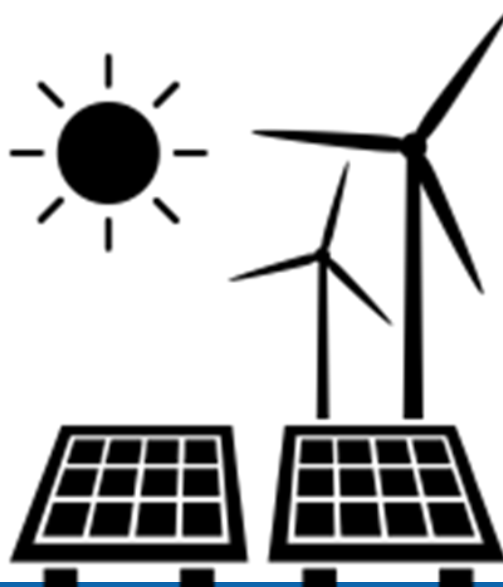


PATVIRTINTA
Kėdainių rajono savivaldybės tarybos
2022 m. gruodžio 16 d. sprendimu Nr. TS-348

Kėdainių rajono savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planas 2021–2030 metams



Kėdainių rajono
savivaldybės
administracija,

Kėdainiai, 2021





Turinys

Ivadas	5
Santrauka	6
Extended summary	8
1. Esamos būklės analizė	10
1.1. Savivaldybės geografinė padėtis	10
1.2. Savivaldybės klimatinės sąlygos	10
1.3. Duomenys apie energijos vartotojus savivaldybėje	11
1.3.1. Gyventojai	11
1.3.2. Namų ūkių sektorius	13
1.3.3. Paslaugų sektorius	15
1.3.4. Žemės ūkio sektorius	18
1.3.5. Pramonės ir statybos sektorius	18
1.3.6. Transporto sektorius	18
1.4. Duomenys apie centralizuotai tiekiamos šilumos naudojimą savivaldybėje	19
1.5. Duomenys apie šilumos energijos vartotojus, kurie šiluma apsirūpina decentralizuotai	20
1.5.1. Šilumos energijos gamyba įstaigų ir įmonių katilinėse	20
1.5.2. Šilumos vartojimas namų ūkiuose, neprijungtuose prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklo	21
1.6. Elektros energijos vartojimas savivaldybėje	23
1.7. Dujų sektorius	23
2. Galutinis energijos vartojimas savivaldybėje	26
2.1. Galutinis energijos suvartojimas transporto sektoriuje	26
2.2. Galutinis energijos suvartojimas pramonėje	28
2.3. Galutinis energijos suvartojimas žemės ūkio sektoriuje	29
2.4. Galutinis energijos suvartojimas namų ūkiuose	29
2.5. Galutinis energijos suvartojimas paslaugų sektoriuje	29
2.6. Galutinis energijos suvartojimas Kėdainių rajono savivaldybėje	30
3. AIE dalies energijos vartojime nustatymas	32
3.1. AIE naudojimas centralizuoto šilumos tiekimo sistemoje	32
3.1.1. Saulės energija pagamintos šilumos integracija	33
3.1.2. Šilumos gamyba naudojant elektrą	33
3.1.3. Šilumos akumuliacijos technologijų integravimas	34
3.1.4. Biomasės įrenginių integravimas	35
3.1.5. Geoterminės šilumos integravimas	36
3.1.6. Vėsinimo technologijų integravimas	36
3.1.7. Nuotekinio vandens šilumos panaudojimas	37
3.1.8. Galimybių apžvalgos apibendrinimas	38



<u>3.2. AIE naudojimas šildymui centralizuoto šilumos tiekimo sistemai nepriklausančiuose namų ūkiuose</u>	38
<u>3.3. Elektros energijos gamyba savivaldybėje iš AIE</u>	39
<u>3.4. Biodegalų naudojimas ir kiekiai savivaldybėje</u>	40
<u>3.5. AIE sunaudojimo bendrajame galutinės energijos suvartojime nustatymas</u>	43
<u>4. Kėdainių rajono savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos potencialas</u>	44
<u>4.1. Biomasės (medienos) kuro išteklių potencialas</u>	44
<u>4.2. Energetinių plantacijų kuras</u>	45
<u>4.3. Šiaudų kuro ištekliai</u>	45
<u>4.4. Biodujų gamybos ir išgavimo potencialas</u>	46
<u>4.4.1. Biodujų potencialas iš žemės ūkio ir maisto pramonės atliekų</u>	47
<u>4.4.2. Savartynų biodujų potencialas</u>	47
<u>4.4.3. Biodujų iš nuotekų dumblo potencialas</u>	47
<u>4.5. Komunalinių atliekų potencialas</u>	48
<u>4.6. Vėjo energijos išteklių panaudojimo potencialas</u>	48
<u>4.7. Saulės energijos išteklių panaudojimo potencialas</u>	52
<u>4.8. Geoterminės ir aeroterminės energijos potencialas</u>	55
<u>4.9. Hidroenergijos ištekliai</u>	57
<u>4.10. Hidroterminės energijos ištekliai</u>	58
<u>4.11. Savivaldybės teritorijoje esančio atsinaujinančių išteklių energijos potencialo apibendrinimas</u>	58
<u>5. Energijos vartotojų informavimas AIE naudojimo ir energijos vartojimo efektyvumo klausimais bei vartotojų informuotumo vertinimas</u>	60
<u>5.1. Seniūnų ir Savivaldybės darbuotojų apklausa</u>	60
<u>5.2. Savivaldybės gyventojų apklausa</u>	61
<u>6. Savivaldybės energijos poreikių prognozė iki 2030 metų be papildomų priemonių</u>	68
<u>6.1. Esamos energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemonės</u>	68
<u>6.2. Centralizuoto šilumos tiekimo sistemos modernizavimas pereinant prie vietinių ir atsinaujinančių energijos išteklių</u>	70
<u>6.3. Prognozuojamas kuro ir energijos balansas be papildomų priemonių įgyvendinimo</u>	71
<u>8. AIE dalies galutiniame vartojime didinimo priemonės</u>	75
<u>9. Savivaldybei siūlomi AIE koncepciniai scenarijai, vertinimo kriterijai, lyginamosios analizės rodikliai</u>	79
<u>9.1. Scenarijų vertinimo kriterijai</u>	79
<u>9.2. Savivaldybės AIE 1 koncepcinis scenarijus</u>	80
<u>9.3. Savivaldybės AIE 2 koncepcinis scenarijus</u>	80
<u>9.4. Savivaldybės AIE 3 koncepcinis scenarijus</u>	82
<u>9.5. Savivaldybės AIE koncepcinių scenarijų palyginimas</u>	83
<u>10. AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo bei rizikos veiksnių analizė, jų poveikio vertinimas</u>	84
<u>10.1. AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo analizė</u>	84



<u>10.2. Rizikos veiksniai ir jų poveikio įvertinimas</u>	85
<u>11. Projektų finansavimo gairės ir jų atrankos kriterijai</u>	87
<u>11.1. Reikalavimai projektų išlaidoms</u>	87
<u>11.2. Projektų atrankos kriterijai</u>	87
<u>11.2.1. Ekonominiai vertinimo kriterijai</u>	88
<u>11.2.2. Subsidijavimo intensyvumo vertinimas</u>	89
<u>11.2.3. Aplinkosauginio kriterijaus vertinimas</u>	90
<u>11.3. Projektų atrankos principai</u>	91



Įvadas

Vienas pagrindinių iššūkių XXI amžiuje, yra tai, kaip pasiekti pusiausvyrą švelninat neigiamą poveikį aplinkai ir siekiant tvaraus ekonomikos augimo. Kaip nurodė Pasaulio išteklių institutas (*ang. WRI*), daugiau nei trečdajį viso pasaulio šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmeta tradiciniai energijos šaltiniai. Todėl energetikos politikoje vis svarbesnė vieta skiriama atsinaujinančių energijos šaltinių plėtrai. Bendras pasaulio valstybių siekis yra sumažinti tradicinių energijos šaltinių naudojimą ir išmetamų teršalų kiekį elektros energijos gamyboje. Šiai dienai permainos Europos Sąjungos energetikos raidoje labai ženklios – energetinis saugumas, energetikos rinkų integracija, diversifikacija, vartojimo efektyvumas, technologijos ir inovacijos yra nebeatsiejami ateities energetikos palydovai, lemiantys pokyčių būtinybę šioje srityje.

Atsinaujinančių išteklių energijos (*toliau – AIE*) sąvoka yra apibrėžiama Lietuvos Respublikos (*toliau – LR*) atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo 2 str. 2 dalyje nurodant, kad tai energija iš atsinaujinančių neišskastinių išteklių: vėjo, saulės energija, aplinkos energija, geoterminiai, hidroterminiai ištekliai ir vandenynų energija, hidroenergija, biomasė, biodujos, įskaitant sąvartynų ir nuotekų perdirbimo įrenginių dujas, taip pat kitų atsinaujinančių neišskastinių išteklių, kurių panaudojimas technologiškai yra galimas dabar arba bus galimas ateityje, energija. Tai gamtos ištekliai, kurių atsiradimą ir atsinaujinimą lemia gamtos procesai.

AIE naudojimo skatinimas nacionaliniu lygiu numatytas Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme, o ilgalaikė AIE naudojimo plėtra numatyta Nacionalinėje energetikos strategijoje. Atsinaujinantys energijos ištekliai, jų efektyvus naudojimas ir plėtra yra vienas iš esminių darnios nacionalinės energetikos strategijos tikslų, kurių įgyvendinimas mažina priklausomumą nuo iškastinio kuro importo, didina energijos tiekimo patikimumą ir mažina šiltnamio reiškinį sukeliančių dujų emisiją į atmosferą. Lietuvoje iki 2030 m. numatoma pasiekti 45 proc. atsinaujinančių energijos išteklių galutiniame energijos suvartojime (viena didžiausių ambicijų AIE plėtros srityje ES mastu), tarp jų 45 proc. elektros ir 90 proc. energijos centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje bus pagamina iš AIE. Taip pat ne mažiau kaip 30 proc. vartotojų patys pasigamins elektros savo poreikiams. Vietinės elektros energijos gamybos dalis Lietuvoje padidės nuo 35 proc. iki 70 proc., o AIE dalis transporte išaugs iki 15 proc. ir Lietuva taps energetikos inovacijų lydere regione.

Taigi, atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas, jų plėtojimas ir veiksmingas naudojimas yra vienas svarbiausių energetikos tikslų. Tai yra pasaulio ateitis, nuo kurios priklausys gyvenamosios aplinkos kokybė, socialinė ir ekonominė aplinka. Todėl siekiant formuoti tvarią energetinę infrastruktūrą yra labai svarbus institucijų įsitraukimas į procesą, tinkamų sąlygų sudarymas, suprantant atsinaujinančių energijos išteklių svarbą ir poveikį būsimoms kartoms.

Pagal LR atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymą savivaldybėms AIE plėtros procese tenka svarbus vaidmuo – jos tampa vienomis svarbiausių institucijų, kurios atsakingos už AIE plėtrą. Įstatyme numatyta, kad viena iš savivaldybės funkcijų, susijusių su AIE plėtra, yra rengti ir tvirtinti bei įgyvendinti AIE naudojimo plėtros veiksmų planą, kurio pagrindais bus rengiama AIE plėtros finansavimo programa, lėšų panaudojimo tvarkos aprašas ir planuojamos lėšos konkreitiems AIE finansavimo programų projektams savivaldybių teritorijoje finansuoti.

Energijos gamybos ir naudojimo situacija skirtingose savivaldybėse yra nevienoda, todėl rengiant AIE naudojimo plėtros planą, Kėdainių rajono savivaldybėje, buvo atlikta AIE naudojimo esamos būklės analizė (išanalizuotas šilumos ir elektros energijos bei transporto degalų suvartojimas pagal tiekimo rūšį ir galutinio vartojimo sektorius), taip pat nustatyta atsinaujinančių energijos išteklių dalis kiekvienos energijos rūšies suvartojime, identifikuotas AIE potencialą, bei plėtros galimybės. AIE planas parengtas vadovaujantis Atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planų rengimo metodika, kurią skelbia Lietuvos savivaldybių asociacija.



Santrauka

Atsinaujinančių energijos šaltinių plėtra yra laikoma vienu svarbiausių Lietuvos valstybės energetikos politikos prioritetų. Lietuvoje¹ iki 2030 m. numatoma pasiekti 45 proc. atsinaujinančių energijos išteklių galutiniame energijos suvartojime (viena didžiausių ambicijų AIE plėtros srityje ES mastu), tarp jų 45 proc. elektros ir 90 proc. energijos centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje bus pagamina iš AIE. Taip pat ne mažiau kaip 30 proc. vartotojų patys pasigamins elektros savo poreikiams. Vietinės elektros energijos gamybos dalis Lietuvoje padidės nuo 35 proc. iki 70 proc., o AIE dalis transporte išaugs iki 15 proc. ir numatoma, kad Lietuva turėtų tapti energetikos inovacijų lydere regione.

Pagal LR atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymą² savivaldybėms AIE plėtros procese tenka svarbus vaidmuo – jos tampa vienomis svarbiausių institucijų, kurios atsakingos už AIE plėtrą. Įstatyme numatyta, kad viena iš savivaldybės funkcijų, susijusių su AIE plėtra, yra rengti ir tvirtinti bei įgyvendinti AIE naudojimo plėtros veiksmų planą, kurio pagrindais bus rengiama AIE plėtros finansavimo programa, lėšų panaudojimo tvarkos aprašas ir planuojamos lėšos konkrečioms AIE finansavimo programų projektams savivaldybių teritorijoje finansuoti.

Kėdainių rajono savivaldybės AIE plėtros veiksmų planą sudaro 10 skyrių. 1 skyriuje „Esamos būklės analizė“ aprašoma savivaldybės geografinė padėtis, klimatinės sąlygos. Pateikiami duomenys apie energijos suvartojimą savivaldybėje skirtinguose ūkio sektoriuose, pagal atskiras vartotojų grupes. 2 skyriuje nustatytas bendrasis galutinis energijos suvartojimas Kėdainių rajono savivaldybėje - 65098 tne.

3 skyriuje „AIE dalies energijos vartojime nustatymas“ įvertinama AIE dalis galutinės energijos suvartojime. Kėdainių rajono savivaldybėje ši dalis sudaro 57,93 proc.

4 skyriuje „Kėdainių rajono savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos potencialo įvertinimas“ yra nustatytas AIE naudojimo potencialas pagal atskiras AIE rūšis: medienos ir šiaudų kurą, biodujas, komunalines atliekas, saulės, vėjo, hidroenergijos, hidroterminės ir geoterminės energijos išteklius. Suminis, pagal skyriuje aprašytas prielaidas įvertintas savivaldybės teritorijoje esančių AIE techninis potencialas siekia apie 2961,4 ktne. Šis skaičius parodo AIE kiekį, kuris galėtų būti įsisavintas pasinaudojant tik Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje esančiais išteklių. Šis potencialas daug kartų viršija savivaldybės metinius energijos poreikius (apie 65 ktne).

5 skyriuje „Energijos vartotojų informavimas AIE naudojimo ir energijos vartojimo efektyvumo klausimais bei vartotojų informatyvumo vertinimas“ yra aprašoma atlikta apklausa bei pateikiami apklausos rezultatai, išvados.

6 skyriuje „Savivaldybės energijos poreikių prognozė iki 2030 metų be papildomų priemonių“ pagal skyriuje aprašytas prielaidas atlikta Kėdainių rajono savivaldybės energijos poreikių prognozė rodo, kad savivaldybės metiniai poreikiai didės nuo 65098 tne iki 65366 tne.

7 skyriuje „Siektino AIE dalies galutiniame vartojime rodiklio nustatymas“ nustatytas siektinas AIE dalies galutiniame vartojime rodiklis, kuris yra 61,78 proc.

8 skyriuje „AIE dalies galutiniame vartojime didinimo priemonės“ pateikiamos siūlomos priemonės nustatytam AIE naudojimo planiniam rodikliui iki 2030 m. pasiekti. Tarp pagrindinių priemonių yra saulės energijos panaudojimas karšto vandens gamybai saulės kolektoriuose bei elektros energijos gamybai saulės šviesos elektrinėse, įrengtose ant savivaldybei priklausančių

¹ Nutarimas Dėl Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos patvirtinimo. Valstybės žinios, 2012-07-10, Nr. 80-4149.

² Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas. TAR, 2020-05-06, Nr. 9588



pastatų stogų. Bendros reikalingos investicijos šioms priemonėms įgyvendinti yra apie 14,65 mln. Eur. Taip pat pateiktos papildomos priemonės, kurių poveikis planiniam rodikliui nevertintas.

9 skyriuje „Savivaldybei siūlomi AIE koncepciniai scenarijai, vertinimo kriterijai, lyginamosios analizės rodikliai“ pateikiamas trijų koncepcinių scenarijų vertinimas: bazinis scenarijus „veiklos kaip įprasta“ atveju, antrasis, siūlomas scenarijus, kai įgyvendinami AIE naudojantys projektai savivaldybei priklausančiuose pastatuose ir trečiasis koncepcinis scenarijus, kuriame daromas poveikis namų ūkiams.

10 skyriuje „AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo bei rizikos veiksnių analizė, jų poveikio įvertinimas“ vertinama neapibrėžtis, atsirandanti tiek dėl duomenų trūkumo, tiek dėl skaičiavimų metodo taikymo. Aprašyti ir įvertinti rizikos veiksniai, galimi siekiant AIE rodiklio pagal siūlomą koncepcinį scenarijų.

11 skyriuje „Projektų finansavimo gairės ir jų atrankos kriterijai“ pateikiami bendrieji reikalavimai projektų finansavimo gairėms ir projektų atrankos kriterijai, skirti padėti Kėdainių rajono savivaldybei sudarant savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros finansavimo programą ir jos lėšų panaudojimo tvarkos aprašą.



Extended summary

Renewable energy development is the most important priority of Lithuanian state energy policy. In Lithuania by 2030, a 45 % share of renewable energy in final energy consumption is expected to be achieved (one of the biggest ambitions for the development of RES in the EU), of which 45 % in electricity and 90 % in district heating will come from RES. Also, at least 30 % of consumers will generate electricity for their own use. The share of domestic electricity production in Lithuania will increase from 35 % to 70 %, while the share of RES in transport will increase to 15 % and Lithuania will become the leader in energy innovation in the region.

The Law on Energy from renewable sources Act of Republic of Lithuania defines that more responsibilities are to the municipalities – they become important institutions in enhancing use of renewable energy (here in after – RE). For each municipality Law on Energy from Renewable Source sets a requirement to prepare and adopt Renewable Energy Action Plan in accordance with the requirements of the Law.

Renewable Energy Action Plan of Kedainiai district municipality consists of 12 chapters. In Chapters 1-2 „Assessment of the current condition of renewable energy resources in Kedainiai district municipality” geographical location and climate conditions of the municipality are presented. Information on energy consumption in different sectors of economy is given. Calculated final energy consumption in the municipality is - 65098 toe.

In Chapter 3 „Determination of RE share“ current share of energy from renewable sources in gross final energy consumption is evaluated and equals 57,93 per cent.

In Chapter 4 „RE Potential at Kedainiai district municipality“ RE potential by different energy sources is evaluated: solid biomass, straw, biogas, municipal waste, solar, wind, hydro, hydrothermal, and geothermal. Total evaluated potential amounts to 2961,4 ktoe. This number shows how much energy can be produced from RE only by sources available in the territory of the municipality. Potential is much higher than the yearly energy consumption of the municipality.

In Chapter 5 „Information of Energy Consumers on RE and Energy Efficiency and Evaluation of Energy Consumption Awareness“ performed surveys and their results are presented.

In Chapter 6 „Energy Consumption Forecast till 2030 without Additional Measures“ energy consumption forecasting was performed that showed slight increase in annual energy consumption from 65098 toe up to 65366 toe in the year 2030.

Chapter 7 „Municipality Overall Targets for the Share of Energy from Renewable Sources in Gross Final Consumption“ sets recommended municipality targets for the share of energy from renewable sources in gross final consumption. The target for the share of RES in final consumption is set at 61,78 per cent.

Chapter 8 „Measures to Increase RE Share in Gross Final Consumption“ presents measures to reach the RE target. The use of solar energy for hot water and electricity production, installed on the roofs of the municipality owned buildings are among the main suggested measures. Total investments for those measures are approximately 14,65 million Eur. Additionally, measures, with impact not accounted to the RE target, are suggested in this chapter.

Chapter 9 „Proposed scenarios, evaluation criterions and comparative analysis criterions“ 3 scenarios are analyzed: „business as usual“ scenario, the second, suggested scenario, when RE projects in municipality owned buildings are implemented.

Chapter 10 „Uncertainty and risk analysis“ contains uncertainty analysis due to lack of data, or calculation methodology. Risk analysis for proposed scenario is performed.



Chapter 11 „Project Financing Guidelines and Project Selection Criteria“ contains general requirements for project financing guidelines. Project Selection Criteria are suggested in order to help municipality in preparation of RE development projects financing program and the order of usage of its funds.



1. Esamos būklės analizė

1.1. Savivaldybės geografinė padėtis

Kėdainių rajono savivaldybė – administracinis teritorinis vienetas Lietuvos centrinėje dalyje. Kėdainių rajono savivaldybėje yra geografinis šalies centras – Ruoščių kaimas. Didžioji Savivaldybės dalis išsidėsčiusi Nevėžio žemumoje, vakaruose kyla į Rytų Žemaičių plynaukštę. Kėdainių rajono savivaldybės teritorija – 1677 km², Kėdainių miesto – 27 km². Gyventojų vidutinis tankumas Savivaldybėje – 29,8 gyv./km², tuo tarpu Lietuvoje – 46,1 gyv./km².

Kėdainių rajono savivaldybę sudaro 1 miestas, 10 miestelių, 502 kaimai, 3 geležinkelio stočių gyvenvietės ir 29 viensėdžiai. Savivaldybėje yra 11 seniūnijų ir 65 seniūnaitijos. Savivaldybės viduryje iš šiaurės į pietus prateka Nevėžis, į kurį teka intakai: Šušvė, Liaudė, Dotnuvėlė, Smilga, Obelis, Kruostas, Barupė ir kt. Telkšo 10 ežerų ir 18 tvenkinių. Miškai sudaro 23,7 proc. Savivaldybės ploto. Didžiausi miškai: Dotnuvos, Josvainių, Lančiūnavos, Pernaravos.



1.1.1. pav. Kėdainių rajono savivaldybės teritorija

Kėdainių rajone bendras kelių ilgis - 1 145 km. Dalis su įrengta kelio danga sudarė 99,8 proc. visų kelių: 16,7 proc. su patobulinta danga, 83,1 proc. su žvyro danga. Kėdainių rajono savivaldybėje valstybinės reikšmės automobilių kelių tinklą sudaro 2 magistraliniai keliai, 5 krašto keliai bei 32 rajoniniai keliai ir magistralinio geležinkelio linija.

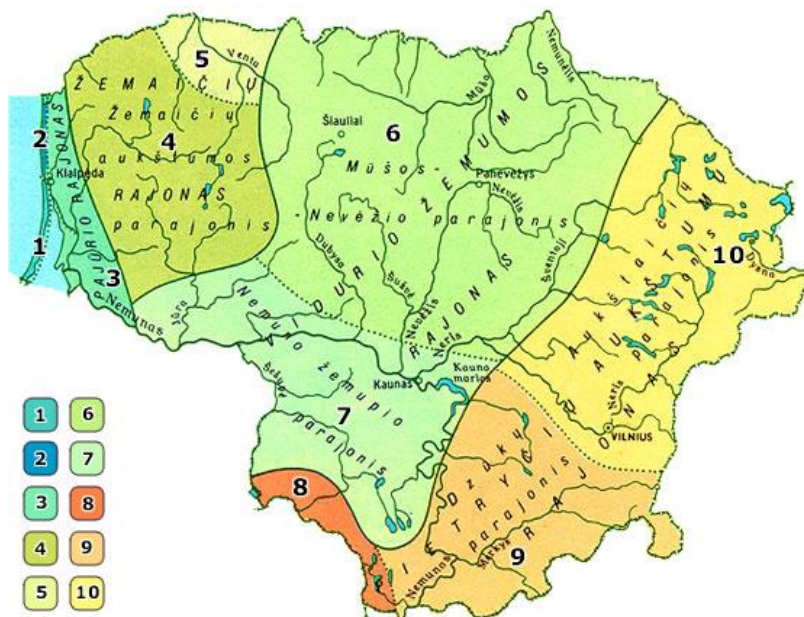
Kėdainių rajono savivaldybėje naudojamos žemės ūkio naudmenos – 109 510 ha, tai sudaro 65,3 proc. bendro Savivaldybės ploto, pasėliai – 100 071 ha, kultūrinės ir natūralios ganyklos, pievos – 8 596 ha, sodai ir uogynai – 238 ha. Miškai sudaro 25,6 proc., keliai – 1,4 proc., užstatyta teritorija – 3,4 proc., vandenys – 2,2 proc., kita žemė – 2,1 proc.

1.2. Savivaldybės klimatinės sąlygos

Lietuvos teritorija yra vidutinių platumų klimato zonoje ir pagal B. Alisovo klimatų klasifikaciją priklauso Atlanto kontinentinės miškų srities pietvakariniam posričiui. Tik Baltijos pajūrio klimato rajonas artimesnis Vakarų Europos klimatui ir gali būti priskirtas atskiram Pietinės Baltijos klimato



posričiui. Kėdainių rajono savivaldybės teritorija priskirtina Vidurio žemupio rajono Mūšos-Nevežio parajoniui.



1.2.1. pav. Kėdainių rajono savivaldybės klimatinės sąlygos

Parajonio teritorijoje vidutinė metų temperatūra yra 6,5-7,4 laipsnio, šilčiausias mėnuo – liepa (17,4-18,1 laipsnio), šalčiausias mėnuo – sausis (-3,6 laipsnio), kritulių kiekis per metus – 560-700 mm., saulės spindėjimo trukmė – 1750-1850 valandų. Svarbiausieji veiksniai ir procesai, lemiantys klimato ypatumus: adiabatinis oro leidimasis nuo gretimų aukštumų; blogos vandens nuotėkio plokščių paviršiumi sąlygos, dirvožemių perdrėkimas.

1.3. Duomenys apie energijos vartotojus savivaldybėje

1.3.1. Gyventojai

Remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis, laikotarpyje nuo 2017 m. pradžios iki 2021 m. pradžios, gyventojų skaičius Kėdainių rajono savivaldybėje sumažėjo 6,5 proc. Kauno apskrityje analizuojamu laikotarpiu gyventojų sumažėjo 0,6 proc., šalyje – 1,9 proc.

1.3.1.1. lentelė. Gyventojų skaičius 2017–2021 m. pradžioje

Lietuvos Respublika	2847904	2808901	2794184	2794090	2795175	-1,9
Kauno apskritis	569 875	563 112	561 430	562 841	565 592	-0,6
Kėdainių rajono savivaldybė	47 872	46 626	45 871	45 275	44 747	-6,5

Šaltinis - Lietuvos statistikos departamentas, <http://osp.stat.gov.lt/>.

Analizuojamu laikotarpiu didžiausią įtaką Kėdainių rajono savivaldybės gyventojų skaičiaus mažėjimui turėjo neigiami migracijos rodikliai. Dėl neigiamos migracijos 2016–2019 m. Kėdainių rajono gyventojų skaičius sumažėjo 2 284 gyventojais arba vidutiniškai 571 gyventojais kasmet (daugiausia – -866 (2016 m.), mažiausia – -203 (2019 m.)), o 2020 m. migracijos neto buvo teigiama ir siekė 9 asmenis. Tuo pačiu laikotarpiu šalyje taip pat buvo fiksuojami neigiami migracijos rodikliai, išskyrus 2019 m. ir 2020 m., kuomet į šalį atvykusių buvo daugiau nei išvykusiųjų. Teigiamas migracijos pokytis buvo fiksuojamas 2018 m., 2019 m. bei 2020 m. Kauno apskrityje. Detalūs vidaus ir tarptautinės migracijos duomenys pateikiami 1.3.1.2. lentelėje.



Kėdainių rajono savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros
veiksmų planas 2021–2030 metams



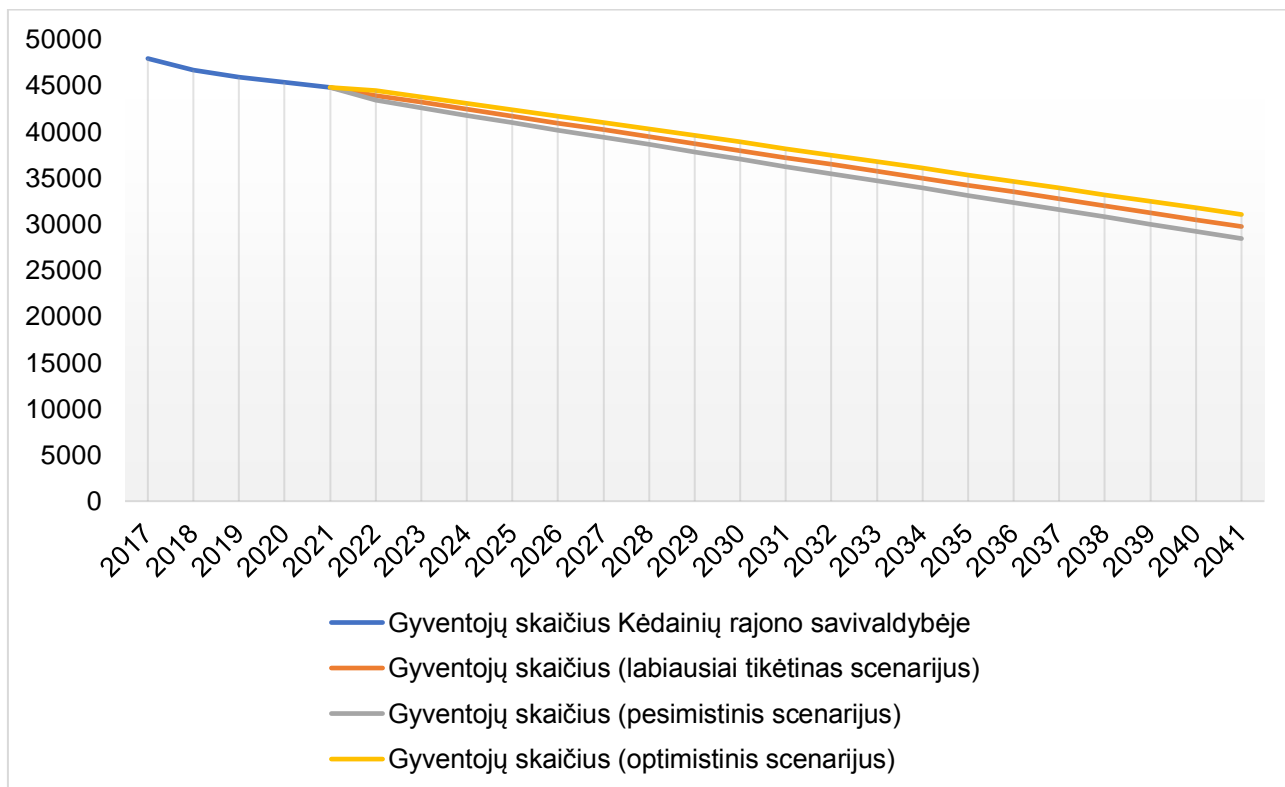
1.3.1.2. lentelė. Vidaus ir tarptautinė migracija 2016-2020 m.

Lietuvos Respublika					
Išvykusieji ir emigrantai	118 905	117 342	108 382	102 438	93 698
Atvykusieji ir imigrantai	88 734	89 785	105 090	113 232	113 691
Bendra migracijos neto	-30 171	-27 557	-3 292	10 794	19 993
Kauno apskritis					
Išvykusieji ir emigrantai	23 201	22 702	20 715	20 841	19 472
Atvykusieji ir imigrantai	17 908	18 387	21 300	24 351	25 802
Bendra migracijos neto	-5 293	-4 315	585	3 510	6 330
Kėdainių rajono savivaldybė					
Išvykusieji ir emigrantai	2 282	2 304	2 023	1 852	1 581
Atvykusieji ir imigrantai	1 416	1 448	1 664	1 649	1 590
Bendra migracijos neto	-866	-856	-359	-203	9

Šaltinis - Lietuvos statistikos departamentas, <http://osp.stat.gov.lt/>

Apibendrinant demografinę Kėdainių rajono situaciją galima teigti, kad, kaip ir visoje šalyje, fiksuojami neigiami gyventojų prieaugio pokyčiai, t. y. gyventojų mažėja tiek dėl vidaus ir tarptautinės migracijos, tiek dėl neigiamos natūralios gyventojų kaitos

Atliekant teikiamos viešosios paslaugos paklausos prognozę šios analizės apimtyse, nustatomas 20 metų ataskaitinis laikotarpis, skaičiuojant nuo 2021 m. iki 2041 m. Vertinami trys scenarijai: optimistinis, pesimistinis ir labiausiai tikėtinas (žr. 1.3.1.1. pav.).



1.3.1.1. pav. Paslaugos paklausos prognozė (gyventojų skaičius)

Optimistinis scenarijus. Vadovaujantis 2017-2021 m. tendencijomis, daroma prielaida, kad gyventojų skaičius Kėdainių rajone 20 m. laikotarpyje mažėtų vidutiniškai apie 1,8 proc. per metus. Šio scenarijaus atveju gyventojų skaičius mažėtų lėčiausiai lyginant su kitais scenarijais. Optimistinis scenarijus yra įmanomas, tačiau mažai tikėtinas dėl bendros Kėdainių rajono demografinės tendencijos.

Pesimistinis scenarijus. Šio scenarijaus atveju daroma prielaida, kad gyventojų skaičiaus Kėdainių rajone mažės vidutiniškai apie 2,3 proc. kasmet. Scenarijus yra įmanomas, tačiau



atsižvelgiant į 2020 m. išvykusių ir atvykusių gyventojų skaičiaus balansą Kėdainių rajono savivaldybėje šis scenarijus, tikėtina, neišsipildys.

Labiausiai tikėtinas scenarijus. Vadovaujantis 2017-2021 m. tendencijomis, daroma prielaida, kad gyventojų skaičius Kėdainių rajone per ateinančius 20 metų bus panašus kaip ir analizuojamu laikotarpiu, t. y. gyventojų skaičius mažės vidutiniškai 2,1 proc. per metus.

1.3.2. Namų ūkių sektorius

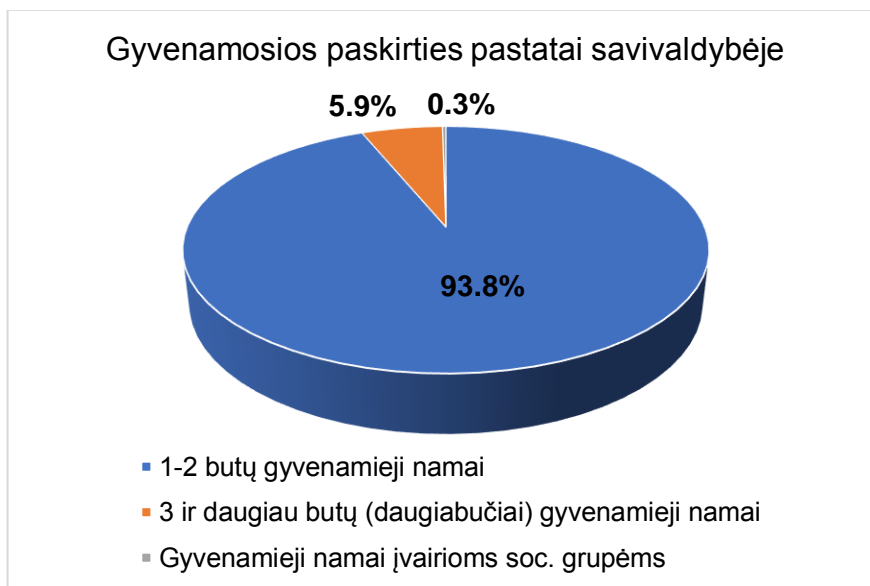
Visi namų ūkiai Lietuvoje skirstomi į 1-2 butų gyvenamuosius namus, daugiabučius namus ir namus įvairioms socialinėms grupėms. Nekilnojamojo turto registro duomenys apie gyvenamuosius pastatus Kėdainių rajono savivaldybėje, jų plotus ir pasiskirstymą pagal statybos metus pateikti 1.3.2.1. lentelėje.

1.3.2.1. lentelė Namų ūkių statistika

Pastato tipas	Rodiklis	iki 1940	1941-1960	1961-1990	po 1991	
1-2 butų gyvenamieji namai	Skaičius	1 858	2 361	5 813	705	10 737
	Plotas	174 534	194 935	705 550	147 014	1 222 033
3 ir daugiau butų (daugiabučiai) gyvenamieji namai	Skaičius	88	91	474	28	681
	Plotas	27 328	38 715	717 501	59 462	843 006
Gyvenamieji namai įvairioms soc. grupėms	Skaičius	3	2	23	1	29
	Plotas	3 228	2 141	44 520	108	49 997
IŠ VISO	Skaičius	1 949	2 454	6 310	734	11 447
	Plotas	205 090	235 792	1 467 572	206 585	2 115 036

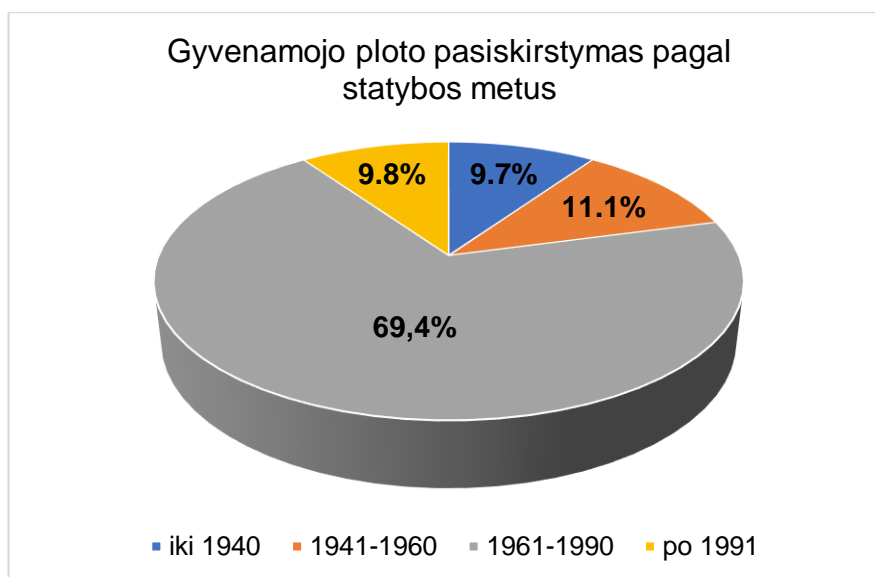
Šaltinis - Nacionalinė žemės tarnyba, 2018-01-01 duomenys

Bendras visų gyvenamųjų namų plotas siekia daugiau kaip 2,1 mln. m². Kėdainių rajono savivaldybėje vyrauja 1-2 butų gyvenamieji namai, kurių bendras plotas daugiau kaip 1,2 mln. m², tai sudaro 57,8 proc. visų gyvenamųjų namų bendro ploto. Gyvenamojo ploto pasiskirstymas pagal pastato tipą grafiškai pavaizduotas 1.3.2.1. paveiksle.



1.3.2.1. pav. Gyvenamosios paskirties pastatų pasiskirstymas

1.3.2.1. lentelėje pateikti duomenys apie gyvenamųjų namų pasiskirstymą pagal amžių rodo, jog rajone daugiausia 1961-1990 m. statytų gyvenamųjų namų (prastos šiluminės izoliacijos), kurie nuo visų gyvenamųjų namų bendro ploto sudaro 69,4 proc. Iš jų dauguma 1-2 butų gyvenamieji namai apie 92,1 proc. Gyvenamojo ploto pasiskirstymas pagal pastato statybos pabaigos metus grafiškai pavaizduotas 1.3.2.2. paveiksle.



1.3.2.2. pav. Gyvenamojo ploto pasiskirstymas pagal statybos metus

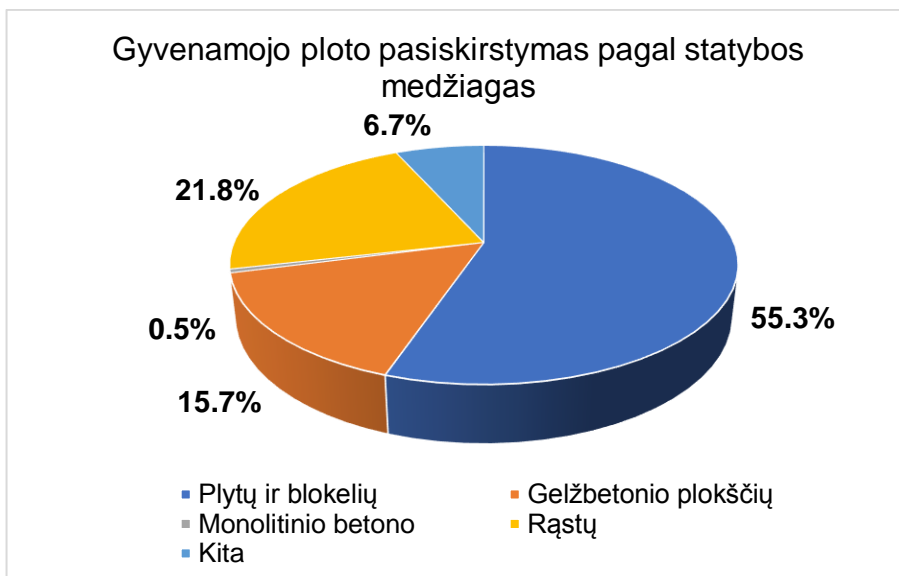
Nekilnojamojo turto registro duomenys apie Kėdainių rajono gyvenamuosius pastatus pagal jų sienų statybai naudotas medžiagas pateikti 1.3.2.2. lentelėje.

