

ŠIAULIŲ MIESTO SAVIVALDYBĖS ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGIJOS NAUDOJIMO PLĖTROS VEIKSMŲ PLANAS

ŠIAULIŲ MIESTO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA

Projekto Nr. EN22007

Vilnius 2022

Turinys

Sutrumpinimai.....	5
Įvadas.....	6
Santrauka.....	8
EXTENDED SUMMARY	10
1. Atsinaujinančių energijos išteklių nagrinėjamoje savivaldybėje esamos būklės įvertinimas	12
1.1 Savivaldybės geografinė padėtis.....	12
1.2 Savivaldybės klimatinės sąlygos.....	13
1.3 Duomenys apie energijos vartotojus savivaldybėje.....	13
1.3.1 Gyventojai	13
1.3.2 Namų ūkių sektorius.....	13
1.3.3 Savivaldybės įstaigos ir verslo įmonės (paslaugų sektorius).....	14
1.3.4 Pramonės ir statybos sektorius.....	14
1.3.5 Transporto sektorius	15
1.4. Duomenys apie centralizuotai teikiamos šilumos naudojimą savivaldybėje	16
1.5 Duomenys apie šilumos energijos vartotojus, kurie šiluma apsirūpina decentralizuotai	18
1.5.1 Galutinis energijos suvartojimas namų ūkiuose	19
1.5.2 Galutinis energijos suvartojimas paslaugų sektoriuje	20
1.5.3 Galutinis energijos suvartojimas pramonės sektoriuje	21
1.5.4 Galutinis energijos suvartojimas transporto sektoriuje	22
1.5.5 Elektros energijos vartojimas	24
1.5.6 Bendras galutinis energijos suvartojimas savivaldybėje	25
2 Atsinaujinančių energijos išteklių apimčių nustatymas.....	28
2.1 AIE naudojimas centralizuoto šilumos tiekimo (toliau – CŠT) sistemose.....	28
2.2 AIE naudojimas šildymui CŠT nepriklausančiuose namų ūkiuose	28
2.3 Elektros energijos gamyba savivaldybėje iš atsinaujinančių energijos išteklių.....	29
2.4 Biodegalų naudojimas ir kiekiai savivaldybėje	30
2.5 AIE sunaudojimo bendrajame galutinės energijos suvartojime nustatymas	31
3 Savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos potencialo įvertinimas.....	32
3.1 AIE techninis ir ekonominis potencialas	32
3.2 Medienos kuro vietiniai ištekliai pagal perspektyvumą biokuro gamybai.....	33
3.2.1 Miško kuras.....	33
3.2.2 Energetinių plantacijų kuras	33
3.3 Šiaudų kuro išteklių vertinimas savivaldybėje	34
3.4 Biodujų gamybos ir išgavimo potencialas.....	34
3.4.1. Biodujų potencialas iš žemės ūkio ir maisto atliekų	35
3.4.2. Sąvartynų dujų potencialas.....	38
3.4.3. Biodujų iš nuotekų dumblo potencialas.....	38

3.4.4	Komunalinių atliekų panaudojimas energijos gamybai bei potencialo vertinimas 39	
3.4.5.	Saulės energijos išteklių panaudojimo potencialo įvertinimas	40
3.4.5.1	Elektros energijos iš saulės šviesos elektrinių potencialas	40
	3.4.5.2 Potencialios teritorijos saulė elektrinių statybai po elektros oro linijų (110 kV ir 330 kV) apsaugos zonomis Šiaulių miesto savivaldybėje.....	42
3.4.6.	Vėjo energijos ištekliai	45
3.4.7.	Geoterminės energijos ištekliai	47
3.4.8.	Aeroterminės energijos ištekliai	49
3.4.9.	Hidroenergijos ištekliai.....	49
3.4.10.	Hidroterminiai energijos ištekliai	50
3.4.11.	AIE techninio ir ekonominio potencialo savivaldybės teritorijoje apibendrinimas	50
4.	Savivaldybės energijos poreikių prognozė iki 2030 metų be papildomų priemonių	52
4.1	Esamos energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemonės	53
4.1.1	Daugiabučių pastatų modernizavimas (pradėti projektai)	53
4.1.2.	Gatvių apšvietimo tinklo modernizavimas	53
4.1.3	CŠT sistemos modernizavimas pereinant prie vietinių ir atsinaujinančių energijos išteklių.....	54
4.2.	Transporto sektoriaus analizė	55
4.3.	Prognozuojamas kuro ir energijos balansas be papildomų priemonių	56
4.3.1	Centralizuotas šilumos tiekimas	56
4.3.2	Elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos išteklių savivaldybėje ...	56
4.3.3	Atsinaujinančių išteklių naudojimas transporto sektoriaus degaluose	57
4.3.4	Bendra šilumos ir vėsumos energijos vartojimo prognozė.....	57
4.3.5	Bendra elektros energijos vartojimo prognozė	58
4.4	Pramonės sektorius.....	59
4.5	Paslaugų sektorius.....	60
4.6	Namų ūkių sektorius.....	61
4.7	Transporto sektorius	62
4.8	Bendras prognozuojamas kuro ir energijos balansas savivaldybėje	63
5.	AIE dalies galutiniame vartojime siektino rodiklio nustatymas	64
5.1	AEI tikslo nustatymas proporcingai energijos suvartojimui savivaldybėje ir nacionaliniam AEI dalies tikslui 2030 m.	65
5.2	AEI tikslo nustatymas pagal savivaldybės galimybes	65
5.3	AEI tikslo nustatymas proporcingai energijos suvartojimui savivaldybėje	66
6.	AIE dalies galutiniame vartojime didinimo priemonės	66
6.1	CŠT tiekimo sistemos priemonės.....	66
6.1.1	Šilumos tiekimo tinklų modernizavimas	66
6.1.2	Iškastinio kuro vartojimo mažinimas CŠT sistemoje.....	67
6.1.3	Vakuuminių saulės kolektorių įrengimas Šiaulių katilinės teritorijoje	67
6.2	Necentralizuoto šilumos tiekimo priemonės.....	68

6.3	Energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemonės.....	68
6.3.1	Valstybei priklausančių viešosios paskirties pastatų energijos vartojimo efektyvumo didinimas.....	68
6.3.2	Savivaldybės viešųjų pastatų modernizavimas, taikant energijos naudojimo efektyvumo didinimo priemones	68
6.3.3	Miesto daugiabučių namų modernizavimas ir energetinio efektyvumo didinimas 69	
6.3.4	Visuomenės informuotumo apie namų ūkių šildymą ir efektyvų energijos vartojimą didinimas.....	69
6.3.5	Gaminančių vartotojų plėtros skatinimas	70
6.3.6	Energijos vartotojų informavimas AIE naudojimo ir energijos vartojimo efektyvumo klausimais.....	71
6.3.7	Vietinių laikraščių bei portalų informacinė sklaida savivaldybėje	71
6.3.8	Sąmoningumo ugdymo ir socialinių AIE kampanijų tęstinumas	72
6.4	Saulės energijos panaudojimas elektros energijos gamybai.....	74
6.4.1	Saulės elektrinių įrengimas ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų.....	74
6.5	Transporto sektoriuje siūlomos priemonės.....	74
6.5.1	Darnaus judumo plano I-ojo varianto tikslų įgyvendinimas	75
6.5.2	Ekologinio (ekonominio) vairavimo mokymų skatinimas savivaldybės įstaigose 76	
6.5.3	Taršių transporto priemonių naudojimo mieste patrauklumo mažinimas.....	76
6.6	Alternatyvos: AIE dalies didinimo galimybių analizė.....	77
7.	Savivaldybei siūlomi AIE koncepciniai scenarijai, vertinimo kriterijai, lyginamosios analizės rodikliai	78
7.1	Scenarijų vertinimo kriterijai	78
7.2	AIE plėtros koncepcinių scenarijų palyginimas.....	78
7.2.1	Pirmas AIE plėtros koncepcinis scenarijus (1 scenarijus)	78
7.2.2	Antras AIE plėtros koncepcinis scenarijus (2 scenarijus)	80
8.	AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo bei rizikos veiksnių analizė, jų poveikio įvertinimas (rekomendacijos stebėsenai)	82
8.1	AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo analizė.....	82
8.2	Rizikos veiksniai ir jų poveikio įvertinimas	83
9.	Projektų finansavimo gairės ir jų atrankos kriterijai	87
9.1	Finansuotinos veiklos.....	87
9.2	Galimi pagrindiniai finansavimo šaltiniai	88
10.	Priedai.....	90

Sutrumpinimai

AEI	Atsinaujinantys energijos ištekliai
AIE	Atsinaujinančių išteklių energija
AIE įstatymas	Lietuvos Respublikos Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas
AIE planas	Savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros planas, kuris rengiamas įgyvendinant Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo 57 straipsnio nuostatas.
CŠT	Centralizuotas šilumos tiekimas
IK	Iškastinis kuras
NEKS	Nacionalinė energetikos ir klimato srities strategija
NENS	Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija
NŠG	Nepriklausomas šilumos gamintojas
SE	Saulės elektrinė
SND	Suskystintos naftos dujos
VE	Vėjo elektrinė
VKI	Veiklos kaip įprasta
ŽŪ	Žemės ūkis
TE	Termofikacinė elektrinė
ES	Europos Sąjunga
TNE	Tona naftos ekvivalento
TWh	Teravatvalandė - energijos matas
SCOP	Bendras įrenginio veiksmingumo koeficientas, atitinkantis visą nustatytą šildymo sezoną
LSA	Lietuvos savivaldybių asociacija
MBA	Mechaninis biologinis apdorojimas
MVA	Maisto ir virtuvės atliekos
KA	Komunalinės atliekos
BVP	Bendras vidaus produktas
BETA	Būsto energijos taupymo agentūra
APVA	Aplinkos projektų valdymo agentūra

Įvadas

Vadovaujantis Nacionaline energetinės nepriklausomybės strategija, patvirtinta Lietuvos Respublikos Seimo 2018 m. birželio 21 d. nutarimu Nr. XIII-1288 (Lietuvos Respublikos Seimo 2012 m. birželio 26 d. nutarimo Nr. XI-2133 redakcija), Lietuva išsikėlė ambicingus tikslus, kuriais ženkliai prisidės prie energetikos sąjungos ir 2030 m. Europos Sąjungos (toliau – ES) energetikos ir klimato politikos tikslų įgyvendinimo. Iki 2030 m. numatoma pasiekti 50 % atsinaujinančių energijos išteklių (toliau – AEI) galutiniame energijos suvartojime (viena didžiausių ambicijų AEI plėtros srityje ES mastu), tarp jų 70 % elektros ir 90 % energijos centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje bus pagaminta iš AEI. Vietinės elektros energijos gamybos dalis Lietuvoje padidės nuo 35 % iki 70 %, o AEI dalis transporte išsaugys iki 15 %.

AEI naudojimo reikšmė Lietuvoje yra aktuali ne tik dėl įsipareigojimų ES, bet ir dėl to, kad naudojant daugiau AEI mažinama aplinkos tarša ir prisidedama prie klimato kaitos švelninimo, skatinama naujų technologijų plėtra, mažinama priklausomybė nuo iškastinių išteklių importo, didinamas šalies energetinio saugumo lygis.

Pagal Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo (toliau – AIE įstatymas) nuostatas savivaldybėms AIE plėtroje suteikiamas svarbus vaidmuo – jos tampa vienomis pagrindinių institucijų, atsakingų už AEI plėtrą. AIE įstatymo 12 straipsnis numato, kad savivaldybės rengia ir, suderinusios su Vyriausybe t.y. jos įgaliota institucija (LR energetikos ministerija), tvirtina savivaldybių atsinaujinančių energijos išteklių plėtros veiksmų planus. Savivaldybės, formuodamos AEI plėtros politiką, privalo atsižvelgti į strategines valstybėje nustatytas kryptis, o nustatydamos savo tikslus, uždavinius bei priemones turi kolektyviai užtikrinti, kad AEI dalis valstybėje 2030 m. sudarytų ne mažiau kaip 50 % galutiniame energijos suvartojime, iš kurių:

- 90% CŠT sektoriuje;
- 80% šildymui namų ūkiuose;
- 15% transporto sektoriuje;
- 70% elektros energijos sektoriuje.

	LR AIE dalis iki 2030 m., %	Esama AIE dalis Šiaulių m. sav., % (2021 m.)
CŠT	90	85,1
Namų ūkio (šildymui)	80	56,84
Transporto	15	5,73
Elektros energijos	70	17,1
Bendras AIE rodiklis:	50	31,89

Savivaldybių AIE naudojimo plėtros veiksmų planų tikslas – nustatyti savivaldybių įgyvendinamas priemones AIE įstatyme ir Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje nustatytiems nacionaliniams planiniams rodikliams pasiekti.

Energijos gamybos ir naudojimo situacija savivaldybėse yra skirtinga, todėl rengiant AIE naudojimo plėtros planus kiekviena savivaldybė turi užtikrinti, kad nustatyti tikslai, uždaviniai ir priemonės būtų ekonomiškai efektyvūs ir įgyvendinami, atsižvelgiant į skirtingą energijos

gamybos ir vartojimo situaciją savivaldybėje. Rengiant AIE planą identifikuojamas esamas kuro ir energijos vartojimo balansas, įvertinamas AEI potencialas. Vėlesniuose etapuose tikslinga nustatyti savivaldybės AIE naudojimo planinį rodiklį 2030 m. bei tarpinius AIE naudojimo planinius rodiklius, įvardinti priemones šiems tikslams pasiekti, ir suderinti plėtros planą su Lietuvos Respublikos Vyriausybės įgaliota institucija, kaip numatyta AIE įstatymo 57 straipsnyje.

Šiaulių miesto AIE naudojimo plėtros veiksmų planas iki 2030 m. apima Šiaulių miesto savivaldybės teritoriją. Savivaldybė, rengdama Šiaulių miesto AIE veiksmų planą, siekia prisidėti prie AIE naudojimo plėtros nacionaliniu lygiu. Rengiant šį planą atlikta esamos būklės analizė, nustatytas savivaldybės AIE potencialas, numatyti tikslai savivaldybei, parengti du scenarijai, aprašytos siūlomos ir planuojamos priemonės AEI dalies didinimo tikslams pasiekti.

Projekto metu pirminiai duomenys surinkti iš viešai prieinamos informacijos, institucijų ir įmonių pateikiant užklausas. Parengtas AIE veiksmų planas, vadovaujantis galiojančiais teisės aktais, teikiamas derinti Lietuvos Respublikos energetikos ministerijai. Suderintas planas teikiamas tvirtinti Šiaulių miesto savivaldybės Tarybai.

Santrauka

Kaip nurodė Pasaulio išteklių institutas¹ (ang. WRI), daugiau nei trečdalį viso pasaulio šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmeta tradiciniai energijos šaltiniai. Todėl bendras pasaulio valstybių siekis yra sumažinti tradicinių energijos šaltinių naudojimą ir išmetamų teršalų kiekį elektros energijos gamyboje. Lietuvoje iki 2030 m. numatoma pasiekti 50 proc. atsinaujinančių energijos išteklių galutiniame energijos suvartojime (viena didžiausių ambicijų AEI plėtros srityje ES mastu), tarp jų 70 proc. elektros ir 90 proc. energijos centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje bus pagaminta iš AEI. 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 AEI dalis transporte išsaugys iki 15 proc. ir Lietuva taps energetikos inovacijų lydere regione.

Pagal LR Lietuvos Respublikos 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 AEI plėtros finansavimo programa, lėšų panaudojimo tvarkos aprašas ir planuojamos lėšos konkrečioms AIE finansavimo programų projektams savivaldybių teritorijoje finansuoti.

Šiaulių miesto AIE plėtros veiksmų planą sudaro 9 skyriai. 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 Šiaulių miesto teritorijoje – 2 619 437 MWh. ir „AIE dalies energijos vartojime nustatymas“ įvertinama AIE dalis galutinės energijos suvartojime. Šiaulių mieste ši dalis sudaro 31,89 proc.

3 skyriuje „Šiaulių miesto atsinaujinančių išteklių energijos potencialo įvertinimas“ yra nustatytas AIE naudojimo potencialas pagal atskiras AIE rūšis: medienos kurą, biudujas, komunalines atliekas, saulės, vėjo, hidroenergijos, hidroterminės ir geoterminės energijos išteklius. Suminis, pagal skyriuje aprašytas prielaidas įvertintas savivaldybės teritorijoje esančių AIE techninis potencialas siekia apie 55 ktne. Šis skaičius parodo AIE kiekį, kuris galėtų būti įsisavintas pasinaudojant tik Šiaulių miesto teritorijoje esančiais ištekliais. Ekonominis potencialas sudaro apie 23,4 % viso savivaldybės energijos poreikio.

4 skyriuje „Savivaldybės energijos poreikių prognozė iki 2030 metų be papildomų priemonių“ pagal skyriuje aprašytas prielaidas atlikta Šiaulių miesto energijos poreikių prognozė rodo, kad savivaldybės metiniai poreikiai didės iki 2,85 TWh.

5 skyriuje „Siektino AIE dalies galutiniame vartojime rodiklio nustatymas“ nustatytas siektinas AIE dalies galutiniame vartojime rodiklis, kuris yra 36,63 proc.

6 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

¹Mokslinis tyrimas „Mažo anglies dioksido kiekio technologijų ekonomikos sudedamosios dalys“ <https://www.wri.org/research/building-blocks-low-carbon-economy>

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

kolektoriuose bei elektros energijos gamybai saulės šviesos elektrinėse, įrengtose ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų. Taip pat pateiktos papildomos priemonės, kurių poveikis planiniam rodikliui nevertintas.

7 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 naudojamys projektai savivaldybei priklausančiuose pastatuose, transporte bei visuomenės švietime ir trečiasis koncepcinis scenarijus, kuriame daromas teigiamas poveikis namų ūkiams, transporto sektoriui ir savivaldybei priklausančiuose pastatuose didinant AIE dalį.

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

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

EXTENDED SUMMARY

According to the World Resources Institute (WRI), more than a third of the world's greenhouse gases are emitted by traditional energy sources. Therefore, the common goal of the countries of the world is to reduce the use of traditional energy sources and the amount of emissions in the production of electricity. In Lithuania Until 2030 expected to reach 50 percent renewable energy resources in the final energy consumption (one of the biggest ambitions in the field of renewable energy development at the EU level), including 70 percent electricity and 90 percent energy in the district heating sector will be produced from RES. Also at least 30 percent consumers will produce electricity for their own needs. The share of local electricity production in Lithuania will increase from 35 percent up to 70 percent, and the share of RES in transport will increase to 15 percent, and Lithuania will become the leader in energy innovation in the region.

According to the Renewable Energy Law of the Republic of Lithuania, municipalities have an important role in the development of RES - they become one of the most important institutions responsible for the development of RES. The law stipulates that one of the functions of the municipality related to RES development is to prepare and approve and implement an action plan for the development of RES use, on the basis of which a RES development financing program will be prepared, a description of the procedure for the use of funds and planned funds to finance specific projects of RES financing programs in the municipal territory.

The action plan for RES development of the city of Šiauliai consists of 9 chapters. Chapter 1 "Analysis of the current state" describes the municipality geographical location and climatic conditions. Data on energy consumption in the municipality in different sectors of the economy, according to individual user groups, are presented.

In Chapter 2, the total final energy consumption in the territory of the city of Šiauliai is determined – 2619437 MWh, and "Determining the share of RES in energy consumption" estimates the share of RES in final energy consumption. This part of the city of Šiauliai makes up 36,63 percent.

Chapter 3 "Assessment of the energy potential of renewable resources of the city of Šiauliai" sets out the potential of RES use according to individual RES types: wood fuel, biogas, municipal waste, solar, wind, hydropower, hydrothermal and geothermal energy resources. The total technical potential of RES located in the municipal territory, estimated according to the assumptions described in the chapter, amounts to about 55 ktne. This figure shows the amount of renewable energy that could be absorbed by using only the resources in the territory of the city of Šiauliai. The economic potential is about 23,4% of the total energy demand of the municipality.

In chapter 4 "Forecast of municipal energy needs until 2030 without additional measures", the forecast of Šiauliai city energy needs based on the assumptions described in the chapter shows that the municipality's annual needs will increase to 2,85 TWh.

Chapter 6 "Measures for increasing the share of renewable energy sources in the final consumption" presents the proposed measures for the planned rate of use of renewable energy resources until 2030. Among the main measures are the use of solar energy for the production of hot water in solar collectors and for the production of electricity in solar power plants installed on the roofs of buildings belonging to the municipality. Additional measures whose impact on the planned indicator has not been assessed are also provided.

Chapter 7 "Conceptual scenarios of renewable energy proposed for the municipality, evaluation criteria, indicators of comparative analysis" provides an evaluation of three conceptual scenarios: the base scenario in the case of "business as usual", the second, proposed scenario, when projects using renewable energy are implemented in municipally owned buildings, transport and public education and the third conceptual scenario, in which there is a positive impact on households and municipally owned buildings by increasing the share of RES.

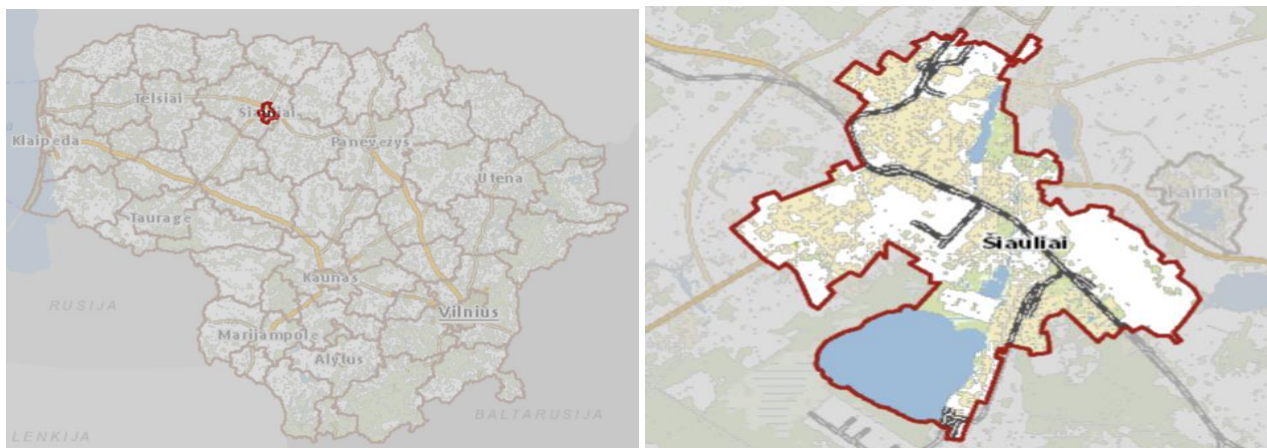
Chapter 8 "Analysis of uncertainty and risk factors in the end-use of renewable energy sources, assessment of their impact" recognizes the uncertainty arising both from the lack of data and from the application of the calculation method. The risk factors for achieving the RES indicator according to the proposed conceptual scenario are described and evaluated .

Chapter 9 "Project financing guidelines and their selection criteria" contains general requirements for project financing guidelines and project selection criteria, intended to help the city of Šiauliai in drawing up the municipality's financing program for the development of energy use of renewable resources and a description of the procedure for using its funds.

1. Atsinaujinančių energijos išteklių nagrinėjamoje savivaldybėje esamos būklės įvertinimas

1.1 Savivaldybės geografinė padėtis

Šiauliai – ketvirtasis pagal dydį Lietuvos miestas, šiaurės Lietuvos miestas. Šiauliai, esantys rytinėje šiaurinės plynaukštės dalyje, skiria Mūšos, Dubysos ir Ventos upės, 214 km į šiaurės vakarus nuo Vilniaus (1.1 pav.). Miestas yra Šiaulių apskrities centras.



1.1 pav. Šiaulių miesto savivaldybės geografinė padėtis³

Šiauliai yra patogioje geografinėje padėtyje. Čia susikerta svarbiausios Lietuvos automagistralės, jungiančios su dviem Baltijos jūros regiono valstybių teritorijomis – Kaliningradu (Rusija) ir Ryga (Latvija). Iki neužšalancio Klaipėdos uosto – 165 kilometrų. Miestą kerta geležinkelio ruožas (miesto dalys yra į pietus ir į šiaurę nuo geležinkelio), veikia aerodromas Šiauliuose, o Zokniuose, eksploatuojama NATO karinė bazė. Apie 6 km į rytus nuo Šiaulių centro prie netoli esančios NATO karinės bazės yra Šiaulių oro uostas⁴.

