2014 M. RUGSĖJO MĖN.

RASEINIŲ RAJONO ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGIJOS NAUDOJIMO PLĖTROS VEIKSMŲ PLANAS

STUDIJA

COWI

ADRESAS UAB „COWI Lietuva“
Ukmergės g. 369A
LT-12142 Vilnius

TEL +370-5-2107610
FAKS +370-5-2124777
WWW cowi.lt

2014 M. RUGSĖJO MĖN.

RASEINIŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGIJOS NAUDOJIMO PLĖTROS VEIKSMŲ PLANAS

STUDIJA

PROJEKTO NR. 3020147450
DOKUMENTO NR. 3
VARIANTO NR. 1
IŠLEIDIMO DATA 2014-09-25
RENGĖ Diana Vedlugaitė, Marius Bružas, Vytautas Pajaujis
TIKRINO Diana Vedlugaitė
PATVIRTINO Marius Zubrickas

TURINYS

Lentelių sąrašas 7

Paveikslų sąrašas 11

1 Įvadas 14

2 Bendra informacija apie Raseinių rajoną 16
2.1 Raseinių rajono klimatinės sąlygos 19

3 Esamas galutinis energijos vartojimas Raseinių rajone 20
3.2 Galutinis šilumos energijos vartojimas 22
3.3 Elektros energijos vartojimas Raseinių rajone 35
3.4 Transportas 36
3.5 Bendras galutinis energijos suvartojimas 42

4 Atsinaujinančių energijos išteklių apimčių nustatymas Raseinių rajone 44
4.1 AEI naudojimas CŠT sistemose 45
4.2 AEI naudojimas šildymui CŠT nepriklausančiuose namų ūkiuose 46
4.3 Elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos išteklių 46
4.4 Biodegalų naudojimas 49
4.5 AEI sunaudojimo bendrame galutinės energijos suvartojime nustatymas 49

5 Atsinaujinančių išteklių energijos potencialo Raseinių rajone įvertinimas 51
5.1 Atsinaujinančių išteklių energijos techninis ir ekonominis potencialas 51

6 Savivaldybės energijos poreikių prognozė iki 2020 m. be papildomų priemonių 91
6.1 Pagrindinės prielaidos 91
6.2 Energinio efektyvumo didinimo poveikis energijos poreikiui 92
6.3 Prognozuojamas Raseinių rajono savivaldybės kuro ir energijos balansas iki 2020 metų 97

7 Raseinių rajono savivaldybės AIE naudojimo plėtros koncepciniai scenarijai ir jų vertinimo kriterijai 101
7.1 Veiklos vykdymas, kaip įprasta 101
7.2 Nuosaikus AIE naudojimo skatinimas ir plėtra 102
7.3 Intensyvus AIE naudojimo skatinimas ir plėtra 103
7.4 Siūlomi AIE plėtros scenarijų vertinimo kriterijai 104

8 AIE dalies padidinimo galutiniame vartojime koncepcijos detalizavimas 105
8.1 Šiaudų panaudojimas energijos gamybai 105
8.2 Vėjo energija 110
8.3 Saulės energijos panaudojimas 113
8.4 Geoterminės energijos panaudojimas 117
8.5 Darbo vietų pokytis dėl AEI naudojimo didinimo 119
8.6 Poveikis importo ir eksporto balansui 122
8.7 Apibendrinimas 123

9 Projektų finansavimo gairės ir projektų atrankos kriterijai 124
9.1 Remiamos veiklos 124
9.2 Reikalavimai projektų išlaidoms 126
9.3 Projektų atrankos kriterijai 126
9.4 Projektų atrankos principai 130

10 Energijos vartotojų informavimo atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo bei energijos vartojimo efektyvumo klausimais bei vartotojų informuotumo vertinimas 134

11 Išvados ir rekomendacijos 136

12 Priedai 138

Lentelių sąrašas

1 lentelė.	Raseinių rajono kaimo seniūnijos	17
2 lentelė.	Raseinių rajono savivaldybės gyventojų skaičiaus kitimas 2011-2013 m. sausio 1 d., vnt.	17
3 lentelė.	Raseinių rajone 2013 m. įregistruoti pastatai pagal paskirtį.	18
4 lentelė.	Raseinių rajone 2013 m. įregistruoti pastatai pagal nuosavybės teisę	18
5 lentelė.	Raseinių rajono klimatinės sąlygos	19
6 lentelė.	Lyginamasis kuro kaloringumas (kaloringumo ekvivalentai)	21
7 lentelė.	UAB „Raseinių šilumos tinklai“ Raseinių katilinės eksploatuojami katilai	23
8 lentelė.	UAB „Raseinių šilumos tinklai“ Ariogalos katilinės eksploatuojami katilai	24
9 lentelė.	UAB „Raseinių šilumos tinklai“ Viduklės katilinės eksploatuojami katilai	24
10 lentelė.	Pagrindinių UAB „Raseinių šilumos tinklai“ eksploatuojamų katilinių šilumos gamybos ir tiekimo duomenys 2011-2013 m.	25
11 lentelė.	UAB „Raseinių šilumos tinklai“ ir UAB „Izobara“ eksploatuojamų vietinių katilinių šildomas plotas ir instaliuota galia.	26
12 lentelė.	UAB „Raseinių šilumos tinklai“ ir UAB „Izobara“ eksploatuojamų katilinių šilumos gamybos ir tiekimo duomenys 2011-2013 m., MWh	26
13 lentelė.	UAB „Raseinių šilumos tinklai“ ir UAB „Izobara“ eksploatuojamų katilinių sudeginto kuro kiekis pagal kuro rūšis 2011-2013 m., tne	27
14 lentelė.	Elektros energijos suvartojimas pagal panaudojimo kryptį	28
15 lentelė.	Šilumos suvartojimas Raseinių rajone gyvenamuose namuose, nepriklausančiuose CŠT sistemai 2013 m.	28
16 lentelė.	Galutinis šilumos energijos vartojimas 2013 m. Raseinių rajono savivaldybės namų ūkiuose, kurie nėra prisijungę prie CŠT sistemos, pagal kuro rūšis, tne/metus	29

17 lentelė. Visuomeninių pastatų Raseinių mieste aprūpinimas šiluma 32
18 lentelė. Visuomeninių pastatų Raseinių rajono kaimiškose seniūnijose aprūpinimas šiluma 32
19 lentelė. Raseinių rajono (miesto ir kaimo) visuomeninių pastatų aprūpinimas šiluma, įvertinant ir centralizuotą šilumos tiekimą 33
20 lentelė. Raseinių rajono galutinės šilumos energijos metinis sunaudojimas, įvertinant CŠT ir nuostolius, tne 34
21 lentelė. Elektros energijos suvartojimas Raseinių rajone neįskaitant nuostolių, tne 35
22 lentelė. Raseinių kelių tarnyboje prižiūrimi keliai. 36
23 lentelė. UAB „Raseinių autobusų parkas“ 2011-2013 m. veiklos duomenys 39
24 lentelė. 2011-2013 m. Raseinių rajono galutinis energijos suvartojimas transporto sektoriuje pagal transporto grupes, tne/metus 40
25 lentelė. 2011-2013 m. Raseinių rajono galutinis energijos suvartojimas transporto sektoriuje pagal transporto grupes (be ridos autostradoje), tne/metus 41
26 lentelė. 2013 m. bendras galutinis energijos suvartojimas Raseinių rajone (miesto ir kaimo) pagal sektorius ir kuro bei energijos rūšis, tne 42
27 lentelė. Nacionaliniai bendrieji planiniai rodikliai ir tarpiniai nacionaliniai planiniai rodikliai 45
28 lentelė. Centralizuotai tiekiamos šilumos gamybai naudojamas kuras, tne 45
29 lentelė. Raseinių rajono elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos išteklių 46
30 lentelė. Įrenginių, kuriems suteikti leidimai gaminti elektros energiją ir kurie 2011-2013 m. laikotarpiu tiekė elektros energiją, pagamintą iš AEI, į bendrą elektros tinklą, skaičius, patiektos elektros energijos kiekis ir instaliuota galia 47
31 lentelė. 2013 m. bendras galutinis AIE suvartojimas ir bendras galutinis energijos suvartojimas, tne 50
32 lentelė. Potencialūs medienos biomasės ištekliai Raseinių rajono savivaldybėje pagal perspektyvumą biokuro gamybai, tūkst.m^3/metus 52
33 lentelė. Biodujų, išgautų iš skirtingų šaltinių, charakteristikos 53
34 lentelė. Deklaruoti ūkiniai gyvūnai Raseinių rajono savivaldybės seniūnijose 2014 m. sausio 1 d., vnt 55
35 lentelė. Elektros energijos iš biodujų, išgaunamų anaerobiniu ar kitu būdu perdirbant biodegraduojančias organinės kilmės atliekas ar substratus, supirkimo tarifai, Lt/kWh (be PVM) 55
36 lentelė. Gyvenamosios paskirties namų Raseinių rajone vidutinis bendrasis plotas ir vidutinis užimamas žemės plotas, 2014 m. sausio 1 d. 58

37 lentelė. Daugiabučių namų Raseinių rajono teritorijoje vidutinio bendrojo ploto pasiskirstymas pagal statybos metus, 2014 m. sausio 1 d. 59
38 lentelė. Individualių namų Raseinių rajono teritorijoje vidutinio bendro ploto pasiskirstymas pagal statybos metus, 2014 m. sausio 1 d. 59
39 lentelė. Daugiabučių namų Raseinių rajono teritorijoje įtraukimas į saulės energijos panaudojimo techninio potencialo vertinimą 60
40 lentelė. Individualių namų Raseinių rajono teritorijoje įtraukimas į saulės energijos panaudojimo techninio potencialo vertinimą 60
41 lentelė. Saulės kolektorių, kurie buvo naudojami modeliavimui, pagrindiniai techniniai parametrai 61
42 lentelė. Saulės energijos potencialo karšto vandens gamybai vidutiniam daugiabučiui įvertinimas 61
43 lentelė. Saulės energijos potencialo karšto vandens gamybai vidutiniame individualiame name įvertinimas 62
44 lentelė. Saulės energijos šilumos gamybai techninis potencialas, tne 63
45 lentelė. Saulės kolektorių SEK apskaičiavimo prielaidos 65
46 lentelė. Skaičiuotinas maksimalus techninis elektros energijos gamybos saulės moduliuose, įrengiamų ant daugiabučių stogų, potencialas 66
47 lentelė. Skaičiuotinas maksimalus techninis elektros energijos gamybos saulės moduliuose, įrengiamų ant individualių namų stogų, potencialas 66
48 lentelė. Saulės energijos potencialo elektros gamybai vidutiniam administracinės paskirties pastatui įvertinimas 67
49 lentelė. Skaičiuotinas techninis elektros energijos gamybos saulės moduliuose, įrengiamų ant administracinės paskirties pastatų stogų, potencialas 68
50 lentelė. Saulės energijos potencialo elektros gamybai vidutiniam viešbučių, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio paskirties pastatui įvertinimas 68
51 lentelė. Skaičiuotinas techninis elektros energijos gamybos saulės moduliuose, įrengiamų viešbučių, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio paskirties pastatų stogų, potencialas 69
52 lentelė. Saulės fotovoltinių modulių SEK apskaičiavimo prielaidos 70
53 lentelė. Vidutinis vėjo greitis Raseinių rajone 10 m aukštyje 72
54 lentelė. Vėjo jėgainės elektros generavimo efektyvumo priklausomybė nuo vidutinio metinio vėjo greičio 73
55 lentelė. Vėjo krypčių pasikartojimas (%) ir vidutinis vėjo greitis (m/s) Raseinių rajone 73
56 lentelė. Vėjo jėgainių SEK apskaičiavimo prielaidos 75
57 lentelė. Elektros energijos, pagamintos iš vėjo, supirkimo tarifai, Lt/kWh (be PVM) 75
58 lentelė. Skaičiuojamųjų vėjo jėgainių išvystomos galios kreivės 76

59 lentelė. Vėjo energijos panaudojimo techninis potencialas daugiabučiuose 77
60 lentelė. Vėjo energijos panaudojimo techninis potencialas individualiuose namuose 77
61 lentelė. Raseinių rajono Nemuno baseino pagrindinių upių ilgiai 84
62 lentelė. Saugomų ir globojamų žuvų rūšių migracijos kelių sąrašas Ventos upės baseine 85
63 lentelė. Tradicinių žolių panaudojimo energetinėms reikmėms teorinis potencialas Lietuvoje 88
64 lentelė. Atsinaujinančių išteklių energijos potencialas Raseinių rajono teritorijoje 89
65 lentelė. Galutinio energijos poreikio skirtinguose ūkio sektoriuose priklausomybė nuo BVP augimo ir gyventojų skaičiaus kitimo 91
66 lentelė. BVP ir gyventojų skaičiaus kitimo prognozės 92
67 lentelė. Planuojamas šiluminės energijos sutaupymas dėl modernizacijos daugiabučiuose pastatuose 94
68 lentelė. Veiklos vykdymo, kaip įprasta, scenarijaus prielaidos 101
69 lentelė. Nuosaikaus AIE naudojimo skatinimo ir plėtros scenarijaus prielaidos 102
70 lentelė. Intensyvaus AIE naudojimo skatinimo ir plėtros scenarijaus prielaidos 103
71 lentelė. Cheminė kuro sudėtis, proc. 106
72 lentelė. Medienos, durpių ir šiaudų pelenų lydymosi temperatūros, ^{o}C 106
73 lentelė. Saulės energijos panaudojimo energijos gamybai modeliavimo suvestinė 117
74 lentelė. Šilumos siurblių (1 kW šilumos galios) panaudojimo energijos gamybai modeliavimo suvestinė 118
75 lentelė. AEI kitimas, MWh, tne 120
76 lentelė. Atsinaujinančios energetikos plėtros įtaka darbo vietų kūrimui 121
77 lentelė. Sukuriamos darbo vietos dėl AEI panaudojimo plėtros 121
78 lentelė. Dėl sukuriamų darbo vietų atsirandantys pinigų srautai 2014-2020 m. 122
79 lentelė. AIE nauda 2014-2020 m. 123
80 lentelė. Projektų atrankos kriterijai 131
81 lentelė. Projektų atrankos kriterijų detalizavimas 132

Paveikslų sąrašas

1 pav.	Raseinių rajonas Lietuvos Respublikos žemėlapyje	16
2 pav.	Raseinių mieste šiuo metu centralizuotai šilumą gamina viena katilinė	23
3 pav.	Kuro naudojimas Raseinių rajono savivaldybės namų ūkiuose, kurie nėra prisijungę prie CŠT sistemų, proc.	30
4 pav.	Raseinių rajono (miesto ir kaimo) kuro naudojimas namų ūkių šildymui (įvertinant ir centralizuotą šildymą), proc.	30
5 pav.	Raseinių rajone esančių savivaldybės visuomeninės paskirties pastatų šildymas pagal plotą, proc.	31
6 pav.	2013 m. kuro ir energijos naudojimas savivaldybės visuomeninės paskirties pastatų šildymui, proc. Raseinių rajone.	32
7 pav.	Raseinių rajono pramonės ir paslaugų sektoriaus šilumos energijos vartojimas šiluma pagal kuro rūšį, proc.	33
8 pav.	Raseinių rajono galutinis elektros energijos suvartojimo pasiskirstymas pagal sektorius, proc.	35
9 pav.	2013 m. Raseinių rajone registruotos ir eksploatuojamos transporto priemonės pagal tipus	37
10 pav.	2011-2013 m. transporto priemonių Raseinių rajone rida	37
11 pav.	Raseinių rajone registruotų ir eksploatuojamų transporto priemonių pasiskirstymas pagal naudojamo kuro rūšis, proc.	38
12 pav.	2013 m. į bendrą elektros tinklą patiektos Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje pagamintos elektros energijos iš AEI pasiskirstymas pagal AEI rūšis, proc.	48
13 pav.	Biodujų jėgainės principinė schema	54
14 pav.	Saulės energijos potencialas – krentantis į horizontalų paviršių (kairėje) ir į optimaliu kampu nukreiptą paviršių (dešinėje)	57
15 pav.	Vidutinė metinė saulės spindėjimo trukmė. Klimato norma, 1961-1990 m.	58
16 pav.	Saulės energijos panaudojimo potencialas, įrengiant saulės modulių sistemas ant daugiabučių	71

17 pav. Vidutinių metinių vėjo greičių pasiskirstymas Lietuvos teritorijoje 50 m aukštyje prie paviršiaus šiurkštumo klasė 2 72
18 pav. Elektros energiją generuojančių šaltinių prijungimo prie 330-110 kV perdavimo tinklo galimybių žemėlapis 74
19 pav. Vėjo greičių pasiskirstymo Raseinių rajone tikimybė pagal Weibull skirstinį 76
20 pav. Lietuvos geologinis pjūvis vakarai-rytai 79
21 pav. Kambro vandeningo horizonto temperatūrų žemėlapis. Kambro kolektoriaus geoterminės energijos eksploatacijos perspektyvumas kolektorių savybių požiūriu (Geologijos ir geografijos institutas) 80
22 pav. Lietuvos kristalinio pamato uolienų šilumos generacija, $\mu W/m^3$ 81
23 pav. Nemuno upės rajono (UBR) žemėlapis su Dubysos ir Juros pabaseiniais 84
24 pav. Šiaudų kuro potencialo regioninis pasiskirstymas 88
25 pav. Atsinaujinančių energijos išteklių potencialas Raseinių rajono teritorijoje 90
26 pav. Daugiabučių modernizacijos 2009-2010 m. rodikliai 93
27 pav. Techninis šilumos energijos taupymo potencialas namų ūkiuose Raseinių rajone, tne per metus 93
28 pav. Techninis šilumos energijos taupymo potencialas visuomeninės paskirties pastatuose Raseinių rajone, tne per metus 95
29 pav. Apytikrės elektros energijos vartojimo įstaigų ir biurų pastatuose dalys 97
30 pav. Pramonės sektoriaus prognozuojamas kuro ir energijos balansas 98
31 pav. Paslaugų sektoriaus prognozuojamas kuro ir energijos balansas 98
32 pav. Transporto sektoriaus prognozuojamas kuro balansas 99
33 pav. Namų ūkių sektoriaus prognozuojamas kuro ir energijos balansas 99
34 pav. Raseinių rajono prognozuojamas galutinės energijos balansas 100
35 pav. Raseinių rajono prognozuojamo galutinės energijos balanso struktūra 100
36 pav. Pelenų lydumo charakteristikos 107
37 pav. Medienos, durpių ir šiaudų kainos prognozės 108
38 pav. Šilumos generavimo kaina, kai ATL kaina 10 EUR 108
39 pav. Šilumos generavimo kaina, kai ATL kaina 20 EUR 109
40 pav. Vėjo kitimo greitis (metinis ir savaitės) 111
41 pav. 2 MW galios vėjo elektrinės darbo modeliavimo išeities duomenys 112
42 pav. 2 MW galios vėjo elektrinės elektros energijos gamybos grafikas (savaitinis ir metinis) 112
43 pav. Aplinkos temperatūra ir saulės bendroji radiacija Raseinių rajone [EnergyPRO] 114
44 pav. Plokščiojo saulės kolektoriaus parametrai 115
45 pav. Vakuuminio saulės kolektoriaus parametrai 115

46 pav. Saulės fotovoltinio elemento parametrai 116
47 pav. Energijos gamybos apimtys skirtingais įrenginiais (liepos 1 d.) 116
48 pav. Metinis rūšiuotas energijos gamybos skirtingais įrenginiais grafikas 116

1 Įvadas

Atsinaujinančių išteklių energija (toliau - AIE) apibrėžta Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo 2 straipsnyje: tai energija iš atsinaujinančių neiškastinių išteklių: vėjo, saulės energija, aeroterminiai, geoterminiai, hidroterminiai ištekliai ir vandenynų energija, hidroenergija, biomasė, biodujos, įskaitant sąvartynų ir nuotekų perdirbimo įrenginių dujas, taip pat kitų atsinaujinančių neiškastinių išteklių, kurių panaudojimas technologiškai yra galimas dabar arba bus galimas ateityje, energija.

Kadangi galimybės energetinėms reikmėms naudoti vietinį iškastinį kurą yra ribotos, AIE naudojimo reikšmingumas yra itin aktualus. Per pastarąjį dešimtmetį AIE vartojimas Lietuvoje padidėjo trečdaliu, tačiau ši plėtra nėra pakankama, norint įgyvendinti Europos Sąjungos Lietuvai iškeltus tikslus 2020 metams:

- AIE dalis, palyginti su šalies bendruoju galutiniu energijos suvartojimu, 2020 m. sudarytų ne mažiau kaip 23 proc.;

- AIE dalį, palyginti su transporto sektoriaus galutiniu energijos suvartojimu, visų rūšių transporte padidinti ne mažiau kaip iki 10 proc.

2011 m. priimtas Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas suteikia didesnį vaidmenį savivaldybėms AIE plėtroje - vietos savivaldos institucijos tampa vienomis iš pagrindinių institucijų, atsakingų už AEI plėtrą. Kiekviena savivaldybė, vadovaujantis Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo 12 straipsniu, parengia ir patvirtina savo AIE plėtros veiksmų planą, kurio pagrindu bus skiriamos lėšos AIE finansavimo programų konkretiems projektams savivaldybių teritorijoje remti.

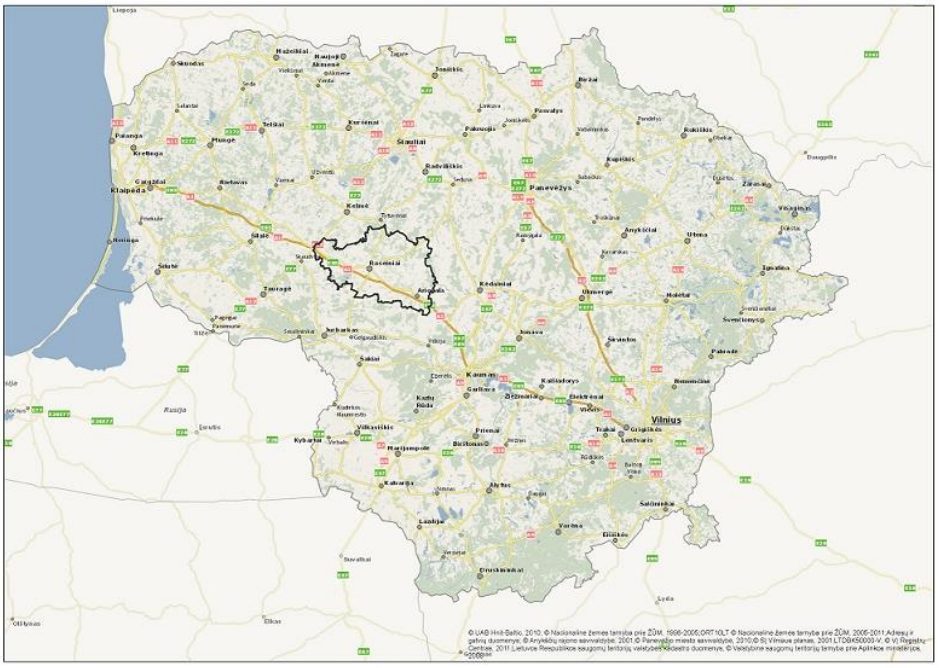
Situacija atskirose savivaldybėse yra skirtinga, todėl kiekvienai savivaldybei naudinga atlikti AIE naudojimo esamos būklės analizę, identifikuoti potencialą, plėtros galimybes, tolimesniais etapais, reikalinga nusistatyti AIE naudojimo planinį rodiklį 2020 m. bei tarpinius AIE naudojimo planinius rodiklius 2011-2012 m., 2013-2014 m., 2015-2016 m., 2017-2018 m., įsivardinti priemones šiems tikslams pasiekti, ir suderinti plėtros planą su Lietuvos Respublikos Vyriausybės įgaliota institucija, kaip numatyta Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo 57 straipsnyje. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimu "Dėl įgalio-

jimų suteikimo įgyvendinant Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymą" (Žin., 2011, Nr. 129-6114 su vėlesniais pakeitimais) derinti savivaldybių atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planų projektus įgaliota Lietuvos Respublikos energetikos ministerija.

Raseinių rajono savivaldybės atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo plėtros veiksmų planas (toliau - Raseinių AEI planas) rengiamas Raseinių rajono savivaldybės administracijos užsakymu.

2 Bendra informacija apie Raseinių rajoną

Raseinių rajono savivaldybė – administracinis teritorinis vienetas Lietuvos centrinėje dalyje, Žemaitijoje. Raseinių rajono plotas 1 573 km^2, tai sudaro 2,4 proc. Lietuvos Respublikos teritorijos.



1 pav. Raseinių rajonas Lietuvos Respublikos žemėlapyje

Raseinių rajone yra 2 miestai - Raseiniai ir Ariogala – ir 9 miesteliai – Betygala, Girkalis, Kalnujai, Nemakščiai, Pagojukai, Paliepiai, Šiluva, Viduklė. Rajono teritorija suskirstyta į 12 seniūnijų: 10 kaimo seniūnijų ir 2 miesto. Seniūnijos skiriasi ir pagal plotą, ir pagal gyventojų skaičių. Didžiausia pagal plotą seniūnija yra Ariogalos (235 km^2), mažiausia – Ariogalos miesto seniūnija (4,8 km^2).

1 lentelė. Raseinių rajono kaimo seniūnijos[1]

Kaimo seniūnija	Gyventojų skaičius
Ariogalos	3 585
Viduklės	3 582
Raseinių	3 277
Šiluvos	2 411
Betygalos	2 112
Nemakščių	1 960
Paliepių	1 942
Girkalnio	1 685
Pagojukų	1 529
Kalnujų	1 000

Lietuvos statistikos departamento duomenimis, 2013 m. pradžioje buvo užregistruoti 36 056 gyventojai, iš jų 14 039 mieste (11 033 – Raseinių ir 3 006 – Ariogalos miestuose) ir 22 017 kaimo seniūnijose (39 proc. mieste ir 61 proc. kaime). Raseinių rajono savivaldybės gyventojų skaičiaus kitimas 2011-2013 m. laikotarpiu pateiktas 2 lentelėje.

2 lentelė. Raseinių rajono savivaldybės gyventojų skaičiaus kitimas 2011-2013 m. sausio 1 d., vnt.

Metai	2011	2012	2013
Gyventojai kaime	24 665	23 083	22 017
Gyventojai mieste	14 813	14 411	14 039
Iš viso	39 478	37 494	36 056

Lietuvos registro centro duomenimis[2], 2014 m. sausio 1 d. nekilnojamojo turto registre Raseinių rajone įregistruoti 13 348 pastatų (be pagalbinio ūkio paskirties pas-

[1] Oficialios statistikos portalas. Lietuvos statistikos departamentas. Nuoroda: http://osp.stat.gov.lt/ (žiūrėta 2014-03-26).

tatų), bendras plotas juose sudaro 2 584 tūkst. m^2, iš jų 1097 pastatai pastatyti po 1991 m. ir bendras plotas juose sudaro 336 tūkst. m^2.

3 lentelė. Raseinių rajone 2013 m. įregistruoti pastatai pagal paskirtį.

Pastatų paskirtis	**Vnt.**	**Bendras plotas, tūkst. m^2**
1-2 butų gyvenamieji namai	10 216	1 136
Daugiabučiai gyvenamieji namai	356	297
Namai socialinėms grupėms	25	24
Administracinės paskirties pastatai	138	66
Viešbučiai, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio paskirties pastatai	260	86
Gamybos, pramonės, sandėliavimo, tranporto ir garažų paskirties pastatai	1 161	498
Kultūros mokslo ir sporto paskirties pastatai	127	124
Gydymo paskirties pastatai	30	18
Žemės ūkio paskirties pastatai	294	278
Sodų paskirties pastatai	471	18
Specialiosios, religinės ir kitos paskirties pastatai	265	37
Viso (be pagalbinio ūkio paskirties pastatų)	13 348	5 170

Per 2011 m. daugiausiai padidėjo individualių (1-2 butų) gyvenamųjų namų skaičius, o gyventojų skaičiaus mažėjimas lėmė padidėjusį vidutinį vienam gyventojui tenkantį pastatų ploto dydį.

2014 m. sausio 1 d. vienam gyventojui Raseinių rajone vidutiniškai teko apie 71,7 m^2 pastatų ploto (65,7 m^2 mieste ir 75,4 m^2 kaime), neįskaitant pagalbinio ūkio paskirties pastatų, gyvenamojo ploto – 40,4 m^2 1 gyventojui (40,6 m^2 mieste ir 40,3 m^2 kaime).

4 lentelė. Raseinių rajone 2013 m. įregistruoti pastatai pagal nuosavybės teisę

Nuosavybės teisė	**Vnt.**	**Bendras plotas, tūkst. m^2**
Valstybės nuosavybė	10	1,7

[2] Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos. Valstybės įmonė Registrų centras. „Lietuvos Respublikos nekilnojamojo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenys 2014 m. sausio 1 d.". Vilnius, 2014.

Savivaldybės nuosavybė	235	16,7
Juridinių asmenų nuosavybė	120	16,3
Fizinių asmenų nuosavybė	5 840	278,6
Kita nuosavybė[3]	107	4,9

2.1 Raseinių rajono klimatinės sąlygos

Raseinių rajono skaičiuojamosios klimatinės sąlygos yra priimamos pagal RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“, kuriose pateikiamos klimatinės sąlygos Raseinių miestui. Priimama prielaida, kad klimatinės sąlygos rajone yra tokios pačios kaip ir mieste.

5 lentelė. Raseinių rajono klimatinės sąlygos

Vidutinė metinė išorės oro temperatūra	5,9 °C
Šildymo sezono pradžia/pabaiga prie <8°C	
Vidutinė šildymo sezono temperatūra	-0,1 °C
Šildymo sezono trukmė	201 para
Šildymo sezono dienolaipsniai	3 638
Šildymo sezono pradžia/pabaiga prie <10°C	
Vidutinė šildymo sezono temperatūra	0,5 °C
Šildymo sezono trukmė	225 para
Šildymo sezono dienolaipsniai	3 938

[3] Bendroji fizinių ir juridinių asmenų, valstybės ir savivaldybių, valstybės ir fizinių bei juridinių asmenų, savivaldybių ir fizinių bei juridinių asmenų nuosavybė. Taip pat įrašyti pastatai, kuriems nuosavybės teisės neįregistruotos.

3 Esamas galutinis energijos vartojimas Raseinių rajone

Bendras galutinis energijos suvartojimas – energijos tikslais pramonei, transportui, namų ūkiams, paslaugų sektoriui (įskaitant viešąsias paslaugas), žemės ūkiui, miškininkystei ir žuvininkystei tiekiami energijos produktai, įskaitant elektros energijos ir šilumos, kurią elektros energijos ir šilumos gamybai sunaudoja energetikos sektorius, suvartojimą ir įskaitant elektros energijos bei šilumos nuostolius paskirstymo ir perdavimo proceso metu[4]. Bendrą galutinį energijos suvartojimą sudaro galutinis šilumos energijos, galutinis elektros energijos ir galutinis transporto sektoriaus suvartotos energijos suvartojimas. Kuras, tiesiogiai suvartotas energijos gamybos tikslais, yra įtraukiamas į bendros galutinės energijos suvartojimo skaičiavimus.

Energijos sunaudojimas analizuojamas dviem pjūviais:

- pagal atskirus galutinio energijos suvartojimo sektorius (namų ūkiai, visuomeninės paskirties pastatai, pramonės ir paslaugų sektoriai, savivaldybės įmonių transportas, transportas);

- pagal kuro rūšį (iškastinis: gamtinės dujos, mazutas; AEI: biomasė, biodegalai, biodujos, saulės, hidro, vėjo, geoterminė energija ir kt.).

3.1.1 Prielaidos suvartojamos galutinės energijos nustatymui

Energijos poreikis šildymui ir karštam vandeniui ruošti pastatuose, nustatytas naudojant sustambintus šilumos vartojimo rodiklius.

[4] Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2009/28/EB 2009 m. balandžio 23 d. dėl skatinimo naudoti atsinaujinančių išteklių energiją, iš dalies keičianti bei vėliau panaikinanti Direktyvas 2001/77/EB ir 2003/30/EB (L 140, 2009 6 5, p.16). Nuoroda: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:lt:PDF (žiūrėta 2014-02-20)

Energijos poreikis karšto vandens ruošimui yra priimamas, atsižvelgiant į statybos techninio reglamento STR 2.01.09:2005 „Pastatų energinis naudingumas. Energinis naudingumo sertifikavimas“[5] standartines pastatų rodiklių vertes pastatų energinio naudingumo skaičiavimui. Priimama, kad metinis energijos poreikis karštam vandeniui gyvenamosios paskirties vieno ir dviejų butų pastatuose yra 10 kWh/m^2, o kituose gyvenamosios paskirties pastatuose – 20 kWh/m^2.

Skirtingi informacijos šaltiniai pateikia įvarius šilumos suvartojimo šildymui rodiklius, kurie svyruoja nuo 130 kWh/m^2 iki 250 kWh/m^2. Skaičiavimuose daroma prielaida, kad šilumos poreikis šildymui daugiabučiuose namuose, kurie yra aprūpinami šiluma necentralizuotai, sudaro 190 kWh/m^2. Vieno ir dviejų butų (individualiuose) gyvenamuose namuose šilumos suvartojimas šildymui paprastai yra didesnis, tačiau pastaruoju metu dėl didėjančių energijos išteklių kainų išryškėjo šilumos taupymo tendencija. Dėl šios priežasties, vertinant šilumos poreikį šildymui individualiam namui yra daroma prielaida, kad suvartojimas bus didesnis 20 proc. lyginant su daugiabučiais gyvenamaisiais namais ir sudarys 228 kWh/m^2.

Atsižvelgiant į tai, kad VĮ „Registrų centras“ nekilnojamo turto registre įregistruotų statinių apskaitoje yra pateikti duomenys apie bendrąjį pastatų plotą yra daroma prielaida, kad daugiabučių ir socialinio būsto pastatų šildomas plotas sudaro 90 proc. nuo bendrojo ploto, o vieno ir dviejų butų pastatuose – 80 proc.

Skaičiavimuose naudojamos lyginamojo kuro kaloringumo (kaloringumo ekvivalentai) vertės išdėstytos Kuro ir energijos balanso sudarymo metodikos 4 priede[6], o benzino ir dyzelino, naudojamo transporto sektoriuje, energetinės vertės taikomos tokios, kaip nurodyta Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2009/28/EB 2009 m. balandžio 23 d. dėl skatinimo naudoti atsinaujinančių išteklių energiją, iš dalies keičiančios bei vėliau panaikinančios Direktyvas 2001/77/EB ir 2003/30/EB[7], (toliau – Direktyva 2009/29/EB) III priede.

6 lentelė. Lyginamasis kuro kaloringumas (kaloringumo ekvivalentai)

Kuro rūšis	Vnt.	TJ/vnt.	MWh/vnt.
Akmens anglys	t	0,02512	7,034
Durpės kurui	t	0,0117	3,28
Durpių briketai	t	0,015	4,2
Malkos	t	0,0082	2,3
Medžio skiedros	erdm		0,70
Biodujos	1000 m^3	0,02	5,6
Gamtinės dujos (1000 m^3)	1000 m^3	0,03349	9,304
Suskystintos naftos dujos	t	0,04642	12,99
Automobilių benzinas[8]	t	0,043	12,04
Pramoninis benzinas	t	0,04479	12,54

[5] Žin., 2012, Nr. 99-5071; 2012, Nr. 145-7477.
[6] Lietuvos statistikos departamento prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės generalinio direktoriaus 2008 m. liepos 31 d. įsakymo Nr. DĮ-154 redakcija (Žin., 2008, Nr. 90-3626).
[7] OL L 140, 2009 6 5, p. 16.
[8] Pagal Direktyvos 2009/28/EB III priedą.

Žibaliniai reaktyviniai degalai	t	0,04316	12,08
Dyzelinis kuras[9]	t	0,043	12,04
Buitinis krosnių kuras	t	0,0422	11,82
Mazutas	t	0,03977	11,14

	TNE	**GJ**	**Gcal**	**MWh**
TNE	1,000	41,86	10,00	11,63
GJ	0,024	1,00	0,24	0,28
Gcal	0,100	4,19	1,00	1,163
MWh	0,085	3,60	0,86	1,00

Visos šios prielaidos naudojamos galutinės energijos suvartojimo skaičiavimuose.

3.2 Galutinis šilumos energijos vartojimas

3.2.1 Centralizuotas šilumos tiekimas (CŠT) Raseinių rajone

Vartotojų aprūpinimo šiluma būdą Raseinių rajone griežtai reglamentuoja parengtas 2005 m. šilumos ūkio specialusis planas. Šiame dokumente tiksliai apibrėžiamos teritorijos, kuriose pagal atliktus ekonominius ir aplinkosauginius skaičiavimus optimaliausias aprūpinimo šiluma būdas - CŠT, kitoks apsirūpinimo šiluma būdas, išskyrus AIE naudojimą, negalimas.

UAB „Raseinių šilumos tinklai" ir UAB „Izobara" yra centralizuotai gaminamos šilumos tiekėjai Raseinių rajone. UAB „Raseinių šilumos tinklai" centralizuotai tiekia šilumą Raseinių ir Ariogalos miestams ir Viduklės miesteliui, taip pat eksploatuoja septynias vietines katilines Girkalnio, Paupio, Pryšmančių, Šiluvos, Blinstrubiškių, Ilgžių, Žaiginio gyvenvietėse. UAB „Izobara" eksploatuoja dvi vietines katilines, kurios yra Nemakščių ir Betygalos gyvenvietėse.

[9] Pagal Direktyvos 2009/28/EB III priedą.

2 pav. Raseinių mieste šiuo metu centralizuotai šilumą gamina viena katilinė[10]

Raseinių katilinė, esanti Žemaičių g. 9, yra stambiausia katilinė Raseinių rajone (instaliuota galia 35,4 MW). Iš Raseinių katilinės centralizuotai gaminama šiluma tiekiama 87 daugiabučiams, 15 mažaaukščiams gyvenamiesiems namams bei 54 visuomeniniams pastatams, bendras šildomas plotas sudaro 219 tūkst. m^2. Informacija apie Raseinių katilinę pateikta žemiau esančioje 7 lentelėje.

7 lentelė. UAB „Raseinių šilumos tinklai“ Raseinių katilinės eksploatuojami katilai

Kurą deginantis įrenginys	Kurą deginančios katilinės pavadinimas	Katilo markė	Naudojamas kuras	Instaliuota galia, MW
Raseinių katilinė	Raseinių katilinė	DKVR 4/13	Mazutas	2,7
		DKVR 4/13		2,7
		KVGM 20/150		20
	Raseinių katilinė	VŠK - 3	Biokuras, durpės	3
		VŠK - 7		7

[10] http://www.raseiniust.lt/content/apiebendrove.lt.html (žiūrėta 2014-03-27)

Ariogalos miestą aprūpina Ariogalos katilinė esanti Rytų g. 11, kurios instaliuota galia 7,3 MW. Iš šios katilinės šiluma aprūpinami 17 daugiabučiai gyvenamieji namai, 2 mažaaukščiai namai, 2 pramonės objektai ir 11 visuomeninių vartotojų. Bendras centralizuotai šildomas plotas apie 53 tūkst. m^2, tame tarpe 32 tūkst. m^2 ploto gyvenamuose namuose. Informacija apie Ariogalos katilinę pateikta žemiau esančioje 8 lentelėje.

8 lentelė. UAB „Raseinių šilumos tinklai“ Ariogalos katilinės eksploatuojami katilai

Kurą degi-nantis įrenginys	Kurą deginan-čios katilinės pavadinimas	Katilo markė	Naudojamas kuras	Instaliuota galia, MW
Ariogalos kati-linė	Ariogalos katilinė	VK - 22	Mazutas	3,2
		VK - 21		1,6
	Ariogalos katilinė	VŠKP	Biokuras	1,5
		K - 1000		1

Viduklės katilinė, esanti Gamybos g. 5, aprūpina Viduklės miestelį, joje instaliuota galia 1,6 MW. Centralizuotai iš šios katilinės šiluma aprūpinami 9 daugiabučiai namai, 1 mažaaukštės statybos namas ir 4 visuomenės paskirties pastatai, šildomas plotas sudaro 16,7 tūkst.m^2, iš jų 8,9 tūkst. m^2 pramonės objektų. Informacija apie Viduklės katilinę pateikta žemiau esančioje 9 lentelėje.

9 lentelė. UAB „Raseinių šilumos tinklai“ Viduklės katilinės eksploatuojami katilai

Kurą degi-nantis įrenginys	Kurą deginan-čios katilinės pavadinimas	Katilo markė	Naudojamas kuras	Instaliuota galia, MW
Viduklės katili-nė	Viduklės katilinė	KPK	Biokuras	0,8
		KPK		0,8

Raseinių, Ariogalos ir Viduklės katilines eksploatuoja UAB „Raseinių šilumos tinklai“. UAB „Raseinių šilumos tinklai“ eksploatuoja ir 7 vietines katilines, kurios aprūpina atskirus pastatus Raseinių rajone. Visose katilinėse kūrenamas biokuras.

Girkalnio miestelyje esančios katilinės instaliuota galia - 0,64 MW. Iš jos šiluma aprūpinama Girkalnio pagrindinė mokykla ir darželis, šildomas plotas sudaro 4,6 tūkst. m^2.

Šiluvos miestelyje esančios katilinės instaliuota galia - 0,64 MW. Iš jos aprūpinami du visuomeninės paskirties pastatai Šiluvos vidurinė mokykla ir Šiluvos seniūnija ir vienas daugiabutis. Bendras šildomas plotas sudaro 5,2 tūkst. m^2 .

Blinstrubiškių miestelyje esančios katilinės instaliuota galia - 2,05 MW. Iš jos aprūpinami vienas visuomeninės paskirties pastatas ir trys daugiabučiai. Bendras šildomas plotas sudaro 6 tūkst. m^2 .

Ilgžių miestelyje esančios katilinės instaliuota galia - 0,35 MW. Iš jos aprūpinama Ilgžių mokykla, kurios šildomas patalpų plotas sudaro 1,3 tūkst. m^2.

Žaiginio miestelyje esančios katilinės instaliuota galia - 0,14 MW. Iš jos aprūpinama Žaigino mokykla, kurios šildomas plotas yra1,2 tūkst. m^2.

Betygalos Maironio ir Nemakščių Martyno Mažvydo vidurinių mokyklų vietines katilines Raseinių rajone eksploatuoja UAB „Izobara“. UAB „Izobara“ eksploatuojamose katilinėse pagaminama apie 1-2 proc. viso Raseinių rajone pagaminamos šilumos kiekio. UAB „Izobara“ eksploatuojamose katilinėse deginamas biokuras.

10 lentelė. Pagrindinių UAB „Raseinių šilumos tinklai“ eksploatuojamų katilinių šilumos gamybos ir tiekimo duomenys 2011-2013 m.

Centralizuotos šilumos gamyba ir tiekimas	**Matavimo vnt.**	**Metai**		
		2011	**2012**	**2013**
Pagaminta šilumos šaltiniuose:	MWh	47 319	48 895	45 384
naudojant biokurą	MWh	41 106	40 086	33 096
naudojant durpes	MWh	984	1 640	10 137
naudojant mazutą, dyzeliną	MWh	5 229	7 169	2 151
Šilumos atleidimas nuo kolektorių	MWh	47 235	48 675	45 291
Šilumos tiekimo nuostoliai	MWh	10 474	11 329	8 808
Realizuota šilumos (iš viso):	**MWh**	**36 845**	**37 566**	**36 576**
Gyventojai:	MWh	27 394	28 122	27 608
šildymui	MWh	20 028	20 643	20 110
karštam vandeniui ruošti	MWh	2 738	2 697	2 629
cirkuliacijai	MWh	4 628	4 783	4 869
Biudžetinės organizacijos	MWh	7 158	7 175	6 968
Pramonė	MWh	0	0	0
Kiti	MWh	2 294	2 268	2 000

Kuro sąnaudos				
Biokuras	tne	4 215	3 920	3 125
Durpės	tne	88	195	1 241
Mazutas	tne	516	668	210
Dyzelinas	tne	9	11	7

11 lentelė. UAB „Raseinių šilumos tinklai“ ir UAB „Izobara“ eksploatuojamų vietinių katilinių šildomas plotas ir instaliuota galia.

Katilinės pavadinimas	**Instaliuota galia, MW**	**Visuomeninės paskirties pastatų šildomas plotas, tūkst. m²**	**Daugiabučių namų šildomas plotas, tūkst. m²**	**Bendrai šildomas plotas, tūkst. m²**
Girkalnio katinilė	0,64	4,6	0	4,6
Šiluvos katilinė	0,64	4,8	0,4	5,2
Blinstrubiškių katilinė	2,05	5,1	0,86	6
Ilgžių katilinė	0,35	1,3	0	1,3
Žaiginio katilinė	0,14	1,2	0	1,2
Paupio katilinė	0,11	0,6	0	0,6
Pryšmančių katilinė	0,145	1,2	0	1,2
Betygalos mokyklos katilinė UAB „Izobara“	n.d.	2,5	0	2,5
Nemakščių mokyklos katilinė UAB „Izobara“	n.d.	3,3	0	3,3
Viso	**4,075**	**24,6**	**1,26**	**20,1**

Bendrai Raseinių rajone centralizuotai pagaminamos šilumos gamybos ir tiekimo duomenys 2011-2013 m. pateikiami 12 lentelėje.

12 lentelė. UAB „Raseinių šilumos tinklai“ ir UAB „Izobara“ eksploatuojamų katilinių šilumos gamybos ir tiekimo duomenys 2011-2013 m., MWh

Metai	**2011**	**2012**	**2013**
Pagaminta šilumos	49 895	51 196	48 207
t. Sk. Naudojant biokurą	43 689	42 101	33 493
t. sk. naudojant durpes	862	1986	12289
t. Sk.(mazutas, dyzelinas)	5 150	6 927	2 152
Šilumos tiekimo nuostoliai (iš viso:)	10 577	11 423	8 994

Realizuota šilumos (iš viso):	39 228	39 685	39 127
Gyventojai	27 435	28 161	27 721
Biudžetinės organizacijos	9 499	9 255	9 406
Kiti	2 294	2 268	2 000

13 lentelė. UAB „Raseinių šilumos tinklai“ ir UAB „Izobara“ eksploatuojamų katilinių sudeginto kuro kiekis pagal kuro rūšis 2011-2013 m., tne

Metai	**2011**	**2012**	**2013**
Kuro sąnaudos	5 050	4 992	4 827
Biokuras	4 437	4 118	3 368
Mazutas	516	668	210
Durpės	88	195	1 241
Dyzelinas	9	11	7

UAB „Raseinių šilumos tinklai“ ir UAB „Izobara“ kuro balanse durpės ir skystas kuras sudaro apie 30 proc. AEI dalis UAB „Raseinių šilumos tinklai“ ir UAB „Izobara“ kuro balanse sudaro apie 70 proc.