1.3.2.2. lentelė Namų ūkiai pagal statybos medžiagas

Pastato tipas	Rodiklis	Sienų medžiaga					Viso
		Plytų ir blokelių	Gelžbetonio plokščių	Monolitinio betono	Rąstų	Kita	
1-2 butų gyvenamieji namai	Skaičius	3 922	102	47	5 329	1 337	10 737
	Plotas	608 362	19 606	7 145	449 442	137 478	1 222 033
3 ir daugiau butų (daugiabučiai) gyvenamieji namai	Skaičius	494	105	2	58	22	681
	Plotas	523 304	300 091	3 501	11 749	4 361	843 006
Gyvenamieji namai įvairioms soc. grupėms	Skaičius	22	4	-	2	1	29
	Plotas	37 398	11 645	-	611	343	49 997
IŠ VISO	Skaičius	4 438	211	49	5 389	1 360	11 447
	Plotas	1 169 064	331 342	10 646	461 802	142 182	2 115 036

Šaltinis - Nacionalinė žemės tarnyba, 2018-01-01 duomenys

Atlikus duomenų apie gyvenamųjų namų sienų medžiagas analizę nustatyta, jog plytos ir blokeliai, kaip statybinė sienų medžiaga, vyrauja Kėdainių rajono savivaldybės gyvenamuosiuose pastatuose – 55,3 proc. viso gyvenamųjų pastatų ploto. Daugiabučių pastatai didžiąja dalimi pastatyti jų sienoms naudojant būtent šias medžiagas. 1-2 butų gyvenamųjų pastatų sienų pagrindinė medžiaga – rąstai. Visas gyvenamojo ploto Kėdainių rajono savivaldybėje pasiskirstymas pagal pastato sienoms naudotas medžiagas vizualiai pavaizduotas 1.3.2.3. paveiksle.



1.3.2.3 pav. Gyvenamojo ploto pasiskirstymas pagal statybos medžiagas

Nekilnojamojo turto registre pateikiami duomenys ir apie pagalbinio ūkio paskirties pastatų skaičių. Tokių pastatų Kėdainių rajono savivaldybėje yra – 43 010. Tai namų valdoje esantys namų ūkio pastatai (sandėliai, garažai, tvartai, pirtys, lauko virtuvės, dirbtuvės, šiltnamiai, daržinės, pavėsinės ir kt.). Šaltinyje pateikiami duomenys, kad šių pastatų užimtas žemės plotas yra 1 595 259 m².

Prie namų ūkių sektoriaus priskirtini ir sodų paskirties pastatai, kurių savivaldybėje yra 1 232 (bendras plotas 50 532 m²), tačiau skaičiuojant energijos sąnaudas namų ūkio sektoriuje jie nevertinami, nes laikoma, kad juose nėra nuolatos gyvenama ir didžiąją metų dalį energija juose nėra vartojama.

Pagal nuosavybės teisę nagrinėjami pastatai priskiriami valstybės, savivaldybės, fizinių asmenų, juridinių asmenų ir kitai nuosavybei. Sekančioje lentelėje pateikiami duomenys apie valstybės ir savivaldybės nuosavybės pastatus.

2022 m. lapkričio 1 d. Kėdainių rajono savivaldybės administracijos duomenimis, savivaldybėje yra 54 renovuoti daugiabučiai, kurie sudaro apie 8 proc. visų daugiabučių, o jų energetinio naudingumo klasė yra B arba C. Likusių daugiabučių energetinio naudingumo klasė yra E arba F.

1.3.2.3. lentelė Namų ūkiai pagal nuosavybės teisę

Pastato tipas	Skaičius	Plotas	Skaičius	Plotas
1-2 butų gyvenamieji namai	20	3 267	28	2 593
3 ir daugiau butų (daugiabučiai) gyvenamieji namai	3	490	-	-
Gyvenamieji namai įvairioms soc. grupėms	7	14 662	5	8 493
IŠ VISO	30	18 419	33	11 086

Šaltinis - Nacionalinė žemės tarnyba, 2018-01-01 duomenys

1.3.3. Paslaugų sektorius

Paslaugų sektorius apima įmones, kurios nepriskiriamos pramonės ir žemės ūkio sektoriams – tai paslaugas teikiančios verslo įmonės ir biudžetinės įstaigos (savivaldybės kontroliuojamos ir valstybinės). Šiam energijos naudojimo sektoriui yra priskiriami ir visi pastatai, už kurių eksploataciją bei šilumos poreikio patenkinimą yra atsakinga savivaldybė ir seniūnijos: tai ligoninės ar medicinos punktai, seniūnijos administraciniai pastatai, švietimo ir ugdymo įstaigos, religinės paskirties, sporto,



kultūros ir kitų sričių įstaigų pastatai. Nekilnojamojo turto registro duomenys apie pastatų skaičių ir plotą pateikti 1.3.3.1. lentelėje.

1.3.3.1. lentelė Paslaugų pastatų statistika

Pastato tipas	Skaičius	Bendrasis plotas, m ²	Valstybės nuosavybė		Savivaldybės nuosavybė	
			Skaičius	Plotas	Skaičius	Plotas
Administracinės paskirties pastatai	202	124 134	22	20 910	16	11 767
Viešbučiai, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio paskirties pastatai	287	146 555	2	1 719	2	265
Kultūros, mokslo ir sporto paskirties pastatai	169	206 105	19	29 300	89	137 332
Gydymo paskirties pastatai	38	36 422	5	1 280	15	18 680
Specialiosios, religinės ir kitos paskirties pastatai	589	144 825	38	9 205	20	3 319
IŠ VISO	1 285	658 041	86	62 414	142	171 363

Šaltinis - Nacionalinė žemės tarnyba, 2018-01-01 duomenys

Savivaldybėje yra 3 savivaldybės įmonės ir 47 viešosios bei biudžetinės įstaigos (žr. 1.3.3.2. lentelė).

1.3.3.2. lentelė Savivaldybės įmonės ir įstaigos

Savivaldybės kontroliuojamos įmonės	
Uždaroji akcinė bendrovė „Kėdainių butai“	
Uždaroji akcinė bendrovė „Kėdibusas“	
Uždaroji akcinė bendrovė „Kėdainių vandenys“	
Viešosios ir biudžetinės įstaigos	
Kėdainių bendruomenės socialinis centras	Kėdainių Juozo Paukštelio progimnazija
Kėdainių pagalbos šeimai centras	Kėdainių r. Dotnuvos pagrindinė mokykla
Dotnuvos slaugos namai	Kėdainių r. Labūnavos pagrindinė mokykla
Josvainių socialinis ir ugdymo centras	Kėdainių r. Miegėnų pagrindinė mokykla
Šėtos socialinis ir ugdymo centras	Kėdainių r. Surviliškio Vinco Svirskio pagr. mokykla
Mikalojaus Daukšos viešoji biblioteka	Kėdainių „Spindulio“ mokykla
Kėdainių krašto muziejus	Kėdainių r. Vilainių mokykla-darželis „Obelėlė“
Akademijos kultūros centras	Kėdainių lopšelis-darželis „Aviliukas“
Josvainių kultūros centras	Kėdainių lopšelis-darželis „Puriena“
Kėdainių kultūros centras	Kėdainių lopšelis-darželis „Vaikystė“
Krakių kultūros centras	Kėdainių lopšelis-darželis „Žilvitis“
Šėtos kultūros centras	Kėdainių lopšelis-darželis „Pasaka“
Truskavos kultūros centras	Kėdainių lopšelis-darželis „Vyturėlis“
Kėdainių r. savivaldybės priešgaisrinė tarnyba	Kėdainių lopšelis-darželis „Varpelis“
Visuomenės sveikatos biuras	Kėdainių dailės mokykla
Kėdainių „Atžalyno“ gimnazija	Kėdainių kalbų mokykla
Kėdainių šviesioji gimnazija	Kėdainių muzikos mokykla
Kėdainių r. Akademijos gimnazija	Kėdainių švietimo pagalbos tarnyba
Kėdainių r. Josvainių gimnazija	Kėdainių sporto centras
Kėdainių r. Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazija	VšĮ Kėdainių turizmo ir verslo informacijos centras
Kėdainių r. Šėtos gimnazija	VšĮ Kėdainių pirminės sveikatos priežiūros centras
Kėdainių suaugusiųjų ir jaunimo mokymo centras	VšĮ Kėdainių ligoninė
LSU Kėdainių „Aušros“ progimnazija	VšĮ „Laiptai į viltį“
Kėdainių „Ryto“ progimnazija	

Šaltinis – www.kedainiai.lt



Savivaldybės įstaigų (47) daugumos pastatų energetinio naudingumo klasė yra E arba F, tik apie 40 proc. įstaigų pastatų yra B arba C energinio naudingumo klasės.

Šių įmonių ir įstaigų energijos vartojimo aprašymas pateiktas 2.5. skyriuje.



1.3.4. Žemės ūkio sektorius

Pagal registruotų galvijų skaičių, Kėdainių rajonas yra antras pirmaujantis Kauno apskrityje (po Raseinių r. sav.) – 2020 metų pradžiai rajone buvo registruoti 16 845 galvijai ir tai sudarė 22,8 proc. viso Kauno apskrities galvijų skaičiaus. Melžiamų karvių virš 2 metų buvo 6 513, kiaulių – 2 015, avių ir ožkų – 2 901, arklių – 235. Žemės ūkio naudmenų plotas Kėdainių rajone sudaro 110 480 hektarų. Bendrosios žemės ūkio produkcijos apimtys Savivaldybėje 2019 m. sudarė 140,7 mln. Eur.

2021 m. duomenimis, Žemės ūkio, miškininkystės ir žuvininkystės srityje Kėdainių rajone veikia 64 subjektai. Nekilnojamojo turto registro 2018 m. sausio 1 d. duomenimis, Kėdainių rajone buvo registruotas 378 žemės ūkio (fermų, ūkio, šiltnamių) paskirties pastatai, kurių bendras plotas sudarė 437 721 m².

1.3.5. Pramonės ir statybos sektorius

Pramonės sektoriui priskiriamos įmonės, pagal tarptautinę energetikos metodologiją priklausančios šioms EVRK 2 red. veiklos rūšims (išskyrus veiklos rūšis, priklausančias energetikos sektoriui): 1. kasyba ir karjerų eksploatavimas; 2. apdirbamoji gamyba. Pagal AIE planų rengimo metodiką prie pramonės sektoriaus priskiriamas ir statybos sektorius.

Statistikos departamento duomenimis 2021 metų pradžioje Kėdainių rajono savivaldybėje pagal skirtingas ekonomines veiklos rūšis buvo registruota 1 184 ūkio subjektai, iš kurių pramonėje ir statyboje veikė 178 ūkio subjektai.

1.3.5.1. lentelė Veikiantys ūkio subjektai Kėdainių rajone

Kasyba ir karjerų eksploatavimas	2
Apdirbamoji gamyba	89
Statyba	87
IŠ VISO	178

Šaltinis – Statistikos departamentas

Remiantis Lietuvos įmonių katalogo duomenimis³ 2021 m. Kėdainių rajone veiklą vykdė 5 stambios verslo bendrovės (4 pramonės įmonės – AB „Lifosa“, UAB „Kėdainių konservų fabrikas“, UAB „Texdan“, UAB „Krekenavos agrofirma“ ir 1 transporto įmonė – UAB „Transporto vystymo grupė“).

Nekilnojamojo turto registro 2018 m. sausio 1 d. duomenimis, Kėdainių rajone buvo registruota 1 590 gamybos, pramonės, sandėliavimo, transporto ir garažų paskirties pastatų, kurių bendras plotas sudarė 1 096 840 m².

1.3.6. Transporto sektorius

Kėdainių rajone keleivių pervežimas tarp miestiniais maršrutais vykdomas autobusais ir mikroautobusais per Kėdainių autobusų stotį. Didžiąją dalį visų tarp miestinių pervežimų vykdo UAB „Kėdibusas“. Ši bendrovė, 2021 m. duomenimis, valdo 54 transporto priemones, iš kurių: 2 lengvieji automobiliai, 26 mikroautobusai, 25 autobusai ir 1 spec. paskirties mašina. Per metus įmonė vidutiniškai sunaudoja 272 tūkst. litrų dyzelinio kuro.

Regitra pateikia įregistruotų transporto priemonių skaičius pagal degalų rūšį ir savivaldybes (2021 m. balandžio 1 d. duomenys). Regitros duomenimis, Kėdainių rajono savivaldybėje 2021 metų kovo pradžioje buvo įregistruota 31 104 vnt. kelių transporto priemonių, kas sudarė 1,6 proc. nuo

³ Lietuvos įmonių katalogas. Prieiga per internetą: www.rekvizitai.vz.lt



bendro Lietuvoje registruotų transporto priemonių skaičiaus (7,6 proc. nuo bendro Kauno apskrityje registruotų transporto priemonių skaičiaus).

1.3.6.1. lentelė Transporto priemonių registracija Kėdainių rajono savivaldybėje

Kategorija	Benzinas	Dyzelinas	Elektra	Kitos kuro rūšys
M1	4544	17915	10	1927
N1-N3	31	2316	1	42
Kitos kategorijos	959	124	18	3217
VISO	5534	20355	29	5186

Šaltinis – www.regitra.lt

Papildomai gauta informacija apie savivaldybės administracijos bei savivaldybės kontroliuojamų ir biudžetinių įstaigų naudojamas transporto priemones pateikiama sekančioje lentelėje.

1.3.6.2. lentelė Savivaldybės valdomas transporto ūkis

Transporto priemonės rūšis	Benzinas	Dyzelinas
Lengvieji automobiliai	19	63
Visureigiai	1	1
Mikroautobusai		31
Autobusai		28
Mokykliniai autobusai		23
Spec. paskirties mašinos	18	29
Krovininis transportas	3	3
VISO	41	178

Šaltinis – Kėdainių rajono savivaldybės administracija

Kėdainių rajonas yra palankus vandens transporto vystymui. Per Kėdainių rajoną teka Nevėžis. Informacijos apie Savivaldybėje esamų įregistruotų vidaus vandenų transporto priemonių kiekį valstybinės institucijos neteikia dėl duomenų apsaugos reglamento reikalavimų.

2022 m. lapkričio 1 d. duomenimis, Kėdainių rajone buvo penkios elektromobilių įkrovimo stotelės. Alternatyviųjų degalų pildymo punktų rajone nėra.

1.4. Duomenys apie centralizuotai tiekiamos šilumos naudojimą savivaldybėje

Centralizuotos šilumos tiekimo (toliau – CŠT) bendrovė Kėdainių rajono savivaldybėje yra AB „Panevėžio energijos“ Kėdainių šilumos tinklų rajonas. Pagrindinis akcininkas bendrovėje yra Panevėžio miesto savivaldybė (turinti 59,4 proc. bendrovės akcijų), antras didžiausias akcininkas yra Kėdainių rajono savivaldybė, turinti 13,4 proc. bendrovės akcijų, likusios akcijos priklauso kitoms savivaldybėms (Rokiškio, Kupiškio, Pasvalio, Zarasų ir Panevėžio rajonų savivaldybės), AB SEB bankui ir privatiems akcininkams. Šilumą tiekianti bendrovė įsikūrė 1963 m. rugpjūčio 2 d. Bendrovės šilumos gamybą vykdo 40 katilinių, Kėdainių rajono savivaldybėje eksploatuoja 16 katilinių, kurių bendra instaliuota galia yra 69,72 MW.

2019 m. Panevėžio energija Kėdainių rajone pagamino 13 400 MWh ir iš nepriklausomų šilumos gamintojų įsigijo 95 800 MWh šiluminės energijos, iš šio kiekio 88 700 MWh šilumos buvo perduota vartotojams – gyventojams 74 200 MWh (6380,05 tne), biudžetinėms organizacijoms – 10 637 MWh (914,62 tne), kitiems vartotojams – 3 863 MWh (332,16 tne). Bendrovė šildo 751 170 kv. m. plotą. Sekančioje lentelėje pateikiama šilumos tiekimo struktūra.

1.4.1. lentelė AB „Panevėžio energija“ gamyba

Pastatų kategorija	Centralizuotai šildomų pastatų skaičius	Iš viso pastatų savivaldybėje, kv. m.	Pastatų, šiluma aprūpinamų iš CŠT, dalis %	CŠT šildomas plotas, m ²
Daugiabučiai	331	843006	69,7	587269

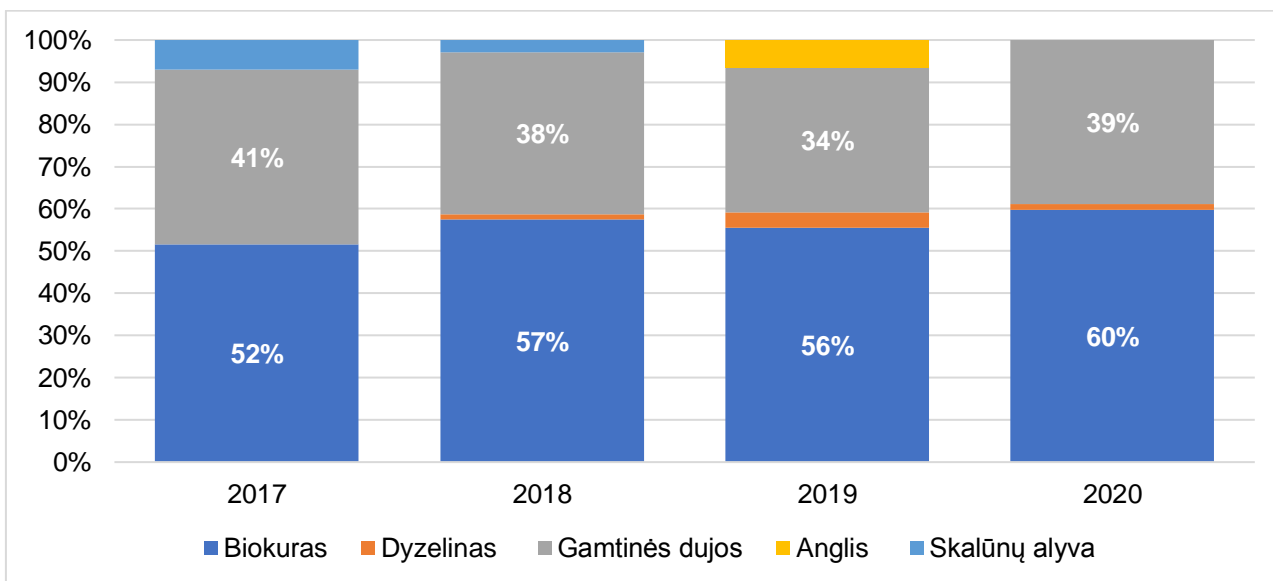


1-2 butų individualūs namai	9	1222033	0,1	1082
Gyvenamieji namai jv. soc. grupėms	1	49997	4,8	2378
Visuomeninės paskirties pastatai	61	658041	18,4	121377
Kita	28	1096840	3,6	39064
			Viso:	751170

Šaltinis – www.pe.lt

Daugiau nei pusė (69,7 proc.) Kėdainių rajono daugiabučių ir 18,4 proc. visuomeninio sektoriaus pastatų šiluma aprūpinami centralizuotai, tačiau didžioji dalis individualių namų ir pramonės paskirties pastatų šiluma apsirūpina individualiai.

Didžiąją dalį naudojamo kuro sudaro biokuras (žr. 1.4.1. pav.). 2020 m. pagamintos šilumos energijos faktinė kuro struktūra buvo: biokuras – 60 proc., gamtinės dujos – 39 proc. ir dyzelinas 1 proc.



1.4.1. pav. UAB „Panevėžio energija“ šilumos gamybai naudojamo kuro struktūra 2017–2020 m.

Šaltinis: Šaltinis: UAB „Panevėžio energija“ duomenys

1.5. Duomenys apie šilumos energijos vartotojus, kurie šiluma apsirūpina decentralizuotai

1.5.1. Šilumos energijos gamyba įstaigų ir įmonių katilinėse

Kėdainių rajono savivaldybės duomenimis, savivaldybėje šilumos energija individualiai apsirūpina 24 biudžetinės įstaigos. Dalis šioje lentelėje išvardintų įstaigų ir įmonių šilumos gamybai naudoja gamtines dujas, kitos katilinės kūrenamos biokuru. Duomenys apie šilumos ar kuro suvartojimą gauti tik iš savivaldybės kontroliuojamų ir biudžetinių įstaigų (žr. 1.5.1.1. lentelė). Iš privačių įmonių duomenų negauta.

1.5.1.1. lentelė Kėdainių rajono savivaldybės kontroliuojamos ir biudžetinės įstaigos, apsirūpinančios šilumos energija individualiai

Įstaiga	Biokuras	Dujos	Malkos
UAB „Kėdibusas“	1278,0	221,74	52,91
		19,07	4,55



		Anglys	20,57	1,77
Kėdainių r. Akademijos gimnazija	514,3	Skaldyta mediena	8,96	0,770
		Anglys	76,383	6,568
Kėdainių r. Josvainių gimnazija	2655,6	Malkos	175,76	15,11
		Anglys	298,32	25,65
Kėdainių r. Dotnuvos pagrindinė mokykla	2526,0	Anglys	176,42	15,17
		Malkos	303,63	26,11
Kėdainių r. Miegėnų pagrindinė mokykla	1797,3	Malkos	640,9	55,11
Kėdainių r. Krakių M. Katkaus gimnazija	4402,0	Malkos	162,8	13,99
Kėdainių r. savivaldybės priešgaisrinė tarnyba	972,0	Malkos	754,77	64,9
		Anglys	7,715	0,66
Krakių ambulatorija	221,78	Anglys	69,7	5,99
Kėdainių r. Krakių M. Katkaus gimnazijos Bitutės skyrius	512,0	Anglys	88,48	7,61
Kėdainių r. Surviliškio Vinco Svirskio pagrindinė mokykla	1840,1	Anglys	193,08	16,6
UAB „Kėdainių vandenys“	1750,0	Dujos	224,3	19,29
Dotnuvos ambulatorija	164,68	Dujos	21,11	1,82
Kėdainių Juozo Paukštelio progimnazija	4905,6	Dujos	261,298	22,47
Visuomenės sveikatos biuras	160,0	Dujos	205,074	17,63
M. Daukšos viešoji biblioteka	182,0	Dujos	23,33	2,01
Kėdainių kultūros centras	1475,7	Dujos	210,00	18,06
Šėtos kultūros centras	1394,0	Medžio granulės	173,5	14,92
Pernaravos ambulatorija	267,86	Medžio granulės	71,004	6,11
Šėtos ambulatorija	254,14	Medžio granulės	99,405	8,54
Meironiškių pradinio ugdymo skyrius	230,0	Medžio granulės	14,46	1,24
Pajieslio daugiavonkė centras	552,3	Medžio granulės	21,21	1,82
Kėdainių r. Šėtos gimnazija	6442,6	Medžio granulės	231,07	19,87
Šėtos socialinis ir ugdymo centras	1185,7	Medžio granulės	165,12	14,2
		Malkos	6,51	0,56
Dotnuvos slaugos namai	1395,0	Geoterminis	122,00	10,49
	Viso:		5101,5	438,7

Šaltinis – Kėdainių rajono savivaldybės administracija

1.5.2. Šilumos vartojimas namų ūkiuose, neprijungtuose prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklo

Prie CŠT tinklo prijungtų Savivaldybės daugiabučių šildomas plotas sudaro 587269 m², t. y. 69,7 proc. visų daugiabučių, o 1-2 butų namų ūkių plotas – 1082 m², t. y. 0,1 proc. visų savivaldybės individualių namų ūkių šildomo ploto.

Likusieji namų ūkiai (daugiabučiai ir 1-2 butų namai) šilumos energija apsirūpina individualiai. Namų ūkiuose naudojamų šildymo prietaisų ir jų pagaminamos energijos apskaita nėra vykdoma, todėl patikimų duomenų apie energijos suvartojimą prie CŠT tinklo neprijungtuose namų ūkiuose savivaldybių lygiu nėra. Šių namų ūkių šilumos energijos suvartojimo apimtys įvertintos pagal visos Lietuvos CŠT įmonių namų ūkio sektoriui (daugiabučiams ir individualiems namams) tiekiamos šilumos sąnaudų 2018 – 2019 m. vidurkį, kuris lygus 140 kWh/m² per metus⁴.

Kadangi >99 proc. Lietuvos gyventojams tiekiamos šilumos iš CŠT tinklo tenka daugiabučiams ir tik <1 proc. – 1-2 butų gyvenamiesiems namams, apskaičiuotasis santykinis

⁴ Šilumos tiekimo bendrovių 2019 m. ūkinės veiklos apžvalga, www.lsta.lt



Šilumos sąnaudų vidurkis atspindi šilumos suvartojimą daugiabučiuose namuose. Individualiuose namuose santykinės šilumos sąnaudos paprastai didesnės, todėl, vertinant šilumos poreikį šildymui ir neturint tikslesnių duomenų, daroma prielaida, kad suvartojimas yra 20 proc. didesnis, lyginant su daugiabučiais, ir sudaro 168 kWh/m².

Šis rodiklis apima šilumos sąnaudas šildymui, karšto vandens ruošimui ir cirkuliacijai. Energijos poreikis karšto vandens ruošimui įvertinamas atžvelgiant į statybos techninio reglamento STR 2.01.09:2012 „Pastatų energinis naudingumas. Energinis naudingumo sertifikavimas“ standartines pastatų rodiklių vertes pastatų energinio naudingumo skaičiavimui. Priimama, kad metinis energijos poreikis karštam vandeniui gyvenamosios paskirties 1-2 butų pastatuose yra 10 kWh/m², o daugiabučiuose ir namuose įvairioms soc. grupėms – 20 kWh/m².

Pagal Nekilnojamojo turto kadastro ir registro duomenis ir CŠT įmonių pateiktą informaciją, Kėdainių rajono savivaldybėje prie CŠT tinklų neprijungtų namų ūkių šildomas plotas sudaro⁵: daugiabučių namų – 255737 m², 1-2 butų gyvenamųjų namų – 1220951 m², namų soc. grupėms – 47619 m², iš viso – 1524307 m². Atitinkamai įvertinama, kad prie CŠT tinklų neprijungtuose daugiabučiuose ir namuose soc. grupėms energijos poreikis patalpų šildymui sudaro 42469,84 MWh, karštam vandeniui ruošti – 6067,12 MWh. 1-2 butų individualiuose namuose poreikis patalpų šildymui sudaro 205119,77 MWh, karštam vandeniui – 12209,51 MWh. Bendros metinės šilumos energijos sąnaudos prie CŠT neprijungtuose namų ūkių sektoriuje sudaro 247589,61 MWh (22860,38 tne, iš jų 21288,87 tne šildymui ir 1571,51 tne karštam vandeniui).

Namų ūkiuose šilumos energijai gaminti dažniausiai naudojamas medienos kuras, akmens anglis, gamtinės dujos, kitas kuras ir elektros energija. Neturint statistinių duomenų apie individualaus šildymo būdą gyvenamuosiuose pastatuose Kėdainių rajono savivaldybėje, naudojamų kuro rūšių balansas sudarytas atsižvelgiant į Lietuvos statistikos departamento 2018 m. informaciją apie bendrąjį kuro ir energijos suvartojimą namų ūkiuose. Kuro rūšių sąrašas sustambintas iki keturių: gamtinės dujos, elektros energija, biokuras ir iškastinis kuras (išskyrus gamtines dujas). Pagal Statistikos departamento pateiktus duomenis nustatytos proporcijos⁶ pateikiamos sekančioje lentelėje.

1.5.2.1. lentelė Kuro rūšių balansas Lietuvoje

Akmens anglis	439,6	4,6
Skystasis kuras	234,8	2,5
Suskystintos naftos dujos	406,7	4,2
Malkos ir kurui skirtos medienos atliekos	5 577,1	57,8
Elektros energija	2 984,5	30,9
VISO	9 642,7	100,0

Šaltinis – Statistikos departamentas, 2018 m. duomenys

Pagal ankstesnėje lentelėje išvestas kuro proporcijas, sekančioje lentelėje pateikiamas apskaičiuotos kuro ir energijos sąnaudos prie CŠT tinklo neprijungtuose namų ūkiuose.

1.5.2.2. lentelė Energijos sąnaudos

Gamtinės dujos				
Elektros energija	6578,26	485,60	7064,48	1 7064,48

⁵ Apskaičiuota darant prielaidą, kad šildomas plotas daugiabučiuose namuose sudaro 90 proc., 1-2 butų individualiuose namuose – 80 proc. bendrojo ploto, o namuose socialinėms grupėms – 80 proc. bendrojo ploto.

⁶ Į skaičiavimus neįtrauktos gamtinės dujos, kadangi centralizuotai jos Kėdainių rajone netiekiamos, taip pat CŠT tinklais gaunama energija



Biokuras (malkos ir medienos atliekos)	12304,97	908,33	13214,46	0,7	18877,79
Iškastinis kuras (išskyrus gamtines dujas)	2405,64	177,58	2583,45	0,8	3229,31
VISO	21288,87	1571,51	22862,38		29171,58

Šaltinis – sudaryta autorių

Efektyvumo koeficientas paimtas iš duomenų bazės *Technology data for energy plants, Individual heating plants and energy transport*. Neturint informacijos apie iškastinio kuro proporcijas, taikytas rodiklis 0,8.

1.6. Elektros energijos vartojimas savivaldybėje

Kėdainių rajono savivaldybės elektros perdavimo ir skirstymo sistema yra dalis Lietuvos energetinės sistemos, kuri susideda iš aukštos įtampos perdavimo ir skirstymo bei žemos įtampos skirstomojo tinklo. Duomenis apie elektros energijos suvartojimą Lietuvoje kaupia skirstomojo tinklo operatorius AB „ESO“, tačiau Kėdainių savivaldybės teritorijai tokių duomenų pateikti negali, nes bendrovės informacinėse sistemose elektros vartojimo duomenys šios savivaldybės detalumu nėra kaupiami.

VšĮ Lietuvos energetikos agentūros duomenimis 2019 m. elektros energijos bendroji gamyba Kėdainių rajono savivaldybėje sudarė apie 3 282 MWh.

Apklauskos būdu surinkti duomenys tik apie savivaldybės ir biudžetinėse įstaigose suvartojamą elektros energijos kiekį (2017–2020 m.) atitinkamai (2017 m. – 9562,02 MWh, 2018 m. – 9027,05 MWh, 2019 m. – 9304,26 MWh ir 2020 m. – 8650,51 MWh). Taigi, vidutiniškai (2017–2020 m.) suvartota elektros energijos 9135,96 MWh.

Nesant daugiau duomenų, bendras elektros energijos suvartojimas savivaldybėje apytiksliai įvertinamas pagal gyventojų skaičių ir santykinį elektros energijos suvartojimą vienam gyventojui Lietuvoje. 2019 m. pradžioje gyventojų skaičius Lietuvoje siekė 2 794 184⁷, o galutinės elektros energijos sąnaudos 2019 m. – 10 541,1 GWh⁸, taigi, elektros energijos sąnaudos vienam gyventojui Lietuvoje 2019 m. sudarė 3,77 MWh per metus. Daroma prielaida, kad Kėdainių rajono savivaldybėje vieno gyventojų vidutinės elektros energijos sąnaudos atitinka Lietuvos vidurkį. Proporcingai apskaičiuojama, kad Kėdainių rajono savivaldybėje, kurioje 2019 m. pradžioje buvo registruoti 45 871⁹ gyventojai, bendros galutinės elektros energijos sąnaudos sudaro 172 934 MWh (14 870 tne).

1.7. Dujų sektorius

Magistralinis dujotiekis, kuriuo dujos tiekiamos pietvakarių Lietuvos vartotojams (Marijampolės, Vilkaviškio, Kazlų Rūdos, Šakių, Jurbarko, Kėdainių regionai) bei Rusijos Federacijos Kaliningrado sričiai, o, esant tam tikram dujų srautų scenarijui, galėtų būti tiekiamos ir Vilniaus bei Kauno regionams iš SGD terminalo, ruožuose nuo Vilniaus iki Kauno DSS-1 ir toliau nuo Kauno DSS-2 iki Rusijos Federacijos Kaliningrado srities yra dviejų gijų. Tačiau ties Kauno miestu (nuo Kauno DSS-1 iki Kauno DSS-2) jis yra tik vienos gijos. Įvykus avarijai ar dėl kitų priežasčių negalint tiekti gamtinių dujų dabar esančia viena magistralinio dujotiekio gija ties Kauno miestu, dideliame skaičiui Lietuvos vartotojų, taip pat Kaliningrado sričiai sutriktų dujų tiekimas.

Magistralinio dujotiekio Vilnius–Kaunas ir Kaunas–Šakiai jungtis (antroji gija) projekto tikslai – užtikrinti patikimą ir efektyvų dujų perdavimą Lietuvos teritorijoje. Dujų tiekimas būtų užtikrintas abejomis galimomis kryptimis: iš vakarų, veikiant SGD terminalui Klaipėdoje, rytų Lietuvos

⁷ Lietuvos statistikos departamentas, 2021. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize#/>

⁸ Lietuvos statistikos departamentas, 2021. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?indicator=S1R104?hash=0b418dad-3175-4ca6-9869-01d86fd8c5e2#/>

⁹ Lietuvos statistikos departamentas, 2021. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize#/>



virtotojams; vakarų kryptimi (esant poreikiui) transportuojant dujas iš Baltarusijos per Kotlovkos DAS ir tiekiant jas pietvakarių, vakarų Lietuvos virtotojams ir užtikrinant tranzito į RF Kaliningrado sritį poreikius. Pastačius dujotiekį visas magistralinis dujotiekis pietvakarių Lietuvoje būtų dviejų gijų. Numatomo pastatyti magistralinio dujotiekio ilgis – 14 km, dujotiekio skersmuo – 500 mm.



1.7.1. pav. Lietuvos dujų tinklas

Nesant daugiau duomenų, bendras dujų suvartojimas savivaldybėje apytiksliai įvertinamas pagal gyventojų skaičių ir santykinį dujų suvartojimą vienam gyventojui Lietuvoje. 2019 m. pradžioje gyventojų skaičius Lietuvoje siekė 2 794 184¹⁰, o galutinis dujų suvartojimas 2019 m. – 584 200, taigi, dujų sąnaudos vienam gyventojui Lietuvoje 2019 m. sudarė 0,21 tne per metus. Daroma prielaida, kad Kėdainių rajono savivaldybėje vieno gyventojų vidutinės dujų sąnaudos atitinka Lietuvos vidurkį. Proporcingai apskaičiuojama, kad Kėdainių rajono savivaldybėje, kurioje 2019 m. pradžioje buvo registruoti 45 871¹¹ gyventojai, bendros galutinės dujų sąnaudos sudaro 9590,58 tne.

Atkreiptinas dėmesys, kad AB „ESO“ nepateikęs duomenų apie dujų suvartojimą Kėdainių rajono savivaldybėje pagal sektorius, yra daroma prielaida, kad dujų suvartojimas pagal sektorius atitinka Lietuvos dujų suvartojimo proporcijas (žr. 1.7.1. lentelę).

1.7.1. lentelė Dujų suvartojimas Lietuvoje pagal sektorius

Suvartojimas pramonėje	289,2	50%	4747,68
Suvartojimas statyboje	14,4	2%	236,40
Suvartojimas transporte	26,4	5%	433,40
Suvartojimas žemės ūkyje	20,7	4%	339,82
Suvartojimas paslaugų sektoriuje ir kitose veiklose	72,6	12%	1191,85
Suvartojimas namų ūkiuose	160,9	28%	2641,43
Iš viso	584,2		9590,58

Šaltinis – sudaryta autorių

¹⁰ Lietuvos statistikos departamentas, 2021. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize#/>

¹¹ Lietuvos statistikos departamentas, 2021. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize#/>



2. Galutinis energijos vartojimas savivaldybėje

Galutiniu energijos suvartojimu laikomas kuras ir energija, pateikti galutiniams vartotojams: pramonės, statybos, žemės ūkio, kitų ekonominės veiklos rūšių įmonėms ir namų ūkiams. Šio plano kontekste galutinis energijos suvartojimas vertinamas penkiems vartojimo sektoriams: transporto, pramonės, žemės ūkio, namų ūkių ir paslaugų.

Duomenys apie galutinį energijos suvartojimą pramonės, žemės ūkio, namų ūkių ir paslaugų sektoriuose pateikiami suskirstyti į tris dalis:

- elektros energija;
- šilumos energija iš CŠT įmonių;
- kuro sąnaudos individualiose katilinėse ir šildymo įrenginiuose.

Energijos vartojimas transporto sektoriuje skirstomas į grupes pagal degalų rūšį:

- benzinas;
- dyzelinas;
- suskystintos naftos dujos (SND).

2.1. Galutinis energijos suvartojimas transporto sektoriuje

Valstybinės reikšmės kelių ilgis Lietuvoje 2019 m. pabaigoje buvo 21 238 km., Kėdainių rajoną kerta magistraliniai keliai Nr. A1 „Vilnius–Kaunas–Klaipėda“ ir Nr. A8 „Panevėžys–Aristava–Sitkūnai“, rajoną kerta krašto keliai Nr.144 „Jonava–Kėdainiai–Šeduva“, Nr.145 „Kėdainiai–Šėta–Ukmergė“, Nr. 195 „Kėdainiai –Krekenava–Panevėžys“ ir Nr. 229 „Aristava–Kėdainiai –Cinkiškis“, bendras krašto kelių ilgis savivaldybėje yra 552 km. 2019 m. šalies valstybiniuose keliuose ir Kėdainių rajono keliuose buvo užfiksuoti sekančioje lentelėje pateikiami VMPEI rodikliai.

2.1.1. lentelė VMPEI Lietuvoje ir Kėdainių rajone

Magistraliniai	178 954	29 206	16,32
Krašto	315 117	12 051	3,8
VISO	494 071	41 257	8,4

Šaltinis – sudaryta autorių

Bendras transporto priemonių suvartotas degalų kiekis savivaldybėje įvertintas atsižvelgiant į vidutinio metinio paros eismo intensyvumo valstybinės reikšmės keliuose matavimo duomenis, kurie pateikti 2.1.1 lentelėje. Kiekvienos degalų rūšies (benzino, dyzelino ir SND) sąnaudos savivaldybės teritorijoje įvertintos pagal formulę:

$$DS_{sav} = \frac{TPEI_{sav} \times A_{sav}}{TPEI_{LT} \times A_{LT}} \times DS_{LT}$$

Kurioje:

- DS_{sav} degalų sąnaudos savivaldybėje
- $TPEI_{sav}$ vidutinis transporto priemonių eismo intensyvumas savivaldybėje (neiškiriant TP rūšių)
- A_{sav} valstybinės reikšmės kelių ruožų ilgių savivaldybės teritorijoje suma
- $TPEI_{LT}$ vidutinis transporto priemonių eismo intensyvumas Lietuvoje (neiškiriant TP rūšių)
- A_{LT} valstybinės reikšmės kelių Lietuvoje bendras ilgis
- DS_{LT} suvartotas degalų kiekis Lietuvoje per metus

Statistikos departamento duomenimis, kelių transporte 2019 m. buvo sunaudota 96,2 tūkst. tonų SND, 246,1 tūkst. tonų benzino, 1 662,1 tūkst. tonų dyzelino. Degalų sąnaudos Kėdainių rajono savivaldybės kelių transporto sektoriuje apskaičiuotos pagal Kuro ir energijos balanse pateiktus duomenis apie benzino, dyzelino ir suskystintų naftos dujų sąnaudas transporto sektoriuje Lietuvoje 2019 m. pateikiami sekančioje lentelėje.