Miesto bendras plotas 81,10 km² (⁵), tai sudaro 0,125 % Lietuvos Respublikos teritorijos. Remiantis 2022 m. žemės fondo duomenimis⁶ apie žemės naudmenas, Šiaulių miesto savivaldybėje didžiausią dalį užima užstatyta teritorija – 42,6 %, žemės ūkio naudmenos – 14,1 %, keliai – 5,3 %, miškai – 7,4 %, vandens telkiniai – 17,4 %, kitos paskirties žemė – 13,1 %.

Šalia Šiaulių miesto teka Dubysos upė, prasideda 4 km į šiaurės vakarus nuo Rėkyvos ežero. Miesto teritorijoje yra dar keli mažesni upeliai: Kulpė, Vijolė, Tilžė, Šimša, Rūdė, Švendrelis. Rūdės upės ilgis 4,8 km, ji įteka į Talkšos ežerą. Tilžės upelio ilgis – 9,8 km, jos ištakos - Rėkyvos ežero pietvakarinės dalis ir įteka į Dubysos upę, kairysis Dubysos intakas. Švendrelio upelio ilgis – 15,6 km, jis šiaurinėje dalyje įsilieja į Vijolės upelį ir į Kulpę. Mieste yra keturi tvenkiniai (Rėkyvos, Talkšos, Ginkūnų ežeras bei Prūdelio tvenkinys), 16 parkų.

³ Regia.lt, https://www.regia.lt/map/siauliu_m?lang=0

⁴ Šiaulių miesto savivaldybė, <https://www.siauliai.lt/page/view/394>

⁵ Lietuvos respublikos žemės fondas 2021, <http://www.nzt.lt/go.php/lit/Lietuvos-respublikos-zemes-fondas>

⁶ Lietuvos Respublikos žemės fondas 2022 m. sausio 1 d., Nacionalinė žemės tarnyba.

1.2 Savivaldybės klimatinės sąlygos

Šiauliuose, kaip didžiojoje Lietuvos dalyje, vyrauja vidutinių platumų žemyninis klimatas. Vidutinė metinė oro temperatūra 9,2 °C, vidutinis metinis kritulių kiekis 554 mm, žemiausia oro temperatūra -37,1 °C, aukščiausia +35,5 °C, vidutinis metinis vėjo greitis apie 3 m/s.

Šiaulių mieste 2021 m. vidutinė temperatūra buvo +9,2 °C.⁷ Penkerių metų stebėjimų duomenys (2017–2021 m.) rodo, kad vidutinė oro temperatūra buvo + 8,0 °C (daugiametė oro temperatūra nuo +7,0 iki +9,2°C), šalčiausias metų mėnuo – sausis, kurio vidutinė temperatūra -7,5 °C (daugiametė temperatūra -3,0– -7,5 °C)⁸, šilčiausia – liepa, kuomet vidutinė temperatūra siekia +18,3 °C (daugiametė temperatūra (+16,4 – +20,2 °C)). 2021 m. laikotarpiu vidutinis metinis kritulių kiekis Šiauliuose buvo 610 mm (vidutinis daugiametis metinis kritulių kiekis 505–709 mm). Vidutinė metų saulės spindėjimo trukmė 1839–1900⁹ val. Vidutinis metinis vėjo greitis Šiauliuose – 2,6 m/s, vyrauja pietų-pietvakarių vėjas.

1.3 Duomenys apie energijos vartotojus savivaldybėje

1.3.1 Gyventojai

Lietuvos statistikos departamento duomenimis, 2021 m. pradžioje Šiaulių miesto savivaldybėje buvo užregistruoti 101884 gyventojai, tai sudaro apie 3,64 % Lietuvos gyventojų skaičiaus. Šiaulių m. savivaldybės gyventojų skaičiaus kitimas 2017-2021 m. laikotarpiu pateiktas lentelėje.

1.1 lentelė. Nuolatinių gyventojų skaičius Šiaulių m. metų pradžioje 2017-2021 m.

Metai	2017 m.	2018 m.	2019 m.	2020 m.	2021 m.	2022 m.*
Gyv. sk.	101214	100575	100131	101511	101884	101756 *

2017-2021 m. laikotarpiu gyventojų skaičius Šiaulių mieste padidėjo 670 asmenų, tai yra apie 0,66 % per beveik penkerių metų laikotarpį.

1.3.2 Namų ūkių sektorius

Visi namų ūkiai Lietuvoje skirstomi į 1-2 butų gyvenamuosius namus, daugiabučius namus ir namus įvairioms socialinėms grupėms. Lietuvos registrų centro duomenimis¹⁰, 2022 m. sausio 1 d. nekilnojamojo turto registre Šiaulių miesto savivaldybėje iš viso įregistruoti 10020 gyvenamieji namaiųjų, kurių bendras plotas 4126962 m² (1.2 lentelė).

⁷ Lietuvos statistikos departamentas, 2021: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?indicator=S3R167#/>

⁸ Lietuvos Hidrometeorologijos tarnyba, 2020. Vidutinės klimato reikšmės Lietuvoje 1991–2020 m.: http://www.meteo.lt/lt/naujienos/-/asset_publisher/RrOmWx3nFPCR/content/2021-12-17-naujos-vidutines-lietuvos-klimato-salygos?inheritRedirect=false

⁹ Lietuvos Hidrometeorologijos tarnyba: <http://www.meteo.lt/lt/saules-spindejimo-trukme>

¹⁰ Valstybės įmonė Registrų centras. „Lietuvos Respublikos nekilnojamojo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenys 2022 m. sausio 1 d.“. Vilnius, 2022.

* Išankstiniai duomenys.

1.2 lentelė. Šiaulių m. savivaldybėje 2021 m. įregistruoti gyvenamieji namai

Pastatų paskirtis	Skaičius	Bendras plotas m ²
1-2 butų gyvenamieji pastatai	8817	1453375
Daugiabučiai gyvenamieji pastatai	1136	2480009
Gyvenamieji pastatai įvairioms soc. grupėms (socialiniai būstai)	67	193578
Viso:	10020	4126962

2021 m. Šiauliuose buvo registruoti 8817 1-2 butų pastatai, kurių bendras plotas buvo 1453375 m², daugiabučiai – 1136 (2480009 m²).

Prie namų ūkių sektoriaus priskirtini ir sodų paskirties pastatai, tačiau skaičiuojant energijos sąnaudas namų ūkio sektoriuje jie nevertinami, nes laikoma, kad juose nėra nuolatos gyvenama ir didžiąją metų dalį energija juose nėra vartojama.

1.3.3 Savivaldybės įstaigos ir verslo įmonės (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, administraciniai pastatai, švietimo ir ugdymo įstaigos, mokslo, sporto, kultūros ir kitų sričių įstaigų pastatai (1.3 lentelė).

1.3 lentelė. Šiaulių m. savivaldybėje 2021 m. įregistruoti paslaugų sektoriaus pastatai

Pastatų paskirtis	Skaičius	Bendras plotas m ²
Administracinė	384	336399,9
Viešbučių, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio	393	479908,7
Gydymo	46	106151,3
Kultūros, mokslo ir sporto	221	461942,1
Specialiosios, religinės ir kitos	303	57540,5
Viso:	1347	1441942,5

Statistikos departamento duomenimis 2020 m. pradžioje Šiaulių mieste veikė 3313 paslaugų sektoriaus įmonių¹¹.

Remiantis Šiaulių miesto savivaldybės administracijos duomenimis, savivaldybėje 2021 m. lapkričio 22 d. veiklą viso vykdė 9 savivaldybės kontroliuojamos įmonės ir 88 savivaldybei pavaldžios įstaigos. Šių įstaigų ir įmonių energijos vartojimo aprašymas pateiktas 1.4 skyriuje bei atskirai detalizuojama šio plano priede nr. 4.

1.3.4 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. Siekiant įvertinti energijos vartojimą visose ekonominės veiklos srityse, pramonės sektoriui pagal LSA AEI planų rengimo metodiką priskiriamas ir statybos sektorius.

¹¹ Lietuvos statistikos departamentas, oficialiosios statistikos portalas.

Šiaulių mieste nuo seno įsitvirtinę metalo ir metalinių gaminių gamybos, tekstilės, maisto ir gėrimų, elektronikos gamybos sektoriai. Didžiausios pramonės įmonės: UAB „INTUS Windows“, UAB „ROL Lietuva“, UAB „Vónin“, UAB „LIETMETA“, AB „Neaustinių medžiagų fabrikas“, UAB SALDA“, UAB „BALTIK VAIRAS“, UAB „VENTA LT“, UAB „DOLOOP“, UAB „Rūta“, UAB „KALVIS“ ir kt.

Statistikos departamento duomenimis 2021 m. pradžioje Šiaulių mieste buvo 718 pramonės ir statybos sektoriaus įmonių¹². Remiantis VĮ „Registru centras“ duomenimis iš viso Šiaulių m. savivaldybėje 2021 m. buvo 2268 pramonės ir statybos sektoriaus pastatai, kurių bendras plotas 1862465 m².

1.3.5 Transporto sektorius

Transporto sektorius apžvelgiamas aprašant viešąjį ir privatų transportą.

Šiaulių mieste reguliarias keleivių vežimo paslaugas teikia vienintelė įmonė – UAB „Busturas“. 2021 m. įmonė eksploatavo 113 autobusų (105 miesto tipo, 8 – tolimojo ir priemiestinio susisiekimo) ir Šiaulių m. savivaldybėje pervežė apie 7,6 mln.¹³ keleivių. Šiauliuose aptarnaujami 38 maršrutai.

Autobusų skaičius pagal amžių:

- Iki 5 metų – 40 vnt. (35 %);
- Nuo 5 iki 10 metų – 40 vnt. (35 %);
- Virš 10 metų – 33 vnt. (30 %).

2022 metams įmonė yra gavusi finansavimą 10 vnt. naujų žemagrindžių vienaaukščių miesto tipo hibridinių (varomų dujomis ir elektra) autobusų t.y. naujų autobusų įsigyjimui, ir iš viso nuo 2021 m. pradžios eksploatuoja 77 autobusų, varomų suspaustomis gamtinėmis dujomis (CNG), 36 – varomus dyzelinu.

1.4.1 lentelė. UAB „Busturas“ eksploatuojami autobusai pagal tipą ir naudojamą kurą.

Maršrutas	Autobuso tipas	Kiekis, vnt.	Kuro rūšis
Priemiestinio - tolimojo susisiekimo	-	8	Dyzelinas
Miesto - vietinio susisiekimo	Mažos talpos	8	Dyzelinas
Miesto - vietinio susisiekimo	Dviejų ašių	14	Dyzelinas
Miesto - vietinio susisiekimo	Trijų ašių	6	Dyzelinas
Miesto - vietinio susisiekimo	Dviejų ašių	66	Gamtinės dujos
Miesto - vietinio susisiekimo	Trijų ašių	11	Gamtinės dujos

¹² Lietuvos statistikos departamentas, oficialiosios statistikos portalas.

¹³ https://www.busturas.lt/images/Finansiniai_irasai_ir_veiklos/2021%20m.%20metinis%20pranesimas.pdf

Informacija apie Šiaulių m. savivaldybėje 2021 m. registruotų transporto priemonių skaičių (išskyrus priekabas) pateikta 1.4.2 lentelėje. Transporto priemonių skaičius savivaldybėje nuo 2020 iki 2021 m. padidėjo 4 %.¹⁴

1.4.2 lentelė. Šiaulių mieste registruotų transporto priemonių pasiskirstymas pagal tipus 2021-12 mėn.

Transporto priemonių kategorija	Skaičius	%
TP kroviniams vežti (N ¹⁵)	11252	17,69
TP keleiviams vežti (lengvieji automobiliai; M)	50189	78,90
Dviratės, triratės bei keturratės TP (L)	1896	2,98
TP keleiviams vežti (autobusai; M)	273	0,43
Iš jų viešasis transportas	113	-
Viso:	63610	-

1.4. Duomenys apie centralizuotai teikiamos šilumos naudojimą savivaldybėje

Šiaulių mieste yra gerai išplėtotą centralizuoto šilumos tiekimo sistema. Daugiabučiai gyvenamieji namai, visuomeninės paskirties pastatai, dalis individualių gyvenamųjų namų bei prekybos ir pramonės įmonių pastatų šilumos energija karšto vandens ruošimui ir šildymo reikmėms aprūpinami iš miesto CŠT sistemos.

Centralizuoto šilumos tiekimo licencijuojamą veiklą Šiaulių mieste šiuo metu vykdo ir miesto CŠT tinklus valdo AB „Šiaulių energija“.

Didžioji dalis vartotojams teikiamos šilumos energijos pagaminama įmonės AB „Šiaulių energija“ įrenginiuose. Šiaulių miesto teritorijoje nėra nepriklausomų šilumos gamintojų (NŠG). 1.5 lentelėje pateikti visos 2021 m. pagamintos šilumos energijos kiekiai AB „Šiaulių energija“ tiek, įskaitant nuostolius tinkluose (apie 16,5 %). šilumos energijos duomenys 2021 m. CŠT vartotojams patiekta 388500,9 MWh šilumos energijos.

1.5 lentelė. Centralizuotai teikiamos šilumos suvartojimas Šiaulių m. 2021 m.

Katilinės pavadinimas	Pietinė katilinė (su Šiaulių TE)	Papildės katilinė	Rėkyvos katilinė	Stumbro katilinė	Sodo katilinė	J.Basanavičiaus g.56 katilinė	Zoknių katilinė*	Viso
Instaliuota katilinės galia, MW	284,18	0,735	4,44	5,5	0,67	0,16	5,43	301,115
Instaliuota biokurą	62,64	0	0	0	0	0	0	62,64

¹⁴ VĮ „REGITRA“ transporto priemonių skaičiaus rodiklis. <https://www.regitra.lt/lt/paslaugos/duomenu-teikimas/statistika/transporto-priemones-2>

¹⁵ N, M, L. Transporto priemonių klasifikavimas. Kategorija N – variklio varoma transporto priemonė, turinti ne mažiau kaip keturis ratus ir skirta kroviniams vežti. Kategorija M – variklio varoma transporto priemonė, turinti ne mažiau kaip keturis ratus ir skirta keleiviams vežti. Kategorija L – transporto priemonės, turinčios mažiau kaip keturis ratus. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.332547/asr>

Projektas EN22007

deginančių katilų galia, MW								
Šiluma, atleista nuo katilinės kolektorių, MWh	439941	632,16	7582,0	7801,9	648,27	172,09	0	456777,42
Šiluma, pirкта iš NŠG, MWh	-						-	-
Pagaminta ir pirкта šiluma MWh	-						-	-
Realizuota šiluma, MWh	375489	595,29	6172,08	5425,60	648,27	171,16	-	388500,9
Šilumos nuostoliai, MWh	-						-	68276,5

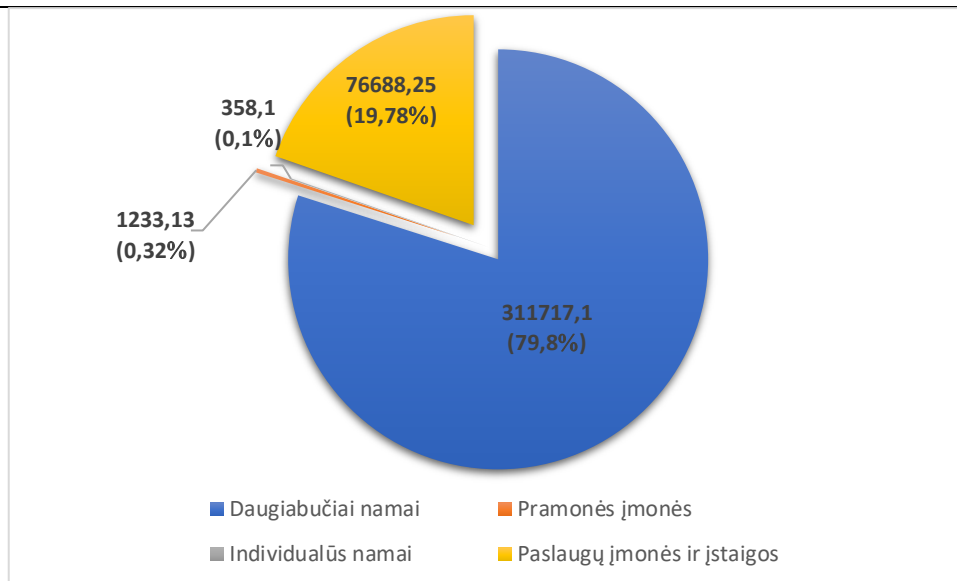
* – Rezervinė katilinė, sujungus Pietinės ir Zoknių katilinių CŠTS.

AB „Šiaulių energija“ duomenimis 2021 m. centralizuotai tiekiamai šilumai pagaminti buvo naudotas iškastinis kuras (25,3%) ir biokuras (74,7%). 2021 m. iškastinio kuro ir biokuro struktūra pateikiama 1.6 lentelėje.

1.6 lentelė. AB „Šiaulių energija“ 2021 m. šilumos gamybos nuosavuose įrenginiuose kilmės struktūra, MWh

	Gamtinės dujos	Dyzelinas (skirtas šildymui)	Mazutas	Biokuras	Viso
2021 m.	103655,9	1,03	11943,3	341183,03	456777,42

AB „Šiaulių energija“ duomenimis centralizuotai šiluma tiekama 295 ūkio subjektams (16 pramonės įmonių ir 279 paslaugų sektoriaus įmonių ir įstaigų), 26 individualiems namams ir 872 daugiabučiams (1.2 pav.).



1.2 pav. AB „Šiaulių energija“ 2021 m. centralizuotai tiekiamos šilumos vartojimo struktūra (MWh) pagal vartotojų grupes

2021 m. centralizuotai tiekiamai šilumai pagaminti AB „Šiaulių energija“ naudoto kuro struktūroje iškastinis kuras sudarė apie 25,3%, o biokuras – 74,7%¹⁶. AEI dalis bendrame savivaldybės teritorijoje pagamintos centralizuotai tiekiamos šilumos balanse 2021 m. sudarė 74,7%.

1.5 Duomenys apie šilumos energijos vartotojus, kurie šiluma apsirūpina decentralizuotai

Savivaldybėje nėra patikimų duomenų apie šilumos suvartojimą pastatuose, neprijungtuose prie CŠT sistemos, todėl šilumos suvartojimas juose buvo įvertintas remiantis VĮ Registrų centro ir VĮ Statybos produkcijos sertifikavimo centro pateiktais duomenimis apie pastatų skaičių ir šildomą plotą.

Prie centralizuotos šilumos tiekimo tinklų neprijungti vartotojai Šiaulių mieste vartoja šilumą, pagamintą individualiuose šilumos gamybos įrenginiuose, naudojančiuose gamtines dujas, kietąjį arba skystąjį kurą. Informacija apie gamtinių dujų suvartojamą kiekį gauta iš AB „ESO“: 2021 m. Šiaulių miesto savivaldybėje buvo paskirstyta 607208 MWh gamtinių dujų, didžiausią dalį suvartojo pramonės įmonės (1.7 lentelė). Neturint duomenų apie kitų kuro rūšių suvartojimą, įvertinimas atskiriems ūkio sektoriams atliktas darant prielaidas ir aprašytas šio skyriaus poskyriuose.

1.7 lentelė. Šiaulių m. savivaldybėje 2021 m. paskirstytas gamtinių dujų kiekis m³

Vnt.	Miesto katilinės	Namų ūkiai	Pramonės įmonės	Kita (paslaugos)	Viso
m ³	16706504	23131302,3	10628928,12	14326308,47	64793042,63
MWh	156565	216775	99609	134259	607208

¹⁶ AB „Šiaulių energija“ duomenys

Remiantis VĮ Registrų centro duomenimis, 2021 m. Šiaulių mieste iš viso registruoti 16474 pastatai (be pagalbinio ūkio), kurių bendras plotas 7696312,6 m². Didžioji dalis šių pastatų (atmetus 295 ūkio subjektus, 26 individualius namus ir 872 daugiabučius, šildomus iš CŠT sistemos) šiluma apsirūpina decentralizuotai.

1.5.1 Galutinis energijos suvartojimas namų ūkiuose

2021 m. prie CŠT tinklų buvo neprijungti 8791 individualūs 1-2 butų namai ir 264 daugiabučiai, bendras plotas atitinkamai 1449089,5 ir 576340,3 m². Palyginus VĮ Registrų centro pateiktus duomenis apie atitinkamos paskirties pastato bendrąjį plotą ir VĮ Statybos produkcijos sertifikavimo centro pateiktus duomenis apie atitinkamos paskirties pastato šildomą plotą, nustatyta, kad gyvenamųjų pastatų šildomas plotas yra vidutiniškai 15% mažesnis nei bendrasis pastato plotas. Tokiu būdu įvertinta, kad prie CŠT tinklų neprijungtų 1-2 butų individualių namų šildomas plotas sudarė 1231726,01 m², o daugiabučių – 489889,3 m². Namų įvairioms soc. grupėms grupėms šildomas plotas – 48909,4 m².

Pagal CŠT vartotojų duomenis apskaičiuotos santykinės šilumos energijos sąnaudos namų ūkiuose: 1-2 butų individualiuose namuose – 134,37 kWh/m², o daugiabučiuose – 153,49 kWh/m². Į šį skaičių įtrauktos ir sąnaudos karštam vandeniui ruošti. Namų įvairioms soc. grupėms santykinės šilumos sąnaudos prilygintos daugiabučių sąnaudoms.

Apskaičiavus ir pritaikius santykinės CŠT vartotojų šilumos energijos sąnaudas įvertintas šilumos energijos poreikis prie CŠT neprijungtuose gyvenamuosiuose namuose (1.8 lentelė).

1.8 lentelė. Prie CŠT tinklų neprijungtų gyvenamųjų namų šilumos energijos poreikis 2021 m. MWh

	Daugiabučiai	1-2 butų individualūs namai	Namai soc. grupėms	Gyvenamieji namai iš viso
Bendras šilumos energijos suvartojimas, MWh	75193,1	165507	7507,1	248207,2
Bendras šilumos energijos suvartojimas Šiaulių m. savivaldybės pastatuose, MWh	-	-	807,745	807,745

AB „ESO“ duomenimis, buitiniams vartotojams 2021 m. buvo paskirstyta 216775 MWh gamtinių dujų ir 78294,53 MWh elektros energijos. Lietuvos Statistikos departamento 2018 m. atlikto stebėsenos tyrimo duomenimis 65,9 % bendro gamtinių dujų suvartojimo skiriama šildymui, o 10,8 % – karštam vandeniui ruošti. Tuo tarpu elektros energijos šildymui suvartojama 5,43 %, o karštam vandeniui ruošti 5,0 % visos suvartojamos elektros energijos.

Tokiu būdu įvertinta, kad prie CŠT tinklų neprijungtuose namų ūkiuose šilumos gamybai suvartota 166266,4 MWh gamtinių dujų ir 8166,12 MWh elektros energijos.

Vadovaujantis atliktais statistiniais namų ūkių kuro ir energijos vartojimo tyrimais, daroma prielaida, kad 90 % galutinio kuro ir energijos suvartojimo, kurio nepadengia gamtinės dujos ir elektros energija, sudaro biokuras. Likusi dalis (10 %) yra padengiama naudojant kitą išskastinį kurą (ne gamtines dujas). Galutinis kuro ir energijos balansas prie CŠT tinklo neprijungtuose namų ūkiuose pateiktas 1.9 lentelėje.

Pagal VĮ Statybos produkcijos sertifikavimo centro duomenis nustatyta, kad Šiaulių m. yra įrengti 174 šilumos siurbliai gyvenamosios paskirties pastatuose, bendrai šilumos energijos gamybai suvartojantys 554,9 MWh elektros energijos.

1.9 lentelė. Galutinis kuro ir energijos suvartojimas šilumos ir karšto vandens gamybai namų ūkiuose, neprijungtuose prie CŠT sistemų savivaldybėje 2021 m., MWh

	Gamtinės dujos	Elektra	Šilumos siurbliai**	Biokuras	Akmens anglis	Iš viso
Šilumos poreikis	166266,4	8166,12	184,97	66397,21	7377,5	248392,2
Kuro suvartojimas įvertinant kuro konversijos efektyvumą*	166266,4	8166,12	554,9	88529,6	9221,88	272738,8

* – naudoti kuro konversijos efektyvumo rodikliai: gamtinės dujos ir elektros energija – 1, medienos kuras – 0,75, akmens anglis – 0,8. ** – šilumos siurblių pagaminta energija apskaičiuota taikant SCOP reikšmę 3.

1.5.2 Galutinis energijos suvartojimas paslaugų sektoriuje

2021 m. prie CŠT tinklų buvo neprijungti 3731 ūkio subjektai, iš jų 1068 – paslaugų sektoriaus įmonės: administracinės, gydymo, mokslo, kultūros, ugdymo įstaigos ir kt. Neturint informacijos apie prie CŠT tinklų neprijungtų paslaugų sektoriaus pastatų plotą, bendras energijos poreikis įvertinamas pagal CŠT vidutines santykinės šilumos sąnaudas vienam objektui (atsižvelgiant į pastato paskirtį). Įvertinta, kad prie CŠT neprijungtų paslaugų sektoriaus objektų šilumos poreikis 2021 m. siekia 293559,3MWh (1.10 lentelė).