Bendrai Raseinių rajone centralizuotai 2013 m. pagaminta 4 146 tne šilumos energijos (2011 m. – 4 290 tne, 2012 m. – 4 413 tne)**,** iš kurios **2 880 tne** pagaminta kūrenant biokurą, **1 057 tne –** durpes, ir **185 tne** - skystą kurą (mazutą ir dyzeliną).

3.2.2 Necentralizuotas aprūpinimas šiluma

Sunku tiksliai įvertinti necentralizuoto aprūpinimo šiluma sektoriaus kuro balansą, nes išsamios statistikos apie šį sektorių savivaldybių lygmenyje viešojoje erdvėje nėra.

Dažniausiai vietinėse katilinėse naudojamas yra biokuras, keliose katilinėse prie pagrindinio kuro biokuro naudojama ir skysto kuro kaip mazutas ar dyzelinas. Raseinių rajonas nėra dujotifikuotas. Todėl žmonės šildymui, karštam vandeniui ruošti ir maisto gaminimui namų ūkiuose naudoja dažniausiai kietą kurą arba elektrą. Surinkta informacija iš AB „LESTO” apie elektros energijos suvartojimą Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje. Elektros energija, kuri namų ūkiuose naudojama šildymui, karštam vandeniui ruošti, maistui gaminti bei buitiniuose elektros prietaisuose.

Esant tokiam neapibrėžtumui dėl elektros energijos sunaudojimo namų ūkiuose, kuro balansas buvo sudarytas atsižvelgiant į Lietuvos statistikos departamento at-

liktą tyrimą dėl energijos sunaudojimo namų ūkiuose[11]. Šio tyrimo duomenimis elektros energijos suvartojimas skirtingiems tikslams namų ūkiuose yra pateiktas 14 lentelėje.

14 lentelė. Elektros energijos suvartojimas pagal panaudojimo kryptį

Kuro, energijos rūšis	Šildymui, proc.	Karštam vandeniui ruošti, proc.	Maistui gaminti, proc.
Elektros energija	5,1	6,7	7,5

Pagal šias proporcijas šildymui priskiriamas elektros kiekis. Remiantis Lietuvos statistikos departamento energijos vartojimo namų ūkiuose tyrimo rezultatais, buvo apskaičiuota, kad likusi poreikio dalis padengiama deginant medieną (92,7 proc. poreikio šildymui ir 89,6 proc. karštam vandeniui ruošti) ir kitą kurą. Energijos balansas pagal kuro rūšis yra pateikiamas 16 lentelėje.

3.2.3 Namų ūkiai

Rajone gyvenamasis fondas sudaro 1 457 tūkst. m^2 naudingojo ploto, atitinkamai mieste 570 tūkst. m^2 ir 887 tūkst. m^2 kaime.

Atsižvelgiant į tai, kad VĮ „Registrų centras“ nekilnojamo turto registre įregistruotų statinių apskaitoje yra pateikti duomenys apie bendrąjį pastatų plotą yra daroma prielaida, kad daugiabučių ir socialinio būsto pastatų šildomas plotas sudaro 90 proc. nuo bendrojo ploto, o vieno ir dviejų butų pastatuose – 80 proc. Taigi Raseinių rajone bendras šildomas plotas sudaro 1 198,1 tūkst.m^2, iš kurių 478,3 tūkst. m^2 mieste ir 719,7 tūkst. m^2 kaime. Atmetus prie CŠT sistemos prijungtą plotą, apskaičiuojamas nepriklausančių CŠT šilumos vartotojų gyvenamasis fondas – 1 018,7 tūkst. gyvenamojo ploto. Namų ūkiai, neprijungti prie CŠT sistemos, šildymui naudoja malkas, elektrą, ir kitą kurą.

Šilumos poreikių skaičiavimas atliktas naudojant sustambintus šilumos vartojimo rodiklius ir statistinius duomenis:

- gyventojų skaičius;
- gyvenamųjų namų tipai pagal butų kiekį pastatuose;
- gyvenamojo fondo plotas gyvenamųjų namų amžiaus grupė;
- specifiniai metiniai šilumos poreikiai šildymui priklausantys nuo pastato tipo.

15 lentelė. Šilumos suvartojimas Raseinių rajone gyvenamuose namuose, nepriklausančiuose CŠT sistemai 2013 m.

[11] Statistikos departamentas. Energijos sunaudojimas namų ūkiuose 2009, Vilnius 2011 ISSN: 978-9955-797-08-1

	Daugiabučiai gyvenamieji namai ir socialinis būstas	Vieno ir dviejų butų namai	Viso
Bendras pastatų plotas, m^2	321 167	1 136 298	1 457 465
Šildomas plotas, m^2	289 050	909 038	1 198 089
Šildomas plotas aprūpinamas šiluma ir karštu vandeniu iš CŠT sistemų, m^2	167 849	11 488	179 337
Šildomas plotas, neprijungtas prie CŠT sistemų, m^2	121 201	897 550	1 018 752
Šilumos poreikis karštam vandeniui, pastatuose, neprijungtuose prie CŠT sistemų, MWh per metus	2 424	8 976	11 400
Šilumos poreikis šildymui, namuose, neprijungtuose prie CŠT sistemų, MWh per metus	25 058	220 681	247 739
Bendras šilumos poreikis, namuose, neprijungtuose prie CŠT sistemų, MWh per metus	27 482	231 657	259 139

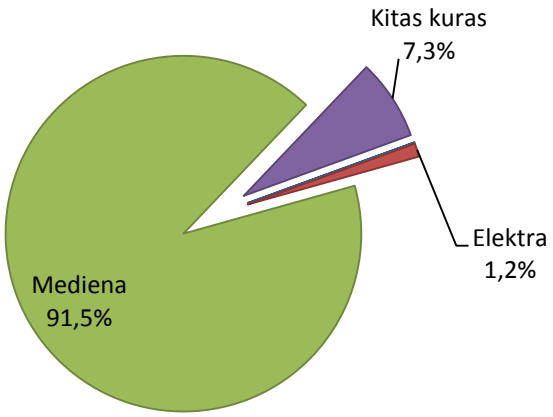
Bendras metinis šilumos suvartojimas per 2013 m. gyvenamųjų namų šildymui ir karšto vandens ruošimui Raseinių rajone sudarė 22,3 ktne (2011 m. – 22 ktne, 2012 m. – 23,8 ktne).

Remiantis 14 lentelėje pateiktomis proporcijomis, apskaičiuojamas galutinis šilumos energijos balansas Raseinių rajono savivaldybės namų ūkiuose, kurie nėra prisijungę prie CŠT sistemos, pagal kuro rūšis: elektros energija, mediena, kitas kuras. Rezultatai pateikiami 16 lentelėje.

16 lentelė. Galutinis šilumos energijos vartojimas 2013 m. Raseinių rajono savivaldybės namų ūkiuose, kurie nėra prisijungę prie CŠT sistemos, pagal kuro rūšis, tne/metus

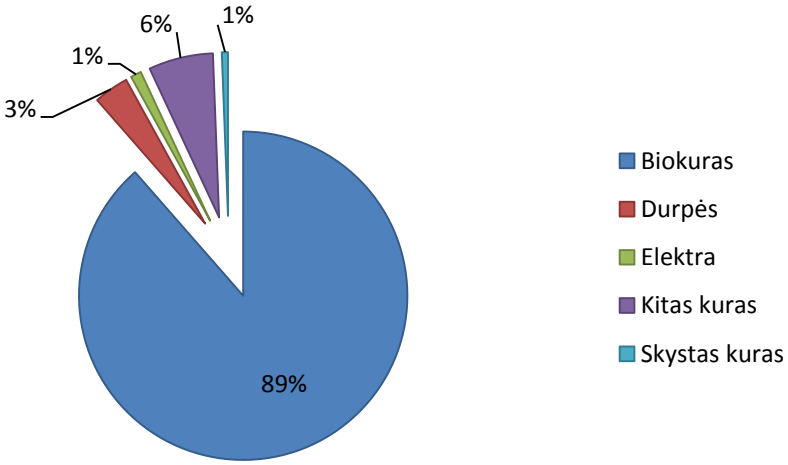
Metai	Šilumos energijos poreikis	Elektros energija	Mediena	Kitas kuras
2011	22 021	269	20 138	1 613
2012	23 853	275	21 830	1 746
2013	22 285	270	20 382	1 632

Galutinis (miesto ir kaimo) šilumos energijos suvartojimas šildymui Raseinių rajono namų ūkiuose, neprisijungusiuose prie CŠT sistemų, 2013 m. sudarė **22 ktne per metus**. 3 pav. pateiktoje diagramoje grafiškai pavaizduotas namų ūkių, neprisijungusių prie CŠT sistemų, naudojamo kuro šildymui populiarumas.



3 pav. Kuro naudojimas Raseinių rajono savivaldybės namų ūkiuose, kurie nėra prisijungę prie CŠT sistemų, proc.

Toliau diagramoje pateikiamas pirminės energijos (kuro) naudojimas Raseinių rajono (įskaitant miestą ir kaimą) namų ūkiuose, įvertinant ir centralizuotą šildymą.



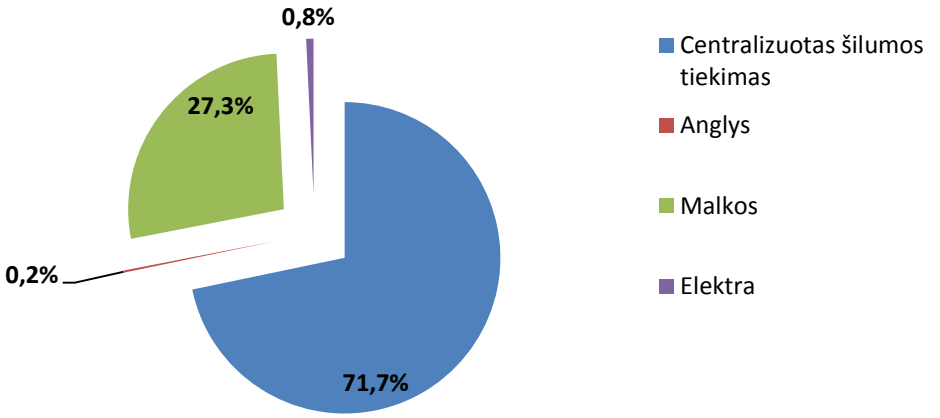
4 pav. Raseinių rajono (miesto ir kaimo) kuro naudojimas namų ūkių šildymui (įvertinant ir centralizuotą šildymą), proc.

3.2.4 Valstybės ir savivaldybių įstaigos

Šiam energijos naudojimo sektoriui priskiriami visi pastatai, už kurių eksploataciją bei šildymą yra atsakingos valstybinės ir savivaldybių įstaigos. Tai administraciniai pastatai, ligoninės ar medicinos punktai, mokyklos ir ikimokyklinio ugdymo įstaigos, kultūros ir kitų valstybinių įstaigų pastatai.

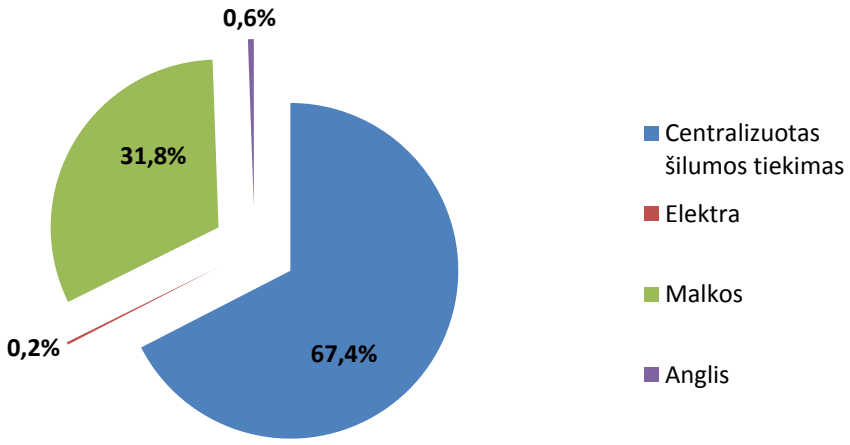
Atlikus turimų duomenų vertinimą, padaryta išvada, kad visas valstybės įstaigų užimamas pastatų plotas yra šildomas centralizuotai. Skaičiavimuose priimama prielaida, kad visas valstybės įstaigų suvartotos šilumos energijos kiekis yra įtrauktas į centralizuoto šilumos tiekimo metinius duomenys. Savivaldybė neturi tiesioginės įtakos valstybės įstaigų užimamų pastatų energijos vartojimui ir jo mažinimui, todėl detalesni skaičiavimai valstybės įstaigų suvartotai šilumos energijai įvertinti neatliekami.

Beveik trečdalis savivaldybės įstaigų (93 532 m^2) naudoja centralizuotai tiekiamą šilumą – 2013 m. sunaudota **809 tne**. Įvertinus šilumos tiekimo nuostolių dalį, tenkančią savivaldybės visuomeninės paskirties pastatams, galutinis šilumos energijos suvartojimas visuomeninės paskirties pastatuose, prijungtuose prie CŠT sistemos ir iš mažų vietinių katilinių, kurias eksploatuoja UAB „Raseinių šilumos tinklai“ ir UAB „Izobara“, 2013 m. sudarė **975 tne** (11 335 MWh). Raseinių rajono teritorijoje visuomeninės paskirties pastatų šildymas pagal plotą, pateikiamas žemiau (žr. 5 pav.).



5 pav. Raseinių rajone esančių savivaldybės visuomeninės paskirties pastatų šildymas pagal plotą, proc.

Raseinių rajono teritorijoje visuomeninės paskirties pastatų šildymas pagal šildymo būdą, pateikiamas žemiau (žr. 6 pav.).



6 pav. 2013 m. kuro ir energijos naudojimas savivaldybės visuomeninės paskirties pastatų šildymui, proc. Raseinių rajone.

Visuomeninės paskirties pastatai mieste

Visi Raseinių ir Ariogalos miestų visuomeninių paskirties pastatai naudoja centralizuotai tiekiamą šilumą, išskyrus vieną sveikatos paskirties pastatą, esantį Raseiniuose, adresu V.Grybo g. 33.

17 lentelė. Visuomeninių pastatų Raseinių mieste aprūpinimas šiluma

	Šildomas plotas, m²	**Metinis šilumos energijos kiekis, tne**	**Procentais**
CŠT	74 217,7	642	99 %
Malkos	358	4,6	1 %
Iš viso	74 575	646,6	100 %

Visuomeniniai pastatai kaime

Apie 35 proc. visuomeninių pastatų kaimiškose Raseinių rajono seniūnijų šiluma aprūpinami centralizuotai, šiluma tiekiama iš mažųjų ar vietinių katilinių, deginant biokurą. Likusi dalis pastatų yra patys atsakingi už šildymą ir kūrena malkas, granules, pjuvenas, nedaugelis šildosi elektros energija ar anglimis. Tikslių duomenų, kokį kiekį kuro sunaudoja kiekvienas pastatas, nėra, kadangi kai kurie pastatai naudoja įvairų kietąjį kurą arba kartu šildymui naudoja ir elektros energiją.

18 lentelė. Visuomeninių pastatų Raseinių rajono kaimiškose seniūnijose aprūpinimas šiluma

	Šildomas plotas, m²	**Metinis šilumos energijos kiekis, tne**	**Procentais**
CŠT	19 314	167	33 %
Malkos, granulės, pjuvenos	35 226	459	64 %

Akmens anglis	292,6	8	1 %
Elektra	989,5	3,4	2 %
Iš viso	55 821	637	

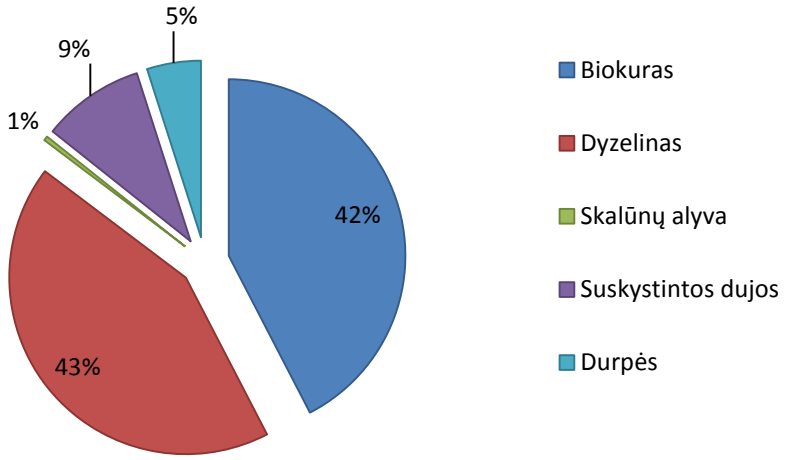
Pagal bendrus kaime ir Raseinių ir Ariogalos miestuose esančių visuomeninių pastatų aprūpinimo šiluma duomenis, įvertinus ir centralizuotą šilumos tiekimą, didžioji dalis visuomeninių pastatų ploto Raseinių rajone aprūpinami šiluma centralizuotai ir necentralizuotai deginant biokurą - malkas.

19 lentelė. Raseinių rajono (miesto ir kaimo) visuomeninių pastatų aprūpinimas šiluma, įvertinant ir centralizuotą šilumos tiekimą

	CŠT	**Mediena**	**Akmens anglys**	**Elektros energija**	**Iš viso**
Šildomas plotas, m^2	93 532	35 584	292	989	130 399
Šilumos energijos sąnaudos tne/metus	809	459	8	3	1 279

3.2.5 Šilumos energijos sąnaudos pramonėje ir paslaugų sektoriuje

Didžioji dalis pramonės įmonių naudoja biokurą ar dyzeliną. 2013 m. pramonėje iš dyzelino pagaminta buvo 800 tne energijos (9 306 MWh), o naudojant biokurą – 791 tne (9 197 MWh), tai sudarė 85 proc. visos energijos šilumos. Dalis kitų įmonių, apsirūpina šiluma gaminant deginant suskystintas dujas arba durpes. Iš viso pramonės sektorius savo reikmėms pagamino **1 865 tne** (21 694 MWh) šilumos kiekio.



7 pav. Raseinių rajono pramonės ir paslaugų sektoriaus šilumos energijos vartojimas šiluma pagal kuro rūšį, proc.

3.2.6 Bendras šilumos energijos suvartojimas Raseinių rajone

2011-2013 m. Raseinių rajono galutinės šilumos energijos metinis sunaudojimas, įvertinant CŠT, pateiktas 20 lentelėje (pagal sektorius detalizuoti 2013 m. duomenys).

20 lentelė. Raseinių rajono galutinės šilumos energijos metinis sunaudojimas, įvertinant CŠT ir nuostolius, tne

Sektorius	CŠT	Mediena	Kitas kuras	Iš viso
Namų ūkiai	2 384	20 379	1 632	24 395
Valstybės ir savivaldybės pastatai	809	459	12	1 279
Pramonės ir verslo įmonės	0	791	1 075	1865
Kiti	172	-	-	172
Nuostoliai ir savos reikmės	781	-	-	781
Iš viso 2013 m.	**4 145**	**21 629**	**2 719**	**27 712**
Iš viso 2012 m.	**4 413**	**22 872**	**2 921**	**29 204**
Iš viso 2011 m.	**4 290**	**21 064**	**2 757**	**27 195**

Bendros galutinės šilumos energijos sąnaudos Raseinių rajone 2013 m. sudarė 28 497 tne.

3.3 Elektros energijos vartojimas Raseinių rajone

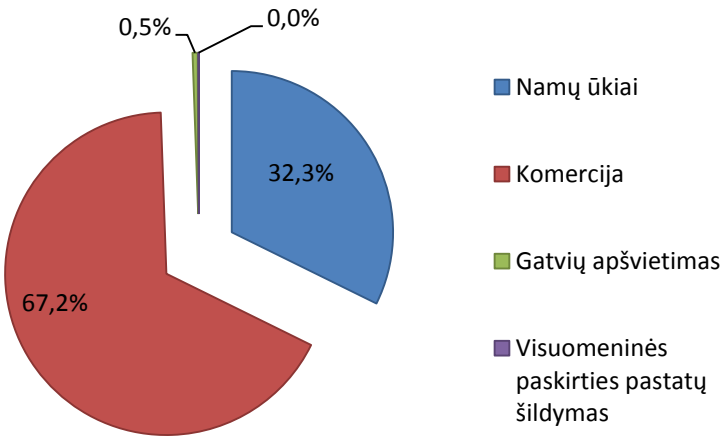
21 lentelėje pateikiami metiniai elektros energijos suvartojimo duomenys Raseinių rajone. Sektoriai išskirti atsižvelgiant į tai, kaip duomenys renka AB „LESTO“ gyventojai (namų ūkiai) ir komercija. Pažymėtina, kad į komercijos sektorių įtrauktas visuomeninės paskirties pastatų elektros energijos suvartojimas.

21 lentelė. Elektros energijos suvartojimas Raseinių rajone neįskaitant nuostolių, tne

Sektorius	Elektros energijos suvartojimas		
	2011 m.	**2012 m.**	**2013 m.**
Namų ūkiai	2 282	2 336	2 289
Komercija	4 409	4 612	4 802
Iš viso	**6 692**	**6 949**	**7 092**

Elektros energijos suvartojimas didėjo komercijos ir gatvių apšvietimo sektoriuose, namų ūkiuose išliko panašus, o visuomeninės paskirties pastatuose nuosekliai mažėjo. UAB „Raseinių komunalinės paslaugos“ duomenimis, Raseinių mieste yra 30 vnt. naujų LED šviestuvų, kurie yra dvigubai taupesni negu senosios apšvietimo lempos.

Metinis Raseinių rajono 2013 m. elektros suvartojimas lygus **7 092 tne (**82 479 MWh). 2013 m. namų ūkiai 2 289 tne (26 625 MWh). Raseinių rajone apie 67 proc. elektros energijos suvartoja verslo sektorius (žr. 8 pav.).



8 pav. Raseinių rajono galutinis elektros energijos suvartojimo pasiskirstymas pagal sektorius, proc.

Remiantis UAB „Raseinių komunalinės paslaugos“ pateiktais duomenimis, metinis elektros energijos poreikis gatvių apšvietimui sudaro 36 tne (422 MWh), kitų vi-

suomeninės paskirties pastatų elektros energijos poreikis patalpų šildymui – apie 3 tne (39 MWh) elektros energijos per metus.

Remiantis Lietuvos statistikos departamento 2012 m. kuro ir energijos balanso duomenimis, apskaičiuota, kad šalyje 1 MWh suvartotos galutinės elektros energijos tenka 0,12 MWh nuostolių[12]. Kadangi vėlesnių nei 2012 m. duomenų nėra, skaičiavimams naudojami paskutiniai prieinami 2012 m. duomenys. Taigi 2013 m. galutinis elektros energijos, patiektos iš elektros tinklo, suvartojimas, įskaitant nuostolius, yra lygus **7 933 tne** (89 234 MWh**)**.

3.4 Transportas

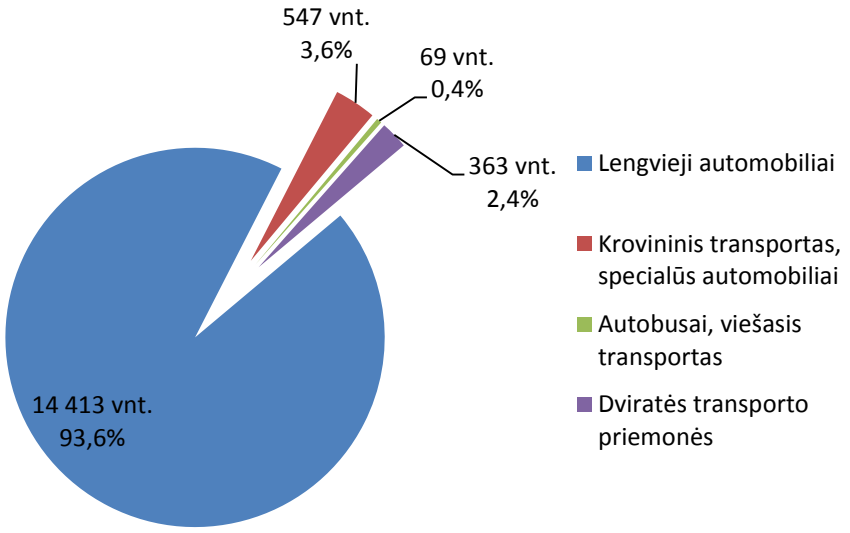
VĮ „Kauno regiono keliai“ Raseinių kelių tarnybos duomenimis, Raseinių rajone eksploatuojami krašto ir rajoniniai keliai.

22 lentelė. Raseinių kelių tarnyboje prižiūrimi keliai.

Keliai	Kelių ilgis, km
Krašto	143,68
Rajoniniai	361,7
Iš viso	505,38

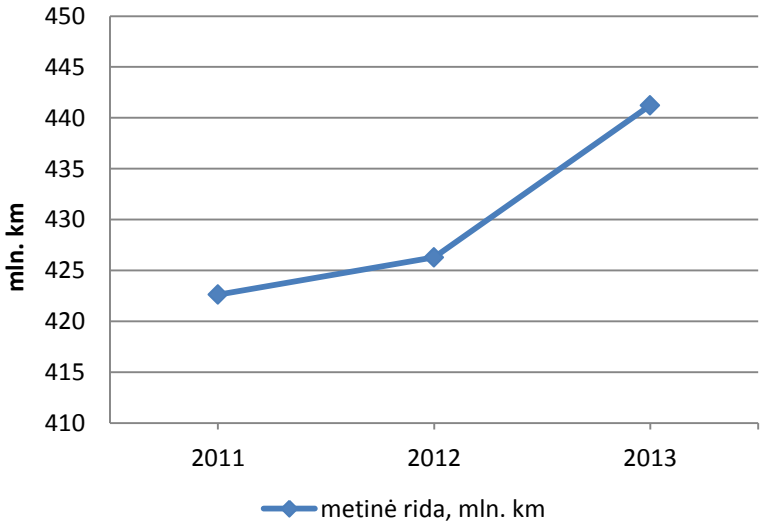
VĮ Regitros duomenimis, iš viso Raseinių rajone 2013 m. pabaigoje buvo registruotos ir eksploatuojamos 15 392 transporto priemonės. Jų pasiskirstymas pagal tipus pavaizduotas 9 pav.

[12] Nuostoliai apskaičiuoti kaip transportavimo ir paskirstymo nuostolių santykis su bendruoju sunaudojimu (be transportavimo ir paskirstymo nuostolių).



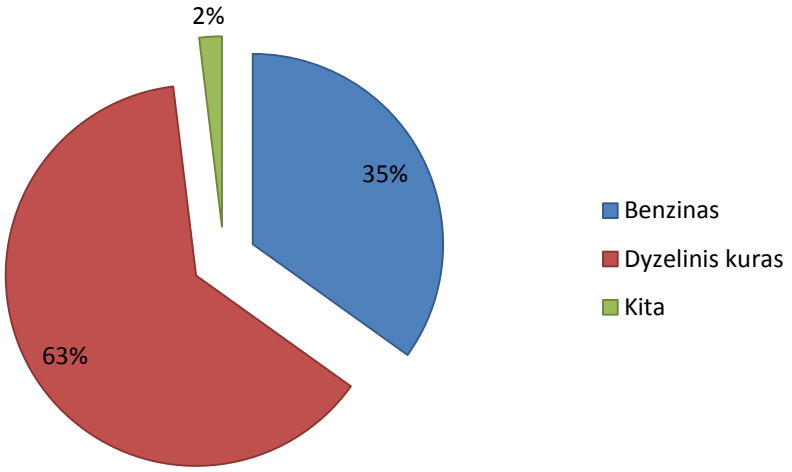
9 pav. 2013 m. Raseinių rajone registruotos ir eksploatuojamos transporto priemonės pagal tipus

VĮ „Transporto ir kelių tyrimo institutas“ duomenimis, 2013 m. bendra metinė rida Raseinių rajono savivaldybės keliuose siekė apie 441,2 mln. km. Raseinių rajone transporto priemonių metinė rida 2013 m. padidėjo beveik 10 proc., lyginant su 2011 m. 2011 – 2013 m. metinės ridos palyginimas pateikiamas 10 pav.



10 pav. 2011-2013 m. transporto priemonių Raseinių rajone rida

Skaičiuojant galutinį energijos suvartojimą transporto sektoriuje, privaloma atsižvelgti į transporto priemonių naudojamą kuro rūšį. Raseinių rajono savivaldybėje registruotų ir eksploatuojamų transporto priemonių pasiskirstymas pagal naudojamo kuro rūšis pateiktas 11 pav.



11 pav. Raseinių rajone registruotų ir eksploatuojamų transporto priemonių pasiskirstymas pagal naudojamo kuro rūšis, proc.

Rida tarp skirtingo tipo transporto priemonių padalinama, remiantis eksploatuojamų transporto priemonių duomenimis (žr. 9 pav.). Raseinių rajone VĮ Regitros duomenimis, eksploatuojamos dyzelinės transporto priemonės sudaro 63 proc. viso rajono autoparko, benzininės - 35 proc., kitu kuru varomos – 2 proc.

Vidutinės lengvųjų automobilių kuro sąnaudos (normatyvinės kuro sąnaudos) apskaičiuojamos, remiantis Automobilių kuro normų nustatymo metodikoje, patvirtintoje 1995 m. spalio 12 d. Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerijos įsakymu Nr. 405 (Žin., 1995, 85-1933), pateiktomis formulėmis. Skaičiuojant vidutinį Lietuvos lengvųjų automobilių ūkio sunaudojamo kuro kiekį 100 km daroma prielaida, kad Lietuvos lengvųjų automobilių ūkio vidutinis variklio darbinis tūris yra 1,8 litro, koregavimo koeficientas apie 15 proc. Taigi lengvųjų automobilių vidutinės kuro sąnaudos yra 10,18 l benzino, 7,12 l dyzelino, 12,22 l suskystintų naftos dujų.

Tuo pačiu metodu apskaičiuojamos ir krovininių transporto priemonių kuro sąnaudos. Krovininių transporto priemonių vidutinės kuro sąnaudos apskaičiuotos naudojant metodinių nurodymų „Automobilių degalų sąnaudų nustatymo ir normavimo metodikos“[13] 4 priede pateiktas kontrolines (bazines) degalų sąnaudas, jų vidurkį perskaičiuojant į normatyvines degalų sąnaudas, remiantis Automobilių kuro normų nustatymo metodikoje, patvirtintoje 1995 m. spalio 12 d. Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerijos įsakymu Nr. 405 (Žin., 1995, 85-1933), pateiktomis formulėmis. Krovininio transporto kuro sąnaudos: 52,5 l dyzelino, 35 l benzino, 42 l suskystintų naftos dujų 100 km.

[13] Valentinas Mickūnaitis, Alvydas Pikūnas. Metodiniai nurodymai „Automobilių degalų sąnaudų nustatymo ir normavimo metodikos“. Vilnius, 2005. Nuoroda: http://www.ebiblioteka.lt/resursai/Mokslai/VGTU/Leidiniai/Leidinukai/6.pdf (žiūrėta 2014-03-20)

Raseinių mieste ir rajone viešojo transporto paslaugas teikia UAB „Raseinių autobusų parkas“, kuris eksploatuoja 34 autobusus, iš jų 14 yra senesni nei 20 metų. Taigi Raseinių rajone yra registruota 35 autobusų, kurių neeksploatuoja autobusų parkas.

23 lentelė. UAB „Raseinių autobusų parkas“ 2011-2013 m. veiklos duomenys

Metai	**2011**	**2012**	**2013**
Pervežtas keleivių kiekis, vnt.	53 700	542 550	596 250
Metinis nuvažiuotas atstumas, km	793 200	788 446	766 917
Miesto maršrutais	40 600	42 100	44 400
Priemiesčio maršrutais	752 600	746 346	722 517
Dyzelinio kuro sąnaudos, tūkst. l	166,5	165,5	161
Vidutinis dyzelinio kuro sunaudojimas l/100km	21	21	21

2013 m. iš viso UAB „Raseinių autobusų parkas” sudegino 161 053 litrų (136,1 t[14]) dyzelinio kuro. Galutinis energijos suvartojimas viešojo transporto sektoriuje 2013 m. Raseinių rajone siekė 138 tne per metus. 2013 m. UAB „Raseinių autobusų parkas” valdomame autobusų parke vidutinės dyzelinio kuro sąnaudos sudarė 21 l/100 km., UAB „Raseinių autobusų parkas” valdomo autobusų parko vidutinių dyzelinio kuro sąnaudų dydžiai naudojami kaip visų Raseinių rajone registruotų tokio tipo transporto priemonių vidutinių kuro sąnaudų dydžiai.

Dviračių transporto priemonių kuro sąnaudos sudaro apie 6 l benzino/100km. Tokia prielaida padaryta atlikus rinkoje siūlomų tokių transporto priemonių apžvalgą.

Galutinis energijos suvartojimas transporto sektoriuje apskaičiuojamas naudojant Merų pakto gairių „How to develop a sustainable energy action plan“ antrojoje knygoje[15] pateiktą energijos suvartojimo transporto sektoriuje skaičiavimo metodiką. Kuro suvartojimas kiekvienai kuro rūšiai ir transporto priemonių grupei kelių transporte apskaičiuojamas naudojantis formule:

---

[14] Dyzelinio kuro tankis - 0,845 g/cm^3. Lietuvos statistikos departamento Kuro ir energijos balanso statistinės ataskaitos EN-01 (metinės) 4 priedas. Nuoroda: http://web.stat.gov.lt/uploads/docs/EN01_metine_2010_p.pdf?PHPSESSID=d9b8218157f8a6ec7571634a224440a8 (žiūrėta 2014-03-27)

[15] Covenant of Mayors. „How to develop a sustainable energy action plan”. Part 2. Guidebook. Nuoroda: http://www.eumayors.eu/IMG/pdf/004_Part_II.pdf (žiūrėta 2014-03-03)

Kuro suvartojimas (kWh) = kilometražas (km) x vidutinis kuro suvartojimas (l/km) x konversijos faktorius (kWh/l) (1)

Taikomi konversijos faktoriai: 9,2 kWh/l benzinui ir 10 kWh/l dyzelinui (EMEP/EEA 2009; IPCC, 2006). Konversijos faktorius, taikomas suskystintoms gamtinėms dujoms – 6,9 kWh/l.[16]

Apskaičiuotas 2011-2013 m. Raseinių rajono galutinis energijos suvartojimas transporto sektoriuje pagal transporto priemonių grupes pateiktas 24 lentelėje.

24 lentelė. 2011-2013 m. Raseinių rajono galutinis energijos suvartojimas transporto sektoriuje pagal transporto grupes, tne/metus

Metai	**2011**	**2012**	**2013**
Lengvieji automobiliai	27 678	27 582	30 492
Krovininis transportas, specialūs automobiliai	6 119	6 701	6 729
Autobusai, viešasis transportas	349	340	309
Dviratės transporto priemonės	516	461	492
Iš viso:	**34 662**	**35 084**	**38 022**

Raseinių rajonui tenka itin didelė dalis energijos suvartojimo transporte dėl Raseinių rajono savivaldybės teritoriją kertančios autostrados Kaunas – Klaipėda. 2011-2013 m. Raseinių rajono galutinis energijos suvartojimas transporto sektoriuje pagal transporto priemonių grupes, eliminavus automobilių ridą magistraliniuose keliuose, pateiktas 25 lentelėje.

[16] Lietuvos statistikos departamento Kuro ir energijos balanso statistinės ataskaitos EN-01 (metinės) 4 priedas. Nuoroda: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.dok_priedas?p_id=60286 (žiūrėta 2014-03-28)

25 lentelė. 2011-2013 m. Raseinių rajono galutinis energijos suvartojimas transporto sektoriuje pagal transporto grupes (be ridos autostradoje), tne/metus

Metai	**2011**	**2012**	**2013**
Lengvieji automobiliai	8 782	9 282	9 786
Krovininis transportas, specialūs automobiliai	1 941	2 255	2 159
Autobusai, viešasis transportas	209	209	193
Dviratės transporto priemonės	164	155	158
Iš viso:	**11 096**	**11 901**	**12 296**

3.5 Bendras galutinis energijos suvartojimas

Apibendrinti šilumos ir elektros energijos ir transporto sektoriaus duomenys pateikiami 26 lentelėje.

26 lentelė. 2013 m. bendras galutinis energijos suvartojimas Raseinių rajone (miesto ir kaimo) pagal sektorius ir kuro bei energijos rūšis, tne

MWh/metus	Šilumos energija iš CŠT	Elektros energija	Mediena	Kitas kuras	Dyzelinas	Benzinas	Suskystintos gamtinės dujos
Namų ūkiai:	**2 384**	**2289**	**20 383**	**1 633**			
Šildymui, karšto vandens ruošimui	2 384	270	20 383	1 633			
Kitoms reikmėms (išskyrus šildymui)	-	2019	-	-			
Valstybės, savivaldybių įstaigos:	**809**	**40**	**459**	**8**	**138**	**-**	
Priklausantys CŠT sistemai	809	-	-	-	-	-	
Nepriklausantys CŠT sistema (šildymui ir kitoms reikmėms)	-	3	459	8	-	-	
Gatvių apšvietimas	-	36	-	-	-	-	
Pramonė ir verslo įmonės	**-**	**4763**	**791**	**1 075**	-	-	
Kiti	**172**	**-**	**-**	**-**	**15 058**	**22 132**	**693**
Energijos nuostoliai ir suvartojimas savoms reikmėms	**781**	**841**					
Iš viso 2013 m.:	4 146	7 933	21 633	2 715	15 197	22 132	693
Iš viso 2012 m.:	4 413	7 773	22 872	2 917	20 726	13 399	959
Iš viso 2011m.:	4 290	7 503	21 064	2 752	18 574	14 765	1 322

Bendras galutinis energijos suvartojimas Raseinių rajono savivaldybėje 2013 m. sudarė 74 449 tne/metus (2011 m. – 70 271 tne, 2012 m. – 73 059 tne). Vie-

nam gyventojui 2013 m. teko 2,06 tne bendro galutinio energijos suvartojimo (2011 m. – 1,87 tne, 2012 m. – 1,98 tne).

Jei eliminuotume transporto priemonių energijos kiekį, sudegintą dėl transporto priemonių judėjimo autostradoje Kaunas – Klaipėda, galutinis energijos suvartojimas 2013 m. siektų 48 723 tne/metus (2011 m. – 46 705 tne, 2012 m. – 49 876 tne). Vienam gyventojui 2013 m. tektų 1,36 tne/ metus (2011 m. – 1,24 tne, 2012 m. – 1,35 tne).

4 Atsinaujinančių energijos išteklių apimčių nustatymas Raseinių rajone

Remiantis 2009 m. balandžio 23 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2009/28/EB dėl skatinimo naudoti atsinaujinančių išteklių energiją, iš dalies keičiančios bei vėliau panaikinančios Direktyvas 2001/77/EB ir 2003/30/EB, nuostatomis, bendras AEI kiekis bendrosiose galutinės energijos sąnaudose nustatomas sumuojant:

1 elektros energijos, pagamintos iš AEI, kiekį;

2 katilinėse ir kogeneracinėse elektrinėse iš AEI pagamintą centralizuotai tiekiamos šilumos ir vėsumos kiekį (pastaba: jei šilumai ar vėsumai gaminti naudojami atsinaujinantys ir tradiciniai energijos ištekliai, kiekvieno ištekliaus indėlis apskaičiuojamas remiantis jo energetine verte);

3 tiesiogiai ūkio šakose sunaudotus biokuro, biodujų, saulės energijos ir kitų AEI kiekius;

4 transporto sektoriuje sunaudotą biodegalų kiekį.

Prie tiesiogiai sunaudotų AEI pridedami ne pirminiai elektros energijai ir šilumai pagaminti sunaudoti AEI, o iš jų pagamintos energijos kiekis, ir taip nustatomas bendras galutinis AEI suvartojimas.

$$Atsinaujinančios\ energijos\ naudojimo\ rodiklis\ (\%)=\frac{Suvartota\ energija,pagaminta\ iš\ AEI}{Bendras\ galutinis\ energijos\ suvartojimas}=\frac{\begin{array}{c}CŠT\ sistemoje\ pagaminta\ šiluma\ iš\ AEI\\ Generuota\ elektra\ iš\ AEI\\ Suvartota\ biodegalų\\ Tiesiogiai\ suvartota\ biokuro\\ Tiesiogiai\ suvartota\ šilumos\ iš\ saulės\\ Tiesiogiai\ suvartota\ geoterminės\ energijos\end{array}}{\begin{array}{c}Suvartota\ šilumos\ CAŠ\ sistemose\\ Šilumos\ nuostoliai\ tinkluose\\ Suvartota\ elektros\\ Elektros\ nuostoliai\ tinkluose\\ Suvartota\ degalų\\ Tiesiogiai\ suvartota\ gamtinių\ dujų\\ Tiesiogiai\ suvartota\ akmens\ anglies\\ Tiesiogiai\ suvartota\ biokuro\\ Tiesiogiai\ suvartota\ kito\ kuro\\ Tiesiogiai\ suvartota\ šilumos\ iš\ saulės\\ Tiesiogiai\ suvartota\ geoterminės\ energijos\end{array}}$$

Lietuvos įsipareigojimai dėl AIE naudojimo plėtros pateikti 27 lentelėje.

27 lentelė. Nacionaliniai bendrieji planiniai rodikliai ir tarpiniai nacionaliniai planiniai rodikliai

Įvykdymo laikotarpis	**Vidutinė AEI dalis turi sudaryti ne mažiau kaip:**
2011-2012 m.	16,6 proc.
2013-2014 m.	17,4 proc.
2015-2016 m.	18,6 proc.
2017-2018 m.	20,2 proc.
2020 m.	23 proc.

Kaip numatyta Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme, minimalų iki 2020 m. privalomą pasiekti AIE naudojimo planinį rodiklį savivaldybei nustato Vyriausybė ar jos įgaliota institucija. Savivaldybės privalo nusistatyti tarpinius AIE naudojimo planinius rodiklius 2013–2014 m., 2015–2016 m., 2017–2018 m.

4.1 AEI naudojimas CŠT sistemose

Įvertinus visus Raseinių rajono šilumos energijos naudotojų sektorius, 85,84 proc. šilumos pagaminama deginant medieną. Kita dalis tenka durpėms ir skystam kurui (žr. 28 lentelė).

28 lentelė. Centralizuotai tiekiamos šilumos gamybai naudojamas kuras, tne

Metai	**2011**	**2012**	**2013**
Kuras šilumos gamybai	**5 050**	**4 992**	**4 827**
Biokuras	4 437	4 118	3 368
Durpės	88	195	1 241
Mazutas	516	668	210
Dyzelinis kuras	9	11	7
AEI dalis kuro balanse	**87,6 %**	**82,2 %**	**69,4 %**

Vienas iš Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme nustatytų uždavinių 2020-iems metams yra centralizuotai tiekiamos šilumos energijos, pagamintos iš AEI, dalies šilumos energijos balanse padidinimas ne mažiau kaip iki 60 proc. AIE dalis (biokuras) kuro, naudojamo centralizuotai tiekiamos šilumos

gamybai Raseinių rajono savivaldybėje, balanse 2013 m. sudarė daugiau nei 69 proc.

4.2 AEI naudojimas šildymui CŠT nepriklausančiuose namų ūkiuose

Vienas iš Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo nustatytų uždavinių iki 2020 m. yra padidinti AEI dalį šildymui sunaudojamų energijos išteklių balanse namų ūkiuose padidinti ne mažiau kaip iki 80 proc.

Galutinis Raseinių rajono šilumos energijos suvartojimas tik šildymui (be energijos sąnaudų karšto vandens ruošimui ir maisto ruošimui) namų ūkiuose, neprisijungusiuose prie CŠT sistemų, yra 22,3 ktne, o AEI dalis, įvertinus biokuro kiekį ir AEI kiekį elektros energijos sąnaudose, 2013 m. sudarė 86 proc. (2011 m. – 88 proc. ir 2012 m. –88 proc.). Pažymėtina, kad nėra duomenų dėl geotermijos naudojimo, taip pat nežinoma, kokios yra saulės kolektorių naudojimo apimtys individualiuose namuose, kurie nėra prijungti prie CŠT. Tačiau vertinant turimus duomenis, daroma išvada, kad Raseinių rajonas atitinka atsinaujinančių išteklių energetikos nustatytus uždavinius.

4.3 Elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos išteklių

Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje leidimai gaminti elektros energiją iš AEI išduoti įrenginiams, kurių bendra instaliuota galia sudaro apie 1,7 MW, iš kurių 0,36 MW - hidro, 0,2 MW - vėjo, ir 1,15 MW - saulės elektrinėms.

2013 m. elektros energiją, pagamintą iš AEI, į bendrą elektros tinklą tiekė 38 saulės jėgainės, 1 hidroelektrinė ir viena vėjo jėgainė, kurie bendrai per 2013 m. pagamino 117 tne (1 359 MWh) elektros energijos iš AEI. Šis kiekis sudaro 1,5 proc. bendrame 2013 m. Raseinių rajono savivaldybės elektros energijos kiekyje.

Informacija apie esamus individualius įrenginius, kurie netiekia elektros į tinklą, neskelbiama.