2.1.2. lentelė Kuro energijos suvartojimas

Degalų sąnaudos Lietuvoje	Tūkst. t	246,1	1 662,1	96,2
Dalis bendrame balanse	Proc.	12	83	5
Degalų sąnaudos Kėdainių raj. sav.	Tūkst. t	0,5341	3,6073	0,2087
Degalų sąnaudos Kėdainių raj. sav.	tne	560,81	3 686,66	231,66

Šaltinis – sudaryta autorių

Elektros energija kelių transporto sektoriuje gali būti naudojama viešojo transporto priemonėse (troleibusuose, elektriniuose autobusuose) bei privačiose transporto priemonėse (elektromobiliai, hibridiniai automobiliai). Kėdainių rajone elektrinės viešojo transporto priemonės nenaudojamos, o pagal Regitros informaciją (2021 m. balandžio 1 dienos duomenys), Kėdainių rajone registruotos tik 29 transporto priemonės, varomos elektra ir 188 transporto priemonės, varomos benzinu/elektra. Tokių TP eismo intensyvumas Kėdainių rajono savivaldybėje būtų dar mažesnis, todėl laikoma, kad Kėdainių rajono savivaldybės transporto sektoriuje elektros energija nenaudojama, o visa energija suvartojama degalų pavidalu.

Savivaldybės įmonių ir įstaigų transporto priemonių (TP) bei autobusų parko suvartotų degalų kiekis pateiktas 2.1.3. lentelėje.

2.1.3. lentelė Kuro energijos suvartojimas savivaldybės įstaigose

Kuro rūšis	2018	2019	2020	2020
Benzinas	74,05	72,65	64,30	68,80
Dyzelinas	235,64	231,34	207,46	213,68
Dyzelinas (autobusų parkas)	263,40	319,60	232,50	239,48
SND	2,03	2,28	1,50	1,67

Šaltinis – Kėdainių rajono savivaldybės administracija

Apibendrinus visus duomenis, galutiniai transporto sektoriuje suvartojamos energijos kiekiai pateikti 2.1.4. lentelėje. Naudojami paskutinių turimų metų duomenys (2020 m.).

2.1.4. lentelė Galutinis energijos vartojimas transporte

Benzinas	560,81	68,8	629,61
Dyzelinas	3686,66	453,16	4139,82
SND	231,66	1,67	233,33
VISO	4479,13	523,63	5002,76

Šaltinis – sudaryta autorių



2.2. Galutinis energijos suvartojimas pramonėje

Vertinant galutinį kuro ir šilumos energijos suvartojimą laikoma, kad pramonės įmonės apsirūpina šiluma tik iš CŠT tinklų arba kūrendamos kurą nuosavose katilinėse, neprijungtose prie CŠT tinklų. AB „Panevėžio energija“ atskirai pramonės įmonių apskaitoje neišskiria, o pateikia duomenis pagal klasifikaciją „Nebudžetinės ir kitos įstaigos“, o į šią klasifikaciją gali pakliūti ne tik pramonės įmonės.

Taip pat atkreiptinas dėmesys, kad Kėdainių rajono savivaldybėje veiklą vykdo AB „Lifosa“ – viena didžiausių ir moderniausių Europoje trąšų gamybos bendrovių, taip pat UAB „Krekenavos agrofirma“¹² ir UAB „Kėdainių konservai“. Todėl vertinant galutinį energijos suvartojimą yra svarbu išskirti, šių pramonės ir gamybos įmonių energijos sąnaudas.

2.2.1. lentelė UAB „Kėdainių konservų fabrikas“ ir AB „Lifosa“ energijos suvartojimas (tne)

	2018	2019	2020
UAB „Kėdainių konservų fabrikas“			
Elektros energijos suvartojimas	176,53	170,94	180,05
Šilumos energijos suvartojimas	692,35	712,81	847,38
AB „Lifosa“			
Pagamintas elektros energijos kiekis	19922,61	19174,55	17764,4
Papildomai pirktas elektros energijos kiekis	756,66	1410,15	2330,18
Pagaminta ir patiekta šilumos energija į tinklus	8641,45	8933,79	8237,32

Šaltinis - UAB „Kėdainių konservų fabrikas“ ir AB „Lifosa“ duomenimis

Elektros energijos suvartojimo duomenų iš AB „ESO“ negauta, nes Kėdainių rajono savivaldybės mastu tokie duomenys nekaupiami. Dėl šios priežasties galutinis elektros energijos suvartojimas pramonėje vertinamas pagal vidutinį vienos pramonės įmonės suvartojamos elektros energijos kiekį. Šis kiekis gaunamas bendrą suvartojamą elektros energijos kiekį Lietuvos pramonės sektoriuje 2019 m. padalinant iš Lietuvos pramonės įmonių skaičiaus 2019 m.

Lietuvos pramonė 2019 m. suvartojo 313,5 tūkst. tne elektros energijos, o šalies mastu B, C ir F sektoriuose veikė 17 213 ūkio subjektų. Šalies mastu, 1 veikiantis ūkio subjektas suvartojo 18,21 tne elektros energijos, kas pritaikius konversijos koeficientą 11,6 MWh/tne sudarė 211,2 MWh. Pagal vidutinius šalies rodiklius apskaičiuojama, kad Kėdainių rajone veikiančios 178 įmonės per metus suvartoja 37 593,6 MWh (3241,38 tne) elektros energijos.

Tačiau tokios pramonės įmonės kaip UAB „Kėdainių konservų fabrikas“ taip pat AB „Lifosa“, dėl savo dydžio ir gamybinių apimčių, neatitinka šalies vidurkio. Pagal pateiktus duomenis, UAB „Kėdainių konservų fabrikas“ suvartoja 180,05 tne elektros energijos ir AB „Lifosa“ savo reikmėms (iškastinio kuro pagrindu) pasigamina 17764,4 tne elektros energijos (ši elektros energija į bendrą balansą nėra traukiama, kadangi tai yra įmonės gamybos sąnaudos) taip pat papildomai AB „Lifosa“ perka 2330,18 tne elektros energijos.

Kėdainių rajone registruota 1 590 gamybos, pramonės, sandėliavimo, transporto ir garažų paskirties pastatų, kurių bendras plotas sudarė 1 096 840 m². Šių pastatų šilumos energijos suvartojimo apimtys įvertintos pagal visos Lietuvos CŠT įmonių namų ūkio sektoriui (daugiabučiams ir individualiems namams) tiekiamos šilumos sąnaudų 2018 – 2019 m. vidurkį, kuris lygus 140 kWh/m² per metus ir darant prielaidą, kad pramonės įmonėms apšildymui būtina ne daugiau kaip 20 proc. šio kiekio, tai yra 28 kWh/m². Apskaičiuojama, kad pramonės įmonės tokiu būdu per metus suvartoja 30 711,5 MWh (2 640,7 tne) energijos, kuri pagaminama iš biokuro. Tačiau tokios

¹² Pažymėtina, kad duomenų apie energijos suvartojimą iš UAB „Krekenavos agrofirma“ negauta.



pramonės įmonės kaip UAB „Kėdainių konservų fabrikas“ dėl savo dydžio ir gamybinių apimčių, neatitinka šalies vidurkio. Todėl pagal pateiktus duomenis, UAB „Kėdainių konservų fabrikas“ suvartoja 847,38 tne šilumos energijos.

Atkreiptinas dėmesys, kad AB „Lifosa“ pagamintą šilumą tiekia Kėdainių rajono gyventojams ir įmonėms. AB „Lifosa“ pagamina ir patiekia 8237,32 tne šilumos energijos į tinklus. Ši šilumos energija šiame skyriuje nėra įtraukiama, kadangi ji yra tiekiamą į AB „Panevėžio energija“ katilines ir paskirstoma vartotojams. Todėl, ji yra vertinama 1.5.2. skyriuje.

2.3. Galutinis energijos suvartojimas žemės ūkio sektoriuje

Vertinamas energijos suvartojimas įmonėse, kurių veikla susijusi su žemės ūkiu, medžiokle, miškininkyste ir žuvininkyste. Nesant informacijos apie šilumos ir elektros energijos suvartojimą žemės ūkio bendrovėse ir įmonėse, galutinis energijos suvartojimas vertinamas pagal vidutinį vienos įmonės suvartojamos energijos kiekį Lietuvoje. Šilumos energijos dalis neskirstoma pagal kilmę (CŠT ar nuosavos katilinės) dėl informacijos trūkumo, energija perskaiciuota į biokuro sąnaudas.

2019 m. Lietuvos žemės ūkio ir žvejybos sektoriuje buvo suvartota 42,2 GWh šilumos ir 213,6 GWh elektros energijos. 2020 m. pradžioje Lietuvoje veikė 2 344 žemės ūkio, miškininkystės ir žuvininkystės sektorių ūkio subjektai. Gaunama, kad vienas ūkio subjektas suvartoja apie 18,0 MWh šilumos ir 91,1 MWh elektros energijos per metus. Pagal vidutinius šalies rodiklius apskaičiuojama, kad Kėdainių rajone veikiančios 65 žemės ūkio ir žuvininkystės įmonės per metus suvartoja 5973,5 MWh (513,62 tne) elektros energijos ir 1170 MWh (100,60 tne) šiluminės energijos.

2.4. Galutinis energijos suvartojimas namų ūkiuose

Vertinant galutinį šilumos energijos suvartojimą namų ūkių sektoriuje, laikoma, kad namų ūkiai šilumą apsirūpina dviem būdais: iš CŠT tinklų ir degindami įvairų kurą individualiuose šildymo įrenginiuose.

Šilumos energijos suvartojimas prie CŠT tinklo neprijungtuose namų ūkiuose įvertintas 1.5.2 skyriuje, elektros energijos suvartojimas įvertintas 1.6 skyriuje.

Apibendrinant duomenis, galutinis elektros energijos suvartojimas Kėdainių rajono savivaldybės namų ūkių sektoriuje įvertinamas pagal gyventojų skaičių ir santykinę elektros energijos suvartojimą vienam gyventojui Lietuvoje. Taigi, bendros galutinės elektros energijos sąnaudos namų ūkių sektoriuje sudaro 172 934 MWh (14 870 tne).

2.5. Galutinis energijos suvartojimas paslaugų sektoriuje

Vertinant galutinį šilumos energijos suvartojimą paslaugų sektoriuje, laikoma, kad įstaigos ir įmonės apsirūpina šiluma tik iš CŠT tinklų arba kūrendamos kurą nuosavose katilinėse, neprijungtose prie CŠT tinklų. Informacija apie šilumos energijos gamybą gauta iš AB „Panevėžio energija“ ir iš Kėdainių rajono savivaldybės.

Atlikus apklausas apskaičiuota, kad savivaldybės įstaigose ir įmonėse 2020 m. suvartoja apie 743,81 tne elektros energijos.

1.5.1.1. lentelėje pateikti duomenys apie paslaugų sektoriaus nuosavose katilinėse gaminamą šilumos energiją, kurie parodo, kad per metus suvartojama 5101,5 MWh (438,7 tne) energijos, kuri gaminama biokuro (medienos) pagrindu ir pagaminama 2882,0 MWh (247,8 tne) energijos, taip pat anglių pagrindu pagaminama 930,7 MWh (80,0 tne) energijos, suskystintu naftos dujų pagrindu pagaminama 1166,9 MWh (100,4 tne), bei geotermio šildymo pagalba 122,0 MWh (10,5 tne).



2.6. Galutinis energijos suvartojimas Kėdainių rajono savivaldybėje

Sudarant bendrojo galutinio energijos suvartojimo Kėdainių rajono savivaldybėje lentelę, pateikiami elektros energijos, šilumos, gaunamos iš CŠT tinklų, ir kuro sąnaudų individualiuose šildymo įrenginiuose kiekiai. Kuro sąnaudos individualiose katilinėse ir kituose šildymo įrenginiuose apskaičiuotos ankstesniuose skyriuose, apibendrinti duomenys pateikti 1.5.2.2. lentelėje.

Iš CŠT gaunamos šilumos dalis priskiriama biokuro kategorijai.

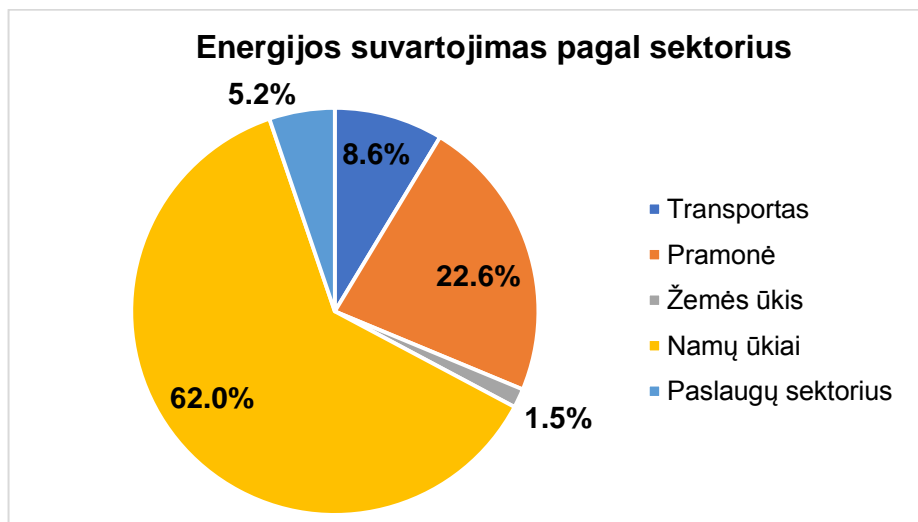
Elektros energijos nuostoliai prilyginti 10 % ir pridėti prie elektros energijos bendrų sąnaudų atskirame stulpelyje, nuostoliai gaminant ir tiekiant šilumos energiją įvertinti į faktinius AB „Panevėžio energijos“ duomenis.

2.6.1. lentelė Galutinis energijos vartojimas savivaldybėje

Energijos išteklių rūšis	Transportas	Pramonė	Žemės ūkis	Namų ūkiai	Paslaugų sektorius	Energijos nuostoliai ir savos reikmės	Iš viso
Benzinas	629,61	-	-	-	-	-	629,61
Dyzelinas	4139,82	-	-	-	-	-	4139,82
Suskystintos naftos dujos	233,33	-	-	-	100,35	-	333,68
Mazutas	-	-	-	-	-	-	-
Anglys ir durpės	-	-	-	3229,31	80,02	-	3309,33
Gamtinės dujos	433,40	4984,08	339,82	2641,43	1191,85	-	9590,58
Biokuras (mediena)	-	3488,08	100,60	18877,79	247,80	-	22714,27
Elektros energija	-	5751,61	513,62	7860,96	743,81	1487,00	16357,00
Šilumos energija (CŠT)	-	-	-	6380,05	914,62	729,47	8024,14
Iš viso	5436,16	14223,77	954,04	38989,54	3278,45	2216,47	65098,43

Šaltinis – sudaryta autorių

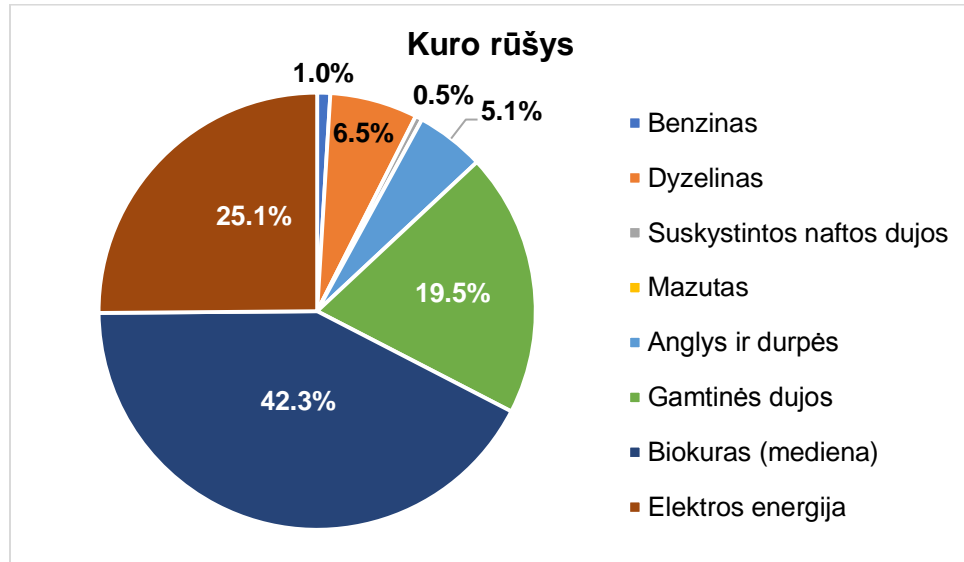
Kuro ir energijos sąnaudos pagal vartojimo sektorius pateiktos 2.6.1. pav. Daugiausia energijos išteklių suvartojama namų ūkių (62,0 proc.) ir pramonės (22,6 proc.) sektoriuose.





2.6.1. pav. Energijos vartojimas pagal sektorius

Naudojamų energijos išteklių pasiskirstymas pagal kuro ir energijos rūšis pateiktas 9 pav. Daugiausia suvartojama biokuro (42,3 proc.) ir elektros energijos (25,1 proc.), taip pat 19,5 proc. gamtinių dujų.



2.6.2. pav. Kuro rūšys



3. AIE dalies energijos vartojime nustatymas

Atsinaujinančių energijos gamyba ir naudojimas yra pagrindiniai Lietuvos energetikos politikos tikslai, apibrėžti Lietuvos Energetikos įstatyme, Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje ir LR atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme. LR nacionaliniame energetikos ir klimato kaitos veiksmų plane 2021–2030 m. numatyti šie siekti tikslai:

3.1. lentelė AIE tikslai

Energijos išteklių rūšis	ES 2020	ES 2030	LT 2020	LT 2030
Atsinaujinančių energijos išteklių dalis bendrame galutiniame energijos suvartojime	20 %	32 %	30 %	45 %
Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimas transporte	10 %	14 %	10 %	15 %

Šaltinis - nacionalinis energetikos ir klimato kaitos veiksmų planas 2021–2030 m

Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme įtvirtinta, kad savivaldybės rengia ir, suderinusios su Vyriausybe ar jos įgaliota institucija, tvirtina ir įgyvendina atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planus; organizuodamos aprūpinimą šilumos energija savivaldybės teritorijoje, siekia, kad šilumos energijos gamybai būtų naudojami atsinaujinantys energijos ištekliai; siekia, kad viešajame transporte būtų naudojamos transporto priemonės, naudojančios atsinaujinančių išteklių energiją, elektromobiliai ir hibridinės transporto priemonės; kuria infrastruktūrą, reikalingą atsinaujinančių išteklių energiją ir elektros energiją naudojančių transporto priemonių naudojimui plėtrai; rengia ir įgyvendina visuomenės informavimo ir sąmoningumo ugdymo priemones, teikia konsultacijas ir rengia mokymo programas apie atsinaujinančių energijos išteklių plėtojimo ir naudojimo praktines galimybes ir naudą.

Nacionalinį atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planą pagal kompetenciją įgyvendina valstybės ir savivaldybių institucijos, įstaigos, įmonės, organizacijos ir privatūs subjektai.

3.1. AIE naudojimas centralizuoto šilumos tiekimo sistemoje

Duomenys apie AB „Panevėžio energija“ katilinėse naudojamo kuro pasiskirstymą pateikti 1.4 skyriuje. Biokuro (medienos skiedros, šiaudai, malkos, medienos granulės) 2020 m. sunaudota 702,4 tonų naftos ekvivalentu, tai sudarė 60 proc. viso kuro balanso.

Vienas iš AIE dalies didinimo Kėdainių rajono savivaldybėje potencialas yra CŠT naudojama atsinaujinanti energija. Šio tobulinimo tikslas yra modernizuoti savivaldybės CŠT sistemas taip, kad jos būtų veiksmingos ir jose būtų nulinės (ar beveik nulinės) taršos emisijos, kas prisidėtų prie klimato kaitos mažinimo. Didžiausia atsinaujinančios šilumos dalis yra gaunama iš biomasės, mažesnę dalį sudaro saulės ir geoterminė energija.

Pasak atliktų studijų, pastaraisiais metais, didelę pažangą padarė Lietuva, kurioje CŠT sektoriuje yra naudojama beveik 70 proc. biomasės ir kitų atsinaujinančių išteklių. Nors Lietuva yra pažengusi šioje srityje, tačiau CŠT sistemų modernizavimas dar turi didelį potencialą, kuris turėtų būti panaudojamas siekiant šilumos vartojimo mažinimo, šilumos perdavimo nuostolių mažinimo ir šilumos gamybos optimizavimo.

Bendras CŠT sistemų efektyvumo didinimo procesas yra kompleksiškas ir sudėtingas, tačiau turintis įtakos Kėdainių savivaldybei, siekiant išnaudoti atsinaujinančių išteklių potencialą. Pagrindinis ir ambicingas energetikos sektoriaus tikslas – 100 proc. energijos generavimas iš atsinaujinančių energijos šaltinių iki 2050 metų. CŠT tiekimo sistemos infrastruktūros plėtojimas, rekonstrukcija ir atnaujinimas leistų padidinti šilumos energijos tiekimo efektyvumą ir mažinti energijos tiekimo nuostolius. Todėl šioje perspektyvoje bus aptartos priemonės, kurios gali būti



panaudojamos modernizuojant Kėdainių rajono savivaldybės CŠT, taip sudarant sąlygas savivaldybės AIE dalį galutiniame energijos suvartojime padidinti iki 100 proc.

3.1.1. Saulės energija pagamintos šilumos integracija

Viena iš galimybių Kėdainių rajono savivaldybės CŠT modernizavimui – saulės energija. Nors saulės šilumos kolektoriai yra plačiai naudojami privačiuose namuose, karštam vandeniui ruošti ir šildyti, tačiau Lietuvos CŠT sektoriuje šis potencialas nėra išnaudojamas. Skirtingai Europoje saulės šilumos kolektorių sistemos yra sėkmingai integruotos daugiau nei 200 CŠT sistemų, kurių kiekvienoje yra ne mažesnė nei 700 kW galios jėgainė.

Kėdainių rajono savivaldybės geografinė padėtis yra palanki saulės kolektorių integracijai šilumos sektoriuje, kadangi vidutinė metinė saulės spindėjimo trukmė savivaldybėje yra 1850–1950 val. Saulės energija CŠT sistemose panaudojama dėl didelio ploto saulės kolektorių jėgainių, kuriose sugeneruota šiluma tiekama į tinklus. Saulės kolektoriai gali būti montuojami ant žemės arba ant pastatų stogų. Kėdainių rajono savivaldybės atveju, siūlytina kolektorius montuoti ant pastatų stogų, kadangi miesto teritorijoje yra sudėtinga rasti laisvą žemės sklypą. Paprastai saulės energijos generavimo dalis sudaro iki 20 proc. metinio šilumos poreikio. Tačiau įrengus dideles sezonines šilumos akumuliacines talpyklas (ŠAT), kurios naudojamos ir šilumos bei elektros energijos gamybos balansavimui, saulės energijos generavimo dalį galima padidinti iki 50 proc. Taigi, šioje vietoje šilumos gamybos procese svarbus vaidmuo tenka šilumos akumuliacinėms talpykloms, kurių pagalba šilumos gamybos režimas tampa lankstesnis. ŠAT yra labai svarbi technologinė dalis, kadangi priklausomai nuo ŠAT dydžio, saulės jėgainė gali būti apkraunama maksimaliai, o perteklinė šiluma kaupiama talpykloje.¹³

Siekiant padidinti saulės šilumos suvartojimą balanse, galimi keli sprendimai:

Saulės ir biomasės šilumos gamybos sistemų sujungimas (pavyzdys Švedijos miestas, kuriame ant pastatų stogų įrengta 680 m² ploto saulės kolektorių sistema).

Saulės energijos CŠT sistema galėtų visiškai užtikrinti šilumos tiekimą šiltuoju laikotarpiu (pavyzdys Vokietijos miestas, kuriame 1090 m² ploto kolektorių sistema tenkina 100 pastatų šilumos poreikį vasaros metu, tuo užtikrindama, kad esamas biomasės katilas dirbtų tik ekonomišką režimu).

Jei yra pakankamai laisvo ploto, saulės energijos integracija į CŠT yra viena iš galimybių padidinti atsinaujinančios energijos dalį (pavyzdys Austrijos miestas), kuriame yra daugiau nei 16 500 m² ploto saulės kolektorių, kurie tiesiogiai integruoti į CŠT sistemą.

Taip pat saulės jėgainės gali būti derinamos su kitomis šilumos ir energijos gamybos technologijomis (pavyzdys Danijos miestas, kuriame CŠT sistemoje veikia 44 800 m² ploto saulės šilumos kolektorių sistema, šilumos siurbliai, dujiniai varikliai, elektros ir iškastinio kuro rezerviniai katilai, taip pat CŠT įrengta 122 000 m³ dydžio sezoninė ŠAT).¹⁴

Šiai dienai egzistuoja platus spektras saulės energijos panaudojimo CŠT sektoriuje galimybių. Tačiau pagrindinė problema yra laisvas žemės plotas. Kadangi saulės parkai užima dideles teritorijas. Vienas hektaras ploto, su įrengtais kolektoriais, gali generuoti apie 2 GWh šilumos per metus. Tai yra efektyviausia atsinaujinančios energijos priemonė, kurią galima panaudoti šilumos gamybai. Tačiau vietos parinkimas išlieka viena didžiausių problemų, ypatingai miestuose, kuriuose žemės plotų kaina yra didelė.

3.1.2. Šilumos gamyba naudojant elektrą

Sekanti, tačiau ekonominiu požiūriu mažiau patraukli Kėdainių rajono savivaldybės CŠT modernizavimo galimybė – elektros panaudojimas. Kuris iš esmės galėtų būti svarstomas, kadangi

¹³ Rutz, D. ir kt. (2019). Centralizuoto šilumos tiekimo sistemų tobulinimas. Techniniai ir kiti metodai, Vadovas. WIP Renewable Energies, Miunchenas, Vokietija

¹⁴ Rutz, D. ir kt. (2019). Centralizuoto šilumos tiekimo sistemų tobulinimas. Techniniai ir kiti metodai, Vadovas. WIP Renewable Energies, Miunchenas, Vokietija.



šiuo metu Kėdainių rajono savivaldybėje CŠT naudojamas biokuras sudaro apie 60 proc., todėl pereiti prie elektros panaudojimo būtų iš dalies ekonomiškai naudinga.

Elektros naudojimas šilumos gamyboje sujungia šilumos ir elektros sektorius. Elektrinė šilumos gamyba taip pat gali būti naudojama CŠT sistemose. Tokiu atveju yra naudojami elektriniai katilai ir šilumos siurbliai. Elektriniai katilai, elektros energiją tiesiogiai paverčia šilumine energija ir tam yra naudojamos elektrodinių katilų arba elektrinių srauto šildytuvų technologijos. Šilumos siurbliai gali būti klasifikuojami į kompresorinius, absorbcinius ir adsorbinius. Kompresoriniai šilumos siurbliai skirti elektros transformavimui į šilumą ir yra dažniausiai naudojami CŠT sistemose.

Tačiau tarp šių dviejų technologijų (elektrinių katilinių ir šilumos siurblių) egzistuoja esminiai skirtumai. Elektriniai šildymo katilai CŠT sistemose naudojami elektros tinklo stabilizavimui ir galios reguliavimui. Jei elektros energijos tinkle yra elektros perviršis, elektriniai katilai gali būti įjungti, kad suvartotų perteklinę elektros energiją, ją transformuotų į šiluminę energiją ir taip subalansuotų elektros tinklą. Viena vertus, tai yra pajamos, gaunamos teikiant galios reguliavimo paslaugą. Kita vertus, dėl svyruojančių elektros energijos kainų šis šilumos gamybos būdas gali būti ekonomiškėsnis nei kiti. Priešingai, šilumos siurbliai naudojami pagrindiniams šilumos poreikiams tenkinti. Šilumos siurblių efektyvumą apibrėžia našumo koeficientas (COP), kuris reiškia naudingos šiluminės energijos kiekio santykį su suvartotos elektros energijos kiekiu. Tačiau egzistuoja pagrindinės kliūtys, dėl kurių įrengti šilumos siurblius CŠT sistemose yra nenaudinga – santykinai didelės investicinės išlaidos ir jų atsiperkamumo priklausomybė nuo vietinės elektros energijos kainos. Taip pat šilumos siurbliai nėra techniškai tinkami kaip atskira technologija visam CŠT sistemos poreikio tenkinimui.¹⁵

3.1.3. Šilumos akumuliacijos technologijų integravimas

Kėdainių rajono savivaldybėje, kaip ir kitų savivaldybių sistemose, bendras CŠT sistemos apkrovimas nėra pastovus ir nuolat kinta. Galios poreikis taip pat svyruoja per visą dieną, o apkrova skiriasi priklausomai nuo sezono laikotarpio – šilumos gamybos sąnaudos taip pat nėra pastovios. Todėl šilumos akumuliacinės talpos, gali būti naudojamos gamybos ir vartojimo nepastovumo padengimui, bei šilumos gamybos vykdymui, jei tai yra ekonomiškiausias variantas. Taigi, yra kelios akumuliacinių technologijų panaudojimo galimybės: trumpalaikė šiluminė energijos akumuliacija ir sezoninė, požeminė šiluminės energijos akumuliacija.

Tradicinės trumpalaikės ŠAT yra neslėginiai rezervuarai, kurie veikia dėl atmosferinio slėgio. Rezervuarai yra gerai izoliuoti ir paprastai naudojami pikų metu. Tokiuose ŠAT saugomo vandens temperatūra yra šiek tiek žemesnė nei 100 °C. Kai kuriais atvejais galima modernizuoti mazuto rezervuarus ir juos pritaikyti ŠAT CŠT sistemoms. Slėginės ŠAT temperatūra yra aukštesnė nei 100 °C. Šios ŠAT gali būti panaudojamos siekiant patenkinti šilumos vartotojų poreikius arba siekiant sukaupti aukšto potencialo energiją. Palyginimui tarp slėginių ir neslėginių ŠAT – slėginės gali sukaupti didesnį energijos kiekį tokioje pačioje talpoje (tūryje). Tačiau pastarosioms yra keliami aukštesni saugumo reikalavimai ir yra didesnės priežiūros ir statybos išlaidos. Apibendrinant pagrindinius skirtumus tarp minėtų ŠAT – palyginti su neslėginėmis ŠAT, dviejų zonų ŠAT privalumas – didesnis sukaujamasis energijos kiekis tame pačiame tūryje. Palyginti su slėginėmis ŠAT, dviejų zonų ŠAT privalumas – mažesnės išlaidos dėl mažesnių saugumo priemonių reikalavimų.¹⁶

Per pastaruosius kelis dešimtmečius pasaulyje buvo išbandytos kelios pagrindinės sezoninės ŠAT. Kiekviena iš jų turi skirtingą energijos akumuliacijos tankį, efektyvumą, galimą įkrovimą ir iškrovimą pajėgumą. Kiekvienas tipas taip pat turi skirtingus vietinės žemės ir sistemos ribinių sąlygų reikalavimus (pvz., temperatūros lygiai). Paminėtinos: rezervuaro tipo ŠAT, grūntinės ŠAT, gręžinių tipo ŠAT ir natūralių požeminių vandens telkinių ŠAT. CŠT sistemoje tinkamiausias ŠAT būtų

¹⁵ Rutz, D. ir kt. (2019). Centralizuoto šilumos tiekimo sistemų tobulinimas. Techniniai ir kiti metodai, Vadovas. WIP Renewable Energies, Miunchenas, Vokietija

¹⁶ Rutz, D. ir kt. (2019). Centralizuoto šilumos tiekimo sistemų tobulinimas. Techniniai ir kiti metodai, Vadovas. WIP Renewable Energies, Miunchenas, Vokietija



nustatomas atliktus techninį ir ekonominį įvertinimą, esant tam tikroms ribinėms sąlygoms. Atkreiptinas dėmesys, kad daliai ŠAT koncepcijų yra reikalingi papildomi komponentai, pvz., šilumos siurbliai. Taigi, apibendrinant, dažniausiai CŠT sistemose ŠAT naudojamos toliau minėtiniais tikslais:

Trumpalaikiam šilumos saugojimui, šilumos piko poreikiui patenkinti, nejungiant papildomų energijos generatorių.

Ilgalaikiam (sezoniniam) perteklinės šilumos saugojimui (pvz., energijai, pagamintai saulės kolektoriais).

Energijos srautų sukaupimui ir subalansavimui, gaunant juos iš skirtingų šilumos generavimo įrenginių, pvz., kogeneracinių jėgainių, saulės kolektorių, šilumos siurblių ar pramonės įmonių.

Šiluma surenkama iš vėsinimo sistemų ir t. t.¹⁷

3.1.4. Biomasės įrenginių integravimas

Biomasė yra organinis produktas, kuris šiuo metu yra didžiausias atsinaujinančios energijos šaltinis ES. 2012 m. biomasė ir atliekos sudarė apie du trečdalius visos ES suvartojamos atsinaujinančios energijos. CŠT sistemos turi daug galimų biomasės integravimo į esamus tinklus variantų. Kaip ir kitų atsinaujinančios energijos šaltinių, biomasės technologijų integravimas į CŠT sistemą priklauso nuo esamos sistemos būklės, esamų integracijos galimybių ir tikslų. Praktikoje yra taikomi du skirtingi CŠT sistemų modernizavimo metodai:

- Naujų biomasės katilų ir kogeneracinių įrenginių įrengimas;
- Iškastinio kuro įrenginių pakeitimas biomasės įrenginiais.

Įrengiant naujus biomasės katilus arba kogeneracinius įrenginius, šilumos gamybos sistema leidžia ypatingai lanksčiai pasirinkti technologijas. Tokiu atveju nauji įrenginiai turėtų būti statomi kuo arčiau galutinio vartotojo, siekiant sutrumpinti bendrą perdavimo vamzdyno ilgį. Dėl to gali būti naudinga statyti kelis atskirus įrenginius skirtingose vietose. Bendruoju atveju sistema susidaro iš vieno ar daugiau biomasės katilų arba kogeneracinės sistemos su dujų ciklu, garo ciklu arba organinio Renkino ciklo (ORC) technologija. Ekologiniu požiūriu geriausias pasirinkimas yra naujos jėgainės statyba. Šioje vietoje iškyla problemos – tinkama jėgainių statybos vieta, taip pat statybos išlaidos gali būti didesnės, nei esamų iškastinio kuro jėgainių konstrukcijos išlaidos.

Tačiau didesnėse centralizuotose jėgainėse naudojamo kuro keitimas (jei yra naudojamas iškastinis kuras) į biologinę masę yra puikus CŠT modernizavimo būdas. Iškastinio kuro pakeitimas atsinaujinančiais ištekliais gali būti įgyvendinamas maišant kuro rūšį, tačiau pasak specialistų, tai tėra tarpinis variantas pereinant prie atsinaujinančios energijos, kadangi galutiniame rezultate, norint pasiekti aukštą atsinaujinančių išteklių energijos dalį bendrame balanse, turėtų būti visiškai atsisakoma iškastinio kuro, pereinant prie biomasės arba tarpusavyje integruojant skirtingas priemones (technologijas) energijos gamybai. Tiesioginis iškastinio kuro ir biomasės tarpusavio derinimas bendroje kameroje yra labai jautrus kuro kokybės pokyčiams. Dėl technologinių kliūčių gali sutrumpėti prietaisų (tokių kaip perkaitintuvai, šilumokaičiai, išmetamųjų dujų filtrai ir kt.) naudojimo trukmė. Šioms problemoms išspręsti gali būti taikomi technologiniai sprendimai: bendras kuro smulkinimas, bendras maitinimas, kombinuotas degiklis, nauji degikliai. Taip pat netiesioginėse deginimo sistemos gali būti: atskiras deginimas, bendra sistema, dujų ciklo sistemos, pirolizė.

Tarpusavyje lyginant tiesioginius ir netiesioginius technologinius sprendimus, galima apibendrinti, kad tiesioginio deginimo bendro deginimo pranašumas yra mažesnė įrenginių kaina, tačiau galima naudoti tik labai mažą biomasės dalį (mažiau nei 20 proc.). Netiesioginio deginimo privalumas yra tas, kad gali būti naudojama didesnė biomasės dalis (iki 50 proc.), tačiau trūkumas – finansinės išlaidos susijusios su įrenginiais yra didesnės. Todėl lanksčiausias naudojimo būdas yra lygiagretus, kurio metu naudojami keli deginimo įrenginiai ir biomasė deginama keliais skirtingais būdais.

¹⁷ Rutz, D. ir kt. (2019). Centralizuoto šilumos tiekimo sistemų tobulinimas. Techniniai ir kiti metodai, Vadovas. WIP Renewable Energies, Miunchenas, Vokietija



3.1.5. Geoterminės šilumos integravimas

Geoterminė energija yra gilesniųjų žemės sluoksnių šiluminė energija. Ši energija skirstoma į paviršinę ir giluminę. Giluminė geoterminė energija turi kelias panaudojimo galimybes:

- CŠT sistemose;
- elektros energijai generuoti.

Tačiau geoterminės energijos panaudojimo potencialas labai priklauso nuo vietinės geologijos ir hidrogeologijos. Todėl geoterminės CŠT sistemos dažniausiai įrengiamos regionuose, kurie turi didelį geoterminės energijos potencialą ir aukštos temperatūros energijos šaltinius. Norint efektyviai naudoti giluminę geoterminę energiją CŠT sistemose, būtinas didelis geoterminis potencialas ir didelis šilumos poreikis. Giliųjų geoterminių išteklių temperatūrų diapazonas yra labai platus. Aukštos entalpijos sistemos gali pasiekti didesnę nei 180 °C temperatūrą ir todėl galima aprūpinti net 2 kartos šilumos tinklus iš tokių šaltinių arba bent jau naudoti juos didinant grįžimo temperatūrą.

Remiantis GeoDH žemėlapiu, kuriame pateikiami regionai, kuriuose geoterminis CŠT sistemų potencialas yra didžiausias – Lietuva į šiuos regionus nepatenka.

Taigi, geoterminė energija yra teoriškai egzistuojanti galimybė ir galimas išnaudoti potencialas Kėdainių rajono savivaldybėje. Tačiau praktiškai Lietuvos, tame tarpe ir Kėdainių rajono savivaldybės geoterminės energijos potencialas nėra pakankamas, todėl tai nėra optimaliausia galimybė kurią būtų galima panaudoti Kėdainių rajono savivaldybės CŠT modernizavimui. Šiai dienai Lietuvoje, nors šalis ir yra nedidelio tektoninio aktyvumo zonoje, kol kas naudojami žemos temperatūros geoterminiai ištekliai. Norint juos panaudoti centriniam šildymui, šilumnešį reikėtų papildomai šildyti, t. y. naudoti (integruoti) kitus energijos šaltinius.

3.1.6. Vėsinimo technologijų integravimas

Centralizuotas šilumos ir vėsumos tiekimas yra laikomas vienu iš perspektyviausių klimato kaitos problemų sprendimo būdų ir jo skatinimas vis labiau tampa ES energetikos politikos dalimi. Apsirūpinimo šiluma ir vėsuma perspektyvos yra surinkti, kaupti ir efektyviai panaudoti atliekinę ir aplinkos energiją. Juo labiau, kad biomasės naudojimas vis dažniau traktuojamas, kaip laikina priemonė.

Centralizuotas vėsinimas – tai centralizuota vėsumos gamyba ir tiekimas, paverčiant šilumos energiją į vėsumą ir panaudojant turimą centralizuoto šilumos tiekimo infrastruktūrą. Pažymimi centralizuoto vėsinimo privalumai lyginant su individualiu vėsinimu: energijos ir išlaidų taupymas, pigesni vėsinimo įrenginiai, nereikia skirti erdvės pastatų viduje ir išorėje, nėra rūpesčių dėl eksploatavimo, nebelieka triukšmo ir vibracijų, tai aplinkai draugiškas sprendimas, nedarkoma pastatų architektūra ir pan.¹⁸ Tam CŠT dažniausiai panaudojami kompresoriniai vieno ar dviejų laipsnių šilumos siurbliai (toliau – ŠS). Šildymui reikalinga pirminė energija gali būti imama iš grunto, vandens telkinio arba iš aplinkos oro.

Viena iš naujausių technologijų vėsumai iš šilumai gaminti – absorbciniai šilumos siurbliai. Juose, gana sudėtingo technologinio proceso metu, šilumos energija paverčiama vėsuma, kuri kitais įrenginiais tiekama į patalpas. Absorbciniai šilumos siurbliai yra gerokai ilgaamžiškesni už šiuo metu paplitusius kompresorinius oru aušinamus vėsinimo įrenginius ir jais pagaminama vėsuma yra iki 20 proc. pigesnė. Taip pat absorbciniai šilumos siurbliai yra ne tokie triukšmingi, bei suvartoja mažiau elektros energijos. Didžiausios galimybės ir absorbcinių siurblių savybės atsiskleidžia administracinės, visuomeninės, komercinės ir pramoninės paskirties objektuose, kuriuose projektinis vėsinimo poreikis didesnis nei 500 kW.¹⁹

¹⁸ Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija (2020). Šiluminė technika. Prieiga per internetą: <https://lsta.lt/wp-content/uploads/2020/05/45754-L%C5%A0TA-%C5%A0ilumin%C4%97-technika-Nr-78-FINAL.pdf>

¹⁹ Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija, centralizuotas vėsinimas. Prieiga per internetą: <https://lsta.lt/wp-content/uploads/2019/05/EHP-overview-LSTA-2019.pdf>



Ši technologija plačiai naudojama Vakarų Europos šalyse, Pietų Korėjoje ir kitur. Šiuo atveju vasarą tinklų vanduo tiekiamas kiek aukštesnės negu įprastai temperatūros (80–90 °C), kuris naudojamas ne tik karštam vandeniui ruošti, bet ir tinkamas absorbcinių ŠS „veikimui“, ruošiant tradicinį 6–7 °C šaltnešį orinio vėsinimo sistemoms.