Vadovaujantis AB „ESO“ duomenimis, Šiaulių m. savivaldybės paslaugų sektoriuje suvartota 134259 MWh gamtinių dujų.

Neturint duomenų apie kuro sąnaudų struktūrą paslaugų sektoriuje, daroma prielaida, kad likusi šilumos poreikio dalis, nepadengta gamtinėmis dujomis, patenkinama naudojant biokurą ir akmens anglį. Nedidelę dalį sudaro šiluma, pagaminta šilumos siurbliais: pagal VĮ Statybos produkcijos sertifikavimo centro duomenis nustatyta, kad Šiaulių m. paslaugų sektoriuje yra įrengti 39 šilumos siurbliai, bendrai suvartojantys 1644,7 MWh elektros energijos.

Biokuro ir akmens anglies suvartojami kiekiai įvertinti proporcingai Lietuvos paslaugų sektoriaus sąnaudoms. Įvertinti kiekiai pateikti 1.10 lentelėje.

1.10 lentelė. Prie CŠT tinklų neprijungtų vartotojų šilumos energijos suvartojimas paslaugų sektoriuje 2021 m., MWh*

	Gamtinės dujos	Biokuras	Akmens anglis	Šilumos siurbliai**	Iš viso
Šilumos poreikis paslaugų sektoriuje	134259	142876,9	15875,2	548,2	293559,3
Kuro suvartojimas paslaugų sektoriuje įvertinant kuro konversijos efektyvumą*	134259	190502,5	19844	1644,7	346250,2
Bendras šilumos energijos suvartojimas Šiaulių m. savivaldybės paslaugų sektoriuje, MWh	3408,23	-	-	244,4	3652,63

* – įvertinta naudojant kuro konversijos efektyvumo rodiklius: gamtinės dujos – 1, medienos kuras – 0,75, akmens anglis – 0,8. ** – šilumos siurblių pagaminta energija apskaičiuota taikant SCOP reikšmę 3.

Paslaugų sektoriui priskirtinas ir mechaninio biologinio apdorojimo (MBA) įrenginiuose bei miesto nuotekų valykloje gaminamų biodujų suvartojimas. Susidaranti šiluma panaudojama bioreaktoriuose esančio substrato pašildymui ir temperatūros palaikymui, buitinių patalpų šildymui ir karšto vandens ruošimui. Elektros energija suvartojama savoms reikmėms.

2021 m. iš Šiaulių m. savivaldybės bioskaidžių atliekų¹⁷ pagaminta apie 9369,1 MWh biodujų.

Nuotekų valykloje 2021 m. susidarė ir buvo sunaudota energijos gamybai apie 5249,2 MWh biodujų energijos. Biodujų jėgainės kogeneraciniuose įrenginiuose 2021 m. pagaminta 3637,5 MWh elektros energijos būtent iš biodujų, tai sudaro 40-55 procentus bendro nuotekų valykloje sunaudojamo elektros energijos kiekio.

1.5.3 Galutinis energijos suvartojimas pramonės sektoriuje

Statistikos departamento duomenimis, Šiauliuose 2021 m. pradžioje buvo registruotos 2268 pramonės įmonės. Didžiausios įmonės vykdo veiklą tekstilės, maisto, metalo ir metalinių gaminių gamybos ir gėrimų, elektronikos gamybos sektoriuose. Daliai pramonės įmonių šiluma tiekama iš CŠT tinklų: AB „Šiaulių energija“ šilumos energija aprūpina 16 pramonės objektų (laikoma, kad įmonės). Likusios 2252 pramonės įmonės šiluma apsirūpina individualiai.

Dalis didžiausių savivaldybėje pramonės įmonių teikia duomenis Aplinkos apsaugos agentūrai apie į atmosferą išmetamus teršalus. Vadovaujantis fragmentine viešai prieinama informacija apie pramonės įmonių katilinėse naudojamą kuro rūšį nustatyta, kad dauguma įmonių naudoja gamtines dujas ir tik AB „Šiaulių energija“ turi biokuro katilinę. AB „Šiaulių energija“ per metus pagamina apie 456777,42 MWh šilumos energijos.. 68556,75 MWh elektros energijos pagaminama iš biokuro (1.11 lentelė).

1.11 lentelė. Biokuro naudojimas pramonės įmonių katilinėse Šiaulių m. sav.

Įmonės pavadinimas	Biokuro elektrinės galia MW	Pagaminama energijos (elektros energijos ¹⁸) MWh	Naudojamas biokuro kiekis MWh
AB „Šiaulių energija“	10,81	68556,75	105443,83

Informacijos apie likusių pramonės įmonių individualias katilines bei prie CŠT tinklų neprijungtų pramonės sektoriaus pastatų plotą, bendras energijos poreikis įvertinamas pagal CŠT vidutines santykinės šilumos sąnaudas vienam objektui (77,1 MWh/obj.). Įvertinta, kad prie CŠT neprijungtų pramonės sektoriaus objektų šilumos poreikis 2021 m. siekė 173563,04 MWh.

Dėl viešai prieinamos informacijos apie pramonės įmonių naudojamą kurą šilumos energijai gaminti stokos daroma prielaida, kad pramonės įmonės šiluma apsirūpina degindamos

¹⁷ Duomenys iš ŠRATC ir UAB „Šiaulių vandenys“ veiklos ataskaitų 2020-2021 m.

¹⁸ AB „Šiaulių energija“ pateiktais duomenimis.

gamtinės dujas ir biokurą. Vadovaujantis AB „ESO“ duomenimis, Šiaulių m. savivaldybės pramonės sektoriaus įmonėse 2021 m. suvartota 99609 MWh gamtinių dujų.

Pagal VĮ Statybos produkcijos sertifikavimo centro duomenis nustatyta, kad Šiaulių m. 2021 m. buvo įrengti 8 šilumos siurbliai pramonės įmonėse, bendrai šilumos energijos gamybai suvartojantys 602,2 MWh elektros energijos ir pagaminantys apie 200,7 MWh šilumos energijos¹⁹. Šilumos siurbių suvartota elektros energija įskaičiuota į bendrą suvartojimą 1.5.5 skyriuje.

Kadangi pramonės sektoriui paskirstytų gamtinių dujų kiekis pilnai nepadengia apskaičiuoto šilumos energijos poreikio, laikoma, kad visas kitas poreikis patenkinamas biokuru (1.11 lentelė) ir šilumos siurbliais, kitos rūšies kuras nenaudojamas (1.12 lentelė).

1.12 lentelė. Prie CŠT tinklų neprijungtų vartotojų šilumos energijos suvartojimas pramonės sektoriuje 2021 m., MWh

	Gamtinės dujos	Biokuras	Šilumos siurbliai**	Iš viso
Šilumos poreikis pramonės sektoriuje	99609	73753,34	200,7	173563,1
Kuro suvartojimas pramonės sektoriuje įvertinant kuro konversijos efektyvumą*	99609	77635,1	602,2	177846,3

* – įvertinta naudojant kuro konversijos efektyvumo rodiklius: gamtinės dujos – 1, biokuras (su ekonomais) – 0,95. ** – šilumos siurbių pagaminta energija apskaičiuota taikant SCOP reikšmę 3.

1.5.4 Galutinis energijos suvartojimas transporto sektoriuje

VšĮ Transporto kompetencijų agentūra atlieka transporto priemonių (TP) apskaitą valstybinės reikšmės kelių ruožuose, Šiaulių miesto teritorijoje, kurie įeina į miesto savivaldybių teritorijas, tačiau patikimų duomenų apie transporto priemonių ridą Šiaulių miesto gatvėse taip pat nėra. Dėl šių priežasčių kelių transporto priemonių kuro suvartojimas įvertintas pagal statistinius kelių transporto degalų suvartojimo Lietuvoje duomenis.

1.13 lentelėje pateikti susisteminti duomenys apie transporto priemonių skaičių Šiaulių mieste pagal tipus 2021 metais.

1.13 lentelė. Transporto priemonių pasiskirstymas Šiaulių mieste pagal tipus 2021 m.

Transporto priemonių kategorija	Skaičius	%
TP kroviniams vežti (N)	11252	17,69
TP keleiviams vežti (lengvieji automobiliai; M)	50189	78,90
Dviratės, triratės bei keturratės TP (L)	1896	2,98
TP keleiviams vežti (autobusai; M)	273	0,43
Iš jų viešasis transportas	113	-
Viso:	63610	-

Šiaulių miesto savivaldybėje šiuo metu yra įrengtos 2 pagrindinės įkrovimo stotelės, kurių bendras galingumas bei kita papildoma specifikacija yra pateikiama 1.14.1 lentelėje žemiau.

¹⁹ Apskaičiuota naudojant šilumos siurbių SCOP reikšmę 3.

1.14.1 lentelė. Šiaulių mieste esamų elektromobilių įkrovimo stotelių specifikacijos, kurių galingumas didesnis nei 49 kW. 2021 m.

Įrengimo būklė/metai	Adresas	Vietų sk. įkrovimui	Galingumas, kW
Įrengta/2020 m.	Krymo g. 28	4	66
Įrengta/2020 m.	Varpo g. 28 A	4	77

Visos kitos elektromobilių įkrovimo stotelės, kurios planuojamos įrengti iki 2030 m. Šiaulių miesto savivaldybėje yra pateikiamos šio plano priede nr. 6.

1.14.2 lentelė. Kelių transporto priemonių skaičius ir degalų suvartojimas Šiauliuose 2021 m.

Kuro rūšis ²⁰	TP skaičius vnt.	%	Degalų suvartojimas m ³	Degalų suvartojimas MWh
Benzinas	13810	21,7	11462,8	103295,1
Dujos ²¹	4695	7,4	7566,0	52896,8
Hibridinė – benzinai ²²	1425	2,2	218,5	1951,4
Hibridinė – dyzelinas	75	0,1	11,4	114,8
Dyzelinas	43390	68,2	72776	732359,9
Elektra (MWh)	138	0,2	-	62,4
Gamtinės dujos	77	0,1	2433653 ²³	22807,1
Viso:	63610	-	-	913487,4

Duomenys apie transporto kuro sąnaudas savivaldybei pavaldžiose įstaigose ir įmonėse 2021 m. gauti iš dalies savivaldybės kontroliuojamų (9 iš 9) ir kitų pavaldžių įstaigų (24 iš 97), tačiau laikoma, kad šie duomenys pakankamai gerai atspindi kuro suvartojimą, nes dauguma duomenų nepateikusių įstaigų transporto arba neturi (pvz., darželiai, kitos ugdymo įstaigos) arba sąnaudos nedidelės. Degalų sąnaudų suvestinė pateikta 1.15.1 lentelėje. Visa detalizuota informacija yra pateikiama šio plano priede nr. 7.

1.15.1 lentelė. Savivaldybei pavaldžių įstaigų transporto priemonių kuro sąnaudos 2021 m.

	Dyzelinas m ³	Benzinas m ³	Suskystintos naftos dujos m ³	Elektros energija MWh	Gamtinės dujos m ³
Įstaigų transporto priemonės	82,8	15,1	15,4	5,4	0

²⁰ Hibridinių transporto priemonių degalų sąnaudos apskaičiuotos apytiksliai įvertinus vieno automobilio metinę ridą mieste (apie 8 km/d., t.y. apie 3000 km/metus) ir degalų sąnaudas (5 l/100 km benzino arba dyzelino).

²¹ Įskaitant ir hibridines rūšis, kai papildoma kuro rūšis yra dujos

²² Benzinai/elektra, benzinai/etanolis

²³ UAB „BUSTURAS“ duomenys

Projektas EN22007

Viešasis transportas	514,5	0,08	0	8,3	2433653
Viso:	597,3	15,2	15,4	13,7	2433653
Viso MWh:	6010,8	136,8	107,7	13,7	22807,1
Suma MWh:					22820,8

UAB „BUSTURAS“ duomenimis, miesto viešojo transporto sistemoje 2021 m. buvo eksploatuojami 77 suspaustomis gamtinėmis dujomis ir 36 dyzelinu varomi autobusai. Likusių autobusų (priemiestinių ir tarp miestinių) suvartojamo kuro kiekis patenka į bendras kelių transporto kuro sąnaudas miesto teritorijoje. Papildomai yra sudaryta ir atskira duomenų lentelė, kurioje vertinamas tik pagal savivaldybės valdomų įstaigų pateiktą informaciją apie transporto priemones. Duomenys pateikiami lentelėje 1.15.2.

1.15.2 lentelė. Kelių transporto priemonių skaičius ir degalų suvartojimas Šiauliuose 2021 m. (tik Šiaulių m. savivaldybės įstaigose)

Kuro rūšis ²⁴	TP skaičius vnt.	%	Degalų suvartojimas MWh
Benzinas	27	8,9	201,95
Dujos ²⁵	1	0,3	2,73
Dyzelinas	195	64,4	3291,31
Elektra (MWh)	2	0,7	0,90
Gamtinės dujos	77	25,4	22807,1
Viso:	303	0,48²⁶ (100)	26317,73

Viešojo transporto ir savivaldybei pavaldžių įstaigų transporto priemonių suvartojamas kuro kiekis (išskyrus gamtines dujas) sudaro nereikšmingą dalį visame kelių transporto sektoriuje kiek daugiau nei (3,2 %). Vertinama, kad gamtinės dujos vartojamos tik viešajame transporte. 2022 m. UAB „BUSTURAS“ yra gavusi finansavimą 10 vnt. naujų žemagrindžių vienaaukščių miesto tipo hibridinių (varomų dujomis ir elektra) autobusų, o parko plėtrai ir jo atnaujinimui iki 2030 m. yra nusimačiusi įsigyti 69 gamtinėmis dujomis varomus autobusus ir 5 vnt. lengvuosius elektromobilius, todėl tikėtina, kad gamtinių dujų ir elektros suvartojimas ateityje išaugs, o dyzelino – atitinkamai sumažės.

1.5.5 Elektros energijos vartojimas

Duomenys apie elektros energijos suvartojimą Šiaulių mieste pateikiami 1.16 lentelėje. Sektoriai išskirti pagal tai, kaip AB „ESO“ renka duomenis: buitinis (namų ūkiai) ir komercija (verslas, įstaigos, įskaitant miesto gatvių apšvietimą).

Informacija apie gatvių apšvietimui sunaudojamą elektros energijos kiekį papildomai yra gaunama iš Šiaulių m. savivaldybės Miesto ūkio ir aplinkos skyriaus.

²⁴ Hibridinių transporto priemonių degalų sąnaudos apskaičiuotos apytiksliai įvertinus vieno automobilio metinę ridą mieste (apie 8 km/d., t.y. apie 3000 km/metus) ir degalų sąnaudas (5 l/100 km benzino arba dyzelino).

²⁵ Įskaitant ir hibridines rūšis, kai papildoma kuro rūšis yra dujos.

²⁶ Procentinė dalis nuo visų Šiaulių mieste registruotų TP.

1.16 lentelė. Galutinis elektros energijos suvartojimas Šiauliuose 2020-2021 m.

	Suvartotas energijos kiekis MWh		Suvartotos energijos dalis %
	2020 m.	2021 m.	2021
Buitis (namų ūkiai)	75892,4	78294,5	23,37
Komercija (įmonės ir įstaigos)	237950,8	256765,6	76,63
Tame sk. gatvių apšvietimas	5046	4995	1,49
Tame sk. tik Šiaulių m. savivaldybės	-	8928,87	2,66
Viso:	313843,1	335060,1	

Atlikus savivaldybei pavaldžių įstaigų apklausą, gauti duomenys iš 85 įstaigų (iš viso yra 97 tokios įstaigos), jos iš viso suvartojo 4677,6 MWh (gatvių ir viešųjų erdvių apšvietimas neįskaičiuotas). Apskaičiavus įstaigų grupių vidutinį suvartojimą proporcingai įvertinta, kad likusios įstaigos 2021 m. suvartojo 1045,6 MWh. Vertinama, kad visos savivaldybei pavaldžios įstaigos 2021 m. suvartojo 5723,2 MWh elektros energijos.

Perduodant ir skirstant elektros energiją susidaro nuostoliai, kurių dydis elektros energijos tinkluose Statistikos departamento duomenimis 2019-2021 m. vidutiniškai sudarė 8,4 % galutinio suvartojimo. Daroma prielaida, kad nuostolių proporcijos Šiaulių mieste yra tokios pat, kaip ir visos šalies mastu.

1.17 lentelė. Galutinis elektros energijos suvartojimas Šiauliuose 2020-2021 m. (įskaitant elektros energijos nuostolius tinkluose)

	Suvartotas energijos kiekis MWh	
	2020 m.	2021 m.
Buitis (namų ūkiai)	82491,7	85102,7
Komercija (įmonės ir įstaigos)	258642,1	279093
Viso:	341133,8	364195,8

1.5.6 Bendras galutinis energijos suvartojimas savivaldybėje

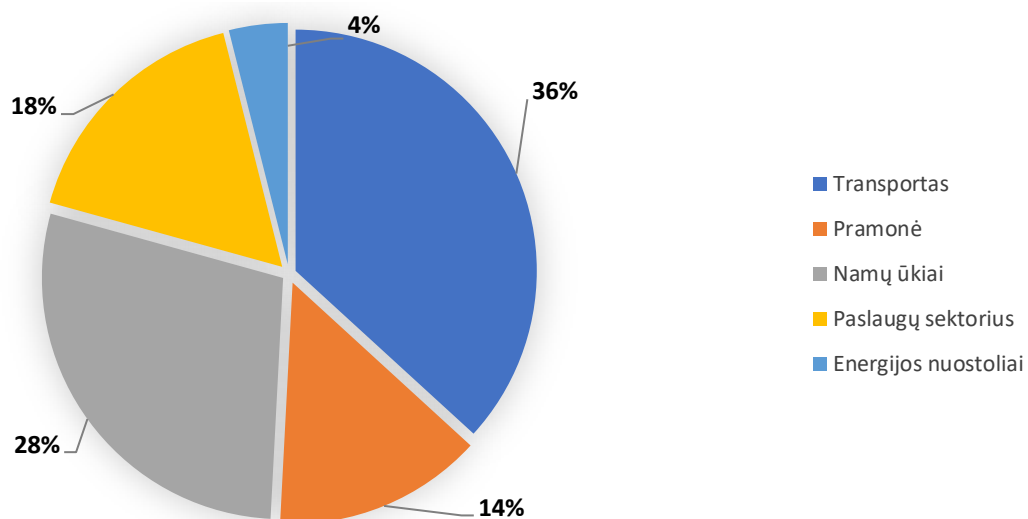
Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme bendrasis galutinis energijos suvartojimas apibrėžiamas kaip energijos tikslais pramonei, transportui, namų ūkiams, paslaugų sektoriui (įskaitant viešąsias paslaugas), žemės ūkiui, miškininkystei ir žuvininkystei tiekiamų energijos produktų suvartojimas, įskaitant elektros ir šilumos energijos, kurią elektros ir šilumos energijos gamybai sunaudoja energetikos sektorius, suvartojimą ir elektros bei šilumos energijos nuostolius paskirstymo ir perdavimo proceso metu. Iš CŠT gaunamos šilumos dalis vartotojams pagal kuro rūšis neskirstoma.

Bendras galutinis energijos suvartojimas 2021 m. pateikiamas 1.18 lentelėje kaip poskyrio apibendrinimas.

1.18 lentelė. Bendras galutinis energijos suvartojimas Šiaulių m. savivaldybėje, MWh

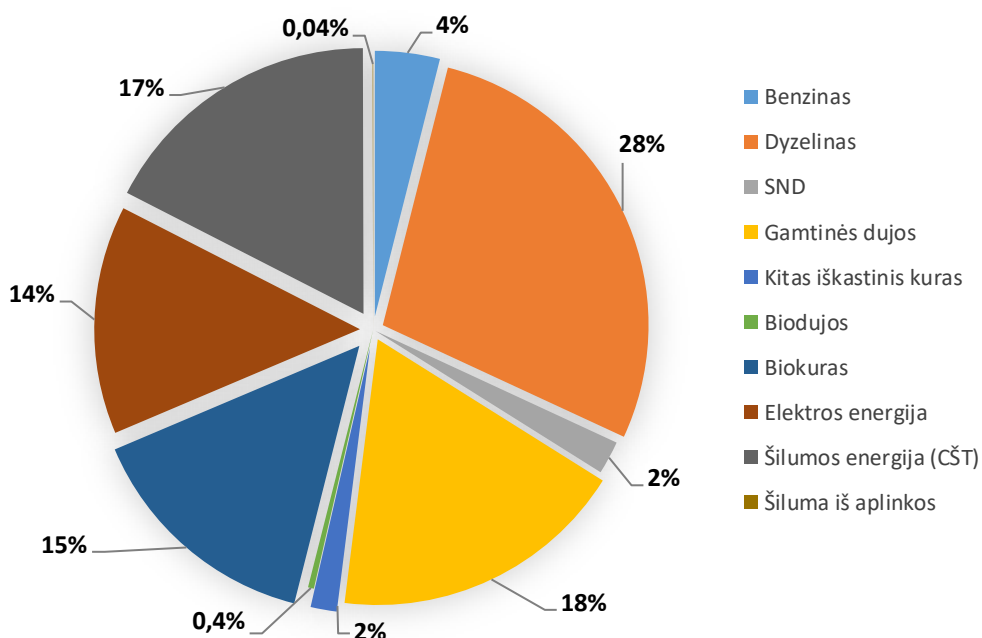
Energijos išteklių rūšis	Transporto sektorius	Pramonės sektorius	Namų ūkiai	Paslaugų sektorius	Energijos nuostoliai	Iš viso
Benzinas	103295,1	0	0	0	0	103295,1
Dyzelinas	732359,9	0	0	0	0	732359,9
SND	52896,8	0	0	0	0	52896,8
Gamtinės dujos	22807,1	99609	216775	134259	0	473450,1
Biodujos	0	0	0	9369,1	0	9369,1
Kitas iškastinis kuras	0,0	0	9221,88	19844	12616,7	41682,6
Biokuras	0,0	105443,83	88529,6	190502,5	0	384475,9
Elektros energija	13,7	141221,08	78294,5	115544,5	29135,7	364195,8
Šilumos energija (CŠT)	0,0	1233,13	312075,2	76688,25	68276,5	456777,42
Šiluma iš aplinkos	0,0	200,7	185,0	548,2	0,0	933,9
Iš viso:	911367	347708	705081	546756	110029	2619437
Tik Šiaulių m. savivaldybės dalis:	26317,73	1719,956	1915,79	39212,86	-	69166,33
Suvertota dalis, %	2,9	0,5	0,27	7,17	-	2,64

Kuro ir energijos sąnaudos pagal vartojimo sektorius pateiktos 1.3 pav. Daugiausia energijos išteklių suvartojama transporto (36 %) ir namų ūkio (28 %) sektoriuose.



1.3 pav. Šiaulių m. savivaldybėje naudojamų kuro ir energijos išteklių struktūra pagal vartojimo sektorius

Naudojamų energijos išteklių pasiskirstymas pagal kuro ir energijos rūšis pateiktas 1.4 pav. Daugiausia energijos suvartojama transporto dyzelino (28 %), gamtinių dujų (18 %) ir CŠT energijos dujų/biokuro (17 %) pavidalais.



1.4 pav. Šiaulių m. savivaldybėje naudojamų kuro ir energijos išteklių struktūra pagal kuro rūšis

2 Atsinaujinančių energijos išteklių apimčių nustatymas

2.1 AIE naudojimas centralizuoto šilumos tiekimo (toliau – CŠT) sistemose

Duomenys apie AB „Šiaulių energija“ patiektą šilumos kiekio teorinį balansą pagal kuro struktūrą į Šiaulių miesto centralizuotą šilumos tiekimo sistemą. Procentinis teorinis įvertinimas pagal naudojamo kuro pasiskirstymą 2021 m. pateikti 2.1 lentelėje.

2.1 lentelė. Šiaulių miesto CŠT sistemoje naudojamo kuro struktūra 2021 m.

	Patiektas į tinklus šilumos kiekis MWh	Tame sk. biokuru ir kitais AEI MWh	AEI dalis
	2021 m.	2021 m.	2021 m.
AB „Šiaulių energija“	456777,4	341081,3	74,67 %
Viso	456777,4	341081,3	74,67 %

2021 m. duomenimis AB „Šiaulių energija“ termofikacinėje - Pietinėje katilinėje planuojama papildoma šilumos gamybos iš biokuro plėtrai iki 20 MW šilumos galios. Projektas numatytas įgyvendinti 2022-2023 m. Dėl šios priežasties po 2023 m. bus padidėjusi AEI dalis AB „Šiaulių energija“ tiekiamos šilumos balanse.