29 lentelė. Raseinių rajono elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos išteklių

Elektrinės pavadinimas	Elektrinės tipas	Instaliuota galia MW	Pagamintas elektros energijos kiekis per 2013 m., kWh
Kaulakių HE	Hidro	0,16	479,793
VE/AR-1 vėjo elektrinė	Vėjo	0,2	121,377
Viduklės SE 3	saulės	0,0288	31,704
R. Jazdausko saulės elektrinė	saulės	0,01435	14,161
Lauksmiškių SE	saulės	0,03	30,665
Sonista SE1	saulės	0,03	33,03
Dominykas SE	saulės	0,03	32,017

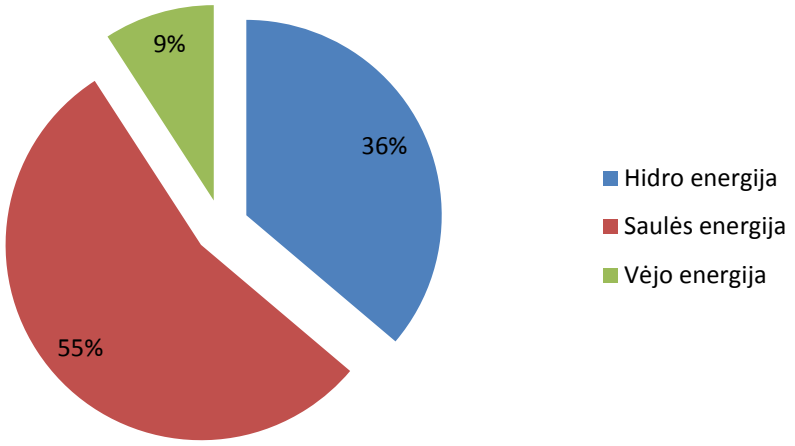
Viduklės SE1	saulės	0,0288	29,665
Saulės kranto fotovoltinė elektrinė	saulės	0,02989	22,39
Paklanių saulės elektrinė	saulės	0,00988	9,455
Katauskių SE 1	saulės	0,03	25,371
Hamida SE1	saulės	0,03	23,206
Kamilis SE1	saulės	0,03	23,15
Onos Petrokienės saulės elektrinė	saulės	0,02976	32,502
Blinstrubiškių SE 1	saulės	0,02976	22,171
Biliūnai 4	saulės	0,02989	29,267
Biliūnai 3	saulės	0,02989	29,135
Aldonos Rimkūnienės saulės elektrinė	saulės	0,02976	20,978
Sangeda SE1	saulės	0,02976	10,347
Rasdeta SE 1	saulės	0,03	13,231
Julisa SE1	saulės	0,03	25,566
Raimelita SE 1	saulės	0,02976	12,994
SanergaSE 1	saulės	0,02976	12,603
Taurupio SE 1	saulės	0,02976	12,873
Radiosolis SE 1	saulės	0,02976	12,813
Naftrus SE 2	saulės	0,02976	22,127
Yliai SE 1	saulės	0,02976	22,251
Jučių SE1	saulės	0,02976	16,388
Crest SE 3	saulės	0,02976	16,079
E & I solar	saulės	0,02976	28,645
Viduklės SE2	saulės	0,01512	12,391
Plikių HE	hidro	0,2	0
Eko energija - 5 saulės elektrinė	saulės	0,0999	75,944
Automagistralės saulės elektrinė Gėluvos kaime	saulės	0,03	7,968
Agrar Raseiniai SE 1	saulės	0,02989	8,321
Agrar Betygala SE 1	saulės	0,02989	5,129
KTG Eko Agrar SE 1	saulės	0,02989	8,303
KTG Eko Agrar SE 2	saulės	0,02989	4,7
Agrar Ariogala SE 2	saulės	0,02989	3,757
UAB ITP E1 Dūdinėlių saulės jėgainė	saulės	0,0299	8,558
UAB ITP E2 Šimkaičių saulės elektrinė	saulės	0,0299	8,309

30 lentelė. Įrenginių, kuriems suteikti leidimai gaminti elektros energiją ir kurie 2011-2013 m. laikotarpiu tiekė elektros energiją, pagamintą iš AEI, į bendrą elektros tinklą, skaičius, patiektos elektros energijos kiekis ir instaliuota galia

Metai	**2011**		**2012**		**2013**	
Energijos	Įrenginių	Instaliuota	Įrenginių	Instaliuota	Įrenginių	Instaliuota

išteklio rūšis	skaičius	galia, MW	skaičius	galia, MW	skaičius	galia, MW
Vėjo	1	0,2	1	0,2	1	0,2
Saulės	0	-	3	0,07	28	1,15
Hidro	1	0,2	1	0,2	2	0,36
Pagaminta elektros energijos, tne	51		64		117	

2013 m. į bendrą elektros tinklą patiekta Raseinių rajono savivaldybėje pagamintos elektros energijos daugiausia buvo iš saulės – 62 tne. Raseinių rajone iš dviejų hidroelektrinių į tinklą tiekė tik viena – Kaulakių HE - 2013 m. pagamino 41 tne, o vėjo jėgainė – 10 tne elektros energijos. Detalesnis elektros energijos iš AEI pasiskirstymas pagal AEI rūšis pateiktas 12 pav.



12 pav. 2013 m. į bendrą elektros tinklą patiektos Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje pagamintos elektros energijos iš AEI pasiskirstymas pagal AEI rūšis, proc.

AB „LITGRID“ duomenimis, per 2013 m. elektros energijos iš AIE iš viso šalyje pagaminta 122,8 ktne/metus, t.y. 23 proc. daugiau nei 2012 m, tuo tarpu bendrasis elektros energijos suvartojimas sudarė 10 574 TWh. 2013 m. Lietuvoje elektros energijos iš AEI dalis bendrame elektros energijos suvartojime sudarė apie 13 proc. 2013 m. Raseinių rajono galutinis elektros energijos suvartojimas (įskaitant nuostolius) sudarė 7 933 tne, kuriame AIE kiekis siekė 117 tne.

4.4 Biodegalų naudojimas

Remiantis Lietuvos statistikos departamento 2012 m. Kuro ir energijos balanso ataskaitos duomenimis, 2011 m. biodegalų dalis transporto sektoriuje sunaudotame dyzeliniame kure sudarė 3,46 proc., benzine - 3,55 proc. 2012 m. atitinkamai 4,87 proc. dyzeline ir 3,63 proc. benzine. Kadangi Raseinių AIE plano rengimo metu 2013 m. duomenys dar nebuvo paskelbti, priimama prielaida, kad 2013 m. biodyzelino (metilo esterio) dalis kelių transporto dyzeline sudarė 4,7 proc., o bioetanolio dalis automobilių benzine – 3,6 proc.

Apskaičiuota, kad 2013 m. galutinis AIE (biodegalų) suvartojimas transporto sektoriuje Raseinių rajone sudaro **1,31 ktne/metus** (2011 m. – 1,17 ktne, 2012 m. – 1,2 ktne), tame tarpe viešojo transporto sektoriuje sudaro 5 tne/metus.

4.5 AEI sunaudojimo bendrame galutinės energijos suvartojime nustatymas

Remiantis Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2009/28/EB, bendras galutinis atsinaujinančių išteklių energijos suvartojimas kiekvienoje valstybėje narėje apskaičiuojamas sudedant šiuos rodiklius:

- bendro galutinio elektros energijos iš AEI suvartojimo;
- bendro galutinio AEI suvartojimo šildymui ir aušinimui;
- galutinio AEI suvartojimo transporto sektoriuje.

Bendras galutinis elektros energijos iš AEI suvartojimas apskaičiuojamas kaip valstybėje narėje iš AEI pagamintos elektros energijos kiekis (neįskaitant elektros energijos, pagaminamos hidroakumuliaciniais įrenginiais, kuriems naudojamas prieš tai į aukštutinį baseiną pakeltas vanduo).

Bendras galutinis AIE suvartojimas šildymui ir aušinimui apskaičiuojamas kaip valstybėje narėje iš AEI pagamintas centralizuotai tiekiamos šilumos bei vėsumos kiekis ir kitos atsinaujinančių išteklių energijos suvartojimas pramonėje, namų ūkiuose, teikiant paslaugas, žemės ūkyje, miškininkystėje ir žuvininkystėje šildymo, aušinimo ir technologinio proceso tikslais. Remiantis Nacionalinėje atsinaujinančių energijos išteklių plėtros strategijoje, patvirtintoje Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2010 m. birželio 21 d. nutarimu Nr. 789 „Dėl Nacionalinės atsinaujinančių energijos išteklių plėtros strategijos patvirtinimo“, nuostatomis, bendro galutinio AEI sunaudojimo šildymui dalis skaičiuojama bendroms šilumos (pagaminto šilumos kiekio ir kuro, sunaudojamo šildymui) sąnaudoms, t.y. į bendrą galutinį šilumos energijos suvartojimą įeina nepriklausančių CŠT sistemai sektoriuje sunaudotas kuras.

Pažymėtina, kad egzistuoja paklaidos galimybė tiek nustatant bendrą galutinį energijos suvartojimą, tiek AEI apimtis, nes nėra kai kurių energijos rūšių gamybos ir suvartojimo apskaitos (pavyzdžiui, nėra duomenų apie šilumos energijos kiekius iš

geoterminės energijos ar saulės energijos, todėl netraukiami į galutinio energijos suvartojimo skaičiavimus).

Vadovaujantis šiais apibrėžimais ir prielaidomis, apskaičiuotas bendras galutinis AIE suvartojimas ir bendras galutinis energijos suvartojimas pateiktas 31 lentelėje.

31 lentelė. 2013 m. bendras galutinis AIE suvartojimas ir bendras galutinis energijos suvartojimas, tne

	Metinis kiekis	***tame tarpe iš AIE***
Suvartotas šilumos energijos iš CŠT sistemos kiekis	3 364	2 337
Šilumos nuostoliai tinkluose	781	543
Suvartotas elektros energijos kiekis	7 092	958
Elektros energijos nuostoliai tinkluose	841	114
Transporto sektoriuje suvartotas degalų kiekis	38 022	1 311
Tiesiogiai suvartota biokuro	21 633	21 633
Tiesiogiai suvartota kito kuro	2 715	0
Iš viso:	**74 449**	**26 896**
AIE dalis bendrame galutinės energijos suvartojime	**36,13 %**	

2011 m. AEI dalis bendrame galutinės energijos suvartojime sudarė 38,11 proc. (26,8 ktne), 2012 m. – 39 proc. (28,5 ktne).

Jei AIE dalies bendro galutinės energijos suvartojimo skaičiavimuose elektros energijos iš AIE kiekis būtų vertinamas Raseinių rajono, o ne visos šalies lygmeniu (t.y. jei elektros energijos iš AIE kiekis būtų prilygintas Raseinių rajone pagamintam iš AIE elektros energijos kiekiui), tuomet AIE dalis bendrame galutinės energijos suvartojime sudarytų 34,8 proc.

5 Atsinaujinančių išteklių energijos potencialo Raseinių rajone įvertinimas

5.1 Atsinaujinančių išteklių energijos techninis ir ekonominis potencialas

Vertinant atsinaujinančių išteklių energijos techninį ir ekonominį potencialą, esantį Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje, yra nagrinėjami tokie ištekliai: vėjo energija, saulės energija, geoterminė energija, hidroenergija, energija iš biomasės (kietieji, skystieji ir dujiniai degieji produktai).

Techninis potencialas apima atsinaujinančių išteklių energijos dalį, kurią galima išgauti esamomis plačiai naudojamomis technologijomis ir kuri gali būti įvertinta matavimo vienetais. Techninis potencialas tiesiogiai priklauso nuo technologijų išvystymo lygio bei technologijos įrengimui galimo panaudoti ploto ar atsinaujinančių energijos išteklių prieinamumo.

Ekonominis potencialas apima techninio potencialo dalį, kurios panaudojimas yra ekonomiškai pagrįstas. Vertinant ekonominį pagrįstumą yra taikomas sugretinamos energijos kainos metodas, kuris yra plačiau aprašytas tolimesniuose poskyriuose, arba remiantis jau atliktomis ir viešai skelbiamomis studijomis.

5.1.1 Medienos kuro vietiniai ištekliai

Raseinių rajono miškai yra administruojami VĮ Raseinių miškų urėdijos, kurią sudaro 7 girininkijos, 1 medelynas ir medienos ruošos, prekybos ir techninis padalinys. VĮ Raseinių miškų urėdijos duomenimis jų valdomas miškų plotas yra 42 703 ha, iš kurių 19 510 ha sudaro valstybinės reikšmės, 17 107 ha privačių miškų, 5 906 ha nuosavybės teisių atkūrimui skirtų miškų ir kiti plotai. Raseinių miškų urėdijos teritorijoje regioniniai parkai, valstybiniai ir genetiniai draustiniai užima 5 639 ha miškų plotą (13%).

Lietuvos statistikos departamento duomenimis, Raseinių rajono miškingumas 2012 metais sudarė 23,4 proc. Šis rodiklis yra mažesnis nei Lietuvos vidurkis, kuris tais pačiais metais siekė 33,3 proc.

Remiantis Lietuvos energetikos instituto mokslininkų vertinimais[17], potencialūs medienos biomasės ištekliai valstybiniuose ir privačiuose miškuose savivaldybės teritorijoje, kurie galėtų būti panaudojami šilumos gamybai, siekia apie 91,3 tūkst. m^3/metus (žr. 32 lentelė). Medienos kuro panaudojimo energijos gamybai techninis potencialas energetine verte siekia apie 17,9 ktne/metus. Pažymėtina, kad faktiniai duomenys apie privačius miškus nėra renkami[18].

32 lentelė. Potencialūs medienos biomasės ištekliai Raseinių rajono savivaldybėje pagal perspektyvumą biokuro gamybai, tūkst.m^3 /metus[19]

Kirtimo atliekos	Malkinė mediena	Popiermalkės	Plokščių mediena	Iš viso:
15,9	58,2	15,9	1,3	91,3

VĮ Raseinių miškų urėdijos duomenimis, pastaraisiais metais Raseinių miškų urėdijoje buvo pagaminta 79,8 tūkst. ktm apvalios medienos, iš šio kiekio realizuota – 69,5 tūkst. ktm (13,6 ktne). 2013 m. parduota 4 475 ktm (0,88 ktne) miško kirtimo atliekų. Ekonominiu požiūriu energijos gamybai yra patrauklios kirtimo atliekos (CŠT sektorius) ir malkinė mediena (individualaus šildymo sektorius), kurių potencialas siekia apie 14,5 ktne/metus. Popiermalkės ir plokščių mediena gali būti panaudoti medienos perdirbimo pramonėje, todėl šių išteklių rinkos kainos yra didesnės ir šie ištekliai šiuo metu nėra patrauklūs energijos gamybai. Taigi savivaldybės teritorijoje medienos ruošos potencialas šiuo metu yra išnaudotas.

5.1.2 Biodujų gamybos ir išgavimo potencialas

Biodujos – iš biomasės pagamintos dujos, kurios gali būti gaunamos dviem būdais: išgaunamos iš sąvartynų (sąvartynų dujos) arba gaminamos biologiškai skaidant medžiagas anaerobinėse (be deguonies) sąlygose. Biodujų pagrindiniai komponentai yra metanas (CH_4) ir anglies dvideginis (CO_2). Priklausomai nuo žaliavos, iš kurios yra gaminamos biodujos, gali būti skirtingų priemaišų: vandenilio (H_2), sieros vandenilio (H_2S), azoto (N_2), kietųjų dalelių ir kitų medžiagų. Dažniausiai biodujose metanas sudaro 55–70 %, o anglies dvideginis 30–45 %[20] (žr. 33 lentelė).

[17] E. F. Dzenajavičiūtė ir kiti. „Miško biokuro išteklių potencialo ir gamybos modeliavimas“ Energetika. 2013. T.59. Nr.3. P. 129-143. Lietuvos mokslų akademija, 2013.

[18] Biokuro potencialo Lietuvoje įvertinimas, biokuro kainų prognozė, biokuro panaudojimo socialinės naudos įvertinimas ir biokuro panaudojimo plėtrai reikalingų valstybės intervencijų pasiūlymai. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialas Miškų institutas, Miško išteklių, ekonomikos ir politikos skyrius. 2013, Girionys, Kauno r. Nuoroda: http://www.lsta.lt/files/studijos/2013%20met%C5%B3/2Priedas_ATASKAITA_Litbioma_2013_05_03.pdf (žiūrėta 2014-04-23)

[19] E. F. Dzenajavičiūtė ir kiti. „Miško biokuro išteklių potencialo ir gamybos modeliavimas“ Energetika. 2013. T.59. Nr.3. P. 129-143. Lietuvos mokslų akademija, 2013.

[20] Lietuvos energetikos institutas, Lietuvos žemdirbystės institutas. „Biodujos“ (The Baltic Sea Region Bioenergy Promotion Project). Prieiga internete:

33 lentelė. Biodujų, išgautų iš skirtingų šaltinių, charakteristikos[21]

	Nuotekų dujos	Žemės ūkio atliekų dujos	Sąvartynų dujos
Metanas (CH_4), %	65–75	45–75	45–55
Anglies dvideginis (CO_2), %	20–35	25–55	25–30
Vandenilis (H_2), %	pėdsakai	0,5	0,00
Vandenilio sulfidas (H_2S), mg/Nm^3	<8000	10–30,000	<8000
Merkaptaninė siera, mg/Nm^3	0	<0,1–30	Nėra duomenų
Azotas (N_2) %	3,4	0,01–5,00	10–25
Amoniakas (NH_3), mg/Nm^3	pėdsakai	0,01–2,50	pėdsakai
Siloksanai[22], mg/Nm^3	<0,1–5,0	pėdsakai	<0,1–5,0
Aukštutinė degimo šiluma, kWh/Nm^3	6,6–8,2	5,5–8,2	5,0–6,1
Žemutinė degimo šiluma, kWh/Nm^3	6,0–7,5	5,0–7,5	4,5–5,5

Sąvartynų dujų išgavimas yra vykdomas iš nebeeksploatuojamų uždarytų sąvartynų (jų dalių), įrengiant specialius dujų surinkimo gręžinius ir transportavimo vamzdynus. Nuotekų dujos ir žemės ūkio atliekų dujos gaminamos anaerobiniu būdu bioreaktoriuje (fermentacijos talpykloje), į kurį gali būti talpinama įvairi žaliava (substratai).

Biodujos gali būti panaudojamos energijos (elektros ir/arba šilumos) gamybai, o tinkamai paruoštos (išvalytos ir suspaustos) gali būti tiekiamos į gamtinių dujų tinklus.

Biodujų išgavimas iš sąvartynų

Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje nėra eksploatuojamų ir uždarytų tinkamų biodujų išgavimui sąvartynų. Savivaldybės teritorijoje surenkamos atliekos yra suvežamos į nuo 2003 m. pradėtą eksploatuoti Zabieliškio regioninį sąvartyną, kuris yra įrengtas Zabieliškio k., Pelėdnagių sen., Kėdainių rajono savivaldybės teritori-

http://www.lei.lt/_img/_up/File/atvir/bioenerlt/index_files/Biodujos_bros-SVVVV.pdf (žiūrėta 2014-03-24)

[21] Dieter Deublein, Angelika Steinhauser. "Biogas from Waste and Renewable Resources", WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2008

[22] Siloksanai – silicio organiniai polimerai

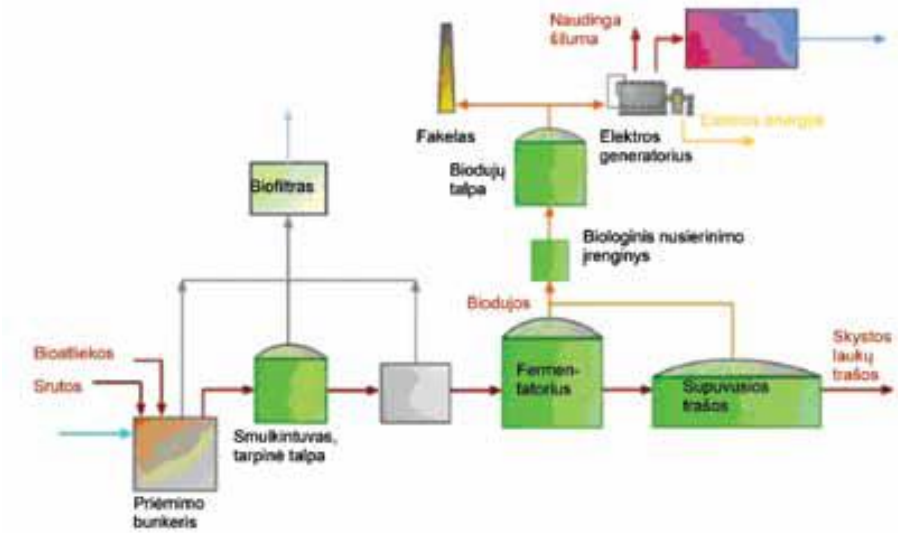
joje. Įprastai regioniniai sąvartynai yra planuojami 20 metų eksploataciniam laikotarpiui, todėl nagrinėjamu laikotarpiui iki 2020 m. mažai tikėtina, kad Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje, arba netoli, atsiras sąvartynas, iš kurio būtų galimybė išgauti biodujas, todėl sąvartyno dujų išgavimo potencialo nagrinėjamoje teritorijoje nėra.

Biodujų gamyba iš žemės ūkio atliekų

Biodujos gali būti gaminamos iš įvairių žemės ūkio atliekų, tame tarpe gyvulininkystės (mėšlo) bei augalininkystės (siloso). Gyvulininkystės atliekas, kurios gali būti panaudojamos biodujų gamybai, sudaro naminių gyvulių ir paukščių mėšlas.

Biodujų jėgainė, panaudodama atliekas, anaerobinio pūdymo metu gautas biodujas naudoja vidaus degimo variklyje, kuris sukdamas elektros generatorių gamina elektros energiją. Ji perduodama į bendrą elektros tinklą. Likusi šilumos energija paprastai išnaudojama šildymo tikslams, jeigu šalia yra šilumos vartotojų.

Substratas, perdirbtas fermentatoriuose, lieka kaip labai gera trąša laukams. Ją galima atiduoti arba parduoti ūkininkams laukų tręšimui. Biodujų jėgainės principinė schema pateikta 13 pav.



13 pav. Biodujų jėgainės principinė schema

Naudoti gyvulininkystės atliekas biodujų jėgainei, kurioje gaminasi biodujos ir toliau jos naudojamos elektros ir šilumos gamybai, yra prasminga tik didesniuose gyvulių ar paukščių kompleksuose. Mažuose ūkiuose susidarantys gyvulininkystės atliekų kiekiai yra nepakankami ekonomiškai pagrįstam biodujų reaktoriaus veikimui be papildomos žaliavos atsivežimo iš kitų vietovių.

Remiantis VĮ Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro Ūkinių gyvūnų registro skyriaus duomenimis[23], Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje 2014 m. sausio 1 d. ūkiuose buvo auginama 24 646 galvijai, 12 905 kiaulės, 2 487 vištos.

34 lentelė. Deklaruoti ūkiniai gyvūnai Raseinių rajono savivaldybės seniūnijose 2014 m. sausio 1 d., vnt[24]

Seniūnija	Kiaulės	Vištos	Galvijai
Ariogalos m.	40	70	24
Ariogalos	744	332	4 264
Betygalos	323	385	2 870
Girkalnio	10 178	48	1 283
Kalnujų	219	143	2 001
Nemakščių	75	106	3 296
Pagojukų	63	10	2 437
Paliepių	192	165	2 165
Raseinių m.	31	247	103
Raseinių	373	735	1 640
Šiluvos	296	216	3 010
Viduklės	371	30	1 553

Biodujų gamybos generatorius tikslinga įrengti ten, kur yra pakankamas biodujoms gaminti žaliavos kiekis, todėl nagrinėti verta tik stambius ūkius (nuo 10 000 vnt. kiaulių ir 30 000 vnt. paukščių), pvz., Girkalnio seniūnijoje.

Vienas didesnių kiaulių ūkių Raseinių rajone yra UAB „Girkalnio kiaulių kompleksas" Girkalnio seniūnijoje, kurio projektinis galingumas – užauginti ir realizuoti 25 tūkst. penimų kiaulių per metus. Vertinant esamą situaciją, komplekse galėtų susidaryti apie 25,6 tūkst. t mėšlo per metus. Iš šio mėšlo kiekio būtų galima išgauti apie 511 tūkst. m^3 biodujų (245,5 tne).

Biodujų įrenginių statybos yra brangios, reikalingos investicijos siekia apie 13-17 tūkst. Lt/1 kW_{el}. Elektros energijos iš biodujų, išgaunamų anaerobiniu ar kitu būdu perdirbant biodegraduojančias organinės kilmės atliekas ar substratus, supirkimo tarifai pateikti 35 lentelėje.

35 lentelė. Elektros energijos iš biodujų, išgaunamų anaerobiniu ar kitu būdu perdirbant biodegraduojančias organinės kilmės atliekas ar substratus, supirkimo tarifai, Lt/kWh (be PVM)[25]

[23] VĮ Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centras Ūkinių gyvūnų registro skyrius. Ūkinių gyvūnų pasiskirstymo savivaldybių seniūnijose 2014 m. sausio 1 d. topografinės ataskaitos (2013 metų II pusmečio ataskaita). Prieiga internete: http://www.vic.lt/uploads/file/201401_UGRS_2013_II_pusmecio_ataskaita.pdf (žiūrėta 2014-03-24)

[24] VĮ Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centras Ūkinių gyvūnų registro skyrius. Ūkinių gyvūnų pasiskirstymo savivaldybių seniūnijose 2014 m. sausio 1 d. topografinės ataskaitos (2013 metų II pusmečio ataskaita). Prieiga internete: http://www.vic.lt/uploads/file/201401_UGRS_2013_II_pusmecio_ataskaita.pdf (žiūrėta 2014-03-24)

Biodujų jėgainės įrengtoji galia (ĮG)	Supirkimo tarifas, Lt/kWh
ĮG ≤ 10 kW	0,53
10 kW < ĮG ≤ 500 kW	0,48
500 kW < ĮG ≤ 1000 kW	0,46
1000 kW < ĮG ≤ 2000 kW	0,44
2000 kW < ĮG	0,42

Apibendrinant turimą informaciją, galima teigti, kad Raseinių rajone gyvulininkystės atliekų potencialas biodujų gamybai yra, tačiau sąlyginai žemas ir turėtų būti vertinamas lokaliai.

Biodujų gamyba iš nuotekų vandenų

Nuotekų valymo metu susiformuoja dumblas, kuris gali būti panaudojamas biodujų gamybai bioreaktoriuose. Anaerobinis nuotekų dumblo irimas yra vadinamas nuotekų dumblo fermentacija.

Nuotekų dumblo fermentacija yra vykdoma dumblo pūdytuvuose (bioreaktoriuose), kurių dydis (tūris) priklauso nuo gyventojų, kuriuos aptarnauja vandens valymo įrenginiai skaičiaus.

Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje įrengta dumblo tvarkymo aikštelė. Projektas įgyvendintas siekiant pertvarkyti esamą Raseinių dumblo tvarkymo procesą taip, kad Raseinių rajone susidarantis nuotekų dumblas būtų tinkamas naudoti žemės ūkyje bei kitose srityse, ir nebūtų šalinamas sąvartynuose ar kitokiose nuolatinėse kaupyklose. Dumblo tvarkymo aikštelėje pagamintas kompostas galės būti panaudotas tiek sąvartynų uždengimui, tiek žemės ūkyje, teritorijų rekultyvavimui.

Taigi nuotekų vandenų panaudojimo biodujų gamybai potencialo šiuo metu nėra.

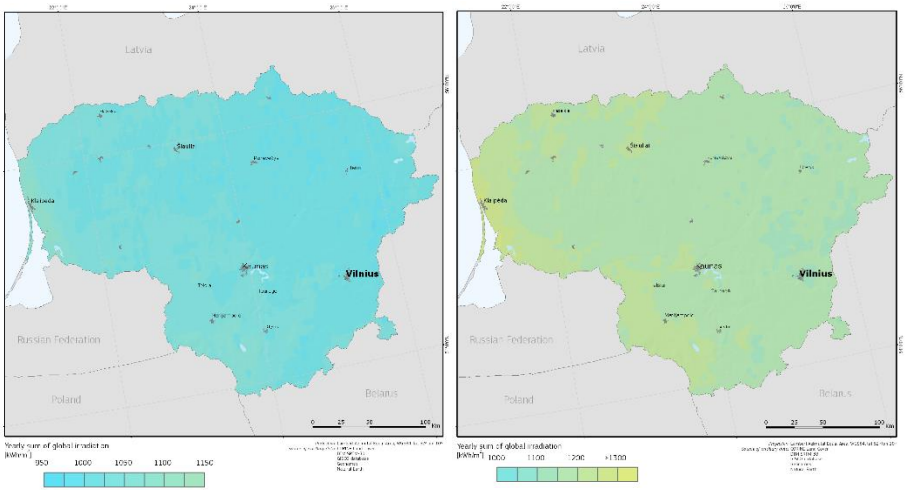
5.1.3 Saulės energijos išteklių panaudojimo potencialas

Saulės energija gali būti panaudojama šilumos arba elektros energijos gamybai. Šilumos energija, pagaminama saulės kolektoriuose, dažniausiai yra sunaudojama gamybos vietoje tenkinant savus poreikius. Tuo tarpu saulės fotovoltiniuose elementuose pagaminta elektros energija gali būti tiek suvartojama vietoje saviems poreikiams dengti, tiek parduodama į bendrus elektros energijos tinklus.

---

[25] Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. Elektros energijos gamintojams, naudojantiems atsinaujinančius energijos išteklius, supirkimo tarifai. Nuoroda: http://www.regula.lt/atsinaujinantys-istekliai/Puslapiai/tarifai.aspx (žiūrėta 2014-03-24)

Saulės energijos kiekis, kuris tenka ploto vienetui Lietuvoje yra didesnis vakarinėje šalies dalyje (žr. 14 pav.), tačiau per visą šalies teritoriją kinta 10 proc. skirtumo ribose.

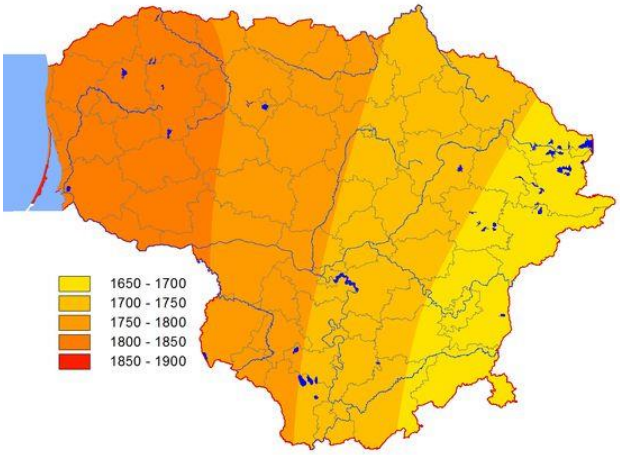


14 pav. Saulės energijos potencialas – krentantis į horizontalų paviršių (kairėje) ir į optimaliu kampu nukreiptą paviršių (dešinėje)[26]

Iš pateikto žemėlapio matyti, kad didžiausia saulės spinduliuotė yra Lietuvos šiaurės vakarinėje (ŠV), šiaurinėje (Š) ir šiaurės rytinėje (ŠR) dalyse. Mažiausias saulės radiacijos srautas stebimas vidurio Lietuvoje ir pietvakariuose. Vidutinė metinė ekspozicija horizontaliojoje plokštumoje Lietuvoje yra apytiksliai 985 kWh/m^2. Naudojantis Jungtinio tyrimų centro fotovoltine geografine informacine sistema PVGIS, apskaičiuota, kad esant 35° saulės elektrinės nuolydžiui, Raseinių rajone į 1 m^2 modulių tenka 1 160 kWh.

Vidutinė šalies metinė saulės spindėjimo trukmė yra apie 1 766 val. per metus. Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje saulės spindėjimo trukmė yra apie 1 750-1 800 val. per metus (žr. 15 pav.).

[26] Jungtinis tyrimų centras. Fotovoltinė geografinė informacinė sistema PVGIS. Prieiga internete: http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmaps/eur.htm (žiūrėta 2014-03-24)



15 pav. Vidutinė metinė saulės spindėjimo trukmė. Klimato norma, 1961-1990 m.[27]

Bendras saulės energijos potencialas yra labai didelis, tačiau teritoriniu aspektu šio potencialo įsisavinimas yra apribotas: savivaldybės žemės vertė urbanistinės plėtros požiūriu yra aukšta, todėl saulės energijos transformavimo į šilumos ar elektros įrenginių įrengimas ant žemės yra mažai patrauklus. Siekiant išnaudoti turimą saulės energijos potencialą, saulės jėgainės turėtų būti keliamos ant pastatų stogų.

Saulės energija pastatuose gali būti naudojama pasyviuoju arba aktyviuoju būdu. Pasyvus saulės energijos panaudojimas reiškia, kad saulės energija yra panaudojama tiesiogiai dėl vykstančių fizikinių procesų. Tokiam panaudojimui yra įgyvendinami specialūs architektūriniai sprendimai (pvz., taip vadinama „saulės architektūra“). Aktyvus saulės energijos panaudojimas reiškia, kad šilumos arba elektros energijos gamybai yra reikalinga speciali energijos transformavimo įranga. Toliau nagrinėjamas aktyvus saulės energijos panaudojimo būdas.

Atsižvelgiant į turimus duomenis apie esamus pastatus, buvo paskaičiuotos teorinės galimybės įrengti saulės sistemas ant individualių, daugiabučių gyvenamųjų namų ir viešosios paskirties pastatų stogų.

Gyvenamųjų namų vidutiniai ploto ir užimtos žemės ploto rodikliai yra pateikiami 36 lentelėje.

36 lentelė. Gyvenamosios paskirties namų Raseinių rajone vidutinis bendrasis plotas ir vidutinis užimamas žemės plotas, 2014 m. sausio 1 d.[28]

[27] Šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba. Nuoroda: http://www.meteo.lt/klim_lt_klimatas.php?tipas=saule (žiūrėta 2014-03-25).

[28] Čia ir kitose lentelėse pateikiamos informacijos apie pastatų skaičių, plotą, statybos metus šaltinis (jeigu nenurodoma kitaip): VĮ Registrų centras. Lietuvos Respublikos nekilnojamojo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenys 2014 m. sausio 1 d.

	Skaičius, vnt.	Vidutinis bendrasis plotas, m^2	Vidutinis užimtas žemės plotas, m^2
Vieno-dviejų butų namai	10 216	111	99
Daugiabučiai namai	356	833	323

Atsižvelgiant į tai, kad dalis gyvenamosios paskirties pastatų Raseinių rajono teritorijoje patenka į kultūros paveldo apsaugos teritorijas, į vertinimą buvo įtraukiami tik tie pastatai, kurie buvo pastatyti po 1961 m. Į vertinimą įtraukiamų pastatų skaičius ir plotai pateikiami 37 lentelėje.

37 lentelė. Daugiabučių namų Raseinių rajono teritorijoje vidutinio bendrojo ploto pasiskirstymas pagal statybos metus, 2014 m. sausio 1 d.

Statybos metai	iki 1940	1941-1960	1961-1990	nuo 1991
Skaičius, vnt.	35	48	258	15
Bendrasis plotas, m^2	8 237	14 022	241 422	33 024
Įtraukimas į vertinimą	nevertinama	nevertinama	vertinama	vertinama

38 lentelė. Individualių namų Raseinių rajono teritorijoje vidutinio bendro ploto pasiskirstymas pagal statybos metus, 2014 m. sausio 1 d.

Statybos metai	iki 1940	1941-1960	1961-1990	nuo 1991
Skaičius, vnt.	1 233	2 483	5 942	558
Bendrasis plotas, m^2	112 658	182 654	729 681	111 304
Įtraukimas į vertinimą	nevertinama	nevertinama	vertinama	vertinama

Nustatant į vertinimą įtraukiamų daugiabučių vidutinį stogo plotą, iš vertinimo buvo eliminuojami 1-2 aukštų daugiabučiai bei dalis 3-5 aukštų daugiabučių. Eliminuotų daugiabučių skaičius ir plotas atitinka 37 lentelėje pateiktus rodiklius.

Į vertinimą įtraukiamų daugiabučių stogo plotas, kuris gali būti panaudotas saulės sistemoms buvo priimtas lygus 70 proc. nuo vidutinio aukšto ploto (žr. 39 lentelėje). Priimta, kad karšto vandens poreikis daugiabučiuose pastatuose sudaro 20

kWh/m^2 naudingojo ploto[29]. Naudingas plotas priimamas lygus 90 proc. nuo vidutinio bendrojo ploto.

39 lentelė. Daugiabučių namų Raseinių rajono teritorijoje įtraukimas į saulės energijos panaudojimo techninio potencialo vertinimą

Pastato aukštų skaičius		1-2 a	3-5 a	6-9 a	10-12 a	≥13 a
Bendras kiekis	Skaičius, vnt.	263	92	1	-	-
	Plotas, m^2	104 431	189 558	2 716	-	-
Neįtraukiama į vertinimą	Skaičius, vnt.	263	20	0	-	-
	Plotas, m^2	104 431	41 208	0	-	-
Įtraukiama į vertinimą	Skaičius, vnt.	0	72	1	-	-
	Plotas, m^2	0	148 350	2 716	-	-
	Vidutinis aukšto plotas, m^2	0	412	302	-	-
	Toliau skaičiavimuose naudojamas galimas saulės kolektorių daugiabučiuose pastatuose plotas, m^2	0	288	211	-	-

Nustatant individualių gyvenamųjų namų skaičių, kuris gali būti įtraukimas į vertinimą, buvo eliminuojami visi 3-5 a. pastatai bei dalis 1-2 a. pastatų. Eliminuotų daugiabučių skaičius ir plotas atitinka 40 lentelėje pateiktus rodiklius.

Priimta, kad karšto vandens poreikis individualiuose namuose sudaro 10 kWh/m^2 naudingojo ploto[29]. Naudingas plotas priimamas lygus 80 proc. nuo vidutinio bendrojo pastato ploto. Individualių pastatų poreikis karštam vandeniui yra labai mažas, todėl saulės kolektoriams reikalinga labai maža stogo dalis. Dėl šios priežasties maksimalus stogo plotas, kuris gali būti panaudojamas saulės moduliams nėra apskaičiuojamas.

40 lentelė. Individualių namų Raseinių rajono teritorijoje įtraukimas į saulės energijos panaudojimo techninio potencialo vertinimą

		1-2 a	3-5 a
Bendras kiekis	Skaičius, vnt.	10 213	3
	Plotas, m^2	1 134 859	1 438

[29] Statybos techninis reglamentas STR 2.01.09:2012

		1-2 a	3-5 a
Neįtraukiama į vertinimą	Skaičius, vnt.	3 716	3
	Plotas, m^2	412 918	1 438
Įtraukiama į vertinimą	Skaičius, vnt.	6 497	0
	Plotas, m^2	721 941	0

Šilumos kiekis, kuris gali būti pagaminamas saulės kolektoriuose karštam vandeniui ruošti, buvo įvertintas naudojant programinę įrangą Logasoft GetSolar (v 2.1.6). Modeliavimas atliktas vakuuminio ir plokštelinio saulės kolektoriaus įrengimo atveju. Modeliuojamų kolektorių pagrindiniai techniniai parametrai yra pateikiami 41 lentelėje.

41 lentelė. Saulės kolektorių, kurie buvo naudojami modeliavimui, pagrindiniai techniniai parametrai

	Vakuuminis saulės kolektorius	Plokštelinis saulės kolektorius
Vieno kolektoriaus plotas, m^2	2,86	2,37
Apertūros plotas, m^2	2,57	2,09
Konversijos faktorius	0,644	0,851
Šilumos nuostolių koeficientas $\alpha 1$	0,749	4,036
Šilumos nuostolių koeficientas $\alpha 2$	0,0050	0,0108

Modeliavimo metu buvo parenkama akumuliacinė talpa, kurioje būtų galima akumuliuoti dviejų parų šilumos poreikį. Saulės kolektorių dydis (plotas) buvo parenkamas siekiant užtikrinti pilną šilumos poreikio karšto vandens gamybai vasaros metu padengimą. Parenkant saulės kolektoriaus dydį, buvo įvertinama, kiek padidėja metinė šilumos gamyba saulės kolektoriuje padidinus kolektorių plotą, kad būtų parenkamas optimalus dydis.

Daugiabučių atveju buvo parinkti tokie saulės kolektorių dydžiai, kad vakuuminių saulės kolektorių dydžio užtektų visam energijos poreikio padengimui gegužės-rugpjūčio mėnesiais (95 – 98 proc. nuo poreikio). Plokšteliniai saulės kolektoriai tuo pačiu laiku užtikrina apie 87 proc. poreikio. Vertinimo rezultatai pateikiami 42 lentelėje.

42 lentelė. Saulės energijos potencialo karšto vandens gamybai vidutiniam daugiabučiui įvertinimas

Pastato aukštų skaičius	3-5 a	6-9 a
Energijos poreikis k.v., MWh	37,1	48,9

Plokšteliniai saulės kolektoriai		
Saulės kolektorių plotas, m^2	82,7	107,5
Užimtas stogo plotas, m^2	93,8	122,0
Akumuliacinės talpos tūris, l	3 550	4 600
Šilumos gamyba saulės kolektoriuose, MWh/metus	22,8	29,8
Dalis nuo metinio poreikio	60 %	60 %
Dalis nuo vasaros (gegužės-rugpjūčio mėn.) poreikio	87 %	
Vakuuminiai saulės kolektoriai		
Saulės kolektorių plotas, m^2	82,6	105,5
Užimtas stogo plotas, m^2	91,9	117,4
Akumuliacinės talpos tūris, l	3 550	4 600
Šilumos gamyba saulės kolektoriuose, MWh/metus	26,8	34,8
Dalis nuo metinio poreikio	70 %	70 %
Dalis nuo vasaros (gegužės-rugpjūčio mėn.) poreikio	95 – 98 %	

43 lentelė. Saulės energijos potencialo karšto vandens gamybai vidutiniame individualiame name įvertinimas

	1-2 a
Energijos poreikis k.v., MWh	0,89
Plokšteliniai kolektoriai	
Saulės kolektorių plotas, m^2	2,97
Užimtas stogo plotas, m^2	3,36
Akumuliacinės talpos tūris, l	90
Šilumos gamyba saulės kolektoriuose, MWh/metus	0,57
Dalis nuo metinio poreikio	64%
Dalis nuo vasaros (gegužės-rugpjūčio mėn.) poreikio	87 %
Vakuuminiai kolektoriai	
Saulės kolektorių plotas, m^2	1,89
Užimtas stogo plotas, m^2	3,36
Akumuliacinės talpos tūris, l	90

	1-2 a
Šilumos gamyba saulės kolektoriuose, MWh/metus	0,71
Dalis nuo metinio poreikio	80 %
Dalis nuo vasaros (gegužės-rugpjūčio mėn.) poreikio	96 %

Vertinant techninį potencialą Raseinių rajono teritorijoje, priimama, kad saulės energijos panaudojimo sistemos galėtų būti įrengiamos 50 – 90 proc. į vertinimą įtrauktų daugiabučių ir individualių gyvenamųjų namų.

44 lentelė. Saulės energijos šilumos gamybai techninis potencialas, tne

Daugiabučių dalis	10 proc.	50 proc.	90 proc.
Plokšteliniai kolektoriai	18,3	91,5	164,6
Vakuuminiai kolektoriai	21,5	107,5	193,5
Vidutinis potencialas	19,9	99,5	179,1
Individualių namų dalis	10 proc.	50 proc.	90 proc.
Plokšteliniai kolektoriai	31,8	159,2	286,6
Vakuuminiai kolektoriai	39,7	198,3	357,0
Vidutinis potencialas	35,8	178,8	321,8

Nagrinėjant saulės energijos panaudojimą karšto vandens gamybai, į vertinimą nebuvo įtraukiami pramonės ir viešosios paskirties pastatai. Pramonės paskirties pastatai nebuvo įtraukiami dėl to, kad bendruoju atveju pramoninės paskirties objektuose yra pakankamas kiekis atliekinės šilumos, gaunamos iš technologinio proceso, kuri gali būti panaudojama karšto vandens ruošimui, kas didina įrenginio energetinį efektyvumą.

Viešosios paskirties pastatai nebuvo įtraukiami į vertinimą dėl išsamios informacijos apie tokius pastatus savivaldybės lygmeniu stokos. Dalyje tokių pastatų dėl veikimo sezoniškumo karšto vandens poreikis yra žemas tuo metu, kai gamybos potencialas yra aukštas (pvz., mokslo ir švietimo įstaigos dėl mokinių ir studentų atostogų laikotarpio). Taip pat gali būti įrengtos decentralizuotos karšto vandens ruošimo sistemos – atskiri elektriniai boileriai prie praustuvų. Buvo priimtas sprendimas visuomeninės paskirties pastatų neįtraukti į potencialo vertinimą.

Vertinant ekonominį potencialą, yra taikomas sugretinamos energijos kainos metodas. Sugretinama energijos kaina (SEK) yra tokia energijos kaina, kuri turėtų būti nustatyta, kad esant pasirinktai (nustatytai) diskonto normai, lygiai kapitalo kainai, visos diskontuotos išlaidos yra lygios pajamoms (grynoji dabartinė vertė lygi nuliui). Šis metodas yra labai parankus, nes jame galima koncentruoti pagrindinius

kriterijus – grynąją dabartinę vertę (ji lygi nuliui), vidinę grąžos normą (kadangi ją numatome). Pagrindinis pranašumas, kad šį rodiklį galima sugretinti su konkurencine energijos kaina susiklosčiusioje rinkoje.[30]

SEK apskaičiuojama pagal tokią formulę:

$$K_s = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{I_i + e_i - Z_i}{(1+r_n)^i} \Bigg/ \sum_{i=1}^{i=n} \frac{G_i}{(1+r_n)^i}$$

čia:
K_s – sugretinama energijos kaina, Lt/MWh
I_i – kapitalinės investicijos, Lt
e_i – metinės eksploatacijos ir patarnavimo išlaidos, Lt
Z_i – išorinis atsinaujinančios energijos gamybos naudingumas, Lt
r_n – numatoma diskonto norma, vnt. dalimis
n – tarnavimo amžius (metai)
i – metų eilės numeris
G_i – metinė pasigamintos ir panaudotos energijos apimtis, MWh

Šiuo būdu įvertinta energijos kaina yra lyginama su esama oficialiai patvirtinta energijos kaina ir daromos išvados dėl ekonominio pagrįstumo.

Verta pažymėti, kad bendruoju atveju išorinis atsinaujinančios energijos gamybos naudingumas pačiam galutiniam vartotojui (kai jis vertina investavimo galimybes į atsinaujinančią energetiką) nėra aktualus, todėl skaičiuojant SEK galutinio vartotojo atžvilgiu, Z_i gali būti prilyginama nuliui. Tuo atveju, jeigu vertinimas yra atliekamas valstybės (savivaldybės) atžvilgiu, išorinis atsinaujinančios energijos gamybos naudingumas įgyja svarbos. Išorinis naudingumas pasireiškia per taršos mažinimą, kas turi įtakos išlaidų visuomenės sveikatai mažinimui, darbo vietų kūrimui ir kt.

Apskaičiuojant SEK išorinis atsinaujinančios energijos gamybos naudingumas yra lygus išmetamųjų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio sumažinimo naudai, išreikštai pinigine verte. Priimama, kad 1 t CO_{2e} kiekio išvengimo nauda yra lygi 100 EUR (dydis, nustatytas Europos Parlamento ir Tarybos Direktyvoje 2003/87/EK dėl emisijų prekybos sistemos, kaip bauda už išmestą išmetamųjų ŠESD kiekį, už kurį teršėjas neatsiskaito grąžindamas atitinkamą skaičių apyvartinių taršos leidimų arba ekvivalentinių Kioto vienetų). Diskonto norma yra priimama lygi skolinto kapitalo kainai.