Dar viena absorbcinių šilumos siurblių naudų yra ta, kad ši technologija leidžia vasarą efektyviau išnaudoti centralizuoto šilumos tiekimo tinklo katilines. Vasarą šilumos poreikis yra mažas, o įrengus absorbcinius šilumos siurblius, jis galėtų padidėti, kadangi juose, kaip varančioji energija, panaudojama šilumos tinkluose cirkuliuojančio šilumnešio energija. Taigi, įdiegus šią technologiją, šilumą gaminančios katilinės vasarą galėtų dirbti efektyviau.

Kadangi Kėdainių CŠT sistema įprastai vasarą tiekia apie 70 °C temperatūros tinklų vandenį, aktualu panaudoti absorbcinius ŠS, varomus būtent 70 °C vandeniui. Geriausias pavyzdys Lietuvoje yra AB „Kauno energija“, kuriai tokį žematemperatūrį absorbcinį ŠS pagal užsakymą pagamino Pietų Korėjos įmonė World Energy. Toks įrenginys yra kiek brangesnis nei tradiciniai, aukštesnės temperatūros varančiam vandeniui (80–95 °C) pritaikyti absorbciniai ŠS, tačiau tai suteikia galimybę, be CŠT sistemos koregavimo, vėsinti bet kuriuos objektus, prijungtus prie CŠT sistemos.²⁰

Esant galimybei ir ekonominiam tikslumui, santykinai pigi vasaros vėsinimo šiluma ateityje turėtų būti panaudojama ir šildymo poreikiams žiemos laikotarpiu. Tam palanku panaudoti ir atliekinę energiją iš kogeneracinių elektrinių ar pramonės objektų, saulės kolektoriais pagamintą „nemokamą“ šilumą ar pan. Šia kryptimi aktyviai dirba ir jau turi sukaukę didelę patirtį Skandinavijos šalių šilumos tiekėjai, kurie vis dažniau save vadina centralizuotos energijos tiekėjais, nes šiluma, vėsama ir elektra vis labiau susipina ir formuoja kompleksines energijos generavimo ir tiekimo sistemas.²¹

Lietuva 2021–2027 ES paramos naudojimo laikotarpyje planuoja skirti lėšų centralizuoto vėsinimo sistemų vystymui, kad būtų galima panaudoti žalią, daugiausia vietinės kilmės biokuro ar atliekų šilumą ir taip iš dalies pakeisti importuojamą iš iškastinio kuro gaminamą elektros energiją. Tai padėtų siekti strateginių Lietuvos dekarbonizavimo ir energetinės nepriklausomybės tikslų.

Tačiau atkreiptinas dėmesys, kad remiantis ekspertų įžvalgomis, centralizuotas vėsumos tiekimas Kėdainių mieste neturi didelio potencialo, dėl gana mažo vėsumos poreikio tankio. Vėsuma daugiausiai yra naudojama prekybos centruose, kurie Kėdainių mieste išsidėstę gana dideliais atstumais. Taip pat Kėdainių rajono savivaldybėje nėra didelių biurų pastatų. Kaip alternatyvą, būtų galima naudoti nemokamą aušinimą (angl. free cooling), t. y. panaudojant vandentiekio vandens vėsumą pvz. prekybos centrų vėsinimui. Tačiau šiuo atveju šios iniciatyvos nepriklauso nuo savivaldybės, tai turėtų būti iniciatyvos iš suinteresuotų šalių (vartotojų, pvz. prekybos centrų), bei vandens tiekimo įmonė taip pat turėtų sutikti su tokia iniciatyva. Toks projektas tikslingas ten kur yra magistraliniai vandentiekio tinklai ir jie turėtų būti arti vėsumos vartotojų.

3.1.7. Nuotekinio vandens šilumos panaudojimas

Remiantis ekspertų įžvalgomis, nuotekinio vandens šilumos panaudojimas, šiai dienai yra sunkiai įsivaizduojamas, kadangi yra reikalingas santykinai didelis nuotekų debitas ir turi būti galimybė prisijungti prie CŠT (t. y. magistralinė nuotekų linija, turi būti arti magistralinės CŠT linijos). Minėtai technologijai yra reikalingas šilumos siurblys, kurio apskaičiuotas metinis vidutinis COP galėtų būti apie 3,3 ($T_{\text{nuoteku}}=15\text{C}$, $T_1=75\text{C}$, $T_2=45\text{C}$). Tačiau, pagal dabartines ir prognozuojamas aukštesnes elektros energijos kainas, net ir gavus 100 proc. paramą toks šilumos siurblys kintamais kaštais negalėtų konkuruoti su Kėdainių CŠT ir tokia iniciatyva būtų neatsiperkanti.

3.1.8. Galimybių apžvalgos apibendrinimas

²⁰ Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija (2020). Centralizuoto vėsinimo paslauga – kas tai? Prieiga per internetą: <https://lsta.lt/aktualijos/centralizuoto-vesinimo-paslauga-kas-tai/>

²¹ Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija, centralizuotas vėsinimas. Prieiga per internetą: <https://lsta.lt/wp-content/uploads/2019/05/EHP-overview-LSTA-2019.pdf>



Apibendrinant atliktą galimybių apžvalgą, verta paminėti, kad siekiant kuo geriau išnaudoti atsinaujinančius energijos išteklius, svarbu maksimaliai suderinti energijos gamybą su energijos poreikiu. Bazinis šilumos poreikis turėtų būti užtikrinamas patikimu ir kontroliuojamu šilumos gamybos įrenginiu. Taip pat gali būti naudojama pastovi aukštos temperatūros atliekinė šiluma iš pramonės įmonių, pvz. trąšų gamyklos. Biomasės katilai ir kogeneracinės jėgainės yra lankstesnės ir gali būti naudojamos šilumos gamybos padidimui, esant poreikiui. Taip pat biomasės privalumas yra tas, kad ji gali būti sandėliuojama, skirtingai nei atliekos. Atsinaujinantys energijos ištekliai tokie kaip vėjo ir saulės energija yra nepastovūs ištekliai. Todėl jie turėtų būti intensyviai išnaudojami esant galimybei, siekiant maksimalios naudos. Tam yra reikalinga kontrolė, siekiant užtikrinti, kad visos CŠT sistemos dalys veiktų optimaliai.

Šiuo atveju atlikus Kėdainių rajono savivaldybės galimybių vertinimą, savivaldybėje CŠT sistema galėtų būti modernizuojama integruojant papildomus biomasės įrenginius, pasitelkiant saulės energiją ir ŠAT. Kadangi kitos alternatyvos, kaip geoterminė šiluma, elektra yra tiek techniniu tiek ekonominiu požiūriu netikslingos. Nors biokuras yra atsinaujinantis ir šiuo metu labai svarbus energijos šaltinis, tačiau ateities CŠT sistemose turi būti įtraukiamos ir kitos atsinaujinančios technologijos. Tai yra būtina, siekiant sukontroliuoti ir sumažinti biomasės poreikį, nes biomasės produktus galima įvairiai panaudoti. Dėl to produkcijos kaina didėjant poreikiui gali labai išaugti. Dėl šios priežasties yra siūlytina svarstyti biokuro pakeitimą (bent dalinį) integruojant saulės energiją ir įrengiant ŠAT.

Tačiau Kėdainių rajono savivaldybės CŠT modernizavimo potencialas turėtų būti pagrįstas duomenų analize ir galimybių tyrimais, kuriuose nurodoma keletą galimybių, kurios yra techniškai įmanomos. Tai sudaro galimybių tyrimų pagrindą, kurio tikslas yra įvertinti kiekvieną variantą ir atlikti palyginimą, kad būtų galima palengvinti galutinių sprendimų priėmimą ir pasirinkti geriausią (ekonominiu ir techniniu požiūriu) alternatyvą.

Pagrindinė AEI panaudojimo energijos gamybai kliūtis yra gana aukšta technologijų kaina, sąlygojanti ilgesnį susijusių projektų atsipirkimo periodą²². Tad valstybėms, tame tarpe ir savivaldybėms, siekiančioms išplėtoti energijos gamybą iš AEI ir pasiekti ambicingus energijos panaudojimo rodiklius, tenka įvairiomis priemonėmis skatinti investicijas į šią sritį.

3.2. AIE naudojimas šildymui centralizuoto šilumos tiekimo sistemai nepriklausančiuose namų ūkiuose

Vertinant AIE naudojimą šildymui CŠT nepriklausančiuose namų ūkiuose laikoma, kad būstai šildomi deginant įvairių kūrą nuosavuose šildymo įrenginiuose bei naudojant elektros energiją. Bendras šilumos kiekis, sunaudojamas prie CŠT neprijungtuose namų ūkiuose, įvertintas 1.5.2. skyriuje. Bendros metinės šilumos energijos sąnaudos prie CŠT neprijungtuose namų ūkių sektoriuje sudaro 265866,24 MWh (22860,38 tne, iš jų 21288,87 tne šildymui ir 1571,51 tne karštam vandeniui). Pagal vidutines Lietuvos namų ūkiuose suvartojamo kuro proporcijas, kurios pateiktos 1.5.2.1. lentelėje, apskaičiuoti įvairaus kuro sunaudojami kiekiai Kėdainių rajono savivaldybėje pateikti sekančioje – 3.2.1. lentelėje.

3.2.1. lentelė AIE dalis namų ūkiuose

Energijos išteklių rūšis	Bendros energijos sąnaudos MWh	Efektyvumo koeficientas	Sąlyginio kuro sąnaudos tne	AIE dalis tne
Gamtinės dujos	-	-	-	-
Elektros energija	82152,67	1	7064,48	4245,75
Biokuras (malkos ir medienos atliekos)	153670,69	0,7	18877,79	18877,79

²² Stasiukynas, A. (2011). Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo elektros energetikoje analizė. Jaunųjų mokslininkų darbai. Nr. 1 (30)



Iškastinis kuras (išskyrus gamtines dujas)	(išskyrus)	0,8		
		30042,88	3229,31	-
VISO		265866,238	29171,58	23123,54
			AIE dalis, proc.	79,3

Šaltinis – sudaryta autorių

Remiantis Statistikos departamento leidiniu „Lietuvos aplinka, žemės ūkis ir energetika, 2020 m. leidimas, Atsinaujinantys išteklių“, Lietuvoje iš atsinaujinančių energijos išteklių 2019 m. pagaminta 60,1 proc. visos elektros energijos. AIE dalis šildymui suvartojamoje elektros energijoje prilyginama AIE daliai Lietuvos elektros energijos balanse, tai yra 60,1 proc.

Remiantis atliktais skaičiavimais vertinama, kad Kėdainių rajono savivaldybėje prie CŠT sistemos neprijungtų namų ūkių šildymui suvartojama apie 29171,58 tne kuro energijos, kurios 23123,54 tne (79,3 proc.) sudaro energija iš AIE.

Skaičiavimuose neatsižvelgta į saulės šilumos ir geoterminės energijos panaudojimą namų ūkiuose, nes statistinės informacijos apie šių technologijų naudojimo apimtį Lietuvoje nėra.

3.3. Elektros energijos gamyba savivaldybėje iš AIE

Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje elektros energija iš AIE gaminama saulės šviesos elektrinėse ir vėjo jėgainėse. Iškastinį kurą naudojančių elektros energiją gaminančių įrenginių savivaldybėje nėra. Valstybinės energetikos reguliavimo tarybos 2021-01-29 duomenimis, Kėdainių rajone išduoti leidimai gaminti elektros energiją pateikiami sekančioje lentelėje.

3.3.1. lentelė Elektros energijos gamintojai iš AIE

Energijos išteklių rūšis	Leidimų skaičius	Bendra įrengtoji galia, MW	Pagaminamos energijos kiekis, MWh	Pagaminamos energijos kiekis, tne
Vėjo jėgainės:				
Karūnavos vėjo elektrinė	1	0,225	795	68,36
Saulės šviesos elektrinės	26	2,08	1,94	0,17
		Viso:	796,94	68,53

Šaltinis – www.regula.lt

Fotovoltinės geografinės informacinės sistemos (PVGIS) duomenimis, Lietuvos geografinėje teritorijoje įrengta 10 kW galingumo saulės fotovoltinė elektrinė gamina 9355 kWh per metus. Apskaičiuota, kad Kėdainių rajono saulės šviesos elektrinės pagamina 1 MWh elektros energijos. Saulės šviesos elektrines yra įsirengusios didžiausios pramonės įmonės Kėdainių rajono savivaldybėje: AB „Krekenavos agrofirma“, UAB „LTP Texdan“, UAB „Daumantai“.

Per kalendorinius metus, veikianti Karūnavos vėjo elektrinė pagamina vidutiniškai 795 MWh elektros energijos.

Apskaičiuojant vėjo jėgainėse pagaminamos AIE dalį, būtina vadovautis LR energetikos ministro „Atsinaujinančių energijos išteklių dalies bendrame galutiniame energijos vartojime apskaičiavimo metodika“. Elektros energijos kiekio, pagaminto iš vėjo energijos, normalizavimo taisyklė pateikiama toliau.

$$Q_N (norm) = \frac{C_N + C_{N-1}}{2} \times \frac{\sum_{i=N-n}^N Q_i}{\sum_{j=N-n}^N \left(\frac{C_j + Q_{j-1}}{2} \right)}, \text{ kur}$$

Kurioje:

N ataskaitiniai metai

$Q_N (norm)$ apskaičiuoti iš vėjo energijos pagaminti elektros energijai naudojamas normalizuotas elektros

Q_i elektros energijos kiekis, faktiškai pagamintas visų vėjo jėgainių i -aisiais metais, matuojamas



- C_j* visų vėjo jėgainių bendra įrengtoji galia *j* metų pabaigoje, matuojama MW
n 4 arba metų skaičius prieš *N* metus, už kuriuos turima galios ir gamybos duomenų, atsižvelgiant į tai, kuris iš jų mažesnis

Iš vėjo energijos gamintojų nepavykus gauti tikslių duomenų, pagamintos energijos kiekis nustatytas pagal apytikrius 2020 metų duomenis, o instaliuota galia – pagal leidimo gaminti išdavimo datą:

3.3.2. lentelė Perskaičiavimas pagal normalizavimo taisyklę

Gamintojas	2016	2017	2018	2019	2020
Karūnavos vėjo elektrinė					
Galia MW	0,225	0,225	0,225	0,225	0,225
Pagaminta energijos MWh	795	795	795	795	795
VISO					
Galia MW	0,225	0,225	0,225	0,225	0,225
Pagaminta energijos MWh	795	795	795	795	795

Šaltinis – sudaryta autorių

Atlikus perskaičiavimus nustatyta, kad Kėdainių rajone veikianti Karūnavos vėjo elektrinė per metus pagamino 1059,99 MWh (91,14 tne) elektros energijos.

Pagal VŠĮ Lietuvos energetikos agentūros duomenis, Kėdainių rajono savivaldybėje fizinių asmenų saulės energijos įrenginių suminė įrengtoji galia 2022 m. rugpjūčio mėn. siekė 2,3 MW, juridinių asmenų – 1,1 MW, nutolusių elektros energiją gaminančių vartotojų elektrinių įrengtoji galia siekė 121 kW. 2021 m. fizinių asmenų saulės energijos įrenginiuose pagaminta 694,7 MWh (2020 m. – 332,9 MWh), juridinių asmenų – 102,5 MWh (2020 m. – 23,2 MWh) ir nutolusių elektros energiją gaminančių vartotojų elektrinėse – 29,8 MWh (2020 m. – 16,3 MWh).

3.4. Biodegalų naudojimas ir kiekiai savivaldybėje

Biodegalų gamybą ir naudojimą Kėdainių rajono savivaldybėje, kaip ir visoje Lietuvoje, lemia įteisintas privalomas jų maišymas į mineralinius degalus. Pagal Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo 39 str.²³ degalų pardavimo vietose turi būti prekiaujama Lietuvos arba Europos standartų reikalavimus atitinkančiu benzinu, kuriame yra 10 procentų biodegalų, ir dyzelinu, kuriame yra ne mažiau kaip 7 procentai biodegalų.

Lietuvoje šiuo naudojamos dvi biodegalų rūšys: biodyzelinas ir bioetanolis, kurių gamybą ir naudojimą skatina tarptautiniai įsipareigojimai mažinti šiltnamio efekto dujų emisijas ir didinti transporte naudojamų biodegalų kiekį. Laikoma, kad Kėdainių rajono savivaldybėje registruotos, savivaldybės administracijos bei savivaldybės ir biudžetinių įstaigų eksploatuojamos ir savivaldybės teritoriją kertančios transporto priemonės naudoja Lietuvoje parduodamus degalus su privalomais biodegalų priedais. Remiantis šia prielaida laikoma, kad AEI dalis šiame sektoriuje atitinka Lietuvos biodegalų naudojimo vidurkį (7 proc. biodyzelino mineraliniame dyzeline ir 10 proc. bioetanolio benzine). Pagal 1.2. skyriuje apskaičiuotas benzino ir dyzelino suvartojimo apimtis įvertinti per metus sunaudojamų biodegalų kiekiai pateikti 3.4.1. lentelėje.

3.4.1. lentelė Biodegalų vartojimas Kėdainių rajono savivaldybėje

Kuro rūšis	Iš viso savivaldybėje pagal TP eismo intensyvumo rodiklius	T. sk. savivaldybės įmonėse ir įstaigose	Iš viso Kėdainių rajono savivaldybėje AIE dalis, tne
Bioetanolis	tne 56,08	6,88	62,96
Biodyzelinas	tne 258,07	31,72	289,79

²³ Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas. TAR, 2020-05-06, Nr. 9588



Viso	314,15	38,60	352,75
-------------	--------	-------	--------

Šaltinis – sudaryta autorių,

Šiai dienai, Kėdainių rajono savivaldybėje gyventojai ir miesto svečiai gali keliauti viešuoju transportu. 2019 m. Kėdainių rajono savivaldybėje autobusais pervežta virš dviejų milijonų keleivių. Kėdainių rajono savivaldybėje keleivius reguliariais reisais veža UAB „Kėdibusas“. UAB „Kėdibusas“ keleivių pervežimus vykdo miesto maršrutais (6 maršrutai) ir priemiesčio maršrutais (23 maršrutai). Bendras 2019 m. nuvažiuotas atstumas 1541253 km. Iš jų: 810226 km (miesto maršrutais) ir 667019 km (priemiesčio maršrutais). UAB „Kėdibusas“ eksploatuoja 42 autobusus: 20 miesto autobusų ir 22 priemiesčio autobusus. Vidutinis autobusų amžius yra 16,7 metų.

Ateities planuose UAB „Kėdibusas“ yra nusimatęs dalį miesto autobusų pakeisti elektriniais autobusais. Iki 2025 metų planuojama įsigyti 1 elektrinį autobusą, o iki 2030 m. dar 1. Įgyvendinant šį tikslą taip pat yra reikalingas infrastruktūros įrengimas UAB „Kėdibusas“ teritorijoje, t. y. įsigijus bendrai 2 elektrinius autobusus iki 2030 metų, turėtų būti įrengiamos pakrovimo stotelės (1-2 stotelės, po 60-80 kW).

Šios priemonė, Kėdainių rajono savivaldybėje yra diegiama siekiant padidinti AIE dalį, taip pat Kėdainių rajono savivaldybė siekia mažinti neigiamą transporto poveikį aplinkai. Todėl atnaujinant autobusų parką pirks tik aukščiausius aplinkosauginius reikalavimus atitinkančias transporto priemones. Viešasis transportas bus patogiai integruotas su kitais darnaus judumo būdais mieste, taip kuriant švaresnę, patogesnę ir Kėdainių rajono gyventojui jaukesnę aplinką. Remiantis kompleksinėmis priemonėmis, kurios bus įgyvendintos, tikėtina, kad ateityje pavyks optimizuoti autobusų maršrutus (pvz. transporto maršrutus priderinant prie ugdymo įstaigų darbo laiko).

ES transporto baltoji knyga numato, iki 2030 m. dvigubai sumažinti įprastiniu kuru varomų automobilių naudojimą miestuose. Iki 2050 m. pasiekti, kad miestuose jų nebeliktų. Šio tikslo įgyvendinimui reikalinga sukurti viešųjų elektromobilių įkrovimo prieigų tinklą ne tik Kėdainių mieste, bet ir visame Kėdainių rajone. Pagal Kėdainių bendrąjį planą numatomi svarbiausi Kėdainių rajono susisiekimo sistemos planavimo uždaviniai (iki 2030 m.) susiję su AIE skatinimu :

- Mažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą;
- Skatinti rajono gyventojus kuo dažniau naudotis darniais, aplinkai nekenkiančiais susisiekimo būdais (pėsčiomis, dviračiais, viešuoju transportu);
- Suformuoti dviračių takų tinklą ir kitą jų eismui reikalingą infrastruktūrą;
- Pagerinti esamo kelių tinklo kokybę, užtikrinant Lietuvos regioninės politikos baltosios knygos darniai ir tvariai plėtrai 2017 – 2030 reikalavimus, saugų eismą, bei minimalų poveikį aplinkai.

Šiuo metu Kėdainių rajono savivaldybėje iš ES lėšų yra įrengtos 5 elektromobilių įkrovimo stotelės (J. Basanavičiaus g., Didžiosios Rinkos a., Mindaugo g., S. Dariaus ir S. Girėno g.). Viena stotelė yra įrengta Juodkiškio g. 50, Kėdainiai prie AB „Lifosa“ administracinio pastato. Visų stotelių prieigų galia apie 22-45 kW.

Tačiau siekiant įgyvendinti ES baltosios knygos politiką, toks elektromobilių įkrovos vietų skaičius nėra pakankamas. Tikėtina, kad planuojamu laikotarpiu augs elektromobilių naudotojų skaičius, o kartu ir įkrovos vietų poreikis. Šio AIE plano apimtyje prognozuojama, kad Kėdainių mieste reikės papildomų 5-10 įkrovos vietų ir dar maždaug 5 įkrovos vietų kitose rajono gyvenvietėse. Kėdainių miesto įkrovos vietų dislokacijos rajono AIE plano apimtyje nedetalizuojamos. Jas reiktų parinkti atsižvelgiant į pagrindinius traukos centrus: didieji prekybos centrai, turgus, pagrindinės darbo vietos, autobusų stotis ir pan. Elektromobilių įkrovos vietų įgyvendinimo eiliškumas galėtų būti sudaromas įvertinant elektromobilių transporto priemonių parko plėtrą ir poreikį.



3.5. AIE sunaudojimo bendrajame galutinės energijos suvartojime nustatymas

AIE dalis bendrame galutinės energijos suvartojime įvertinama apibendrinant 3. skyriuje atliktus skaičiavimus. Rezultatai pateikiami 3.5.1. lentelėje.

3.5.1. lentelė. Galutinis energijos vartojimas savivaldybėje, tne

Energijos išteklių rūšis	Transportas	Pramonė	Žemės ūkis	Namų ūkiai	Paslaugų sektorius	Energijos nuostoliai ir savos reikmės	AIE	
							Iš viso	
Benzinas	629,61	-	-	-	-	-	629,61	62,96
Dyzelinas	4139,82	-	-	-	-	-	4139,82	289,79
Suskystintos naftos dujos	233,33	-	-	-	100,35	-	333,68	-
Mazutas	-	-	-	-	-	-	-	-
Anglys ir durpės	-	-	-	3229,31	80,02	-	3309,33	-
Gamtinės dujos	433,40	4984,08	339,82	2641,43	1191,85	-	9590,58	-
Biokuras (mediena)	-	3488,08	100,60	18877,79	247,80	-	22714,27	22714,27
Elektros energija	-	5751,61	513,62	7860,96	743,81	1487,00	16357,00	9830,56
Šilumos energija (CŠT)	-	-	-	6380,05	914,62	729,47	8024,14	4814,48
Iš viso	5436,16	14223,77	954,04	38989,54	3278,45	2216,47	65098,43	37712,06
						AIE dalis, proc.		57,93

Šaltinis – sudaryta autorių

Skaičiavimų rezultatai rodo, kad AIE dalis bendrame galutinės energijos suvartojime Kėdainių rajono savivaldybėje (57,93 proc.) gerokai viršija Lietuvos AIE dalį galutinio energijos vartojimo balanse (2019 m. ji siekė 25,47 proc.).



4. Kėdainių rajono savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos potencialas

Atsinaujinančių išteklių energijos potencialas skirstomas į techninį ir ekonominį. Techninis AIE potencialas yra atsinaujinančių energijos išteklių dalis, kuri gali būti panaudota energijai gaminti dabartiniais plačiai naudojamais technologiniais sprendiniais bei įranga, ir kuri gali būti apskaičiuota. Techninį potencialą lemia technologijų išvystymo lygis, topografiniai, aplinkosauginiai, žemės panaudojimo ir kiti apribojimai. Ekonominis AIE potencialas yra techninio AIE potencialo dalis, kurio panaudojimas praktikoje yra ekonomiškai pagrįstas ir priklauso nuo technologijų bei iškastinio kuro kainų, naudojamų skatinimo sistemų ir kitų veiksnių.

Vertinant AIE techninį potencialą Kėdainių rajono savivaldybėje nagrinėjami atsinaujinantys kuro (medienos, šiaudų, biodujų, komunalinių atliekų) ir energijos (saulės, vėjo, geoterminės energijos, hidroenergijos bei hidroterminės energijos) išteklių.

4.1. Biomasės (medienos) kuro išteklių potencialas

Remiantis LR žemės fondo 2021 m. sausio 1 d. duomenimis, 2021 metų pradžioje Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje miškai užėmė apie 21,9 tūkst. ha, kas sudaro apie 17,0 proc. visos savivaldybės teritorijos ploto.

4.1.1. lentelė Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje esančių miškų plotai pagal nuosavybės teisę

Nuosavybės forma	Plotas, ha
Valstybinės reikšmės miškai, valdomi urėdijos Radviliškio regioninio padalinio	10971,44
Privatūs arba rezervuoti privatizavimui	10971,43
Viso	21942,87

Šaltinis – Valstybinių miškų urėdijos Radviliškio regioninio padalinio administracija

Medienos kuro išteklių potencialas vertinamas pagal vykdomų kirtimų bei jų metu susidarančių medienos atliekų apimtį. VĮ Valstybinės miškų urėdijos Radviliškio regioninio padalinio duomenys apie miško kirtimus pateikti 4.1.2. lentelėje, o apie susidarančių malkų ir atliekų kiekius 2017-2019 metais – 4.1.3. lentelėje.

4.1.2. lentelė Kirtimų apimtys Kėdainių rajono savivaldybės valstybiniuose miškuose 2017-2019 m.

Kirtimų rūšis	Kirtimų apimtys, tūkst. m ³ /metus		
	2017	2018	2019
Pagrindiniai kirtimai	53,1	43,3	47,8
Tarpiniai kirtimai	11,2	6,6	10,2
Viso	64,3	49,9	58,0

Šaltinis – Valstybinių miškų urėdijos Radviliškio regioninio padalinio administracija

Iš pateiktų duomenų matyti, jog VĮ Valstybinės miškų urėdijos Radviliškio regioninio padalinio administruojamuose Kėdainių rajono savivaldybės miškuose per metus vidutiniškai iškertama apie 57,4 tūkst. m³ medienos. Dalis šios medienos yra parduodama kaip malkos, kita dalis kaip plokščių mediena, dar kita dalis -technologinėms reikmėms, likusioji dalis parduodama kaip kirtimų atliekos. Biomasės potencialo dalis vertinama pagal paruošiamų malkų ir susidarančių medienos atliekų kieki.

4.1.3. lentelė. Duomenys apie parduodamų malkų kiekius bei susidariusių kirtimo atliekų kiekius Kėdainių rajono savivaldybės valstybiniuose miškuose 2017-2019 m.

	2017	2018	2019
Parduodamų malkų kieki, tūkst. m ³	18,3	17,2	14,4



Susidarę medienos atliekų kiekiai, tūkst. m ³	4,5	3,5	4,1
--	-----	-----	-----

Šaltinis – Valstybinių miškų urėdijos Radviliškio regioninio padalinio administracija

2019 metais buvo parduota apie 14,4 tūkst. m³ malkų, apie 4,1 tūkst. m³ kirtimų atliekų. Skaičiuojant biomasės kuro išteklių potencialą, nežinant kirtimų planų, naudojamas paskutiniųjų 3 metų vidurkis. Susidarę medienos atliekų kiekiai kasmet ženkliai skiriasi, nes kirtimų atliekų kiekis labai priklauso nuo oro sąlygų: esant sausiesiems metams surenkama daugiau kirtimų metu susidariusių medienos atliekų. Remiantis VĮ Valstybinės miškų urėdijos Radviliškio regioninio padalinio duomenimis, Kėdainių rajono savivaldybėje potencialus bendras malkų ir kirtimo atliekų metinis vidutinis kiekis per 3 metus lygus apie 20,6 tūkst. m³. Perskaičiavus į energetinius vienetus²⁴, tai sudaro 4037,6 tne per metus.

Oficialių duomenų apie kirtimus privačių savininkų miškuose nėra, todėl norint įvertinti visą medienos kuro potencialą daroma prielaida, kad privačiuose savivaldybės miškuose vykdomų kirtimų santykinis mastas lygus faktiniam santykiniam kirtimų mastui valstybiniuose miškuose 2019 m., t. y. apie 5,29 m³/ha. Tokiu būdu įvertinama, kad per metus privačiuose miškuose iškertama 58038,86 m³ medienos, iš kurių 14393,64 m³ (24,8 proc.) sudaro malkos bei apie 4120,76 m³ (7,1 proc.) kirtimo atliekos. Perskaičiavus į energetinę vertę, medienos kuro išteklių potencialas privačiuose miškuose sudaro 3628,2 tne.

Bendras medienos kuro išteklių potencialas Kėdainių rajono savivaldybėje lygus **7666,4 tne**.

4.2. Energetinių plantacijų kuras

Energetinių plantacijų kuro išteklių įvertinami atsižvelgiant į bendrą greitai augančių medžių rūšims auginti tinkamos žemės plotą savivaldybėje, šių augalų derlių ir biomasės šilumingumą. Lietuvos Respublikos žemės fondo 2021 m. sausio 1 d. duomenimis, Kėdainių rajono savivaldybėje yra 2885,5 ha nenaudojamos, pažeistos žemės ir medžių bei krūmų želdinių. Kadangi iš vieno hektaro galima gauti iki 126 GJ (3 tne²⁵) energijos, skaičiuojama, kad energetinių plantacijų medienos kuro techninis potencialas Kėdainių rajono savivaldybėje siekia apie **10523,85 tne**.

4.3. Šiaudų kuro išteklių

Šiaudai – žemės ūkio produkcijos atliekos, sudarančios didžiausią augalinės kilmės atliekų potencialą. Jie gali būti deginami kaip supresuoti rulonai, briketai ar granulės. Vertinant šiaudų gamybos potencialą reikalingi statistiniai duomenys apie grūdinių augalų pasėlių plotus ir grūdų derlingumą.

Šiaudų kiekis tiesiogiai priklauso nuo grūdinių kultūrų derliaus, kuris kiekvienais metais yra skirtingas, todėl šiaudų potencialas vertinamas pagal trijų paskutinių metų statistinių duomenų vidurkį.

4.3.1. lentelė. Grūdinių kultūrų derliaus kitimas Kėdainių rajono savivaldybėje 2017–2019

Grūdinės kultūros rūšis	Santykis	2017	2018	2019	Vidurkis
Javai	1:1	326563	267559	285992	293371
Rapsai	2,25:1	46121	36255	54748	45708
Iš viso					339079

Šaltinis – Lietuvos statistikos departamentas

Apskaičiuota, kad Kėdainių rajono savivaldybėje per metus vidutiniškai susidaro 339 079 t šiaudų. Skaičiuojant šiaudų potencialą svarbu įvertinti, kad ne visą šiaudų derlių galima skirti kurui, nes šiaudai reikalingi gyvulių kraikui ir pašarams, dalis šiaudų sunaudojama daržininkystėje,

²⁴ Perskaičiuota naudojant malkų kalingumą reikšmę 0,196 tne/m³ ir kirtimų atliekų – 0,178 tne/m³

²⁵ A. Gulbinas. Biokuro gamybos ir naudojimo būdai, rinkos sąlygos, kaštai ir problemos. Pranešimas konferencijoje. Trakai, 2010.



grybams auginti ir kitiems tikslams. Be to, ne visi šiaudai surenkami, tad susidaro natūralūs šiaudų surinkimo nuostoliai. Atsižvelgiant į nustatytus normatyvus nustatoma, jog apie 20 % šiaudų lieka laukuose, dar tiek pat panaudojama pašarams ir kraukui, tik apie 60 % susidarančių šiaudų potencialo gali būti panaudojama energijai gaminti²⁶. Vadovaujantis šiuo įvertinimu ir naudojant šiaudų žemesniosios degimo šilumos vertę 17,2 MJ/kg (4,8 MWh/t) apskaičiuojama, kad metinis šiaudų potencialas energijai gaminti lygus 203 447,4 t arba 976 547,52 MWh (**83 983,1 tne**).

Ekonomiškumo požiūriu šiaudų panaudojimo kurui galimybės yra ribotos dėl palyginti didelės pagamintos energijos kainos. Tai gali būti dėl šių priežasčių:

- reikalingos didelės investicijos į specialiai šiaudais kūrenamus pramoninius katilus, kurie gali būti įrengiami miestuose ar gyvenvietėse, kur yra centralizuoto šildymo sistema;
- smulkiuose ūkiuose nėra lėšų šiaudų surinkimo technikai įsigyti;
- šiaudų kuro transportavimo atstumas yra ribotas dėl didelių transportavimo kaštų;
- privačių namų šildymui galima naudoti šiaudų granules, tačiau išauga kuro kaina bei reikalingi specialūs katilai tokioms granulėms deginti (papildoma investicija);
- kurui skirtiems šiaudams laikyti reikia palyginamai didelio saugyklos ploto, saugykla turi tenkinti specifinius priešgaisrinės saugos reikalavimus.

4.4. Biodujų gamybos ir išgavimo potencialas

Biodujų gamybai gali būti naudojamos bet kokios kilmės organinės medžiagos (žemės ūkyje susidarančios augalinės, gyvulinės atliekos, maisto pramonės ir komunalinės atliekos, nuotekos, nuotekų dumblas ir kt.). Įvairių organinių medžiagų energinė vertė skirtinga (4.4.1. lentelė), todėl vienos medžiagos sunkiai skaidomos ir iš jų gaunama mažiau biodujų, kitos – lengviau ir iš jų gaunamas didesnis biodujų kiekis su didesne metano koncentracija.

4.4.1. lentelė. Skirtingos kilmės biodujų charakteristikos²⁷

	Žemės ūkio atliekų dujos	Nuotekų dujos	Sąvartynų dujos
Metanas (CH ₄) %	45-75	65-75	45-55
Anglies dvideginis (CO ₂) %	25-55	20-35	25-30
Vandenilis (H ₂) %	0,5	0,0	Pėdsakai
Vandenilio sulfidas (H ₂ S) mg/Nm ³	10-30 000	<8000	<8000
Azotas (N ₂)	0,01-5,00	3,4	10-25
Žemesnioji degimo šiluma kWh/Nm ³	5,0-7,5	6,0-7,5	4,5-5,5
Žemesnioji degimo šiluma kWh/Nm ³	5,5-8,2	6,6-8,2	5,0-6,1

Šaltinis – Dieter Deublein, Angelika Steinhauser. *Biogas from Waste and Renewable Resources*. WILEYVCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2008

Pagrindinis biodujų gamybos žaliavų šaltinis yra žemės ūkio veiklos. Žemės ūkyje susidarančios atliekos skirstomos į dvi grupes: augalininkystės ir gyvulininkystės atliekas. Šių grupių atliekų potencialas skaičiuojamas atskirai.

4.4.1. Biodujų potencialas iš žemės ūkio ir maisto pramonės atliekų

²⁶ „Šiaudai kaip atsinaujinantis vietinis kuras“. A. Raila, E. Zvicevičius, ASU, pranešimas konferencijoje. Prieiga internete: http://biokuras.lt/uploads/new_assigned_files/6.%20Egidijus%20Zvicevicius.%20Sekcija%20A.pdf

²⁷ Dieter Deublein, Angelika Steinhauser. *Biogas from Waste and Renewable Resources*. WILEYVCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2008.



Pagrindinis biodujų gamybos žaliavų šaltinis Lietuvos žemės ūkyje yra gyvulių mėšlas. Biodujų gamybos iš mėšlo potencialas proporcingas gyvulių ir paukščių skaičiui. Geriausias perspektyvas statyti biodujų jėgaines turi stambūs ūkiai, kuriuose auginama bent keli tūkstančiai kiaulių, keli šimtai galvijų ar keliasdešimt tūkstančių paukščių, naudojantys bekrakes gyvulių ir paukščių laikymo technologijas bei turintys didelius šiluminės energijos poreikius. 2020 m. Lietuvos statistikos departamento duomenimis, Kėdainių rajono savivaldybėje buvo auginama 16845 galvijai, 2015 kiaulių, 17290 paukščių. Žinant gyvulių ir paukščių mėšlo išėigą (galvijai – 48 kg, kiaulė – 5 kg, višta – 0,1 kg per metus)²⁸, apskaičiuojamas per metus susidarancio mėšlo kiekis: galvijų – 808,56 t, kiaulių – 10,08 t, paukščių – 1,73 t. Biodujų išėiga atitinkamai lygi: iš galvijų mėšlo – 45 m³ iš tonos, iš kiaulių mėšlo – 60 m³ iš tonos, iš paukščių mėšlo – 80 m³ iš tonos²⁹. Bendras biodujų iš gyvulių ir paukščių mėšlo potencialas Kėdainių rajono savivaldybėje lygus 37 128,4 m³. Perskaičiavus į energinę vertę tai atitinka 17,82 tne.

Biodujų gamyba ir naudojimas siejami su dideliais gyvulininkystės ar paukštininkystės kompleksais, todėl taip įvertintas techninis potencialas išreiškia tik iš savivaldybės teritorijoje daugelyje ūkių susidarancio mėšlo galimą išgauti biodujų ir energijos kiekį. Mažame ūkyje, turinčiame tik keletą galvijų, kiaulių ar paukščių, susidaro nedidelis mėšlo kiekis, todėl biodujų gamybai statyti mažas biodujų jėgaines neapsimoka. Nepaisant to, techniniu požiūriu net ir iš dalies nedaug gyvulių auginantys ūkiai gali statyti biodujų jėgaines, kuriose kaip žaliava būtų naudojami gyvulių mėšlo ir energetinių augalų mišiniai. Skaičiuojant rekomenduojama įtraukti kukurūzų masę, nes ji pasižymi didžiausia biodujų išėiga (202 m³ iš tonos³⁰). Papildomas biodujų gamybos iš kukurūzų masės potencialas apskaičiuojamas darant prielaidą, kad kukurūzai būtų auginami nenaudojamoje žemėje, siekiant išvengti konkurencijos su maistui skirtomis žemės ūkio kultūromis. Nenaudojamos žemės plotas Kėdainių rajono savivaldybėje sudaro 683,51 ha. Tokiame plote tikėtinas kukurūzų derlius – 17 088 t (25 t/ha³¹), atitinkamai biodujų kiekis – 3 451 726 m³. Perskaičiavus į energetinę vertę tai atitinka 1656,8 tne ir lemia bendrą techninį biodujų potencialą savivaldybėje – **1674,6 tne**.

4.4.2. Sąvartynų biodujų potencialas

Kėdainių rajono savivaldybėje šiukšlių išvežimu rūpinasi įmonė UAB „Ekonovus“, kuri surinktas šiukšles veža į Zabieliškio regioninį sąvartyną (Zabieliškio k., Pelėdnagių seniūnija, Kėdainių rajonas). Viešos informacijos apie atliekų sudėtį sąvartynuose nėra, todėl sąvartynų biodujų potencialas nevertinamas.

4.4.3. Biodujų iš nuotekų dumblo potencialas

Lietuvos miestuose, miesteliuose ir kaimuose per metus yra išleidžiama apie 200 mln. m³ buitinių nuotekų. Iš dalies biologinio ir mechaninio valymo įrenginiuose išvaloma apie 47 proc. nuotekų, iš dalies mechaniniu būdu išvaloma tik 15 proc., papildomai šalinant azotą ir fosforą išvaloma dar 38 proc. nuotekų. Apie 1 proc. nuotekų išleidžiama nevalytų³². Daugelio miestų ir miestelių nuotekų valymas jau atitinka ES reikalavimus. Bendras dumblo apdorojimo tikslas yra gauti tokį produktą, kuris būtų utilizuojamas, saugomas bei tvarkomas pačiu ekonomiškiausiu būdu. Dumblo apdorojimo cikle dažnai naudojamas stabilizacijos etapas, leidžiantis pašalinanti nemalonius kvapus bei taip pat susijęs ir su tolimesniu tvarkymu. Kai dumblas stabilizuojamas biologiniais metodais, sumažėja ir dumblo kietosios medžiagos kiekis.