2.2 AIE naudojimas šildymui CŠT nepriklausančiuose namų ūkiuose

Kuro ir energijos naudojimas šildymui Šiaulių miesto CŠT sistemai nepriklausančiuose namų ūkiuose pateiktas 2.2 lentelėje (pagal 1.4. skyriuje atliktus skaičiavimus).

2.2 lentelė. AIE sąnaudos CŠT sistemai nepriklausančiuose namų ūkiuose 2021 m.

Energijos išteklių rūšis	Suvartojamos energijos kiekis MWh	Suvartojamos energijos kiekis MWh (<u>Savivaldybės įstaigoms</u>)	Sąlyginio kuro sąnaudos MWh*
Gamtinės dujos	166266,4	4059,54	166266,4
Elektra**	8166,12	529,20	8166,12
Šilumos siurbliai	184,97	18,25	554,9
Biokuras	66397,21	23421,08	88529,6
Akmens anglis	7377,5	-	9221,88
Viso	248392,2	28028,07	272738,9
AEI dalis MWh			89084,5
AEI dalis %			31,89

* – naudoti kuro konversijos efektyvumo rodikliai: gamtinės dujos ir elektros energija – 1, medienos kuras – 0,75, akmens anglis – 0,8. ** – AEI dalis šildymui suvartojamoje elektros energijoje apskaičiuota pagal 2.3 lentelės duomenis.

2.3 Elektros energijos gamyba savivaldybėje iš atsinaujinančių energijos išteklių

Šiaulių m. savivaldybėje elektra iš AEI gaminama tik saulės elektrinėse ir AB „Šiaulių energija“ termofikacinėje elektrinėje (TE). Termofikacinėje elektrinėje bendras į elektros tinklus patiektas elektros energijos kiekis 2021 metais buvo 59302,17 MWh. 1.5.2 skyriuje įvertinta, kad 2021 m. iš Šiaulių MBA biudujų pagaminta apie 1018 MWh elektros energijos, o nuotekų valykloje – 3637,5 MWh elektros energijos gaminamos UAB „Šiaulių vandenys“. Šiaulių m. savivaldybėje nėra gamintojų, kurie elektros energijos gamybai naudotų vėjo energiją.

Savivaldybėje suvartotos elektros energijos iš AEI dalis įvertinama apskaičiuojant savivaldybėje iš AEI pagamintos elektros energijos ir visos suvartotos elektros energijos santykį. 2021 m. savivaldybėje buvo pagaminta apie 17,1 % visos savivaldybėje suvartotos elektros energijos (2.3 lentelė).

2.3 lentelės – 1 dalis. Elektros energijos gamyba ir AEI dalis elektros energijos vartojimo balanse savivaldybėje, MWh

	2019 m.	2020m.	2021 m.
Bendra elektros gamyba:			
Saulės elektrinės	831,6	786,1	778,2 ²⁷
Termofikacinė elektrinė	40843,8	52779,8	59302,2 ²⁸
Biudujų jėgainės	4001,5	3972,9	3637,5 ²⁹
Elektros gamyba iš AEI	45676,9	57538,8	63717,9
Elektros vartojimas savivaldybėje, įskaitant nuostolius tinkluose	-	341133,8	364195,8
Elektros iš AEI dalis, %	- %	16,5%	17,1%

Šios apskaičiuotos AEI dalies reikšmės naudojamos vertinant veiklos kaip įprasta ir kitų scenarijų iki 2030 m. skaičiavimuose. Atitinkamai yra įtraukiamas ir nutolusių saulės elektrinių vertinimas, kuris yra pateikiamas 2.3 lentelės 2 dalyje.

2.3 lentelės – 2 dalis. Šiaulių miesto elektros energijos gamyba saulės įrenginiuose pagal 2019 – 2021 m. duomenis.³⁰

Ataskaitinis laikotarpis/(metai)	Fiziniai asmenys		Juridiniai asmenys		Elektros energiją gaminantys vartotojai (fiziniai ir juridiniai asmenys) iš nutolusių elektrinių	
	Elektrinių įrengtoji galia, MW	Pagamintos elektros energijos kiekis, MWh	Elektrinių įrengtoji galia, MW	Pagamintos elektros energijos kiekis, MWh	Elektrinių įrengtoji galia, MW	Pagamintos elektros energijos kiekis, MWh
2019	0,5	13,2	0,24	1,4	0,00	0,00
2020	1,3	605,7	0,34	62,9	0,3	98,83
2021	2,1	1158,1	0,92	233,53	0,35	281,5

²⁷ Energijos skirstymo operatoriaus (ESO) duomenimis.

²⁸ AB "Šiaulių energija" anketiniais duomenimis.

²⁹ UAB "Šiaulių vandenys" 2021 m. ataskaitos duomenimis.

³⁰ VšĮ Lietuvos energetikos agentūra. <https://www.ena.lt/aei-info-savivaldybems/>

Palyginimui AEI dalis elektros energijos galutiniame vartojime apskaičiuota ir pagal LSA metodikoje pateiktą formulę³¹:

$$EEAEI_{sav} = EE_{sav} \left(\frac{AEI_{LT} - AEI_{sav}}{EE_{LT}} \right) + AEI_{sav}$$

kur,

$EEAEI_{sav}$ – savivaldybėje suvartotos elektros energijos AEI dalis;

EE_{sav} – savivaldybėje suvartotos elektros energijos kiekis;

AEI_{LT} – Lietuvoje iš AEI pagamintos elektros energijos kiekis (pagal Lietuvos statistikos departamento skelbiamus duomenis);

AEI_{sav} – savivaldybėje iš AEI pagamintos elektros energijos kiekis,

EE_{LT} – Lietuvoje suvartotos elektros energijos kiekis (pagal Lietuvos statistikos departamento skelbiamus duomenis).

Pagal šią metodiką apskaičiuota, kad Šiaulių m. savivaldybėje elektros energijos suvartojimo balanse AEI dalis (pagal 2021 m. duomenis) lygi:

$$EEAEI_{sav} = 364195,8 \left(\frac{2575100 - 62397,5}{10355300} \right) + 62397,5 = 150769,2 \text{ MWh}$$

Palyginus šį kiekį su bendru savivaldybėje suvartotos elektros energijos kiekiu gaunama, kad AEI dalis elektros energijos vartojimo balanse sudaro 41,4 %.

2.4 Biodegalų naudojimas ir kiekiai savivaldybėje

Biodegalų naudojimą Šiaulių m. savivaldybėje, kaip ir visoje Lietuvoje, lemia įteisintas privalomas jų maišymas į mineralinius degalus. Lietuvos Respublikos Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo 16 straipsnyje teigiama, kad 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. Skaičiuojant pagal mišinio energetinę vertę biodegalų dalis benzine sudaro 6,8 %, o dyzeline – 6,4 %.

Laikoma, kad Šiaulių mieste registruotos, savivaldybės administracijos bei savivaldybės ir biudžetinių įstaigų eksploatuojamos ir savivaldybės teritoriją kertančios transporto priemonės naudoja Lietuvoje parduodamus degalus su privalomais biodegalų priedais. Pagal 1.5.4 skyriuje apskaičiuotas benzino ir dyzelino suvartojimo apimtis įvertinti per metus sunaudojamų biodegalų kiekiai pateikti 2.4 lentelėje (skaičiavimai atlikti pagal bendrą mineralinių degalų ir biodegalų mišinio energetinę vertę).

2.4 lentelė. AEI naudojimas transporto sektoriuje Šiaulių mieste 2021 m.

Kuro rūšis	Bendros sąnaudos MWh	AEI dalis MWh
Benzinas	103295,1	6817,5
Dyzelinas	732359,9	45406,3
SND	52896,8	0,0
Elektros energija, įskaitant nuostolius tinkluose (MWh)*	14,9	0,096
Gamtinės dujos	22807,1	0,0

* – AEI dalis elektros energijoje apskaičiuota pagal 1.15 lentelės duomenis.

³¹ http://lsa.lt/wp-content/uploads/2018/01/dokumentai_metodika_aei.pdf

Atsinaujinančių energijos išteklių dalis transporto sektoriuje nustatoma pagal formulę:

$$AEI_{\%} = \frac{Bio + Alt_{AEI}}{El + Dyz + Benz + SND + SGD} \times 100\%$$

kur:

$AEI_{\%}$ – atsinaujinančių energijos išteklių dalis, sunaudojama visų rūšių transporte;

Bio – visų rūšių transporte sunaudojamų biodegalų kiekis per metus (bioetanolis, biodyzelinas ir biodujos), MWh;

Alt_{AEI} – alternatyvių rūšių AEI energijos suvartojimas transporte (elektra iš AEI, vandenilis), MWh;

El – visų rūšių transporte sunaudojamos elektros energijos kiekis per metus, MWh;

Dyz – kelių ir geležinkelių transporte sunaudojamo dyzelino kiekis per metus, MWh;

$Benz$ – kelių ir geležinkelių transporte sunaudojamo benzino kiekis per metus, MWh;

SND – kelių ir geležinkelių transporte sunaudojamų suskystintų naftos dujų kiekis per metus, MWh;

SGD – kelių ir geležinkelių transporte sunaudojamų suslėgtų gamtinių dujų kiekis per metus, MWh.

Pagal šią metodiką apskaičiuota, kad Šiaulių m. savivaldybėje transporto sektoriuje AEI dalis lygi:

$$AEI_{\%} = \frac{6817,5 + 45406,3 + 0,096}{14,9 + 732359,9 + 103295,1 + 52896,8 + 22807,1} \times 100\% = 5,73 \%$$

2.5 AIE sunaudojimo bendrajame galutinės energijos suvartojime nustatymas

AIE dalis bendrame galutinės energijos suvartojime įvertinama pagal 2021 m. duomenis, apibendrinant 1.4.6 skyriuje atliktus skaičiavimus. Rezultatai pateikiami 2.5 lentelėje.

2.5 lentelė. AIE dalis bendrame galutinės energijos vartojimo balanse (MWh) Šiaulių m. sav. 2021 m.

Energijos išteklių rūšis	Transporto sektorius	Pramonės sektorius	Namų ūkiai	Paslaugų sektorius	Energijos nuostoliai	Iš viso	AEI	AEI %	Nuo bendro vartojimo, %
Benzinas	103295,1	0	0	0	0	103295,1	6817,5	6,8	4
Dyzelinas	732359,9	0	0	0	0	732359,9	45406,3	6,4	28
SND	52896,8	0	0	0	0	52896,8	0	0	2
Gamtinės dujos	22807,1	99609	216775	134259	0	473450,1	0	0	18
Kitas iškastinis kuras	0	0	9221,88	19844	12616,7	41682,6	0	0	1,6
Biokuras	0	105443,83	88529,6	190502,5	0	384475,9	384475	100	15
Biodujos	0	0	0	9369,1	0	9369,1	9369,1	100	0,4
Elektros energija	13,7	141221,08	78294,5	115544,5	29135,7	364195,8	60080,4	16,5	14
Šilumos energija (CŠT)	0,0	1233,13	312075,2	76688,25	68276,5	456777,4	388500	85,1	17
Šiluma iš aplinkos (aeroterminis)	0,0	200,7	185,0	548,2	0,0	933,9	933,9	100	0,04
Iš viso:	911367	347708	705081	546756	110029	2619437	835504	-	
AEI % sektoriui	5,73	30,74	56,84	51,73	-	-	-	-	-
AEI dalis							31,89%		

* – AEI dalis elektros energijoje apskaičiuota pagal 2.4 lentelės duomenis.

3 Savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos potencialo įvertinimas

3.1 AIE techninis ir ekonominis potencialas

Atsinaujinančių energijos išteklių **techninis energijos potencialas** yra atsinaujinančių energijos išteklių dalis, kuri gali būti panaudota energijai gaminti dabartiniais plačiai naudojamais technologiniais sprendimais bei įranga, ir kuri gali būti įvertinta matavimo vienetais. Techninis potencialas tiesiogiai priklauso nuo technologijų išvystymo lygio, topografinių, aplinkosauginių apribojimų ir AIE prieinamumo. **Ekonominis AIE potencialas** yra techninio AIE potencialo dalis, kurios panaudojimas yra ekonomiškai pagrįstas ir priklauso

nuo technologijų bei iškastinio kuro kainų, taikomų skatinimo priemonių ir pan. Ekonominis potencialas įvertinamas apskaičiuojant energijos gamybos savikainą arba atliktomis viešai prieinamomis studijomis.

Vertinant AIE techninį ir ekonominį potencialą Šiaulių m. savivaldybėje nagrinėjami atsinaujinantys kuro (medienos, šiaudų, biodujų, komunalinių atliekų) ir energijos (saulės, vėjo, geoterminės energijos, atliekinės šilumos, hidroterminės energijos bei hidroenergijos) išteklių.

Vertinant AIE technologijų potencialą nepaminėta vandenilio energetika, turinti didžiulį potencialą ateityje užtikrinant energijos tiekimo saugumą ir patikimumą bei mažiau išskiriant šiltnamio efektą sukeliančių dujų (vertinant gamybą hidrolizės būdu ir tam naudojant AIE), 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.

3.2 Medienos kuro vietiniai išteklių pagal perspektyvumą biokuro gamybai

3.2.1 Miško kuras

Medienos kuro išteklių vertinami pagal savivaldybės teritorijoje vykdomų miško ir miesto želdinių kirtimų apimtį. Miesto želdinių kirtimų kiekis paprastai nereikšmingas, palyginti su kirtimais miškuose. Įvairiais vertinimais medienos ruošos metu iki 20 % apvaliosios medienos priskiriama malkinei medienai ir dar apie 10-15 % kirtimų tūrio sudaro miško kirtimų atliekos. Šios proporcijos gali skirtis priklausomai nuo medynų brandumo ir kirtimų rūšies.

Šiaulių miesto savivaldybės teritorijos miškingumas sudaro tik apie 5,9 % savivaldybės ploto. VĮ „Valstybinių miškų urėdija“ Šiaulių regioninio padalinio duomenimis, Šiaulių miesto teritorijoje visi valstybinių miškų sklypai (bendras valstybinių miškų plotas 471,7 ha) priklauso Nacionalinei žemės tarnybai prie ŽŪM. Verinami miškų plotai yra priskiriami prie ne ūkinės paskirties t.y. šie miškai yra rekreaciniai, o Tai reiškia, kad šiuose miškų plotų sklypuose kirtimai nėra vykdomi. Privačių savininkų miškų valdos sudaro 5,1 ha³².

Kadangi kirtimai valstybiniuose miškuose nėra vykdomi, o apie privačiuose miškuose vykdomus kirtimus viešai prieinamų duomenų nėra, laikoma, kad miško medienos kuro **techninio ir ekonominio potencialo nėra**.

3.2.2 Energetinių plantacijų kuras

Energetinių plantacijų kuro išteklių įvertinami atsižvelgiant į greitai augančių medžių rūšims auginti tinkamos žemės bendrą plotą savivaldybėje ir šių augalų šilumingumo reikšmę. Lietuvos klimato sąlygomis tikslinga auginti greitai augančius energetinius augalus –

³² Valstybinė miškų tarnyba prie LR aplinkos ministerijos. Miškų ūkio statistika 2021. Prieiga internete:

http://www.amvmt.lt/images/veikla/stat/miskustatistika/2021/02%20Misku%20ukio%20statistika%202021_m.pdf

gluosninius žilvičius (*Salix viminalis* L.), juodąsias tuopas (*Populus nigra* L.), hibridines drebulės, karklus.

VĮ Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro 2021 m. duomenimis Šiaulių miesto savivaldybės teritorijoje energetinių plantacijų plotų nėra deklaruota.

Energetinėse plantacijose auginamos želdinių rūšys yra nereiklios dirvos kokybei, todėl plantacijas galima įveisti nenaudojamose mažiau derlingose žemėse, tam tikslui nenaudojant ariamos žemės ir pievų bei ganyklų. Tačiau derlingose žemės ūkio paskirties žemėse (ariama žemė, pievos ir ganyklos) energinių augalų prieaugis didžiausias, o plantacijų įveisimas ir priežiūra reikalauja mažesnių kaštų. Nekilnojamojo turto registro duomenimis, kuris dalinasi informacija su LR žemės fondu Šiaulių miesto savivaldybėje yra 791,4 ha energetinėms plantacijoms tinkančių žemių, iš jų – 747,6 ha sudaro ariama žemė, pievos ir natūralios ganyklos. Kita dalis (43,8 ha) – nenaudojama, žemės ūkio augalų auginimui netinkama žemė, iš kurios energetinių želdinių plantacijoms gali būti tinkama tik dalis ploto – daroma prielaida, kad apie 50 %, t. y. 21,9 ha.

Dėl konkurencijos su žemės ūkio produkcija energetinių augalų sodinimas žemės ūkiui tinkamuose plotuose nenagrinėjamas, tad vertinimui lieka 21,9 ha nenaudojamos žemės. Energetinių plantacijų auginimo patirtis rodo, kad iš vieno hektaro galima gauti iki 126 GJ (3 tne)³³ energijos. Tokiu būdu vertinama, kad **energetinių plantacijų medienos kuro techninis potencialas Šiaulių m. savivaldybėje siekia apie 65,7 tne (764,1 MWh).**

Ekonominis potencialas priklauso nuo atskirų plantacijų dydžio, jų įrengimo kaštų, dirvos derlingumo, paruošto biokuro transportavimo išlaidų. Aukštesnio derlingumo (našumo) dirvožemiai garantuoja didesnę plantacijų prieaugį, todėl plantacijų veisimas nederlingose žemėse dažniausiai yra nuostolingas.

Atsižvelgiant į prielaidą, kad Šiaulių m. savivaldybės atveju vertinamas tik energetinių augalų plantacijų įveisimas nenaudojamose žemėse, išlaidos plantacijų įveisimui ir priežiūrai sąlyginai būtų didesnės, o ekonominiai rodikliai būtų prastesni už vidutinius. Vertinant juk šios žemės yra miesto teritorijoje, kuri yra skirta miesto plėtrai, bet ne žemės ūkio paskirčiai. Remiantis šiais argumentais daroma išvada, kad Šiaulių miesto savivaldybėje **energetinių plantacijų ekonominio potencialo nėra.**

3.3 Šiaudų kuro išteklių vertinimas savivaldybėje

Šiaudų kiekis tiesiogiai priklauso nuo grūdinių kultūrų derliaus. VĮ Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro duomenimis Šiaulių miesto teritorijoje grūdinės kultūros neauginamos, todėl laikoma, kad **šiaudų kuro potencialo nėra.**

3.4 Biodujų gamybos ir išgavimo potencialas

Biodujos – iš organinės masės pagamintos dujos, kurios gali būti gaunamos dviem būdais: gaminamos bioreaktoriuose biologiškai skaidant organines medžiagas anaerobinėse (be deguonies) sąlygose arba išgaunamos iš sąvartynų (sąvartynų dujos). Pagrindiniai biodujų komponentai yra metanas (CH₄) ir anglies dvideginis (CO₂). Dažniausiai biodujose metano būna

³³ Gulbinas A. 2010. Biokuro gamybos ir naudojimo būdai, rinkos sąlygos, kaštai ir problemos. Pranešimas konferencijoje, Trakai, 2010.

nuo 55 iki 70 %, anglies dvideginio – nuo 30 iki 45 %, vandenilio – iki 1 % ir sieros vandenilio iki 3 % (priklausomai nuo naudojamos žaliavos)³⁴.

Įvairios kilmės biodujų sudėtis ir pagrindiniai energetiniai parametrai pateikti 3.1 lentelėje.

3.1 lentelė. Skirtingos kilmės biodujų charakteristikos²²

	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	10-30000	<8000	<8000
Azotas (N ₂)	0,01-5,00	3,4	10-25
Žemutinis šilumingumas kWh/Nm ³	5,0-7,5	6,0-7,5	4,5-5,5
Aukštutinis šilumingumas kWh/Nm ³	5,5-8,2	6,6-8,2	5,0-6,1

Bioudujos gali būti gaminamos iš žemės ūkio atliekų (gyvulių ir paukščių mėšlo, įvairios biomasės), maisto pramonės atliekų ir vandenvalos dumblo. Pagrindinės biodujų naudojimo sritys yra šios:

- šilumos ir garo gamyba;
- elektros arba elektros ir šilumos gamyba (kogeneracija);
- autotransporto kuras;
- išvalytų biodujų tiekimas į gamtinių dujų tinklą bei cheminių medžiagų gamyba.

Lietuvoje bioudujos daugiausia naudojamos šilumos ir elektros energijos gamybai kogeneracinėse jėgainėse.

3.4.1. Biodujų potencialas iš žemės ūkio ir maisto atliekų

Pagrindinis biodujų gamybos žaliavų šaltinis Lietuvos žemės ūkyje yra gyvulių ir paukščių 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 bekraikes gyvulių ir paukščių laikymo technologijas bei turintys didelius šiluminės energijos poreikius. Gyvulininkystės ir paukštininkystės kompleksų Šiaulių miesto savivaldybėje nėra.

³⁴ „Biogas from Waste and Renewable Resources“. Dieter Deublein, Angelika Steinhauser, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2008. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9783527621705>

VĮ Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro duomenimis³⁵, 2021 m. pradžioje Šiaulių m. savivaldybėje buvo auginami 106 arkliai, 22 avys, 14 ožkų, 141 triušiai, 45 vištos, galvijų 1. Savivaldybėje 2021 m. pradžioje registruoti vos 7 ūkinių gyvūnų laikytojai.

Techniniu požiūriu net ir sąlyginai nedidelį gyvulių kiekį auginantys ūkiai gali statyti mažas biodujų jėgaines, kuriose kaip žaliava būtų naudojami gyvulių mėšlo ir energetinių augalų mišiniai. Tačiau tai yra labai maži ūkiai, ir susidarantis gyvulininkystės atliekų kiekis yra nepakankamas ekonomiškai pagrįstam biodujų reaktoriaus veikimui be papildomos žaliavos atsivežimo iš kitų vietovių. **Biodujų gamybos iš gyvulininkystės atliekų potencialo Šiaulių miesto savivaldybės teritorijoje nėra** ir ateityje jis mažai tikėtinas, nes ūkiai paprastai vystomi kaimiškose teritorijose.

Maisto atliekos

Maisto atliekos yra dalis bioskaidžių atliekų, tvarkomų sąvartynuose ir MBA, jos klasifikuojamos Atliekų tvarkymo taisyklėse, patenka į atliekų sąrašo skyrių Nr. 02 – „Žemės ūkio, sodininkystės, akvakultūros, miškininkystės, medžioklės ir žūklės, maisto gamtinimo ir perdirbimo atliekos“.

Maisto atliekas sąlyginai galima skirstyti į maisto pramonės atliekas (MPA) bei maisto ir virtuvės atliekas (MVA). Maisto pramonės atliekos skirstomos į kelias kategorijas³⁶ (3.2 lentelė).

3.2 lentelė. Maisto pramonės atliekų kategorijos

Atliekos kodas	Atliekos pavadinimas
02 02	Mėsos, žuvies ir kito gyvūninės kilmės maisto gamybos ir perdirbimo atliekos
02 03	Vaisių, daržovių, grūdų, maistinio aliejaus, kakavos, kavos, arbatos ir tabako paruošimo ir perdirbimo atliekos; konservų gamybos atliekos
02 05	Pieno pramonės atliekos
02 06	Kepimo ir konditerijos pramonės atliekos
02 07	Alkoholinių ir nealkoholinių gėrimų gamybos atliekos

Maisto ir virtuvės atliekoms priskiriamos „Biologiškai skaidžios valgyklų ir virtuvių atliekos“ (kodas 20 01 08) ir „Maistinis aliejus ir riebalai“ (kodas 20 01 25). Viešojo maitinimo veiklą vykdančios ir viešojo maitinimo paslaugas teikiančios ūkio subjektai, vadovaujantis Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos direktoriaus 2012 m. birželio 12 d. įsakymu Nr. B1-466 „Dėl šalutinių gyvūninių produktų, surinktų iš viešojo maitinimo įmonių, tvarkymo“, maisto atliekas turi rūšiuoti jų susidarymo vietoje, tinkamai saugoti ir atiduoti atitinkamai šalutinių gyvūninių produktų (ŠGP) tvarkymo įmonei. Skirtingų maisto pramonės įmonių maisto gamybos atliekas Šiaulių mieste tvarko skirtingos atliekų tvarkymo įmonės, teikiančios paslaugas visoje Lietuvoje ir atskiros statistikos pagal savivaldybes neveda, todėl patikimos informacijos apie pramonės įmonėse susidarantių maisto atliekų kiekius nėra.