[30] A. Klevienė, E. Perednis. Saulės energijos paklausos didinimo prielaidos. Energetika. 2012. T.58. Nr. 3. P. 148-157 Lietuvos mokslų akademija, 2012 Prieiga internete: http://www.lmaleidykla.lt/ojs/index.php/energetika/article/view/2464 (Žiūrėta 2014-04-10)

Svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad saulės kolektorių panaudojimo atveju labai svarbus rodiklis yra ne galimas pagaminti šiluminės energijos kiekis, bet tas energijos kiekis, kuris gali būti pagamintas ir suvartotas. Apskaičiuojant techninį potencialą buvo modeliuojama tokia situacija, kai saulės kolektorių pagalba yra patenkinamas visas šilumos poreikis vasaros laikotarpiu. Tokiu atveju metinis pagamintos ir suvartotos šilumos iš saulės kolektorių ploto vieneto daugiabučių atveju sudarė vidutiniškai apie 300 kWh/m^2, o individualių namų atveju – apie 220 kWh/m^2. Tai yra pakankamai žemas rodiklis, todėl SEK yra labai aukšta.

45 lentelė. Saulės kolektorių SEK apskaičiavimo prielaidos

Investicijų dydis[31]	1 300 Lt/m^2
Metinės eksploatacijos ir priežiūros išlaidos[32]	10,36 Lt/m^2
Technologijos gyvavimo laikas	25 metai
Skolinto kapitalo kaina[33]	0,05382
Metinė šilumos gamyba (daugiabučiai)	0,3 MWh/m^2
Metinė šilumos gamyba (individualūs)	0,22 MWh/m^2
Sugretinama energijos kaina (daugiabučiai)	337,6 Lt/MWh
Sugretinama energijos kaina (individualūs)	460,3 Lt/MWh

Daugiabučių atveju saulės kolektorių atveju apskaičiuota SEK yra didesnė nei dabartinė centralizuotai tiekiamos šilumos kaina. Tai rodo, kad ekonominiu požiūriu technologijos įdiegimas yra nepagrįstas, tačiau verta atkreipti dėmesį į tai, kad pastate įrengus optimalų saulės kolektorių plotą, SEK mažėtų, lyginant su dabartine SEK kaina. Reikėtų nepamiršti, kad tuomet daugiabučiams neužtenka tokios sistemos pajėgumų, kad būtų patenkintas visas karšto vandens poreikis vasaros metu, todėl reikalingas papildomas energijos šaltinis (CŠT, elektriniai boileriai, katilinė).

Individualių gyvenamųjų namų atžvilgiu SEK gali būti tiek mažesnė, tiek didesnė nei dabartinė šilumos energijos, gaminamos individuliuose šilumos šaltiniuose, kaina. Tai tiesiogiai priklauso nuo to, koks kuras yra naudojamas šilumos gamybai, karšto vandens ruošimui (ar tai yra elektriniai boileriai).

---

[31] Konsultanto prielaida. Dydis apskaičiuotas įvertinant saulės kolektorių sistemų kainas (su įrengimu) rinkoje.

[32] Individual Heating Plants and Energy Transport. Technology data for energy plants. May 2012. Prieiga internete: http://www.energinet.dk/SiteCollectionDocuments/Danske%20dokumenter/Forskning/Technology_data_for_individual_heating_plants_and%20energy_transport.pdf (žiūrėta 2014-04-10)

[33] Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. Duomenys vidutinei svertinei kapitalo kainai skaičiuoti. Prieiga internete: http://www.regula.lt/siluma/Puslapiai/duomenys-vidutinei-svertinei-kapitalo-kainai-%28wacc%29-skaiciuoti.aspx (žiūrėta 2014-04-10)

Į elektros energijos generavimo saulės moduliuose vertinimą įtraukiamų daugiabučių skaičius ir laisvo stogo ploto parametrai yra identiški saulės kolektorių skaičiavimo atveju, analogiškai ir individualių namų atveju. Elektros energijos gamyba apskaičiuojama saulės moduliams, kurie yra orientuojami pietų kryptimi ir 36° pasvirimo kampu. Priimama, kad fotoelementų efetyvumas – 14,9 proc., o bendras sistemos efektyvumas 10,7 proc. Skaičiavimai atliekami pasinaudojant RETScreen-4 skaičiuoklės pagalba.

Vidutinis metinis elektros energijos poreikis pastatui yra apskaičiuotas priimant, kad metinis elektros energijos suvartojimas pastato naudingojo ploto vienetui sudaro 30 kWh/m^2 daugiabutyje ir 20 kWh/m^2 individualiame name[34].

46 lentelė. Skaičiuotinas maksimalus techninis elektros energijos gamybos saulės moduliuose, įrengiamų ant daugiabučių stogų, potencialas

Pastato aukštų skaičius	3-5 a	6-9 a
Metinis elektros energijos poreikis pastatui, MWh	55,62	73,39
Maksimali apskaičiuota modulio galia, kW	59,02	45,04
Metinė elektros energijos gamyba, MWh	55,4	42,28
Metinė elektros gamyba, kai sistemos įrengiamos ant 10 proc. vertinamų daugiabučių	44,1 tne	
Metinė elektros gamyba, kai sistemos įrengiamos ant 50 proc. vertinamų daugiabučių	220,9 tne	
Metinė elektros gamyba, kai sistemos įrengiamos ant 90 proc. vertinamų daugiabučių	397,7 tne	

47 lentelė. Skaičiuotinas maksimalus techninis elektros energijos gamybos saulės moduliuose, įrengiamų ant individualių namų stogų, potencialas

Pastato aukštų skaičius	1-2 a
Metinis elektros energijos poreikis pastatui, MWh	1,78
Maksimali apskaičiuota modulio galia, kW	1,8
Metinė elektros energijos gamyba, MWh	1,69
Metinė elektros gamyba, kai sistemos įrengiamos ant 10 proc. vertinamų individualių namų	94,4 tne
Metinė elektros gamyba, kai sistemos įrengiamos ant 50 proc. vertinamų individualių namų	472,1 tne

[34] Statybos techninis reglamentas STR 2.01.09:2012 „Pastatų energetinis naudingumas. Energetinio naudingumo sertifikavimas“ (Žin., 2012, Nr. 99-5071; 2012, Nr. 145-7477)

Pastato aukštų skaičius	1-2 a
Metinis elektros energijos poreikis pastatui, MWh	1,78
Metinė elektros gamyba, kai sistemos įrengiamos ant 90 proc. vertinamų individualių namų	849,7 tne

Taip pat į elektros energijos, pagaminamos panaudojant saulės fotovoltinius modulius, vertinimą yra įtraukiami administracinės paskirties pastatai bei viešbučių, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio paskirties pastatai. Siekiant iš skaičiavimo eliminuoti pastatus, kurie gali būti kultūros paveldo vertybės arba gali būti kultūros vertybių apsaugos zonose, daroma prielaida, kad tik 50 proc. 3-5 a. pastatų stogų gali būti pritaikomi elektros energijos gamybai pasinaudojant saulės fotovoltiniais elementais. 1-2 a. pastatai yra eliminuojami iš vertinimo šešėliavimo tikimybės. Priimama, kad iki 50 proc. stogo ploto galėtų būti pritaikoma saulės elementams, o likusią dalį užima pastato inžinerinių sistemų įrenginiai (pvz., vėdinimo kameros, šaldymo mašinos ir kt.). Parenkant saulės elementų galingumą yra atsižvelgiama į pastato skaičiuotiną elektros energijos poreikį, parenkant tokią saulės elementų galią, kad metinė elektros energijos gamyba neviršytų skaičiuojamojo poreikio.

48 lentelė. Saulės energijos potencialo elektros gamybai vidutiniam administracinės paskirties pastatui įvertinimas

Pastato aukštų skaičius		1-2 a	3-5 a
Bendras kiekis	Skaičius, vnt.	125	13
	Plotas, m^2	49 515	16 748
Neįtraukiama į vertinimą	Skaičius, vnt.	125	6
	Plotas, m^2	49 515	7 730
Įtraukiama į vertinimą	Skaičius, vnt.	0	7
	Plotas, m^2	0	9 018
	Vidutinis aukšto plotas, m^2	0	257,7
	Toliau skaičiavimuose naudojamas galimas saulės elementų administraciniuose pastatuose plotas, m^2	0	128,8

Skaičiuojamasis elektros energijos poreikis administracinės paskirties pastato naudingojo ploto vienetui yra priimamas lygus 20 kWh/m^2 [35]. Daroma prielaida, kad naudingas plotas sudaro 90 proc. nuo bendrojo pastato ploto.

49 lentelė. Skaičiuotinas techninis elektros energijos gamybos saulės moduliuose, įrengiamų ant administracinės paskirties pastatų stogų, potencialas

Pastato aukštų skaičius	3-5 a
Metinis elektros energijos poreikis pastatui, MWh	23,19
Maksimali apskaičiuota modulio galia, kW	19,2
Metinė elektros energijos gamyba, MWh	18,03
Metinė elektros gamyba, kai sistemos įrengiamos ant 10 proc. vertinamų pastatų	1,09 tne
Metinė elektros gamyba, kai sistemos įrengiamos ant 50 proc. vertinamų pastatų	5,43 tne
Metinė elektros gamyba, kai sistemos įrengiamos ant 90 proc. vertinamų pastatų	9,77 tne

Vertinant viešbučių, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio paskirties pastatus, iš vertinimo yra eliminuojama 50 proc. 1-5 a. pastatų, kurie potencialiai gali būti kultūros paveldo vertybėmis arba patekti į kultūros paveldo apsaugos zonas. Priimama, kad iki 50 proc. stogo ploto galėtų būti pritaikoma saulės elementams, o likusią dalį užima pastato inžinerinių sistemų įrenginiai (pvz., vėdinimo kameros, šaldymo mašinos ir kt.).

50 lentelė. Saulės energijos potencialo elektros gamybai vidutiniam viešbučių, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio paskirties pastatui įvertinimas

Pastato aukštų skaičius		1-2 a	3-5 a
Bendras kiekis	Skaičius, vnt.	254	6
	Plotas, m^2	79165	7054
Neįtraukiama į vertinimą	Skaičius, vnt.	127	3
	Plotas, m^2	39583	3527
Įtraukiama į vertinimą	Skaičius, vnt.	127	3
	Plotas, m^2	39582	3527

[35] Statybos techninis reglamentas STR 2.01.09:2012 „Pastatų energetinis naudingumas. Energetinio naudingumo sertifikavimas“ (Žin., 2012, Nr. 99-5071; 2012, Nr. 145-7477)

Pastato aukštų skaičius		1-2 a	3-5 a
	Vidutinis aukšto plotas, m^2	155,8	235,1
	Toliau skaičiavimuose naudojamas galimas saulės elementų viešuosios paskirties pastatuose plotas, m^2	77,9	117,6

Skaičiuojamasis elektros energijos poreikis viešbučių, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio paskirties pastato naudingojo ploto vienetui yra priimamas lygus 24 kWh/m^2 (skaičiuojama kaip vidurkis skirtingos paskirties pastatams)[36]. Daroma prielaida, kad naudingas plotas sudaro 90 proc. nuo bendrojo pastato ploto.

51 lentelė. Skaičiuotinas techninis elektros energijos gamybos saulės moduliuose, įrengiamų viešbučių, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio paskirties pastatų stogų, potencialas

Pastato aukštų skaičius	1-2 a	3-5 a
Metinis elektros energijos poreikis pastatui, MWh	6,73	25,4
Maksimali apskaičiuota modulio galia, kW	7,16	17,53
Metinė elektros energijos gamyba, MWh	6,72	16,46
Metinė elektros gamyba, kai sistemos įrengiamos ant 10 proc. vertinamų pastatų	7,76 tne	
Metinė elektros gamyba, kai sistemos įrengiamos ant 50 proc. vertinamų pastatų	38,8 tne	
Metinė elektros gamyba, kai sistemos įrengiamos ant 90 proc. vertinamų pastatų	69,9 tne	

Ekonominis potencialas yra nustatomas analogiškai kaip ir saulės kolektorių atveju – įvertinant sugretinamos energijos kainą.

[36] Statybos techninis reglamentas STR 2.01.09:2012 „Pastatų energetinis naudingumas. Energetinio naudingumo sertifikavimas“ (Žin., 2012, Nr. 99-5071; 2012, Nr. 145-7477)

52 lentelė. Saulės fotovoltinių modulių SEK apskaičiavimo prielaidos

Investicijų dydis[37]	4 825,84 Lt/kW
Metinės eksploatacijos ir priežiūros išlaidos[38]	194,37 Lt/kW
Metinė elektros energijos gamyba	938 kWh/kW
Technologijos gyvavimo laikas	25 metai
Skolinto kapitalo kaina[39]	0,05382
Sugretinama energijos kaina	566,59 Lt/MWh

Sugretinta elektros energijos kaina yra daug didesnė, nei 2014 m. nustatyta elektros energijos įsigijimo kaina visuomeniniams tiekėjams, kuri sudaro 168,5 Lt/MWh[40]. Tai rodo, kad elektros energijos gamyba saulės jėgainėse ir tiekimas į tinklą nėra ekonomiškai pagrįstas dabartinėmis rinkos sąlygomis ir turi būti finansuojamas iš papildomų šaltinių.

Tuo atveju, jeigu pagaminta elektros energija yra sunaudojama savo poreikiams, SEK turi būti lyginama su elektros energijos vidutine kaina, kuri 2014 m. yra 377,78 Lt/MWh. Konsultanto manymu, lyginant šiuos dydžius, prie SEK turi būti pridedama viešuosius interesus atitinkančių paslaugų (VIAP) kaina, kuri 2014 m. nustatyta lygi 71,41 Lt/MWh. Tokiu atveju SEK yra didesnė nei vidutinė elektros energijos kaina.

Apibendrinant išdėstytą informaciją, vadovaujantis pateiktomis prielaidomis, ekonominis elektros energijos gamybos saulės elektrinėse potencialas nenustatytas.

16 pav. grafiškai pavaizduotas saulės energijos techninis potencialas įrengiant saulės modulių sistemas ant daugiabučių pastatų ir individualių namų stogų, priklausomai nuo sistemų pasiskirstymo. Grafikas kairiausiame taške atvaizduoja padėtį, kai saulės kolektoriai užima 10 proc. įtrauktų į vertinimą pastatų, o fotovoltiniai elementai – 90 proc.; dešiniausiame taške atvaizduoja padėtį, kai saulės kolektoriai užima 90 proc. į vertinimą įtrauktų pastatų, o fotovoltiniai elementai – 10 proc.

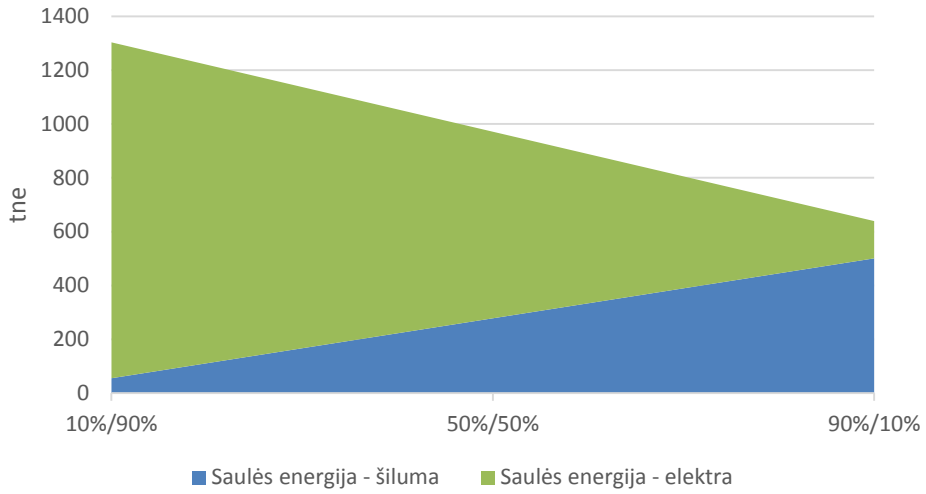
---

[37] Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. Informacija apie saulės jėgainių įrengimo kaštus.

[38] Ernst&Young. Elektros energijos, pagamintos naudojant atsinaujinančius išteklius, ir biodujų supirkimo tarifų nustatymui reikalingos informacijos surinkimas, efektyviausios technologijos nustatymas ir tarifų apskaičiavimas. Prieiga internete: http://old.regula.lt/lt/naujienos/index.php?full=yes&id=7061 (žiūrėta 2014-04-10)

[39] Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. Duomenys vidutinei svertinei kapitalo kainai skaičiuoti. Prieiga internete: http://www.regula.lt/siluma/Puslapiai/duomenys-vidutinei-svertinei-kapitalo-kainai-%28wacc%29-skaiciuoti.aspx (žiūrėta 2014-04-01)

[40] Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. Informacija apie elektros energijos kainas. Prieiga internete: http://www.regula.lt/elektra/Puslapiai/tarifai/elektros-energijos-kainos.aspx (žiūrėta 2014-04-10)



16 pav. Saulės energijos panaudojimo potencialas, įrengiant saulės modulių sistemas ant daugiabučių

Individualiuose namuose stogo plotas yra pakankamas tam, kad būtų įrengiami saulės kolektoriai ir fotovoltiniai elementai, todėl maksimalus techninis saulės energijos panaudojimo potencialas yra gaunamas sumuojant.

5.1.4 Vėjo energijos ištekliai

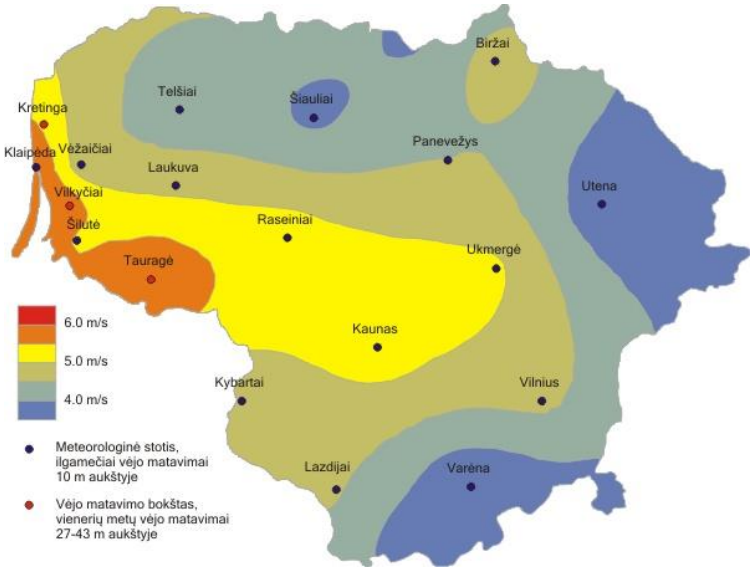
Vėjo energijos panaudojimas elektros energijos gamybai yra populiarus elektros energijos gamybos būdas teritorijose, kur yra sąlyginai didelis vėjo greitis. Sausumoje įrengiamos vėjo jėgainės būna dviejų tipų:

- vertikalios ašies,
- horizontalios ašies.

Horizontalios ašies jėgainės pasižymi aukštesniu naudingumo koeficientu, yra galingesnės, todėl yra dažniau naudojamos praktikoje. Siekiant efektyviai išnaudoti horizontalios ašies vėjo jėgainę, labai svarbu, kad įrengimo metu ji būtų orientuojama atsižvelgiant į vietovėje vyraujančią vėjo kryptį.

Praktikoje, planuojant pavienes vėjo jėgaines arba vėjo jėgainių parkus, susiduriama su gretimų gyvenamųjų teritorijų sklypų savininkų prieštaravimu tokiai planuojamai ūkinei veiklai. Labai dažnai pagrindiniais prieštaravimo motyvai yra vėjo jėgainių sukeliama akustinė tarša bei dėl šešėlių mirgėjimo. Triukšmo ribinius dydžius Lietuvoje reglamentuoja Lietuvos Respublikos triukšmo valdymo įstatymas (Žin., 2004, Nr. 164-5971 su vėlesniais pakeitimais), Lietuvos higienos normos HN 30:2009 „Infragarsas ir žemo dažnio garsai: ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose“ (Žin., 2009, Nr. 38-1466), HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje” (Žin., 2011, Nr. 75-3638). Ekspertų vertinimu horizontalios ašies

vėjo jėgainės sukelia didesnį akustinio triukšmo lygį, lyginant su vertikalios ašies jėgainėmis. Remiantis Europos vėjo energetikos asociacijos atliktos skirtingų ekspertų vėjo jėgainių poveikio sveikatai tyrimų rezultatų apžvalga[41], šiai dienai nėra įrodymų, kad vėjo jėgainės turi tiesioginį poveikį visuomenės sveikatai dėl sukeliamo akustinio triukšmo. Taip pat nėra moksliškai pagrįstų įrodymų, kad šešėlių mirgėjimas dėl vėjo jėgainės judančių dalių sukelia epilepsijos priepuolius.



17 pav. Vidutinių metinių vėjo greičių pasiskirstymas Lietuvos teritorijoje 50 m aukštyje prie paviršiaus šiurkštumo klasė 2[42]

Remiantis Baltijos šalių vėjo atlaso duomenimis[43], vidutinis vėjo greitis Raseinių rajone 10 m aukštyje siekia 3,96 m/s, o 50 m aukštyje – 5,34 m/s. Svarbu paminėti, kad vėjo atlase pateikti vidutiniai greičiai pateikiami su palyginamai didele neapibrėžtimi ir atspindi tik bendras tendencijas. Planuojant vėjo jėgainių parką, turi būti atliekami papildomi tyrimai konkrečioje vietovėje.

53 lentelė. Vidutinis vėjo greitis Raseinių rajone 10 m aukštyje [44]

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Metinis
Raseiniai	4,1	4,1	4,1	3,9	3,6	3,3	3,1	2,9	3,3	3,7	4,1	4,0	3,7

[41] Summary of main conclusions reached in 17 reviews of the research literature on wind farms and health. Prieiga internete: http://www.canwea.ca/pdf/WindHealthReviews.pdf (žiūrėta 2014-03-26)

[42] Lietuvos vėjo energetikos asociacijos tinklalapis. Interaktyvus. Prieiga internete: http://www.lwea.lt/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=59&Itemid=76&lang=lt (žiūrėta 2014-03-26)

[43] The UNDP/GEF Baltic Wind Atlas. Prieiga internete: http://www.zaliaskaimas.lt/images/stories/faktai/winds.pdf (žiūrėta 2014-03-25)

[44] Respublikinės statybos normos RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“ (Žin., 1994, Nr. 24-394)

Vėjo jėgainės pagaminamas elektros energijos kiekis priklauso nuo jėgainės galingumo, vėjo greičio bei vietovės atvirumo. Kuo didesnis aukštis nuo žemės paviršiaus, tuo didesnis ir vėjo greitis, todėl vėjo jėgainės rotoriaus ašį stengiamasi iškelti aukščiau. Renkant vietą vėjo jėgainėms, būtina atsižvelgti į vietovės aplinkinių statinių, miško masyvų ar kitų kliūčių aukštį ir išsidėliojimą planuojamos vietos atžvilgiu ir daugelį kitų aplinkybių.

54 lentelė. Vėjo jėgainės elektros generavimo efektyvumo priklausomybė nuo vidutinio metinio vėjo greičio[45]

Vėjo vidutinis metinis greitis m/s	Efektyvumas, proc.
4,0	7%
4,5	11%
5,0	14%
5,5	19%
6,0	23%
6,5	27%
7,0	31%
7,5	35%
8,0	39%

Vėjo jėgainė pradeda dirbti, kai vidutinis vėjo stiprumas yra 3,5 m/s, bet norint, kad jėgainė atsipirktų ekonomiškai, remiantis įvairiais šaltiniais laikoma, kad reikėtų, jog vėjo greitis būtų 5 m/s.

55 lentelė. Vėjo krypčių pasikartojimas (%) ir vidutinis vėjo greitis (m/s)[46] Raseinių rajone

Stebėjimų mėnuo	Vėjo kryptys	Š	ŠR	R	PR	P	PV	V	ŠV	Štilis
Sausis	vėjo krypčių pasikartojimas,%	7	9	12	15	17	33	2	5	3
	vidutinis greitis, m/s	4,4	4,4	4,2	4,5	4,0	4,1	4,3	4,0	-
Liepa	vėjo krypčių pasikartojimas,%	11	10	9	7	9	18	24	12	6

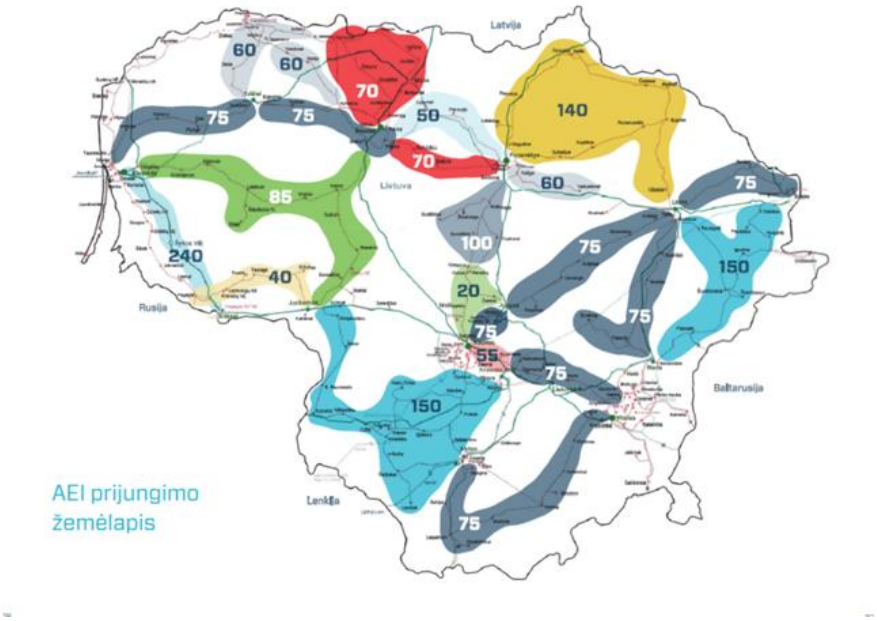
[45] http://www.jegaines.lt/index.php?lang=lt&page=duk (žiūrėta 2014-03-25)

[46] Statybinė klimatologija RSN 156-94

	vidutinis greitis, m/s	3,4	3,2	3,1	2,9	3,1	3,4	3,4	3,2	-

Vėjo jėgainių naudojimas yra efektyvesnis vakarinėje Lietuvos dalyje, nes ten vyrauja didesni vėjo greičiai. Raseinių rajone jėgainių efektyvumas gali būti ties efektyvaus naudojimo riba.

Nagrinėjant Raseinių rajono savivaldybę teritoriniu aspektu (identifikuojant vietoves, kur teoriškai galėtų būti įrengiami vėjo jėgainių parkai), svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad vėjo jėgainių parkų įrengimą riboja saugomų teritorijų tinklas (Natura 2000 ir kitos valstybės bei savivaldybės saugomos teritorijos), kultūros paveldo ir kraštovaizdžio požiūriu vertingos teritorijos (ypač svarbus yra galimas vizualinis poveikis). Vėjo jėgainėms ir jų parkams palankiausia koncentruotis šalia esamų 330-110 kV įtampos elektros linijų, nes kitu atveju jėgainių ir jėgainių parkų statyba gali būti ekonomiškai nepagrįsta. AB „Litgrid“ duomenimis, prie per Raseinių rajoną kertančios linijos galima pajungti maksimaliai 85 MW vėjo jėgainių.



18 pav. Elektros energiją generuojančių šaltinių prijungimo prie 330-110 kV perdavimo tinklo galimybių žemėlapis[47]

Planuojant tolesnę elektros energiją generuojančių šaltinių plėtrą, reikėtų atsižvelgti į perdavimo tinklo galimybes, vėjo greičių tyrimus konkrečioje vietovėje ir ekonominį-socialinį konkretaus projekto vertinimą. Konkrečias vietas vėjo jėgainių ir jų parkų statybai nustatys vėjo jėgainių išdėstymo specialusis planas.

[47] AB LITGRID. Elektros energiją generuojančių šaltinių prijungimo prie 330-110 kV perdavimo tinklo galimybių žemėlapis. Nuoroda: http://www.litgrid.eu/uploads/files/dir143/dir7/7_0.php (žiūrėta 2014-09-16)

Vertinant investicijas, mažesni kaštai ir mažesnė pagamintos elektros energijos savikaina susidaro statant didesnio galingumo vėjo jėgainių parką. 1 kW kaina gali svyruoti nuo 5 000 Lt iki 20 000 Lt, priklausomai nuo vėjo jėgainių parko dydžio. Remiantis AB "Litgrid" vėjo jėgainių parkų elektros energijos gamybos duomenimis, vėjo jėgainių gamyba svyruoja nuo 1600 iki 2400 MWh iš 1 MW įrenginių galios. 5 MW galios vėjo jėgainė gali pagaminti apytiksliai iki 10 000 MWh elektros energijos, priklausomai nuo oro sąlygų. Siekiant patenkinti metinį Raseinių rajono elektros energijos poreikį (įvertinant nuostolius tinkle), reikėtų iki **47 MW vėjo jėgainių**. Šie galingumai apskaičiuoti siekiant užtikrinti energijos balansą, tačiau dėl nepastovios elektros energijos vėjo jėgainėse gamybos ir besikeičiančio energijos vartojimo neįmanoma visiškai užtikrinti elektros energijos iš AIE tiekimo (gamybos perteklius turėtų būti parduodamas į bendrą tinklą, o trūkumas kompensuojamas vartojant elektros energiją iš bendro tinklo).

Kaip saulės energijos atveju, vertinant didžiųjų vėjo jėgainių ekonominį potencialą, yra taikomas SEK metodas.

56 lentelė. Vėjo jėgainių SEK apskaičiavimo prielaidos

Investicijų dydis	5 mln. Lt/MW
Metinės eksploatacijos ir priežiūros išlaidos	150 tūkst. Lt/MW
Technologijos gyvavimo laikas	20 metai
Skolinto kapitalo kaina[48]	0,05382
Metinė elektros energijos gamyba	1 800 MWh/MW
Sugretinama energijos kaina	194 Lt/MWh

Sugretinta elektros energijos kaina yra didesnė nei 2014 m. nustatyta elektros energijos įsigijimo kaina visuomeniniams tiekėjams. Tai rodo, kad elektros energijos gamybai vėjo jėgainėse ir tiekimui į tinklą reikalingas finansavimas iš papildomų šaltinių (pvz., skatinamieji supirkimo tarifai).

57 lentelė. Elektros energijos, pagamintos iš vėjo, supirkimo tarifai, Lt/kWh (be PVM)[49]

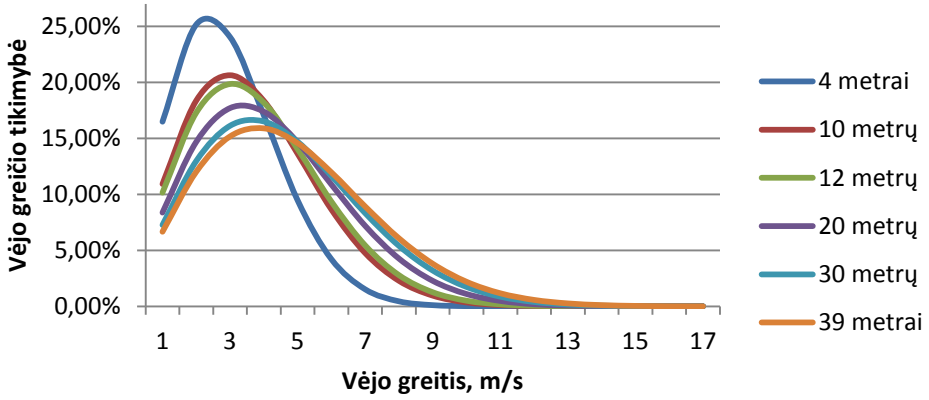
Vėjo jėgainės įrengtoji galia (ĮG)	**Supirkimo tarifas, Lt/kWh**
ĮG ≤ 10 kW	0,28

[48] Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. Duomenys vidutinei svertinei kapitalo kainai skaičiuoti. Prieiga internete: http://www.regula.lt/siluma/Puslapiai/duomenys-vidutinei-svertinei-kapitalo-kainai-%28wacc%29-skaiciuoti.aspx (žiūrėta 2014-04-10)

[49] Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. Elektros energijos gamintojams, naudojantiems atsinaujinančius energijos išteklius, supirkimo tarifai. Nuoroda: http://www.regula.lt/atsinaujinantys-istekliai/Puslapiai/tarifai.aspx (žiūrėta 2014-03-28)

10 kW < ĮG ≤ 350 kW	0,26
350 kW < ĮG	0,22

Vertinant mažų vėjo jėgainių techninį potencialą buvo nagrinėjamos galimybės įrengti 0,4 kW (įrengiama ant individualaus namo stogo) arba 1,4 kW (įrengiama ant daugiabučio stogo) galios horizontalios ašies vėjo jėgaines. Skaičiavimuose naudojamas 3,7 m/s metinis vidutinis vėjo greitis Raseinių rajone. Preliminarūs skaičiavimai atliekami naudojant Weibull tikimybių skirstinį (žr. 19 pav.).



19 pav. Vėjo greičių pasiskirstymo Raseinių rajone tikimybė pagal Weibull skirstinį

Nagrinėjamų vėjo jėgainių galios kreivių duomenys pagal atskirus vėjo greičius pateikiami 58 lentelėje.

58 lentelė. Skaičiuojamųjų vėjo jėgainių išvystomos galios kreivės [50]

Vėjo greitis, m/s	0,4 kW galios jėgainė	1,4 kW galios jėgainė
	Išvystoma galia, kW	Išvystoma galia, kW
1	0	0
2	0	0
3	0,01	0,001
4	0,02	0,04
5	0,04	0,11
6	0,07	0,22
7	0,09	0,35

[50] Catalogue of European Urban Wind Turbine Manufacturers. Prieiga internete: http://www.urbanwind.net/pdf/CATALOGUE_V2.pdf (žiūrėta 2014-04-02)

Vėjo greitis, m/s	0,4 kW galios jėgainė	1,4 kW galios jėgainė
	Išvystoma galia, kW	Išvystoma galia, kW
8	0,125	0,46
9	0,15	0,6
10	0,185	0,73
11	0,22	0,88
12	0,26	1,02
13	0,285	1,15
14	0,325	1,28
15	0,36	1,4
16	0,4	1,4

Vėjo energijos panaudojimo techninis potencialas apskaičiuotas darant prielaidą, kad ant kiekvieno nagrinėjamo daugiabučio namo stogo (į vertinimą įtraukiami analogiški pastatai kaip ir saulės potencialo skaičiavimo atveju) bus įrengiamos dvi 1,4 kW galios horizontalios ašies vėjo jėgainės. Vertinimo rezultatai pateikiami 59 lentelėje.

59 lentelė. Vėjo energijos panaudojimo techninis potencialas daugiabučiuose

Pastato aukštų skaičius	3-5 a	6-9 a
Pastatų skaičius	92	1
Priimtas vidutinis pastato aukštis, m	12	20
Vienos jėgainės metinė elektros energijos gamyba, kWh	701	1 927
Vėjo energijos panaudojimo potencialas, tne	5,54	0,17

Individualių namų atveju buvo daroma prielaida, kad ant kiekvieno namo būtų įrengiamos dvi 0,4 kW galios horizontalios ašies vėjo jėgainės. Vertinimo rezultatai pateikiami 60 lentelėje.

60 lentelė. Vėjo energijos panaudojimo techninis potencialas individualiuose namuose

Pastato aukštų skaičius	1-2 a
Pastatų skaičius	6 497
Priimtas vidutinis pastato aukštis, m	4,0

Pastato aukštų skaičius	1-2 a
Vienos jėgainės metinė elektros energijos gamyba, kWh	175
Vėjo energijos panaudojimo potencialas, ktne	0,1

Apibendrinant skirtingų vėjo energetikos ekspertų vertinimus, 5 m/s vidutinį vėjo greitį galima laikyti minimaliu, esant kuriam vėjo jėgainių įrengimas yra ekonomiškai atsiperkantis. Remiantis Energetikos ministerijos viešai skelbiama informacija apie leidimus plėtoti elektros energijos gamybos pajėgumus[51], Raseinių rajone leidimų plėtoti elektros energijos gamybos pajėgumus iš vėjo nėra išduota.

5.1.5 Geoterminės energijos ištekliai

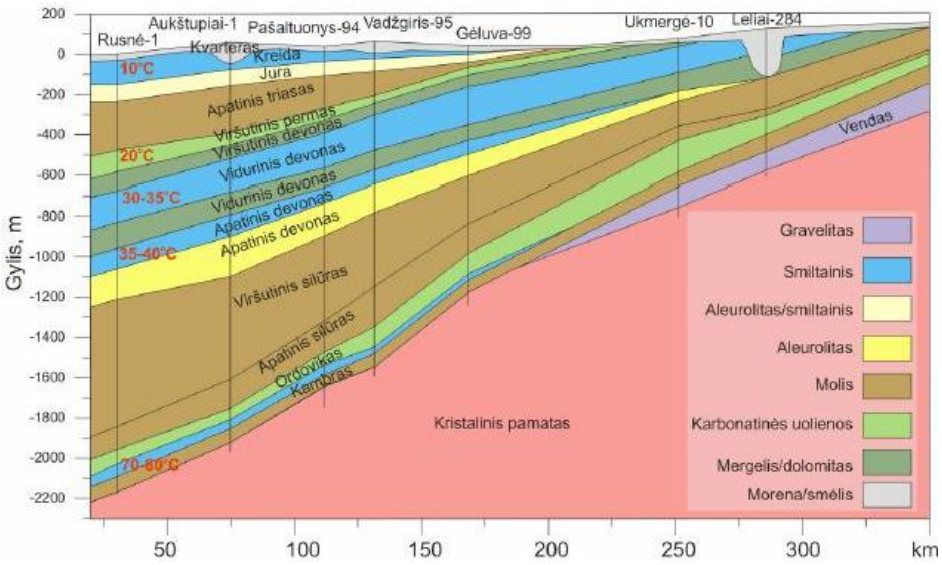
Geoterminė energija yra apibrėžiama kaip šilumos energija, susikaupusi žemiau žemės paviršiaus. Išgaunama geoterminė energija gali būti panaudojama šilumos arba elektros energijos gamybai. Pagal energijos išgavimo iš žemės galima išskirti sekliąją ir giluminę geoterminę energiją.

Terminas seklioji geotermija nurodo, kad yra panaudojama šilumos energija iš palyginus nedidelio gylio, dažnai įrengiant vertikalius kolektorius, kurių gylis siekia iki 100 m, arba horizontalius kolektorius viršutiniame grunto sluoksnyje. Giluminės geotermijos atveju yra įrengiami virš 1 km gylio gręžiniai karšto geoterminio vandens, kuris panaudojamas energijos gamybai, išgavimui. 20 pav. yra pateikiamas Lietuvos geologinis pjūvis kryptimi vakarai-rytai. Mėlyna spalva parodyti pagrindiniai smėlingi vandeningi sluoksniai, kuriuos galima panaudoti giluminėms geoterminėms stotims.

Labiausiai pasiekiamas giluminės energijos potencialas Lietuvos teritorijoje yra išsidėstęs Kambro vandeningame sluoksnyje (vidutinės temperatūros geoterminiai vandenys, kuriuos galima panaudoti centralizuotai tiekiamos šilumos gamybai). Temperatūros buvo nustatytos atliekant matavimus 158 gręžiniuose visoje Lietuvos teritorijoje. Kambro vandeningo sluoksnio temperatūra kinta nuo 14 °C rytinėje Lietuvoje iki 96 °C vakarų Lietuvoje. Perspektyviu galima laikyti plotą, kuriame temperatūra viršija 30 °C. Ši izoterma praeina Marijampolės - Kauno - Kupiškio linija. Šiame perspektyviniame plote yra tokie stambūs šilumos vartotojai kaip Šiauliai, Klaipėda, Raseiniai, Tauragė, Telšiai, Plungė, Akmenė ir kiti. Ypatingai geros geoterminės sąlygos yra centrinėje ir ypač pietinėje Vakarų Lietuvos dalyje,

[51] Lietuvos Respublikos energetikos ministerija. Informacija apie leidimus plėtoti elektros energijos gamybos pajėgumus. Prieiga internete: http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos_kryptys/strateginis_planavimas_ir_ES/LP_2014_08_13_skelbimui.pdf (žiūrėta 2014-08-16)

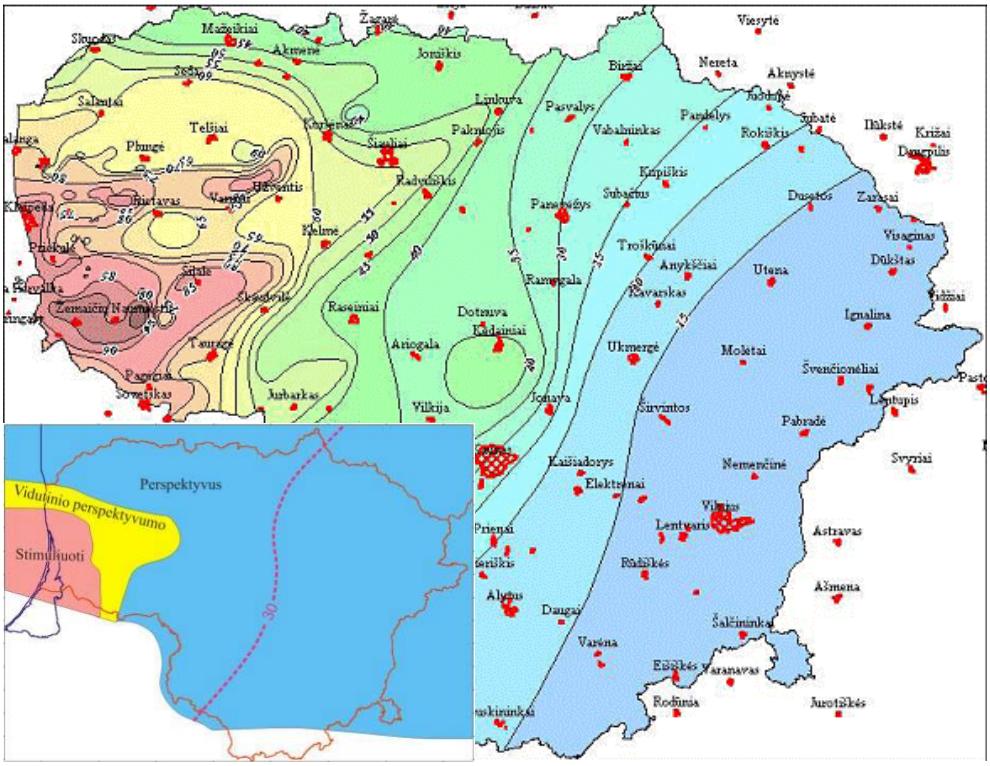
kur temperatūra viršija 80 °C. Tai Klaipėda, Gargždai, Šilutė, kiti smulkesni šilumos vartotojai.[52]



20 pav. Lietuvos geologinis pjūvis vakarai-rytai[53]

[52] Taikomasis mokslinis tyrimas monitoringas „Vakarų Lietuvos regione esančių geotermi-nės energijos resursų potencialo išaiškinimas ir pagrindimas, bei galimybės jų panaudoji-mui energijos gamybai“. Geologijos ir geografijos institutas. Vilnius, 2008. Prieiga interne-te: http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos_kryptys/atsinaujantys_energijos_saltiniai/Geotermines_energijos_potencialas.pdf (žiūrėta 2014-04-09)

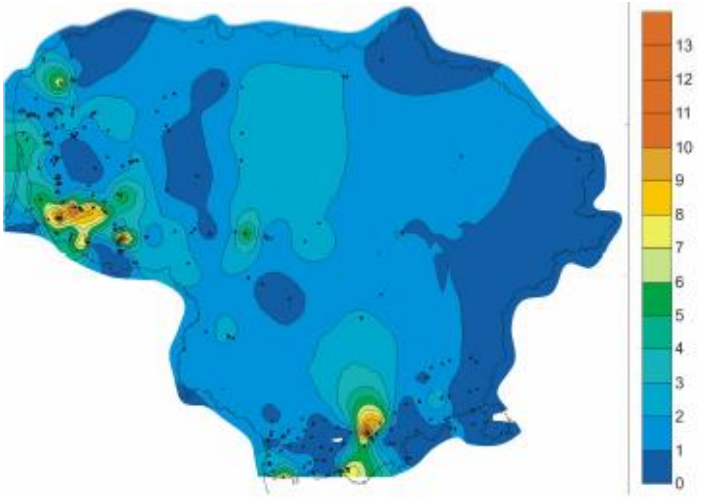
[53] S. Šliaupa. Gamtos tyrimų centras. Lietuvos geoterminis potencialas – geologinės prielaidos. Prieiga internete http://www3.lrs.lt/home/ivairus/AAK/sliaupa_2011_11_25.pdf (žiūrėta 2014-04-09)



21 pav. Kambro vandeningo horizonto temperatūrų žemėlapis. Kambro kolektoriaus geoterminės energijos eksploatacijos perspektyvumas kolektorių savybių požiūriu (Geologijos ir geografijos institutas)

Vienas iš šilumos parametrų yra šilumos srautas, jo intensyvumas. Vakarų Lietuvoje šilumos srauto intensyvumas siekia 70-90 mW/m^2, tuo tarpu kai vidutinė Rytų Europos platformos reikšmė yra 43 mW/m^2. Taigi geoterminis gradientas Vakarų Lietuvoje yra dvigubai didesnis, o tai reiškia, kad perspektyvios temperatūros šilumos gamybai gali būti gręžiniais pasiektos dvigubai mažesniuose gyliuose. Kadangi gręžiniai yra viena brangiausių sudedamųjų dalių geoterminėje jėgainėje, geoterminė energija pradėta naudoti ten, kur ji yra arčiau žemės paviršiaus – Vakarų Lietuvos regione. Kituose rajonuose taip pat yra geoterminės energijos, tačiau ji yra žymiai giliau, reikalingi gilesni gręžiniai (esami Lietuvos geologijos tarnybos tyrimai siekia tik apie 2,5 km[54]) tyrimams.