²⁸ Portalas pienoukis.lt. Ūkiuose sukaupto mėšlo ir srutų kiekio apskaičiavimas. Prieiga internetu: <http://www.pienoukis.lt/ukiuose-sukaupiamo-meslo-ir-srutu-kiekio-apskaiciavimas/>

²⁹ Rokiškio rajono energijos išteklių plėtros sektorinė studija. Patvirtinta Rokiškio rajono sav. tarybos 2012m. spalio 26 d. sprendimu Nr. TS-11.192, 2012, Rokiškis.

³⁰ Biodujų gamybos iš augalų biomasės energinio efektyvumo tyrimas. T. Kulikauskas. Magistrantūros studijų baigiamasis darbas. Lietuvos žemės ūkio universitetas, Akademija, 2010.

³¹ Biodujų gamybos iš augalų biomasės energinio efektyvumo tyrimas. T. Kulikauskas. Magistrantūros studijų baigiamasis darbas. Lietuvos žemės ūkio universitetas, Akademija, 2010.

³² LEI ataskaita „BIODUJOS“ („Baltijos jūros regiono bioenergetikos skatinimo projektas“).



Dumblo charakteristikos bei dumblo kiekis priklauso nuo į nuotekų valyklą atitekančių nuotekų sudėties, nuotekų valyklų technologinės schemos bei naudojamų valymo metodų. Kėdainių rajono savivaldybėje centralizuotą vandens tiekimą, nuotekų surinkimą ir valymą atlieka UAB „Kėdainių vandenys“. UAB „Kėdainių vandenys“ eksploatuoja 254,85 km nuotekų tinklą (iš jų 101,1 km Kėdainių mieste) bei 120 nuotekų perpumpavimo siurblių. Visos surenkamos nuotekos yra valomos nuotekų valymo įrenginiuose. UAB „Kėdainių vandenys“ eksploatuoja 32 nuotekų valymo įrenginius. 2018 m. išvalyta 2856 tūkst.m³ nuotekų iš jų- 2668,1 tūkst.m³ Kėdainių miesto valymo įrenginiuose.

4.4.3.1. lentelė. Kėdainių rajono savivaldybėje susidariusių nuotekų kiekiai 2018–2020 metais

	2018	2019	2020
Susidariusių nuotekų kiekiai, m ³	2668125	2235466	2562859
Susidariusio dumblo kiekiai, t	473	400,5	270,6

Šaltinis – UAB „Kėdainių vandenys“ administracija

Nustatyta, jog vidutiniškai per metus Kėdainių rajono savivaldybėje susidaro apie 2 488 817 m³ nuotekų. Vidutiniškai per paskutiniuosius metus iš šių nuotekų susidarydavo apie 381,4 t nusausinto dumblo. Remiantis įmonės UAB „Kėdainių vandenys“ duomenimis, iš 10 t dumblo galima pagaminti 8 tūkst. m³ biodujų, todėl Kėdainių rajono savivaldybėje iš susidariusio dumblo galima būtų išgauti apie 305,12 tūkst. m³ biodujų, kas lemia **146,46 tne** biodujų potencialą.

4.5. Komunalinių atliekų potencialas

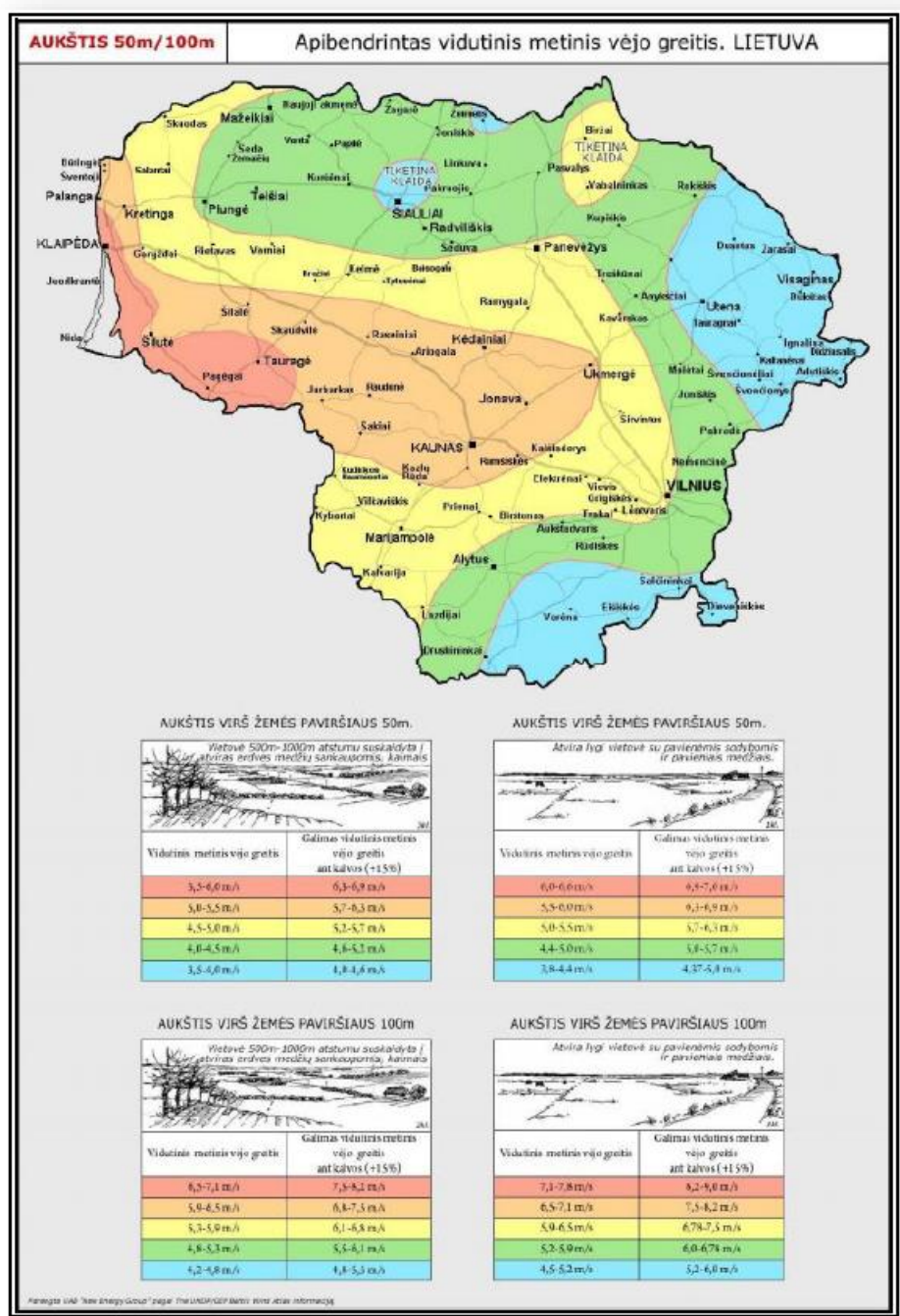
Komunalinių atliekų surinkimą ir tvarkymą Kėdainių rajono savivaldybėje organizuoja VšĮ Kauno regiono atliekų tvarkymo centras (KRATC).

Energetiniu požiūriu reikšminga tik ta komunalinių atliekų dalis, kuri gali būti panaudota energijai gaminti deginant atskirai ar maišant su biokuru. Remiantis KRATC duomenimis bei darant prielaidą, jog atliekų potencialas vertinamas 2020 m surinktų atliekų kiekiams, t. y. 13213,3 t arba 3435,46 m³ per metus. Perskaičiavus į energijos vienetus 102 403 075 MJ (šilumingumas 7,75 MJ/kg³³), gauname, kad komunalinių atliekų techninis potencialas Kėdainių rajono savivaldybėje lygus apie **673,35 tne**.

4.6. Vėjo energijos išteklių panaudojimo potencialas

Remiantis Lietuvos vidutinio metinio vėjo greičio 10 m aukštyje pasiskirstymo žemėlapyje pateiktais duomenimis (žr. 4.6.1. pav.), Kėdainių rajono savivaldybės teritorijoje vėjingumo sąlygos yra vidutinės – vidutinis metinis vėjo greitis siekia apie 4,5-5,0 m/s, todėl Kėdainių rajono savivaldybės geografinė padėtis yra palanki vėjo jėgainių statybai.

³³ Kauno kogeneracinės jėgainės statybos ir veiklos poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. UAB „Sweco Lietuva“, 2014.



4.6.1. pav. Vidutinio metinio vėjo greičio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapis

Vėjo atlase skirtingomis spalvomis atvaizduotas vidutinių metinių greičių pasiskirstymas Lietuvos teritorijoje 50-100 metrų aukštyje prie paviršiaus šurkštumo klasės 2. Tačiau dėl ribotų vėjo atlaso rengimui skirtų lėšų, meteorologiniai duomenys buvo surinkti iš meteorologinių tarnybų. Dėl riboto aukščio (10 m), pasenusių technologijų bei meteorologinių tarnybų apsaugos zonų reikalavimų nesilaikymo vėjo atlasas nėra tikslus ir menkai atitinka tikrovę, o duomenų paklaida gali siekti dešimtis procentų.

Labai svarbu nustatyti, koks yra vidutinis metinis vėjo greitis pasirinktoje vietovėje. Tai lemia vėjo elektrinės pagaminamos energijos kiekį ir gaunamas pajamas.



Kėdainių rajono teritorija yra palanki vėjo jėgainių statybai ir dėl esamo perdavimo tinklo 110 kV elektros perdavimo linijų pralaidų galimybių bei gamtinių sąlygų.

Vėjo energijos techninis potencialas apskaičiuojamas darant prielaidą, kad laisvuose žemės sklypuose vėjo elektrinės (toliau VE) išdėstomos 0,574 km (vėjo jėgainės vėjaračio 7 skersmenų) atstumu viena nuo kitos. Skaičiavimuose naudojamos Lietuvoje šiuo metu populiariausių vėjo elektrinių – Enercon E82 – techniniai duomenys (vėjaračio skersmuo 82 m, instaliuota galia 2 MW).

Siekiant mažesnių energijos nuostolių dėl VE tarpusavio sąveikos, rekomenduojama jas išdėstyti 7 vėjaračio skersmenų atstumu viena nuo kitos vyraujančių vėjų kryptimi ir 4 vėjaračio skersmenų atstumu statmena kryptimi. Tokiu būdu kiekviena VE užimtų apie 0,19 km² plotą. Vėjo elektrinės gali būti statomos tik atvirose vietovėse ir ten kur leidžia teisinis reguliavimas, todėl ne visa savivaldybės teritorija yra tinkama vėjo energetikos plėtrai.

Kėdainių rajono savivaldybės teritorijos bendrojo plano (toliau – Bendrasis planas) sprendiniai numato visų atsinaujinančių energijos išteklių potencialo išnaudojimą teritorijoje. Skatinamas atsinaujinančių ir neatsinaujinančių išteklių naudojimo intensyvumo optimizavimas, siekiant racionaliai naudoti teritorijas bei išsaugoti jų regeneracinį ir geoekologinį potencialą.

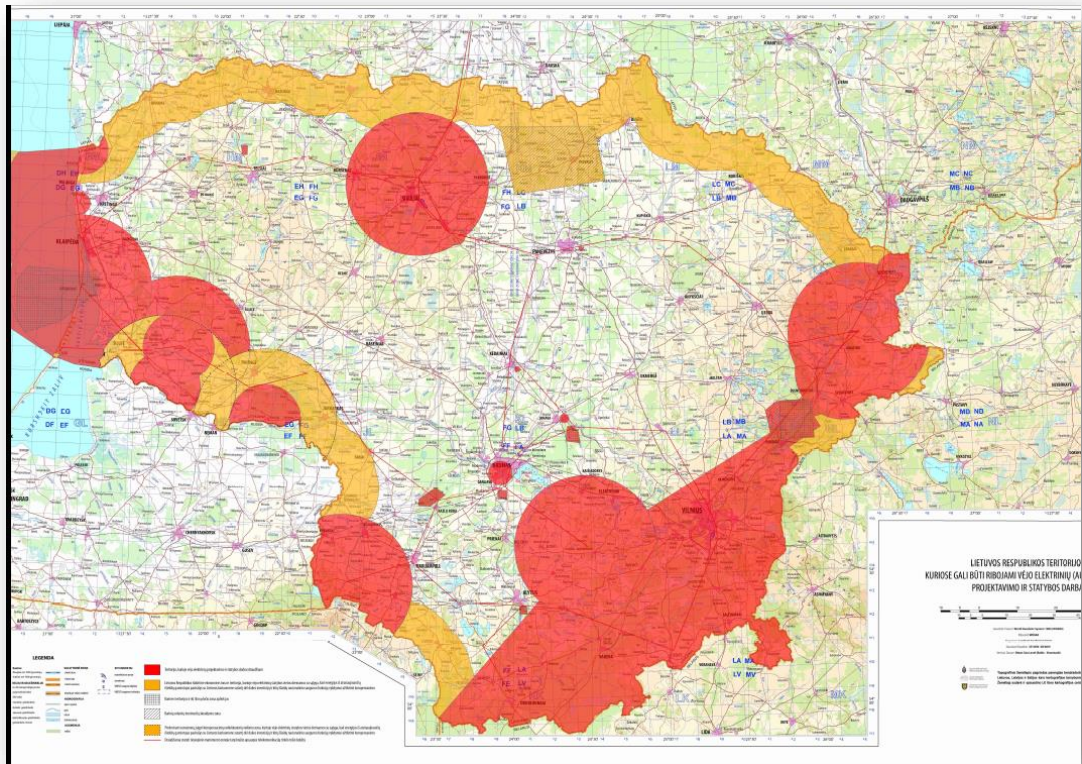
Vėjo elektrinių parkai gali būti plėtojami žemės ūkio funkcinėse zonose. Esant poreikiui ir įvertinus konkrečių teritorijų galimybes vykdoma šiose funkcinėse zonose numatyta veikla tol, kol bus suplanuotos vėjo elektrinių parkų vietos ir nustatyta jų įrengimo tvarka bei sąlygos.

Planuojant vėjo elektrinių parkus reikia įvertinti Lietuvos Respublikos Lietuvos kariuomenės vado 2016 m. vasario d. įsakymą Nr. V-217 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorijos, kurioje gali būti ribojami vėjų elektrinių (aukštų statinių) projektavimo ir statybos darbai, žemėlapių patvirtinimo“, kitus šią sritį reglamentuojančiais teisės aktais. Lietuvos Respublikos Lietuvos kariuomenės vadui pakeitus (sumažinus ar padidinus) žemėlapyje nustatytus apribojimus, šie apribojimai visoje savivaldybės teritorijoje aukštybinių pastatų ir vėjo jėgainių statybai ir rekonstrukcijai taikomi nekeičiant bendrojo plano sprendinių.

Planuojant vėjo energijos elektrines reikia įvertinti Lietuvos Respublikos specialiųjų žemės sąlygų įstatymo nuostatas, išlaikyti teisės aktų keliamus higienos (visuomenės sveikatos) reikalavimus.

Pavieniai ypatingi inžineriniai statiniai – 30 m ir aukštesni (elektroninių ryšių infrastruktūra, radiolokatoriai, vėjo elektrinės, dūmtraukiai, vandentiekio bokštai, vandens aušyklos, bokštiniai aruodai ir kitos paskirties bokštiniai statiniai) formuojant žemės sklypą ar jo neformuojant, esant pagrįstam poreikiui, gali būti planuojami ir statomi visoje rajono teritorijoje vadovaujantis Bendrojo plano kraštovaizdžio apsaugos reglamentais, teritorijų naudojimo ir apsaugos bendraisiais, specialiaisiais reglamentais, taip pat LR specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatymu. Saugomose ir Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ teritorijose tokie objektai gali būti statomi, jeigu tai neprieštarauja šių teritorijų nuostatams ir tvarkymo planams.

Tuo atveju, jei yra visuotiniai (nuostata ar rekomendacija taikoma Lietuvos Respublikos teritorijoje) numatomi didesni ribiniai atstumai nuo vėjo jėgainių iki saugomų teritorijų nei numatyti šio bendrojo plano keitimo sprendiniuose - bendrojo plano keitimo sprendiniuose numatyti ribiniai atstumai nuo vėjo jėgainių iki saugomų teritorijų nebetaikomi, taikomi didesni, kituose dokumentuose ir/ar teisės aktuose nusakyti ribiniai atstumai.



4.6.2. pav. Lietuvos Respublikos teritorijos, kurioje gali būti ribojami vėjo elektrinių (aukštų statinių) projektavimo ir statybos darbai, žemėlapis

Kėdainių rajono savivaldybės bendras plotas, kuriame galėtų būti statomos VE yra apie 167664 ha arba 1676,64 km². Vėjo elektrinės gali būti statomos tik atvirose vietovėse, todėl skaičiavimuose iš savivaldybės ploto atimamos sodų, miškų, kelių, vandenų ir užstatytos teritorijos bei medžių ir krūmų želdinių ir pelkių plotai. Pagal LR žemės fondo 2021 m. sausio 1 d. duomenis tokios VE statybai netinkamos teritorijos Kėdainių rajono savivaldybėje sudaro apie 59548,7 ha arba 595,49 km². Atėmus VE statybai netinkamas teritorijas gaunamas apie 1081,15 km² plotas tinkamas VE statybai. Padalinus šį plotą iš vienos VE užimamo ploto (0,19 km²) gaunama, jog rajone galima būtų pastatyti apie 5690 vėjo elektrinių, kurių kiekvienos įrengtoji galia – 2 MW. Tuomet bendra įrengtoji visų VE galia sudarytų apie 11381 MW.

Daugumos sausumoje šiuo metu veikiančių vėjo jėgainių galia yra 2–3 MW, tokios elektrinės kasmet gali pagaminti apie 5500 MW elektros energijos. Tiek visiškai pakanka patenkinti apie 1,5 tūkst. vidutinių individualių namų ir apie 4 tūkst. vidutinių butų ūkių metinius elektros poreikius. Jeigu rajone būtų pastatytos 5690 vėjo elektrinių ir jos galėtų veikti be apribojimų, jos per metus potencialiai galėtų pagaminti apie **31 295 000 MW elektros energijos (2700759 tne)**.

Šiuo metu galiojančiame LR Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme buvo iškeltas uždavinys iki 2020 m. įrengti ir prijungti prie elektros tinklo 500 MW vėjo jėgainių. 2018 metų pabaigoje visoje Lietuvoje jau buvo įrengta 200 vėjo elektrinių, kurių galia siekė 533 MW. AB „Litgrid“ duomenimis, nevystant 330 kV tinklų galima papildomai prijungti 300 – 500 MW. Jeigu likusius pajėgumus (300-500 MW) Kėdainių rajono savivaldybei priskirtumėme atitinkamai pagal jos užimamą sausumos plotą viso Lietuvos ploto atžvilgiu, Kėdainių rajono savivaldybei tektų apie 2,6 proc. likusių neįdiegtų vėjo jėgainių pajėgumų, t. y. apie 7,8-13,0 MW.

Kadangi vėjingumo sąlygos Kėdainių rajono savivaldybėje, lyginant su visos šalies vėjingumo sąlygomis, yra pakankamai geros (vidutinis metinis vėjo greitis 40 m aukštyje siekia apie 5,0 m/s), daroma prielaida, jog VE vidutiniškai per metus išnaudotų apie 23-25% įrengtosios galios. Tai reiškia, kad visų VE techninis potencialas dėl elektros tinklų pajėgumo apribojimo siektų nuo 7 452



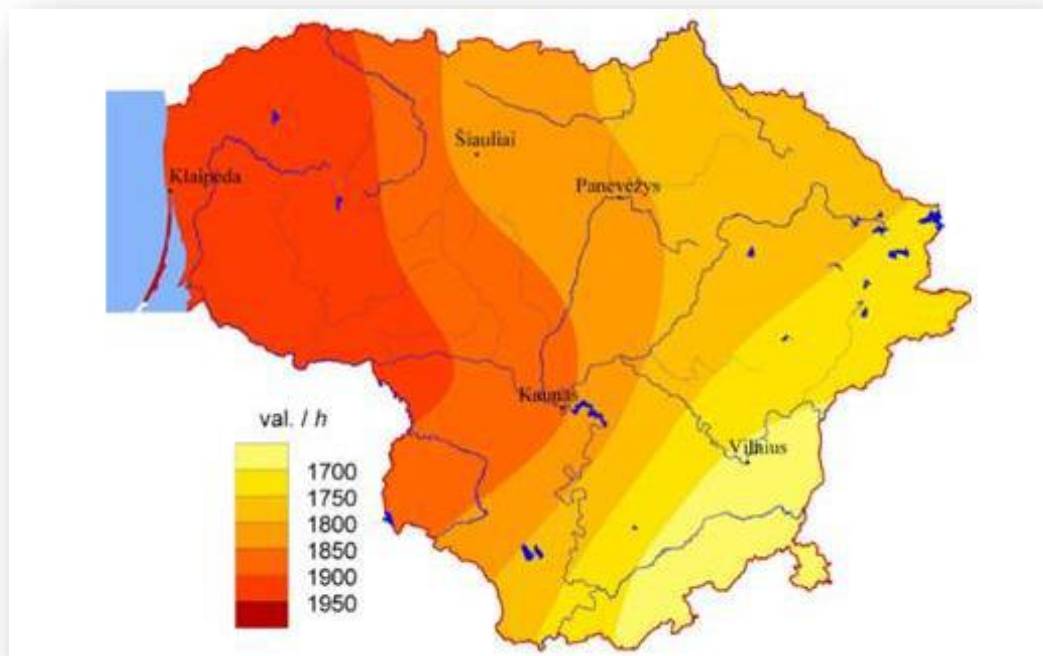
– 8 100 MWh (kai pajėgumas 7,8 MW) iki 12 421 – 13 501 MWh (kai pajėgumas 13,0 MW) elektros energijos per metus.

Jeigu vertinti investicijų atsiperkamumą, tai kuo galingesnė vėjo jėgainė, tuo mažesnė instaliuotos galios vieneto kaina. Pavyzdžiui, 250 kW galios vėjo jėgainės statyba kainuotų apie 363 tūkst. Eur (1 kW kaina – 1450 Eur), 50 kW galios – apie 116 tūkst. Eur (1 kW kaina – apie 2 320 Eur). 2 MW jėgainė galėtų kainuoti apie 290 tūkst. Eur (1 kW kaina – apie 1 450 Eur).

4.7. Saulės energijos išteklių panaudojimo potencialas

Saulės energija panaudojama įrengiant saulės šviesos elektrines arba saulės kolektorius, todėl elektros ir šilumos energijos gamybos iš saulės energijos potencialas skaičiuojamas atskirai.

Vidutinė metinė saulės spinduliavimo trukmė skirtinguose Lietuvos regionuose pateikiama paveiksle:



4.7.1. pav. Vidutinė metinė saulės spinduliavimo trukmė skirtinguose Lietuvos regionuose

Ilgiausiai saulės spinduliuoja į Vakarinę Lietuvos sritį. Nuo Vidurio Lietuvos į vakarų pusę, visa Lietuvos teritorija gauna vis didesnę saulės spinduliuotės porciją, t. y. šioje srityje saulės spindėjimo trukmė yra nuo 1 850 iki 1 950 val. per metus. Mažiausias saulės potencialas yra Rytų Lietuvoje, čia vidutinė metinė saulės spindėjimo trukmė siekia iki 1 700 val. Kėdainių rajono savivaldybė patenka į 1 800 -1 850 saulės spindėjimo valandų zoną.

Saulės šviesos elektrinių techninis potencialas įvertinamas apskaičiuojant laisvą žemės ar stogų, tinkamų saulės šviesos elektrinėms įrengti, plotą, tame plote telpančių fotomodulių bendrą galią ir fotomodulių galios išnaudojimo koeficientą (angl. Capacity factor). Tokiu būdu skaičiuojant potencialą įvertinamas optimalus fotomodulių išdėstymas vengiant tarpusavio šešėliavimo bei realūs saulės elektrinėse patiriami energijos nuostoliai.

Saulės kolektoriais pagaminamos šilumos potencialas apskaičiuojamas vidutinį saulės spinduliuotės intensyvumą dauginant iš kolektorių ploto ir energijos konversijos efektyvumo rodiklio (saulės kolektoriams jis lygus 0,4550). Saulės spinduliuotės intensyvumas į optimaliu kampu (35°) pakreiptą plokštumą Lietuvoje apytiksliai lygus 1047 kWh/m² per metus.



Maksimalus stogų, tinkamų saulės šviesos elektrinėms įrengti, plotas apskaičiuojama pagal Nekilnojamojo turto registro duomenis. Informacija apie pastatų stogų plotus nekaupiama, todėl laikoma, kad stogo plotas apytiksliai lygus pastato užimamam žemės plotui.

4.7.1. lentelė. Pastatų (be pagalbinio ūkio paskirties) užimami žemės plotai Kėdainių rajono savivaldybėje

Pastatų paskirtis	Pastatais užimtas žemės plotas m ²	Skaičius	Savivaldybės nuosavybė, skaičius	Savivaldybės nuosavybė, žemės plotas, m ²
1-2 butų gyvenamieji namai	1006964	10737	28	2940
Daugiabučiai	191436	681	3	1233
Namai įvairioms soc. grupėms	18911	29	5	3500
Administracinės paskirties pastatai	69795	202	16	5792
Viešbučių, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio pastatai	116337	287	2	834
Gamybos, pramonės ir sandėliavimo pastatai	970224	1590	16	10288
Kultūros, mokslo, sporto paskirties pastatai	159998	169	89	86864
Gydymo paskirties pastatai	17702	38	15	7815
Žemės ūkio paskirties pastatai	445994	378	1	1239
Specialios, religinės ir kitos paskirties pastatai	119230	589	20	4260
IŠ VISO	3116591	14700	195	124765

Šaltinis - Nacionalinė žemės tarnyba, 2018-01-01 duomenys

Kadangi duomenys apie stogų formą nekaupiami, daroma prielaida, kad visi stogai yra plokšti, išskyrus 1-2 butų namų, kurie dažniausiai yra šlaitiniai. Daroma prielaida, jog 1-2 butų namų stogų šlaito kampas optimalus (35°), o saulės kolektoriams montuoti bus panaudotas vienas iš šlaitų (labiausiai orientuotas į Pietų pusę). Tokiu atveju, stogo plotas sudaro 126 proc. plokščiojo stogo (pusė stogo sudarys 63 proc.). Kadangi ne visas šlaitinio stogo paviršius gali būti padengtas fotomoduliais, gautas plotas dar dauginamas iš 0,8 ir prilyginamas fotomodulių plotui. Lietuvoje parduodamų fotomodulių įrengtoji (pikinė) galia siekia 240-280 W, todėl skaičiavimams naudojama vidutinė reikšmė – 260 W. Pagal fotomodulio matmenis apskaičiuotas 1 kW galios fotomodulių bendras plotas – 6,15 m².

Vertinant fotomodulių įrengimo ant plokščiųjų stogų galimybes naudojami tokie parametrai: fotomodulio tipiniai matmenys 1x1,6 m, tarpas tarp fotomodulių eilių (nuo vienos eilės galo iki kitos eilės pradžios) – 4 m, fotomodulių pasvirimo kampas 35°. Pagal šiuos parametrus apskaičiuota, kad fotomoduliais uždengiama apie 25 % stogo ploto, ir vienas kW įrengtosios galios telpa į 20,4 m² stogo ploto (kai vieno fotomodulio galia 260 W). Skaičiavimų rezultatai pateikiami sekančioje lentelėje:

4.7.2. lentelė. Pastatų stogų plotas, tinkamas saulės kolektoriams ar fotomoduliams įrengti

Pastatų paskirtis	Galimas įrengti plotas m ²	kW	Savivaldybės nuosavybė, galimas įrengti plotas, m ²	kW
1-2 butų gyvenamieji namai	507510	82522	1482	241
Daugiabučiai	191436	9384	1233	60
Namai įvairioms soc. grupėms	18911	927	3500	172



Pastatų paskirtis	Galimas įrengti plotas m ²	kW	Savivaldybės nuosavybė, galimas įrengti plotas, m ²	kW
Administracinės paskirties pastatai	69795	3421	5792	284
Viešbučių, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio pastatai	116337	5703	834	41
Gamybos, pramonės ir sandėliavimo pastatai	970224	47560	10288	504
Kultūros, mokslo, sporto paskirties pastatai	159998	7843	86864	4258
Gydymo paskirties pastatai	17702	868	7815	383
Žemės ūkio paskirties pastatai	445994	21862	1239	61
Specialios, religinės ir kitos paskirties pastatai	119230	5845	4260	209
IŠ VISO	2617137	185935	123307	6213

Šaltinis - sudarytas autorių

Įvertinus šias sąlygas gaunama, kad bendras plokščių stogų plotas sudaro 2109627 m², ir tokiaime plote galima įrengti 103413 kW bendros galios fotomodulių. Bendras fotomoduliams tinkamų šlaitinių stogų plotas sudaro 507510 m², ir ant jų galima įrengti apie 82522 kW bendros galios fotomodulių. Taigi bendra galimų įrengti fotomodulių galia sudaro 185935 kW. Ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų galima įrengti apie 6213 kW galios fotomodulių.

1 kW galingumo saulės fotovoltinė elektrinė gamina 935 kWh per metus, tad apskaičiuojama, kad elektros energijos gamybos saulės šviesos elektrinėse metinis potencialas – **173849 MWh (15003 tne)**, tame sk. ant savivaldybės pastatų - 5809 MWh (501 tne).

Saulės kolektorių pagaminamos šilumos energijos potencialui skaičiuoti naudojamas tas pats įvertintas pastatų stogų plotas, tik naudojami kiti parametrai plokščiam stogui: kolektoriaus matmenys – 2x1,2 m, pasvirimo kampas 35°, tarpas tarp kolektorių eilių – 4,5 m ir santykinis kolektorių plotas stogo ploto vienetui lygus 0,326. Įvertinus šias sąlygas gaunama, kad ant plokščių stogų Kėdainių rajono savivaldybėje galima įrengti apie 687738 m², o ant šlaitinių stogų – apie 165448 m² ploto saulės kolektorius, iš viso apie 853186 m². Šį plotą padauginus iš saulės spinduliuotės intensyvumo (1047 kWh/ m²) ir energijos konversijos efektyvumo rodiklio (0,45), gaunamas saulės šilumos energijos techninis potencialas Kėdainių rajono savivaldybėje – **401979 MWh (34691 tne)**.

Buitiniai saulės kolektoriai montuojami tik ant pastatų, nes jų pagamintas karštas vanduo turi būti nuolat vartojamas arba akumuliuojamas specialiose talpose. Tačiau saulės kolektoriai didesniu masteliu gali būti panaudojami CŠT sistemose. Saulės kolektoriai CŠT sistemose plačiai naudojami Danijoje: saulės kolektorių laukai (10-35 tūkst. m²), sumontuoti atviruose plotuose ant žemės šalia CŠT infrastruktūros, tiekia šilumos energiją į specialias talpyklas (0,1-0,3 m³ talpos tūrio saulės kolektoriaus kvadratiniam metrui) ir padengia apie 10-25 proc. metinio šilumos poreikio CŠT tinkle. Kadangi saulės spinduliuotės intensyvumas Danijoje ir Lietuvoje labai panašus, daroma prielaida, kad saulės kolektorių sistemų efektyvumas toks pats (0,45). Tokiu būdu gaunama, kad vienas m² saulės kolektoriaus pagamina apie 470 kWh šilumos energijos per metus. Potencialas vertinamas pagal saulės kolektoriais norimą gaminti CŠT tiekiamos šilumos energijos dalį. Laikoma, kad žemės ploto šalia CŠT tiekimo linijų pakanka saulės kolektoriams įrengti, ir saulės kolektorių sistema efektyviai veiktų gamindama apie 20 proc. Kėdainių rajono savivaldybės CŠT tiekiamos šilumos energijos (2018 m. Valstybinės energetikos reguliavimo tarybos duomenimis apie 124300 MWh), t. y. apie **24860 MWh (2145 tne)**. Šis kiekis laikomas techniniu šilumos energijos gamybos saulės kolektoriams CŠT tinkle potencialu. Tokiam šilumos kiekiui pagaminti reikėtų įrengti apie 52894 m² (5,3 ha) ploto saulės kolektorių laukus.

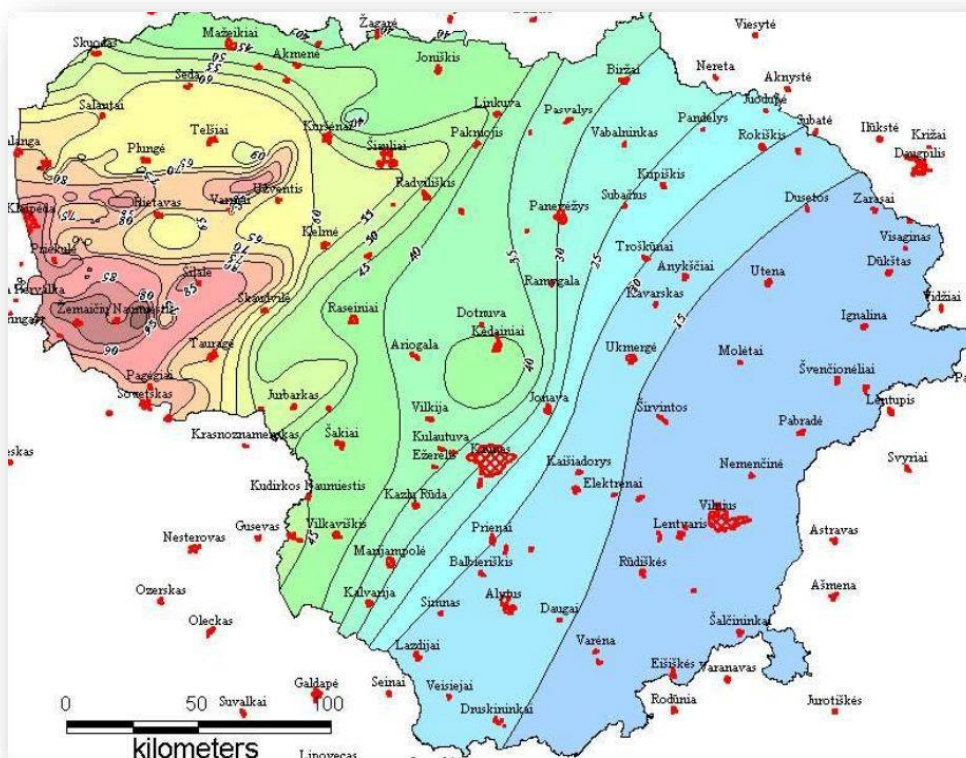
Dėl dabartinės CŠT ir karšto vandens kainodaros, kai mokama tik už sunaudotą šilumos energiją (kWh), gali susidaryti situacija, kai daliai pastatų įsirengus saulės kolektorius karšto vandens gamybai, tačiau išlaikant CŠT sistemas, kaip alternatyvų šilumos šaltinį, likusiems vartotojams smarkiai pakils kaina, nes teks apmokėti CŠT įmonės pastoviuosius kaštus, bei vamzdinių išlaikymo



sąnaudas. Todėl svarbu, kad saulės kolektorių įsidiegimas karšto vandens gamybai būtų skatinamas tik tuose pastatuose, kurie nėra prijungti prie CŠT sistemos.

4.8. Geoterminės ir aeroterminės energijos potencialas

Lietuvoje, kaip rodo tyrimai, giluminei geotermijai didžiausias potencialas yra vakarinėje ir šiaurinėje šalies dalyse. Tik vienas Kambro vandeningas sluoksnis paplitęs beveik visoje Lietuvos teritorijoje. Temperatūros matavimai atlikti 158 gręžiniuose visoje Lietuvos teritorijoje. Kambro vandeningo sluoksnio temperatūra kinta nuo 14 °C rytinėje Lietuvos dalyje iki 96 °C Vakarų Lietuvoje:



4.8.1. pav. Kambro vandeningo sluoksnio kraigo temperatūrų žemėlapis

Lietuva yra vienoje seniausių Rytų Europos platformoje, kuriai būdingas nedidelis tektoninis aktyvumas. Tokios platformos yra sąlyginai vėsios, čia kol kas retai imamasi komercinių projektų. Vidutinis Žemės šilumos srauto intensyvumas Rytų Europos platformoje yra 42 mW/m².

Pagrindinės giliosios geoterminės energijos panaudojimo perspektyvos siejamos su šilumos panaudojimu centralizuotam šilumos tiekimui miestuose. Šiam tikslui tinkamais laikomi vandeningieji sluoksniai, kurių temperatūra siekia daugiau nei 35 °C. Kėdainių rajono savivaldybė patenka į zoną, kurioje Žemės gelmių temperatūra siekia apie 35-40 °C (4.8.1. pav.), todėl savivaldybės teritorija giliosios geoterminės energijos naudojimo požiūriu yra perspektyvi. Geoterminė energija, galėtų būti panaudota CŠT sistemai diegti, tačiau plačiau nėra nagrinėjama dėl didelių investicinių kaštų ir nesėkmingo vienintelės Lietuvoje veikusios UAB „Geoterma“ pavyzdžio.

Lengviausiai Lietuvoje įsisavinami arti Žemės paviršiaus esantys, vadinamieji seklieji geoterminiai ištekliai, kurie vartotojui tiekiami šilumos siurbliais. Šilumos siurblių panaudojami šilumos ištekliai glūdi iki 100 m gylyje, ir jų potencialas didžiulis. Šilumai iš Žemės paviršinių sluoksnių ar grunto paimti naudojami gręžiniai (vertikalūs kolektoriai) arba horizontalūs vamzdiniai-šilumos kolektoriai. Pasirinkimas, kurią technologiją naudoti, priklauso nuo geologinės aplinkos ir



turimo žemės ploto. Šilumos siurbliai tiekia šilumą patalpų šildymo ir karšto vandens ruošimo sistemoms.

Grunto šiluminės energijos potencialą nusako energijos emisija žemės ploto (W/m^2) ar kolektoriaus ilgio (W/m) vienetui. Šilumos kiekis nėra pastovus, jis kinta priklausomai nuo metų laiko, tačiau yra įvertintos vidutinės energijos emisijos vertės įvairiems grunto tipams:

4.8.1. lentelė. Grunto šilumos energijos emisija naudojant horizontalių kolektorių sistemą

Grunto tipas	Šilumos energijos emisija W/m^2	Reikalingas plotas 1 kW šiluminės energijos išgauti m^2
Sausas, nebirus	10	70
Drėgnas, vientisas	20-30	40-26
Šlapias, vientisas	30-35	20

Šaltinis - Šuksteris V. Studijos ataskaita „Požeminės šiluminės energijos panaudojimo pastatų šildymui ir vėsinimui šalyje galimybių įvertinimas ir rekomendacijų dėl šios energijos panaudojimo minėtiems tikslams parengimas“. 2007, AF-Terma, Kaunas, 108 p.

4.8.2. lentelė. Grunto šilumos energijos emisija naudojant vertikalų kolektorių sistemą

Grunto tipas	Šilumos energijos emisija W/m^2	Reikalingas plotas 1 kW šiluminės energijos išgauti m^2
Sausas, nebirus	30	25
Drėgnas, vientisas	60	13
Šlapias, vientisas	80	10

Šaltinis - Šuksteris V. Studijos ataskaita „Požeminės šiluminės energijos panaudojimo pastatų šildymui ir vėsinimui šalyje galimybių įvertinimas ir rekomendacijų dėl šios energijos panaudojimo minėtiems tikslams parengimas“. 2007, AF-Terma, Kaunas, 108 p.

Šios energijos emisijos vertės apskaičiuotos trims sąlyginiais grunto tipams. Nesant informacijos apie grunto tipų pasiskirstymą Kėdainių rajono savivaldybėje daroma prielaida, kad horizontalių kolektorių įrengimo atveju 1 kW šiluminės energijos išgauti reikalingas apie 35 m^2 plotas. Šilumos siurbliai įrengiami kuo arčiau vartotojų, todėl potencialas skaičiuojamas tik užstatytai Kėdainių rajono savivaldybės teritorijai (5728,24 ha LR žemės fondo 2018 m. sausio 1 d. duomenimis), atėmus pastatų užimamą plotą. Nekilnojamojo turto registro 2018 m. sausio 1 d. duomenimis, pastatų užimamas plotas Kėdainių rajono savivaldybėje sudaro apie 4758 ha (47,58 km^2), taigi teritorijos plotas kuriame galima įrengti horizontalius šilumos kolektorius yra apie 970 ha. Atsižvelgiant į tai grunto šiluminės galios techninis potencialas Kėdainių rajono savivaldybėje lygus apie 277 MW, arba apie 2424 GWh šilumos energijos. Darant prielaidą, kad šilumos siurblių galios išnaudojimo koeficientas lygus 0,5 (ribotas patalpų šildymo poreikis per metus ir per parą), energijos techninis potencialas sumažinamas perpus, iki **1212 GWh (104474 tne)**.

Įrengiant vertikalius kolektorius grunto šilumos energijos potencialas dar didesnis, nes gręžiniui reikalingas mažesnis žemės plotas.