Prekybos centruose susidarantių maisto atliekų (netinkamų gyvūnams maitinti) perduodamos maisto atliekų tvarkymo įmonėms (UAB „Horeca sprendimai“ ir kt.), pasirūpinančioms tinkamu jų utilizavimu privačiuose apdorojimo įrenginiuose. Maisto atliekų tvarkymo įmonės neveda apskaitos pagal savivaldybes, pateikia tik bendrus sutvarkytų atliekų

³⁵ VĮ Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centras, 2021 m. Ūkinių gyvūnų registro metinė ataskaita (2021), 65 p. Prieiga internete: https://www.vic.lt/gpsas-apskaita/wp-content/uploads/sites/6/2022/02/2021m_UGRIS_ataskaita_20220207.pdf

³⁶ Atliekų tvarkymo taisyklės, patvirtintos LR Aplinkos ministro 2017 m. spalio 9 d. įsakymu Nr. D1-831. Prieiga internete: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/f4e88f50adbf11e79d87b6f526384a70>

kiekius, todėl sudėtinga įvertinti Šiaulių m. savivaldybėje sutvarkomų prekybos centrų maisto produktų atliekų kiekį.

Didžiausi maisto atliekų kiekiai susidaro namų ūkiuose. Atliekų tvarkymo taisyklėse nustatyta, kad savivaldybės privalo užtikrinti namų ūkiuose susidarančių maisto ir virtuvės atliekų rūšiavimą susidarymo vietoje ir įdiegti rūšiuojamąjį surinkimą miestuose, kuriuose yra daugiau nei 50 000 gyventojų. Nors 2024 m. (tai metai, kuomet maisto ir virtuvės atliekų rūšiavimas mums privalės tapti pareiga) negreitai, tačiau dar 2021 m. rudenį Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras (toliau – ŠRATC), kartu su Šiaulių miesto savivaldybe ir UAB „Horeca sprendimai“ vieni pirmųjų Lietuvoje pradėjo Šiaulių miesto gyventojus pratinti prie naujų rūšiavimo įgūdžių. Spalio 11 d. startavęs bandomasis maisto ir virtuvės atliekų surinkimo projektas „#AšPats. Planuoju. Valgau. Rūšiuoju. Saugau“ džiugina puikiais rezultatais – gyventojų sąmoningumu ir noru rūšiuoti. Iš 971 projekte dalyvaujančių namų ūkių per beveik tris mėnesius (2021-10-11–2022-01-03) surinkta 9,017 t išrūšiuotų maisto atliekų, o tai sudaro 9,29 kg maisto atliekų vienam namų ūkiui. Duomenys rodo, kad vienam Šiaulių miesto namų ūkiui (ne vienam gyventojui) vidutiniškai tenka apie 3,11 kg³⁷ grynų maisto ir virtuvės atliekų per mėnesį. Šie tikrai nemaži skaičiai tik įrodo, kad tokias atliekas kuo puikiausiai gali atskirti kiekvienas gyventojas. Šiauliuose iki 2023 m. pabaigos planuojama įdiegti MVA surinkimo sistemą. Šiuo metu Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras kartu su Šiaulių miesto savivaldybės administracija ruošiasi teisės aktų reikalavimų įgyvendinimui ir inicijuoja bandomąjį maisto / virtuvės atliekų surinkimą. Bandomojo maisto atliekų surinkimo galutinių rezultatų dar nėra ir yra pateikiami tik tarpiniai 3 mėn. laikotarpio rezultatai. Atskiras MVA surinkimas yra viena iš būtinų priemonių siekiant užtikrinti efektyvų atliekų tvarkymą ir žiedinės ekonomikos principų įgyvendinimą. Atskirai surinktos MVA gali būti sutvarkomos tiesiogiai išgaunant biodujas arba tiesiog kompostuojant.

Buityje susidarančių MVA potencialas apskaičiuojamas Šiaulių m. savivaldybės gyventojų skaičių dauginant iš MVA santykinio kiekio vienam gyventojui, 37 kg/gyv.³⁸. Statistikos departamento duomenimis 2021 m. Šiauliuose buvo registruota 101884 gyventojų. Tokiu būdu įvertinta, kad Šiauliuose per metus vien butyje susidaro apie 3769 t MVA. Šiaulių m. savivaldybės vertinimu Šiaulių miesto komunalinių atliekų tvarkymo sistemoje susidarys ne mažiau kaip 4824 t MVA. Sukūrus centralizuotą tokių atliekų surinkimo sistemą, jas būtų galima panaudoti biodujų gamybai anaerobiniuose bioreaktoriuose, maišant su kitomis atliekomis arba miesto nuotekų dumbliu. Vertinama, kad biodujų išėiga iš atskirai surenkamų MVA siekia apie 150 m³/t³⁹, todėl apytiksliai skaičiuojama, kad biodujų techninis potencialas gali siekti 726,6 tūkst. m³ arba **348,5 tne energijos per metus**.

2018 m. buvo atlikta maisto atliekų atskiro surinkimo ir perdirbimo perspektyvų didžiuosiuose Lietuvos miestuose ekonominė analizė, kurioje buvo vertinamos įvairios alternatyvos. Nustatyta, kad finansiškai visos alternatyvos padidina KA tvarkymo kaštus ir mokesčio dydžius gyventojams, t. y. MVA atskiras surinkimas ir tvarkymas yra finansiškai savaiame neatsiperkanti veikla. Be to, MVA atskiro surinkimo paslaugai būtų organizuojamas viešas konkursas, ir jo laimėtojas surinktas MVA gali, bet nėra privaloma išvežti apdorojimui už savivaldybės ir net šalies ribų.

³⁷Pilotinis projektas MVA surinkimui. <https://www.skrastas.lt/aktualijos/po-2-metu-tai-bus-privaloma-visiems-siaulieciai-pratinasi-rusuoti-maisto-atliekas-ju>

³⁸ VšĮ „Žiedinė ekonomika“ svetainėje pateikiama informacija

³⁹ Maisto atliekų ekonominė analizė. Galutinė ataskaita. UAB „Jostra“, 2018. Prieiga internete:

<https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/TYRIMAI%20IR%20ANALIZES/Maisto%20atliek%C5%B3%20ekonomin%C4%97%20analiz%C4%97%20Galutin%C4%97%20ataskaita.pdf>

Daroma išvada, kad kol nėra atlikto galutinio (Šiaulių miesto savivaldybės mastu) patvirtinimo dėl MVA surinkimo ir apdorojimo projekto Šiaulių m. savivaldybėje, laikoma, kad ekonominio potencialo nėra.

3.4.2. Sąvartynų dujų potencialas

Šiaulių miesto savivaldybės teritorijoje tik dalis surenkamų mišrių komunalinių atliekų (MKA) nuo 2007 m. yra laidojamos regioniniame sąvartyne, kuris yra už miesto savivaldybės teritorijos ribų – Jurgeliškių k, Šiaulių r. Papildomai įrengus MBA apdorojimo įrenginius į juos yra vežamos MKA sekančiam atliekų apdorojimui. Į šį sąvartyną vežamos atliekos iš Šiaulių regiono. Didžiąją dalį, apie 39,6 %, sudaro atliekos iš Šiaulių m. savivaldybės⁴⁰.

Atliekų šalinimo kaupe sąvartyno dujų surinkimui įrengta aktyvi dujų surinkimo sistema. Nuo 2017 m. regioninio sąvartyno dujos yra tiekiamos UAB „Šiaulių vandenys“. 2018 m. duomenimis ir atliktu dujų monitoringu sąvartyne UAB „Šiaulių vandenys“ įmonei buvo patiekti 163346 m³ dujų arba 948,257 MWh sąvartyne susidarančių dujų kiekiai. 2021 m. duomenimis susidarančių dujų kiekis siekė 5107,96 MWh. Dėl šios priežasties (maksimalaus dujų kiekio surinkimas bei panaudojimas) laikoma, kad Šiaulių regioninio sąvartyno dujų potencialas yra išnaudojamas 100 % ir **papildomo potencialo nėra**.

3.4.3. Biodujų iš nuotekų dumblo potencialas

Šiaulių miesto savivaldybės teritorijoje nuotekų valyklų nėra, bet Šiaulių mieste susidariusios nuotekos valomos Šiaulių miesto nuotekų valymo įrenginiuose Jurgeliškių k., Šiaulių rajone. Per paskutinius dvejus metus mieste susidarančių nuotekų kiekis palaipsniui didėjo (3.3 lentelė).

3.3 lentelė. Šiaulių mieste susidarančių nuotekų ir biodujų kiekis⁴¹

	2020 m.	2021m.
Nuotekų kiekis tūkst. m ³	6988,6	8054,1
Susidarančių biodujų kiekis tūkst. m ³	5024,8	5249,2
Pagaminta elektros energijos MWh	3972,9	3637,5

Valant nuotekas susidaro nuotekų dumbblas, kuris yra tankinamas, pūdomas, sausinamas ir yra džiovinamas. Kasmet džiovinama apie 1908,9 tonų (pagal sausą medžiagą) nuotekų valymo dumblo. Nuo 2020 m. vasario mėnesio nuotekų valymo dumblo apdorojimo procese susidarantis džiovinamas dumbblas yra perduodamas AB „Akmenės cementas“. Dėl pramonės įmonių išleidžiamos taršos, nuotekų valykloje susidarančiame dumble randama sunkiųjų metalų, todėl po pūdymo ir džiovinimo jis netinkamas nei tręšti, nei miškininkystėje, nei rekultivuoti (dėl šios priežasties dumbblas priskiriamas III užterštumo kategorijai)⁴². Galutiniam taršaus dumblo sutvarkymui turi būti taikomos kitos alternatyvos, kaip deginimas. Nuotekų kiekis tiesiogiai susijęs su gyventojų skaičiumi savivaldybėje, todėl prognozuojama, kad pirminiais duomenimis bei statistikos departamento prognozėmis gyventojų skaičius bus

⁴⁰ ŠRATC. Bendrovės 2020-2021 m. ataskaitos.

⁴¹ UAB „Šiaulių vandenys“ informacija

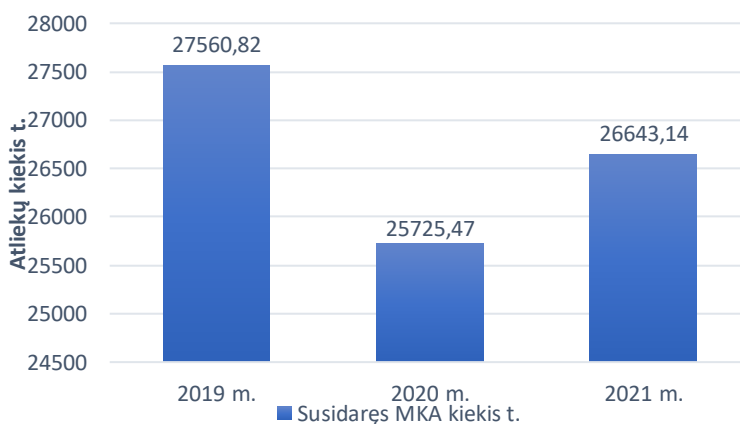
⁴² Dėl pramonės įmonių išleidžiamos taršos, nuotekų valykloje susidarančiame dumble randama sunkiųjų metalų: Cu, Zn ir Ni., todėl po pūdymo ir džiovinimo jis netinkamas nei tręšti, nei miškininkystėje, nei rekultivuoti (dėl šios priežasties dumbblas priskiriamas III užterštumo kategorijai).

palaipsniui mažėjantis tad iki 2030 m. nuotekų kiekis nedidės bei bus tik sąlyginai mažėjantis, todėl vertinama, kad **biodujų gamybos iš nuotekų dumblo potencialo nėra.**

3.4.4 Komunalinių atliekų panaudojimas energijos gamybai bei potencialo vertinimas

Pagal AIE įstatymą biologiškai skaidžios komunalinės atliekos yra priskiriamos prie biomasės, todėl iš biologiškai skaidžių komunalinių atliekų pagaminti degieji dujiniai, skystieji ir kietieji produktai yra laikomi biokuru.

Komunalinių atliekų surinkimą Šiaulių miesto savivaldybėje organizuoja UAB „Ecoservice projektai“ ir UAB „Švarinta“ (tik pakuočių surinkimas). Šiaulių miesto savivaldybės teritorijoje surenkamos mišrios komunalinės atliekos (MKA) vežamos į VŠĮ „Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras“ eksploatuojamą Šiaulių regiono nepavojingų atliekų mechaninio biologinio atliekų apdorojimo įrenginius (MBA), kurie yra už savivaldybės teritorijos ribų – Jurgeliškių k., Šiaulių rajone. Į šiuos įrenginius vežamos atliekos iš Šiaulių regiono. Sąvartyną šiuo metu sudaro viso keturios sekcijos. Dvi sekcijos jau yra uždarytos ir šiuo metu yra naudojama III sąvartyno sekcija. Dugno plotas yra apie 3 ha. Per metus į sąvartyną atvežama apie 62 tūkst. t mišrių komunalinių atliekų, kurios atitinkamai pirmiausiai keliauja į MBA apdorojimo įrenginius ir didžiausia dalis tokių atliekų, apie 42 % – iš Šiaulių m. savivaldybės teritorijos. Po apdorojimo MBA į sąvartyną patenka apie 58 % atliekų. MBA apdorojimui patenkantys atliekų kiekiai pateikiami žemiau⁴³ (3.1 pav.)



3.1 pav. 2019-2021 m. į Šiaulių regioninį sąvartyną į MBA įrengimus pristatytas atliekų kiekis iš Šiaulių m. savivaldybės

Atliekų šalinimo kaupe sąvartyno dujų surinkimui įrengta aktyvi dujų surinkimo sistema. Nuo 2017 m. regioninio sąvartyno dujos yra tiekiamos UAB „Šiaulių vandenys“. 2018 m. duomenimis ir atliktu dujų monitoringu sąvartyne UAB „Šiaulių vandenys“ įmonei buvo patiektas 163346 m³ dujų arba 948,257 MWh sąvartyne susidarančių dujų kiekiai. 2021 m. duomenimis susidarančių dujų kiekis siekė 4119,9 MWh.

Kadangi Šiaulių regione nėra komunalinių atliekų deginimo įrenginių, o po rūšiavimo likusios ir perdirbti netinkamos komunalinės atliekos pagal 2022 m. pasirašytą sutartį tarp ŠRATC ir UAB „Kauno kogeneracinė jėgainė“ dėl po apdorojimo MBA likusių atliekų sudeginimo jas vežant būtent į šią kogeneracinę jėgainę ir laikoma, kad **energijos gamybos iš komunalinių atliekų potencialo nėra.**

⁴³ ŠRATC. Bendrovės 2020 m. metinis pranešimas

3.4.5. Saulės energijos išteklių panaudojimo potencialo įvertinimas

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

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.

Bendras saulės energijos potencialas yra labai didelis, tačiau teritoriniu aspektu šio potencialo įsisavinimas yra apribotas: savivaldybės žemės vertė urbanistinės plėtros požiūriu yra aukšta, todėl saulės šviesos elektrinių ar kolektorių įrengimas ant žemės yra mažai patrauklus, ir saulės energiją naudojantys įrenginiai turėtų būti keliami ant pastatų stogų. Atsižvelgiant į turimus duomenis apie esamus pastatus, apskaičiuotos teorinės galimybės įrengti saulės energijos sistemas ant individualių, daugiabučių gyvenamųjų namų ir viešosios paskirties pastatų stogų.

3.4.5.1 Elektros energijos iš saulės šviesos elektrinių potencialas

Techninis potencialas

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 (3.4 lentelė).

3.4 lentelė. Pastatų užimamas plotas Šiaulių m. savivaldybėje 2021 m.

Pastatų paskirtis		Pastatais užimamas žemės plotas m ²
Gyvenamieji pastatai	1-2 butų gyvenamieji namai	1151994
	Daugiabučiai	618766
	Namai įvairioms soc. grupėms	52558
Visuomeninės paskirties pastatai		803659
Viso:		2626977

Duomenys apie stogų formą nekaupiami, todėl daroma prielaida, kad visi stogai yra plokšti, išskyrus 1-2 butų namų, kurie dažniausiai yra šlaitiniai.

Šlaitiniai stogai

Daroma prielaida, kad šlaito kampas optimalus (35°), o fotomoduliams įrengti bus panaudojamas vienas šlaitas. Apskaičiuota, kad tokiomis sąlygomis stogo plotas sudaro 126 % plokščiojo stogo, o pusė stogo sudarys 63 %. Kadangi vidutiniškai ne visas šlaitinio stogo paviršius gali būti padengtas fotomoduliais, gautas plotas dar dauginamas iš 0,8 ir prilyginamas fotomodulių plotui.

Lietuvoje parduodamų fotomodulių tipinė įrengtoji (pikinė) galia siekia 330-400 W (monokristalinių)⁴⁴ ir 270-280 W (polikristalinių)⁴⁵. Skaičiavimams naudojama polikristalinių fotomodulių galios reikšmė – 280 W. Pagal fotomodulio matmenis apskaičiuotas 1 kW galios fotomodulių bendras plotas – 6,1 m².

Pagal aukščiau aprašytus skaičiavimo principus įvertinta, kad 1-2 butų individualių namų fotomoduliais galimas už dengti šlaitinių stogų plotas sudaro 580605 m². Toks plotas atitinka 95,2 MW fotomodulių galią. Pritaikius vidutinį galios išnaudojimo koeficientą 0,12 (apskaičiuota pagal Šiauliuose veikiančių saulės elektrinių energijos gamybos 2021 m. duomenis), apskaičiuota, kad tokios bendros galios fotomodulių metinis pagaminamos elektros energijos kiekis siektų **100074 MWh arba 8606 tne**.

Plokštieji stogai

Vertinant fotomodulių įrengimo ant plokščiųjų stogų galimybes naudojami tokie parametrai: fotomodulio tipiniai matmenys 1x1,7 m (⁴⁶), tarpas tarp fotomodulių eilių (nuo vienos eilės galo iki kitos eilės pradžios) – 4 m, fotomodulių pasvirimo kampas 35°.

Ant plokščių stogų paprastai būna įrengti įvairūs inžinerinių sistemų įrenginiai, papildomos konstrukcijos, o fotomoduliai montuojami tam tikru saugiu atstumu nuo stogo krašto. Taip pat dėl skirtingos stogų orientacijos pasaulio šalių atžvilgiu fotomodulius gali tekti montuoti ne lygiagrečiai stogo kontūrams. Dėl šių priežasčių daroma prielaida, kad saulės elektrinėms vidutiniškai galima panaudoti apie 50 % stogo ploto. Pagal aprašytą fotomodulių montavimo būdą įvertinta, kad vienas kW įrengtosios galios telpa į 20 m² stogo ploto (kai vieno fotomodulio galia 280 W). Tokiu būdu skaičiuojama, kad ant plokščių stogų (bendras plotas 1474983 m²) būtų galima sutalpinti apie 36,9 MW bendros galios fotomodulių, kurie per metus pagamintų apie **38789 MWh (3335 tne)** elektros energijos (taikomas vidutinis galios išnaudojimo koeficientas 0,12).

Taigi bendras ant stogų įrengtų **saulės šviesos elektrinių gaminamos elektros energijos techninis potencialas lygus apie 138863 MWh (11941 tne)**.

Ekonominis potencialas

Ekonominis saulės elektrinės naudingumas priklauso nuo naudojamų technologijų, jų kainų, bet daugiausia įtakos turi elektros energijos vartojimo dėsningumai. Svarbu parinkti optimalią saulės elektrinės galią, kad kuo didesnė dalis elektros energijos būtų suvartojama tiesiogiai. Pvz., individualaus namo, kuris užima 110 m² plotą, vieno stogo šlaito plotas sieks apie 69 m² (63 %). Tokiame plote sutilptų apie 11 kW galios saulės elektrinės fotomoduliai, tačiau namo poreikis gali būti ženkliai mažesnis, todėl individualių 1-2 butų namų ekonominis potencialas vertinamas pagal jų vidutinį elektros energijos poreikį, kuris įvertintas naudingą plotą (1453375m² x 0,9 = 1308038 m²) dauginant iš vidutinių santykinų elektros energijos sąnaudų (20 kWh/m²/metus²⁹). Gaunamas poreikis – 26160,8 MWh.

Daroma prielaida, kad daugiabučiuose namuose ir visuomeniniuose pastatuose elektros energijos poreikis yra didesnis nei gali pagaminti ant stogo įrengti fotomoduliai, todėl

⁴⁴ NoGrid.lt. Saulės modulių matmenys ir galingumas: ką reikia žinoti? (2020). Prieiga internetu: <https://nogrid.lt/blog/saules-moduliu-matmenys-ka-reikia-zinoti>

⁴⁵ Baltijos saulės projektai. Polikristaliniai saulės moduliai. Prieiga internetu: <http://www.bsp.lt/lt/7-polikristaliniai-saules-moduliai>

⁴⁶ Clean Energy Reviews. Most efficient solar panels 2022. Prieiga internete: <https://www.cleanenergyreviews.info/blog/most-efficient-solar-panels>

ekonominis potencialas priklauso nuo saulės šviesos elektrinėse generuojamos elektros energijos savikainos.

Saulės elektrinių gaminamos elektros energijos savikaina skaičiuojama trimis atvejais: individualaus namo, daugiabučio namo ir visuomeninės paskirties pastato (3.5 lentelė). Visais atvejais laikoma, kad saulės elektrinė įsigyjama nuosavomis lėšomis, todėl skolinto kapitalo kaina nevertinta.

3.5 lentelė. Saulės elektrinių elektros energijos gamybos savikainos skaičiavimo prielaidos

	Individualus namas	Daugiabutis	Visuomeninės paskirties pastatas
Saulės elektrinės tipinė galia kW	5	15	30
Investicijų dydis Eur/kW ⁴⁷	1100	920	920
Metinės priežiūros ir eksploatacijos išlaidos Eur/kW *	60	60	60
Metinė elektros energijos gamyba kWh/kW **	950	950	950
Technologijos tarnavimo laikotarpis	25	25	25
Elektros energijos savikaina Eur/MWh	57,9	38,7	36,2

* – laikoma, kad ant pastatų įrengtos saulės elektrinės nuolatinės priežiūros nereikalauja, vertinamos priežiūros specialisto vieno patikrinimo per metus galimos išlaidos.

** – laikoma, kad fotomoduliai orientuoti optimaliu kampu ir į pietus, šešėliavimo įtaka nevertinama.

Skaičiavimai rodo, kad elektros energijos gamybos saulės elektrinėje savikaina yra ženkliai mažesnė už visuomeninio elektros energijos tiekėjo taikomą tarifą (189 Eur/MWh).^{32.1} Elektros energijos pasaugojimo tinkle mokestis gali šią savikainą šiek tiek padidinti, tačiau ji vistiek išliks mažesnė už elektros energijos tiekėjo tarifą. Ateityje brangstant elektros energijos kainai, o technologijų kainai artimiausioje ateityje stabilizuojantis saulės elektrinių ekonominis naudingumas didės, todėl vertinama, kad elektros energijos gamybos saulės elektrinėse ant stogų **ekonominis potencialas** lygus elektros energijos poreikio individualiuose namuose (26160,8 MWh) ir likusių gyvenamųjų namų bei paslaugų sektoriaus techninio potencialo (37040 MWh) sumai, t. y. **apie 63201 MWh (5434 tne)**.

3.4.5.2 Potencialios teritorijos saulė elektrinių statybai po elektros oro linijų (110 kV ir 330 kV) apsaugos zonomis Šiaulių miesto savivaldybėje

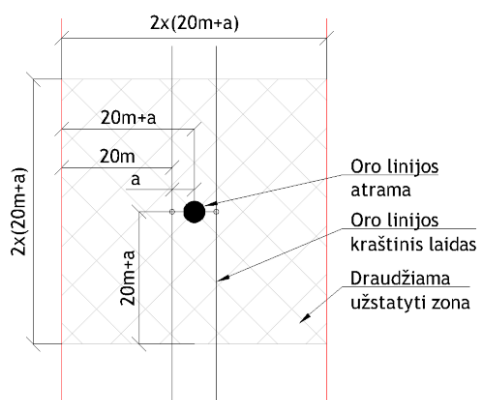
Šiaulių miesto teritorijoje po esančiomis 110 kV ir 330 kV elektros oro tinklų perdavimo linijomis, kuriose yra nustatyti statybos apribojimai būten šių tinklų apsaugos zonose.