[54] Lietuvos Respublikos Valstybės kontrolė „Valstybinio audito ataskaita: Atsinaujinančių energijos išteklių potencialo naudojimas Lietuvoje". 2010 m. sausio 15 d. Nr. VA-P-20-2-1, Vilnius. Nuoroda: www.vkontrole.lt/failas_senas.aspx?id=4007 (žiūrėta 2014-04-09)



22 pav. Lietuvos kristalinio pamato uolienų šilumos generacija, μW/m^3 [55]

Geoterminės elektros gamybos temperatūros riba yra aukštesnė nei šilumos gamybos. Dar prieš penkis metus ekonominė geoterminės elektros gamybos riba buvo siejama su 200°C temperatūra. Dabar ši kartelė nuleista iki 120-150°C, o kai kurios geoterminės jėgainės pasaulyje jau naudoja telkinius, kurių temperatūra tėra 100°C. Ekonomiškai efektyvi 150°C laipsnių temperatūra Lietuvoje sutinkama tik kristalinio pamato uolienose. Geoterminis modeliavimas rodo, kad mažiausias gylis yra pietinėje Vakarų Lietuvos dalyje ir pietiniame pajūryje, kur 150°C izoterma yra 4,3-4,5 km gylyje. Kituose Vakarų Lietuvos rajonuose ši temperatūra yra giliau – nuo 5 km (pvz. Klaipėdoje) iki 6 km. Palyginimui – rytinėje Lietuvos dalyje jos gylis siekia 7-8 km[56]. Geoterminių jėgainių telkinių gylis siekia iki 5 km, tad Vakarų Lietuvos perspektyvos techninių galimybių požiūriu vertinamos optimistiškai.

Remiantis geoterminės giluminės energijos pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiu, Raseinių rajonas patenka į Lietuvos mastu palyginus aukštesnės temperatūros zoną, tačiau geoterminės giluminės energijos vystymo potencialas visgi laikomas žemu.

Sekliosios geotermijos atveju praktikoje dažniausiai yra naudojami elektra varomi šilumos siurbliai – įrenginiai, kurie leidžia žemo potencialo energiją paversti aukštesnio potencialo šilumine energija. Sekliosios geotermijos potencialas yra labai didelis, tačiau svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad geoterminės energijos, kurią išgauna šilumos siurbliai, išeiga turi žymiai viršyti pradinės energijos sąnaudas, kad ji būtų laikoma atsinaujinančių išteklių energija pagal Direktyvos 2009/28/EB reikalavimus.

---

[55] Saulius Šliaupa. „Žemės šilumos panaudojimo elektros energijos gamybai perspektyvos Lietuvoje". Geologijos ir geografijos institutas, Vilniaus Universitetas. Nuoroda: http://geotermijosasociacija.lt/dokumentai/010_Elektros_erdves.pdf (žiūrėta 2014-04-09)

[56] Saulius Šliaupa. „Geoterminė energetika Lietuvoje: dabartis ir perspektyvos". Geologijos ir geografijos institutas, Vilniaus Universitetas. Nuoroda: http://geotermijosasociacija.lt/dokumentai/014_Mokslas_ir_gyvenimas.pdf (žiūrėta 2013-05-13)

Nagrinėjant sekliosios geoterminės energijos panaudojimo galimybes teritoriniu aspektu, šios energijos panaudojimo galimybės yra ribojamos saugomų teritorijų plotuose, konkrečios vietovės grunto savybių bei praeinančių inžinerinių komunikacijų.

Pagal dabartinius reikalavimus dėl energetinio efektyvumo statomiems pastatams sekliosios geoterminės energijos panaudojimas gali užtikrinti iki 100 proc. šilumos poreikio patenkinimo (ypač individualios mažaaukštės statybos atveju). Geoterminių išteklių išgavimo apskaitos sistemos nebuvimas sudaro kliūtis tokios energijos panaudojimo įvertinimui bei įtraukimui į savivaldybės AIE balansą.

Sekliosios geoterminės energijos potencialo vertinimas teorinių skaičiavimų pagrindu savivaldybės lygmeniu neduoda patikimų rezultatų, nes iš grunto išgaunamos energijos kiekis labai priklauso nuo grunto tipo (sausas, nebirus; drėgnas, vientisas; šlapias vientisas) bei gręžinio gylio. Maždaug 100 m gylio gręžinys duoda apie 5 kW galios šilumos siurbliui. Gręžiniai turėtų būti įrengiami maždaug 7–10 m atstumu vienas nuo kito, todėl vienam gręžiniui įrengti reikėtų iki 100 m^2 ploto. Vertinant, kad šilumos siurblių gręžiniams galėtų būti skirtas plotas, kuris atitinka 10 proc. Raseinių rajono užstatyto teritorijų ploto (tai sudaro apie 400 ha), teoriškai būtų galima įrengti apie 200 MW suminės galios šilumos siurblių. Metinė energijos gamyba sudarytų apie 0,5 TWh, iš kurių apie 0,3 TWh (apie 25,8 ktne) sudarytų atsinaujinanti geoterminė energija.

5.1.6 Hidroenergijos išteklių įvertinimas

Hidroenergija – patvenkto ir (arba) tekančio vandens energija, naudojama elektros energijai gaminti. Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme (Žin., 2011, Nr. 62-2936, aktuali redakcija 2013-07-02) vienas iš šio įstatymo uždavinių elektros energetikos sektoriuje iki 2020 m. yra hidroelektrinių, prijungtų prie elektros tinklų, įrengtosios suminės galios padidinimas iki 141 MW (2013 m. spalio mėn. duomenimis, Lietuvoje instaliuota 127,6 MW [57]).

Statomoms hidroelektrinėms keliami reikalavimai:

- Vyriausybės nustatyta tvarka pirmenybė turi būti teikiama nepatvankinio tipo hidroelektrinių statybai;
- jeigu hidroelektrinės tvenkinys užlieja teritoriją, teisės aktų nustatyta tvarka mokama kompensacija teritorijos savininkui ar valdytojui arba jiems susitarus žemė išperkama;
- hidroelektrinėse turi būti įrengiami žuvitakiai ir sudaroma galimybė periodiškai pašalinti hidroelektrinės tvenkiniuose ir užtvenktuose ežeruose susikaupusius nešmenis;

[57] 2014 m. vasario mėn. AB„LITGRID" ataskaita apie elektros energiją, kurios gamybai naudojami AIE. Nuoroda: http://www.litgrid.eu/index.php/paslaugos/kilmes-garantiju-suteikimas/ataskaitos/563 (žiūrėta 2014-04-07).

› kiti statomų hidroelektrinių aplinkosauginiai reikalavimai nustatomi teisės aktų nustatyta tvarka.

Vienas iš esminių hidroelektrinių trūkumų - sutrikdyta natūrali žuvų migracija į nerštavietes. Be to, užliejama teritorija, statyba vyksta ilgą laikotarpį.

Raseinių rajone yra 2 ežerai[58][59] ir 48 tvenkiniai[60]. Raseinių rajonas priklauso Nemuno baseinui (daugiausia Jūros ir Dubysos pabaseiniui).

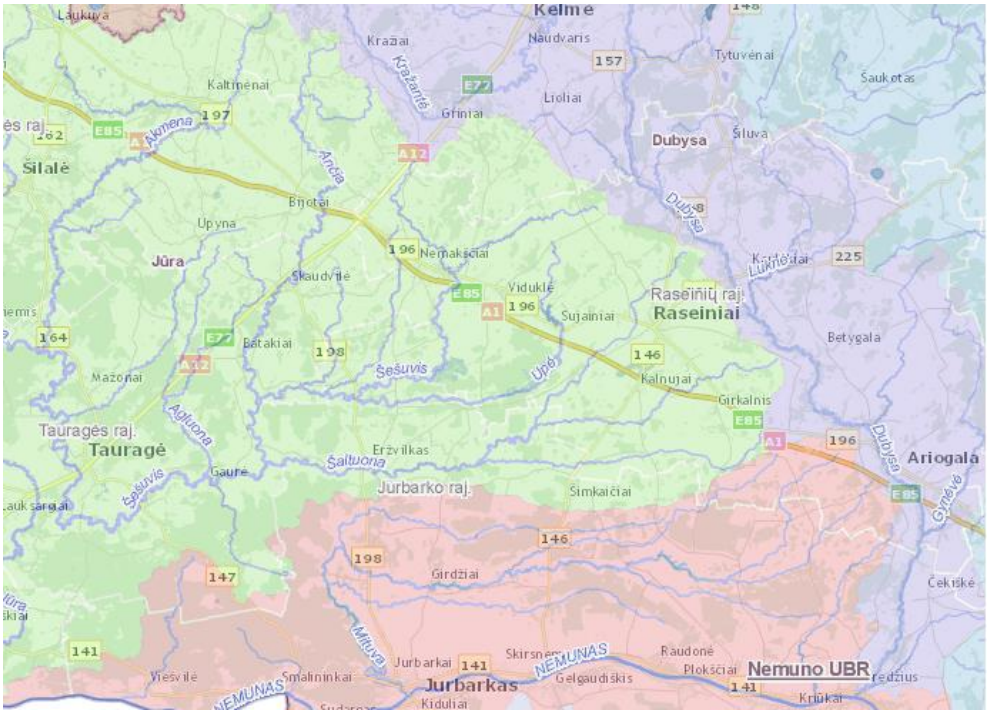
Didžiausia upė Raseinių rajone - Dubysa su intakais: Lapišė, Žyzdrė, Luknė, Tvarkantė, Liolinga, Kirkšnovė ir Gynevė, taip pat teka ir kitos mažesnės upės – Mituva, Šešuvis, Šaltuona. Kiti mažesni upeliai tokie kaip Šešuvis su intakais: Apusinas, Balčia, Žalpė ir Šaltuona su intakais: Prabauda, ir Mituva.

Vidutinis Dubysos baseino nuotėkio metinis hidromodulis yra 7 l/s iš km^2, vidutinis debitas Dubysos žiotyse yra 14,2 m^3/s. Juros baseino vidutinis metinis nuotėkio hidromodulis yra 9,6 l/s, vidutinis debitas žiotyse 38 m^3/s .

[58] Lietuvos Respublikos ežerų klasifikatorius, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. kovo 21 d. įsakymu Nr. 130 (Žin., 2003, Nr. 34-1442). Nuoroda: http://gamta.lt/files/LR_ezeru_klasifikatorius.pdf (žiūrėta 2014-04-07).

[59] Lietuvos Respublikos ežerų, tvenkinių ir upių klasifikatorių informacijos papildymas (2012 m. vasario 2d.). Nuoroda: http://gamta.lt/files/Informacijos%20apie%20kadastro%20objektus%20atnaujinimas%202012%2002%2002.pdf (žiūrėta 2014-04-07).

[60] Lietuvos Respublikos upių ir tvenkinių klasifikatorius, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymu Nr. 594 (Žin., 2001, Nr. 107-3888). Nuoroda: http://gamta.lt/files/LR_tvenkiniu_klasifikatorius.pdf (žiūrėta 2014-04-07).



23 pav. Nemuno upės rajono (UBR) žemėlapis su Dubysos ir Juros pabaseiniais

61 lentelė. Raseinių rajono Nemuno baseino pagrindinių upių ilgiai

Upė	Vyresnė upė	Ilgis, km		Debitas, m^3/s
		Bendras	Lietuvoje	
Dubysa	Nemunas	130,9	130,9	13
Gynėvė	Dubysa	35,7	35,7	
Mituva	Nemunas	101,7	101,7	
Lapišė	Dubysa	21,1	21,1	
Luknė	Dubysa	25,8	25,8	
Gynevė	Dubysa	35,7	35,7	
Šaltuona	Šešuvis	73,2	19,2	
Šešuvis	Jūra	114,9	114,9	
Upė	Šešuvis	40,2	40,2	
Bebirva	Šaltuona	34,2	34,2	

Dubysos baseinas lemia viso rajono hidroenergetinio potencialo dydį. Šiuo metu Raseinių rajone pastatytos dvi hidroelektrinės: ant Luknės upės Kaulakių elektrinė (165 kW) ir ant Gynevės upės Plikių elektrinė (98 kW).

Remiantis patvirtintu Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2006 m. lapkričio 27 d. įsakymu Nr. D1-554/3D-464 (Žin., 2006, Nr. 132-5012), yra nurodytas Lietuvos Respublikos upėse saugomų ir globojamų žuvų rūšių migracijos kelių sąrašas (žr. 62 lentelė).

62 lentelė. Saugomų ir globojamų žuvų rūšių migracijos kelių sąrašas Ventos upės baseine

Upė	**Ilgis nuo žiočių**	**Atkarpa**	**Saugomos žuvys**	**Teisinis pagrindas**
Luknė	0-4,0	Iki Kaulakių užtvankos	Š, U, KR	GR, BK
Šešuvis	0-114,9	Visa upė	L, Š, U, Ž, N	RK, GR, EBD, BK
Kirkšnovė	0-0,9	Iki Pagojo užtvankos	Š, U,KR	GR, BK
Gynėvė	0-2,0	Iki Plikių užtvankos	Š, U, KR	GR, BK
Šešuvis	0-114,9	Visa upė	L, Š, U, Ž, N	RK, GR, EBD, BK, LU
Šaltuona	0-64,6	Iki Anulyno užtvankos	Š, U, KR, KU	GR, BK, EBD
Balčia	0-11,0	Iki Krauleidiškės užtvankos	U, N	GR, BK

Sutartiniai žymėjimai. Saugomos žuvų rūšys: L – lašiša, Š – šlakis, Ž – žiobris, U – upėtakis, K – kiršlys, S – skersnukis, V – vijūnas, N – nėgė, SL – salatis, ŪS – ūsorius, KR – kirtiklis, SA – srovinė aukšlė, KA – kartuolė, SL – saulažuvė, KU – paprastasis kūjagalvis.

Teisinis pagrindas: RK – Lietuvos raudonosios knygos žuvų rūšys, GR – Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 1999 03 31 įsakymu Nr. 84 „Dėl globojamų žuvų ir vėžių rūšių sąrašo“ patvirtintos Lietuvoje globojamos rūšys, BK – Europos laukinės gamtos ir gamtinės aplinkos apsaugos (Berno) konvencijos saugomos rūšys, LU – upės, kuriose saugomos lašišos Lietuvoje pagal HELCOM, Baltijos jūros žvejybos komisijos (IBSFC) ir Lietuvos lašišų atkūrimo ir apsaugos programą, EBD – Gamtinių buveinių ir laukinės gyvūnijos bei augalijos apsaugos direktyvos (92/43 EEC) saugomos rūšys.

Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje esančios upės patenka į saugomų teritorijų sąrašą:

- Dubysa patenka į Natura 2000 saugomų teritorijų tinklą, yra įsteigta Dubysos ichtiologinis draustinis, Dubysos regioninis parkas. Upė patenka į ekologiniu ir kultūriniu pažiūriu vertingų upių sąrašą.
- Gynėvė upė patenka į ekologinių ir kultūriniu požiūriu vertingų upių ruožų sąrašą.
- Šventupio upė patenka į ekologiniu ir kultūriniu pažiūriu vertingų upių sąrašą;
- Lapišės upelis patenka į ekologiniu ir kultūriniu pažiūriu vertingų upių sąrašą ir į Dubysos regioninį parką;
- Luknės upelis patenka ekologiniu ir kultūriniu pažiūriu vertingų upių sąrašą ir į Dubysos regioninį parką;

Remiantis patvirtintu Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2003 m. sausio 16 d. įsakymu Nr. 27/3D-13, Kybartėlių tvenkinys (Dubysos baseinas, Liolingos upė), Pramedžiavos malūno tvenkinys (Jūros baseinas, Bebirvos upė) ir Anulyno tvenkinys (Jūros baseinas, Šaltuonos upė) yra įtraukti į sąrašą tvenkinių, prie kurių galima mažųjų hidrojėgainių statyba (atstatymas).

Ant minėtų tvenkinių galima įrengti nedidelės galios (iki 30 kW) hidrojėgaines. Tokios mažos jėgainės ekonominiu požiūriu sunkiai atsiperkančios, todėl jų statyba nėra perspektyvi. Apibendrinant aukščiau išdėstytą informaciją, Raseinių rajono teritorijoje nėra hidroenergijos potencialo dėl esamų ūkinės veiklos apribojimų saugomose teritorijose.

5.1.7 Šiaudų išteklių įvertinimas

Šiaudai yra ekologiškas, atsinaujinantis, vietinis kuras[61]. Žemės ūkyje susidaro apie 3 mln. tonų šiaudų per metus, iš kurių apie 1,2 mln. tonų gali būti panaudota energijos gamybai. Tai sudarytų apie 440 ktne (techninis potencialas).

Nepaisant tokio esamo potencialo, Lietuvoje šiaudų deginimo įrenginiai nėra labai populiarūs dėl kuro sezoniškumo ir reikalavimų deginamam kurui, investicijos yra didesnės nei į medienos ar iškastinio kuro katilus. Šiaudų sudėtyje, palyginti su kitu kuru, yra nemažai chloro, kuris, sudegus šiaudams ir išgaravus juose buvusiai drėgmei, sudaro stiprias rūgštis. Šios rūgštys ėda katilo dūmtakių paviršius, todėl šiaudus deginančiuose katiluose, dauguma paviršių ir kaminas turi būti pagaminti iš nerūdijančio plieno, kuris kainuoja brangiau nei įprastas plienas. Taip pat reikalingos investicijos į apsaugos priemones, kadangi egzistuoja katilo sprogimo galimybė dėl susidarančio sprogaus oro-dulkių mišinio. Be to, egzistuoja konkurencija tarp energetinių ir maistinių augalų, kas turi įtakos maisto kainų augimui, dirvožemio skurdinimu, kuomet į žemę neįterpiamos žemės ūkio atliekos.

Šiaudų kuro ruošimas atliekamas pasitelkiant skirtingas technologijas. Pasirinkimas priklauso nuo norimo gauti kuro savybių. Pats paprasčiausias būdas yra šiaudų presavimas į ritinius ir tiesioginis deginimas specialiose pakurose. Kitas būdas yra šiaudų briketavimas, kuomet gaunamas sutankintas stambesnių parametrų produktas artimas malkiniam kurui. Ir trečiasis šiaudų kuro ruošimo būdas yra granuliavimas. Sutankintos šiaudų granulės gali būti naudojamos automatizuotose šilumos gamybos sistemose.

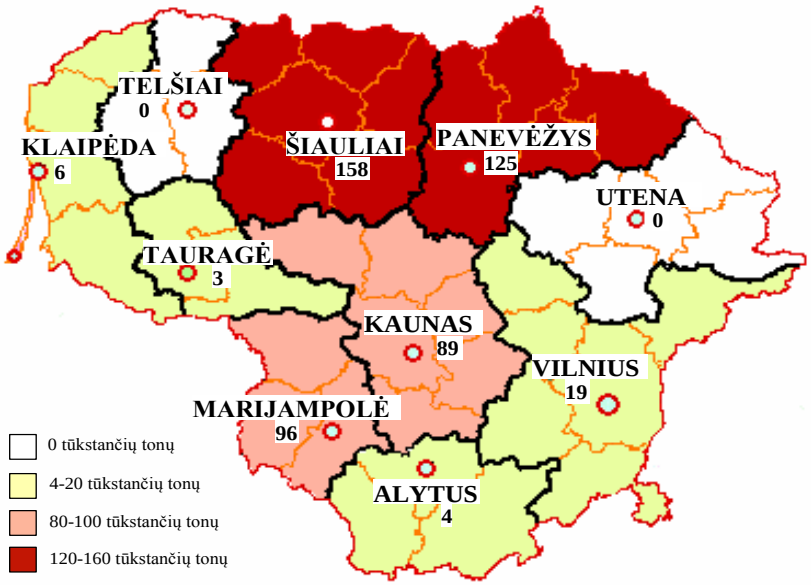
Pagrindiniai sunkumai šiaudų naudojime yra siejami su dideliu piltinių medžiagų tūriu, kuris tiesiogiai sąlygoja aukštus transportavimo kaštus, reikalauja didelių sandėliavimo plotų. Be to, šiaudai, kaip ir žoliniai augalai, pasižymi didesniu drėgmės kiekiu, kas neigiamai veikia kuro padavimo į pakurą sistemas, atsiranda jų

[61] Studijos „Šiaudų kuro naudojimo technologijų įvertinimas ir rekomendacijų tolimesniam jų naudojimui bei biokuro briketų iš smulkių šiaudų ir žolinių augalų paruošimo technologijos parengimas" ataskaita. Vilnius, 2007. Nuoroda: http://www.ena.lt/Ataskaitos/Siaudu_kuras.pdf (žiūrėta 2014-04-14)

užšalimo pavojus. Aukštas drėgmės lygis skatina žaliavos biodegradaciją. Taip pat drėgmės kiekio svyravimas kure trikdo optimalų jėgainės ar katilinės darbo rėžimą, apsunkina procesų kontrolę ir valdymą.[62]

Didžiausias šiaudų panaudojimo potencialas numatytas mažose katilinėse, kurių galia siekia apie 2 MW, kadangi taip būtų galima išvengti didelių transportavimo išlaidų. Rekomenduojamas žaliavos transportavimo atstumas neviršija 50-60 km.

Lietuvos statistikos departamento duomenimis, 2012 m. žemės ūkio naudmenos Raseinių rajone sudarė 97 042 ha, iš kurių šiaudų kurui tinkami javai ir rapsai užima apie 47 proc. Priimta, kad iš vieno hektaro prikuliamų grūdų ir gaunamų šiaudų santykis lygus ~0,9. 2013 m. vidutinis grūdų derlius siekia ~3,7 t/ha, rapsų – 1,9 t/ha, taigi gaunama, kad iš ~45 tūkst. ha pasėlių nuimamas ~142 tūkst. t šiaudų derliaus. Įvertinus tai, kad kurui gali būti panaudota vidutiniškai 12-15 proc. šiaudų derliaus, gaunama, kad metinis šiaudų kuro potencialas Raseinių rajone sudaro apie 17 029-21 286 t. Įvertinant, kad šiaudų kuro šilumingumas yra apie 14 GJ/t[63], šiaudų energetinis potencialas sudaro apie **5,7 – 7,15 ktne**. Šio kuro kiekio pakaktų aprūpinti apie 30 MW galios katilinę.



[62] Studijos „Šiaudų kuro naudojimo technologijų įvertinimas ir rekomendacijų tolimesniam jų naudojimui bei biokuro briketų iš smulkių šiaudų ir žolinių augalų paruošimo technologijos parengimas" ataskaita. Vilnius, 2007. Nuoroda: http://www.ena.lt/Ataskaitos/Siaudu_kuras.pdf (žiūrėta 2014-04-14)

[63] Šateikis, I. Augalinės biomasės auginimo ir naudojimo kietajam kurui energetinis potencialas ir mokslinės problemos. LŽŪU Žemės ūkio inžinerijos institutas, 2006. Nuoroda: http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:J.04~2006~ISSN_1392-1134.V_38.N_3.PG_5-21/DS.002.0.01.ARTIC (žiūrėta 2013-05-13)

24 pav. Šiaudų kuro potencialo regioninis pasiskirstymas[64]

Raseinių rajonas, kartu su Kėdainių rajonu, patenka tarp regionų, kur susidaro gana aukšti šiaudų kiekiai (žr. 24 pav.), taigi šiaudų kuro potencialas yra aukštesnis nei vidutinis.

5.1.8 Biokuro gamyba iš energetinių augalų

Energetinėms reikmėms būtų tikslinga naudoti tradicines, Lietuvoje gerai augančias gyvulių pašarui naudojamas žoles (geriausiai varpines) ir netradicinius žolinius augalus (nendrinių dryžučių, drambliažolės, daugiamečiai lubinai, beginklės dirsuolės, topinambų, saulėgrąžų, kanapių ir kt. stiebus). Tam tiktų peraugusi, pašarui nesunaudojama žolė (ji sudaro apie 1 % pašarui auginamos žolės) ir užliejamų pievų žolė. Tiktų ir nendrės, tačiau tikslių duomenų apie jų plotus ir tikslingumą panaudoti kurui kol kas nėra. Pramoniniu būdu auginamos žolinių augalų plantacijos Lietuvoje nėra paplitusios, tačiau tai gali būti vertinama kaip potenciali galimybė išnaudoti mažai derlingas žeme ateityje. Tradicinių žolių panaudojimo energetinėms reikmėms teorinis potencialas Lietuvoje parodytas 63 lentelėje[65].

63 lentelė. Tradicinių žolių panaudojimo energetinėms reikmėms teorinis potencialas Lietuvoje

Tradiciniai augalai	Auginami plotai, tūkst. ha	Derlius, t/ha	Bendras kiekis, tūkst. t
Užliejamų pievų žolė	75	2	150
Peraugusi, pašarui nenaudojama žolė	65	6	390
Nenaudojama žemė	300	5	1 500

Peraugusios, pašarui nesunaudotos ir užliejamų pievų žolės, tinkančios energetinėms reikmėms, galima panaudoti tik nedidelę dalį. Ruošiant šią žolę kurui, tikslinga naudoti šieno ruošimo technologijas, ją efektyviausia išdžiovinti lauke iki 20 proc. drėgnumo.

Remiantis Lietuvos Respublikos žemės fondo (2013 m. sausio 1 d.) duomenimis, Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje nenaudojamos žemės yra apie 2 118 ha. Priėmus, kad augalų derlingumas yra 5 t/ha, apskaičiuotas preliminarus žolinių augalų energetinis potencialas (energetinė vertė - 17,6 GJ/t) - apie **4,47 ktne**.

---

[64] Genutis, A. Šiaudų kuro vartojimas // Seminaro "Biomasė energijai gaminti" medžiaga. Lietuvos žemės ūkio universitetas, Žemės ūkio institutas. 2006 10 06, Kaunas. Nuoroda: http://balticbiomass.com/content/index.cfm?id_bereich=10&id_nr=303&CFID=23608396&CFTOKEN=63696451 (žiūrėta 2013-05-13)

[65] Nacionalinės biomasės ir biokuro gamybos ir naudojimo technologijų platformos galimybių studija. Prieiga internete: http://www.lsta.lt/files/studijos/2007/5_Bioenergetika.pdf (žiūrėta 2014-04-18)

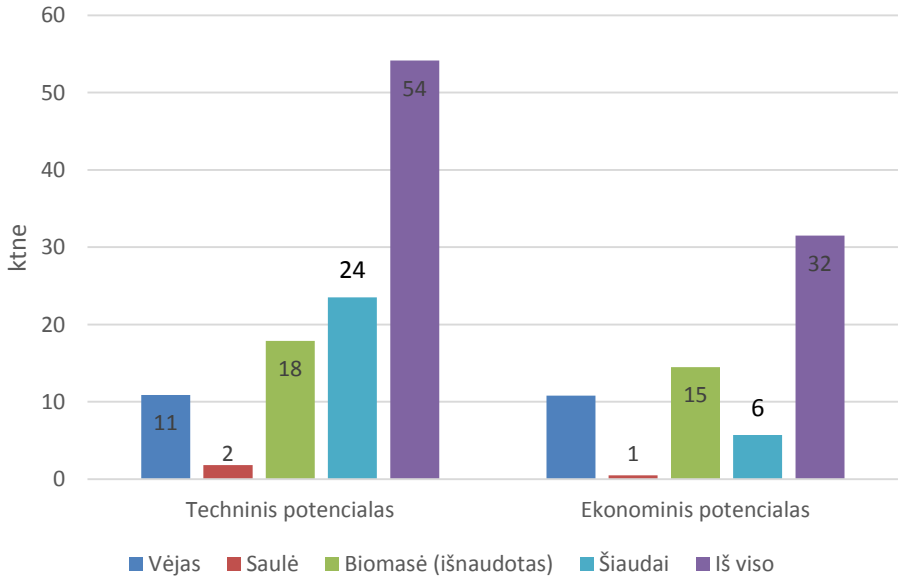
5.1.9 Raseinių rajono teritorijoje esančio atsinaujinančių išteklių energijos potencialo apibendrinimas

Žemiau esančioje lentelėje pateikiama apibendrinta informacija apie AIE potencialą Raseinių rajono teritorijoje.

64 lentelė. Atsinaujinančių išteklių energijos potencialas Raseinių rajono teritorijoje

AIE	AIE pritaikymas	Techninis potencialas	Ekonominis potencialas
Vėjo energija	Jėgainių parkai	10,8 ktne	10,8 ktne
	Vėjo jėgainės pastatams	0,1 ktne	Nenustatytas
Saulės energija	Šilumos gamybai daugiabučiams	19,9 – 179,1 tne	19,9 – 179,1 tne
	Elektros gamybai daugiabučiams	44,1 – 397,7 tne	Nenustatytas
	Bendrai šilumos ir elektros gamybai daugiabučiams	64 – 576,8 tne	19,9 – 179,1 tne
	Šilumos gamybai individualiems namams	35,8 – 321,8 tne	35,8 – 321,8 tne
	Elektros gamybai individualiems namams	94,4 – 849,7 tne	Nenustatytas
	Bendrai šilumos ir elektros gamybai individualiems namams	130,2 – 1171,5 tne	35,8 – 321,8 tne
	Elektros gamybai kitos paskirties pastatams	8,85 – 77,67 tne	Nenustatytas
	Iš viso iš saulės energijos	0,2 – 1,83 ktne	55,7 – 500,9 tne
Geoterminė energija	Giluminė geotermija	Žemas	Nėra
	Seklioji geotermija	Yra (25,8 ktne)	Yra (nėra galimybės įvertinti savivaldybės mastu)
Biodujos	Sąvartynų dujos	Nėra	Nėra
	Anaerobiniu būdu išgaunamos	Žemas (245,5 tne)	Nėra
Biomasė	Medienos biokuras	17,9 ktne	14,5 ktne (išnaudotas)

AIE	AIE pritaikymas	Techninis potencialas	Ekonominis potencialas
	Biologiškai skaidžios atliekos	Nėra	Nėra
Šiaudai	Šiaudų kuras	23,5 ktne	5,7-7,15 ktne
Biokuras iš energetinių augalų	Energetiniai augalai	4,47 ktne	Nėra
Hidroenergija	Hidroelektrinės	Nėra	Nėra



25 pav. Atsinaujinančių energijos išteklių potencialas Raseinių rajono teritorijoje

Suminis, pagal aprašytas prielaidas įvertintas Raseinių rajono teritorijoje esančių AIE ekonominis potencialas siekia apie 32 ktne be sekliosios geotermijos panaudojimo potencialo. Šis skaičius parodo AIE kiekį, kuris galėtų būti įsisavintas pasinaudojant tik savivaldybės teritorijoje esančiais ištekliais.

6 Savivaldybės energijos poreikių prognozė iki 2020 m. be papildomų priemonių

Šiame skyriuje pristatomos prielaidos, kurios buvo naudojamos formuojant Raseinių savivaldybės kuro ir energijos poreikio balansus iki 2020 m., įvertinant tik esamas ir/arba numatytas priemones, kurios turi įvertinamą poveikį energijos ir kuro poreikiams. Kuro ir energijos balansas atitinka veiklos, kaip įprasta scenarijų.

6.1 Pagrindinės prielaidos

Prognozuojant kuro ir energijos poreikio kitimą skirtinguose sektoriuose, atsižvelgiama į prognozuojamą šalies bendrojo vidaus produkto (BVP) kitimą bei gyventojų skaičiaus kaitos prognozes (žr. 65 lentelėje).

65 lentelė. Galutinio energijos poreikio skirtinguose ūkio sektoriuose priklausomybė nuo BVP augimo ir gyventojų skaičiaus kitimo

	BVP augant 1%	Gyventojų skaičiui padidėjus 1%
Elektros energija		
Pramonė, statyba, žemės ūkis	+1%	0%
Paslaugų sektorius	+0,5%	0,2%
Transportas	+0,3%	0,2%
Namų ūkiai	+0,1%	0,5%
Kuras, šiluma		
Pramonė, statyba, žemės ūkis	+0,5%	0%
Paslaugų sektorius	+0,2%	0,2%
Transportas	+0,3%	0,2%

BVP kitimas 2014 – 2016 m. laikotarpiu yra prognozuojamas atsižvelgiant į Lietuvos Respublikos finansų ministerijos oficialiai skelbiamas pagrindinių makroekonominių rodiklių projekcijas[66], o vėlesniam laikotarpiui daroma prielaida, kad BVP augimas sulėtės ir sudarys 2,0 proc. (konservatyvus vertinimas). Gyventojų skaičiaus prognozė yra atliekama atsižvelgiant į gyventojų gimstamumo, mirtingumo ir tarptautinės ir vidaus neto migracijos tendencijas Raseinių rajono savivaldybėje per 2000-2012 m. laikotarpį. Prognozuojamas gyventojų skaičius 2020 m. yra 27 981 asmuo.

66 lentelė. BVP ir gyventojų skaičiaus kitimo prognozės

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
BVP kitimas, proc.	3,4	4,3	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Gyventojų skaičiaus kitimas, proc.	-2,8	-3,0	-3,2	-3,5	-3,8	-4,1	-4,5

Mažėjant gyventojų skaičiui, mažėja reikalingas gyvenamasis plotas, tačiau didėja vienam gyventojui tenkantis naudingasis plotas. Nuo 2000 m. gyventojų skaičiui sumažėjus 17 proc., gyvenamajam fondui ūgtelėjus 1,3 proc., naudingasis plotas, tenkantis vienam gyventojui, padidėjo beveik 24 proc. Jei šios tendencijos išliktų, gyvenamojo fondo poreikis būtų pilnai patenkintas, kas reikštų, kad naujų daugiabučių namų statyba nebūtų vykdoma (galbūt svarstomas senų, itin blogos būklės daugiabučių griovimas), todėl energijos poreikio didėjimas nenumatomas.

6.2 Energinio efektyvumo didinimo poveikis energijos poreikiui

6.2.1 Centralizuotai šildomų pastatų sektorius

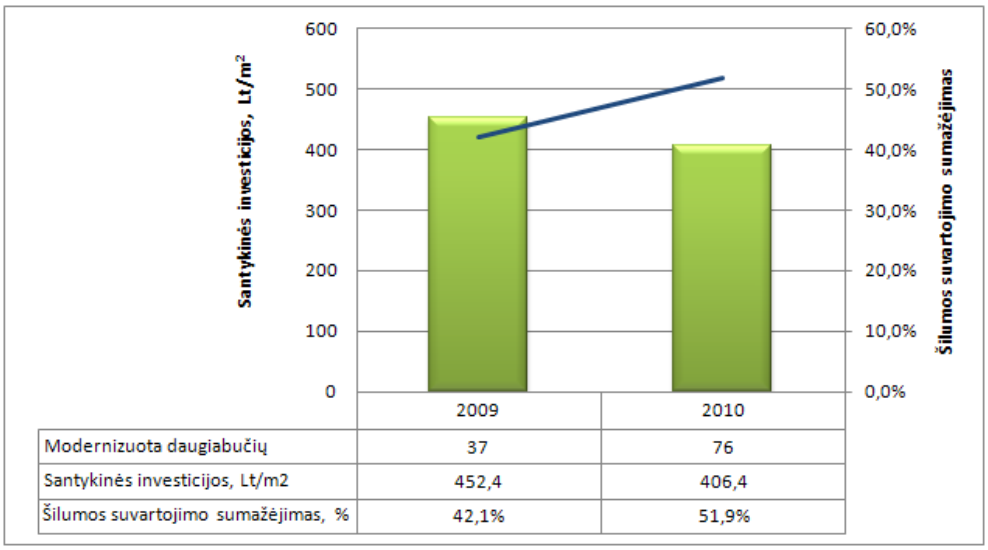
Techniškai įmanomas šiluminės energijos taupymo potencialas

Pastatų atnaujinimas (modernizavimas) yra vykdomas įdiegiant skirtingas šilumos vartojimo mažinimo priemonių derinius. Dažniausiai yra apšiltinamos sienos, stogas, keičiami laiptinių ir butų langai, laiptinių durys.

Šilumos sutaupymas ir investicijos labiausiai priklauso nuo įdiegiamų priemonių ir remiantis daugiabučių atnaujinimo programos vykdymo ataskaitose už 2009 m. ir

[66] Lietuvos Respublikos finansų ministerija. Lietuvos ekonominių rodiklių projekcijos. 2013 m. gruodžio 13 d. paskelbtos vidutinės trukmės ekonominių rodiklių projekcijos. Prieiga internete: http://www.finmin.lt/web/finmin/aktualus_duomenys/makroekonomika (žiūrėta 2014-04-15)

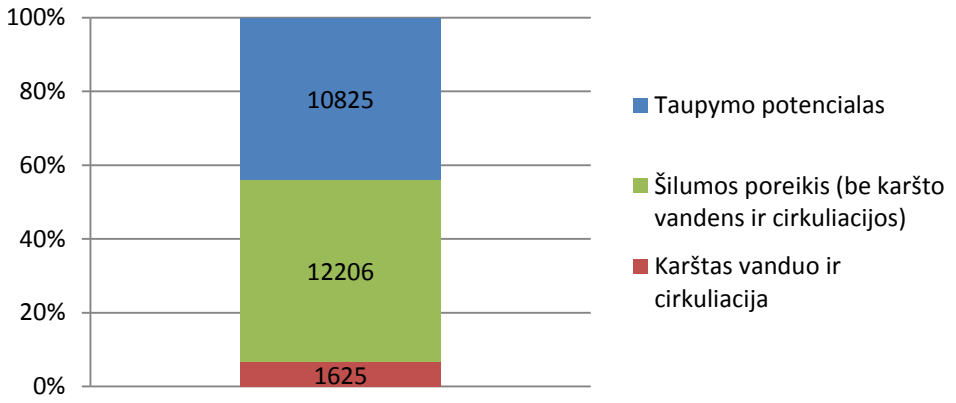
2010 m. pateikta informacija, vidutiniškai sudaro apie 40-50 proc. ir buvo vidutiniškai apie 10 proc. žemesni nei investiciniuose projektuose.[67]



	2009	2010
Modernizuota daugiabučių	37	76
Santykinės investicijos, Lt/m2	452,4	406,4
Šilumos suvartojimo sumažėjimas, %	42,1%	51,9%

26 pav. Daugiabučių modernizacijos 2009-2010 m. rodikliai

Skaičiuojant, kad būtų modernizuojami visi daugiabučiai pastatai, prijungti prie CŠT, Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje, sumažinant energijos vartojimą šildymui vidutiniškai 47 proc., per metus būtų sutaupoma apie 10,8 ktne šiluminės energijos, lyginant su situacija prieš modernizavimą. Tai gali būti vertinama tik teoriškai, nes priemonių įgyvendinimas susijęs su finansiniais įsipareigojimais, kuriuos prisiimti gali nedaugelis. Be to, yra menka tikimybė, kad gyventojai įdiegtų visas energijos taupymo priemones - pirmenybę turės mažesnių investicijų reikalaujančios ir būsto kokybę gerinančios priemonės.



27 pav. Techninis šilumos energijos taupymo potencialas namų ūkiuose Raseinių rajone, tne per metus

[67] Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos stebėsena 2009 m. ir 2010 m. Nuoroda: http://www.am.lt/VI/rubric.php3?rubric_id=595 (žiūrėta 2014-04-15)

Numatomas energijos efektyvumo didinimas pastatų sektoriuje

Centralizuotai tiekiamos šilumos poreikio kitimas yra koreguojamas atsižvelgiant į esamą ir planuojamą pastatų modernizaciją. Į vertinimą įtraukiami daugiabučiai gyvenamieji namai. Skaičiavimuose laikoma, kad po modernizavimo šilumos poreikiai patalpų šildymui sumažėja apie 50 proc.

Į vertinimą buvo įtraukti I ir II etapu Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos atrinkti daugiabučiai: I etapu atrinkti 13 daugiabučių, II etapu – 18 daugiabučių. Iki 2014 m. pab. planuojama paskelbti statybos rangos konkursą ir pradėti projektavimo darbus I etapo daugiabučiams, o iki 2015 m. pab. - šiuos namus atnaujinti. Priimama prielaida, kad II etapo daugiabučiams statybos rangos konkursą paskelbti ir projektavimo darbus pradėti planuojama iki 2015 m. pab., iki 2016 m. pab. – 50 proc. šių namų būtų atnaujinti, iki 2017 m. pab. – likusi dalis daugiabučių namų.

Faktinis vidutinis atnaujinti parengtų namų šilumos suvartojimas šildymui, perskaičiuotas norminiams metams, sudaro 160 kWh/m^2 naudingo namo ploto. Šiuo metu I etapo 13 daugiabučių namų šildymui sunaudoja vidutiniškai apie 2,4 GWh per metus arba 5,4 proc. bendro centralizuotai gaminamos šilumos kiekio Raseinių mieste, o II etapo 18 daugiabučių namų – 4,2 GWh arba apie 9,3 proc. bendro centralizuotai gaminamos šilumos kiekio Raseinių mieste. Taigi iš viso numatoma, kad atnaujintuose namuose vidutiniškai bus sutaupoma apie 50 proc. šilumos arba 3,3 GWh šilumos energijos šildymui. Sutaupyta šiluma sudarys 9,1 proc. nuo bendrai Raseinių mieste sunaudotos centralizuotai pagaminamos šilumos.

Vertinime per metus modernizuojamų daugiabučių preliminarus skaičius pateikiamas 67 lentelėje.

67 lentelė. Planuojamas šiluminės energijos sutaupymas dėl modernizacijos daugiabučiuose pastatuose

Metai	2016	2017	2018	2019	2020
Preliminarus atnaujinamų pastatų skaičius	13	9	9	-	-
Metinis energijos sutaupymas, tne	105	196	287	287	287
Akumuliuotas energijos sutaupymas, tne	1 163				

Pagal naują daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos įgyvendinimo modelį valstybės parama sudaro:

- 100 proc. investicijų plano ir projekto parengimo išlaidų,
- 15 proc. investicijų, tenkančių energinį efektyvumą didinančioms priemonėms įgyvendinti, ir

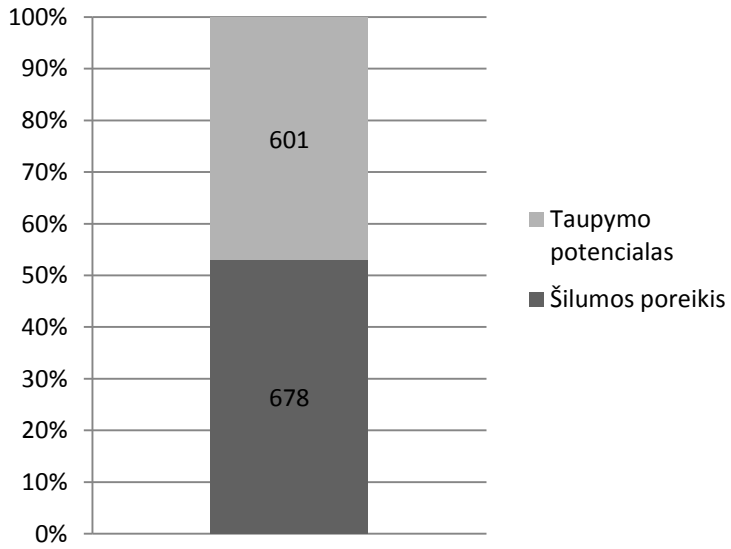
› 25 proc. parama iš Klimato kaitos specialiosios programos lėšų (projektams, kurie bus įgyvendinti iki 2014 m. pabaigos), jei planuojamas energinis efektyvumas ne mažesnis kaip 40 proc.

Aiškesnis reikalingų investicijų dydis nustatomas rengiant investicijų planus.

Numatomas energijos vartojimo efektyvumo didinimas viešosios paskirties pastatų sektoriuje

Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme numatyta, kad jau nuo 2012 m. sausio 1 d. valstybės ir savivaldybių institucijų, įstaigų ir įmonių nauji pastatai ir esami pastatai, kuriuos reikia kapitališkai atnaujinti, turi atitikti AIE naudojimo reikalavimus. Be to, nuo 2014 m. gruodžio 31 d. nauji pastatai ir esami pastatai, kuriuos reikia kapitališkai atnaujinti, turi atitikti AIE naudojimo reikalavimus. Atitiktis šiems reikalavimams gali būti užtikrinama ir naudojant centralizuotai tiekiamą šilumos ir vėsumos energiją, kurios gamybai naudojama didelė AEI dalis. Vadovaujantis Energetinio efektyvumo direktyvos 2010/31/ES (OL L 153, 2010 6 18, p.13) 9 straipsniu, po 2018 m. gruodžio 31 d. visi viešosios valdžios institucijų užimti ir valdomi nauji pastatai privalo būti beveik nulinės energijos pastatai. Taigi šie reikalavimai yra stiprus postūmis valstybės ir savivaldybės įmonėms prisidėti prie AIE naudojimo plėtros.

Kaip ir namų ūkiuose, norint taupyti šilumos energiją, viena iš reikalingiausių priemonių visuomeninės paskirties pastatuose yra jų apšiltinimas. Remiantis šilumos energijos suvartojimo sumažėjimo procentiniu vidurkiu, naudotu namų ūkių šilumos energijos taupymo potencialo apskaičiavimui - 47 proc.- apskaičiuojamas šilumos energijos taupymo potencialas visuomeninės paskirties pastatuose (žr. 28 pav.), kuris sudaro apie 600 tne/metus.



28 pav. Techninis šilumos energijos taupymo potencialas visuomeninės paskirties pastatuose Raseinių rajone, tne per metus

Lietuvoje imtasi energinio efektyvumo didinimo ir AIE naudojimo plėtros priemonių, tokių kaip parama visuomeninės paskirties pastatų modernizavimui ir biokuro katilų įrengimui visuomeninės paskirties pastatų šildymui. Kvietimus skelbia biu-

džetinė įstaiga „Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas" (toliau - LAAIF). Finansuojama iki 100 proc. visų tinkamų finansuoti projekto išlaidų, tačiau maksimalų vienam pareiškėjui skiriamos subsidijos dydį riboja aplinkosauginiai efektyvumo kriterijai. Taip pat minėtos priemonės gali būti įgyvendintos naudojant savivaldybių AEI plėtros finansavimo programų lėšas, kaip numatyta Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme.

6.2.2 Necentralizuotai šildomų pastatų sektorius

Necentralizuotai šildomų pastatų sektorių pagrinde sudaro individualūs namai, kurie šildymui daugiausiai naudoja kietojo kuro katilus. Šiluminės energijos vartojimo efektyvumo didinimas individualiuose namuose gali būti įgyvendinamas per pastatų šiltinimą ir efektyvesnių šilumos gamybos katilų įrengimą. Tačiau nėra galimybių prognozuoti, kaip vyks toks atnaujinimas individualių namų sektoriuje, todėl daroma prielaida, kad energijos efektyvumo didinimo potencialas šiame sektoriuje nagrinėjamu laikotarpiu nebus išnaudojamas. Numatoma, kad kuro struktūra nagrinėjamu laikotarpiu nesikeis.

6.2.3 Gatvių apšvietimo sistemos modernizavimas

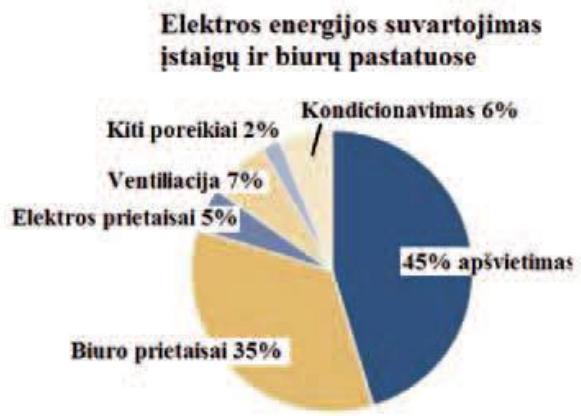
Raseinių rajono elektros energijos sąnaudose gatvių apšvietimui suvartota elektros energija per metus sudaro apie 0,51 proc. (36 tne). Nors bendrose sąnaudose tai sudaro labai mažą dalį, tačiau kasmet Raseinių rajono savivaldybei gatvių apšvietimas kainuoja virš 200 tūkst. Lt.