Kalbant apie šilumos siurblius paminėtini ir aeroterminę energiją naudojančius šilumos siurbliai „oras-oras“ arba „oras-vanduo“. Šio tipo šilumos siurblių efektyvumo koeficientas yra mažesnis nei geoterminių, nes priklauso nuo aplinkos oro temperatūros, kuriai nukritus žemiau $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ didžioji dalis aeroterminių šilumos siurblių veikia kaip paprasti rezistoriniai elektriniai šildytuvai. Aeroterminės energijos techninį potencialą riboja tik technologijų efektyvumas ir vartotojų energijos poreikis. Techninis potencialas vertinamas tik individualiems gyvenamiesiems namams ir tik šildymo bei karšto vandens poreikiams tenkinti. Laikoma, kad daugiabučių namų butuose, kuriose nėra individualios šilumos energijos apskaitos, aeroterminius šilumos siurblius įsirengti netikslinga.



Kėdainių rajono savivaldybėje 2018 m. pradžioje buvo įregistruoti 10737 individualūs namai, kurių bendras plotas 1222034 m². Nagrinėjant aeroterminio šilumos siurblio įrengimo individualiame name galimybes, daroma prielaida, kad 150–200 m² ploto individualaus namo, kurio energinio efektyvumo klasė A, metinis šilumos poreikis šildymui ir karštam vandeniui (3 asmenų šeimai) – apie 7,72 MWh. Kadangi ne visi individualūs namai yra aukšto energinio efektyvumo, daroma prielaida, kad potencialo vertinimui yra tinkami apie 50 % visų individualių namų, t. y. apie 5369 vnt., kurių bendras plotas apie 611017 m². Bendras apytikslis šilumos energijos poreikis siektų apie 41449 MWh, kurio apie 90 % būtų patenkinama naudojant aeroterminius šilumos siurblius (likę 10 % šilumos pagaminami elektriniais šildytuvais arba naudojant rezervinį šilumos gamybos įrenginį). Taigi aeroterminės energijos techninis potencialas Kėdainių rajono savivaldybėje siekia apie **37304 MWh (3216 tne)**.

Apibendrinant galima teigti, kad seklosios geoterminės energijos techninis potencialas dešimtį kartų viršija Kėdainių rajono savivaldybės šilumos energijos poreikius. Dėl gruntų įvairovės, skirtingų gręžinių šiluminių savybių ir šilumos siurblių įvairovės sudėtinga įvertinti šilumos siurblių panaudojimo ekonominį potencialą.

4.9. Hidroenergijos ištekliai

Aplinkosaugos reikalavimai hidroenergetikai Lietuvoje tarp griežčiausių iš visų ES šalių, todėl galimybės plačiau naudoti hidroenergijos išteklius yra ribotos.

Hidroenergijos potencialą nusako hidrogalios dydis, tenkantis 1 km ilgio upės ruožui (kW/km). Hidroenergetiniu požiūriu reikšmingi tik tie upių ruožai, kurių kilometrinė galia didesnė nei 20 kW/km. Pagal šį rodiklį didžiausią reikšmę Lietuvoje turi Nemuno ir Neries hidrogalia, hidroenergetiniu atžvilgiu tai yra pačios efektyviausios šalies upės. Nemuno vidutinė kilometrinė galia yra 575 kW/km. Visos kitos upės laikomos mažą hidroenergijos potencialą turinčiais šaltiniais.

Kėdainių rajonas išsidėstęs vidurio Lietuvoje plytinčioje Nevėžio žemumoje. Per rajono vidurį iš šiaurės į pietus prateka Nevėžis. Į jį teka intakai: Šušvė, Liaudė, Dotnuvėlė, Smilga, Obelis, Kruostas, Barupė ir kiti. Rajone telkšo 10 ežerų ir 34 tvenkiniai.

Nevėžio žemumą raižo 89 intakai ir tik 5 iš jų – Nevėžis, Šušvė, Dotnuvėlė, Obelis ir Juosta – ilgesni kaip 50 kilometrų. Beveik visi intakai suteka į pagrindinę žemumos arteriją Nevėžį, šeštą pagal ilgį (208,7 kilometrai) Lietuvos upę. Iš kitų upių Nevėžis išsiskiria lėta tėkme, nes jo vidurypis ir žemupys nuolaidus į pietus, o žemuma žemėja į šiaurę.

Nevėžio upynas beveik simetriškas: dešinioji jo pusė užima 43 procentus viso ploto, kairioji pusė – 57 procentus. Upynui priklauso ir dalis Žemaičių aukštumos plynaukštės, kurią vagoja didžiausias Nevėžio intakas Šušvė. Nevėžio upyno reljefo aukščių skirtumas gana didelis, aukščiausia vieta iškilusi 184 m virš Baltijos, žemiausia vieta – 20 m. Nevėžis skrodžia visus žemumos lygius: viršutiniame lygyje sruvena 47 kilometrų ilgio ir 3–4 m pločio ištiesintu kanalu, teka Šventosios link vedančiu senslėniu; viduriniame ir apatiniame lygiuose vingiuoja 700–1000 m pločio ir 15–20 m gylis (žemupyje 50 m gylis) senslėniu, pajvairinto plačiomis salpomis, terasomis ir intakų supiltais sąnašų kūgiais.

Nevėžio upynas sezoniškas. Vidurvasary Nevėžis ir intakai vandenį plukdo kelis kartus mažiau nei pavasarį. Upes menkai maitina požeminiai vandenys, kurių plonoje žemumos priemolio dangoje nėra daug. Todėl Nevėžio upynas priklauso nuo kritulių, o jų žemumoje, kaip visoje vidurio Lietuvoje, iškrenta mažiau nei kitose Lietuvos regionuose.

Pagal Lietuvos Respublikos vandens įstatymo 14 straipsnio 6 dalį, draudžiama statyti užtvankas Nemune ir kitose upėse, jeigu:



- 1) upės ar jų ruožai patenka į saugomas teritorijas;
- 2) upėse aptinkama į Lietuvos raudonąją knygą įrašytų žuvų rūšių, Europos laukinės gamtos ir gamtinės aplinkos apsaugos konvencijos (Bernio konvencijos) saugomų rūšių, Natūralių buveinių ir laukinės faunos bei floros apsaugos direktyvos (92/43/EEB) saugomų rūšių;
- 3) upių užtvėnkimas neleistų užtikrinti geros vandens telkinių būklės ir Direktyvos 2000/60/EB reikalavimų įgyvendinimo.

Pagal anksčiau pateiktą informaciją Nevėžio upė laikoma mažą hidroenergijos potencialą turinčiu šaltiniu, be to dalis jos patenka į saugomas teritorijas, todėl vertinama, kad hidroenergijos potencialo Kėdainių rajono savivaldybėje nėra.

4.10. Hidroterminės energijos ištekliai

Hidroterminė energija – paviršinių vandenų šilumos energija. Ši energija gali būti išgaunama šilumos siurbliais, kurie leidžia žematemperatūrę šilumą paversti aukštesnės temperatūros šiluma, ir panaudoti patalpų šildymui ir/ar karštam vandeniui ruošti. Naudojant šią technologiją, horizontalūs šilumos kolektoriai įrengiami vandens telkinio dugne. Šios technologijos privalumas – vandens temperatūra visada teigiama ir nedaug kintanti, tai užtikrina aukštą vidutinį metinį šilumos siurblio efektyvumo rodiklį.

Hidroterminės energijos naudojimas centralizuotam šilumos tiekimui nesvarstomas, nes iš šilumos siurblių tiekiamo šilumnešio temperatūra (30-40°C) būtų nepakankama šilumos tiekimo temperatūriniam grafikui išpildyti, ir norint ją pakelti, reikėtų papildomai deginti kurą kituose šilumos gamybos įrenginiuose.

Palankiausias galimybės panaudoti hidroterminę energiją turėtų gyventojai (ar kiti vartotojai), įsikūrę prie vandens telkinių (upių, ežerų, tvenkinių), todėl hidroenergijos potencialas turi būti vertinamas atsižvelgiant į savivaldybės teritorijoje esančių vidaus vandenų plotą. Kėdainių rajono savivaldybės teritorija – apie 1677 kv.km, vidaus vandenų plotas sudaro apie 37 kv. km. Energijos vartotojų prie vandens telkinių paprastai yra nedaug, tačiau potencialo vertinimo tikslais daroma prielaida, kad visi vandens telkiniai yra tinkami hidroenergijos ištekliams panaudoti. Darant prielaidą, kad vandens telkinio šilumos emisija tokia pati, kaip šlapio grunto (35 W/m², žr. 4.8.1. lentelę), ir vienam kW energijos išgauti pakanka 20 m² ploto, apskaičiuojama, kad Kėdainių rajono savivaldybės vandens telkinių hidroenergijos išteklius naudojančių šilumos siurblių bendra galia sudarytų apie 1850 MW, o šilumos energijos potencialas (šilumos siurbliui veikiant 8760 val. per metus pilna galia) siektų 16206 GWh. Dėl įvairių gamtinių ir techninių apribojimų realiai šilumos siurblių kolektoriais būtų galima nukloti tik nedidelę vandens telkinių dugno dalį, tarkime, iki 1 %. Be to, darant prielaidą, kad šilumos siurblių galios išnaudojimo koeficientas lygus 0,5 (ribotas patalpų šildymo poreikis per metus ir per parą), energijos potencialas sumažinamas dar dvigubai, ir gaunamas galutinis techninis potencialas – apie **81000 MWh (6982 tne)**.

4.11. Savivaldybės teritorijoje esančio atsinaujinančių išteklių energijos potencialo apibendrinimas

Vertinant AIE technologijų potencialą nepaminėta vandenilio energetika, turinti didžiulį potencialą užtikrinant energijos tiekimo saugumą ir patikimumą bei mažiau išskiriant šiltnamio reiškinių skatinančių dujų, tačiau kol kas plačiau nepaplitusi dėl vis dar aukštos technologijų kainos. Vandenilio energetikos technologijų realus panaudojimas priklauso ne tik nuo mokslinių atradimų technologiniame lygmenyje, bet ir nuo valstybės energetikos politikos, palankios teisinės ir ekonominės aplinkos sukūrimo šių technologijų plėtrai bei įtraukimui į rinką.



Taip pat AIE naudojimas ateityje susijęs su spartėjančia elektromobilių plėtra, kurie dėl didelės pažangos elektros energijos kaupiklių (akumuliatorių ir baterijų) srityje jau netolimoje ateityje gali tapti reikšminga automobilių pramonės ir elektros energijos vartotojų dalimi.

4.11.1. lentelėje pateikiama apibendrinta informacija apie AIE techninį potencialą savivaldybės teritorijoje.

4.11.1. lentelė. AIE potencialas Kėdainių rajono savivaldybėje

AIE rūšis		AIE pritaikymas	Techninis potencialas tne
Medienos kuras		Biokuras katilinėms ir elektrinėms	7666,4
Šiaudai		Biokuras katilinėms ir elektrinėms	83 983,1
Biodujos	Biodujos iš ŽŪ ir maisto pramonės atliekų	Kuras katilinėms, kogeneracinėms jėgainėms	1674,6
	Sąvartynų dujos		0
	Biodujos iš nuotekų		146,46
Komunalinės atliekos		Kuras katilinėms ir kogeneracinėms jėgainėms	673,35
Saulės energija	Saulės šviesos elektrinės	Elektros energija	15003
	Buitiniai saulės kolektoriai	Šilumos energija buitiniams vartotojams	36836
Vėjo energija		Vėjo elektrinių parkai	2700759
Geoterminė energija		Šilumos siurbLIAI	104474
Aeroterminė energija		Šilumos siurbLIAI	3216
Hidroenergija		Elektros energijos gamyba hidroelektrinėse	0
Hidroterminė energija		Šilumos siurbLIAI	6982
		VISO	2961413,91

Šaltinis - sudarytas autorių



5. Energijos vartotojų informavimas AIE naudojimo ir energijos vartojimo efektyvumo klausimais bei vartotojų informuotumo vertinimas

Siekiant įvertinti savivaldybės gyventojų informuotumą AIE naudojimo ir efektyvaus energijos vartojimo klausimais, buvo vykdoma gyventojų apklausa: Kėdainių rajono savivaldybės tinklapyje paskelbta anketa, žodžiu apklausti seniūnai ir atsakingi savivaldybės darbuotojai. Anketa gyventojams skelbta savivaldybės interneto svetainėje ir Facebook paskyroje nuo 2021 m. balandžio 9 d.

5.1. Seniūnų ir Savivaldybės darbuotojų apklausa

Seniūnų apklausos tikslas – išsiaiškinti, kokiais klausimais (tik susijusiais su AIE ir energijos vartojimo efektyvumu) Savivaldybės gyventojai dažniausiai kreipiasi į seniūnus. Seniūnų klausta apie gyventojų domėjimąsi AIE naudojančiomis technologijomis ir energijos taupymo galimybėmis. Taip pat domėtasi vartotojų ir seniūnijos darbuotojų informavimo iniciatyvomis bei problemomis, su kuriomis susiduria gyventojai, norintys įsdiegti AIE technologijas. Iš 11 seniūnijų, tik keliose seniūnijose sulaukiamas gyventojų susidomėjimas. Gyventojai domisi galimybėmis įsirengti AIE naudojančias technologijas. Dažniausiai gyventojus domina gamybai naudojamos saulės baterijos ir šildymo sistemoms naudojamos AIE technologijos, tokios kaip oras-vanduo technologijos, tačiau pastaruosiu metu, tik keletas susidomėjusių gyventojų kreipėsi į seniūnijas. Dėl šių technologijų kreipiasi įvairaus amžiaus žmonės, tačiau dažniausiai kreipiasi vidutinio amžiaus ir pagyvenę žmonės (jaunimas nesikreipia), išsilavinę ir su mažesniu išsilavinimu. Gyventojai, kurie kreipiasi, dažniausiai susiduria su galios paskaičiavimo, dvigubos apskaitos bei energijos saugojimo problemomis. Pagrindiniai klausimai susiję su įsirengimo kaina, kokia nauda, ar yra kompensuojama, kokius reikia atlikti paruošiamuosius darbus. Susiduriama su problema, kad dažniausiai informacija yra pateikta tik interneto svetainėse, o kai kurie seniūnijų gyventojai nesinaudoja internetu, ypač senyvo amžiaus asmenys. Apklausos duomenimis, seniūnijoms trūksta informacijos, seniūnijos negali suteikti informacijos apie technologijas ir galimybes, gali suteikti tik informacijos kas tuo yra pasinaudoję.

Laisvos formos pokalbio būdu buvo apklausti Savivaldybės Statybos ir turto skyriaus bei Architektūros ir urbanistikos skyriaus darbuotojai. Darbuotojų apklausos tikslas – išsiaiškinti, kokiais klausimais (tik susijusiais su AIE ir energijos vartojimo efektyvumu) savivaldybės gyventojai dažniausiai kreipiasi į savivaldybę. Šių darbuotojų teirautasi, ar gyventojai domisi, kreipiasi į juos dėl informacijos apie AIE naudojimo galimybes ir kokios tiksliai informacijos jie ieško. Taip pat domėtasi, ar savivaldybė rengia informacines dienas apie AIE, energijos taupymą ir ar skelbia AIE informaciją savo tinklapyje. Kėdainių rajono savivaldybės darbuotojai nesulaukia prašymų dėl AIE naudojimo, tačiau buvo gautas prašymas suformuoti žemės sklypą AIE naudojimo tikslais. Savivaldybė nerengia jokių informacinių dienų apie AIE panaudojimo ir energijos taupymo galimybes, tačiau Savivaldybės tinklapyje teikiama aktuali informacija:

- apie daugiabučių namų mažąją renovaciją (šilumos punktų atnaujinimas, šilumos sistemų subalansavimas ir individualus reguliavimas);
- Lietuvos nacionalinės vartotojų federacijos atmintinės vartotojams (elektros energijos vartotojams, šilumos energijos vartotojams, daugiabučių namų gyventojams);
- apie daugiabučių namų renovaciją;
- elektromobilių įkrovimo priėgų įrengimą Kėdainių mieste;
- apie Kėdainių rajono savivaldybei priklausančius pastatus, kuriuose gali būti įrengiami atsinaujinančių išteklių gamybos įrenginiai;



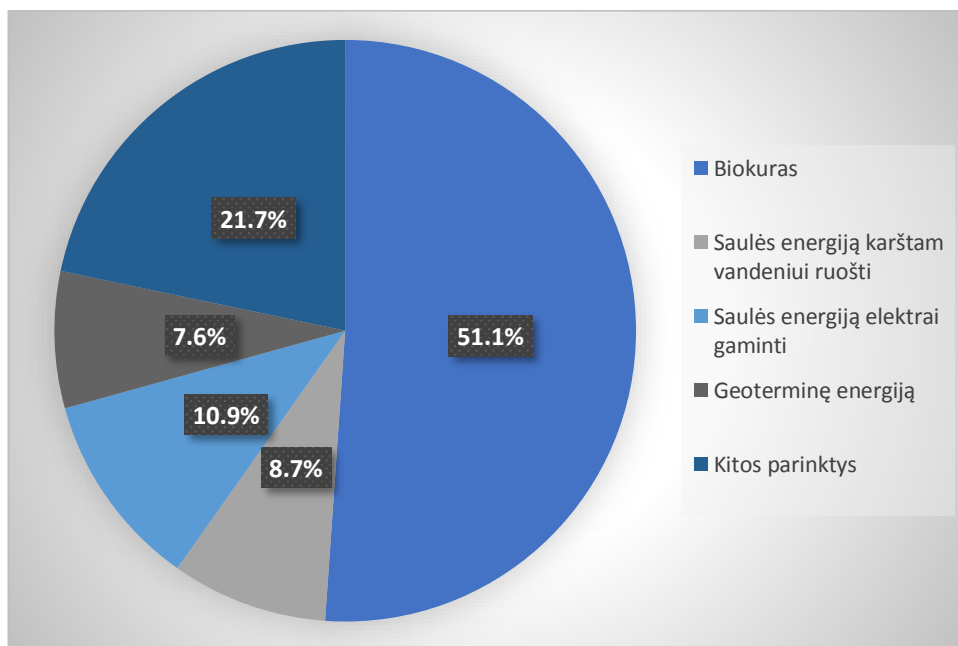
- planuojantiems diegti atsinaujinančius energijos išteklius naudojančias technologijas ir siekiantiems gauti finansinę paramą;
- apie saulės elektrinių įrengimą ir techninę priežiūrą.

5.2. Savivaldybės gyventojų apklausa

2021 m. balandžio mėnesį Kėdainių rajono savivaldybės tinklapyje ir Facebook paskyroje buvo paskelbta apklausa (apklausą sudarė 17 klausimų), siekiant įvertinti energijos vartotojų informavimo AIE naudojimo bei energijos vartojimo efektyvumo klausimais, taip pat vartotojų informuotumą.

2021 m. balandžio mėnesio pabaigos duomenimis, apklausoje dalyvavo 118 dalyvių. Apklausoje dalyvavo 82 moterys ir 36 vyrai. Apklausą daugiausiai sudarė respondentai, kuriems nuo 50 metų ir daugiau (64 asmenys). Daugiausia respondentų (93 asmenys) turi aukštąjį išsilavinimą. Respondentų gyvenančių gyvenamajame name buvo daugiau nei gyvenančių bute (atitinkamai 75 ir 43 asmenys).

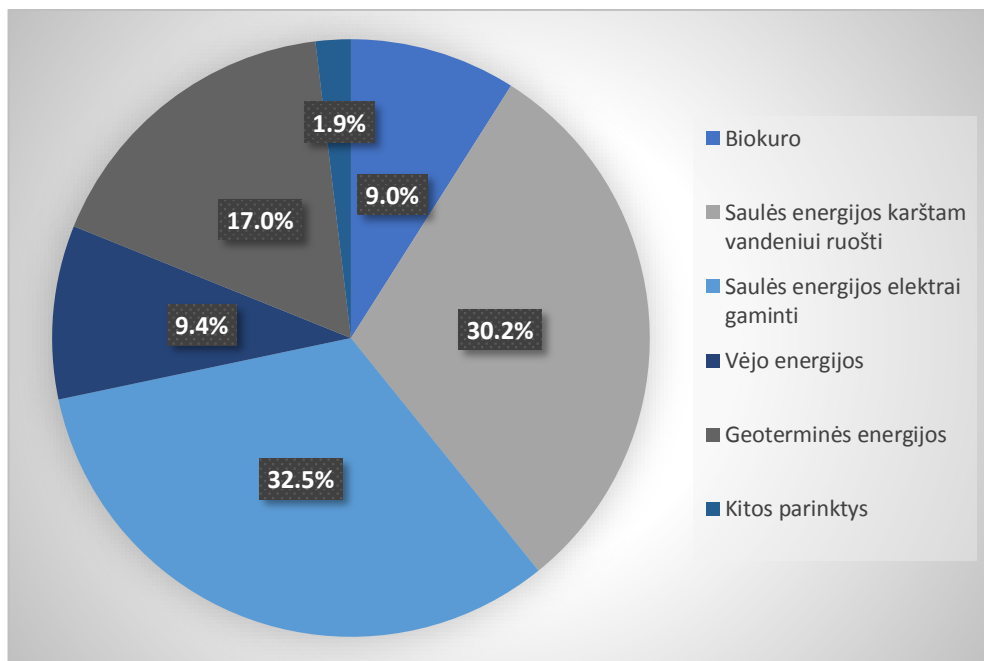
Kėdainių rajono savivaldybės gyventojų buvo klausama, kokias AIE rūšis jie naudoja namuose. Daugiausia apklausos dalyvių (51,1 proc.) naudoja biokurą, antroje vietoje, pagal pasirinkimų skaičių, gyventojai pažymėjo kita (21,7 proc.) (dažniausias pasirinkimas kietas kuras), o mažiausiai naudojama geoterminė energija (7,6 proc.). (žr. 5.2.1. pav.).



5.2.1. pav. Atsakymų į klausimą „Kokias atsinaujinančių išteklių energijos rūšis naudojate namuose?“ pasiskirstymas proc.³⁴

Jeigu respondentai turėtų galimybę pasirinkti, kokią (kokias) AIE technologiją taikytų namuose, pasirinktų saulės energiją elektrai gaminti (32,5 proc.) bei saulės energiją karštam vandeniui ruošti (30,2 proc.) (žr. 5.2.2. pav.).

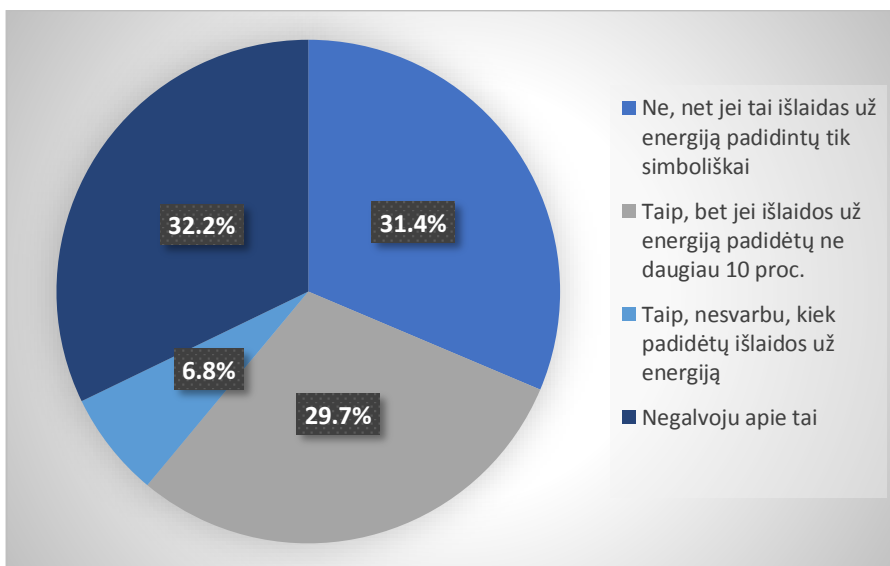
³⁴ Pastaba. Šiame klausime, apklausos dalyviai galėjo žymėti kelis jiems tinkamus variantus



5.2.2. pav. Atsakymų į klausimą „Jeigu galėtumėte pasirinkti, kokią (kokias) AEI technologiją (technologijas) taikytumėte namuose?“ pasiskirstymas proc.³⁵

Apklausoje dalyvių pasiteiravus Ar Jiems pakanka žinių apie AIE panaudojimo galimybes, 41,5 proc. apklaustųjų atsakė, kad jiems žinių pakanka, 40,7 proc. žinių nepakanka, o 17,8 proc. išvis nesidomi AIE panaudojimo galimybėmis.

Respondentams užduotas klausimas „Ar sutiktumėte mokėti už energiją daugiau, jei žinotumėte, kad tai energija iš atsinaujinančių energijos išteklių“. Didesnė dalis atsakiusiųjų negalvoja apie tai (32,2 proc.), kita dalis nesutiktų mokėti, net jei tai išlaidas už energiją padidintų tik simboliškai (31,4 proc.) (žr. 5.2.3. pav.).

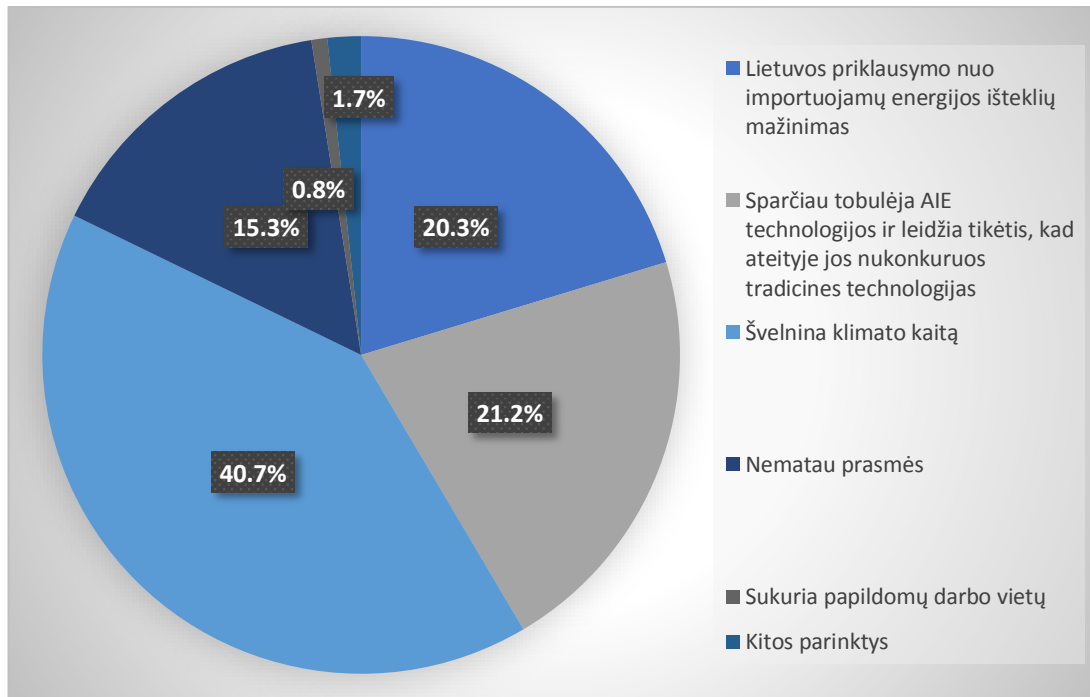


5.2.3. pav. Atsakymų į klausimą „Ar sutiktumėte mokėti už energiją daugiau, jei žinotumėte, kad tai energija iš atsinaujinančių energijos išteklių“ pasiskirstymas proc.

³⁵ Pastaba. Šiame klausime, apklausoje dalyviai galėjo žymėti kelis jiems tinkamus variantus

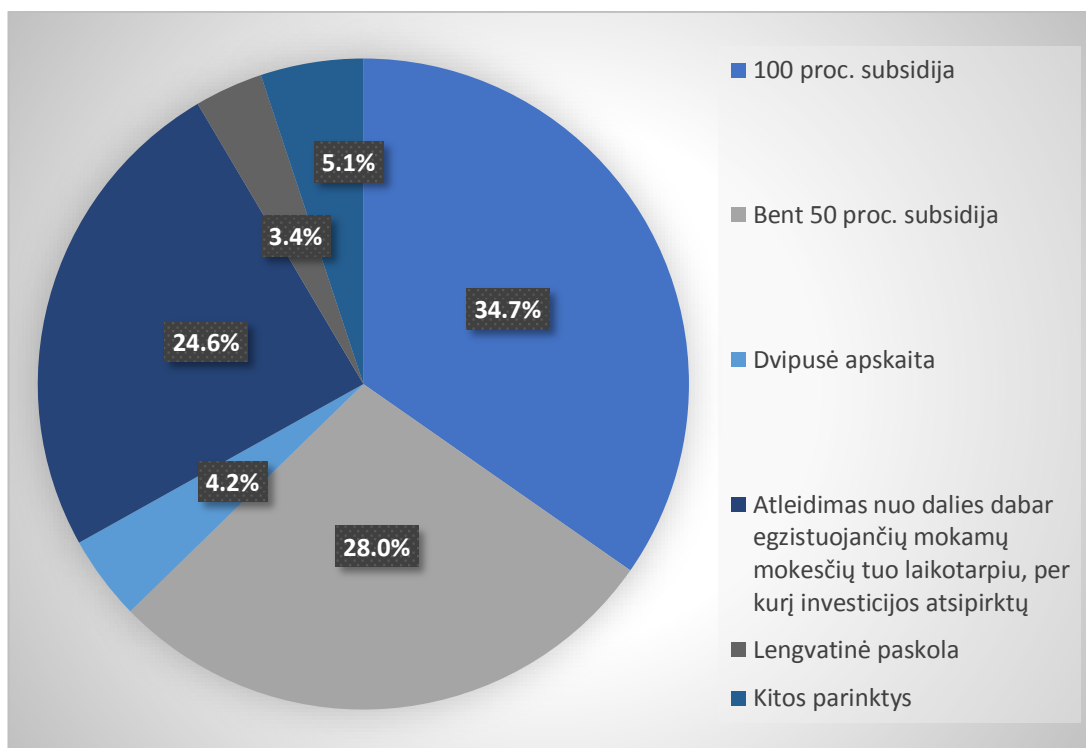


Į klausimą „Kaip Jums atrodo, kokia yra šiuo metu svarbiausia atsinaujinančios energijos vartojimo prasmė?“ didesnė dalis apklaustųjų (40,7 proc.) mano, kad tai švelnina klimato kaitą. Manančių, kad svarbiausia atsinaujinančios energijos prasmė yra papildomos darbo vietos, buvo mažiausiai tik 0,8 proc. (žr. 5.2.4. pav.).



5.2.4. pav. Atsakymų į klausimą „Kaip Jums atrodo, kokia yra šiuo metu svarbiausia didesnio atsinaujinančios energijos vartojimo prasmė?“ pasiskirstymas proc.

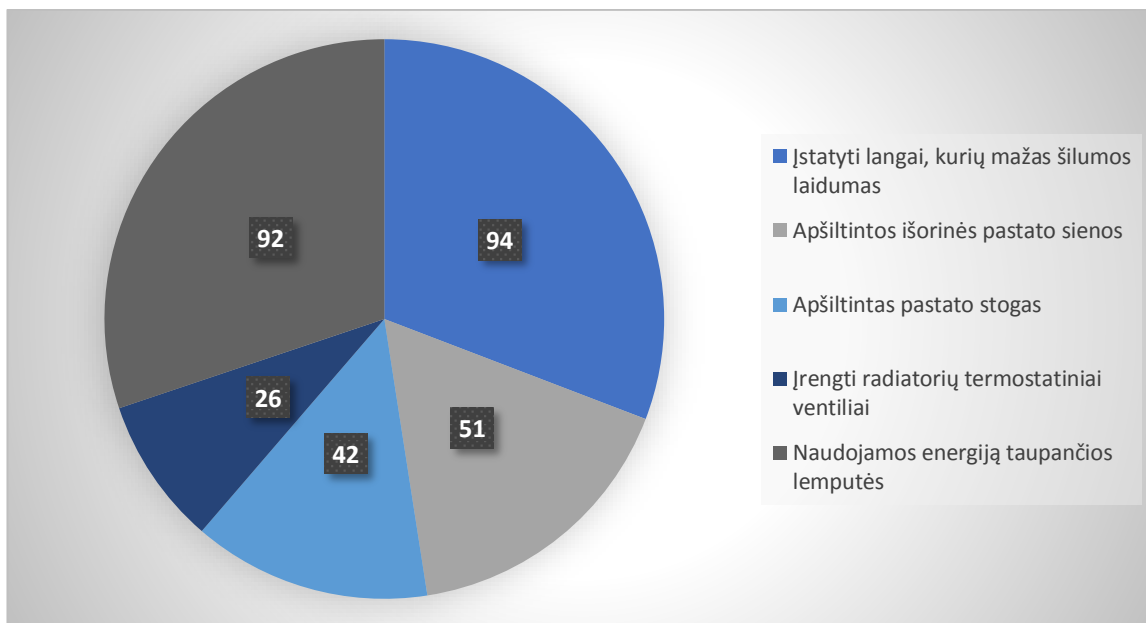
Gyventojams užduotas klausimas „Kokia Jums labiausiai priimtina investicijų į AIE didesnį naudojimą skatinimo priemonė?“. Labiausiai priimtinos priemonės apklausos dalyviams pasirodė 100 proc. subsidija (34,7 proc.), bent 50 proc. subsidija (28,0 proc.) bei atleidimas nuo dalies dabar egzistuojančių mokamų mokesčių tuo laikotarpiu, per kurį investicijos atsipirktų (24,6 proc.) (žr. 5.2.5. pav.).



5.2.5. pav. Atsakymų į klausimą „Kokia Jums labiausiai priimtina investicijų į AIE didesnę naudojimą skatinimo priemonė?“ pasiskirstymas proc.

Perkant buitinius elektrinius prietaisus, daugumai respondentų yra svarbi prietaisų energijos efektyvumo klasė (89,0 proc.), likusiesiems nesvarbu (10,2 proc.) arba nežino kas tai yra (0,8 proc.).

Pasiteiravus respondentų, kokios šilumos taupymo ir (arba) energijos efektyvumo didinimo priemonės įrengtos jų būste, didžiausia dalis respondentų savo namuose yra įsistatę mažo šilumos laidumo langus (92 asmenys) ir naudoja energiją taupančias elektros lemputes (92 asmenys). 51 asmuo apšiltinęs pastato išorines sienas, 42 asmenys apšiltinę pastato stogą ir 26 įsirengę termostatinčius ventilius ant radiatorių (žr. 5.2.6. pav.).



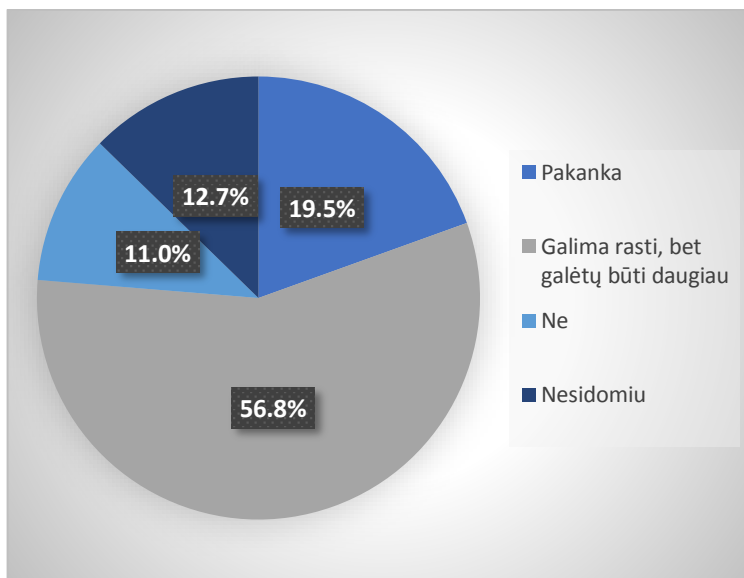
5.2.6. pav. Atsakymų į klausimą „Kokios šilumos taupymo ir/ar energijos efektyvumo didinimo priemonės įrengtos Jūsų būste?“ pasiskirstymas asmenys³⁶

Į klausimą „Ar Jums pakanka žinių apie energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes?“ Didesnė dauguma apklausos dalyvių (53,4 proc.) atsakė, kad savo žinias vertina kaip pakankamas, 36,4 proc. respondentų žinias vertina kaip nepakankamas ir nesidominčių energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybėmis buvo tik 10,2 proc. apklaustųjų.

Ekovairavimas - šiuolaikinis, sumanus ir atsakingas vairavimo būdas, padedantis taupyti degalus, važiuoti saugiau ir labiau tausojant automobilį ir aplinką. Nepriklausomai nuo vairuojamo automobilio markės, amžiaus ar techninių parametrų ir be jokių papildomų investicijų, vien tik vairuotojo pastangomis degalų sąnaudas galima sumažinti 5-10 proc. Taikant ekovairavimo principus kasdieniniame vairavime, sumažėja ir transporto priemonių techninės priežiūros bei eksploatacinės išlaidos, mažėja remonto išlaidos dėl autoįvykių. Lietuvoje ekovairavimo principai jau yra integruoti į pradedančiųjų vairuotojų apmokymus. Į klausimą „Ar žinote, kas yra ekovairavimas?“ 54,2 proc. yra girdėję, tačiau norėtų sužinoti daugiau, 30,5 proc. – apie ekovairavimą nesidomi ir tik 15,3 proc. respondentų atsakė, kad puikiai žino ir vadovaujasi jo principais.

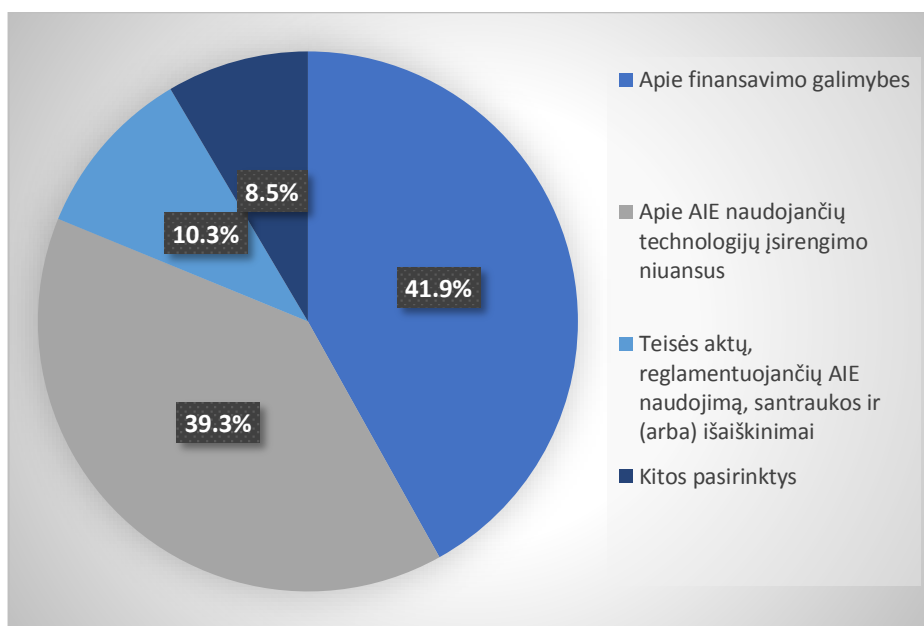
Respondentų nuomone, viešai skelbiamos informacijos apie AIE naudojimo ir energijos taupymą ir (arba) efektyvumo didinimą pakanka 19,5 proc. apklaustųjų. Dauguma teigia, kad informacijos galima rasti, bet jos galėtų būti daugiau (56,8 proc.). Respondentų, kuriems nepakanka informacijos, buvo tik 11,0 proc. bei respondentų, kurie nesidomi (12,7 proc.) (žr. 5.2.7. pav.).

³⁶ Pastaba. Šiame klausime, apklausos dalyviai galėjo žymėti kelis jiems tinkamus variantus.



5.2.7. pav. Atsakymų į klausimą „Ar pakanka viešai skelbiamos informacijos apie AIE naudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes?“ pasiskirstymas proc.