⁴⁷ Energijaman.lt. Saulės elektrinės kaina. Kiek kainuoja Lietuvoje?. Prieiga internete: <https://energijaman.lt/naujienos/saules-elektrines-kaina/>

^{32.1} UAB „Ignitis“ <https://ignitis.lt/lt/tarifo-planas-standartinis>

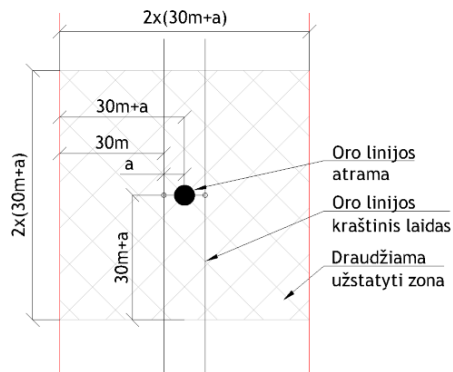
Apribojimų schemos yra pateikiamos šio plano priede nr. 8. Toliau vadovaujantis AB „Litgrid“ tinklų statybos sąlygomis: „REIKALAVIMAI SAULĖS ELEKTRINIŲ SPECIALIŲJŲ PLANŲ RENGIMUI IR STATYBAI 110 - 400 kV ORO LINIJŲ APSAUGOS ZONOSE“. Šiaulių miesto teritorijoje yra sudarytos galimos potencialios teritorijos saulės elektrinių statybai oro linijų tinklų apsaugos zonose. Potencialiose teritorijose, kurios patenka po 110 kV ir 330 kV tinklų apsaugos zonomis yra taikomi apribojimai išlaikant reikalingus atstumus po oro linijomis. Reikalingi išlaikyti atstumai yra pateikiami 3.2 ir 3.3 pav. žemiau.

3.2 paveikslas. Draudžiama užstatyti zona 110 kV oro linijos atramos vietoje



a - atstumas nuo atramos centro iki kraštinio laido, m;
20m - 110 kV oro linijos apsaugos plotis nuo kraštinio laido.

3.3 paveikslas. Draudžiama užstatyti zona 330-400 kV oro linijos atramos vietoje



30m - 330-400 kV oro linijos apsaugos plotis nuo kraštinio laido.

Būtina pažymėti, kad jeigu projekto rengimo metu paaiškėja, kad nėra galimybės išlaikyti reikiamų atstumų apsaugos zonose, saulės šviesos energijos elektrinių statybai 330 kV ir 110 kV įtampos oro linijų apsaugos zonose, būtina atskirai kreiptis į AB „Litgrid“ dėl papildomų sąlygų išdavimo.

AB „Lirgrid“ eksploatuojamų 110 kV, 330 kV oro linijų išdėstymas pateikiamas <http://www.regia.lt/map>. Šiaulių mieste esančių potencialių teritorijų saulės elektrinių statybai žemėlapis fragmentas yra pateikiamas priede nr. 8. Detaliau susipažinti su potencialiomis teritorijomis, kurios patenka po oro linijų apsaugos zonomis galima Šiaulių miesto savivaldybės tinklapyje talpinamame interaktyviame žemėlapyje. Žemėlapis nuoroda: <https://maps.siauliai.lt/portal/apps/webappviewer/index.html?id=448c35bcb17d419d9d4be3da9fe32361>

Šilumos energijos iš saulės kolektorių potencialas

Šilumos energija, pagaminama saulės kolektoriuose, dažniausiai yra naudojama gamybos vietoje saviems poreikiams tenkinti. Nagrinėjant saulės energijos panaudojimą karšto vandens gamybai į vertinimą įtraukti tik gyvenamieji pastatai: individualūs ir daugiabučiai namai. Pramonės paskirties pastatai nebuvo įtraukiami dėl to, kad bendruoju atveju juose yra pakankamas kiekis technologinio proceso atliekinės šilumos, kuri gali būti panaudojama karšto vandens ruošimui, kas didina įrenginio energetinį efektyvumą. Viešosios paskirties pastatai buvo dalinai įtraukiami į vertinimą, nes įstaigoms neturint galimybės atskirai išskirti ir fiksuoti karšto vandens poreikio ir gamybos potencialo neatitikimo (pvz., mokslo ir švietimo įstaigos dėl mokinių ir studentų atostogų laikotarpio bei dėl COVID-19, kai buvo paskiriamas nuotolinis mokymasis).

Saulės kolektorių įrengimas vertinamas tik prie CŠT tinklų neprijungtiems gyvenamiesiems pastatams, nes dėl dabartinės CŠT tiekiamos šilumos 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.

Nagrinėjant saulės kolektorių pagaminamos šilumos potencialą prasminga vertinti ne maksimalų galimą pagaminti šilumos kiekį, o maksimaliai galimą pagaminti ir suvartoti vietoje. Individualių pastatų poreikis karštam vandeniui yra labai mažas, paprastai pakanka 2-3 saulės kolektorių, todėl saulės kolektoriams reikalinga maža stogo dalis. Dėl šios priežasties maksimalus stogo plotas, kuris gali būti panaudojamas saulės kolektoriams nėra apskaičiuojamas, techninis potencialas vertinamas pagal šilumos poreikį karštam vandeniui ruošti.

Šilumos poreikis karštam vandeniui ruošti nustatytas vadovaujantis Statybos techninio reglamento STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ 2.4 lentelėje pateiktu metiniu šiluminės energijos poreikiu karštam vandeniui gaminti 1 m² pastato (10 kWh/m²/metus). 1-2 butų individualių namų bendras plotas Šiaulių m. sav. 2021 m. buvo lygus 1453375 m², šildomas plotas – 1308038 m² (prielaida, kad šildomas plotas sudaro 90 % bendro ploto), tad prie CŠT tinklų neprijungtų individualių 1-2 butų namų šilumos poreikis karštam vandeniui ruošti lygus **13080,4 MWh (1124,7 tne)**.

Techninį potencialą daugiabučiuose namuose riboja stogo plotas. Darant prielaidą, kad prie CŠT tinklų neprijungtų daugiabučių užimamas plotas sudaro 20 % visų daugiabučių užimamo ploto, t. y. 576340 m² (šis plotas prilyginamas stogo plotui), o saulės kolektoriams galima panaudoti 50 % stogo ploto, gaunama, kad tokiaime plote telpančių saulės kolektorių plotas lygus 93943 m² (48). Saulės kolektoriaus pagaminamos šilumos kiekis siekia apie 425 kWh/m² per metus⁴⁹, tad techninis potencialas vertinamas **39925,8 MWh (3433 tne)**.

Bendras saulės kolektoriuose gaminamos šilumos **techninis potencialas siekia 53006,2 MWh (4557,7 tne)**.

Ekonominis potencialas skaičiuojamas atskirai individualiems namams ir daugiabučiams. Skaičiavimo prielaidos ir rezultatai pateikti 3.6 lentelėje.

⁴⁸ Saulės kolektorių ir stogo ploto santykis lygus 0,326, apskaičiuota pagal tipinius matmenys (kolektoriaus tipiniai matmenys 2x1 m, tarpas tarp kolektorių eilių – 4,5 m).

⁴⁹Technology Data for Heating Installations. 2017. Prieiga internete:

https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/technology_data_catalogue_for_individual_heating_installations.pdf

3.6 lentelė. Saulės kolektorių ekonominio naudingumo skaičiavimas

	Individualus namas	Daugiabutis
Kolektoriaus plotas, m ²	6	200
Investicijų dydis, Eur/m ² *	582	415
Eksploatacijos ir priežiūros išlaidos, Eur/m ² *	75	395
Metinė šilumos gamyba, kWh/m ²	425	425
Technologijos tarnavimo laikas	25	25
Šilumos gamybos savikaina Eur/MWh	82,1	50,0

Individualiuose namuose saulės kolektorių naudojimas ekonomiškai nenaudingas dėl palyginti didelės šilumos energijos gamybos savikainos.

Daugiabučių namų saulės kolektorių atveju apskaičiuota šilumos energijos gamybos kaina yra šiek tiek mažesnė apie (5,00 ct/kWh) nei 2021 m. sausio mėn. centralizuotai tiekiamos šilumos kaina Šiaulių mieste (6,12 ct/kWh be PVM). Įvertinant galimus skaičiavimų ir kainų neapibrėžtumus, galima teigti, kad ekonominiu požiūriu technologijos įdiegimas yra pagrįstas, tačiau verta atkreipti dėmesį į tai, kad daugiabučių namų atveju saulės kolektorių nepakanka patenkinti visą karšto vandens poreikį tiek žiemą, tiek ir vasarą, todėl reikalingas papildomas energijos šaltinis (elektriniai boileriai, katilinė).

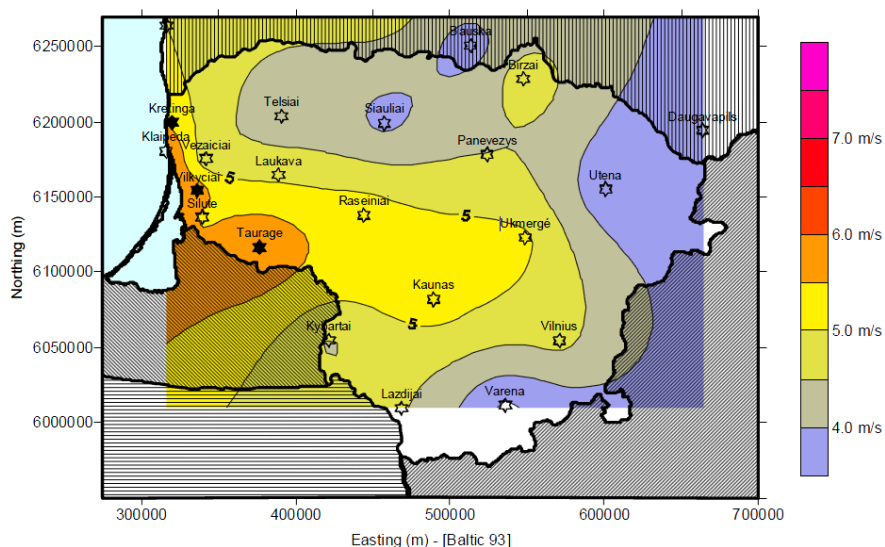
Ekonominis potencialas prilyginamas 30 % metinio karšto vandens poreikio prie CŠT tinklų neprijungtuose daugiabučiuose, kurių bendras plotas lygus 576340 m², šildomas plotas – 518706 m² (90 % bendro ploto). Šilumos poreikis karštam vandeniui ruošti nustatytas vadovaujantis Statybos techninio reglamento STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ 2.4 lentelėje pateiktu metiniu šiluminės energijos poreikiu karštam vandeniui gaminti 1 m² pastato šildomo ploto (20 kWh/m²/metus). Karšto vandens poreikis ir ekonominis potencialas lygus **10374 MWh (892,1 tne)**.

3.4.6. Vėjo energijos ištekliai

Vystant vėjo energetikos projektus paprastai atliekami vėjo greičio matavimai būsimose vėjo elektrinių (toliau- VE) statybos vietose, siekiant tiksliai įvertinti vėjo energijos išteklius ir parinkti tinkamą VE) modelį, suplanuoti VE išdėstymą.

Šiaulių miesto savivaldybėje nėra nei vienos pramoninės VE, nebuvo atliekami specialūs vėjo greičio matavimai, todėl vertinant vėjo energijos potencialą tenka remtis Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos atliekamų matavimų 10 m aukštyje duomenimis arba viešai prieinamais mokslinių tyrimų duomenimis. Vertinant vėjo energijos išteklius Lietuvoje paprastai vadovujamasi kol kas vienintele 2003 m. Danijos mokslininkų atlikta vėjingumo sąlygų Baltijos šalyse studija, kurioje pateikiamas Lietuvos vidutinio metinio vėjo greičio

pasiskirstymo žemėlapis⁵⁰ (3.2 pav.). Remiantis šioje studijoje pateikiamu vėjo greičio matavimų Lietuvos meteorologijos stotyse apibendrinimu, Šiaulių mieste vidutinis metinis vėjo greitis 50 m aukštyje lygus apie 3 - 4 m/s⁵¹.



3.2 pav. Lietuvos vidutinio metinio vėjo greičio pasiskirstymo žemėlapis (50 m aukštis)

Šiuolaikinių VE ašies aukštis siekia 120-160 m. Į tokį aukštį perskaičiuotas vidutinis vėjo greitis siektų apie 6-7 m/s, t. y. vėjingumo sąlygos pakankamos VE projektų vystymui, tačiau Šiaulių mieste VE statybą riboja užstatymo tankis ir kiti teritoriniai ypatumai: Šiaulių oro uosto apsaugos zonos, miesto teritorijoje būtų sudėtinga rasti vietą, kurioje 300-400 m (maždaug tokio dydžio būtų šiuolaikinės 4-5 MW galios VE sanitarinė apsaugos zona) spinduliu nebūtų gyvenamųjų pastatų ar saugomų teritorijų, vizualinės apsaugos zonų. Dėl šios priežasties analizuojamos tik mažos galios VE įrengimo galimybės ant pastatų stogų.

Remiantis Energetikos ministerijos viešai skelbiama informacija apie leidimus plėtoti elektros energijos gamybos pajėgumus, Šiaulių miesto savivaldybėje vėjo jėgainių plėtra nėra planuojama. Vertinama, kad Šiaulių mieste galima būtų įrengti mažos galios VE (iki 5 kW), pritaikytas urbanizuotai teritorijai, įrengiant po vieną VE ant kiekvieno daugiabučio stogo. Daugiabučių pastatų skaičius Šiaulių mieste 2021 m. – 1136, tad teoriškai mažos galios VE bendra galia siektų apie 5,7 MW. Lietuvoje veikiančių mažos galios VE energijos gamybos duomenų analizė parodė, kad jų galios išnaudojimo koeficientas neviršija 5-7 % (palyginimui, pramoninės VE galios išnaudojimo koeficientas siekia 30-40 %), nes miesto teritorijoje vėjo srautą veikia aplinkinės kliūtys – turbulencija, vėjo nepastovumas, pastatai, želdiniai. Taikant 5 % galios išnaudojimo koeficiento reikšmę vertinama, kad 5,7 MW galios VE per metus pagamintų apie 2496,6 MWh elektros energijos. **Techninis potencialas vertinamas 2496,6 MWh (214,2 tne).**

Ekonominis potencialas įvertinamas vienos 5 kW galios VE pavyzdžiu. Remiantis viešai prieinamais duomenimis, 5 kW vertikaliuos ašies VE be bokšto ir valdymo įrangos kainuoja apie 8275 Eur⁵². Su papildoma įranga ir pastatymo darbais kaina siektų apie 13250 Eur. Per metus

⁵⁰* Saulės kolektoriai ir jų dalys. <https://www.ekoe.lt/saules-kolektoriai>

⁵¹ „The UNDP/GEF Baltic wind atlas“. Rathmann O. Risoe National Laboratory, Roskilde, Denmark, 2003. Prieiga internete: https://backend.orbit.dtu.dk/ws/files/7712029/ris_r_1402.pdf

⁵² UAB Energitechas. <http://www.energitechas.lt/vejo-jegaines>

tokia VE pagamintų apie 2200 kWh, o per 25 m. tarnavimo laikotarpį – 55000 kWh elektros energijos. Generuojamos elektros energijos savikaina – apie 0,24 Eur/kWh, t. y. panašaus dydžio su elektros energijos tarifu nuo 2022-07 m. (0,238 Eur/kWh). Skaičiavimai atlikti vertinant optimistinį variantą, kad VE be gedimų veiks 25 metus, o visa pagaminta elektros energija bus suvartojama tiesiogiai. Realiomis sąlygomis ekonominiai rodikliai būtų kiek prastesni arba panašūs priklausomai nuo elektros kainų svyravimų elektros rinkoje, todėl laikoma, kad Šiaulių miesto savivaldybėje **vėjo energijos ekonominio potencialo nėra**.

3.4.7. Geoterminės energijos išteklių

Daugumoje Lietuvos savivaldybių, išskyrus vakarinę dalį, giliosios geoterminės energijos potencialas yra nepakankamas nei elektros, nei šilumos energijai gaminti, todėl vertinamos tik sekliosios geoterminės energetikos perspektyvos.

Terminas seklioji geotermija nurodo, kad yra panaudojama šilumos energija iš palyginus nedidelio gylio. Žemos temperatūros šilumos energiją šilumos siurbliai transformuoja į reikiamų parametrų šilumą ir tiekia ją patalpų šildymo ir karšto vandens ruošimo sistemoms. Šilumos siurblių panaudojami šilumos išteklių glūdi iki 100 m gylyje, ir jų potencialas didžiulis. Šilumai iš Žemės paviršinių sluoksnių ar grunto paimti naudojami gręžiniai (vertikalūs kolektoriai, dažniausiai iki 100 m gylio) arba horizontalūs vamzdiniai – šilumos kolektoriai, klojami iki 2 m gylyje. Pasirinkimas, kurią technologiją naudoti, priklauso nuo geologinės aplinkos ir turimo žemės ploto.

Sekliosios geoterminės energijos panaudojimo galimybės yra ribojamos saugomų teritorijų plotuose, konkrečios vietovės grunto savybių bei praeinančių inžinerinių komunikacijų. 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 (3.7 lentelė).

3.7 lentelė. Grunto šilumos energijos emisija naudojant horizontalių kolektorių sistemą⁵³

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	35	20

Vertikalaus kolektoriaus atveju vertinama, kad maždaug 100 m gylio gręžinys duoda apie 5 kW galios šilumos siurbliui. Gręžiniai turėtų būti įrengiami maždaug 7-10 m atstumu vienas nuo kito, todėl vienam gręžiniui įrengti reikėtų iki 100 m^2 ploto.

Kadangi AEI ateityje sudarys didžiąją dalį iš CŠT tinklo tiekiamos šilumos, geoterminės energijos potencialą ir šilumos siurblių panaudojimo galimybes prasminga vertinti tik prie CŠT tinklų neprijungtiems pastatams, apsirūpinantiems šiluma individualiai. Atsižvelgiant į energetinio efektyvumo reikalavimus statomiems pastatams, geoterminiai šilumos siurbliai gali patenkinti iki 100 % šilumos poreikio (ypač individualios mažaaukštės statybos atveju). Vertinant geoterminės energijos potencialą pagal prieinamos žemės plotą, reikia atsižvelgti į

⁵³ 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.

teritorijos užstatymo intensyvumą bei faktą, kad šilumos siurblio kolektorius įrengiamas kuo arčiau energijos vartotojo. Laikoma, kad intensyvaus užstatymo zonose geoterminio šilumos siurblio kolektoriui vietos nėra. Atsižvelgiant į tai, vertinimui pasirinktos mažo ir vidutinio užstatymo intensyvumo funkcinės zonos pagal Šiaulių m. sav. Bendrojo plano sprendinius. Šių zonų bendras plotas – 1455,2 ha. Darant prielaidą, kad šilumos siurblių horizontaliems kolektoriams galima panaudoti 30 % šio ploto, o pagal 3.7 lentelės duomenis darant konservatyvią prielaidą, kad vienam kW galios reikia apie 40 m² žemės ploto, gaunama bendra šilumos siurblių galia – 109 MW. Metinė šilumos energijos gamyba sudarytų apie **286,5 GWh (24632 tne)**, iš kurių apie 190 GWh (16454 tne) sudarytų atsinaujinanti geoterminė energija⁵⁴.

Įrengiant vertikalinius kolektorius gręžiniuose, vertinama, kad vienam kW šilumos energijos reikalingas apie 20 m² žemės plotas, todėl remiantis tomis pačiomis prielaidomis **techninis geoterminės energijos potencialas** būtų dvigubai didesnis ir siektų apie **573 GWh (49264 tne)**, iš kurių AIE sudarytų 383 GWh arba 33 k.tne.

Pagal VI Statybos produkcijos sertifikavimo centro duomenis nustatyta, kad Šiaulių m. yra įrengti 174 šilumos siurbliai gyvenamosios paskirties pastatuose, 8 šilumos siurbliai pramonės įmonėse ir 39 šilumos siurblys paslaugų sektoriuje, bendrai šilumos energijos gamybai sunaudojantys 2802 MWh elektros energijos. Darant prielaidą, kad vidutinis šilumos siurblių SCOP lygus 3, įvertinama, kad šilumos siurbliais šiuo metu pagaminama apie 8405 MWh šilumos energijos, t. y. išnaudojama apie 1,5-2,8 % techninio potencialo.

Sekliosios geoterminės energijos panaudojimo ekonominis pagrindumas turi būti nagrinėjamas kiekvienu individualiu atveju atskirai. Individualiuose pastatuose, kurie aprūpinami šiluma necentralizuotai, šilumos kainos patrauklumas priklauso nuo naudojamo energijos šaltinio, kuro ir šilumos poreikio (skirtingas pastatų energinis efektyvumas).

Šilumos siurblio įrengimo individualiame name investicijų dydis (su horizontaliu kolektoriumi) – apie 907 Eur/kW⁵⁵. Per metus pagaminamas šilumos kiekis – apie 2718 kWh/kW. Metinės eksploatacinės išlaidos prilyginamos suvartotos elektros energijos kainai – 162 Eur/kW (SPF – 4), tarnavimo laikas – 20 metų. Pagal šiuos parametrus apskaičiuota šilumos energijos gamybos šilumos siurbliu savikaina – 0,06 Eur/kWh.

Vertikalių kolektorių atveju šilumos siurblio sistemos įrengimo kaina išauga, priklausomai nuo šilumos siurblio galios, gręžinio gylio. 100 m gylio gręžinio įrengimas kainuoja nuo 3500 iki 4100 Eur⁵⁶. Santykinės investicijos 5 kW šilumos siurblio sistemai (tiek galios užtikrina vienas 100 m gręžinys) sudaro apie 1671 Eur/kW, kitos prielaidos lieka tos pačios. Šilumos energijos gamybos savikaina – 0,068 Eur/kWh.

Apibendrinant galima teigti, kad **geoterminės energijos techninis potencialas** yra pakankamai didelis ir gali užtikrinti visą perspektyvinį prie CŠT sistemos neprijungtų namų ūkių energijos poreikį šildymui ir karštam vandeniui gaminti Šiaulių miesto savivaldybėje (248207,2 MWh, žr. 1.5.1 skyrių) bei paslaugų ir pramonės sektorių šilumos energijos poreikį (atitinkamai 293559,3 ir 173563,1 MWh, žr. 1.5.2 ir 1.5.3 skyrius). **Ekonominis potencialas**

⁵⁴ AEI dalis šilumos siurblių pagaminamoje galutinėje energijoje yra apskaičiuojama pagal Direktyvos 2009/28/EC VII priedo formulę: $E_{RES} = Q_{usable} * (1 - 1/SPF)$, kur Q_{usable} – įvertinta visa panaudojama šiluma, kurią patiekia šilumos siurbliai; SPF – tų šilumos siurblių vidutinis sezoninis naudingumo koeficientas (naudojama reikšmė – 3).

⁵⁵ Apskaičiuota pagal 2022 m. pateiktus tiekėjų pasiūlymų vidurkius individualiam namui (šilumos siurblio galia – iki 13 kW). <https://www.svarienergija.lt/produktas/geoterminis-sildymas/geoterminis-silumos-siurblys-eska-9-kw-2/>

⁵⁶ UAB „Geologiniai tyrimai“ interneto svetainės skaičiuoklė:

https://greziniavilniuje.lt/?gclid=EAlaIqobChMInLfjJeF7gIvz-3tCh01dw4cEAAYAAEgKaP_D_BwE

turėtų būti vertinamas kiekvienam atvejui individualiai, tačiau vertinama, kad dėl konkurencingos šilumos energijos gamybos kainos ir kitų privalumų jis sudarytų mažiausiai 50 % prie CŠT tinklų neprijungtų gyvenamųjų namų bei paslaugų sektoriaus šilumos poreikio, t. y. iš viso apie **270883 MWh (23292 tne)**.

3.4.8. Aeroterminės energijos ištekliai

Aeroterminę energiją naudojantys šilumos siurbliai įrenginiai pasižymi žemesniu sezoniniu efektyvumo koeficientu (SPF), lyginant su geoterminiais šilumos siurbliais, jų efektyvumas krenta kartu su išorės oro temperatūra, ir išorės oro temperatūrai pasiekus apie -20°C didžioji dalis aeroterminių šilumos siurblių veiks kaip paprastas rezistorinis elektrinis šildytuvas.

Vertinant techninį šilumos energijos potencialą aeroterminių šilumos siurblių atveju netaikomi teritoriniai apribojimai, jų išorinius blokus galima įrengti ant žemės prie pat pastato arba ant pastato sienos. Laikoma, kad techninės galimybės leidžia aeroterminiais siurbliais patenkinti visą šilumos energijos poreikį namų ūkių ir paslaugų sektoriuose. Pramonės sektoriuje vertinimas sudėtingesnis dėl vykstančių gamybos ir kitų technologinių procesų, kuriems reikalingos aukštesnės temperatūros, garas, o šilumos poreikis šiems procesams neretai yra didesnis už poreikį patalpų šildymui ir karštam vandeniui ruošti. Dėl šių priežasčių vertinama, kad **techninis potencialas namų ūkių ir paslaugų sektoriuose yra neribotas ir vertinamas pagal energijos poreikį ir faktinę to poreikio tenkinimo dalį**, o pramonės sektoriui daroma prielaida, kad patalpų šildymo ir karšto vandens ruošimo sąnaudos sudaro 50 % visų šilumos energijos sąnaudų, t. y. 86782 MWh (7461,9 tne).