2009 m. parengtas Raseinių rajono savivaldybei priklausančių, kelių, gatvių, šaligatvių ir jų apšvietimo tinklo inventorizacijos, modernizavimo ir plėtros planas, kuris numato ruožus, kurie bus rekonstruojami. Plane numatyta, kad Raseinių rajono gatvių apšvietimo tinklo plėtrai reikės 2,7 mln. Lt savivaldybės lėšų. Pilnai rekonstravus rajono gatvių apšvietimo tinklą, išlaidas elektros energijai galima sumažinti iki keleto kartų.

Kadangi pastaruoju metu lėšos skiriamos apšvietimo tinklo plėtrai, elektros energijos sąnaudų mažėjimas nenumatomas.

Elektros sąnaudų mažinimas visuomeninės paskirties pastatuose

Elektros energijos sąnaudos sudaro nemažą dalį savivaldybės ir jos įstaigų biudžetų, todėl efektyvus elektros energijos sąnaudų valdymas yra itin aktualus. Daugiausiai elektros energijos visuomeninės paskirties pastatuose suvartojama patalpų apšvietimui ir biurų prietaisams (pavyzdžiui, pastato technologinių sistemų elektros varikliai, pagalbiniai elektriniai kaitintuvai, liftai ir eskalatoriai).



29 pav. Apytikrės elektros energijos vartojimo įstaigų ir biurų pastatuose dalys[68]

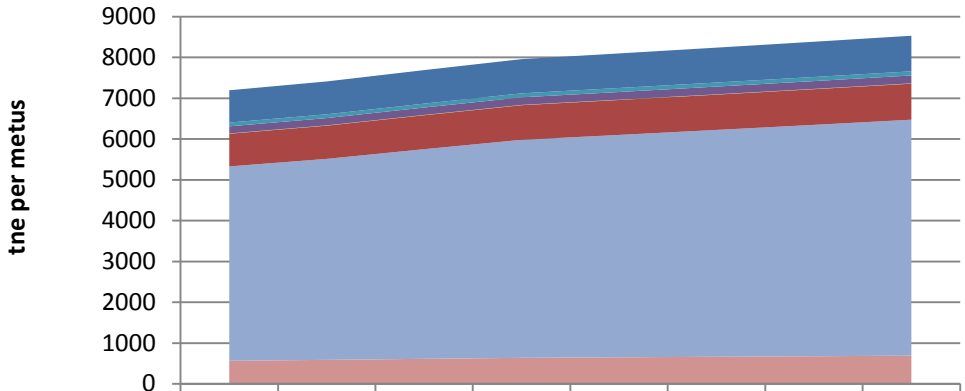
Elektros energijos taupymas ne tik leistų sumažinti išlaidas elektros energijai, tačiau ir prisidėtų prie aplinkos taršos mažinimo. Elektros sąnaudos visuomeninės paskirties pastatuose galėtų būti mažinamos ne tik diegiant naujas technologijas, tačiau ir didinant darbuotojų sąmoningumą aplinkosauginiais efektyvesnio energijos naudojimo klausimais. Savivaldybei ir jos įstaigoms siūlomos priemonės:

- senų nusidėvėjusių elektros prietaisų pakeitimas naujais, taupiai energiją vartojančiais įrenginiais;
- judesiui jautrių šviesos jungiklių koridoriuose ir neintensyviai naudojamose patalpose įrengimas;
- elektrą taupančių lempučių (dujošvyčių) naudojimas (nereikia keisti įprastinio šviestuvo lizdo ir pačių šviestuvų);
- darbuotojų skatinimas išjungti prietaisus iš elektros lizdo, kai jais nesinaudojama.

6.3 Prognozuojamas Raseinių rajono savivaldybės kuro ir energijos balansas iki 2020 metų

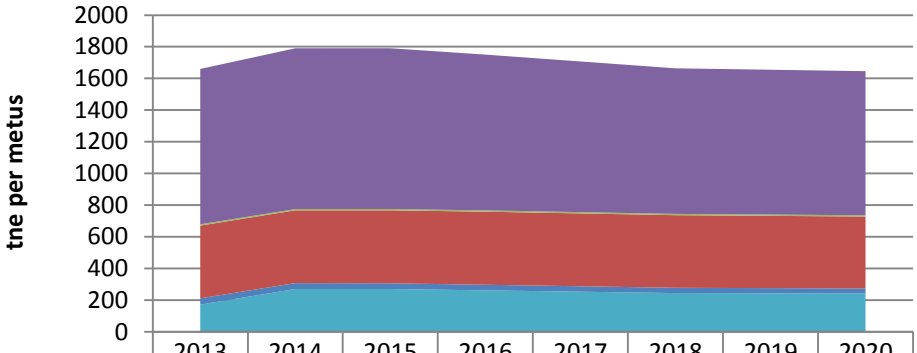
Šiame poskyryje pateikiama informacija apie prognozuojamą kuro ir energijos balansą Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje pagal skirtingus sektorius iki 2020 m.

[68] Žurnalas "Energijos erdvė" 2012, Nr. 1(12). Nuoroda: http://www.leka.lt/sites/default/files/dokumentai/12_energijos_erdves_pdf.pdf (žiūrėta 2014-04-15)



	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biokuras	790,8	804,3	821,6	838,0	846,4	854,8	863,4	872,0
Durpės	92	94	96	98	99	100	101	102
Suskystintos dujos	175	178	182	185	187	189	191	193
Skalūnų alyva	7	8	8	8	8	8	8	8
Dyzelinas	800	814	831	848	856	865	874	882
Elektros energija	4763	4925	5137	5342	5449	5558	5669	5782
Nuostoliai	565	588	613	638	651	664	677	691

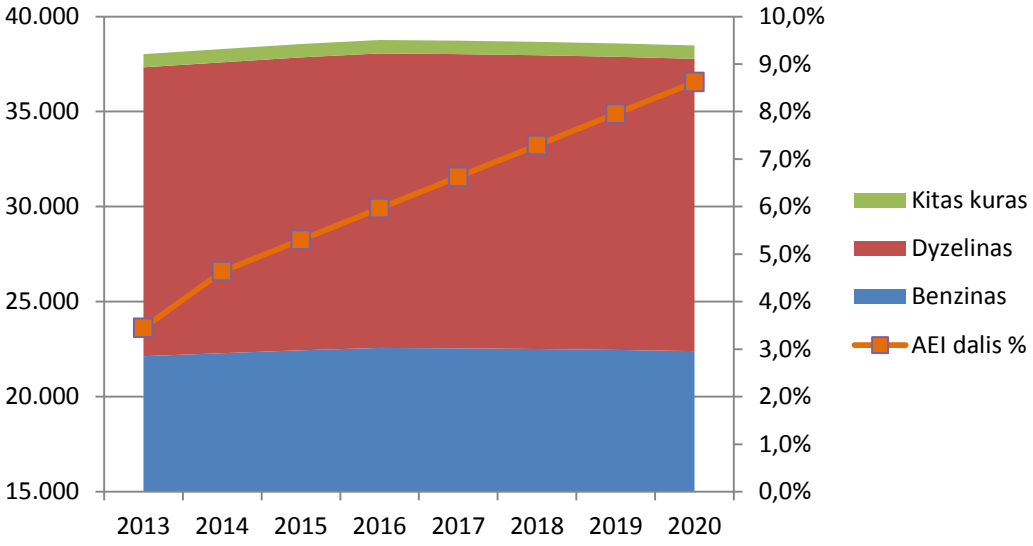
30 pav. Pramonės sektoriaus prognozuojamas kuro ir energijos balansas



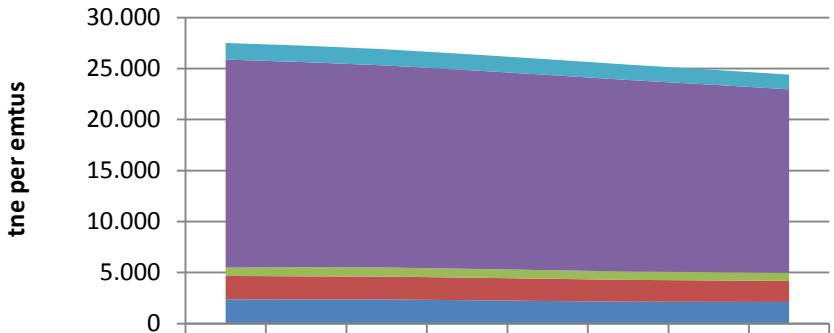
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Centralizuotas šilumos tiekimas	981	1015	1015	983	951	919	914	910
Anglys	8	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,1	8,1
Mediena	459	460	461	461	460	458	456	454
Elektros energija	39,7	37,1	36,2	35,2	34,3	33,4	32,5	31,6
Nuostoliai	172	271	271	262	254	245	244	243

31 pav. Paslaugų sektoriaus prognozuojamas kuro ir energijos balansas

Į paslaugų prognozuojamą kuro ir energijos balansą nebuvo įtrauktos kuro ir energijos sąnaudos iš viešojo transporto sektoriaus. Šios sąnaudos priskiriamos transporto sektoriui.

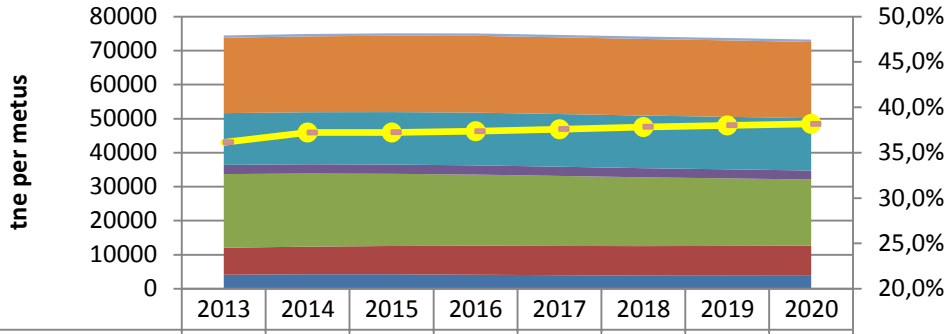


32 pav. Transporto sektoriaus prognozuojamas kuro balansas



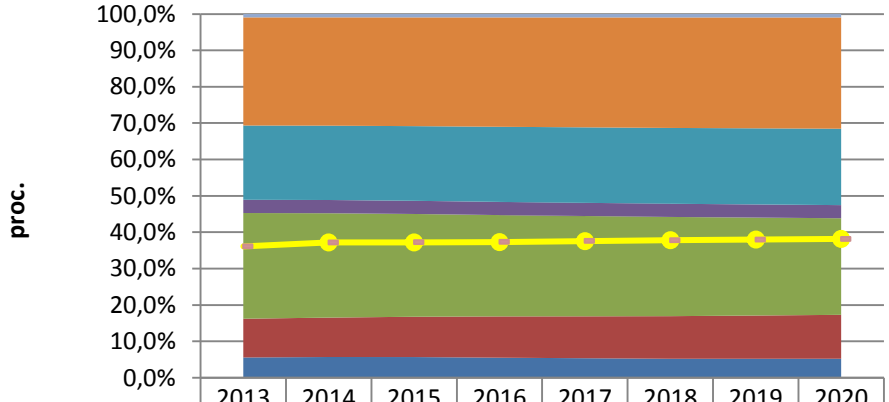
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kitas kuras	1633	1610	1586	1560	1533	1504	1473	1440
Biokuras	20383	20100	19798	19476	19135	18772	18387	17977
Nuostoliai	819	892	889	867	843	819	811	803
Elektros energija	2289	2265	2241	2213	2179	2142	2102	2059
Centralizuotas šilumos tiekimas	2384	2368	2368	2295	2219	2144	2134	2123

33 pav. Namų ūkių sektoriaus prognozuojamas kuro ir energijos balansas



	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kitas kuras transporte	693	698	703	707	706	705	704	702
Benzinas	22132	22288	22442	22566	22544	22510	22461	22398
Dyzelinas	15197	15304	15409	15494	15479	15456	15423	15379
Kitas kuras	2715	2721	2721	2717	2702	2684	2665	2644
Biokuras	21633	21490	21208	20906	20574	20220	19844	19444
Elektros energija	7933	8106	8316	8516	8597	8678	8758	8838
Centralizuotas šilumos tiekimas	4146	4271	4271	4139	4003	3868	3848	3828
AEI dalis	36,1%	37,2%	37,2%	37,3%	37,6%	37,8%	38,0%	38,2%

34 pav. Raseinių rajono prognozuojamas galutinės energijos balansas



	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kitas kuras transporte	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	0,9%	1,0%	1,0%	1,0%
Benzinas	29,7%	29,8%	29,9%	30,1%	30,2%	30,4%	30,5%	30,6%
Dyzelinas	20,4%	20,4%	20,5%	20,6%	20,7%	20,9%	20,9%	21,0%
Kitas kuras	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Biokuras	29,1%	28,7%	28,3%	27,9%	27,6%	27,3%	26,9%	26,6%
Elektros energija	10,7%	10,8%	11,1%	11,3%	11,5%	11,7%	11,9%	12,1%
Centralizuotas šilumos tiekimas	5,6%	5,7%	5,7%	5,5%	5,4%	5,2%	5,2%	5,2%
AEI dalis	36,1%	37,2%	37,2%	37,3%	37,6%	37,8%	38,0%	38,2%

35 pav. Raseinių rajono prognozuojamo galutinės energijos balanso struktūra

7 Raseinių rajono savivaldybės AIE naudojimo plėtros koncepciniai scenarijai ir jų vertinimo kriterijai

Siekiant parengti AIE naudojimo plėtros veiksmų planą, formuojami koncepciniai scenarijai, kurie bus detalizuojami rengiant AIE plėtros koncepciją. Iš viso suformuoti trys koncepciniai scenarijai:

1) veiklos vykdymas, kaip įprasta;

2) nuosaikus AIE naudojimo skatinimas ir plėtra;

3) intensyvus AIE naudojimo skatinimas ir plėtra.

Kiekvieno scenarijaus koncepcija bus pateikiama tolimesniuose poskyriuose.

7.1 Veiklos vykdymas, kaip įprasta

Veiklos vykdymas, kaip įprasta (angl. *business as usual*) scenarijus apibūdina tokią situaciją, kai nagrinėjamu laikotarpiu iki 2020 m. Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje nėra įgyvendinamos papildomos AIE naudojimą skatinančios programos arba kitos papildomos programos, nukreiptos į energijos efektyvumo didinimą, kuro balanso restruktūrizavimą, AIE dalies galutinės energijos balanse padidinimą.

Pagal šį scenarijų yra įgyvendinamos visos priemonės ir programos, kurios buvo aprašytos formuojant kuro ir energijos balansus iki 2020 m. Šis scenarijus yra laikomas baziniu scenarijumi (angl. *baseline*), su kuriuo yra lyginami visi kiti scenarijai.

68 lentelė. Veiklos vykdymo, kaip įprasta, scenarijaus prielaidos

Sektorius	Prielaidos
CŠT sektorius – šilumos gamyba	Skatinimas nenumatomas, todėl prognozuojama, kad bus išlaikytas esamas kuro balansas
Ne CŠT sektorius	Skatinimas nenumatomas, todėl prognozuojama, kad bus išlaikytas

Sektorius	Prielaidos
– šilumos gamyba	esamas kuro ir energijos balansas
Elektros energija iš šalies tinklų	Daroma prielaida, kad šalies mastu bus pasiekti AEI dalies elektros energijos gamybos sektoriuje tikslai, nustatyti Nacionalinėje atsinaujinančių energijos išteklių plėtros strategijoje (Žin., 2010, Nr. 73-3725)
Vietinė elektros gamyba	Papildomai prie esamo lygio iki 2020 m. įgyvendinami saulės energetikos projektai, kuriems buvo išduoti plėtros leidimai. Tačiau tai turi netiesioginę įtaką savivaldybės AIE dalies bendrajame suvartojime dydžiui
Gatvių apšvietimas	Modernizuojama Raseinių rajono gatvių apšvietimo sistema, įrengiant LED šviestuvus
Pastatų sektorius	Vykdoma daugiabučių modernizacija pagal valstybės programą ir visuomeninės paskirties pastatų modernizacija[69]
Pramonė	Skatinimas nenumatomas, todėl prognozuojama, kad bus išlaikomas esamas kuro ir energijos balansas
Paslaugos	Skatinimas nenumatomas, todėl prognozuojama, kad bus išlaikomas esamas kuro ir energijos balansas
Transportas	Didėja įmaišomų biodegalų dalis, keičiasi kelionių struktūra pagal bendrojo plano ir transporto rūšies specialiojo plano nuostatas

7.2 Nuosaikus AIE naudojimo skatinimas ir plėtra

Pagal šį scenarijų būtų įgyvendinamos visos priemonės, kurios yra įtrauktos suformuojant veiklos vykdymo, kaip įprasta, (toliau – VKĮ) scenarijų, papildomai skatinamas šiaudų panaudojimas CŠT sektoriuje, pakeičiant UAB "Raseinių šilumos tinklai" naudojamą iškastinį kurą kaip įmanoma didesne šiaudų dalimi, ir sekliosios geotermijos (šilumos siurblių) bei saulės energijos panaudojimas šilumos gamybai.

69 lentelė. Nuosaikaus AIE naudojimo skatinimo ir plėtros scenarijaus prielaidos

Sektorius	Prielaidos
CŠT sektorius – šilumos gamyba	Didinama šiaudų panaudojimo dalis CŠT sektoriuje
Ne CŠT sektorius – šilumos gamyba	Skatinamas geoterminės ir/arba saulės energijos naudojimas
Elektros energija iš šalies tinklų	Daroma prielaida, kad šalies mastu bus pasiekti AEI dalies elektros energijos gamybos sektoriuje tikslai, nustatyti Nacionalinėje atsinau-

[69] Veiksmų plane numatoma parengti numatomų modernizuoti visuomeninės paskirties pastatų sąrašą. Parengus šį sąrašą, energijos poreikis iki 2020 m. turėtų būti perskaičiuotas, siekiant įvertinti dėl visuomeninės paskirties pastatų modernizacijos sumažėjusį energijos poreikį.

Sektorius	Prielaidos
	jinančių energijos išteklių plėtros strategijoje (Žin., 2010, Nr. 73-3725)
Vietinė elektros gamyba	Papildomai prie esamo lygio iki 2020 m. įgyvendinami saulės energetikos projektai, kuriems buvo išduoti plėtros leidimai. Tačiau tai turi netiesioginę įtaką savivaldybės AIE dalies bendrajame suvartojime dydžiui
Gatvių apšvietimas	Modernizuojama Raseinių rajono gatvių apšvietimo sistema, įrengiant LED šviestuvus
Pastatų sektorius	Vykdoma daugiabučių modernizacija pagal valstybės programą ir visuomeninės paskirties pastatų modernizacija[70]
Pramonė	Skatinimas nenumatomas, todėl prognozuojama, kad bus išlaikomas esamas kuro ir energijos balansas
Paslaugos	Skatinimas nenumatomas, todėl prognozuojama, kad bus išlaikomas esamas kuro ir energijos balansas
Transportas	Didėja įmaišomų biodegalų dalis, keičiasi kelionių struktūra pagal bendrojo plano ir transporto rūšies specialiojo plano nuostatas

7.3 Intensyvus AIE naudojimo skatinimas ir plėtra

Intensyvus AIE naudojimo skatinimo ir plėtros scenarijaus atveju yra įgyvendinamos priemonės, numatytos AIE naudojimo skatinimo ir plėtros scenarijuje, ir papildomai yra įgyvendinama vėjo energijos plėtra.

70 lentelė. Intensyvaus AIE naudojimo skatinimo ir plėtros scenarijaus prielaidos

Sektorius	Prielaidos
CŠT sektorius – šilumos gamyba	Didinama šiaudų panaudojimo dalis CŠT sektoriuje
Ne CŠT sektorius – šilumos gamyba	Skatinamas geoterminės ir/arba saulės energijos naudojimas
Elektros energija iš šalies tinklų	Daroma prielaida, kad šalies mastu bus pasiekti AEI dalies elektros energijos gamybos sektoriuje tikslai, nustatyti Nacionalinėje atsinaujinančių energijos išteklių plėtros strategijoje (Žin., 2010, Nr. 73-3725)
Vietinė elektros gamyba	Pastatomas 47 MW galios vėjo jėgainių parkas

[70] Veiksmų plane numatoma parengti numatomų modernizuoti visuomeninės paskirties pastatų sąrašą. Parengus šį sąrašą, energijos poreikis iki 2020 m. turėtų būti perskaičiuotas, siekiant įvertinti dėl visuomeninės paskirties pastatų modernizacijos sumažėjusį energijos poreikį.

Sektorius	Prielaidos
Gatvių apšvietimas	Modernizuojama Raseinių rajono gatvių apšvietimo sistema, įrengiant LED šviestuvus
Pastatų sektorius	Vykdoma daugiabučių modernizacija pagal valstybės programą ir visuomeninės paskirties pastatų modernizacija[71]
Pramonė	Skatinimas nenumatomas, todėl prognozuojama, kad bus išlaikomas esamas kuro ir energijos balansas
Paslaugos	Skatinimas nenumatomas, todėl prognozuojama, kad bus išlaikomas esamas kuro ir energijos balansas
Transportas	Didėja įmaišomų biodegalų dalis, keičiasi kelionių struktūra pagal bendrojo plano ir transporto rūšies specialiojo plano nuostatas

7.4 Siūlomi AIE plėtros scenarijų vertinimo kriterijai

AIE plėtros scenarijų palyginimui ir vertinimui siūloma taikyti tokius vertinimo kriterijus:

1 AIE dalis galutiniame energijos vartojime.

2 AIE dalies padidinimo ribiniai kaštai. Rodiklis apskaičiuojamas kaip atliekamų investicijų į AIE didinimo priemonę ir prognozuojamos AEI dalies padidėjimo 2020 m. santykis. Kuo šis rodiklis yra mažesnis, tuo mažesnėmis išlaidomis yra pasiekiamas AEI dalies galutiniame balanse padidinimas.

3 Išmetamųjų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio sumažinimo ribiniai kaštai. Šie kaštai apskaičiuojami kaip investicijų dydžio ir sutaupomo išmetamųjų ŠESD kiekio per visą laikotarpį santykis.

[71] Veiksmų plane numatoma parengti numatomų modernizuoti visuomeninės paskirties pastatų sąrašą. Parengus šį sąrašą, energijos poreikis iki 2020 m. turėtų būti perskaičiuotas, siekiant įvertinti dėl visuomeninės paskirties pastatų modernizacijos sumažėjusį energijos poreikį.

8 AIE dalies padidinimo galutiniame vartojime koncepcijos detalizavimas

Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas nustato pagrindinius atsinaujinančių energijos išteklių (toliau – AEI) dalies galutiniame vartojime uždavinius. Formuojant koncepciją, laikoma, kad valstybės lygmeniu bus įgyvendinti tikslai dėl AEI dalies elektros energijos galutiniame vartojime ir dėl biodegalų įmaišymo. Savivaldybės mastu tikslai dėl AEI dalies CŠT ir namų ūkių sektoriuose didinimo jau yra įgyvendinti, todėl siekiama nesumažinti esamo AIE naudojimo masto. Papildomai prie šių tikslų įgyvendinimo prisideda ir energetinio efektyvumo didinimo priemonės, aptartos 6.2 skyriuje.

Atlikus AEI techninio ir ekonominio potencialo apžvalgą, identifikuoti tie AEI, kurių panaudojimo potencialas šiuo metu yra didžiausias ir kurių panaudojimui Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje iki 2020 m. yra teikiamas prioritetas.

8.1 Šiaudų panaudojimas energijos gamybai

Šiaudai yra ekologiškas, atsinaujinantis, vietinis kuras. Didžiausias šiaudų panaudojimo potencialas numatytas mažose katilinėse, kurių galia siekia apie 2 MW, kadangi taip būtų galima išvengti didelių transportavimo išlaidų, tačiau Raseinių rajono teritorijoje vietinėse katilinėse jau naudojamas biokuras. Toliau nagrinėjamos iškastinio kuro pakeitimo šiaudais galimybės centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje.

Šiaudų panaudojimas energijos gamybai yra galimas, tačiau pakankamai sudėtingas dėl jų cheminės sudėties ir žemos pelenų lydymosi temperatūros. Esamuose UAB "Raseinių šilumos tinklai" biokuro katiluose šiaudus būtų galima deginti nedideliais iki 10 proc. dalies kiekiais, lyginant su kitu biokuru, be to, tam turėtų būti gaunamos katilo gamintojo rekomendacijos. Siekiant didesnės šiaudų panaudojimo dalies, reikalingos investicijos į esamos įrangos keitimą, kas šiuo metu būtų neracionalu. Palyginimui pateikiama medienos, durpių ir šiaudų kuro cheminės sudėties lentelė.

71 lentelė. Cheminė kuro sudėtis, proc.[72]

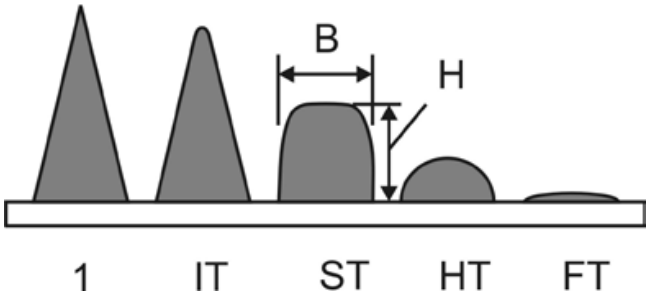
Elementas	Mediena	Durpės (stipriai suirusios)	Šiaudai
C	48-50	58-60	46
H	6,0-6,5	5,0-5,5	5,9
O	38-42	30-35	0,5
N	0,5-2,3	1-3*	40
S	0,05	0,1-1,5	0,08
Cl	<0,01	0,03**	0,31

Šiauduose esantis didesnis chloro ir azoto kiekis sukelia didesnę koroziją, todėl katilų degimo paviršiai turėtų būti atsparesni intensyviai korozijai, kas lemia didesnes investicijas. Antra problema, su kuria susiduriama deginant šiaudus, yra jų žema pelenų lydymosi temperatūra, dėl ko negali būti taikomos tradicinės deginimo technologijos, kurių degimo temperatūra siekia 1000 ^{o}C., t.y. deginant šiaudus, katilo konvekciniai paviršiai greičiau šlakuosis ir todėl ženkliai blogės pačių katilų eksploatacinės ir efektyvumo charakteristikos. Kurui dėl aukštesnės pelenų lydymosi temperatūros labiausiai tinka kviečių šiaudai. Medienos, durpių ir šiaudų pelenų lydymosi temperatūros pateiktos 72 lentelėje.

72 lentelė. Medienos, durpių ir šiaudų pelenų lydymosi temperatūros, ^{o}C[73]

Kuras	Pradinis deformacijos taškas (IT)	Minkštėjimo temperatūra (ST)	Pusrutulio susidarymo taškas (HT)	Išsiliejimo taškas (FT)
Kirtimo atliekų skiedros	1 175	1 205	1 230	1 250
Durpės (stipriai suirusios)		1160	1260	1 300
Šiaudai:				
Kviečiai	-	1 050	1 350	1 400
Rugiai	-	840	1 150	1 330
Miežiai	-	765	1 035	1 190
Avižos	-	735	1 045	1 175

[72] Talino technologijos universitetas. Biokuro naudotojo žinynas. Vilnius, 2007. Šaltinis: http://www.ena.lt/doc_atsi/biokuras.pdf (žiūrėta 2014-05-09)
[73] Talino technologijos universitetas. Biokuro naudotojo žinynas. Vilnius, 2007. Šaltinis: http://www.ena.lt/doc_atsi/biokuras.pdf (žiūrėta 2014-05-09)



36 pav. Pelenų lydumo charakteristikos[74]

Itin svarbus rodiklis yra mažas piltinis šiaudų tankis (apie 40 kg/erdm). Šiaudai yra presuojami, siekiant didesnio tankio, kadangi vienu metu transportuojamas ir sandėliuojamas didesnis energijos kiekis. Vėliau šiaudai gali būti deginami presuoti arba draskyti. Šiaudų peleningumas yra aukštas ir siekia iki 6,5 proc. (trupininių durpių – 5,1 proc., medienos iki 1 proc.), todėl deginant šiaudus būtinai turi būti įrengti kietųjų dalelių filtrai.

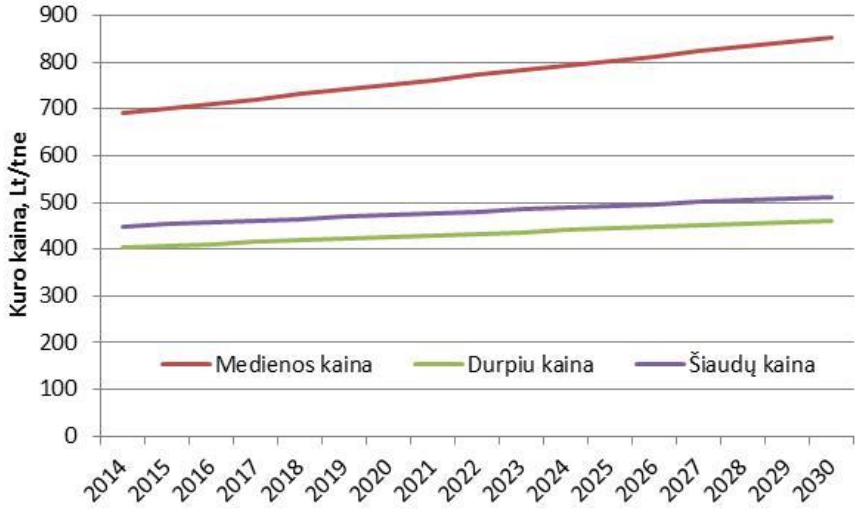
Šiaudų surinkimas įmanomas tik itin trumpą laiką (liepos – rugpjūčio mėn.), todėl reikalingos sandėliavimo patalpos šiaudų atsargoms saugoti, kurios užtikrintų tinkamą kuro kokybę visą naudojimo laikotarpį (rekomenduojamas šiaudų ryšulių drėgmės lygis – 16 proc.).

Naudojant šiaudus, be abejo, privalu įvertinti konkurenciją tarp energetinių ir maistinių augalų. Didesnį plotą naudojant energetinėms reikmėms, iškyla rizika maistinių augalų auginimui, kas lemia maisto kainų augimą. Be to, šiaudų naudojimas neįvertinant poreikio įterpti žemės ūkio atliekas į žemę, neabejotinai atsilieps dirvožemio kokybei. Taip pat šiaudų naudojimas yra ir potencialus ūkininkų pajamų šaltinis.

Siekiant didesnio šiaudų panaudojimo, svarbu įvertinti šio kuro ekonominį konkurencingumo laipsnį. Jei naudojant šiaudus, pavyktų gaminti pigesnę energiją, tokio kuro naudojimo plėtra būtų racionali.

Šiaudai yra pigus biokuras ir jo kaina yra panaši į durpių – 2014 m. siekė apie 430 Lt/tne (154 Lt/t) arba 3,7 ct/kWh. Dėl šios priežasties, norint sumažinti šilumos generavimo kaštus, kartu su medienos biokuru, kurio kaina su transportavimu siekia iki 730 Lt/tne arba 6,3 ct/kWh, šilumos tiekimo įmonės stengiasi įmaišyti pigesnio kuro, pvz. durpių. Medienos, durpių ir šiaudų kainos prognozės pateiktos 37 pav.

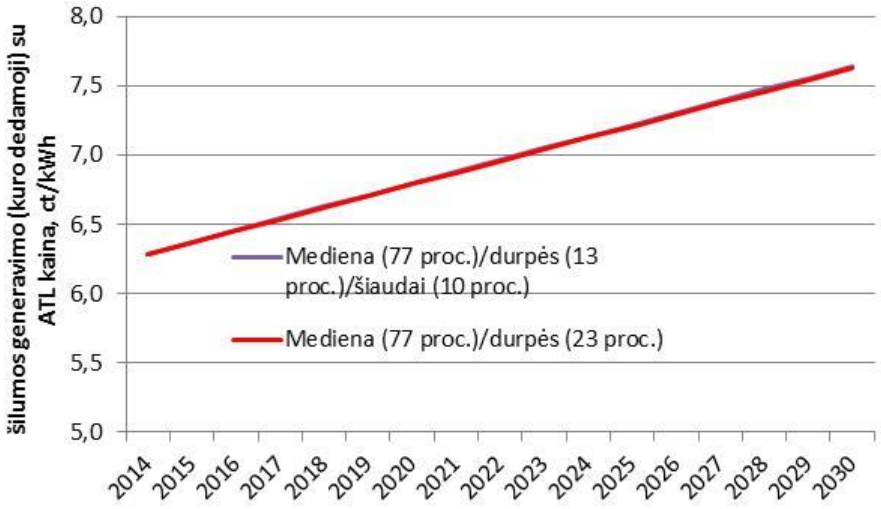
[74] Talino technologijos universitetas. Biokuro naudotojo žinynas. Vilnius, 2007. Šaltinis: http://www.ena.lt/doc_atsi/biokuras.pdf (žiūrėta 2014-05-09)



37 pav. Medienos, durpių ir šiaudų kainos prognozės

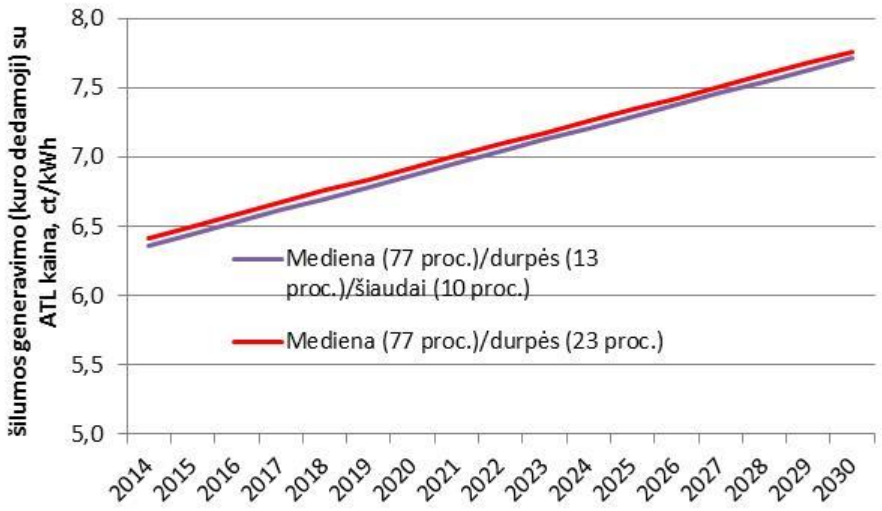
2013 m. Raseinių RK medienos/durpių santykis šilumos gamybai atitinkamai siekė 77/23 proc. – toks kuro mišinys vidutiniškai paduodamas į biokuro katilus. Galimas metinis šiaudų kuro panaudojimas, gaminant Raseinių RK apie 37 GWh/metus šilumos energijos, būtų apie 400-430 tne.

Vertinant durpių pakeitimą šiaudų kuru, svarbu įvertinti ATL kainos įtaką šilumos generavimo kainai, kadangi nagrinėjamas šilumos gamybos įrenginys priklauso ES prekybos ATL sistemai. Apskaičiuota, kad jeigu ATL kaina iki 2020 m. būtų 10 EUR, tai Raseinių RK dalį durpių pakeitus iki 10 proc. šiaudų (pagal pagaminamos šilumos kiekį) šilumos gamybos savikaina būtų ta pati, jeigu, kaip ir dabar, būtų deginamos durpės.



38 pav. Šilumos generavimo kaina, kai ATL kaina 10 EUR

ATL kainai esant didesnei nei 10 EUR, šiaudų panaudojimas energijos gamybai leistų šilumos energiją gaminti pigiau nei naudojant durpes, tačiau vartotojas kainos pasikeitimo nepajustų.



39 pav. Šilumos generavimo kaina, kai ATL kaina 20 EUR

Nuo 2015 m. CŠT kuro balanse iškastinį kurą pakeitus šiaudais (šiaudų kiekis - iki 10 proc. medienos kiekio), AEI dalis metiniame galutiniame energijos vartojime vidutiniškai padidėtų apie 0,5 proc. Per 2015-2020 m. laikotarpį energijos iš AEI galutiniame energijos suvartojime padidėtų 2 ktne.

Išmetamųjų ŠESD kiekio sutaupymai priklauso nuo to, kokį kurą šiaudai galėtų pakeisti. Keičiant durpes, išmetamųjų ŠESD sutaupymai siektų apie 130 t CO_2 arba iki 2 400 Lt per metus, o keičiant mazutą – apie 940 t CO_2 arba iki 17 220 Lt per metus.

Šiaudų smulkinimo linija (iki 1,5 t/val.) gali kainuoti iki 240 tūkst. Lt. Įrangos kaina priklauso nuo automatizavimo lygio, komplektacijos. Kadangi Raseinių RK šiaudų panaudojimas galėtų siekti apie 0,5 t/val., investicijos į įrangą sudarytų apie 160 tūkst. Lt (be pristatymo ir montažo). Priimama prielaida, kad įrenginys dirbs 7 000 val. per metus, tačiau garantija teikiama tik 2 100 val. darbo, todėl neišvengiamai atsiras papildomos eksploatacinės išlaidos. Be to, būtina įvertinti sandėliavimo kaštus, kurie priklauso nuo pasirinkto sandėliavimo būdo (maksimalūs – 33 Lt/t, kuomet statomas naujas angaras ir minimalūs, kada šiaudų ritiniai saugomi laukuose, apsaugojus juos nuo drėgmės[75]).

Kitos prielaidos, priimamos finansiniam vertinimui:

- vidutinis bruto darbo užmokestis pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis sudaro 2 124 Lt/mėn. Priimama, kad tiesiogiai su linija dirbs 2 papildomi darbuotojai;
- investicijoms reikalingos lėšos skolinamos su 5 proc. metinėmis palūkanomis 5 metų laikotarpiui;

[75] http://www.ena.lt/Ataskaitos/Siaudu_kuras.pdf (žiūrėta 2014-05-14)

› linijoje veikiančių įrengimų elektros energijos metinis suvartojimas sudaro 301 MWh;

› į vertinimą neįtraukti pastatų statybos kaštai, įrenginių remonto išlaidos.

Taigi vidutinė šiaudų kuro gamybos savikaina siekia 235 Lt/t (655 Lt /tne). Atsižvelgiant į tai, kad skaičiavime naudotos bazinės įrangos investicijos bei į tai, kad blogėjant žaliavos kokybei, gali būti reikalingas džiovinimas, kuro gamybos savikaina kils.

Apskaičiuota, kad iki 2020 m. 1 tne padidinti AEI naudojimą kainuotų 2 500 – 2 800 Lt, 0,5 proc. AEI padidinimas per metus iki 2020 m. kainuotų apie 965 tūkst. Lt.

8.2 Vėjo energija

Europos Sąjungos šalys vis aktyviau diskutuoja dėl aukštesnių klimato kaitos ir AIE naudojimo tikslų nustatymo, todėl AIE, ypač vėjo energijos, naudojimo plėtra yra itin aktuali. Europos vėjo energijos asociacijos duomenimis, Europos Sąjungoje 2013 m. iš viso instaliuota apie 11,2 GW vėjo jėgainių. Lietuvoje per 2013 m. instaliuota 16 MW ir 2013 m. pabaigoje vėjo energijos instaliuoti pajėgumai sudarė 279 MW (Latvijoje – 62 MW, Estijoje – 280 MW).

Planuojant vėjo jėgainių parkus, dažnai susiduriama su vietinių gyventojų nuogąstavimais dėl vėjo jėgainių poveikio jų sveikatai. Šiuo metu nėra moksliškai pagrįstų įrodymų dėl vėjo jėgainių poveikio sveikatai vertinimo. Šiuo atveju svarbiausia atlikti mokslinius tyrimus, detalias studijas dėl vėjo energetikos poveikio žmonių sveikatai ir dėl saugaus atstumo nuo gyvenamųjų namų. Siekiant išvengti neigiamo poveikio arba jį sumažinti detaliojo planavimo metu atliekamos poveikio visuomenės sveikatai atrankos arba pilno poveikio visuomenės sveikatai vertinimo procedūros.

Kai kuriose šalyje vėjo jėgainių operatoriai sudaro sąlygas gretimų gyvenamųjų teritorijų savininkams uždirbti iš vėjo energetikos, be to, vėjo jėgainių operatorius savivaldybė įpareigoja ženkliai prisidėti prie infrastruktūros sutvarkymo ir kt. Visgi jei vėjo jėgainės iš tikrųjų turi neigiamą poveikį žmonių sveikatai, finansinės naudos pasidalijimas problemos neišspręstų.

Tikslių vietų vėjo energetikos plėtrai Raseinių rajone nustatyta šiuo metu nėra. Svarbu užtikrinti, kad vėjo jėgainių parkai nebūtų statomi saugomose teritorijose, kultūros paveldo ir kraštovaizdžio požiūriu vertingose teritorijose. Taip pat svarbu atsižvelgti į perdavimo tinklo galimybes: ekonomiškai neracionalu statyti vėjo jėgaines tose teritorijose, kur nėra elektros tinklų, arba statyti tokio pajėgumo jėgaines, kokio tinklai nėra techniškai pajėgūs priimti. Konkrečias vietas vėjo jėgainių ir jų parkų statybai nustatys vėjo jėgainių išdėstymo specialusis planas.

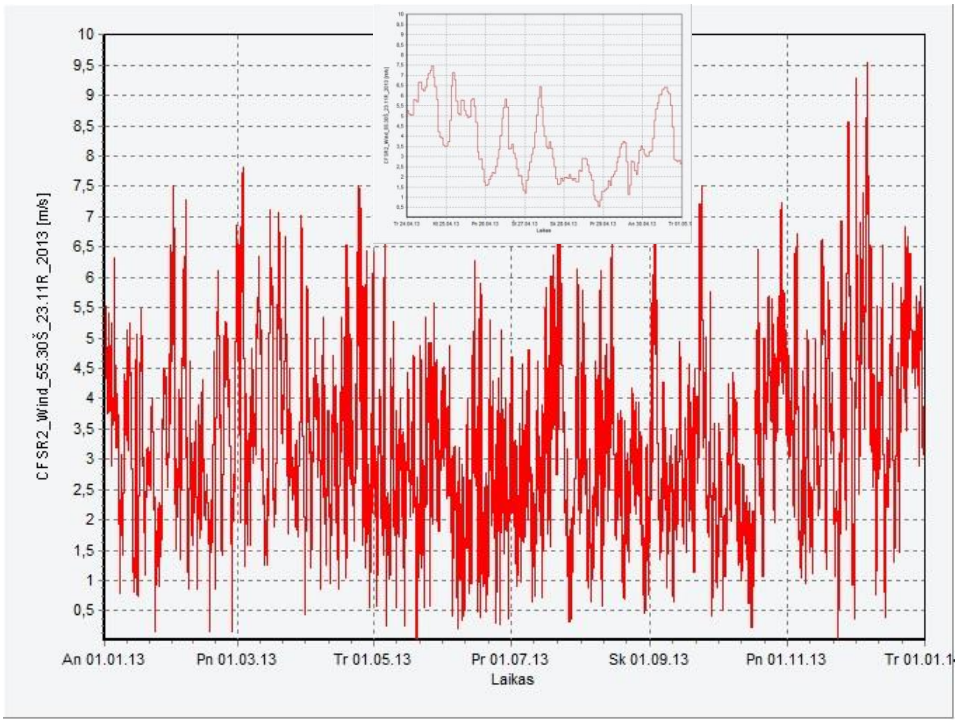
Vėjo energetika pasižymi tuo, kad tai sritis, reikalaujanti didelių kapitalo investicijų. Didžiausia investicijų dalis yra sukoncentruota pradiniame projekto etape – vėjo jėgainių ir kitos įrangos kaina sudaro apie 75 proc. visų vėjo jėgainių parko investi-

cijų. Taigi tai sudaro sąlygas pasiūlyti savo įrangą, paslaugas vietinėms pramonės įmonėms, tačiau būtina atsižvelgti į tai, kad dauguma dėl vėjo energetikos plėtros sukuriamų darbo vietų yra laikinos, todėl svarbu apsvarstyti eksporto galimybes arba tęstinį naujų vėjo energetikos projektų šalyje įgyvendinimą.

Įgyvendinus vėjo jėgainių parko projektą, pagaminta elektros energija tiekiama į elektros energijos perdavimo tinklą. Tokiu būdu sumažinama elektros gamyba kitose elektrinėse, kur yra deginamas taršus iškastinis kuras. Tokiu būdu prisidedama prie klimato kaitos ir AIE tikslų įgyvendinimo tiek regioniniu, tiek nacionaliniu lygmeniu.

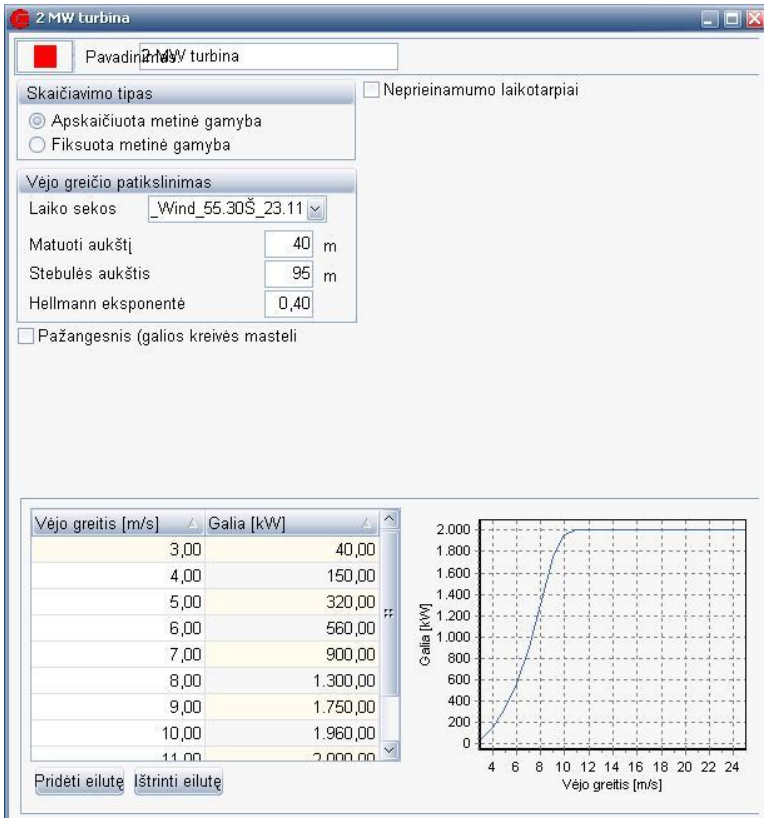
Vėjo elektrinių darbo modeliavimui naudojama EnergyPRO programinė įranga. Detaliems vėjo jėgainių parkų skaičiavimams yra naudojama WindPRO ar kita panaši programinė įranga, kuria galima atlikti detalius gamybos, triukšmo, šešėliavimo ir kitų parametrų modeliavimo darbus.