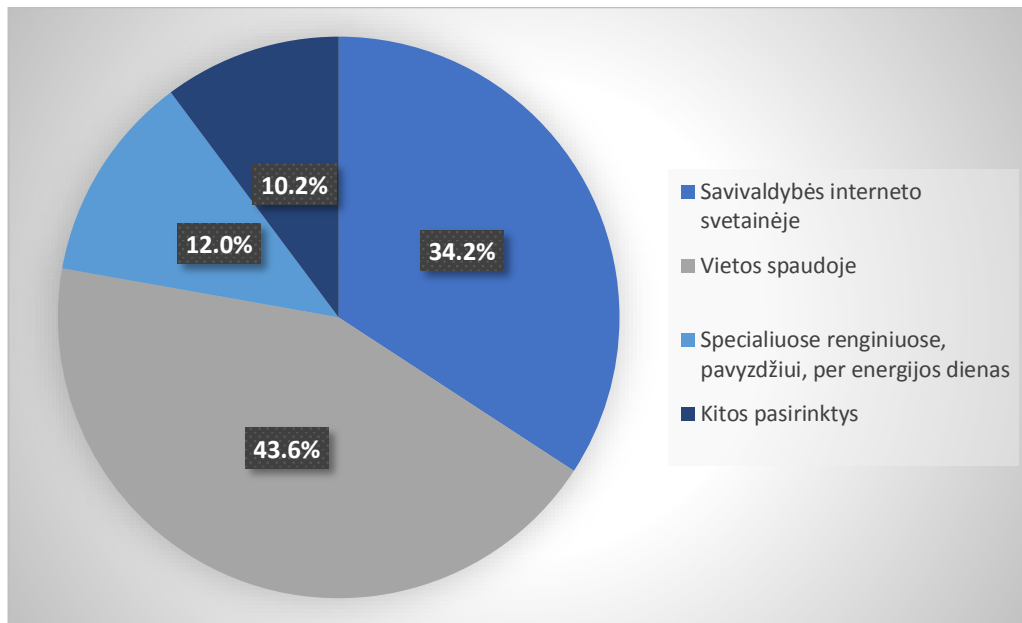
Respondentams užduotas klausimas „Jūsų nuomone, kokia informacija apie AIE naudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes turėtų būti papildomai skelbiama?“. Beveik pusės respondentų nuomone (41,9 proc.), papildomai galėtų būti informuojama apie finansavimo galimybes. Kiti respondentai mano (39,3 proc.), kad papildomai reikia informacijos AIE naudojančių technologijų įsirengimo niuansus. Likusieji respondentai pasirinko teisės aktų, reglamentuojančių AIE naudojimą, santraukos ir (arba) išaiškinimą (10,3 proc.) arba kitas pasirinktis (8,5 proc.) (žr. 5.2.8. pav.).



5.2.8. pav. Atsakymų į klausimą „Jūsų nuomone, kokia informacija apie AIE naudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes turėtų būti papildomai skelbiama?“ pasiskirstymas proc.



Į klausimą „Jūsų nuomone, kur ir kaip turėtų būti platinama informacija apie AIE naudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes?“ daugiausiai apklaustųjų (43,6 proc.) atsakė, kad platinama informacija apie AIE panaudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes galėtų būti skelbiama vietos spaudoje arba Savivaldybės interneto svetainėje (34,2 proc.) (žr. 5.2.9. pav.).



5.2.9. pav. Atsakymų į klausimą „Jūsų nuomone, kur ir kaip turėtų būti platinama informacija apie AIE naudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes?“ pasiskirstymas proc.

Apibendrinant apklausos rezultatus, nustatyta, kad didžioji dalis dalyvavusių apklausoje gyventojų naudoja, domisi ir žino apie AIE naudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes. Svarbu pabrėžti, kad remianti apklausos duomenimis, informacijos apie AIE naudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes užtenka, tačiau papildomos informacijos galėtų būti daugiau.



6. Savivaldybės energijos poreikių prognozė iki 2030 metų bei papildomų priemonių

Šiame skyriuje pateikiamos savivaldybės kuro ir energijos balanso iki 2030 metų prognozės. Skaičiavimuose naudojami ankstesniuose skyriuose pateikti duomenys apie Kėdainių rajono savivaldybės energijos ir kuro suvartojimus. Prognozės atliktos esamos būklės tęstinumo atveju, kai nėra taikomos papildomos efektyvaus energijos naudojimo priemonės.

Galutiniam energijos suvartojimui įtakos turi makroekonominiai rodikliai bei gyventojų skaičiaus kitimas. Pagrindinis makroekonominis rodiklis, lemiantis energijos suvartojimą – bendrasis vidaus produktas (BVP). Galutinio energijos vartojimo kitimo prielaidos priklausomai nuo BVP ir gyventojų skaičiaus didėjimo pateiktos 6.1. lentelėje:

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

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

Šaltinis – LR finansų ministerija

Energijos poreikių prognozės sudaromos atsižvelgiant į prognozuojamą minėtų rodiklių pokytį. BVP kitimo prognozės 2021–2030 m. sudarytos atsižvelgiant į Lietuvos Respublikos finansų ministerijos oficialiai skelbiamą ekonominės raidos scenarijų 2021–2023 m. Gyventojų skaičiaus kitimo prognozės sudarytos 1.3.1. skyriuje, kur numatyta, kad kasmet gyventojų mažės 1,2 proc.

6.2. lentelė BVP ir gyventojų skaičiaus kitimo 2021–2030 m. laikotarpiu prognozės

Rodiklis	2021	2022	2023	2024	2025-2030
BVP kitimas, proc.	2,8	3,1	3,1	3,1	3,1
Gyventojų skaičiaus kitimas, proc.	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2

Šaltinis – sudaryta autorių

Energijos poreikis transporto sektoriuje mažės proporcingai gyventojų skaičiaus mažėjimui (elektromobilių plėtra nevertinama dėl mažos jos įtakos). Pramonės ir žemės ūkio sektorių energijos vartojimas augs proporcingai BVP augimo prognozėms. Galutiniai energijos poreikio kitimo rezultatai pateikiami 6.4. skyriuje.

6.1. Esamos energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemonės

Pastatų atnaujinimas (modernizavimas) yra vykdomas įdiegiant skirtingus šilumos vartojimo mažinimo priemonių derinius. Šilumos sutaupymas ir investicijos labiausiai priklauso nuo įdiegiamų priemonių.

Kėdainių rajone daugiabučių namų renovaciją administruoja projektų administratorius UAB „Kėdainių butai“ ir bendrijos (VšĮ „Endiva“, DNSB). Kėdainių rajono savivaldybė ir VšĮ Būsto energijos taupymo agentūra pateikia šią informaciją apie renovuotus ir ketinamus renovuoti daugiabučius namus:



6.1.1. lentelė. Renovacijos tempai Kėdainių rajono savivaldybėje

Administratorius	Renovuoti namai	Butų skaičius	Ketinami renovuoti namai	Butų skaičius
UAB „Kėdainių butai“	40	789	2	46
Bendrijos	14	680	15	697

Šaltinis – savivaldybės ir VšĮ Būsto energijos taupymo agentūros informacija

Statistikos departamento duomenimis 2019 m. duomenimis, vidutinis būsto dydis Kėdainių r. sav., miesto teritorijoje buvo 57,1 kv. m. Atsižvelgiant į tai apskaičiuojamas renovuojamų būstų plotas, išdėstant tolygiai per 2022–2023 metus:

6.1.2. lentelė. Renovacijos apimtys Kėdainių rajono savivaldybėje (UAB „Kėdainių butai“ ir bendrijos)

Rodiklis	2022	2023	Viso
Būstų skaičius	371	372	743
Būstų plotas	21184	21241	42452

Šaltinis – sudaryta autorių

Apskaičiuota, kad per artimiausius 2 metus bus renovuota apie 42 tūkst. kv. m. ploto, o tai atitinkamai turės teigiamą reikšmę energijos vartojimui – renovuotuose namuose energijos poreikis šildymui yra 50 proc. mažesnis. Darant prielaidą, kad energijos sąnaudos būsto šildymui yra 140 kWh/m² per metus, šilumos energijos sutaupymas renovuotuose namuose bus apie 2972 MWh (255,59 tne) per metus.

Kėdainių rajono savivaldybė planuoja renovuoti: Kėdainių lopšelių-darželių „Aviliukas“, Kėdainių lopšelių-darželių „Puriena“, Kėdainių lopšelių-darželių „Varpelis“, Kėdainių lopšelių-darželių „Vyturėlis“ ir Kėdainių rajono Vilainių mokyklą-darželį „Obelėlė“. Įgyvendinus vieną projektą planuojama sutaupyti ~ 220 MWh šiluminės energijos. Įgyvendinus visus 5 projektus planuojama sutaupyti ~ 1 100 MWh (94,6 tne) šiluminės energijos.

Gatvių apšvietimo srityje taip pat vykdomi ir planuojami pokyčiai. Savivaldybės administracija įgyvendina ES remiamus apšvietimo sistemų modernizavimo projektus, po kurių, įrengus LED apšvietimą, per metus bus sutaupoma apie 130 MWh (11,18 tne) elektros energijos.

Šiuo metu Kėdainių rajono savivaldybėje įgyvendinami projektai, kurių metu bus įrengtos saulės energijos fotovoltinės elektrinės elektros energijos gamybai:

1. Projektas „Fotovoltinė saulės elektrinė ant Lietuvos sporto universiteto Kėdainių „Aušros“ progimnazijos pastato stogo“. Lietuvos sporto universiteto Kėdainių „Aušros“ progimnazija planuoja įsigyti 202,02 kW galios saulės elektrinę (nutolusi saulės elektrinė įsigyta iš saulės elektrinių parkų) skirtą elektros energijos gamybai savo poreikiams (ne pardavimui). Numatomos saulės šviesos energijos elektrinės minimalios metinės elektros energijos gamybos apimtys apie 950 kWh iš 1 kW instaliuotos galios per 12 mėnesių.
2. Projektas „Saulės fotovoltinės elektrinės įsigijimas iš saulės elektrinių parkų“. Viešoji įstaiga Kėdainių ligoninė planuoja įsigyti saulės elektrinę (nutolusi saulės elektrinė įsigyta iš saulės elektrinių parkų) skirtą elektros energijos gamybai savo poreikiams (ne pardavimui). Pagal parengtą techninę analizę prognozuojama, kad saulės elektrinėje pagamintas elektros energijos kiekis iki 56,16 proc. padengs įstaigos elektros energijos suvartojimą.
3. Projektas „Fotovoltinė saulės elektrinė ant Kėdainių r. Šėtos gimnazijos pastato stogo“. Pagal parengtą techninę analizę numatoma ant gimnazijos pastato stogo įrengti 49,7 kW instaliuotos galios saulės elektrinę, kuri per metus sugeneruotų apie 41 tūkst. kWh/metus žaliosios elektros energijos. Saulės elektrinėje pagamintos elektros energijos kiekis iki 80,72 proc. padengs įstaigos metinį elektros energijos suvartojimą (50 791 kWh pagal 2019 m. duomenis).
4. Projektas „Saulės fotovoltinės elektrinės įsigijimas iš saulės elektrinių parkų“. Kėdainių sporto centras planuoja įsigyti saulės elektrinę (nutolusi saulės elektrinė įsigyta iš saulės elektrinių parkų) skirtą elektros energijos gamybai savo poreikiams (ne pardavimui). 2019 m. įstaiga



savo reikmėms (objektams J. Basanavičiaus g. 1, J. Basanavičiaus g. 1A, Kėdainiai; Parko g. 4, Parko g. 6, Vilainių k.) sunaudojo 427 415 kWh Pagal parengtą techninę analizę numatoma įsigyti dalį nutolusios saulės elektrinės iš elektrinių parkų elektros aprūpinimui – 451 500 kWh/metus.

6.2. Centralizuoto šilumos tiekimo sistemos modernizavimas pereinant prie vietinių ir atsinaujinančių energijos išteklių

Centralizuotos šilumos tiekimo bendrovė Kėdainių rajono savivaldybėje yra AB „Panevėžio energijos“ Kėdainių šilumos tinklų rajonas. Pagrindinis akcininkas bendrovėje yra Panevėžio miesto savivaldybė (turinti 59,4 proc. bendrovės akcijų), antras didžiausias akcininkas yra Kėdainių rajono savivaldybė, turinti 13,4 proc. bendrovės akcijų, likusios akcijos priklauso kitoms savivaldybėms (Rokiškio, Kupiškio, Pasvalio, Zarasų ir Panevėžio rajonų savivaldybės), AB SEB bankui ir privatiems akcininkams. Šilumą tiekianti bendrovė įsikūrė 1963 m. rugpjūčio 2 d. Bendrovės šilumos gamybą vykdo 40 katilinių, Kėdainių rajono savivaldybėje eksploatuoja 16 katilinių, kurių bendra instaliuota galia yra 69,72 MW.

Kėdainių miesto CŠT sistema yra išskirtinė lyginant su kitų miestu, kadangi nuo 2000 m. AB „Lifosa“ sieros rūgšties gamybos metu išsiskiriančią technologinę šilumą naudoja bendrovės ir Kėdainių miesto objektų šildymui. Naudojant specialaus plieno vamzdinius šilumokaičius sieros rūgšties šiluma vanduo pašildomas iki 90 °C ir tiekiamas į Kėdainių miesto katilinę gyvenamųjų namų apšildymui.

2007 m. bendrovės sieros rūgšties ceche įgyvendintas projektas „Vietinių ir atsinaujinančių sieros rūgšties cecho energijos šaltinių naudojimas energijos gamybai“, kuris leidžia pilnai panaudoti perteklinę šilumos energiją, susidarančią sieros rūgšties gamybos metu. Ši šiluma panaudojama garų ir elektros energijos gamybai. Sieros rūgšties gamybos procese pagaminamas perkaitintas ir sotus garas. Šis garas suka 25 MW bei dvi 6 MW garo turbinas ir gamina elektros energiją, o 6 bar garas po turbinų panaudojamas technologijoje pagrindiniuose AB „Lifosa“ cechuose. Bendrovei dirbant pilnu našumu iš technologinės šilumos gaminama ~ 37 MW/h elektros energijos.

Sieros rūgšties gamybos metu išsiskirianti šiluma papildomai panaudojama „Nevėžio“ upės vandens pašildymui cheminio vandens paruošimo procese ir panaudojama Kėdainių miesto termofikacinio vandens šildymui.



6.2.1. pav. AB „Lifosa“ tiekiamos šilumos energijos Kėdainių r. sav. CŠT schema

Centralizuotai tiekiamos šilumos naudojimas aprašytas 1.4. skyriuje. Šilumos tiekimo sistema jau naudoja atsinaujinančius išteklius, tačiau vis dar patiriami dideli nuostoliai trasose. 2019

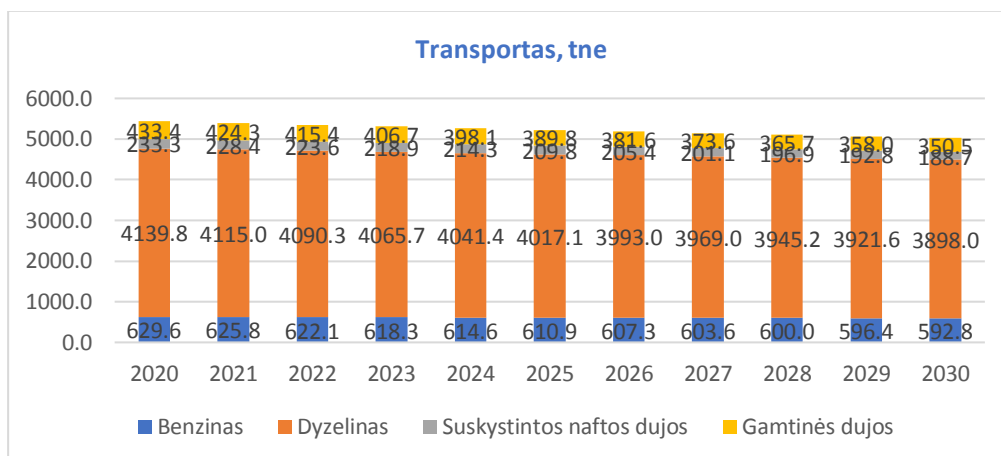


m. Panevėžio energija Kėdainių rajone pagamino 13 400 MWh ir iš nepriklausomų šilumos gamintojų įsigijo 95 800 MWh šiluminės energijos, iš šio kiekio 88 700 MWh šilumos buvo perduota vartotojams – gyventojams 74 200 MWh (6380,05 tne), biudžetinėms organizacijoms – 10 637 MWh (914,62 tne), kitiems vartotojams – 3 863 MWh (332,16 tne).

AB „Panevėžio energija“ Kėdainių šilumos tinklų rajono administracija informavo, kad artimiausių 3-4 metų laikotarpyje planuoja investicijas, kurios mažintų šilumos nuostolius trasose, tačiau jos nebus tokios didelės, kad turėtų didelę įtaką esminiam šilumos nuostolių trasose sumažėjimui, todėl jų poveikis nėra vertinamas. AB „Panevėžio energija“ Kėdainių šilumos tinklų rajonas pateikė informaciją apie ketinamus įgyvendinti projektus – numatoma įrengti saulės fotovoltinę elektrinę Kėdainių rajoninėje katilinėje, elektros generavimui savo poreikiams ir pardavimui. Šis projektas bus įgyvendinamas iki 2026 metų, tačiau esminės įtakos šilumos tiekimo efektyvumui neturės, todėl investicijų poveikis į skaičiavimus nėra traukiamas.

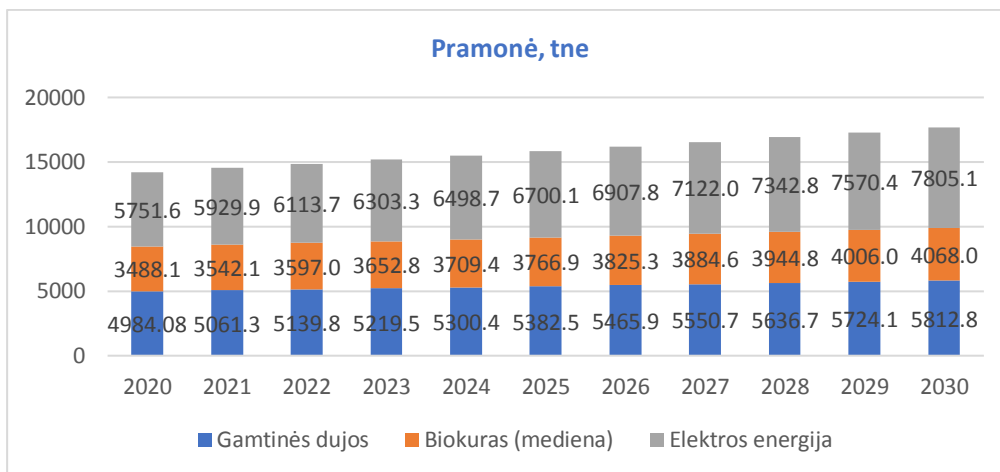
6.3. Prognozuojamas kuro ir energijos balansas be papildomų priemonių įgyvendinimo

Prognozuojamas kuro ir energijos balansas 2021–2030 m. be papildomų priemonių įgyvendinimo pavaizduotas paveiksluose žemiau. Prognozės sudarytos vertinant BVP ir gyventojų skaičiaus kitimą iki 2030 m.:



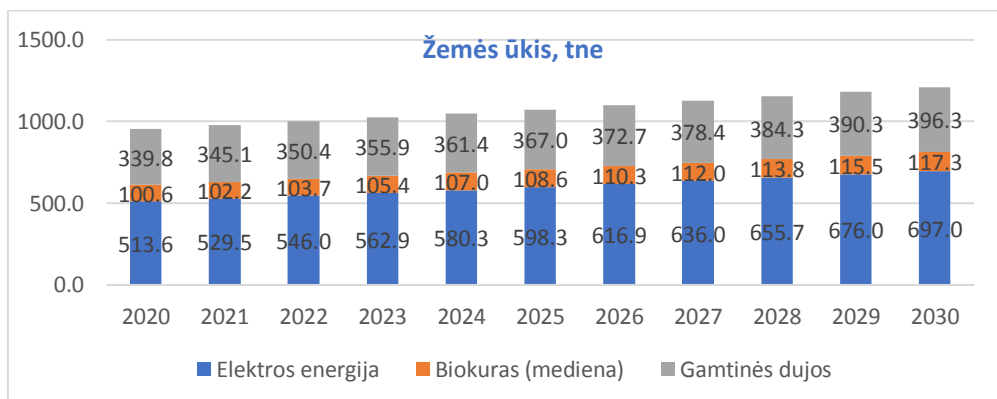
6.3.1. pav. Prognozuojamas kuro suvartojimas - transportas

Prognozuojama, kad transporto sektoriuje netaikant papildomų AIE naudojimo skatinimo priemonių kuro suvartojimas iki 2030 m. nuolat mažės dėl neigiamo gyventojų prieaugio. 2021–2030 m., lyginant su esamu vartojimu, numatomas kuro suvartojimo pokytis (-) 1,35 proc. kasmet. Bendras sumažėjimas, lyginant 2020 m. ir 2030 m., bus 7,5 proc.



6.3.2. pav. Prognozuojamas kuro suvartojimas – pramonė

Prognozuojama, kad pramonės sektoriuje kuro ir energijos vartojimas 2021–2030 m. padidės po 3,1 proc. kasmet. Energijos vartojimui pramonėje daugiausia įtakos turi BVP rodiklio pasikeitimas, o gyventojų skaičius nėra lemiantis veiksnys. Kuro suvartojimas pramonės sektoriuje didės 1,55 proc., tuo tarpu elektros suvartojimas bus 3,1 proc. Todėl bendras padidėjimas, lyginant 2020 m. ir 2030 m., bus 24,3 proc.

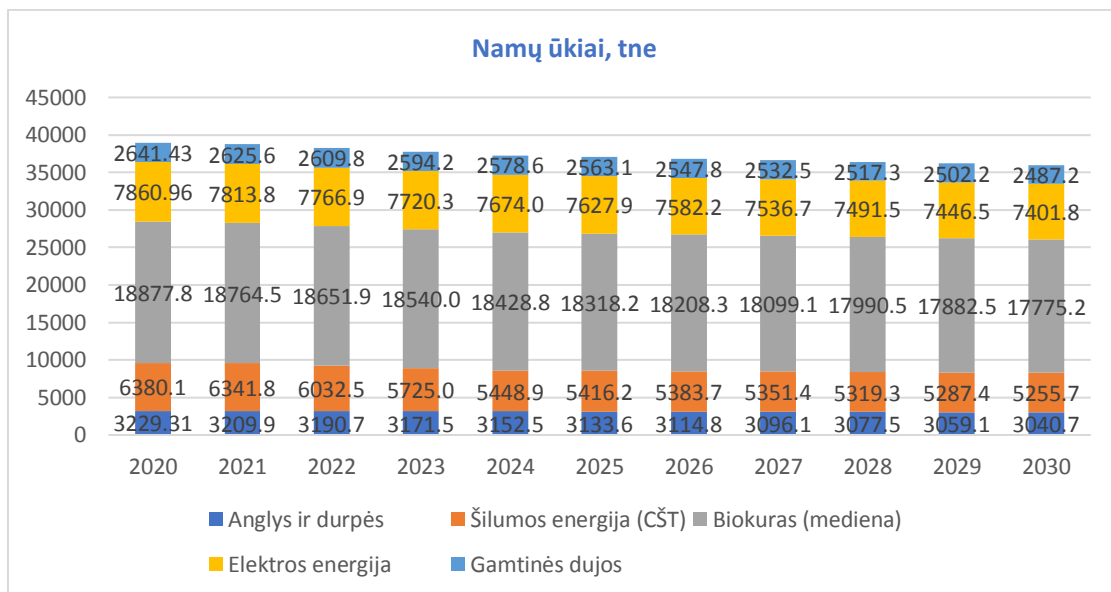


6.3.3. pav. Prognozuojamas kuro suvartojimas – žemės ūkis

Prognozuojama, kad žemės ūkio sektoriuje kuro ir energijos vartojimas 2021–2030 m. padidės po 3,1 proc. kasmet. Energijos vartojimui pramonėje daugiausia įtakos turi BVP rodiklio pasikeitimas, o gyventojų skaičius nėra lemiantis veiksnys. Todėl kuro suvartojimo pokytis, remiantis Lietuvos Respublikos finansų ministerijos duomenimis, padidės 1,55 proc. kasmet, tuo tarpu elektros energijos suvartojimo pokytis padidės 3,1 proc. kasmet. Bendras padidėjimas, lyginant 2020 m. ir 2030 m., bus 26,9 proc.

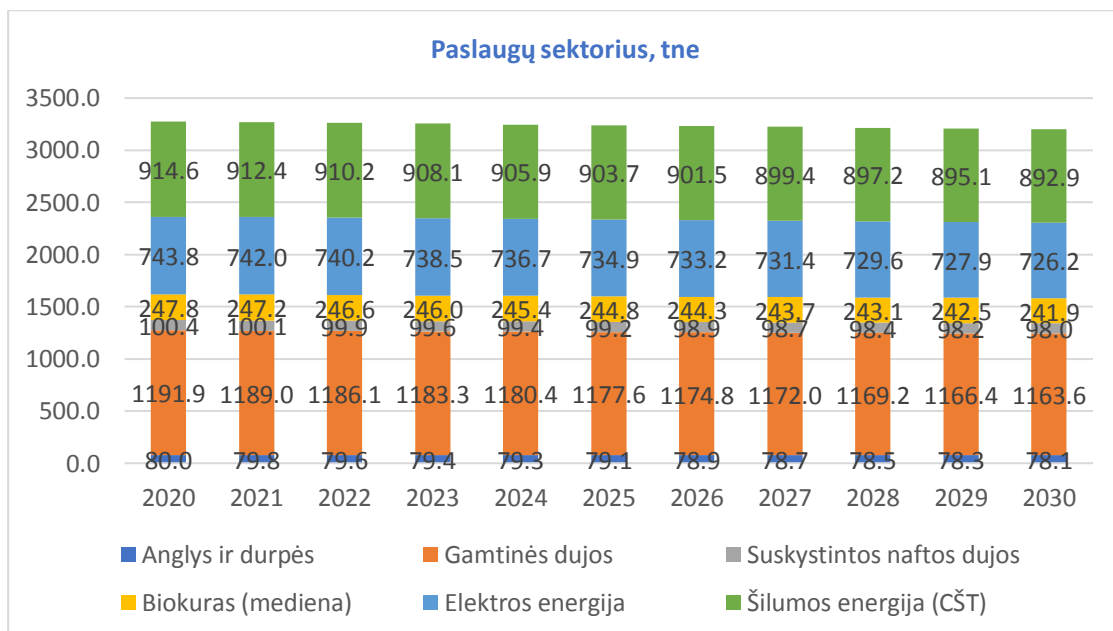


Kėdainių rajono savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planas 2021–2030 metams



6.3.4. pav. Prognozuojamas kuro suvartojimas – namų ūkiai

Namų ūkių energijos vartojimą, skirtingai negu pramonės ar žemės ūkio sektoriuje, labiausiai įtakoja gyventojų pokytis savivaldybėje, o BVP įtaka yra žymiai mažesnė. Prognozuojama, kad 2021–2030 m. dėl gyventojų skaičiaus mažėjimo energijos suvartojimas sumažės 1,4 proc. Papildomai, energijos vartojimo mažėjimą lems daugiabučių renovacija: 2022–2024 metais energijos išteklių poreikis mažės po 271,24 tne kiekvienais metais ir po to išliks sumažėjusiame lygyje. Bendras sumažėjimas, lyginant 2020 m. ir 2030 m., bus 7,8 proc.



6.3.5. pav. Prognozuojamas kuro suvartojimas – paslaugų sektorius

Numatoma, kad paslaugų sektoriuje netaikant jokių papildomų priemonių, energijos suvartojimas išliks labai panašus ir jos mažėjimą tikėtinai lems poreikis uždaryti kai kurias įstaigas, optimizuoti veiklą dėl mažėjančio gyventojų skaičiaus. Kuro ir elektros energijos sumažėjimas dėl mažėjančio gyventojų skaičiaus (prognozuojama po 1,2 proc. kasmet) energijos poreikį sumažins - 0,24 proc., todėl lyginant 2020 m. ir 2030 m., bendras sumažėjimas bus - 2,4 proc.



7. Siektino AIE dalies galutiniame vartojime rodiklio nustatymas

Atsižvelgiant į 9. skyriuje atliktą analizę, savivaldybei siūloma pasirinkti 3 koncepcinį scenarijų. Pagal šį scenarijų nustatyti siektini rodikliai pateikti lentelėje žemiau.

7.1. lentelė AIE naudojimo planiniai rodikliai

Planinis rodiklis	2020	2025	2030
AIE dalis bendrame kuro balanse	57,5	59,5	61,8

Taikant papildomas skatinimo priemones namų ūkiams, kurie naudoja iškastinę energiją, realu pasiekti beveik 62 proc. AIE dalį bendrame savivaldybės kuro balanse.



8. AIE dalies galutiniame vartojime didinimo priemonės

Kėdainių rajono savivaldybėje CŠT sektoriuje jau yra optimaliai panaudojama AIE, todėl papildomos AIE naudojimo didinimo priemonės CŠT sistemoje nenumatytos. AB „Panevėžio energija“ Kėdainių šilumos tinklų rajonas pateikė informaciją apie ketinamus įgyvendinti projektus – numatoma įrengti saulės fotovoltinę elektrinę Kėdainių rajoninėje katilinėje (95 kWh), elektros generavimui savo poreikiams ir pardavimui. Bendra šių investicijų vertė esminės įtakos AIE proporcijoms neturės.

Nacionalinis energetikos ir klimato kaitos veiksmų planas (NEKS iki 2030 m., AIE dalis bendrame galutiniame energijos suvartojime 2025 m. – 38 proc., 2030 m. – 45 proc.) numato pokyčius, susijusius su CŠT energijos efektyvumo didinimu. Pažymėtina, kad nebus investuojama į tradicinį centralizuoto šilumos tiekimo tinklų modernizavimą (vamzdžių keitimą) ir plėtrą, tačiau bus remiamos priemonės, susijusios su tinklo pritaikymu darbui žematemperatūriu režimu, priemonių diegimu efektyvumo didinimui, įvadinės pastatų šilumos apskaitos modernizavimu. Numatomos investicijos į centralizuoto vėsumos tiekimo tinklo plėtrą. Kėdainių rajono savivaldybės administracijai rekomenduojama rengti projektus integruotų centralizuoto šilumos ir vėsumos tiekimo bei trumpalaikių šilumos akumuliacijos sistemų kūrimui, išmaniųjų šilumos tinklų valdymo diegimui, šilumos, karšto vandens bei vėsumos duomenų nuotolinio nuskaitymo sistemų, įskaitant energijos apskaitos, vartojimo reguliavimo prietaisų ir sistemų diegimui, CŠT modernizavimui pritaikant žematemperatūriniam režimui, saulės kolektorių, karšto vandens saugyklų įrengimui, šilumos siurblių, ekonomizerių diegimui, vėsinimui taikomų kompresorinių šilumos siurblių keitimui absorbciniais šilumos siurbliais.

Necentralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje siūlomas saulės kolektorių įrengimas ant pastatų, kurie neprijungti prie CŠT, stogų. Savivaldybėje numatoma vykdyti energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemones, tačiau jos daugiausia nukreiptos į pastatų, prijungtų prie CŠT sistemos, modernizavimą. Kadangi CŠT sektoriuje naudojama AIE, energijos vartojimo efektyvumo priemonės šiame sektoriuje AIE dalies nepadidina.

Privačiame sektoriuje NEKS numato didinti energijos vartojimo efektyvumą namų ūkiuose, neprijungtuose prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklų. Bus skatinamas katilų keitimas efektyvesnėmis AIE technologijomis (šilumos siurbliais, naujos kartos biokuro katilais, namų ūkių prijungimas prie CŠT).

Saulės energijos panaudojimas elektros energijos gamybai yra įtrauktas prie AIE dalies galutiniame vartojime didinimo priemonių. Saulės energijos potencialas numatytas 4.7. skyriuje ir nustatyta, kad ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų galima įrengti apie 6,2 MW galingumo fotomodulių elektrines. 1 kW įrengimo kaina be paramos yra apie 700 Eur, tad bendra investicijų suma gali siekti apie 4,34 mln. Eur.

Privačiame sektoriuje per ateinančius 5 metus bus ženklų pokyčių. 2021 m. sausio mėn. elektros energiją iš atsinaujinančių energijos išteklių gaminančių vartotojų skaičius siekia 8699. Gaminančių vartotojų skaičius išaugo beveik 2,5 karto, palyginus su praėjusių metų pradžia (2020 m. vasario mėn. – 3565 gaminantys vartotojai), nuo 2019 m. pradžios – beveik 7,5 karto (2019 m. sausio mėn. – 1168 gaminantys vartotojai). Augant gaminančių vartotojų skaičiui, didėja ir bendra įrengtoji elektrinių galia: 2021 m. sausio mėn. ji siekia 89,4 MW (atitinkamai 2020 m. vasarį – 31,9 MW, 2019 m. sausį – 9,9 MW). Šie pokyčiai neaplenks ir Kėdainių rajono privačių namų savininkų - prognozuojamas ženklus gaminančių vartotojų skaičiaus augimas. NEKS numato investuoti į AIE bendrijas, diegiančias mažos galios AIE elektrines. AIE bendrijos galės valdyti ir plėtoti atsinaujinančius išteklius energijos gamybai naudojančias elektrines – jose gaminti, vartoti, kaupti savo kaupimo įrenginiuose ir parduoti pasigamintą energiją. Šių bendrijų savininkais galės būti pavieniai žmonės kartu su smulkiomis ar vidutinėmis įmonėmis bei savivaldos organizacijomis, pavyzdžiui, savivaldybėmis ar seniūnijomis, tačiau fiziniai asmenys turės turėti bent 51 proc. balsų visuotiniame dalininkų susirinkime.



Valstybinės energetikos reguliavimo tarybos duomenimis, leidimai plėtoti vėjo energijos pajėgumus Kėdainių rajone plano rengimo metu nėra išduoti.

Transporto sektoriuje, dėl didelių investicijų, nesiūlomos priemonės, kurių poveikis tiesiogiai priskaičiuotas prie planinio rodiklio. Yra įtrauktos atskiros pavienės mažesnės apimties priemonės, kurios neturi ženklios įtakos AIE dalies galutiniame vartojime planiniam rodikliui, ir todėl į jo skaičiavimą neįtrauktos. Tačiau būtina paminėti, kad NEKS numato skatinti paramą įrengiant alternatyvių degalų užpildymo/įkrovimo infrastruktūrą, įsigyjant, pagaminant ir (ar) pritaikant transporto priemones, naudojančias alternatyvius degalus.

Lentelėje taip pat pateikiamos kitos alternatyvios priemonės, kurios, nors neturi ženklios įtakos AIE dalies galutiniame vartojime planiniam rodikliui, tačiau prisideda prie AIE naudojimo:

8.1. lentelė AIE dalies galutiniame vartojime didinimo priemonės

Eil. Nr.	Priemonė	Lėšų poreikis, tūkst. Eur	Stebėsenos rodiklis	Pasiekimo laikas	Atsakinga institucija
Priemonės, kurių poveikis tiesiogiai priskaičiuotas prie planinio rodiklio įgyvendinimo					
1	Fotomodulių įrengimas ant pastatų stogų paslaugų sektoriuje (6,2 MW)	4340,0	Numatoma AIE gamyba kWh/metus	2021–2030	Savivaldybė
2	Saulės kolektorių įrengimas ant pastatų stogų namų (20 namų)	620,0	Numatoma AIE gamyba kWh/metus	2021–2030	Savivaldybė
3	Elektrinių transporto priemonių įsigijimas	300,0	Dalis bendrame automobilių parke	2021–2030	Savivaldybė
4	Transporto įkrovimo stotelių įrengimas	125,0	Stotelių skaičius	2021–2030	Savivaldybė
5	Elektrinių autobusų įsigijimas (viešojo transporto atnaujinimas)	600,0	2 elektra varomi autobusai	2021–2025 2025–2030	Savivaldybė/ UAB „Kėdibusas“
6	Įrengti elektra varomiems autobusams reikalingą infrastruktūrą	200,0	2 autobusų įkrovimo stoteles	2021–2030	Savivaldybė/ UAB „Kėdibusas“
7	Šilumos siurblių diegimas namų ūkuose, naudojančiuose iškastinį kurą	9265,0	Namų ūkių skaičius	2021–2030	Namų ūkiai
Priemonės, kurių poveikis planiniam rodikliui nevertintas					
	Parengti CŠT modernizavimo galimybių nustatymo studiją (tyrimą)	Nenustatyta	Parengta studija	2021–2023	Savivaldybė
	Prie CŠT neprijungtų katilinių rekonstrukcija pritaikant jose naudoti biokurą vietoje iškastinio kuro (įrengimas rekonstruojamose ar naujai statomose katilinėse)	Nenustatyta	Parengti projektai ir naujai įrengta arba rekonstruota infrastruktūra	2021–2030	Savivaldybė
	Biokurą naudojančių šilumos gamybos įrenginių keitimas (nusidėvėjusių biokurą naudojančių šilumos gamybos įrenginių keitimas naujais) CŠT sistemoje	Nenustatyta	Parengti projektai ir naujai įrengti gamybos įrenginiai	2021–2030	Savivaldybė
	Bendros elektros ir šilumos gamybos CŠT sektoriuje plėtra, pirmenybę teikiant elektros energijos ir šilumos	Nenustatyta	Parengti projektai ir įgyvendinti sprendimai	2021–2030	Savivaldybė



Kėdainių rajono savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planas 2021–2030 metams

gamybai iš atsinaujinančių energijos išteklių					
Saulės kolektorių naudojimas šildymui ir karštam vandeniui ruošti CŠT sistemose	Nenustatyta	Parengti projektai ir įrengta infrastruktūra	2021–2030	Savivaldybė	
ŠAT įrengimas CŠT pritaikant gamybos ir vartojimo nepastovumo padengimui, bei šilumos gamybos vykdymui	Nenustatyta	Parengti projektai ir įrengtos ŠAT	2021–2030	Savivaldybė	
Skatinimas gaminti elektros ir šilumos energiją naudojant saulės, vėjo, hidroenergią ir šilumos siurblius	Nenustatyta	Skatinimo priemonių skaičius	2021–2030	Savivaldybė	
Modernizuoti nusidėvėjusius šilumos energijos perdavimo tinklus	Nenustatyta	Modernizuotų šilumos tinklų ilgis	2021–2030	Savivaldybė	
Savivaldybių pastatų atnaujinimas (modernizavimas)	Nenustatyta	Atnaujintų/Modernizuotų pastatų skaičius	2021–2030	Savivaldybė	
Nemokamo viešojo transporto įgyvendinimas (miesto maršrutais)	Nenustatyta	Įgyvendintas nemokamo viešojo transporto projektas	2021–2030	Savivaldybė	
Vystyti infrastruktūrą pritaikytą alternatyvioms transporto rūšims	Nenustatyta	Nutiestų kelių (dviračių takų) ilgis (km.)	2021–2030	Savivaldybė	
Žaliųjų pirkimų taikymas viešuosiuose pirkimuose	Nenustatyta	Pirkimų skaičius	Kasmet	Savivaldybė	
Gatvių apšvietimo modernizavimas	Nenustatyta	Parengti projektai ir įrengti infrastruktūros objektai	2021–2030	Savivaldybė	
Saulės energijos panaudojimas gatvių, parkavimo aikštelių ir kt. viešų vietų apšvietimui	Nenustatyta	Parengti projektai ir įrengti infrastruktūros objektai	2021–2030	Savivaldybė	
Atleidimas nuo mokesčių, mokesčių lengvatos (pavyzdžiui, elektromobilių atleidimas nuo statymo mokesčio)	Nenustatyta	Parengtas projektas	2021–2030	Savivaldybė	
Vienkartinės gyventojų informavimo akcijos	Nenustatyta	Parengtos ir įgyvendintos akcijos/ renginiai	Kasmet	Savivaldybė	
Skatinti gyventojus pasirinkti alternatyvias transporto rūšis arba skatinti naudotis viešuoju transportu	Nenustatyta	Informacija paviėšinta savivaldybės tinklalapyje	Kasmet	Savivaldybė	
Skatinti naudoti elektra varomas transporto priemones	Nenustatyta	Informacija paviėšinta savivaldybės tinklalapyje	Kasmet	Savivaldybė	



Informacijos apie valstybės ir savivaldybės paramos schemas, taikomas atsinaujinančių energijos išteklių naudojimui ir gamybai, parengimas ir viešas paskelbimas	Nenustatyta	Informacija paviėšinta savivaldybės tinklalapyje	Kasmet	Savivaldybė
Savivaldybės ir jai priklausančių įstaigų ir įmonių darbuotojų mokymai AIE platesnio panaudojimo klausimais	Nenustatyta	Apmokytų asmenų skaičius, mokymų skaičius	Kasmet	Savivaldybė
AIE bendrijų steigimo skatinimas	Nenustatyta	Įsteigtų bendrijų skaičius	Kasmet	Savivaldybė

Šaltinis – sudaryta autorių



9. Savivaldybei siūlomi AIE koncepciniai scenarijai, vertinimo kriterijai, lyginamosios analizės rodikliai

AIE plėtros koncepciniai scenarijai parengiami atsižvelgiant į esamos būklės analizės metu surinktą informaciją, daugiausiai dėmesio skiriant sektoriams, kurie šiuo metų turi mažiausią indėlį į AIE dalį ir kur gali būti įdiegiamos ekonomiškai pagrįstos AIE naudojimą didinančios priemonės.

Kėdainių rajono savivaldybėje formuojami 3 scenarijai:

1. Scenarijus be papildomų priemonių („veiklos kaip įprasta“). Pažymėtina, kad šio scenarijaus atveju, jei savivaldybėje auga energijos vartojimas, tačiau AIE dalis nedidėja (nėra suplanuota jokių konkrečių priemonių), AIE dalis bus mažesnė, nei apskaičiuota ankstesniuose skyriuose.