Ekonominis potencialas turėtų būti naudingas tik vartotojams neprisijungusiems prie CŠT ir būti vertinamas kiekvienam atvejui individualiai, tačiau vertinama, kad dėl konkurencingos šilumos energijos gamybos kainos ir kitų privalumų jis sudarytų mažiausiai 50 % prie CŠT tinklų neprijungtų gyvenamųjų namų bei paslaugų sektoriaus šilumos poreikio, t. y. iš viso apie **270883 MWh (23292 tne)**.

3.4.9. 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/km⁵⁷. 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, Nevėžio – 35-40 kW/km, Dubysos - 7-15 kW/km

Šiauliuose hidroelektrinės statyba domimasi nuo 2004 m. Pagal viešai prieinamą informaciją, 4 km į šiaurės vakarus nuo Rėkyvos ežero planuota statyti dvi hidroelektrines 150-270 kW užtvėnkiant šalia ištekančią Dubysos upę. Dubysos upės dalys įrašytos į Kultūros vertybių registrą ir priklauso: ichtiologiniam draustiniui, Kurtuvėnų regioniniam parkui ir Dubysos regioniniam parkui. Todėl hidroelektrinės įrengimo galimybės turi būti vertinamos atliekant poveikio aplinkai vertinimo procedūras. Dėl reikalingų didelių investicijų į užtvankos atnaujinimą ir energijos gamybos hidroelektrinėse skatinimo priemonių trūkumo vertinama,

⁵⁷ „Lietuvos hidroenergetika“, LIETUVOS HIDROENERGETIKŲ ASOCIACIJA., 2011 m.

https://www.lsta.lt/files/Leidiniai/Lietuvos%20HIDROENERGETIKA/Knyga_Lietuvos%20HIDROENERGETIKA.pdf

kad projektas būtų ekonomiškai nepatrauklus. Dėl šios priežasties laikoma, kad ekonominio hidroenergijos potencialo Šiaulių m. savivaldybėje nėra.

Per savivaldybės teritoriją teka dar kelios mažesnės upės: Kulpė, Vijolė, Tilžė, Šimša ir Rūdė. Visos trys upės hidroenergetiniu požiūriu nereikšmingos, todėl vertinama, kad **Šiaulių m. savivaldybėje techninis hidroenergijos potencialas lygus 540 MWh (46,4 tnetne), o ekonominio potencialo nėra.**

3.4.10. Hidroterminiai energijos ištekčiai

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.

Palankiausias galimybes panaudoti hidroterminę energiją turėtų gyventojai (ar kiti vartotojai), įsikūrę prie vandens telkinių (upių, ežerų, tvenkinių), todėl hidroterminės energijos potencialas turi būti vertinamas atsižvelgiant į savivaldybės teritorijoje esančių vidaus vandenų plotą (Šiaulių m. savivaldybėje jis lygus apie 1278 ha)⁵⁸. Didžiausi tokie telkiniai – Rėkyvos ežeras, Talkšos ežeras, Prūdėlio tvenkinys ar kitas tolimesnis telkinys. Kadangi šie vandens telkiniai nutolę nuo vartotojų, techninis potencialas juose nevertinamas. Vertinimui tinkamų vandens telkinių nedaug – kelios dešimtys mažų 10(15)-30 a ploto tvenkinių ir kūdrų, prie kurių išsidėstę privatūs sklypai. Bendras šių telkinių plotas kartu su esančiais ežerais – apie 1280 ha⁵⁹. Darant prielaidą, kad visą šį plotą galima išnaudoti šilumos siurblių kolektorių įrengimui, o vandens telkinio šilumos emisija tokia pati, kaip šlapio grunto (35 W/m²), ir vienam kW energijos išgauti pakanka 20 m² ploto, apskaičiuojama, kad Šiaulių m. savivaldybės vandens telkinių hidroterminės energijos išteklius naudojančių šilumos siurblių bendra galia sudarytų apie 18 MW, o **šilumos energijos techninis potencialas – 47700 MWh (4104 tne)**. Ekonominis potencialas apsiribotų tik arčiausiai minėtų mažų vandens telkinių esančių pastatų šilumos energijos poreikiais. Darant prielaidą, kad prie kiekvieno tinkamo vandens telkinio, kurio vidutinis plotas apie 25 a, yra po 5 individualius namus, kurių vidutinis plotas 110 m², o kiekvieno jų šilumos poreikius patenkintų 6 kW galios šilumos siurblys, **ekonominis hidroterminės energijos potencialas sudaro apie 10,8 MW, t. y. apie 28800 MWh arba 2475tne.**

3.4.11. AIE techninio ir ekonominio potencialo savivaldybės teritorijoje apibendrinimas

Žemiau esančioje lentelėje pateikiama apibendrinta informacija apie AIE potencialą savivaldybės teritorijoje. Lentelėje yra apibendrintai pateikiami įvertinti duomenys apie Šiaulių miesto teritorijoje esančius AIE potencialus. Atskirai yra išskaidomas bei išskiriamas tiek pats techninis AIE potencialas, tiek ir vertinamas ekonominis AIE potencialas. Glausti duomenys pateikiami 3.8 lentelėje.

⁵⁸ Šiaulių medžiotojų ir žvejų draugija. <https://siauliumzd.lt/vandens-telkiniai/>

⁵⁹ Faktai ir skaičiai. <https://www.siauliai.lt/page/view/394>

3.8 lentelė. AIE potencialas Šiaulių m. savivaldybės teritorijoje

AIE rūšis		AIE pritaikymas	Techninis potencialas MWh	Ekonominis potencialas MWh
Medienos kuras	Miško kuras	Biokuras katilinėms ir elektrinėms	0	0
	Energetinės plantacijos		764,1	0
Šiaudai		Biokuras katilinėms ir elektrinėms	0	0
Biodujos	Biodujos iš ŽŪ	Kuras katilinėms ir kogeneracinėms jėgainėms	0	0
	Biodujos iš maisto atliekų		2234	0
	Biodujos iš sąvartynų		0	0
	Biodujos iš nuotekų dumblo		0	0
Komunalinės atliekos		Kuras katilinėms ir kogeneracinėms jėgainėms	0	0
Saulės energija	Saulės šviesos elektrinės	Elektros energija	138863	63201
	Saulės kolektoriai	Šilumos energija	53006	10374
Vėjo energija	Vėjo elektrinių parkai	Elektros energija	0	0
	Vėjo elektrinės pastatams		2497	0
Geoterminė energija	Vertikalūs kolektoriai	Šilumos energija	573000	270883
Aeroterminė energija		Šilumos energija	neribotas	270883
VISO:			774736	615341

Suminis, pagal aprašytas prielaidas įvertintas savivaldybės teritorijoje esančių AEI ekonominis potencialas siekia apie **615341 MWh (55 ktne)**. Šis skaičius parodo AIE kiekį, kuris galėtų būti įsisavintas pasinaudojant tik savivaldybės teritorijoje esančiais ištekliais. Savivaldybės energijos poreikių pasiskirstymas per metus ir per parą leidžia įsisavinti daug didesnius atsinaujinančių energijos išteklių kiekius, tačiau šiuos išteklius reikėtų importuoti iš kitų savivaldybių (pvz., atsivežti biokuro iš teritorijų, kur aktyviai vykdomi kirtimai, bioskaidžias atliekas iš kitų savivaldybių ir pan.).

Savivaldybės energijos poreikis – **2619437 MWh (225231 tne)** (be centralizuotai tiekiamos šilumos energijos). Ekonominis potencialas sudaro apie **23,4 %** viso savivaldybės energijos poreikio.

4. Savivaldybės energijos poreikių prognozė iki 2030 metų be papildomų priemonių

Direktyvoje (ES) 2018/2001 dėl skatinimo naudoti atsinaujinančiųjų išteklių energiją numatytas privalomas bendrasis ES tikslas, kad 2030 m. bent 32 % energijos turi sudaryti atsinaujinančiųjų išteklių energija. Transporto sektoriuje privalomas tikslas – 2030 m. biodegalai turi sudaryti bent 15 % transporto priemonių suvartojamų degalų.

Lietuvos nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje, o ypač Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energijos įstatyme nustatyti dar ambicingesni tikslai: užtikrinti, kad AEI dalis valstybėje 2030 m. sudarytų ne mažiau kaip 50% galutiniame energijos suvartojime, o transporto sektoriuje biodegalai sudarytų 15 %.

Šiame skyriuje pateikiamas prognozuojamas savivaldybės kuro ir energijos balansas iki 2030 pagal veiklos kaip įprasta scenarijų. Skaičiavimuose naudojami ankstesniuose skyriuose pateikti duomenys apie Šiaulių miesto savivaldybės energijos ir kuro suvartojimus. Prognozės atliktos esamos būklės tęstinumo atveju, kai išlaikomos kuro ir energijos vartojimo tendencijos ir nėra taikomos papildomos priemonės, didinančios energijos naudojimo efektyvumą ar AIE naudojimo apimtį. Šis scenarijus leidžia prognozuoti, kokia AIE dalis galutiniame balanse būtų pasiekama be papildomų pastangų, ir leidžia nustatyti siektinus tikslus AIE daliai didinti.

Formuojant kuro ir energijos balansą iki 2030 metų, buvo įvertintas skirtingų sektorių energijos poreikių kitimas, ir prognozės atliekamos koreliacinės regresinės analizės pagrindu. Buvo nagrinėjami pramonės, namų ūkių, paslaugų ir transporto sektoriai. Galutinės energijos suvartojimas buvo siejamas su makroekonominiais veiksniais, kuriuos apibūdina bendrojo vidaus produkto dinamika, bei gyventojų skaičiaus kitimu.

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 kiekviename ūkio sektoriuje prielaidos priklausomai nuo BVP ir gyventojų skaičiaus didėjimo pateiktos 4.1 lentelėje.

4.1 lentelė. Galutinio kuro ir energijos poreikio skirtinguose ūkio sektoriuose priklausomybė nuo BVP ir gyventojų skaičiaus kitimo

Sektorius	Kuras		Elektros energija		Šilumos energija	
	BVP +1%	Gyventojų +1%	BVP +1%	Gyventojų +1%	BVP +1%	Gyventojų +1%
Pramonės sektorius	-0,10%	-	+1,0%	-	+0,50%	-
Paslaugų sektorius	+0,90%	+0,70%	+0,40%	+0,70%	+1,50	-
Transporto sektorius	+0,80%	+0,40%	+0,90%	+1,80%	-	-
Namų ūkiai	-	+1,0%	+0,40%	+1,50%	-	+0,10%

BVP kitimas 2022-2025 m. laikotarpyje yra prognozuojamas remiantis Lietuvos Respublikos finansų ministerijos oficialiai skelbiamais ekonominės raidos scenarijais⁶⁰. Vėlesniam laikotarpiui taikomas konservatyvus vertinimas, priimanč, kad BVP

⁶⁰ Lietuvos Respublikos finansų ministerija. Ekonominės raidos scenarijus 2021-2025 metams. Prieiga internete: https://finmin.lrv.lt/uploads/finmin/documents/files/issvada-del-ekonomines-raidos-scenarijaus-tvirtinimo_20220405.pdf.

augimas (stabilizuojantis geopolitiniai situacijai) sudarys apie 1,5-2,0 proc. bei palaiptai spartėjantis. Gyventojų skaičiaus kitimo prognozė sudaroma atsižvelgiant į Statistikos departamento oficialiosios statistikos portale pateikiamas Lietuvos gyventojų skaičiaus prognozes⁶¹. 2021 m. Lietuvoje registruotų gyventojų skaičius siekė 2795680, 2020 m. – 2794090. Prognozuojama, kad 2030 m. gyventojų skaičius bus 7,9 % mažesnis nei 2021 m. ir sieks 2575553. Daroma prielaida, kad gyventojų skaičius kasmet mažės vienodu tempu (4.2 lentelė).

4.2 lentelė. BVP ir gyventojų skaičiaus kitimo prognozė

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BVP kitimas, %	+4,9	-1,6	+2,5	+3,0	+3,0	+1,5	+1,5	+2,0	+2,0	+2,0
Gyventojų skaičiaus kitimas, %	-0,79	-0,79	-0,79	-0,79	-0,79	-0,79	-0,79	-0,79	-0,79	-0,79

4.1 Esamos energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemonės

4.1.1 Daugiabučių pastatų modernizavimas (pradėti projektai)

Remiantis Lietuvos renovacijos žemėlapiu 2022 m. duomenimis, Šiaulių mieste iš 1137 daugiabučių 99 yra renovuoti (9 %). Šiuo metu Šiaulių m. sav. yra įgyvendinamii 56 daugiabučių namų renovacijos projektai. Remiantis BETA⁶² ir AB „Šiaulių energija“ duomenimis yra vertinamos energijos sąnaudas prieš ir po pastatų modernizavimus, todėl remiantis įgyvendintų daugiabučių modernizavimo projektų duomenimis apie vidutines šilumos energijos sąnaudas iki modernizacijos (113 kWh/m²) po modernizacijos (70 kWh/m²) ir vidutinį vieno daugiabučio šildomą plotą prilyginant iki 2000 m², vertinama, kad iki modernizacijos šie renovuojami daugiabučiai suvartojo 4520 MWh šilumos energijos kasmet. Darant prielaidą, kad po renovacijos bus pasiektas 50 % šilumos energijos sutaupymo rodiklis, skaičiuojama, kad bus sutaupoma 2260 MWh energijos per metus. Papildomai pradėti naujų renovacijų nėra numatyta ir bus užbaigiami pradėti renovacijos projektai. Šis kiekis įtraukiamas į veiklos kaip įprasta scenarijų atimant jį iš įvertintų savivaldybės šilumos energijos sąnaudų.

4.1.2. Gatvių apšvietimo tinklo modernizavimas

2020 m. lapkričio mėn. savivaldybei priklausanti įmonė UAB „Šiaulių gatvių apšvietimas“ pasirašė finansavimo sutartį su Lietuvos verslo paramos agentūra. Šiaulių miesto gatvių apšvietimo modernizavimo darbai bus atlikti projekto vykdytojo: UAB „Šiaulių gatvių apšvietimas“ pagal 2014–2020 metų Europos sąjungos fondų investicijų veiksmų programos 4 prioriteto „Energijos efektyvumo ir atsinaujinančių išteklių energijos gamybos ir naudojimo skatinimas“ 04.3.1-LVPA-T-116 priemonės „Gatvių apšvietimo modernizavimas“ iš Europos Sąjungos bendrai finansuojamą projektą Nr. 04.3.1-LVPA-T-116-01-0015 „Šiaulių miesto gatvių apšvietimo modernizavimas“.

Įgyvendinus projektą 2020–2022 m. bus kompleksiskai modernizuoti pagrindinių miesto gatvių apšvietimo tinklai, pakeisti visi miesto gatvių ir viešųjų erdvių apšvietimo tinklų aukšto

⁶¹ Lietuvos statistikos departamentas, Oficialiosios statistikos portalas. Prieiga internete:

<https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?hash=e9304d0f-bec0-4105-bdc5-756c39f44efa#/>

⁶² BETA renovacijos žemėlapis. <https://www.map.betalt.lt/>

slėgio Na šviestuvai į energetiškai efektyvesnius LED šviestuvus, atitinkančius apšvietimo, eismo saugumo, aplinkosaugos ir kitus reikalavimus, didinant energijos vartojimo efektyvumą.



4.1 pav. Šiaulių miesto gatvių apšvietimo tinklų modernizavimas

2019 m., 2020 m., ir 2021 m. gatvių apšvietimui sunaudota atitinkamai 5144, 5046 ir 4995 MWh elektros energijos. Modernizuojant gatvių apšvietimą planuojama pakeisti 10616 šviestuvų su natrio lempomis, 33 km apšvietimo linijų. Remiantis UAB „Šiaulių gatvių apšvietimas“ informacija, įgyvendinus projektą, planuojama sutaupyti 40 % elektros energijos, t. y. 1998 MWh.

Papildomai vertinant Šiaulių miesto savivaldybės galimybes gamintis elektros energiją gatvių apšvietimui ir būtent visuomenės poreikiams bei remiantis 2021 m. elektros suvartojimais. Pilnam miesto elektros energijos poreikiui patenkinti viešosioms erdvėms, gatvėms vertinamas saulės parkų poreikis siektų nuo 3,5 – 6,6 MW. Užstatomos teritorijos plotu toks poreikis gali būti užtikrinamas 4,375 – 8,25 ha. teritorijoje. Ekonominiu vertinimu saulės parko įrengimo kaina gali siekti nuo 4,8 mln. Eur. iki 9,1 mln. Eur.

4.1.3 CŠT sistemos modernizavimas pereinant prie vietinių ir atsinaujinančių energijos išteklių

AB „Šiaulių energija“ nuolatos investuoja į šilumos ūkio modernizavimą bei pertvarkymą, siekdama pagerinti šilumos gamybos ir perdavimo patikimumą. Pagal patvirtintus planus ir grafikus kiekvienais metais atliekami įrenginių ir šilumos perdavimo tinklų bandymai bei remontai. Renovuojant šilumos ūkį pirmiausia investuojama į tas technologinių įrenginių grupes, kurios užtikrina patikimą ir nepertraukiamą šilumos energijos gamybą bei tiekimą.

Vykdomos pirkimo procedūros iki 20 MW galios biokuro katilinės projektavimo ir statybos darbams. Projektas numatytas įgyvendinti 2022-2024 m. Organizuota ir įgyvendinta Rėkyvos katilinės CŠT rekonstrukcija, kai rekonstruota 30,7 % šilumos tiekimo tinklų. 2021 m. pradėtas rekonstruoti Stumbro katilinės CŠT sistemos tinklas. Rekonstravimas bus baigtas iki 2022 m. rugsėjo 1 d.

Siekiant didinti šilumos tiekimo efektyvumą AB „Šiaulių energija“ planuose numatyta, su jau vykdomais darbais, iki 2022 m. bendrai modernizuoti apie 75,8 km arba 149,6 km_s šilumos tiekimo tinklų ir tai sudarytų 58,2 % visų bendrovės prižiūrimų šilumos tiekimo tinklų.

4.3 lentelė. AB „Šiaulių energija“ įgyvendintų ir planuojamų šilumos tiekimo tinklų rekonstravimo projektų Šiaulių mieste apimtys 2021–2022 m.

	2021 m.	2022 m.
Planuojamos šilumos tinklų rekonstravimo apimtys, km	5,2	8,3
Investicijos, tūkst. Eur	2522	4533

4.2. Transporto sektoriaus analizė

Šiaulių miesto savivaldybės miesto plėtros 2015–2024 m. strateginiame plėtros plane numatyti tokie uždaviniai ir priemonės transporto sektoriuje, susiję su kuro vartojimo mažinimu:

- Sukurti vieningą ir saugų susisiekimo tinklą;
 - o Dviračių takų rekonstrukcija ir plėtra;
 - o Gatvių bei sankryžų rekonstravimas didinant eismo pralaidumo srautus;
 - o Gatvių nutiesimas ar rekonstravimas naujų statybų rajonuose;
 - o Šaligatvių įrengimas, tvarkymas ir gatvių apšvietimas;
 - o Gatvių apšvietimo valdymas, įdiegus kompiuterinę apšvietimo valdymo sistemą;
 - o Gatvių, kuriose reikalinga apšvietimo tinklų rekonstrukcija, apšvietimo stulpų, kabelių, šviestuvų, valdymo spintų pakeitimas.
- Mažinti transporto neigiamą poveikį aplinkai, kuriant tinkamą infrastruktūrą:
 - o Pietrytinio aplinkkelio statyba;
 - o Ekologiškos transporto infrastruktūros vystymas;
 - o Elektromobilių įkrovimo stotelių tinklo plėtra;
 - o Dviračių takų rekonstrukcija įrengiant jungtis per viadukus;
 - o Inovatyvių technologijų gatvių valymo įrangos įsigijimas;
- Didinti visuomeninio transporto patrauklumą:
 - o Viešojo transporto informacinės sistemos sukūrimas;
 - o Šiaulių miesto viešojo transporto priemonių parko atnaujinimas;
 - o Viešojo transporto infrastruktūros sutvarkymas;
 - o Modernios autobusų stovėjimo, jų priežiūros ir gamybos bazės įrengimas;
 - o Visuomeninio transporto maršrutų tinklo optimizavimas, įvertinus naujai užstatomų rajonų ir stambių objektų statybą.
- Užtikrinti subalansuotą miesto susisiekimo sistemos vystymą:
 - o Siekiama tobulinti miesto viešojo transporto sistemą;
 - o Tobulinti eismo valdymo sistemą;
 - o Rekonstruoti gatvių sankryžas;
 - o Rekonstruoti esamas gatves;
 - o Mažinti neigiamą transporto poveikį aplinkai, neigiamas transporto eismo pasekmes.
- Paskatinti viešojo ir kolektyvinio transporto naudojimą:
 - o Dviračių ir kito netaršaus transporto dalijimosi sistemos diegimas bei tolimesnis plėtojimas (Bike&Ride, Park&Rail, Bikesharing).

4.3. Prognozuojamas kuro ir energijos balansas be papildomų priemonių

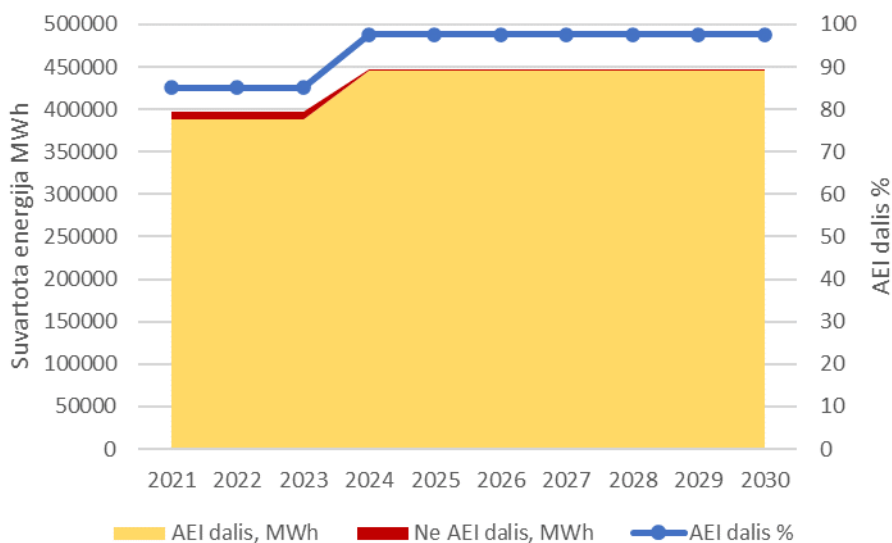
Prognozuojamas kuro ir energijos balansas 2021-2030 m. be papildomų priemonių, įskaitant ir tas, kurios įvardintos 4.1-4.3 dalyse. Priemonių įgyvendinimo pavaizduotas, bei įtraukiant pradėtus vykdyti projektus paveiksluose nr. 4.2 – 4.8 žemiau. Prognozės sudarytos vertinant BVP ir gyventojų skaičiaus kitimą iki 2030 m.

Pirmiausia pateikiamos pagrindinės prielaidos, kurios buvo taikomos prognozuojant, kaip atsinaujinančių energijos išteklių dalis kinta:

- centralizuotai tiekiamos šilumos gamyboje;
- elektros energijos gamyboje savivaldybės teritorijoje;
- kelių transporto degaluose.

4.3.1 Centralizuotas šilumos tiekimas

Atsinaujinančių išteklių dalis centralizuotai tiekiamos šilumos faktiniame realizuotos šilumos balanse 2021 m. sudarė 85,1 %. Pagal veiklos kaip įprasta scenarijų laikoma, kad šis lygis bus kintantis dėl pradėtų projektų, o vėliau išsilaikys stabiliai visą laikotarpį iki 2030 m. Likusią dalį centralizuotai tiekiamos šilumos sudarys energija pagaminta iš neatsinaujinančių energijos išteklių – gamtinių dujų ir mazuto.