Pagrindiniai išeities duomenys vėjo jėgainių darbo modeliavimui yra vėjo kitimo greitis (žr. 40 pav.), taip pat pasirenkamas vėjo jėgainių galingumas, nes nuo to priklauso kokiame aukštyje standartiškai bus jėgainės stebulė.

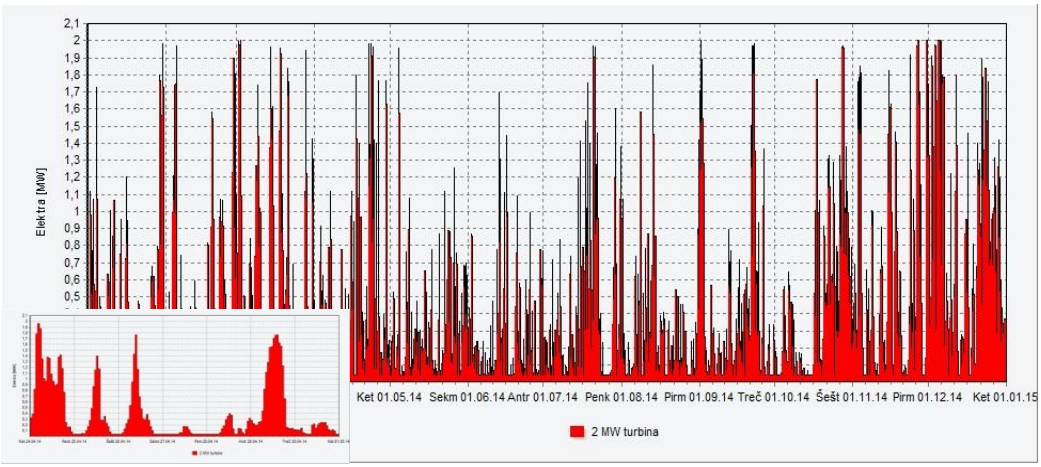


40 pav. Vėjo kitimo greitis (metinis ir savaitės)

Skaičiavimams naudojamos 2 MW jėgainės charakteristikos (žr. 41 pav.).



41 pav. 2 MW galios vėjo elektrinės darbo modeliavimo išeities duomenys



42 pav. 2 MW galios vėjo elektrinės elektros energijos gamybos grafikas (savaitinis ir metinis)

Charakteringi vėjo jėgainės taškai yra jos įsijungimo greitis ir atsijungimo greitis, tai yra vėjo greičiai, prie kurių jėgainė pradeda generuoti elektros energiją ir atsijungia nuo tinklo dėl per didelės mechaninės apkrovos. Elektros gamybos preliminarus grafikas yra pateiktas 42 pav. , kuriame pastebima labai netolygi gamyba. Taip pat svarbu, kokioje vietoje bus pastatyta jėgainė, ir nuo to priklauso naudojama Hellman konstanta. Šiuo konkrečiu atveju jėgainė yra pastatyta sausumoje, neapgyvendintoje teritorijoje. Apskaičiuota, kad 2 MW galios jėgainės vidutiniškai per metus galėtų pagaminti apie 3 600 – 4 000 MWh elektros energijos.

Išmetamųjų CO_2 kiekio taupymo nustatymui naudojamos prielaidos, kad sunaudojus 1 MWh elektros energijos iš iškastinio kuro, išskiriama 0,6 t CO_2. Taigi 47 MW vėjo jėgainių parkui (Raseinių rajono elektros energijos poreikis) pagaminus 84,6 GWh elektros energijos per metus, šalies mastu į atmosferą būtų neišmesta 50 760 tCO_2 per metus (dabartinėmis kainomis – 1,04 mln. Lt).

Pažymėtina, kad vėjo jėgainių darbas yra nepastovus: dėl nepastovios elektros energijos vėjo jėgainėse gamybos ir besikeičiančio energijos vartojimo neįmanoma visiškai užtikrinti elektros energijos iš AIE tiekimo, todėl privalo išlikti galimybė naudoti elektros energiją, pagamintą kitais elektros gamybos būdais, iš kitų išteklių. Be to, kadangi AIE dalis elektros energijos suvartojime skaičiuojama atsižvelgiant į kilmės garantijų registro duomenis, ne savivaldybės, o šalies lygmeniu, pastačius 47 MW vėjo jėgainių parką, AIE dalis bendrame Raseinių rajono savivaldybės galutinės energijos vartojime keistųsi nežymiai, t.y. apie 0,1 proc. (jei elektros energija iš AEI būtų skaičiuojama savivaldybės lygmeniu – apie 9 proc.). 1 tne AEI naudojimo padidinimas šiuo būdu kainuotų apie 32,3 tūkst. Lt.

8.3 Saulės energijos panaudojimas

Saulės energija naudojama šilumos ir elektros energijos gamybai. Energijos gamybai reikalingos saulės energijos transformavimo technologijos, kurios nuolat tobulėja, technologijos pinga, kas lemia sąlyginių saulės energijos investicijų mažėjimą. Taigi suplanavus projekto investicijas, iki projekto statybos pradžios yra tikimybė, kad projekto biudžetas bus kur kas mažesnis.

Tiek saulės kolektoriai, tiek saulės fotovoltiniai elementai yra ilgaamžiai, naudojamos aukštosios technologijos, todėl jų eksploatacija yra saugi ir patikima. Saulės energijos įrangos gamybos garantijos siekia apie 25 metus, o eksploatavimo laikotarpis gali siekti ir 40 metų, todėl tikėtina, kad įranga per savo gyvavimo laikotarpį atsipirks.

Didesnės galios saulės fotovoltinės elektrinės yra įrengiamos atvirose vietose (laukuose), todėl būtina pasirūpinti jų apsauga: videokameromis, radijo ryšiu, tvora, sutartimis su saugos tarnybomis ir pan., kas lemia išlaidų padidėjimą. Be to, elektrinės turi būti periodiškai valomos nuo sniego ir dulkių, lemiančių įrangos efektyvumo mažėjimą. Saulės kolektoriai dažniausiai įrengiami arčiau vartotojų, todėl rizikos dėl saugios eksploatacijos nėra.

Taip pat prieš pradedant planuoti investicijas, pirmiausia projektui suteikiamos garantijos, pavyzdžiui, dėl elektros energijos supirkimo nustatytą laiką už tam tikrą kainą, t.y. gavus Lietuvos Respublikos energetikos ministerijos išduodamą leidimą plėtoti elektros energijos gamybos iš atsinaujinančių energijos išteklių pajėgumus, fiksuojamas supirkimo kainos tarifas. Todėl rizika dėl investicijų yra minimali, kadangi tai priešprojektinis etapas.

Įmonių ir pavienių asmenų, norinčių statyti iki 30 kilovatų galios saulės elektrines, skaičius pastaraisiais metais itin išaugo. Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme numatytos nekintančios skatinimo priemonės, taikomos 12 metų laikotarpiu nuo leidimo gaminti elektros energiją išdavimo dienos. Atsi-

žvelgiant į itin suintensyvėjusią saulės jėgainių plėtrą, priimtas sprendimas koreguoti elektros energijos iš AEI supirkimo kainas. Saulės fotovoltinių elementų įdiegimas pastaruoju metu yra lėtesnis, kadangi 2013 m. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija priėmė sprendimą sumažinti elektros energijos iš atsinaujinančių energijos išteklių supirkimo tarifus. Taigi atsižvelgiant į susiklosčiusią situaciją, dėl fotovoltinių saulės elementų įdiegimo galima politinė rizika.

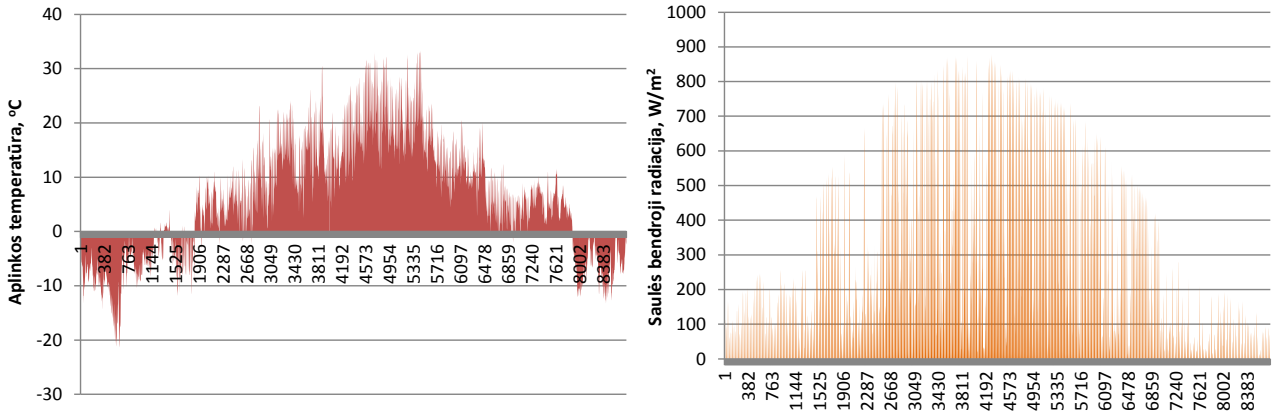
Analizės metu nustatyta potenciali politinė rizika vystant saulės kolektorių plėtrą objektuose, kuriuose yra numatytas CŠT vystymas. Nors šilumos ūkio specialusis planas nedraudžia naudoti AEI bet kurioje Raseinių rajono teritorijoje, tačiau siekiant išsaugoti CŠT rinką, gali būti suformuojamos kliūtys saulės kolektorių diegimui.

Toliau analizėje nagrinėjami trys saulės energijos panaudojimo šilumos ir elektros energijai gaminti tipiniai įrenginiai:

- plokščias saulės kolektorius – šilumos gamybai;
- vakuuminis saulės kolektorius – šilumos gamybai;
- saulės fotovoltiniai elementai – elektros gamybai.

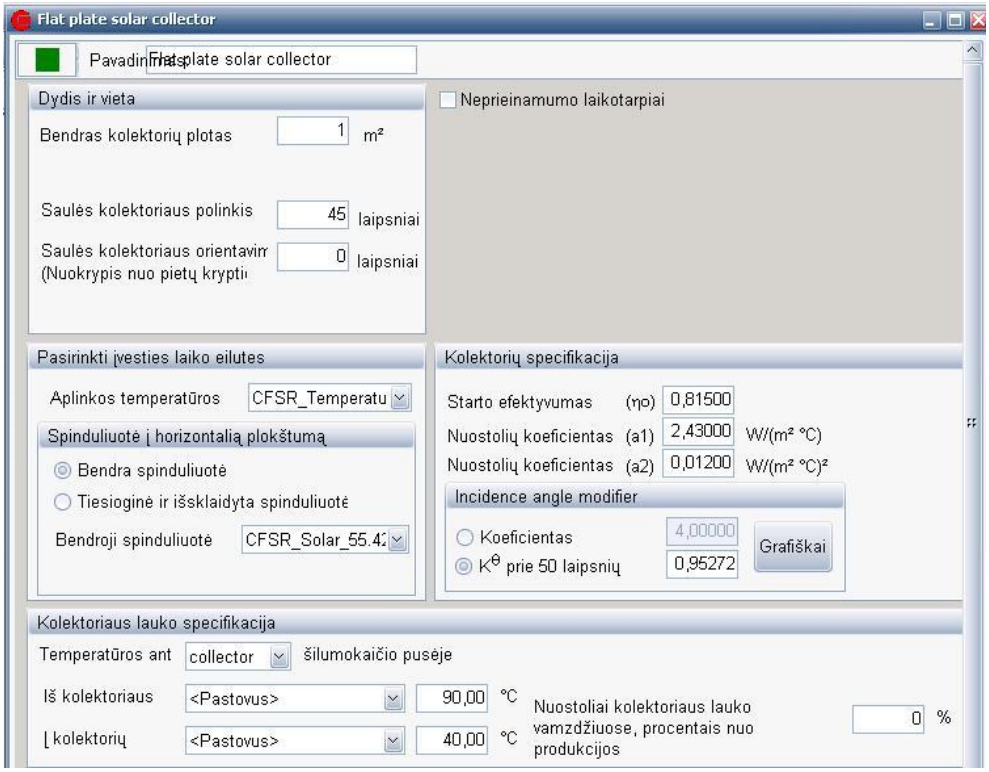
Energijos gamybos modeliavimui naudojamos prielaidos (žr. 43 pav.) apie:

- saulės bendrąją radiaciją Raseinių rajone, W/m^2;
- aplinkos temperatūrą Raseinių rajone, C^o.

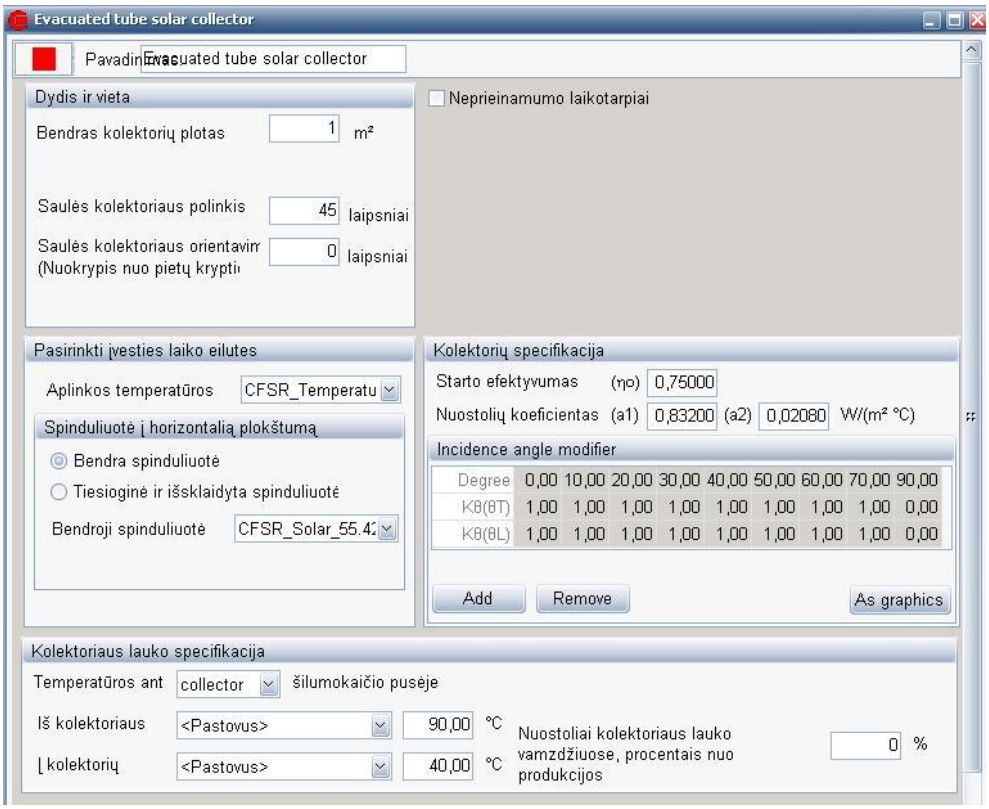


43 pav. Aplinkos temperatūra ir saulės bendroji radiacija Raseinių rajone [EnergyPRO]

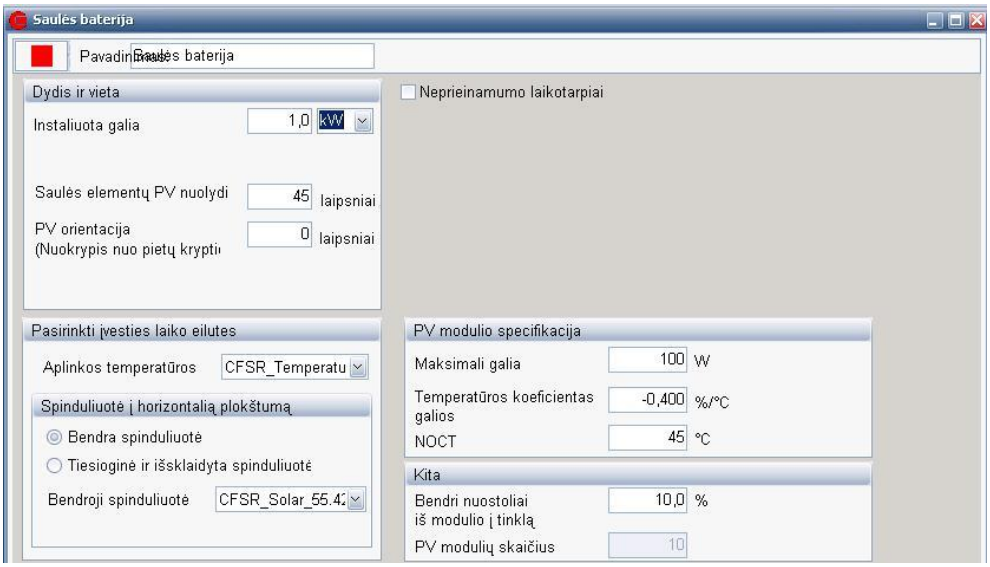
Energijos gamybos skaičiavimams naudojama programinė įranga EnergyPRO. Skaičiavimai atlikti vienam įrenginio vienetui (kW - saulės fotovoltaniniam įrenginiui arba m^2 - saulės kolektoriui). Naudojamos prielaidos energijos transformavimo įrenginiams pateiktos 44 pav. - 46 pav. paveiksluose.



44 pav. Plokščiojo saulės kolektoriaus parametrai

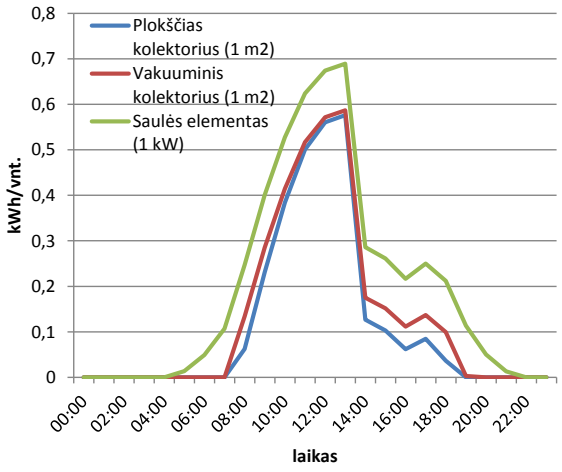


45 pav. Vakuuminio saulės kolektoriaus parametrai

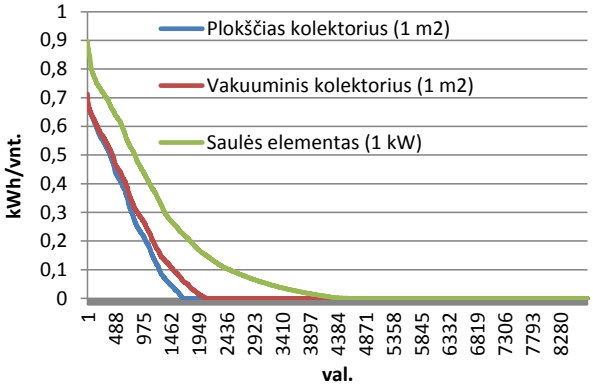


46 pav. Saulės fotovoltinio elemento parametrai

Atlikus skaičiavimus nustatyta, kad Raseinių rajone įrengti 1 m^2 saulės kolektoriai galėtų naudingai pagaminti nuo 500 iki 600 kWh šilumos energijos per metus, o saulės fotovoltinių elementų 1 kW galios elektrinė nuo 1 000 iki 1 100 kWh elektros energijos. Energijos gamybos apimtys pateikiamos 47 pav. - 48 pav.



47 pav. Energijos gamybos apimtys skirtingais įrenginiais (liepos 1 d.)



48 pav. Metinis rūšiuotas energijos gamybos skirtingais įrenginiais grafikas

Vertinant CO_2 emisijų sumažinimą, daroma prielaida, kad saulės kolektoriais pagaminta šilumos energija keis elektriniuose vandens šildytuvuose pagamintą šilumos energiją. Žemiau esančioje lentelėje pateikiami suvestiniai skaičiavimai dėl saulės energijos panaudojimo.

73 lentelė. Saulės energijos panaudojimo energijos gamybai modeliavimo suvestinė

Technologija	Investicijos, Lt/vnt. (be PVM)	Visi eksploatacijos kaštai, proc.	Visi eksploatacijos kaštai, Lt/kWh	Gamyba, kWh/ metus	Veikimo laikotarpis, metai	Ribiniai generavimo kaštai, Lt/MWh/metus (SEK)	CO_2 mažinimas, t/laikotarpį	Ribiniai CO_2 mažinimo kaštai, Lt/kg	Ribiniai AEI padidinimo kaštai, Lt/kWh
Saulės fotovoltinė elektrinė be akumuliatorių (kW)	4 500		0,0677	1 047	20	283	12,6	0,36	4,3
Saulės plokšteliniai kolektoriai (m²)	2 600	0,50%		498	12	461	3,6	0,73	5,2
Saulės vakuuminiai kolektoriai (m²)	3 000	0,50%		575	12	461	4,1	0,72	5,2

Tam, kad namų ūkiuose, nepriklausančiuose CŠT sistemai, šildymui naudojamą iškastinį kurą pakeistume energija, pagaminta saulės kolektoriuose, Raseinių rajono teritorijoje reikėtų instaliuoti 6 – 6,5 MW saulės kolektorių, kurių investicijos sudarytų iki 98 mln. Lt. Tai duotų 2,2 – 2,6 proc. AIE dalies padidėjimą bendrame galutinės energijos balanse. 1 tne padidinti AEI naudojimą kainuotų 50 000 – 60 700 Lt. Taip pat atkreiptinas dėmesys, kad tokių pajėgumų įrengimas išmetamųjų ŠESD kiekį per įrangos laikotarpį sumažintų 24 600 – 26 650 tCO_2.

Lietuvoje imtasi energinio efektyvumo didinimo ir AIE naudojimo plėtros priemonių, pavyzdžiui, pastatų modernizavimas, parama atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimo plėtrai visuomeninės ir gyvenamosios (įvairių socialinių grupių asmenims) paskirties pastatuose, kurios gali būti finansuojamos Klimato kaitos specialiosios programos lėšomis. Kvietimus skelbia biudžetinė įstaiga „Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas" (toliau - LAAIF), atsižvelgiant į Lietuvos Respublikos aplinkos ministro patvirtintas Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo 2014 m. sąmatas ir sąmatą detalizuojančius planus. Finansuojama iki 100 proc. visų tinkamų finansuoti projekto išlaidų, tačiau maksimalų vienam pareiškėjui skiriamos subsidijos dydį riboja aplinkosauginiai efektyvumo kriterijai. Taip pat minėtos priemonės gali būti įgyvendintos naudojant savivaldybių AEI plėtros finansavimo programų lėšas, kaip numatyta Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme.

8.4 Geoterminės energijos panaudojimas

Geoterminės energijos ištekliai plačiai naudojami daugelyje pasaulio valstybių. Įšildytas gruntas ir gruntinis bei negiliai slūgstantis subspūdinis vanduo, akumuliuojant juose sukauptą šilumą šilumos siurbliais, naudojamas šilumos gavybos tikslais. Šis būdas itin populiarus individualių namų šildymui.

Geoterminės šilumos energijos technologija sudėtinga, kas lemia didelius sistemos įrengimo kaštus. Nors įrangos nusidėvėjimo laikotarpis yra ilgas, kas sudaro palankias sąlygas įrangos atsipirkimui per jos gyvavimo laikotarpį, tačiau šilumos siurblius turėtų prižiūrėti kvalifikuoti specialistai. Identifikuota eksploatacinė ir finansinė rizikos: jei įrenginiai netinkami prižiūrimi, kyla rizika, kad jų veikimo laikotarpis bus trumpesnis, kas tiesiogiai veikia įrangos atsipirkimo laikotarpį.

Šilumos siurblių garintuvui įrengti reikalingas žemės sklypo plotas ar vandens telkinys. Jei sklypo plotas ar vandens telkinys nėra pakankamas ar tinkamas garintuvui įrengti, technologijos diegimo, naudojimo galimybės tampa ribotos.

Analizės metu nustatyta potenciali politinė rizika vystant geoterminės energijos įrenginių plėtrą objektuose, kuriuose yra numatytas CŠT vystymas. Nors šilumos ūkio specialusis planas nedraudžia naudoti AEI bet kurioje Raseinių rajono teritorijoje, tačiau siekiant išsaugoti CŠT rinką, gali būti suformuojamos kliūtys geoterminės energijos įrenginių diegimui.

Toliau nagrinėjamas sekliosios geoterminės energijos šilumos gamybai panaudojimo galimybės. Skaičiavimams priimama, kad šilumos energijos išgavimui iš aplinkos bus naudojami šilumos siurbliai. Nagrinėjamos kelios šilumos siurblių panaudojimo schemos:

- "žemė – vanduo" – kai garintuvas yra paklotas žemėje;
- "vanduo – vanduo" – kai garintuvas yra paklotas vandens telkinyje;
- "oras –vanduo" – kai garintuvas yra ore.

Šilumos siurblių galia gali būti parenkama tenkinti visam arba daliniam šilumos poreikiui per metus – reikalingi šilumos šaltiniai, kurie galėtų pastatą aprūpinti reikiamu šilumos kiekiu esant šalčiausioms paroms. Pastarasis būdas leistų naudingiau išnaudoti šilumos siurblį – jis nominaliu galingumu galėtų veikti ilgesnį laiką. 74 lentelėje pateikiami nagrinėjamų šilumos siurblių pajungimo schemų preliminarūs apskaičiavimai esant skirtingam jų veikimo nominaliu galingumu per metus laikui. Išmetamųjų CO_2 kiekio taupymo nustatymui naudotos prielaidos, kad sunaudojus 1 MWh elektros energijos išskiriama 0,6 t CO_2, o šilumos energijos atitinkamai – 0,233 tCO_2.

74 lentelė. Šilumos siurblių (1 kW šilumos galios) panaudojimo energijos gamybai modeliavimo suvestinė

Technologija	**Investicijos, Lt/vnt (be PVM)**	**Fiksuoti eksploatacijos kaštai, Lt/kW/metus**	**Kintami kaštai, Lt/MWh**	**Gamyba, kWh/metus**	**Veikimo laikotarpis, metai**	**Ribiniai generavimo kaštai, Lt/MWh/metus (SEK)**	**CO_2 mažinimas, t/ laikotarpį**	**Ribiniai CO_2 mažinimo kaštai, Lt/kg**	**Ribiniai AEI padidinimo kaštai, Lt/kWh**
Šilumos siurblys "žemė-vanduo" (kW) COP=3,5	2 500	14,9	2,5	6 000	10	284	3,7	0,68	0,6

Šilumos siurblys "vanduo-vanduo" (kW) COP=4	1 800	14,9	2,5	6 000	10	242	5,0	0,36	0,4
Šilumos siurblys "oras-vanduo" (kW) COP=2,8	2 200	14,9	2,5	6 000	10	339	1,1	1,96	0,6
Šilumos siurblys "žemė-vanduo" (kW) COP=3,5	2 500	14,9	7,4	2 000	10	372	1,2	2,03	1,8
Šilumos siurblys "vanduo-vanduo" (kW) COP=4	1 800	14,9	7,4	2 000	10	307	1,7	1,08	1,2
Šilumos siurblys "oras-vanduo" (kW) COP=2,8	2 200	14,9	7,4	2 000	10	417	0,4	5,88	1,7

Tam, kad namų ūkiuose, nepriklausančiuose CŠT sistemai, šildymui naudojamą iškastinį kurą pakeistume geotermine energija, Raseinių rajono teritorijoje reikėtų instaliuoti mažiausiai 8,5-9,5 MW šilumos siurblių, kurių pradinės investicijos sudarytų iki 24 mln. Lt. Tai duotų 2,2-2,6 proc. AIE dalies padidėjimą bendrame galutinės energijos balanse. 1 tne padidinti AEI naudojimą kainuotų 4 600 – 20 350 Lt. Taip pat pažymėtina, kad tokių pajėgumų įrengimas išmetamųjų ŠESD kiekį per įrangos laikotarpį sumažintų 10 200 - 11 400 tCO_2.

Kaip ir saulės energijos plėtros atveju, AIE naudojimo plėtros priemonių įgyvendinimui gali būti naudojamos Klimato kaitos specialiosios programos lėšos, kaip numatyta Lietuvos Respublikos klimato kaitos valdymo finansinių instrumentų įstatyme (Žin., 2009, Nr. 87-3662 su vėlesniais pakeitimais). Šias lėšas administruoja, kvietimus skelbia LAAIF, atsižvelgiant į Lietuvos Respublikos aplinkos ministro patvirtintas Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo 2014 m. sąmatas ir sąmatą detalizuojančius planus. Taip pat minėtos priemonės gali būti įgyvendintos naudojant savivaldybių AEI plėtros finansavimo programų lėšas, kaip numatyta Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme.

8.5 Darbo vietų pokytis dėl AEI naudojimo didinimo

Daugelyje studijų pripažįstama, jog atsinaujinančių išteklių technologijų naudojimas yra kur kas darbui intensyvesnis nei iškastinį kurą naudojanti energijos gamyba. Taigi atsinaujinančių išteklių naudojimo plėtra turi teigiamą poveikį darbo vietų kūrimui.

Vietinių ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimas šalyje tiesiogiai didina darbo vietų skaičių darbininkams, kurie dirba biokuro paruošimo ir tiekimo grandinėje, taip pat išsaugomos ar sukuriamos papildomos tiesioginės darbo vietos kurą deginančiuose įrenginiuose - jėgainėse. Pagal šioje studijoje atliktus vertinimus

AEI kiekis galutinės energijos balanse didėja kaip nurodyta žemiau esančioje lentelėje.

75 lentelė. AEI kitimas, MWh, tne

Bendras balansas (galutinė energija)	**Augimas, tne**
Šiaudai CŠT	430
Vėjo energija	7 274
Saulės energija	1 451
Geotermija	1 451

Vietinių energijos išteklių panaudojimas energijos gamybai skatina šalies ekonomiką, mažina importą, didina darbo vietų skaičių. Tai leidžia daugiau surinkti su darbo santykiais susijusių mokesčių. Numatoma, kad dėl planuojamos AEI plėtros bus sukurtos tiesioginės ir netiesioginės darbo vietos.

Tiesioginės darbo vietos laikomos tos darbo vietos, be kurių tiesiogiai negalėtų būti naudingai panaudojami AEI - žaliavos augintojai, tiekėjai, personalas dirbantis jėgainėse, įrangos gamintojai. Netiesioginės darbo vietos - moksliniai tyrimo institutai, įrangos tiekėja ir panašaus pobūdžio darbo vietos.

AEI naudojimo įtaka darbo vietų sukūrimui yra vertinama pasinaudojant Vokietijos Taikomosios ekologijos instituto (Öko-Institute.V. - Institute für angewandte Ökologie) sukurta GEMIS programa, leidžiančia įvertinti išorinius skirtingų technologijų panaudojimo efektus. Įtaka darbo vietų kūrimui yra įvertinama per:

- tiesioginę įtaką darbo vietoms, reikalingoms proceso vykimui. Šiose darbo vietose taip pat įvertinamos darbo vietos, kurios sukuriamos reikalingai išorinei teisinei, administracinei, aplinkosauginei ir kitai veiklai;
- investicijų įtaką. Vertinant investicijas, numatyta, kad 1 mln. eurų investicijų tenka 13,6 darbuotojo;
- patiriamas pastoviąsias veiklos sąnaudas. Jos apima ne tik tiesioginių kaštų patyrimą, bet ir kuriamas darbo vietas reikalingoms medžiagoms pagaminti.
- patiriamas kintamas veiklos sąnaudas. Jos apima ne tik tiesioginių kaštų patyrimą, bet ir kuriamas darbo vietas reikalingoms medžiagoms pagaminti.

Pagal atsinaujinančios energijos rūšis buvo parinktos kelios galimos panaudojimo technologijos ir pagal šių technologijų rodiklius buvo perskaičiuotas vidutinis galimas faktorius, įvertinantis įtaką darbo vietoms. Šie rodikliai pateikiami žemiau esančioje lentelėje.

76 lentelė. Atsinaujinančios energetikos plėtros įtaka darbo vietų kūrimui

Energijos rūšis	Panaudojimo tipas	Tiesioginės darbo vietos, žm./TWh	Per investicijas sukuriamos darbo vietos, žm./TWh	Per pastovias sąnaudas sukuriamos darbo vietos, žm./TWh	Per kintamas sąnaudas sukuriamos darbo vietos, žm./TWh	Viso sukuriama darbo vietų, žm./TWh
Ž.ū. atliekos	Šiaudai	153,4	65,5	289,8	595,8	1104,6
Saulės ir geoterminė	KV ruošimas 100kW	5,9	1436,9	305,4	5,5	1753,7
	Geoterminė energija	154,7	519,9	979,9	307,8	1962,1
	Skaičiuotinas vidurkis	80,3	978,4	642,6	156,7	1857,9
Vėjo energija	10 MW jėgainių parkas	5,4	178,3	229,5	0,6	413,9
	5 MW jėgainių parkas	3,8	195,0	251,5	0,5	450,8
	1 MW atskira jėgainė	3,5	220,4	285,5	0,4	509,8
	0,6 MW atskira jėgainė	4,1	186,6	251,7	0,3	442,7
	Skaičiuotinas vidurkis	4,2	195,1	254,5	0,5	454,3

Kadangi dauguma pagrindinių energijos generavimo įrangos komponentų yra importuojama iš užsienio šalių, tai numatoma, kad tik iki 30 proc. investicijų duodamo efekto bus tiesiogiai juntama šalyje. Taip pat numatoma, kad iki 20 proc. darbo vietų dėl eksploatavimo taip pat bus sukuriama už šalies ribų.

Pagal AEI naudojimo įtaką darbo vietų kūrimui bei numatomą naudojimo augimą įvertintas sukuriamų darbo vietų skaičius pateikiamas žemiau esančioje lentelėje.

77 lentelė. Sukuriamos darbo vietos dėl AEI panaudojimo plėtros

	Energijos panaudojimo augimas, TWh	Tiesioginės darbo vietos, žm./TWh	Per investicijas sukuriamos darbo vietos, žm./TWh	Per pastovias sąnaudas sukuriamos darbo vietos, žm./TWh	Per kintamas sąnaudas sukuriamos darbo vietos, žm./TWh	Viso sukuriama darbo vietų, žm./TWh
Šiaudai	0,005	1	0	1	3	6
Vėjo energija	0,126	0	17	22	0	38
Saulės energija	0,017	1	17	11	3	31

Geotermija	0,017	1	17	11	3	31
Iš viso:	0,165	3	51	45	9	106

Naujų darbo vietų kūrimas leis mažinti šalyje esančią bedarbystę, surinkti papildomų lėšų į šalies biudžetą per mokesčius. Tiesioginės įplaukos į šalies biudžetą susidės iš nuo darbuotojų uždarbio skaičiuojamų pajamų, sveikatos draudimo ir Sodros mokesčių, bei nuo darbdavio mokamų Sodros mokesčių bei įmokų į garantinį fondą. Biudžeto pajamos apskaičiuojamos įvertinant vidutinį mėnesinį darbo užmokestį, darbo užmokesčio kitimo prognozes bei šiuo metu galiojančius mokesčius. Skaičiavimuose priimama prielaida, kad AEI vartojimo didėjimas bus tolygus 2014-2020 m. laikotarpiu.

78 lentelė. Dėl sukuriamų darbo vietų atsirandantys pinigų srautai 2014-2020 m.

Metai		**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Darbo užmokestis	Lt/mėn.	1 747	1 822	1 895	1 933	1 971	2 011	2 051
Darbo vietos	Vnt.	32	47	62	77	92	108	123
Pajamų mokestis	tūkst. Lt	85,2	132,6	184,6	235,5	289,0	345,2	404,1
Privalomo sveikatos draudimo mokestis	tūkst. Lt	40,6	62,1	85,1	107,8	131,3	155,7	181,1
Sodros mokesčiai	tūkst. Lt	20,3	31,0	42,6	53,9	65,6	77,9	90,5
Darbdavio mokami Sodros mokesčiai	tūkst. Lt	209,5	320,5	439,4	556,4	677,9	804,0	934,9
Darbdavio įmokos į garantinį fondą	tūkst. Lt	1,4	2,1	2,8	3,6	4,4	5,2	6,0
Mokesčiai iš viso	tūkst. Lt	356,9	548,3	754,5	957,1	1 168,1	1 387,9	1 616,6
Žmonių pajamos	tūkst. Lt	530,3	808,9	1 106,2	1 398,9	1 702,2	2 016,5	2 341,9

Vien dėl darbo vietų padidėjimo 2014-2020 m. laikotarpiu į valstybės biudžetą būtų sumokama iki 6,9 mln. Lt., o gyventojų pajamos galėtų padidėti iki 10,2 mln. Lt. Gyventojų gaunamos pajamos būtų išleidžiamos daugiausia šalies viduje ir toliau skatintų šalies ekonomikos vystymąsi.

8.6 Poveikis importo ir eksporto balansui

AEI didesnis naudojimas sumažins importuojamo kuro kiekį. Darant prielaidą, kad iškastinio kuro importo vidutinė kaina per 2014-2020 m. bus 938 Lt/tne, o pirminės

energijos galutinei energijai pagaminti be transporto sektoriaus padidėjimas iš AEI sudaro apie 12,6 tūkst. tne, kuro importas būtų sumažintas apie 11,8 mln. Lt.

Papildomas poveikis šalies balansui taip pat gali būti įvertintas per CO_2 taršos kaštus. Nesudeginus minėto kiekio iškastinio kuro, būtų neišskirta iki 29,2 tūkst. t CO_2.

Bendra AEI naudojimo skatinimo išorinių veiksnių sukuriama pridėtinė vertė per 2014-2020 m. galėtų siekti iki 27 mln. Lt. Gaunama nauda galėtų būti nukreipta į AEI naudojančių įrenginių plėtrą ne tik Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje, bet ir šalies mastu.

8.7 Apibendrinimas

79 lentelė. AIE nauda 2014-2020 m.

	Šiaudai	**Vėjo energija**	**Saulės energija**	**Geoterminė energija**
Gamyba, kWh/metus	2 000 - 6 000	1 800	500 - 1 050	2 000 - 6 000
Ribiniai generavimo kaštai, Lt/MWh/metus (SEK)	138	194 - 222	283 - 461	242 - 417
CO_2 mažinimas, t/ laikotarpį	7	21,6	3,6 – 12,6	0,4 - 5
Ribiniai CO_2 mažinimo kaštai, Lt/kg	0,19	0,23	0,36 – 0,73	0,36 - 5,88
Ribiniai AEI padidinimo kaštai, Lt/kWh	0,7	2,8	4,3 – 5,2	0,4 - 1,8
Darbo vietų kūrimas, žm.	6	38	31	31
Mokesčiai iš viso per 2014-2020 m. laikotarpį, tūkst. Lt	319,8	2 224,8	1 814,9	1 814,9
Žmonių pajamos per 2014-2020 m. laikotarpį, tūkst. Lt	466,8	3 247,8	2 649,4	2 649,4

9 Projektų finansavimo gairės ir projektų atrankos kriterijai

9.1 Remiamos veiklos

2013 m. liepos 2 d. Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo 5, 12, 13, 36, 40, 41, 42, 57 ir 58 straipsnių pakeitimo įstatymu (Žin., 2013, Nr. 78-3939) pakeistas 42 straipsnis, kuriuo iki tol buvo detalizuotos priemonės, kurioms savivaldybės gali skirti savivaldybės AEI plėtros finansavimo programų lėšas. Po pakeitimo šiame įstatyme panaikintos nuostatos dėl savivaldybių AEI plėtros finansavimo programų lėšų naudojimo konkrečioms priemonėms, o apibrėžta, kad Nacionalinėje AEI plėtros programoje gali būti numatytos šios įgyvendinimo priemonės:

1) biokuro naudojimo elektros energijai gaminti termofikaciniu režimu bendro elektros energijos ir šilumos gamybos ciklo elektrinėse, kai šios elektrinės tiekia šilumą į centralizuoto aprūpinimo šiluma sistemas ir sutaupomas toks pirminės energijos kiekis, kad bendrą elektros energijos ir šilumos gamybą galima laikyti efektyvia, projektai;

2) kietojo biokuro naudojimo elektros, šilumos ir (ar) vėsumos energijos, tiekiamos į aprūpinimo šiluma (vėsuma) sistemas, taip pat vartojamos pramonės įmonėse, žemės ūkio ir komerciniuose objektuose, gamybos projektai;

3) biodujų naudojimo elektros, šilumos ir (ar) vėsumos energijos, tiekiamos į aprūpinimo šiluma (vėsuma) sistemas, taip pat vartojamos pramonės įmonėse, žemės ūkio ir komerciniuose objektuose, gamybos projektai;

4) kitų AEI naudojimo šilumos ir (ar) vėsumos energijos, tiekiamos į aprūpinimo šiluma (vėsuma) sistemas, taip pat vartojamos pramonės įmonėse, žemės ūkio ir komerciniuose objektuose, gamybos projektai;

5) biodujų gamybos, gavybos, gryninimo, valymo ir paruošimo tolesniam tiesioginiam panaudojimui, tiekiant biodujas į gamtinių dujų tinklus ir (ar) transportavimui iki galutinės suvartojimo vietos, projektai;

6) elektromobilių, vandenilį naudojančių ir hibridinių transporto priemonių įsigijimo ir transporto priemonių pritaikymo AIE naudoti rėmimas;

7) geoterminės energijos naudojimo energijai gaminti projektai;

8) technologijų, naudojančių AEI, kūrimas ir gamyba;

9) biokuro gamybos rėmimas;

10) mokslo tiriamieji darbai, susiję su moksliniais tyrimais AEI srityje, tokių išteklių naudojimo bandomieji projektai;

11) įrangos, didinančios AEI panaudojimą savo poreikiams gyvenamajame ir visuomeniniame sektoriuose, įsigijimo rėmimas, kompensuojant fiksuotą lėšų, tenkančių vienam įrengtosios galios vienetui pagal savivaldybės patvirtintą tvarkos aprašą, sumą;

12) AIE naudojimo transporto sektoriuje infrastruktūros plėtra;

13) AIE, naudojamos transporto sektoriuje, gamybos infrastruktūros plėtra;

14) elektromobilių baterijų įkrovimo ir vandenilį naudojančių automobilių užpildymo punktų tinklo bei kitos reikiamos infrastruktūros sukūrimo ir plėtros projektai;

15) demonstracinių (parodomųjų) projektų, susijusių su hibridinių transporto priemonių, vandenilį naudojančių transporto priemonių ar elektromobilių platesniu panaudojimu ir (ar) šių transporto priemonių eksploatavimui reikiamos infrastruktūros įdiegimu, įgyvendinimas;

16) visuomenės informavimas ir švietimas, konsultavimas ir mokymas AEI panaudojimo technologijų diegimo klausimais.

Taip pat numatyta, kad iš Nacionalinei AEI plėtros programai įgyvendinti skirtų lėšų negali būti finansuojami projektai, kurie yra skatinami taikant fiksuotų tarifų paramos schemas taip, kad toms pačioms veikloms nebūtų taikomas dvigubas finansavimas, t.y. negali būti remiamas elektros energijos gamybos iš AEI, kurios supirkimas vykdomas už fiksuotus tarifus (angl. *feed-in tariff*), įrangos diegimas. Savivaldybių AIE naudojimo plėtros veiksmų planai turi užtikrinti, kad savivaldybių teritorijose nebūtų kuriamos sąlygos, ribojančios AEI naudojimo plėtrą.

Projektas privalo atitikti Raseinių rajono savivaldybės tarybos sprendimu patvirtintoje programos sąmatoje nurodytas kryptis, kurias tvirtinant privaloma remtis savivaldybės AIE naudojimo plėtros veiksmų planu ir jame nurodytais tikslais, uždaviniais ir priemonėmis.

Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas projektų finansavimo intensyvumo, projekto įgyvendinimo laikotarpio ir kitų nuostatų nenumato.

9.2 Reikalavimai projektų išlaidoms

Bendrieji reikalavimai išlaidų atitikčiai siūlomi šie:

- išlaidos privalo būti būtinos projektams įvykdyti. Tai mažiausia sėkmingam projekto įgyvendinimui reikalinga išlaidų suma. Tinkamos finansuoti išlaidos yra tik tos projektui įgyvendinti skirtos išlaidos, kurias savivaldybė pripažino būtinomis projekto įgyvendinimui.

- Projekto lėšomis perkama įranga turi būti nauja, nedėvėta, atitikti technines savybes, būtinas projektui įgyvendinti, normas, standartus.

- Išlaidos turi būti patirtos tik po Raseinių rajono savivaldybės administracijos direktoriaus įsakymu patvirtinto finansavimo projektui įgyvendinti.

- Išlaidos turi būti patirtos projekto vykdytojo, o ne kitų asmenų.

- Išlaidos turi būti realiai patirtos, t.y. apmokėta už atliktus darbus, suteiktas paslaugas, patiektas prekes, užfiksuotos projekto vykdytojo apskaitos dokumentuose. Išlaidos privalo neviršyti rinkos kainų.

- Išlaidos privalo būti tinkamai dokumentuotos. Projekto vykdytojas turi užtikrinti, kad patirtos išlaidos yra pagrįstos apmokėjimo dokumentais. Dokumentai patirtų išlaidų įrodymui saugomi visą projekto vykdymo laikotarpį, bet ne trumpiau kaip iki 2020 m. gruodžio 31 d.

- Apmokant išlaidas nebus pažeisti tarptautiniais teisės aktais reglamentuoti reikalavimai valstybės pagalbai, viešiesiems pirkimams, energetikos, aplinkos apsaugos ir kitose srityse.