2. Antrojo scenarijaus atveju vertinamos tokios priemonės, kurias savivaldybė gali įgyvendinti pati savo jėgomis. Vertinamas AIE energijos panaudojimas savivaldybės įmonėms ir įstaigoms priklausančiuose pastatuose.

3. Trečiojo scenarijaus atveju vertinamos tokios priemonės, kad būtų pasiekta apie 62 proc. AIE galutiniame suvartojime.

9.1. Scenarijų vertinimo kriterijai

Antrojo scenarijaus atveju nagrinėjamas AIE dalies padidėjimas, kai savivaldybei priklausančiuose pastatuose numatoma įdiegti AIE technologijas. Savivaldybių pastatams AIE technologijų įdiegimo apimtis skaičiuojama tokia tvarka:

1. Saulės kolektoriai karštam vandeniui ruošti montuojami ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų. Kolektoriai numatyti pastatuose, kurie nėra prijungti prie CŠT. Bendras savivaldybės valdomų pastatų skaičius – 195, pastatų užimamas žemės plotas (stogas) – 124765 kv. m, 1 pastatui tenka apie 640 kv. m. stogo ploto. Neturint duomenų apie pastatų prijungimą prie CŠT, daroma prielaida, kad kolektoriai bus įrengiami ant 20 pastatų, o bendras kolektoriais užimamas plotas sudarys apie 4173 kv. m. Šis plotas pagamins apie 1966 MWh energijos per metus.

2. Elektros energija, gaminama ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų įrengtose saulės šviesos elektrinėse, naudojama savo reikmėms, perteklių atiduodant į tinklą. Vertinama, kiek elektros energijos pagamintų saulės šviesos elektrinės, kurios užimtų saulės kolektoriais neužimtą pastato stogo dalį. Fotomoduliai numatomi ant visų pastatų stogų, o pastatų skaičiui neturi įtakos jų šilumos šaltinis – CŠT tinklas ar individuali katilinė.

3. Apskaičiuojama AIE dalis 2030 m., diegiant šias numatytas priemones savivaldybei priklausančiuose pastatuose.

Trečiojo scenarijaus siektinas rodiklis 62 proc. Priemonės parenkamos atsižvelgiant į savivaldybėje esančias galimybes skatinti ir diegti AIE technologijas skirtinguose ūkio sektoriuose:

1. Pasirenkamos energijos rūšys, kuriomis yra galimybė didinti AIE dalį (pirmiausia vertinama elektros energijos gamyba savivaldybės teritorijoje);

2. Pasirenkami ūkio sektoriai, kuriuose yra galimybė skatinti ar tiesiogiai įtakoti AIE dalies didinimą (pvz., CŠT sektorius);

3. Pasirenkami kiti ūkio sektoriai, kuriuos savivaldybė gali netiesiogiai įtakoti (pvz., pramonė, savivaldybei nepriklausantys viešieji pastatai);

4. Apskaičiuojama AIE dalis galutiniame energijos suvartojime 2030 m., įdiegiant anksčiau pasirinktas priemones.

Smulkios priemonės, tokios kaip fotomoduliai ant apšvietimo stulpų, nevertinamos dėl mažo jų poveikio bendram savivaldybės AIE dalies pokyčiui.



Savivaldybė tiesiogiai įtakoti gali jai nuosavybės teise priklausančių automobilių pakeitimą į elektromobilius. 2021 m. metais savivaldybei priklausė 219 transporto priemonių. Iš šių transporto priemonių yra 82 lengvieji automobiliai, 82 mikroautobusai ir autobusai. Transporto sektoriaus AIE dalies didinimas reikalauja didelių investicijų, ir iki 2030 m. (jeigu savivaldybė nėra šiuo metu numaciusi pokyčių šiame sektoriuje) tai sunkiai įgyvendinama. Dėl nedidelio savivaldybei priklausančių automobilių skaičiaus ir reikalingų didelių investicijų platesniu mastu priemonės šiam sektoriui šiame plane nenagrinėjamos. Elektromobilių plėtros galimybės yra plačiau išnagrinėtos parengtame Kėdainių miesto darnaus judumo plane (<https://sumin.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/darnaus-judumo-mieste-planai>).

9.2. Savivaldybės AIE 1 koncepcinis scenarijus

Tai scenarijus be papildomų priemonių („veiklos kaip įprasta“). Pagal 2030 metams apskaičiuotas prognozes sudaroma galutinio energijos suvartojimo Kėdainių rajono savivaldybėje lentelė ir apskaičiuojama AIE dalis suvartojime.

Prognozuojamų poreikių atskiruose vartojimo sektoriuose skaičiavimai pateikti 6.3. skyriuje, o jų skaičiavimo metodika – 6. skyriuje. AIE dalis šiame scenarijuje nustatoma ekspertiniu vertinimu, ji lieka tokia pati kaip esamoje situacijoje, t. y. jei energijos vartojimo kiekiai padidėjo ar sumažėjo pagal atliktus prognozės skaičiavimus, tai AIE dalis lieka tokia pati.

9.2.1. lentelė. Galutinis energijos vartojimas savivaldybėje (AIE 1 scenarijus), tne

Energijos išteklių rūšis	Transportas	Pramonė	Žemės ūkis	Namų ūkiai	Paslaugų sektorius	Energijos nuostoliai ir savos reikmės	Iš viso	AIE
Benzinas	592,84	-					592,84	59,28
Dyzelinas	3898,03	-			-		3898,03	272,86
Suskystintos naftos dujos	188,71	-			97,97		286,68	
Mazutas	-	-					0,00	
Anglys ir durpės	-		3040,70	78,12			3118,82	
Gamtinės dujos	350,52	5812,79	396,32	2487,16	1163,55		10210,34	
Biokuras (mediena)	-	4068,04	117,33	17775,22	241,92		22202,51	22202,51
Elektros energija	-	7805,06	696,99	7401,84	726,15	1663,00	18293,04	10994,11
Šilumos energija (CŠT)	-	-		5255,68	892,90	614,86	6763,44	4058,07
Iš viso	5030,10	17685,89	1210,64	35960,59	3200,61	2277,86	65365,70	37586,84
	AIE dalis, proc.							57,50

Šaltinis – sudaryta autorių

Pažymėtina, kad šio scenarijaus atveju savivaldybėje bendras energijos vartojimas mažėja (pagrindė dėl mažėjančio gyventojų skaičiaus ir renovacijos), AIE dalis taip pat mažėja dėl iškastinių kurą naudojančių gyventojų skaičiaus mažėjimo. AIE dalis 2030 m. šio scenarijaus atveju yra 57,5 proc. 2020 m. AIE dalis yra 57,93 proc.

9.3. Savivaldybės AIE 2 koncepcinis scenarijus

Ankstesniame skyriuje buvo prognozuojami energijos poreikiai iki 2030 m. be papildomų priemonių. Gauti rezultatai rodo, kad neinvestuojant į jokias papildomas priemones, 2030 m. AIE dalis savivaldybėje padidės iki 61,6 proc.

Antrasis scenarijus apima AIE technologijų integravimą savivaldybei priklausančiuose pastatuose. AIE technologijų diegimas nagrinėjamas tokia tvarka:



1. Saulės kolektoriai karštam vandeniui diegiami paslaugų sektoriaus pastatuose, kur kompensuotų visą pastato poreikį ir būtų montuojami ant pastato stogo. Tokių pastatų, neprijungtų prie CŠT, savivaldybėje yra apie 20 proc., tad gaunama, kad iš visų valdomų pastatų skaičiaus (195, žr. 4.7.1. lentelę), kolektoriai įrengiami ant 20 pastatų, kurių bendras stogų plotas bus apie 12800 kv. m (apskaičiuota pagal 4.7.2. lentelėje pateikiamas proporcijas). Santykinis kolektorių plotas stogo ploto vienetui lygus 0,326, tad bendras įrengtas kolektorių plotas bus apie 4173 kv. m.

2. Saulės šviesos elektrinės ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų gamins elektros energiją. Apskaičiuojama, kiek energijos pagamins fotomoduliai, kurių bendra įrengtoji galia bus 1300 kW.

Atlikus skaičiavimus, kiek galima pagaminti energijos iš fotomodulių ir kolektorių, kurie diegiami ant pastatų stogų, įvertinamos konkrečios priemonės, jų AIE dalis bendrame energijos vartojime ir reikalingos investicijos joms įgyvendinti:

9.3.1. lentelė. Galutinis energijos vartojimas savivaldybėje

Investicija	Parametrai	Gaminamos energijos kiekis, MWh	Investicija, mln Eur	Keičiama energijos rūšis	Įtaka AIE balansui
Fotomodulių įrengimas ant pastatų stogų	6200 kW	5809	4,34	El. energija iš tinklo	
Kolektorių įrengimas ant pastatų stogų	4173 kv. m	1966	0,62	Suskystintos naftos dujos Anglys ir durpės	1 proc.
Iš viso		7775	4,96		

Šaltinis – sudaryta autorių

Nagrinėjant AIE 2 koncepcinį scenarijų tampa aišku, kad kolektorių įrengimas ant pastatų stogų prisidėtų prie didesnės AIE dalies, jei kolektorių įrengimas būtų vykdomas ant tų įstaigų stogų, kurios šildymui naudoja dyzeliną, suskystintas naftos dujas ar anglis bei durpes. Taip pat įtaką darys fotomodulių įrengimas ant pastatų stogų, kadangi ne visa elektros energija Kėdainių rajono savivaldybėje yra iš AIE. Apskaičiuota, kad bendra fotomodulių ir kolektorių įrengimo įtaka AIE balansui bus 1 proc.

9.3.2. lentelė Galutinis energijos vartojimas savivaldybėje (AIE 2 scenarijus), tne

Energijos išteklių rūšis	Transportas	Pramonė	Žemės ūkis	Namų ūkiai	Paslaugų sektorius	Energijos nuostoliai ir savos reikmės	Iš viso	AIE
Benzinas	592,84	-	0,00	0,00	0,00	0,00	592,84	59,28
Dyzelinas	3898,03	-	0,00	0,00	-	0,00	3898,03	272,86
Suskystintos naftos dujos	188,71	-	0,00	0,00	97,97	0,00	286,68	97,97
Mazutas	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Anglys ir durpės	-	0,00	0,00	3040,70	78,12	0,00	3118,82	71,08
Gamtinės dujos	350,52	5812,79	396,32	2487,16	1163,55	0,00	10210,34	0,00
Biokuras (mediena)	-	4068,04	117,33	17775,22	241,92	0,00	22202,51	22202,51
Elektros energija	-	7805,06	696,99	7401,84	726,15	1663,00	18293,04	11493,60
Šilumos energija (CŠT)	-	-	0,00	5255,68	892,90	614,86	6763,44	4058,07
Iš viso	5030,10	17685,89	1210,64	35960,59	3200,61	2277,86	65365,70	38255,37
							AIE dalis, proc.	58,53

Šaltinis – sudaryta autorių

Taigi, 2 koncepcinio scenarijaus atveju laikoma, kad AIE dalis 2030 m., įdiegus numatytas priemones padidės ir bus 58,53 proc. 2020 m. AIE dalis yra 57,50 proc.



9.4. Savivaldybės AIE 3 koncepcinis scenarijus

Trečiojo scenarijaus atveju AIE didinimas nagrinėjamas tokia tvarka:

1. Saulės kolektoriai – karštam vandeniui (ant pastatų stogų), namų ūkio ir paslaugų sektoriuose. Reikalingas pastatų skaičius su saulės kolektoriais nustatomas ekspertiniu vertinimu.
2. Fotomoduliai – elektros energijai (įrengiami ant pastatų stogų), namų ūkio, paslaugų ir pramonės sektoriuose. Reikalingi kiekiai parenkami taip pat ekspertiniu vertinimu.
3. Biokuras – karštam vandeniui ir šildymui, namų ūkio ir paslaugų sektoriuose.

1.5.2. skyriuje nustatyta, kad Kėdainių rajono savivaldybėje prie CŠT tinklų neprijungtų namų ūkių šildomas plotas sudaro: daugiabučių namų – 255737 m², 1-2 butų gyvenamųjų namų – 1220951 m², namų soc. grupėms – 47619 m², iš viso – 1524307 m². Atitinkamai įvertinama, kad prie CŠT tinklų neprijungtuose daugiabučiuose ir namuose soc. grupėms energijos poreikis patalpų šildymui sudaro 42469,84 MWh, karštam vandeniui ruošti – 6067,12 MWh. 1-2 butų individualiuose namuose poreikis patalpų šildymui sudaro 205119,77 MWh, karštam vandeniui – 12209,51 MWh. Bendros metinės šilumos energijos sąnaudos prie CŠT neprijungtuose namų ūkių sektoriuje sudaro 247589,61 MWh (22860,38 tne, iš jų 21288,87 tne šildymui ir 1571,51 tne karštam vandeniui). Pagal Lietuvos statistinę informaciją nustatyta, kad 10,56 proc. namų ūkių naudoja iškastinę energiją.

Siekiant gerinti AIE dalį galutiniam energijos vartojime, Kėdainių rajono savivaldybėje būtina skatinti namų ūkius pereiti prie AIE. Dalis šių namų ūkių persiorientuos į AIE dėl palankios valstybės politikos, tačiau Kėdainių savivaldybės administracija taip pat turi imtis aktyvaus vaidmens ir informacinėmis bei finansinėmis priemonėmis skatinti gyventojus diegti inovatyvias technologijas.

AIE 3 koncepcinio scenarijaus atveju nustatoma, kad iki 2030 metų 70 proc. iš iškastinį kurą naudojančių namų ūkių (3040,70 tne), bus šiluma aprūpinami iš AIE. Iš transformacijos priemonių paminėtinos šios - elektros energiją gaminantis vartotojas, šilumos siurbliai, saulės kolektoriai. Bendrame balanse iškastinio kuro tne sumažės nuo 3040,70 iki 912,21 tne. Sudaromos AIE 3 koncepcinio scenarijaus kuro balansas 2030 m.:

9.4.1. lentelė Galutinis energijos vartojimas savivaldybėje, AIE 3 scenarijus, tne

Energijos išteklių rūšis	Transportas	Pramonė	Žemės ūkis	Namų ūkiai	Paslaugų sektorius	Energijos nuostoliai ir savos reikmės	Iš viso	AIE
Benzinas	592,84	-	-	-	-	-	592,84	59,28
Dyzelinas	3898,03	-	-	-	-	-	3898,03	272,86
Suskystintos naftos dujos	188,71	-	-	-	97,97	-	286,68	97,97
Mazutas	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00
Anglys ir durpės	-	-	-	3040,70	78,12	-	3118,82	2199,57
Gamtinės dujos	350,52	5812,79	396,32	2487,16	1163,55	-	10210,34	0,00
Biokuras (mediena)	-	4068,04	117,33	17775,22	241,92	-	22202,51	22202,51
Elektros energija	-	7805,06	696,99	7401,84	726,15	1663,00	18293,04	11493,60
Šilumos energija (CŠT)	-	-	-	5255,68	892,90	614,86	6763,44	4058,07
Iš viso	5030,10	17685,89	1210,64	35960,59	3200,61	2277,86	65365,70	40383,86
							AIE dalis, proc.	61,78

Šaltinis – sudaryta autorių

Atsižvelgiant į tai, kad prie CŠT tinklų neprijungtų namų ūkių šildomas plotas sudaro – 1524307 m², 10,56 proc. (apie 160967 m²) namų ūkių naudoja iškastinę energiją, 70 proc. (112677 m²) šio koncepcinio scenarijaus atveju pereis prie AIE. Pagal vidutinį plotą, tenkantį 1 namų ūkiui, apie 1853 namų ūkiai pradės naudoti AIE. Vieno namų ūkio investicijos į AIE sudarytų apie 5000,0 Eur, tad apskaičiuojama, kad bendros investicijos siektų apie 9,265 mln. Eur.



Taigi, 3 koncepcinio scenarijaus atveju laikoma, kad AIE dalis 2030 m., įdiegus numatytas priemones padidės ir bus 61,78 proc. 2020 m. AIE dalis yra 57,50 proc.

9.5. Savivaldybės AIE koncepcinių scenarijų palyginimas

Šioje dalyje pateikiamas AIE koncepcinių scenarijų palyginimas:

9.5.1. lentelė. Koncepcinių scenarijų palyginimas, tne

Energijos išteklių rūšis	1 scenarijus		2 scenarijus		3 scenarijus	
	Energija, tne	AIE dalis, tne	Energija, tne	AIE dalis, tne	Energija, tne	AIE dalis, tne
Benzinas	592,84	59,28	592,84	59,28	592,84	59,28
Dyzelinas	3898,03	272,86	3898,03	272,86	3898,03	272,86
Suskystintos naftos dujos	286,68	0,00	286,68	97,97	286,68	97,97
Mazutas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Anglys ir durpės	3118,82	0,00	3118,82	71,08	3118,82	2199,57
Gamtinės dujos	10210,34	0,00	10210,34	0,00	10210,34	0,00
Biokuras (mediena)	22202,51	22202,51	22202,51	22202,51	22202,51	22202,51
Elektros energija	18293,04	10994,12	18293,04	11493,60	18293,04	11493,60
Šilumos energija (CŠT)	6763,44	4058,07	6763,44	4058,07	6763,44	4058,07
Iš viso	65365,70	37586,84	65365,70	38255,37	65365,70	40383,86
AIE dalis, proc.	57,5		58,53		61,78	
Investicija, ml. Eur	-		5,385		14,650	

Šaltinis – sudaryta autorių



10. AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo bei rizikos veiksnių analizė, jų poveikio vertinimas

10.1. AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo analizė

Pagrindinis neapibrėžtumo analizės tikslas yra identifikuoti ir kiekybiškai įvertinti visus, potencialiai svarbius, nustatytos AIE dalies energijos balanse neapibrėžtumą įtakojančius parametrus, nustatyti jų įtaką galutiniams skaičiavimo rezultatams. Skaičiavimo rezultatų neapibrėžtumas išreiškiamas santykinę paklaida.

Skirtinguose AIE dalies įvertinimo etapuose neapibrėžtumo šaltiniai yra skirtingi, nes naudojami įvairūs duomenų šaltiniai ir skaičiavimo metodai. Kiekvieno duomenų šaltinio ar skaičiavimo metodo neapibrėžtumo reikšmę įvertinti sudėtinga, dažnai net ir neįmanoma, todėl rengiant Kėdainių rajono AIE naudojimo plėtros planą jie suskirstyti į kelias grupes pagal patikimumą:

10.1.1. lentelė. AIE dalies energijos balanse duomenų šaltinių ir vertinimo metodų neapibrėžtumo grupės

Eil. Nr.	Duomenų šaltinis, vertinimo metodas	Duomenų patikimumo lygmuo	Priskiriama paklaidos reikšmė
1	VKEKK, oficialūs raštai, finansinės ir audito ataskaitos	Patikima	≤ 1 %
2	Lietuvos statistikos departamentas, moksliniai straipsniai	Vidutiniškai patikima	≤ 5 %
3	Straipsniai žiniasklaidoje, el. laiškai, tyrimų ataskaitos, studijos	Vidutiniškai nepatikima	≤ 10 %
4	Žodinė informacija, prielaidos dėl duomenų trūkumo	Nepatikima	≤ 30 %

Šaltinis -Atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planų rengimo metodika

Konkrečios reikšmės atskiroms kuro rūšims priskiriamos ekspertinio vertinimo būdu pagal naudotų informacijos šaltinių kategoriją.

Dalį AIE dalies neapibrėžtumo lemia viso suvartoto kuro ir energijos kiekio savivaldybėje nustatymo neapibrėžtumas, todėl bendrą AIE dalies paklaidą sudaro svertinis bendro tam tikros kuro ar energijos rūšies kiekio paklaidos ir AIE dalies jame nustatymo paklaidos vidurkis.

10.1.2. lentelėje pateiktos priskirtų paklaidų reikšmės ir AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo skaičiavimo rezultatai.

10.1.2. lentelė. AIE dalies energijos balanse duomenų šaltinių ir vertinimo metodų neapibrėžtumo grupės

Energijos išteklių rūšis	Iš viso	AIE	Paklaida (bendro kiekio) proc	Paklaida (AIE dalies) proc.
Benzinas	592,84	59,28	5	5
Dyzelinas	3898,03	272,86	5	5
Suskystintos naftos dujos	286,68	97,97	5	0
Mazutas	-	-	-	-
Anglys ir durpės	3118,82	2199,57	10	0
Gamtinės dujos	10210,34	0,00	10	0
Biokuras (mediena)	22202,51	22202,51	10	0
Elektros energija	18293,04	11493,60	10	0
Šilumos energija (CŠT)	6763,44	4058,07	1	1
Iš viso	65365,70	40383,86	56	11
Paklaidų svertinis vidurkis			7,0	1,6
Bendra AIE dalies paklaida, proc.			4,3	

Šaltinis -sudaryta autorių



Nustatyta, kad AIE dalies savivaldybės galutiniame energijos vartojime reikšmės neapibrėžtumas (paklaida) lygus 4,3 proc. Tai reiškia, kad AIE dalis galutiniame vartojime Kėdainių rajono savivaldybėje lygi $61,78 \pm 4,3 \%$.

10.2. Rizikos veiksniai ir jų poveikio įvertinimas

Pagrindinis rizikos analizės tikslas – įvertinti galimus rizikos veiksnius, dėl kurių iki 2030 m. suplanuotas AIE dalies galutiniame vartojime rodiklis gali būti nepasiektas.

Rizikos analizė atliekama 3-ajam scenarijui. Kadangi šio scenarijaus atveju diegiami saulės kolektoriai ir saulės šviesos elektrinės ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų, o taip namų ūkiai skatinami pereiti prie AIE - aprašomi rizikos veiksniai, susiję su šių technologijų diegimu, o kituose sektoriuose laikoma, kad AIE naudojimo apimtys nekis.

Rizikos veiksniai sugrupuoti į 6 grupes. Kiekvienam rizikos veiksniumi nurodyta jo atsitikimo tikimybė bei galimų pasekmių reikšmingumas suteikiant balą (balų suteikimo matrica pateikiama 10.2.1. lentelėje). Kuo aukštesnis balas, tuo reikšmingesnis yra veiksnys, todėl jo kontrolei rekomenduojama numatyti papildomas stebėjimo ir valdymo priemones. Šių priemonių siūlomas rangavimo principas pateiktas 10.2.2. lentelėje.

10.2.1. lentelė. Rizikos balų suteikimo matrica

Rizikos tikimybė/ reikšmingumas	Nereikšmingas	Vidutiniškai reikšmingas	Reikšmingas
Žema	0	1	2
Vidutinė	1	2	3
Aukšta	2	3	4

Šaltinis -Atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planų rengimo metodika

10.2.2. lentelė. Rizikos veiksnio kontrolės priemonių poreikio nustatymas

Kontrolės priemonių poreikio balas	Kontrolės priemonių poreikio aprašymas
0-1	Papildomos rizikos stebėjimo ir valdymo priemonės rizikai suvaldyti nėra būtinos
2-3	Rekomenduojamos papildomos rizikos stebėjimo ir valdymo priemonės
4	Kritinis veiksnys, kurio valdymui turi būti numatytos nuolatinės stebėjimo ir kontrolės priemonės

Šaltinis -Atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planų rengimo metodika

Prie kiekvieno rizikos veiksnio pateikta trumpa informacija apie galimas atsiradimo priežastis bei potencialaus poveikio pasekmes (10.2.3. lentelė). Suteikus rizikos veiksniams reikšmingumo balus, įvertinamas jų galimo poveikio reikšmingumas apskaičiuojant balų vidurkį. Įvertinamas rizikos stebėjimo ir valdymo priemonių poreikis:

10.2.3. lentelė. Rizikos tipai ir veiksniai

Rizikos tipas	Rizikos veiksniai	Rizikos veiksnio tikimybė	Rizikos veiksnio pasekmių poveikis	Balas
Politinės aplinkos rizika	Kėdainių AIE planas nėra patvirtinamas tarybos posėdyje	Žema. Planas derintas darbo grupėse	Reikšmingas. Nepatvirtinus Kėdainių AIE plano, Kėdainių savivaldybės AIE dalis galutiniame energijos vartojime 2030 m. sieks apie 57,5 % ir tai bus 4,3 % punkto žemiau nei siektinas rodiklis.	2
	Pasikeis politinė kryptis ir bus nustatyti nauji AIE politikos tikslai	Žema. Rengiant Kėdainių AIE planą, buvo atsižvelgiama tiek į Lietuvos, tiek į Europos Sąjungos politikos iki 2030 m. formavimo dokumentus (įstatymus, direktyvas).	Vidutiniškai reikšmingas. Numatoma, kad bus vykdoma nuolatinė Kėdainių AIE plano stebėsena. Jei savivaldybės AIE dalis per paskutinius dvejus metus tapo mažesnė negu savivaldybės AIE naudojimo plėtros veiksmų plane	1



Kėdainių rajono savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planas 2021–2030 metams

			nustatyti tarpiniai AIE naudojimo planiniai rodikliai, ne vėliau kaip per 18 mėnesių nuo skaičiuojamojo laikotarpio pabaigos privaloma 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.	
Socialinė rizika	Dėl Kėdainių AIE plano įgyvendinimo kultų visuomenės nepasitenkinimas	Žema. Kėdainių AIE plano įgyvendinimas prisidės prie aplinkos oro kokybės gerinimo, darbo vietų kūrimo. Be to, pagal siūlomą scenarijų AIE technologijas numatoma diegti savivaldybei priklausančiuose pastatuose ir remti namų ūkius.	Nereikšmingas. Savalaikis Kėdainių AIE plano vykdymo viešinimo ir informavimo veiksmų vykdymas sudarys prielaidas teigiamam visuomenės požiūriui į AIE naudojimo plėtros projektų įgyvendinimą.	0
Finansinė rizika	Kėdainių AIE plane numatytoms priemonėms nebus gautas finansavimas	Vidutinė. Kėdainių AIE plane numatytos priemonės neprieštarauja AIE naudojimo plėtros kryptims, nustatytoms strateginiuose dokumentuose, todėl tikėtina, kad priemonėms bus galima gauti finansavimą iš paramos mechanizmų, kurie bus sukurti strateginių dokumentų tikslams įgyvendinti.	Reikšmingas. Negavus lėšų priemonių įgyvendinimui iš pagrindinių numatytų finansavimo šaltinių, reikėtų ieškoti alternatyvių finansavimo būdų. Be finansavimo šaltinių AIE dalies didinimo priemonių įgyvendinimas iš esmės yra neįmanomas.	3
	AIE skatinimo finansinė parama nėra pakankamai didelė, kad paskatintų AIE technologijų įdiegimą ne CŠT sektoriuje	Vidutinė. Dėl technologinės pažangos AIE technologijų kainos nuolat mažėja, todėl tikėtina, kad paramos dydis taps patrauklesniu artėjant prie plane nagrinėjamo periodo pabaigos.	Reikšmingas. Scenarijuje numatytų priemonių indėlis į AIE dalį yra svarus, todėl vykdant nuolatinę Kėdainių AIE plano įgyvendinimo stebėseną ir identifikavus, kad AIE skatinimas yra nepakankamai efektyvus, gali būti panaudojamos papildomos priemonės iš rezervinių priemonių sąrašo.	2
Technologinė (plėtros) rizika	Priemonių prognozuojamas per metus generuojamas AIE kiekis gali būti mažesnis nei numatyta	Žema. Saulės kolektorių ir saulės šviesos elektrinių pagaminamos energijos kiekis įvertintas pagal realius istorinius kelių metų energijos gamybos apskaitos duomenis, todėl žymus nukrypimas nuo prognozuojamos vertės mažai tikėtinas.	Nereikšmingas. Istorinių monitoringo duomenų analizė rodo, kad metinis energijos gamybos saulės kolektoriuose ir saulės šviesos elektrinėse kiekis gali svyruoti iki 20% ribose. Tokio energijos gamybos sumažėjimo poveikis bendram AIE rodikliui būtų nežymus.	1

Šaltinis – sudaryta autorių

Rizikos vertinimo metu nenustatyti kritiniai veiksniai, dėl kurių plano įgyvendinimas nebūtų galimas. Didžiausia rizika susijusi su finansavimo trūkumu, o papildomos rizikos stebėjimo ir valdymo priemonės galėtų būti įdiegiamos tik atskiriems rizikos veiksniams kontroliuoti.



11. Projektų finansavimo gairės ir jų atrankos kriterijai

AIE įstatymo 12 straipsnis numato, kad savivaldybės rengia ir, suderinusios su Vyriausybe ar jos įgaliota institucija, tvirtina ir įgyvendina atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planus. 57 straipsnis numato, kad Savivaldybių atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planų įgyvendinimas finansuojamas iš savivaldybių biudžetuose patvirtintų bendrųjų asignavimų ir kitų finansavimo šaltinių.

AIE įstatymo 3 straipsnis numato paramos investicijoms į atsinaujinančius energijos išteklius naudojančias technologijas galimybę. Šiame skyriuje pateikiami bendrieji reikalavimai projektų finansavimo gairėms ir projektų atrankos kriterijai.

11.1. Reikalavimai projektų išlaidoms

Siūlomi šie bendrieji reikalavimai projektų išlaidų tinkamumui:

- 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;
- Tinkamoms finansuoti išlaidoms skiriama parama negali dubliuotis, t. y. jei kažkuriai išlaidų daliai jau gauta kitų programų parama, ši išlaidų dalis tampa netinkama finansuoti;
- Projekto lėšomis perkama įranga turi būti nauja, nedėvėta, atitikti technines savybes, būtinas projektui įgyvendinti, normas, standartus;
- Išlaidos turi būti patirtos tik po atitinkamos savivaldybės administracijos direktoriaus įsakymu patvirtinto finansavimo projektui įgyvendinti skyrimo;
- 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 negali viršyti 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 2030 m. gruodžio 31 d.;
- Apmokant išlaidas nebus pažeisti tarptautiniais teisės aktais reglamentuoti reikalavimai valstybės pagalbai, viešiesiems pirkimams, energetikos, aplinkos apsaugos ir kitose srityse;
- 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.

11.2. 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, gavęs finansinę paramą (pvz., 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 užtekėtų kiek galima didesniai remiamų projektų kiekiui.

Maksimalus subsidijavimo intensyvumas (subsidijos dydžio ir visos projekto kainos santykis). Siūloma, kad maksimalus subsidijavimo intensyvumas mažiems projektams neviršytų Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos apraše 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. Siūloma mažiems projektams taikyti tokį patį aplinkosauginį kriterijų, kaip yra nustatyta Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos apraše vidutiniams ir dideliems projektams. Aplinkosauginis kriterijus - tai subsidijos kiekis, tenkantis vienam kilogramui sumažinto išmetamųjų ŠESD kiekio (išreikštų CO₂ ekvivalentu).

Kiti kriterijai, pavyzdžiui, projekto vykdymo vieta, laikas.

Pažymėtina, kad savivaldybė gali naudoti visus kriterijus, arba pasirinkti tinkamiausius, atsižvelgiant į vietos sąlygas bei konkrečius plėtros tikslus.

11.2.1. Ekonominiai vertinimo kriterijai

Ekonominio vertinimo kriterijais siūloma naudoti vieną arba abu šiuos kriterijus:

- projekto grynoji dabartinė vertė (toliau – GDV)
- projekto vidinė gražos norma (toliau – VGN)

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:

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

kur: r – diskonto norma

n – metų skaičius

$$\text{Pinigų vertė dabar} = \text{Pinigai ateityje} \times \text{Diskonto faktorius}$$

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

Savivaldybė pasirinkdama šį kriterijų palyginimo tikslais turėtų nustatyti vienodą projekto vertinimo laikotarpį visiems pareiškėjams, pavyzdžiui, iki 2030 metų. Visos prielaidos vertinamos ir skaičiavimai atliekami projekto vertinimo laikotarpiu.

Savivaldybė, pasirinkdama šį kriterijų, taip pat turėtų nustatyti vienodą diskonto normą visiems pareiškėjams, pavyzdžiui 5 proc.

GDV apskaičiuojamas pagal formulę:

$$GDV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1 + r)^1} + \frac{CF_2}{(1 + r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1 + r)^n}$$

Kur:

CF – pinigų srautas atitinkamais metais, įskaitant pradinės investicijos dydį;

r – diskonto norma

n – metų skaičius



Skaičiuokle MS Excel finansinė grynoji dabartinė vertė apskaičiuojama naudojant funkciją NPV (Rate; Value 1, Value 2, Value N), kur Rate – diskonto norma, o Value 1, Value 2,Value N –grynųjų pinigų srautų kiekvienais ataskaitinio laikotarpio metais reikšmės.

Pagal apskaičiuotą GDV planuojamų projektų tinkamumas nustatomas:

- projektas tinkamas, jei GDV yra didesnė arba lygi nuliui;
- projektas atmetamas, jei GDV yra mažesnė už nulį;
- projektas, kurio GDV didesnė yra tinkamesnis finansavimui.

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 gražos 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 rentabilus. Jeigu kapitalo kaina skolinantis iš bankų yra žemesnė už VGN, investuotojui skolinantis 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.

VGN skaičiuojamas pagal formulę:

$$GDV = 0 = \frac{CF_0}{(1 + VGN)^0} + \frac{CF_1}{(1 + VGN)^1} + \frac{CF_2}{(1 + VGN)^2} \dots + \frac{CF_n}{(1 + VGN)^n}$$

VGN reikšmė, prie kurios grynoji dabartinė vertė lygi 0, apskaičiuojama skaičiuokle MS Excel naudojant funkciją IRR (Value 1:Value N), kur Value 1 – grynųjų pinigų srauto reikšmė pirmaisiais ataskaitinio laikotarpio metais, Value N – paskutiniais ataskaitinio laikotarpio metais.

Pagal apskaičiuotą VGN planuojamų taupymo priemonių investicijų tinkamumas nustatomas:

- projektas tinkamas, jei VGN yra didesnė už kapitalo kainą;
- projektas atmetamas, jei VGN yra lygi arba mažesnė už kapitalo kainą;
- projektas, kurio VGN aukštesnis yra tinkamesnis finansavimui.

11.2.2. Subsidijavimo intensyvumo vertinimas

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 pagalbą 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. AIE panaudojimo projektams aktualūs reglamento straipsniai: 22 straipsnis. Aplinkosaugos pagalba investicijoms į labai veiksmingą bendrą šilumos ir elektros energijos gamybą. 23 straipsnis. Aplinkosaugos pagalba investicijoms, kuriomis skatinamas energijos iš atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas. Didžiausias galimas pagalbos intensyvumas:

11.2.2.1. lentelė. Pagalbos intensyvumas

Mažos įmonės	Vidutinės įmonės	Didelės įmonės
65 proc.	55 proc.	45 proc.

Apibendrinant, 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, tokį paramos intensyvumą reikia suderinti su Europos Komisija. Taigi maksimalus paramos intensyvumas negali būti didesnis kaip 100 proc. (praktiškai savivaldybių programoms maksimalus paramos intensyvumas nebus taikomas).

Savivaldybė šiuo kriterijumi gali numatyti, kad 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.

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 proc. visų tinkamų finansuoti projekto išlaidų,
 - vidutinėms įmonėms – 55 proc. visų tinkamų finansuoti projekto išlaidų,
 - didelėms įmonėms – 45 proc. visų tinkamų finansuoti projekto išlaidų;
- maksimalus subsidijos dydis vienam pareiškėjui, nevykdančiam ūkinės-komercinės veiklos yra ne daugiau nei 50 proc. visų tinkamų finansuoti projekto išlaidų.

11.2.3. Aplinkosauginio kriterijaus vertinimas

Siūlomas aplinkosauginis kriterijus – subsidijos CO₂ mažinimo efektyvumas (kgCO₂/Eur). Šio kriterijaus dėka galėtų būti prioretizuojami projektai, kurių skiriamų subsidijų suderinti CO₂ mažinimo efektyvumai yra didesni. Galima sakyti, kad tokie projektai sutaupytų daugiau CO₂ prie vienodo subsidijų dydžio.

Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos apraše yra nustatyta, kad maksimali valstybės parama gali būti ne didesnė nei 0,15 Eur vienam projektui sumažinamam kilogramui CO₂ ekvivalento (0,3 Eur dviem projektui sumažinamiems kilogramams CO₂ ekvivalento) per projekto vertinamąjį laikotarpį. Rekomenduojama, kad savivaldybei pasirinkus šį kriterijų, jis būtų pasirinktas aktualus pagal galiojančią Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos aprašo redakciją.

Vertinant netiesioginį išmetamo CO₂ 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 CO₂e/MWh.

11.3. Projektų atrankos principai

Projektų atranką galima vykdyti konkursiniu arba tęstiniu būdais. Konkursiniu būdu pareiškėjai teiktų projektus finansavimui pagal savivaldybės skelbiamus kvietimus. Minimalius reikalavimus atitinkantys projektai būtų sustatomi į eilę pagal surinktą balų skaičių.

Organizuojant paraiškų teikimą tęstiniu būdu, savivaldybei atnaujintų kvietimų skelbti nereikėtų, pareiškėjai galėtų nuolat teikti paraiškas. Tokiu būdu pareiškėjams būtų sudaryta nuolatinė galimybė gauti finansavimą, jei projektas atitinka nustatytus kriterijus. Savivaldybė turėtų nustatyti mažiausią balų sumą, kurią viršijus projektas įgautų finansavimo galimybę.

Savivaldybė turi teisę pati nuspręsti, kokie taikomi minimalūs kriterijai, arba už kokius kriterijus skiriami balai. Siūlomų kriterijų santrauka pateikta lentelėje žemiau. Pažymėtina, kad savivaldybei nebūtina naudoti visų kriterijų, o pasirinkti kriterijus labiau atspindinčius savivaldybės plėtros tikslus.

11.3.1. lentelė. Galimi projektų atrankos principai

Eil. Nr.	Kriterijaus pavadinimas	Kriterijaus paaiškinimas	Balai
1	Projektas privalo atitikti savivaldybės tarybos sprendimu patvirtintoje programos sąmatoje nurodytas kryptis	Projektas turi atitikti bent vieną savivaldybės tarybos sprendimu patvirtintoje programos sąmatoje nurodytą kryptį	Neskaičiuojami
2	Projektas atitinka tinkamų finansuoti projektų išlaidų kategoriją	Paraiškoje pateiktos projekto išlaidos turi atitikti tinkamų finansuoti išlaidų reikalavimus	Neskaičiuojami
3	Projektas negali gauti dvigubo finansavimo	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.	Neskaičiuojami
4	Projekte siūloma įdiegti įranga atitinka technines savybes, kurios yra būtinos projekto rezultatams pasiekti	Vertinama pagal pateiktas sąmatas, komercinius pasiūlymus	Neskaičiuojami
5	Projektų metu numatyta įdiegti įranga, įrenginiai yra nauji ir nenaudoti kituose objektuose	Vertinama pagal pareiškėjo pateiktą informaciją	Neskaičiuojami
6	Projekte siūlomi finansuoti investiciniai sprendimai yra aiškūs ir konkretūs, techniškai įgyvendinami	Vertinama pagal pareiškėjo pateiktą informaciją	Neskaičiuojami
7	Projekte yra numatytas Pareiškėjo įnašas į projekto finansavimą	Numatytos nuosavos lėšos bendroje projekto vertėje	Maksimali balų suma – 10 balų.
8	Įgyvendinus projektą, bus naudojami atsinaujinantys energijos išteklių	Vertinama pagal pareiškėjo pateiktą informaciją	Maksimali balų suma – 10 balų.



9	Įgyvendinus projektą, bus sumažintas labiau taršių energijos išteklių naudojimas ar/ir elektros energijos naudojimas	Vertinama pagal pareiškėjo pateiktą informaciją	Maksimali balų suma – 2 balai.
10	Įgyvendinus projektą bus sumažintas išmetamųjų ŠESD kiekis	Vertinama, ar, įgyvendinus projektą, bus sumažintas išmetamųjų ŠESD kiekis	Maksimali balų suma – 3 balai.

Šaltinis – sudaryta pagal Atsinaujinančių išteklių plėtros planų rengimo metodikos reikalavimus

Lentelėje žemiau pateikiamas atrankos kriterijų detalizavimas:

11.3.2. lentelė. Galimas kriterijų detalizavimas

Eil. Nr.	Kriterijaus pavadinimas	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	Saulės, geoterminė energija	5
2.2	Medienos atliekos, žemės ūkio atliekos	3
2.3	Vėjo 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	CO2 mažinimo efektyvumo kriterijus	
4.1	Suderintas CO2 mažinimo efektyvumas didesnis kaip 8 kgCO2/Eur subsidijų	3
4.2	Suderintas CO2 mažinimo efektyvumas didesnis kaip 5 kgCO2/Eur subsidijų	2-3
4.3	Suderintas CO2 mažinimo efektyvumas didesnis kaip 2 kgCO2/Eur subsidijų	1-2
5	Projekto naujumas	
5.1	Pirmas atitinkamo tipo technologijos projektas savivaldybėje, pilotinis projektas	3

Šaltinis – sudaryta pagal Atsinaujinančių išteklių plėtros planų rengimo metodikos reikalavimus