9.3 Projektų atrankos kriterijai

Siekiant efektyvaus savivaldybių AIE naudojimo plėtros veiksmų planų įgyvendinimui skirtų lėšų panaudojimo ir remiantis Klimato kaitos specialiosios programos praktika ir metodikomis, projektai galėtų būti atrenkami naudojant projektų atrankos kriterijus, kurie gali būti:

- **Ekonominiai kriterijai**, kurių pagalba užtikrinamas projekto papildomumas. Tai yra - projektas, gavus subsidiją, turi būti ekonomiškai patrauklus investuotojui, tačiau tas patrauklumas neturi viršyti racionalaus dydžio, siekiant minimizuoti vienam projektui teikiamą paramą ir tokiu būdu užtikrinant, kad programos lėšų užtektų kiek galima didesniam remiamų projektų kiekiui.

- **Maksimalus subsidijavimo intensyvumas** (subsidijos dydžio ir visos projekto kainos santykis). Maksimalus subsidijavimo intensyvumas mažiems projektams neturi viršyti Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos apraše (Žin., 2010, Nr. 42-2040 su vėlesniais pakeitimais) nustatyto maksimalaus subsidijavimo intensyvumo vidutiniams ir dideliems projektams. Neviršyti maksimalaus subsidijavimo intensyvumo yra svarbu norint užtikrinti, kad investuotojas elgtųsi racionaliai ir dalinai investuotų ir savo lėšas.

› **Aplinkosauginiai kriterijai**. Mažiems projektams taikomi tie patys aplinkosauginiai kriterijai, kurie yra nustatyti Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos apraše (Žin., 2010, Nr. 42-2040 su vėlesniais pakeitimais) vidutiniams ir dideliems projektams. Aplinkosauginis kriterijus - tai subsidijos kiekis, tenkantis vienam kilogramui sumažintų šiltnamio dujų emisijų (išreikštų CO_2 ekvivalentu).

9.3.1 Ekonominio vertinimo kriterijai

Grynoji dabartinė vertė

Grynoji dabartinė vertė (GDV) yra labai populiarus ekonominio projekto (alternatyvos) rentabilumo įvertinimo metodas. Skaičiuojant GDV yra įvertinamas pinigų vertės mažėjimas laikui bėgant. Pinigų vertės mažėjimo įvertinimas yra labai svarbus, kai nagrinėjami ilgalaikiai projektai su ilgu vertinamuoju laikotarpiu. Pinigų vertės mažėjimas laikui bėgant yra vadinamas diskontu.

Dažnai diskonto vertė naudojama pagal tuo metu rinkoje vyraujančią bankų siūlomą paskolų palūkanų normą.

Skaičiuojant, kiek sumažėja pinigų vertė per tam tikrą laiką, reikia dabartinę kapitalo vertę padauginti iš diskonto faktoriaus, kuris apskaičiuojamas pagal formulę:

$$Diskonto\ faktorius = \frac{1}{(1+r)^n}$$

Čia: r – diskonto norma

n – metų skaičius

$$Pinigų\ vertė\ dabar = Pinigai\ ateityje \times Diskonto\ faktorius$$

GDV yra gaunama iš tam tikro laikotarpio dabartinės vertės atėmus investicijas. Ji parodo, kiek projektas uždirbs pinigų dabartine jų verte. Jei grynoji dabartinė vertė yra neigiama, reiškia į projektą neapsimoka investuoti. Jeigu grynoji dabartinė vertė yra teigiama, tuomet apsimoka skolintis pinigų ir investuoti į projektą. Atidavus paskolą su palūkanomis, investuotojui dar liks dalis pelno.

Vidinė grąžos norma

Kai kada investuotojui yra sunku įvertinti kapitalo kainą duotai investicijai. Yra keletas skolinamų pinigų šaltinių, neaiškios paskolos sąlygos ir pan. Tokiais atvejais yra naudojamas vidinės grąžos normos (VGN) rodiklis.

VGN, tai yra tokia kapitalo kaina (diskontas), prie kurios projekto GDV yra lygi nuliui.

Ten, kur GDV yra lygi 0, diskonto norma atitinka VGN. VGN kiekvienam ekonomiškai rentabiliam scenarijui turėtų būti lygi arba daugiau už nustatytą diskonto normą.

VGN rodo alternatyvos rentabilumą. Projektas su aukštesne VGN verte yra rentabilesnis. Jeigu kapitalo kaina skolinantis iš bankų yra žemesnė už VGN, investuotojui skolintis verta. Jei aukštesnė – projektas, įgyvendintas su tokia kapitalo kaina, atneš nuostolius. Paprastai privatūs investuotojai siekia, kad nuosavo kapitalo pelningumo norma būtų ne mažesnė kaip 20 proc.

9.3.2 Subsidijavimo intensyvumo įvertinimas

Valstybių teikiamą pagalbą ūkio subjektams reglamentuoja Europos Bendrijos steigimo sutarties 87-89 straipsniai (Oficialusis leidinys CE, 2006-12-29, Nr. 321-1), kuriais teigiama, kad "*bet kokia forma suteikta pagalba, kuri, palaikydama tam tikras įmones arba tam tikrų prekių gamybą, iškraipo konkurenciją arba gali ją iškraipyti, yra nesuderinama su bendrąja rinka, kai ji daro įtaką valstybių narių tarpusavio prekybai*". Apie visus ketinimus suteikti ar pakeisti pagalbą Komisija turi būti laiku informuojama.

Taip pat numatomos išimtys, kuomet valstybė neįpareigota pranešti Komisijai apie teikiamą pagalbą ir pati gali priiminėti sprendimus dėl pagalbos įmonėms. Šias išimtis numato šie reglamentai:

- Komisijos reglamentas (EB) Nr. 1998/2006 dėl EB sutarties 87 ir 88 straipsnių taikymo *de minimis* valstybės pagalbai;

- Komisijos reglamentas (EB) Nr. 800/2008, skelbiantis tam tikrų rūšių pagalbą, suderinamą su bendrąja rinka taikant Sutarties 87 ir 88 straipsnius.

Pirmasis reglamentas nenusako leidžiamo valstybės pagalbos maksimalaus intensyvumo - jis tik nurodo bendrą pagalbos suteiktos vienai įmonei per trejus fiskalinius metus maksimalią sumą, kuri yra 200 000 EUR. Jei ši suma didesnė pirmasis reglamentas negali būti taikomas.

Antrasis reglamentas apibrėžia bendrąsias išimtis pagalbai, skirtai aplinkos apsaugai. Šiam projektui aktualūs reglamento straipsniai:

> **22 straipsnis. Aplinkosaugos pagalba investicijoms į labai veiksmingą bendrą šilumos ir elektros energijos gamybą;**

Vadovaujantis šiuo straipsniu didžiausias galimas pagalbos intensyvumas ([76]):

Mažos įmonės	Vidutinės įmonės	Didelės įmonės
65%	55%	45%

> **23 straipsnis. Aplinkosaugos pagalba investicijoms, kuriomis skatinamas energijos iš atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas;**

[76] Mažų, vidutinių ir didelių įmonių apibrėžimas pateiktas Lietuvos Respublikos smulkiojo ir vidutinio verslo plėtros įstatyme (Žin., 1998, Nr. 109-2993; 2013, Nr. 79-3991)

Vadovaujantis šiuo straipsniu didžiausias galimas pagalbos intensyvumas:

Mažos įmonės	Vidutinės įmonės	Didelės įmonės
65%	55%	45%

Be to, 23 straipsnio 4 dalis numato, kad aplinkosaugos pagalbai investicijoms, kuriomis skatinama biokuro gamyba, taikoma išimtis, tik jeigu remiamos investicijos naudojamos tvaraus biokuro gamybai.

Taip pat pagalba aplinkos apsaugai, nepažeidžiant Sutarties 88 straipsnio 3 dalies nuostatų, gali būti teikiama ir vadovaujantis Valstybės pagalbos aplinkos apsaugai Bendrijos gairėmis (OL 2008 C 82, p. 1). Tačiau šiose gairėse numatytos išimtys, kurioms esant gairės negali būti taikomos valstybės pagalbai suteikti. Šių gairių 67 punktas numato išimtį: "jeigu netaikomos 3.1.5 skirsnyje įtvirtintos su energijos taupymu susijusios nuostatos, šios gairės netaikomos valstybės pagalbai investicijoms į infrastruktūrą, susijusią su centralizuotu šildymu, o ši pagalba bus vertinama pagal EB sutarties 87 straipsnio 3 dalies c punktą". Šiuo atveju 3.1.5. punktas taikomas valstybės pagalbai, kuri skiriama energijos taupymui, o Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme numatytose įgyvendinimo priemonėse energijos taupymo aspekto nėra numatyta.

Atlikus Europos Sąjungos reglamentų apžvalgą nustatyta, kad valstybės paramą šio projekto nagrinėjamose situacijose reglamentuoja Komisijos reglamentas (EB) Nr. 800/2008, skelbiantis tam tikrų rūšių pagalbą suderinamą su bendrąja rinka taikant Sutarties 87 ir 88 straipsnius. Maksimali valstybės pagalba neturi viršyti 45 proc. didelėms įmonėms, 55 proc. vidutinėms ir 65 proc. mažoms. Svarbu paminėti, kad pagal Komisijos reglamentą Nr. 1998/2006 dėl EB sutarties 87 ir 88 straipsnių taikymo *de minimis* valstybės pagalbai įmonėms gali būti suteikta vienkartinė finansinė pagalba, kuri per 3 fiskalinius metus neturi viršyti 200 000 EUR.

Kadangi mažiems projektams parama skiriama pagal *de minimis* taisyklę, jos intensyvumas gali būti bet koks. Jeigu paramos dydis yra didesnis kaip 200 000 EUR, tokia paramos intensyvumą reikia suderinti su Europos Komisija. Taigi maksimalus paramos intensyvumas negali būti didesnis kaip 100 proc. (praktiškai maksimalus paramos intensyvumas nebus taikomas).

9.3.3 Aplinkosauginis kriterijus

Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos apraše yra nustatyta, kad maksimali valstybės parama gali būti ne didesnė nei 0,5 Lt/kg CO_2 per projekto vertinamąjį laikotarpį.

Pavyzdžiui, jeigu įrengiami saulės kolektoriai, kurie prisideda prie AIE naudojimo plėtros ir kuriais per metus sutaupoma 1 t CO_2, tai per 12 metų laikotarpį būtų sutaupoma 12 t CO_2 ir pareiškėjas galėtų gauti iki 6 000 Lt paramą. Tokią sumą ir gautų pareiškėjas subsidijomis, jeigu nebūtų viršijamas numatytas paramos intensyvumas.

Vertinant netiesioginį išmetamo CO_2 kiekį tonomis kitose pareiškėjo nevaldomose Lietuvos Respublikos teritorijoje veikiančiose elektrinėse, sąlygojamą projekto pareiškėjo iš tinklo perkamos elektros energijos kiekiu arba projekto pareiškėjo į tinklą patiekiamo pagamintos elektros energijos, pakeičiančios elektros gamybą kitose projekto pareiškėjo nevaldomose elektrinėse kiekiu, iš tinklo per vertinamąjį laikotarpį perkamas elektros energijos kiekis arba per vertinamąjį laikotarpį į tinklą patiekiamos elektros energijos kiekis yra dauginamas iš 0,6 t CO_2e/MWh[77].

9.4 Projektų atrankos principai

Savivaldybės AIE naudojimo plėtros veiksmų planui įgyvendinti skirtos lėšos gali būti naudojamos tiek savivaldybės, tiek išoriniams projektams įgyvendinti. Siūloma savivaldybei palikti galimybę spręsti, kokiems projektams ir kokiais kriterijais remiantis bus skiriamos subsidijos.

Siekiant suteikti prioritetus atskiriems projektams, siūloma juos vertinti naudojant tokius kriterijus:

- *Energijos išteklių vartojimas*. Šis kriterijus reitinguoja projektus pagal išteklius, kurie bus vartojami įgyvendinus projektą ir išteklius, kurių vartojimas projektą įgyvendinus sumažės, atsižvelgiant į projekto pobūdį. Dominuojantis naujos technologijos energijos išteklius laikomas tas, kurio dalis pirminės energijos balanse yra ne mažesnė kaip 70 proc.

- *Projekto vykdymo vieta*. Kadangi lėšos būtų skiriamos iš Raseinių rajono savivaldybės biudžeto, tai projekto vykdymo vieta privalėtų būti Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje. Siūloma diferencijuoti pagal seniūnijas.

- *Projekto įvykdymo laikas*. Projektas turėtų būti įgyvendintas per 20 mėnesių nuo projekto veiklų įgyvendinimo pradžios.

- *Projekto finansavimas iš pareiškėjo lėšų didesniu dydžiu*. Siekiant gauti paramą projektui, pareiškėjas gali sąmoningai prašyti mažesnės paramos nei yra nustatytas maksimalus subsidijų dydis. Toks pareiškėjas būtų laikomas pranašesniu, lyginant su kitais pareiškėjais, nes jo įgyvendinamam projektui reikėtų mažiau lėšų ir taip jis turėtų būti papildomai paskatintas. Tokiu būdu toks pareiškėjas turėtų gauti daugiau balų, lyginant su kitu pareiškėju, kuris ketina pasinaudoti didesne parama ir nebando konkuruoti.

- *Subsidijos CO_2 mažinimo efektyvumas ($kgCO_2/Lt$)*. Šio kriterijaus dėka galėtų būti prioretizuojami projektai, kurių skiriamų subsidijų suderinti CO_2 mažinimo efektyvumai yra didesni. Galima sakyti, kad tokie projektai sutaupytų daugiau CO_2 prie to paties suteikiamų subsidijų vertės Lt.

[77] Statybos techninis reglamentas STR 2.01.09:2012 „Pastatų energinis naudingumas. Energinio naudingumo sertifikavimas“ (Žin., 2012, Nr. 99-5071)

Atsižvelgiant į atliktą analizę, siūloma riboti subsidijavimo intensyvumą tokiu būdu:

- maksimalus subsidijos dydis vienam pareiškėjui, vykdančiam ūkinę-komercinę veiklą:
  - labai mažoms ir mažoms įmonėms – 65 % visų tinkamų finansuoti projekto išlaidų,
  - vidutinėms įmonėms – 55 % visų tinkamų finansuoti projekto išlaidų,
  - didelėms įmonėms – 45 % visų tinkamų finansuoti projekto išlaidų;
- maksimalus subsidijos dydis vienam pareiškėjui, nevykdančiam ūkinės-komercinės veiklos yra ne daugiau nei 80 % visų tinkamų finansuoti projekto išlaidų.

Projektų atranką galima vykdyti konkursiniu arba tęstiniu būdais. Konkursiniu būdu pareiškėjai teiktų projektus finansavimui pagal savivaldybės skelbiamus kvietimus. Organizuojant paraiškų teikimą tęstiniu būdu, savivaldybei kvietimų skelbti nereikėtų, pareiškėjai galėtų nuolat teikti paraiškas. Raseinių rajono savivaldybėje programą siūloma organizuoti paraiškas atrenkant tęstiniu būdu visus metus. Tokiu būdu pareiškėjams būtų sudaryta nuolatinė galimybė gauti finansavimą, jei projektas atitinka nustatytus kriterijus. Savivaldybė turėtų būti nustatyti mažiausią balų sumą, kurią viršijus projektas įgautų finansavimo galimybę.

80 lentelė. Projektų atrankos kriterijai

Eil. Nr.	Kriterijaus pavadinimas	Kriterijaus paaiškinimas	Balai	Pastabos
1.	Projektas privalo atitikti Raseinių rajono savivaldybės tarybos sprendimu patvirtintoje programos sąmatoje nurodytas kryptis	Projektas turi atitikti bent vieną Raseinių rajono savivaldybės tarybos sprendimu patvirtintoje programos sąmatoje nurodytą kryptį	Neskaičiuojami	Nėra
2.	Projektas atitinka tinkamų finansuoti projektų išlaidų kategoriją	Paraiškoje pateiktos projekto išlaidos turi atitikti tinkamų finansuoti išlaidų reikalavimus	Neskaičiuojami	Nėra
3.	Projekte siūloma įdiegti įranga atitinka technines savybes, kurios yra būtinos projekto rezultatams pasiekti	Vertinama pagal pateiktas sąmatas, komercinius pasiūlymus	Neskaičiuojami	Nėra
4.	Projektų metu numatyta įdiegti įranga, įrenginiai yra nauji ir nenaudoti kituose objektuose	Vertinama pagal pareiškėjo pateiktą informaciją	Neskaičiuojami	Nėra
5.	Projekte siūlomi finansuoti investiciniai sprendimai yra aiškūs ir konkretūs, techniškai įgyvendinami	Vertinama pagal pareiškėjo pateiktą informaciją	Neskaičiuojami	Nėra

6.	Projekte yra numatytas Pareiškėjo įnašas į projekto finansavimą	Numatytos nuosavos lėšos bendroje projekto vertėje	Maksimali balų suma – 10 balų.	Pareiškėjas sąmoningai gali prašyti mažesnio subsidijų dydžio nei jis galėtų gauti maksimaliai.
7.	Įgyvendinus projektą, bus naudojami atsinaujinantys energijos ištekliai	Vertinama pagal pareiškėjo pateiktą informaciją	Maksimali balų suma – 10 balų.	Įgyvendinama priemonė leidžia sparčiau plėsti AIE naudojimą, gavus maksimalų nustatytą subsidijų dydį.
8.	Įgyvendinus projektą, bus sumažintas labiau taršių energijos išteklių naudojimas ar/ir elektros energijos naudojimas	Vertinama pagal pareiškėjo pateiktą informaciją	Maksimali balų suma – 2 balai.	Įgyvendinama priemonė leidžia mažinti taršaus kuro naudojimą, gavus maksimalų nustatytą subsidijų dydį.
9.	Įgyvendinus projektą bus sumažintas išmetamųjų ŠESD kiekis	Vertinama, ar, įgyvendinus projektą, bus sumažintas išmetamųjų ŠESD kiekis	Maksimali balų suma – 3 balai.	Įgyvendinama priemonė leidžia efektyviau sumažinti išmetamųjų ŠESD kiekį, gavus maksimalų nustatytą subsidijų dydį.
10.	Projektas įgyvendinamas seniūnijoje, kurioje yra didžiausias nedarbas (sukuriama mažiausiai BVP ar kiti kriterijai)	Vertinama pagal pareiškėjo pateiktą informaciją	Maksimali balų suma – 1 balas.	Nėra

81 lentelėje pateikiamas atrankos kriterijų detalizavimas. Jei paraiškos būtų teikiamos tęstiniu būdu, rekomenduojama nustatyta maksimalius tinkamų išlaidų dydžius (Mažos apimties projektų, finansuojamų iš klimato kaitos specialiosios programos lėšų, maksimalūs tinkamų išlaidų dydžiai, patvirtinti Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2013 m. birželio 26 d. įsakymu Nr. D1-463 (Žin., 2013, Nr. 70-3561 su vėlesniais pakeitimais).

81 lentelė. Projektų atrankos kriterijų detalizavimas

Nr.	Kriterijus	Balai
1.	**Projekto finansavimas iš pareiškėjo didesniu dydžiu**	
1.1.	Jei pareiškėjas prašo 40 % arba mažiau maksimalaus skiriamos subsidijos dydžio	10
1.2.	Jei pareiškėjas prašo nuo 60 % iki 40 % maksimalaus skiriamos subsidijos dydžio	5-10
1.3.	Jei pareiškėjas prašo nuo 80 % iki 60 % maksimalaus skiriamos subsidijos dydžio	0-5
2.	**Pagal energijos išteklius, kurie bus naudojami įgyvendinus projektą**	

2.1.	Žemės ūkio atliekos	10
2.2.	Medienos atliekos	5
2.3.	Vėjo, geoterminė energija	3
2.4.	Saulės energija	1
3.	**Pagal energijos išteklius, kurių vartojimas įdiegus projektą bus sumažintas**	
3.1.	Suskystintos naftos dujos, gamtinės dujos	1
3.2.	Kitas iškastinis kuras, elektros energija	2
4.	**CO_2 mažinimo efektyvumo kriterijus**	
4.1.	Suderintas CO_2 mažinimo efektyvumas didesnis kaip 8 $kgCO_2/Lt$ subsidijų	3
4.2.	Suderintas CO_2 mažinimo efektyvumas didesnis kaip 5 $kgCO_2/Lt$ subsidijų	2-3
4.3.	Suderintas CO_2 mažinimo efektyvumas didesnis kaip 2 $kgCO_2/Lt$ subsidijų	1-2
5.	**Projekto naujumas**	
5.1.	Pirmas atitinkamo tipo technologijos projektas savivaldybėje, pilotinis projektas	3
6.	**Projekto vykdymo teritorija**	
6.1.	Projektas įgyvendinamas seniūnijoje, kurioje yra didžiausias nedarbo lygis	1

Projektas ir projekto veiklos negali būti finansuotos ar finansuojamos bei suteikus finansavimą, teikiamos finansuoti iš kitų programų, finansuojamų valstybės biudžeto lėšomis, kitų fondų ar finansinių mechanizmų (Europos ekonominės erdvės ir Norvegijos, Šveicarijos Konfederacijos ir kita) ir kitų veiksmų programų priemonių arba kitų finansavimo šaltinių, įskaitant fiksuotų tarifų paramos schemas. Taip pat finansavimas negali būti teikiamas tiesiogiai su juridiniu asmeniu susijusiam turtui įsigyti, kai juridinis asmuo buvo uždarytas arba būtų buvęs uždarytas, jei nebūtų buvęs nupirktas, o turtą įsigyja nepriklausomas investuotojas.

10 Energijos vartotojų informavimo atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo bei energijos vartojimo efektyvumo klausimais bei vartotojų informuotumo vertinimas

2014 m. vasario mėn. Raseinių rajono savivaldybės tinklapyje buvo paskelbta apklausa, siekiant įvertinti energijos vartotojų informavimo AIE naudojimo bei energijos vartojimo efektyvumo klausimais, taip pat vartotojų informuotumą.

Apklausos nuoroda:
http://www.raseiniai.lt/index.php?_m_questioning_action=rgraph&m_questioning_form_id=19.

Apklausa sudaryta iš 12 klausimų – iš jų 6 susiję su AEI ir 6 su energijos vartojimo efektyvumu. Vartotojų aktyvumas šioje apklausoje buvo itin žemas.

Apklausos dalyviai pažymėjo, kad pirkdami elektriniu buitinius prietaisus, jų apsisprendimui svarbi prietaiso energijos efektyvumo klasė (87,5 proc.). Gyventojai aukštesnės energijos efektyvumo klasės rinkosi intensyviai naudojamus prietaisus: šaldytuvai, skalbimo mašina, orkaitė. Tai sudarė sąlygas efektyvesniam didžiosios daugumos atsakiusiųjų elektros energijos suvartojimui namų ūkyje, kuris išliko toks pats arba sumažėjo (iš viso 75 proc.).

Ekovairavimas - šiuolaikinis, sumanus ir atsakingas vairavimo būdas, padedantis taupyti degalus, važiuoti saugiau ir labiau tausojant automobilį. Nepriklausomai nuo vairuojamo automobilio markės, amžiaus ar techninių parametrų ir be jokių papildomų investicijų vien tik vairuotojo pastangomis degalų sąnaudas galima sumažinti 5-10%. Taikant ekovairavimo principus kasdieniniame vairavime, sumažėja ir transporto priemonių techninės priežiūros bei eksploatacinės išlaidos, mažėja remonto išlaidos dėl autoįvykių.

Ekovairavimo stilius didžiosiose Europos šalyse sparčiai populiarėja. Lietuvoje ekovairavimo principai jau yra integruoti į pradedančiųjų vairuotojų apmokymus. Pusei atsakiusiųjų teko girdėti, kas yra ekovairavimas, ir norėtų sužinoti daugiau.

Apibendrinant apklausos rezultatus, galima daryti išvadą, kad visuomenę reikia šviesti AIE naudojimo bei energijos vartojimo efektyvumo klausimais, demonstruoti būdus ir priemones, kurios padėtų taupyti energiją ir mažinti namų ūkių išlaidas energijai. Visuomenės informavimo ir sąmoningumo ugdymo priemonių įgyvendinimas, konsultacijų rengimas, mokymo programų apie AEI plėtojimo ir naudojimo praktines galimybes ir naudą organizavimas yra viena iš savivaldybės kompetencijų, kurią įgyvendinti gali padėti šis Raseinių AEI planas.

11 Išvados ir rekomendacijos

Raseinių rajono savivaldybės AIE naudojimo plėtros veiksmų plano tikslas - pasiekti, kad 2020 m. AIE dalis bendrame galutinės energijos balanse sudarytų 40 proc. (be magistralinių kelių – 56 proc.)

Siekiant užtikrinti bendrojo AIE naudojimo plėtros tikslo pasiekimą, nuolat stebėti ir laiku identifikuoti AIE naudojimo plėtros potencialą, papildomai nustatomi tarpiniai AIE naudojimo plėtros tikslai:

- 2015-2016 m. – 38 proc. (be magistralinių kelių – 54 proc.);
- 2017-2018 m. – 39 proc. (be magistralinių kelių – 55 proc.);
- 2019-2020 m. – 40 proc. (be magistralinių kelių – 56 proc.).

Siekiant užtikrinti tinkamą Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo nuostatų vykdymą, Raseinių rajono savivaldybė turėtų:

- atnaujinti Raseinių rajono šilumos ūkio specialųjį planą. Šilumos ūkio specialiajame plane turi būti įvertinta AEI naudojimo plėtra, išskirtos rajono vietos, kuriose prioritetas būtų teikiamas AEI naudojimo plėtrai.
- Modernizuojant viešuosius ir gyvenamosios paskirties pastatus, privaloma apsvarstyti AEI panaudojimą;
- planuojant savivaldybės biudžetą savivaldybių tarybų nustatyta tvarka, kasmet sudaryti savivaldybės AIE plėtros finansavimo programos biudžetą ir vykdyti AIE naudojimą ir energijos efektyvumą didinančius projektus;
- kiekvienais metais rengti ir viešai skelbti AIE naudojimo plėtros veiksmų planų įgyvendinimo rezultatų ataskaitas. AIE naudojimo plėtros veiksmų planų stebėsena bus vykdoma kartu su Raseinių rajono strateginio plėtros plano įgyvendinimo stebėsena.
- pagal kompetenciją teikti pasiūlymus Nacionaliniam AIE naudojimo plėtros veiksmų planui rengti ir atnaujinti;

- jei savivaldybės AIE dalis per paskutinius dvejus metus tapo mažesnė negu savivaldybės AIE naudojimo plėtros veiksmų plane nustatyti tarpiniai AIE naudojimo planiniai rodikliai, ne vėliau kaip per 18 mėnesių nuo skaičiuojamojo laikotarpio pabaigos patvirtinti atnaujintą savivaldybės AIE naudojimo plėtros veiksmų planą ir jame nustatyti adekvačias ir proporcingas priemones, skirtas užtikrinti, kad per pagrįstą laikotarpį AIE dalis atitiktų nustatytus planinius rodiklius.

12 Priedai

Priedas Nr. 1

VEIKSMŲ PLANO, SIEKIANT PADIDINTI ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGIJOS DALĮ BENDRAME GALUTINĖS ENERGIJOS VARTOJIME, PROJEKTAS

Tikslas/Uždavinys	Priemonė	Investicijos	Įgyvendinimo pradžia, metai	Teikiama nauda
Tikslas. Sumažinti kuro ir energijos poreikius didinant jos vartojimo efektyvumą				
Didinti pastatų energinį naudingumą	Modernizuoti daugiabučius namus, numatytus Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos pateiktame sąraše (I etapas)	Nėra duomenų	2014-2016 m.	Atnaujintuose namuose vidutiniškai bus sutaupoma apie 50 proc. šilumos arba 1,2 GWh šilumos energijos šildymui.
	Modernizuoti daugiabučius namus, numatytus Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos pateiktame sąraše (II etapas)	Nėra duomenų	2015-2017 m.	Po modernizacijos jų suvartojamos šilumos energijos kiekis sumažėtų apie 50 proc. arba apie 2,1 GWh.
	Siekiant modernizuoti visuomeninės paskirties pastatus, parengti numatomų modernizuoti visuomeninės paskirties pastatų sąrašą	Nėra duomenų	2014-2020 m.	Direktyvos 2012/27/ES nuostatų įgyvendinimas Didesnis energijos efektyvumas
	Modernizuoti visuomeninės paskirties pastatus	Nėra duomenų	2014-2020 m.	
Didinti energijos vartojimo efektyvumą transporto sektoriuje	Pakeisti savivaldybės ir jos valdomų įmonių turimas transporto priemones naujomis, kurioms eksploatuoti reikalingos mažesnės kuro sąnaudos ir kurios atitinka Euro5 ir Euro6 standartų reikalavimus	Nėra duomenų	Nuolat	Didesnis energijos efektyvumas Mažesnė transporto sektoriaus sukeliama tarša
Užtikrinti teisinę bazę energinio efektyvumo reikalavimų įgyvendinimui	Taikyti energinio efektyvumo reikalavimus su energijos vartojimu susijusioms prekėms ir paslaugoms viešuosiuose pirkimuose	Nėra duomenų	Kasmet	Įgyvendinti energinio efektyvumo reikalavimai su energijos vartojimu susijusių paslaugų ir prekių viešuosiuose pirkimuose

Sumažinti elektros energijos sąnaudas, diegiant naujas technologijas	Vykdyti Raseinių rajono savivaldybei priklausančių, kelių, gatvių, šaligatvių ir jų apšvietimo tinklo inventorizacijos, modernizavimo ir plėtros planą	2,7 mln. Lt	2014-2020 m.	Mažesnės elektros energijos sąnaudos Raseinių rajono gatvių apšvietimui
	Senų nusidėvėjusių elektros prietaisų pakeitimas naujais, taupiai energiją vartojančiais įrenginiais	Nėra duomenų	2014-2020 m.	Mažesnės elektros energijos sąnaudos
	Judesiui jautrių šviesos jungiklių koridoriuose ir neintensyviai naudojamose patalpose įrengimas visuomeninės paskirties pastatuose	Nėra duomenų	2014-2020 m.	Mažesnės elektros energijos sąnaudos
Tikslas. Plėtoti AIE naudojimą				
Užtikrinti AIE naudojimo plėtros teisinę ir norminę bazę	Parengti ir patvirtinti savivaldybės tarybos sprendimus dėl AIE plėtros veiksmų plano patvirtinimo, atsakingų institucijų, asmenų paskyrimo, priemones įgyvendinančių projektų inicijavimo ir rengimo	Nėra duomenų	2014 m.	Aiški teisinė ir norminė bazė
	Parengti ir patvirtinti savivaldybės AIE naudojimo plėtros finansavimo programą ir jų lėšų panaudojimo tvarkos aprašą	Nėra duomenų	2014 m.	Aiški teisinė ir norminė bazė
Plėtoti AIE plėtrai palankią infrastruktūrą	Parengti regiono šiaudų panaudojimo energetikai planus	Nėra duomenų	2015 m.	Aiškios zonos, kuriose susidaro didžiausi šiaudų kiekiai Spartesnė AIE plėtra
	Planuoti aukšto ir žemo intensyvumo transporto ir pėsčiųjų zonas, riboti sunkiųjų transporto priemonių srautus ir pan.	Nėra duomenų	2014-2020 m.	Mažesnė transporto sektoriaus sukeliama tarša
	Planuoti teritorijas, atsižvelgiant į gyventojų poreikius, t.y. kad prekių/paslaugų teikėjai būtų kuo arčiau prekių/paslaugų gavėjų	Nėra duomenų	2014-2020 m.	Mažesnė transporto sektoriaus sukeliama tarša
	Plėsti įstaigų teikiamų elektroninių paslaugų spektrą, siekiant suma-	Nėra duomenų	2014-2020 m.	Mažesnė transporto sektoriaus sukeliama tarša

	žinti gyventojų kelionių poreikį			
	Sudaryti sąlygas ekologiško transporto - dviračių, elektromobilių – naudojimui, t.y. projektuoti ir statyti dviračių takus, organizuoti elektromobilių krovimo stotelių atsiradimą	Nėra duomenų	2014-2020 m.	Spartesnė AIE plėtra Mažesnė transporto sektoriaus sukeliama tarša
	Optimizuoti visuomeninio transporto maršrutus	Nėra duomenų	2014-2020 m.	Mažesnė transporto sektoriaus sukeliama tarša
	Raseinių rajono kelių ir gatvių būklės gerinimas ir priežiūros užtikrinimas	Nėra duomenų	2014-2020 m.	Mažesnė transporto sektoriaus sukeliama tarša
Didinti AIE dalį CŠT sektoriuje	Užtikrinti, kad AIE dalis CŠT sektoriuje nesumažėtų iki mažiau nei 60 proc.	Nėra duomenų	2014-2020 m.	Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo uždavinių vykdymas (centralizuotai tiekiamos šilumos energijos, pagamintos iš AEI, dalį šilumos energijos balanse padidinti ne mažiau kaip iki 60 proc.)
Didinti AIE dalį pramonės sektoriuje	Skatinti projektus, užtikrinančius pramonės vartotojų aprūpinimą šilumos energija maksimaliai panaudojant AIE	Nėra duomenų	2014-2020 m.	Didesnė AIE dalis pramonės įmonių energijos balanse
Didinti AIE naudojimą pastatuose	Skatinti projektus, užtikrinančius AIE naudojimo plėtrą pastatuose, kurie nėra prijungti prie CŠT (saulės kolektorių karšto vandens gamybai įrengimas, seklioji geotermija)	Nėra duomenų	2014-2020 m.	Didesnė AIE dalis savivaldybės energijos balanse
Užtikrinti ekologiško transporto plėtrą	Pakeisti senas, itin daug kuro naudojančias transporto priemones ekologiškesnėmis, AIE naudojančiomis transporto priemonėmis	Nėra duomenų	2014-2020 m.	Didesnė AIE dalis savivaldybės energijos balanse
Tikslas. Rinkti AIE gamybos ir naudojimo duomenis				
Užtikrinti duomenų, susijusių su AIE gamyba ir naudojimu, rinkimą, saugojimą ir naudojimą Raseinių	Išnagrinėti galimybes duomenų, susijusių su AIE gamyba ir vartojimu, rinkimo ir apdorojimo sistemai sukurti	30 tūkst. Lt	Nuolat	Nustatytos galimybės sukurti duomenų bazę faktinių duomenų apskaitai

rajono AIE plano stebėsenai	Sukurti duomenų, susijusių su AIE gamyba ir vartojimu, rinkimo ir apdorojimo sistemą	Lėšų poreikis bus nustatytas studijos metu	Nuolat	Faktinių duomenų apskaita
Tikslas. Šviesti visuomenę apie AIE plėtros naudą				
Užtikrinti savivaldybės darbuotojų kompetenciją darnios energetikos klausimais	Dalyvauti tarptautinėse programose ir projektuose	Nėra duomenų	Nuolat	Nuoseklus ir aktyvus gyventojų informavimas apie galimybes sutaupyti kurą prisidėtų prie rajono bendro kuro sąnaudų taupymo, išspręstų aktualias aplinkos problemas bei sumažintų gyventojų išlaidas kurui.
Didinti visuomenės informuotumą energijos efektyvumo didinimo klausimais	Skelbti informaciją apie energijos vartojimo efektyvumo didinimo būdus	Nėra duomenų	Nuolat	
Skatinti gyventojus domėtis ekologiškais sprendimais	Skelbti informaciją apie AIE plėtros veiksmų plano tikslus, uždavinius ir priemones, jų įgyvendinimą periodiniuose leidiniuose, savivaldybės internetinėje svetainėje, leidžiant kitus informacinius leidinius	Nėra duomenų	Nuolat	
	Skelbti informaciją apie AIE naudojimo plėtros paramos schemas, finansavimo galimybes	Nėra duomenų	Nuolat	
	Įgyvendinti parodomuosius projektus ir viešinti informaciją apie šių projektų įgyvendinimo eigą, rezultatus	Nėra duomenų	Nuolat	
	Organizuoti kampanijas, skirtas darnios energetikos propagavimui	Nėra duomenų	Nuolat	

Priedas Nr. 2

RASEINIŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGIJOS NAUDOJIMO PLĖTROS VEIKSMŲ PLANO ĮGYVENDINIMO STEBĖSENOS IR REZULTATŲ VERTINIMO METODIKA

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Raseinių rajono savivaldybės (toliau – Savivaldybė) atsinaujinančių išteklių energijos (toliau – AIE) naudojimo plėtros veiksmų plano (toliau – Veiksmų planas) įgyvendinimo stebėsenos ir rezultatų vertinimo metodika (toliau – Metodika) nustato Raseinių rajono savivaldybės AIE naudojimo plėtros veiksmų plano, parengto pagal Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo (Žin., 2011, Nr. 62-2936 su vėlesniais pakeitimais) 57 straipsnio nuostatas, įgyvendinimo priemonių stebėsenos vykdymo (toliau – Stebėsena) ir rezultatų vertinimo tvarką.

2. Veiksmų plano įgyvendinimą koordinuoja Savivaldybės administracija.

3. Stebėsenos objektas – priemonės, reikalingos Veiksmų plano tikslams ir uždaviniams įgyvendinti (toliau – Priemonės).

4. Rezultatų vertinimo objektas – AIE dalis bendrame galutiniame Savivaldybės energijos suvartojime.

5. Stebėsenos ir rezultatų vertinimo subjektai:

    i. Veiksmų plane nurodytos už Priemonių įgyvendinimą atsakingos institucijos (toliau – Atsakingos institucijos);

    ii. Stebėseną vykdanti koordinacinė darbo grupė (toliau - Darbo grupė), kurią sudaro Savivaldybės administracijos darbuotojai ir atstovai iš Atsakingų institucijų.

6. Darbo grupės personalinę sudėtį įsakymu tvirtina Savivaldybės administracijos direktorius.

7. Darbo grupei vadovauja Savivaldybės administracijos direktorius.

II. STEBĖSENOS TIKSLAS, UŽDAVINIAI IR REZULTATAI

1. Stebėsenos tikslas – koordinuoti Veiksmų plano tikslų ir uždavinių įgyvendinimo priemonių vykdymą, norint užtikrinti nešališką Veiksmų plano įgyvendinimo priemonių vertinimą ir priimti reikiamus sprendimus, siekiant pagerinti Veiksmų plano tikslų ir uždavinių įgyvendinimą.

2. Stebėsenos uždaviniai:

    i. įvertinti, kaip Atsakingų institucijų vykdomos priemonės padeda įgyvendinti Veiksmų plano tikslus ir uždavinius;

    ii. įvertinti, kaip Atsakingų institucijų vykdomos priemonės prisideda prie konkrečių tikslų ir uždavinių vertinimo kriterijų reikšmių pokyčio.

3. Stebėsenos rezultatas – Atsakingoms institucijoms pateiktos išvados ir pasiūlymai dėl Veiksmų plano priemonių ir jų įgyvendinimo užtikrinimo bei priemonių tobulinimo.

III. RASEINIŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS AIE NAUDOJIMO PLĖTROS VEIKSMŲ PLANO VYKDYMO STEBĖSENA

1. Veiksmų plano Stebėsena susideda iš 2 pagrindinių etapų:

    i. Veiksmų plano įgyvendinimo rezultatų tarpinių ataskaitų rengimas ir tvirtinimas;

    ii. Veiksmų plano įgyvendinimo rezultatų galutinės ataskaitos rengimas ir tvirtinimas.

2. Atsakingų institucijų atstovai pagal nustatytą formą Strateginio planavimo ir projektų valdymo skyriui kasmet pateikia Atsakingų institucijų Veiklos plane nustatytų priemonių įgyvendinimo tarpinę – metinę - ataskaitą.

3. Strateginio planavimo ir projektų valdymo skyrius, išanalizavęs Atsakingų institucijų atstovų pateiktą Atsakingų institucijų Veiklos plane nustatytų priemonių įgyvendinimo tarpinę ataskaitą, parengia Savivaldybės Veiksmų plane nustatytų priemonių įgyvendinimo tarpinę ataskaitą.

4. Darbo grupė, susipažinusi su Strateginio planavimo ir projektų valdymo skyriaus pateikta Savivaldybės Veiksmų plane nustatytų priemonių įgyvendinimo tarpine ataskaita, suformuluoja išvadas bei pateikia rekomendacijas dėl tolesnio Veiksmų plano vykdymo.

5. Savivaldybės Veiksmų plane nustatytų priemonių įgyvendinimo tarpinę ataskaitą tvirtina Savivaldybės Taryba.

6. Atsakingų institucijų atstovai pagal nustatytą formą Strateginio planavimo ir projektų valdymo skyriui pateikia Atsakingų institucijų Veiklos plane nustatytų priemonių įgyvendinimo galutinę – už 2013-2020 m. laikotarpį - ataskaitą.

7. Strateginio planavimo ir projektų valdymo skyrius, išanalizavęs Atsakingų institucijų atstovų pateiktą Atsakingų institucijų Veiklos

plane nustatytų priemonių įgyvendinimo galutinę ataskaitą, parengia Savivaldybės Veiksmų plane nustatytų priemonių įgyvendinimo galutinę ataskaitą.

8. Darbo grupė, susipažinusi su Strateginio planavimo ir projektų valdymo skyriaus pateikta Savivaldybės Veiksmų plane nustatytų priemonių įgyvendinimo galutine ataskaita, suformuluoja išvadas bei pateikia rekomendacijas dėl tolesnio Veiksmų plano vykdymo.

9. Savivaldybės Veiksmų plane nustatytų priemonių įgyvendinimo galutinė ataskaita teikiama tvirtinti Savivaldybės Tarybai.

10. Atsakingos institucijos, įgyvendindamos kitus Veiksmų planus, privalo atsižvelgti į Savivaldybės Veiksmų plane nustatytų priemonių įgyvendinimo galutinėje ataskaitoje pateiktas išvadas ir rekomendacijas dėl tolesnio Veiksmų plano vykdymo.

IV. RASEINIŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS AIE NAUDOJIMO PLĖTROS VEIKSMŲ PLANO KOREGAVIMAS

1. Atsižvelgiant į Veiksmų plano įgyvendinimo bei atitinkamų rodiklių siekimo rezultatus, taip pat įvertinus kintančią Savivaldybės aplinką, Strateginio planavimo ir projektų valdymo skyrius ne rečiau kaip kas dvejus metus peržiūri Savivaldybės Veiksmų planą, įvertina jo aktualumą ir veiksmingumą.

2. Išskiriamos šios Savivaldybės Veiksmų plano koregavimo galimybės:

    i. Veiksmų plane esamos priemonės tikslinimas;

    ii. Veiksmų plane esamos priemonės atsisakymas (išbraukimas);

    iii. Veiksmų plano papildymas įtraukiant naują priemonę.

3. Pasiūlymus dėl Savivaldybės Veiksmų plano koregavimo gali teikti Savivaldybės Tarybos nariai, Savivaldybės administracijos direktorius, Savivaldybės administracijos direktoriaus pavaduotojai, skyrių bei įstaigų vadovai bei kiti suinteresuoti fiziniai ir juridiniai asmenys.

4. Pasiūlymai dėl Savivaldybės Veiksmų plano koregavimo teikiami raštu Strateginio planavimo ir projektų valdymo skyriui. Savivaldybės Veiksmų plano koregavimą organizuoja Strateginio planavimo ir projektų valdymo skyrius.

5. Savivaldybės Veiksmų plano pakeitimai privalo būti suderinti su Darbo grupe ir Vyriausybės įgaliota institucija, atsižvelgiant į Lie-

tuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo 57 straipsnio 4 dalies nuostatas.

6. Savivaldybės Veiksmų plano pakeitimai tvirtinami Savivaldybės Tarybos sprendimu.

V. RASEINIŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS AIE NAUDOJIMO PLĖTROS VEIKSMŲ PLANO VYKDYMO REZULTATŲ VERTINIMAS

1. Veiksmų planas skirtas užtikrinti, kad Savivaldybė pasieks minimalius iki 2020 m. privalomus pasiekti atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo planinius rodiklius.

2. Strateginio planavimo ir projektų valdymo skyrius, rengdamas Savivaldybės Veiksmų plane nustatytų priemonių įgyvendinimo tarpinę ir/ar galutinę ataskaitą:

    i. atlieka esamos būklės vertinimą:

        a) įvertina Savivaldybės vartotojų energijos poreikius pagal galutinio vartojimo sektorius;

        b) nustato, kokia apimtimi Savivaldybėje naudojama atsinaujinančių išteklių energija pagal sektorius ir pagal atskiras atsinaujinančių energijos išteklių rūšis;

        c) nustato, kokią dalį atsinaujinančių išteklių energija sudaro, lyginant su Savivaldybės bendru galutiniu energijos suvartojimu, skaičiuojant pagal 2009 m. balandžio 23 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvoje 2009/28/EB dėl skatinimo naudoti atsinaujinančių išteklių energiją, iš dalies keičiančioje bei vėliau panaikinančioje Direktyvas 2001/77/EB ir 2003/30/EB (OL 2009 1 140, p. 16) nustatytus principus;

        d) įvertina techninio ir ekonominio potencialo Savivaldybės teritorijoje pagal atsinaujinančių energijos išteklių rūšis pasikeitimus.

    ii. palygina esamos būklės vertinimo etape gautus rezultatus su nustatytais atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo planiniais rodikliais;

    iii. suformuluoja išvadas ir pateikia rekomendacijas dėl tolesnio Veiksmų plano vykdymo.

3. Savivaldybė, jeigu jos atsinaujinančių išteklių energijos dalis per paskutinius dvejus metus tapo mažesnė negu Savivaldybės Veiksmų plane nustatyti tarpiniai atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo planiniai rodikliai, ne vėliau kaip per 18 mėnesių nuo skaičiuojamojo laikotarpio pabaigos patvirtina atnaujintą Savivaldybės Veiksmų planą ir jame nustato adekvačias ir proporcingas priemones, skirtas užtikrinti, kad per pagrįstą laikotarpį atsinaujinančių išteklių energijos dalis atitiktų nustatytus planinius rodiklius, kaip numatyta Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo 57 straipsnio 6 dalyje.

VI. DARBO GRUPĖS POSĖDŽIAI

1. Darbo grupės posėdžiai vyksta ne rečiau kaip 2 kartus per metus.

2. Darbo grupės posėdžius organizuoja darbo grupės vadovas, kuris sudaro ir pasirašo darbotvarkę.

3. Darbo grupės sekretorius apie numatomą posėdį praneša darbo grupės nariams ne vėliau kaip prieš dešimt darbo dienų iki posėdžio.

4. Darbo grupės sekretorius pateikia posėdžio darbotvarkę darbo grupės nariams faksu, paštu, elektroniniu paštu ne vėliau kaip prieš tris darbo dienas iki posėdžio.

5. Darbo grupės posėdžio darbotvarkėje nurodoma posėdžio data, laikas, vieta, svarstomi klausimai ir posėdyje pasisakantys asmenys.

6. Posėdį pradeda ir veda darbo grupės vadovas, jam negalint dalyvauti – pavaduotojas.

Posėdžio medžiagą pristato darbotvarkėje nurodyti darbo grupės nariai.