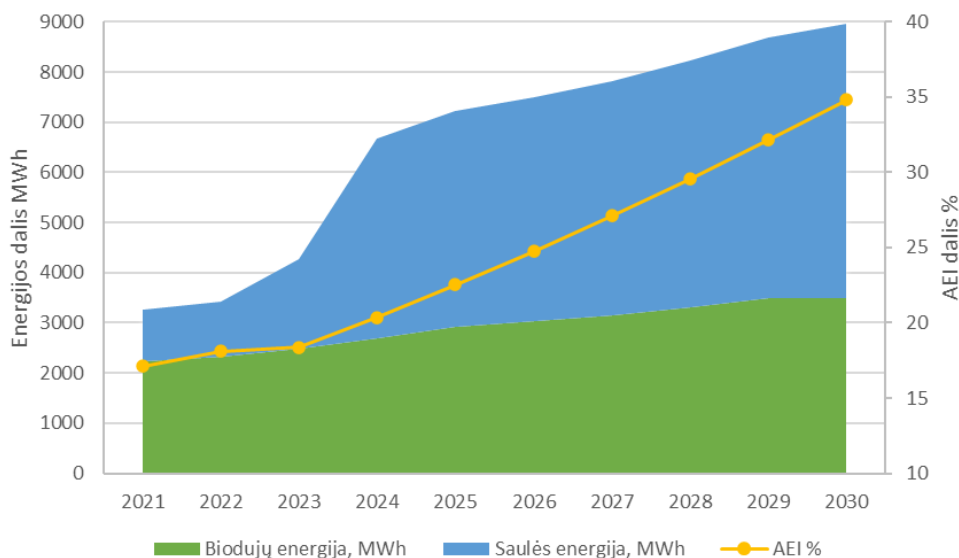


4.2 pav. Prognozuojama šilumos energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos išteklių

4.3.2 Elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos išteklių savivaldybėje

Prognozuojant savivaldybės teritorijoje pagaminamos elektros energijos iš atsinaujinančių dalį, buvo daroma prielaida, kad biudujų ir biokuro (TE) jėgainėse pagaminamos elektros energijos kiekis išliks pastovus iki 2030 m., o saulės elektrinių pagaminamas ir į tinklus atiduodamas elektros energijos kiekis nuosekliai didės pagal 2021-2022 m. tendencijas. Staigus saulės elektrinių skaičiaus augimo dėl A++ energinio naudingumo klasės reikalavimų

įvedimo nuo 2021 m. sausio 1 d. nėra prognozuojama atsižvelgiant į statybos techninių reglamentų pakeitimus⁶³.



4.3 pav. Prognozuojama elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos išteklių

Pagal veiklos kaip įprasta scenarijų 2030 m. prognozuojama, kad AEI dalis elektros energijos vartojime padidės nuo 17,1 % iki 35 %. Miesto savivaldybėje galimybės plėtoti didelės galios elektros energijos gamybos iš AEI pajėgumus yra ribotos, todėl pagrindinė priemonė, kuri leistų padidinti AEI dalį elektros energijos balanse, būtų gaminančių vartotojų skatinimas.

4.3.3 Atsinaujinančių išteklių naudojimas transporto sektoriaus degaluose

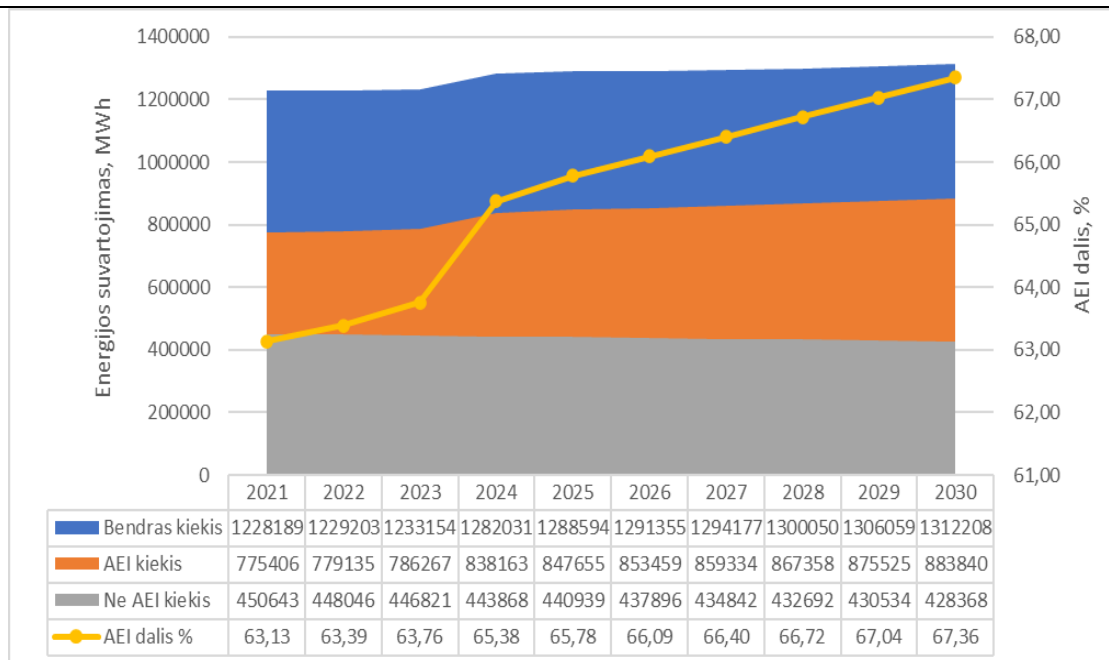
Šiuo metu biodegalų dalis benzine pagal energetinę vertę sudaro 6,8 %, o dyzeline – 6,4 %. Vertinant atsinaujinančių energijos išteklių dalies pokyčius kelių transporto sektoriuje, buvo daroma prielaida⁶⁴, kad į benziną įmaišomų bioproduktų dalis sieks mažiausiai 7 % pagal energetinę vertę pradedant nuo 2023 m., o dyzelino atveju – 6,6 %. Lyginant su esamu bioproduktų įmaišymo į kelių transporto priemonių degalus lygiu, tikėtina, kad nustatytas lygis bus užtikrintas bei procentaliai palaikomas.

4.3.4 Bendra šilumos ir vėsumos energijos vartojimo prognozė

Papildomai prognozuojant savivaldybės teritorijoje suvartojamos šilumos ir vėsumos energijos iš atsinaujinančių dalių, buvo atsižvelgiama į numatytus įgyvendinti projektus laikotarpiui iki 2030 m. Papildomas AEI procentinis dalies didėjimas prognozuojamas atsižvelgiant į papildomus bei galimus naujų vartotojų prisijungimus prie centralizuotos šilumos tiekimo sistemos. Tai palapsniui leistų sumažinti būtent neprijungusių prie centralizuotos šilumos tiekimo sistemos vartotojų skaičius – didinant AEI dalį šilumos ir vėsumos energijos vartojime.

⁶³ STR 2.01.02:2016 atnaujinimai įvykę 2018-2020 m. leidžia pasiekti A++ reikalavimus dėl atsinaujinančių išteklių dalies naudojant centralizuotai tiekiamą šilumą arba šilumos siurblius, neįdiegiant saulės elektrinių

⁶⁴ Priimamos proporcijos pagal Alternatyvių degalų įstatymo 16 straipsnio 2 punkto nuostatas.

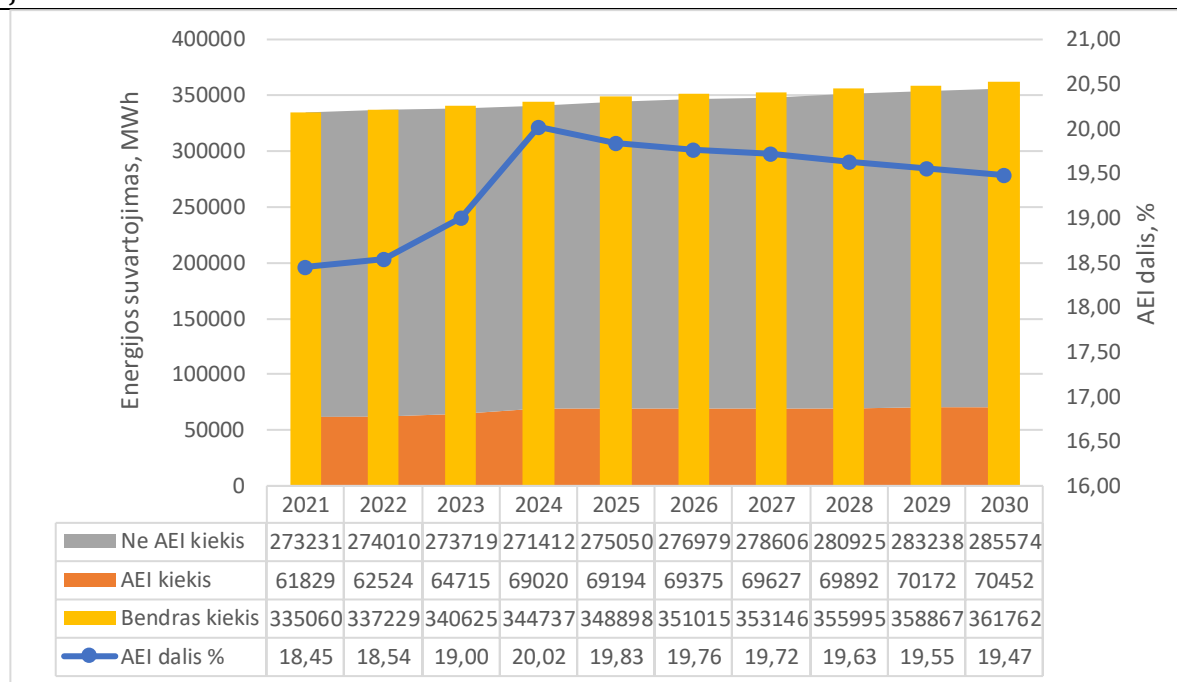


4.4 pav. Prognozuojamas bendras šilumos ir vėsumos energijos vartojimas (veiklos kaip įprasta scenarijus)

Pagal veiklos kaip įprasta scenarijų 2030 m. prognozuojama, kad AEI dalis šilumos ir vėsumos energijos vartojime padidės nuo 63,13 % iki 67,36 %. Spartesnis augimas bus pastebimas 2023 – 2024 m. laikotarpyje, kai bus įgyvendintos Šiaulių m. sav. nusimatytos planuojamos investicijos. Šiuo metu miesto savivaldybėje galimybės plėtoti papildomus AEI pajėgumus šilumos ir vėsumos energijos poreikiams yra pakankamai palankios, tad iki 2030 m. svarbu bus įgyvendinti jau nusimatytas priemones bei naujas siūlomas priemones, kurios leistų dar daugiau padidinti AEI dalį šilumos ir vėsumos energijos balanse.

4.3.5 Bendra elektros energijos vartojimo prognozė

Prognozuojant savivaldybės teritorijoje vartojamos elektros energijos iš atsinaujinančių dalių, buvo atsižvelgiama, kad iki 2030 m., o saulės elektrinių pagaminamas ir į tinklus atiduodamas elektros energijos kiekis nuosekliai didės pagal 2021-2022 m. tendencijas. Tačiau papildomai vertinamas ir palaipsniui augantis elektros energijos vartojimas laikotarpiui iki 2030 m.

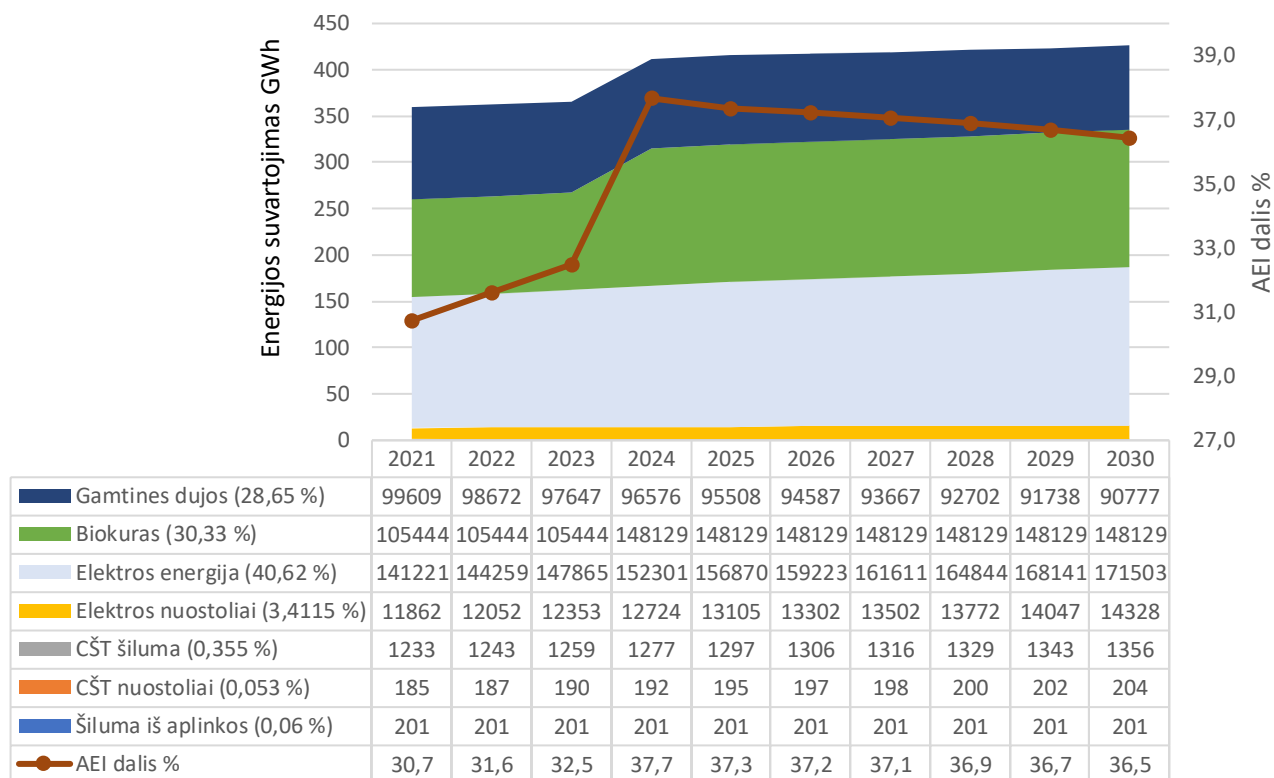


4.5 pav. Prognozuojamas bendras elektros energijos vartojimas (veiklos kaip įprasta scenarijus)

Pagal veiklos kaip įprasta scenarijų 2030 m. prognozuojama, kad AEI dalis elektros energijos vartojime padidės nuo 18,45 % iki 19,47 %. Prognozuojamas bei numatomas maksimalus AEI dalies padidėjimas kiek daugiau kaip iki 20 % nuo bendro elektros energijos vartojimo. Atsižvelgiant į planuojamus AEI gamybos pajėgumų didinimus tiek miesto ribose, tiek ir nutolusiose saulės elektrinėse už miesto ribų, kai pagaminami elektros energijos kiekiai būtų suvartojami Šiaulių miesto teritorijos elektros poreikiams. Viena iš pagrindinių priemonių, kuri leistų padidinti AEI dalį elektros energijos balanse tai tiek miesto teritorijoje esančių gaminančių vartotojų plėtra, tiek ir nutolusių saulės parkų vystymas miesto elektros poreikių užtikrinimui.

4.4 Pramonės sektorius

Pramonės sektoriaus prognozuojamas kuro ir energijos balansas 2021-2030 m. laikotarpiu pagal veiklos kaip įprasta scenarijų pateiktas 4.4 pav. Prognozuojama, kad dėl elektros energijos vartojimo augimo (t.y. papildomų AEI šaltinių diegimosi – saulės moduliai) ir naujų planuojamų biokuro pajėgumų šio sektoriaus AEI dalis sparčiausiai didės nuo 2023 m., o aukščiausias taškas bus pasiektas 2024 m. Tam papildomai įtakos turės ir BVP augimas bei didėjantis aiškumas bendrojoje rinkoje. Iki 2030 m. AEI nusistovės ties 36,5 %. Galutinis energijos vartojimas, lyginant su 2021 m., bus apie 11,85 % didesnis, elektros energija galutiniame vartojime 2030 m. sudarys apie 41,5 %.



4.6 pav. Prognozuojamas galutinis vartojimas pramonės sektoriuje (veiklos kaip įprasta scenarijus)

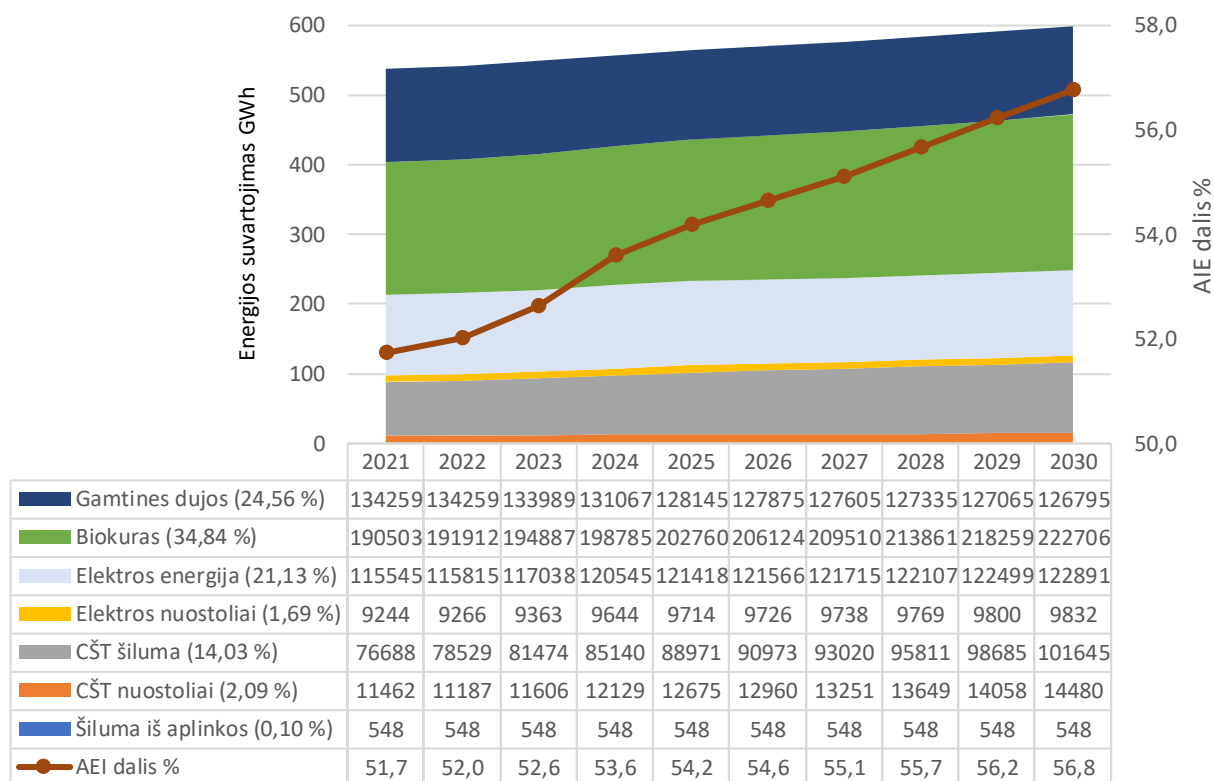
Energijos vartojimo efektyvumas turi būti didinamas papildomai diegiant šilumos siurblius pramonės sektoriuje, nes šiuo metu bendras jų kiekis yra 8 vnt., o bendras galingumas šilumos aprūpinimu siekia tik 201 MWh. Tai sudaro tik apie 0,06 % visos AEI dalies. Techninis potencialas plėtoti šilumos siurblius Šiaulių m. savivaldybėje nėra pilnai išnaudotas ypač pramonės sektoriuje. Papildomai skatinant pramonės sektorių daugiau investuoti į saulės elektrinių parkus pritaikant papildomas mokesčines lengvatas. Pramonės sektoriuje plėtojant šilumos siurblius bei saulės elektrines atitinkamai bus mažinamas ir suvartojamų gamtinių dujų kiekis.

4.5 Paslaugų sektorius

Paslaugų sektoriaus prognozuojamas kuro ir energijos balansas 2021-2030 m. laikotarpiu pagal veiklos kaip įprasta scenarijų pateiktas 4.5 pav. Prognozuojama, kad šio sektoriaus AEI dalis palaipsniui didėtų ir 2030 m. siektų 56.8 %. Galutinis energijos vartojimas, lyginant su 2021 m., prognozuojamas apie 12 % didesnis. Šiame sektoriuje galutinės energijos vartojime didžiausią dalį sudarys elektros energija (apie 26 – 27 %), centralizuotai tiekiamą šilumą (apie 23 %), biokuras (apie 48 %) ir gamtinės dujos (apie 5 – 6 %).

Palyginti didesnis procentinis pokytis yra pastebimas nuo 2022 m. Remiantis ankstesnių metų AEI diegimo tendencijų didėjimui bei papildomai įtraukiant planuojamus nuotolinius saulės parkus pastebimas AEI procentinės dalies didėjimas apie 1,5 % iki 2024 m. Vienos iš pagrindinių ir didžiausių įtaką darančių priemonių, kurios paslaugų sektoriuje leistų didinti atsinaujinančių energijos išteklių dalį, išlieka skatinimas išnaudoti AEI potencialus diegiant saulės elektrines, šilumos siurblius. Didinant paslaugų sektoriaus pastatų energetinį

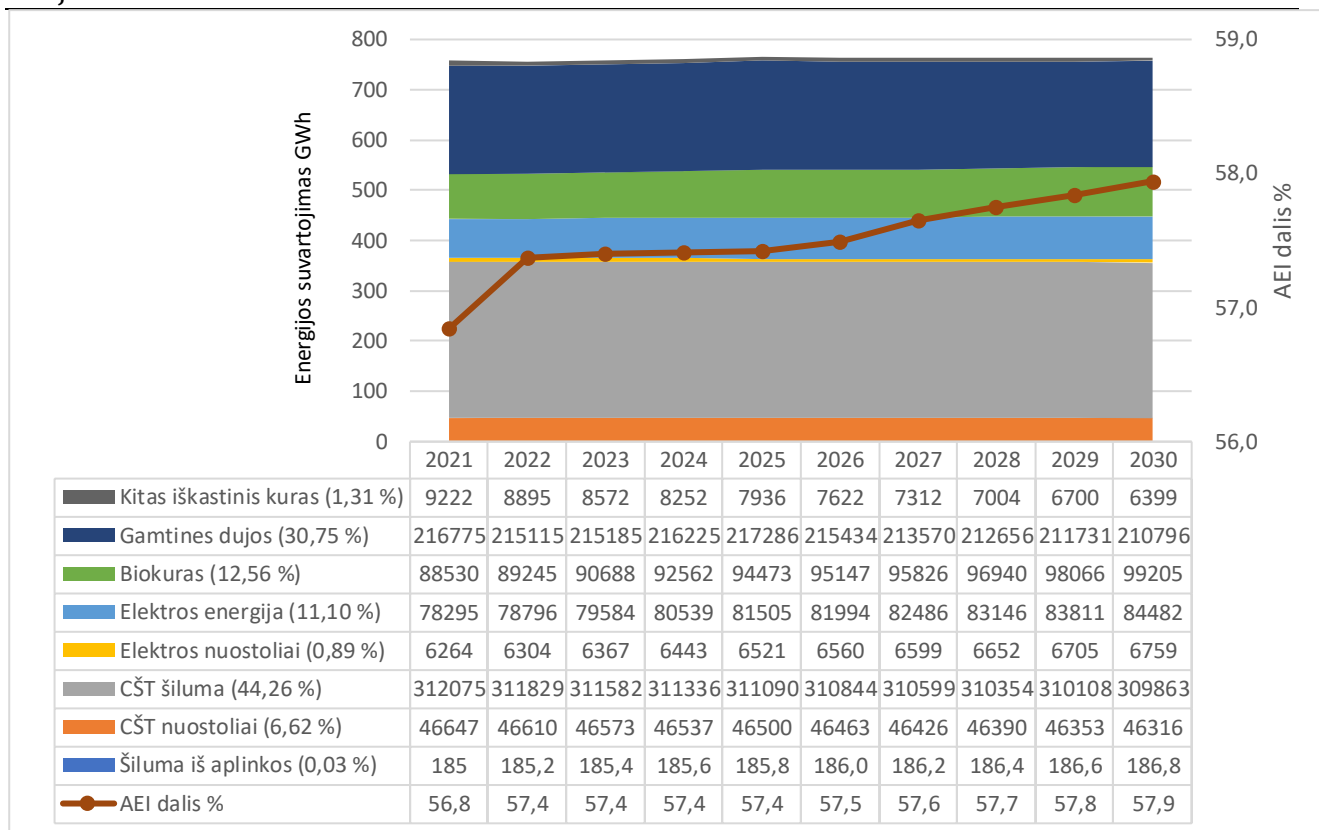
naudingumą iki C klasės. Tai leistų maksimaliau ir efektyviau taupyti tiek naudojamą biokurą bei pirmiausiai leistų mažinti naudojamų gamtinių dujų kiekius.



4.7 pav. Prognozuojamas galutinis vartojimas paslaugų sektoriuje (veiklos kaip įprasta scenarijus)

4.6 Namų ūkių sektorius

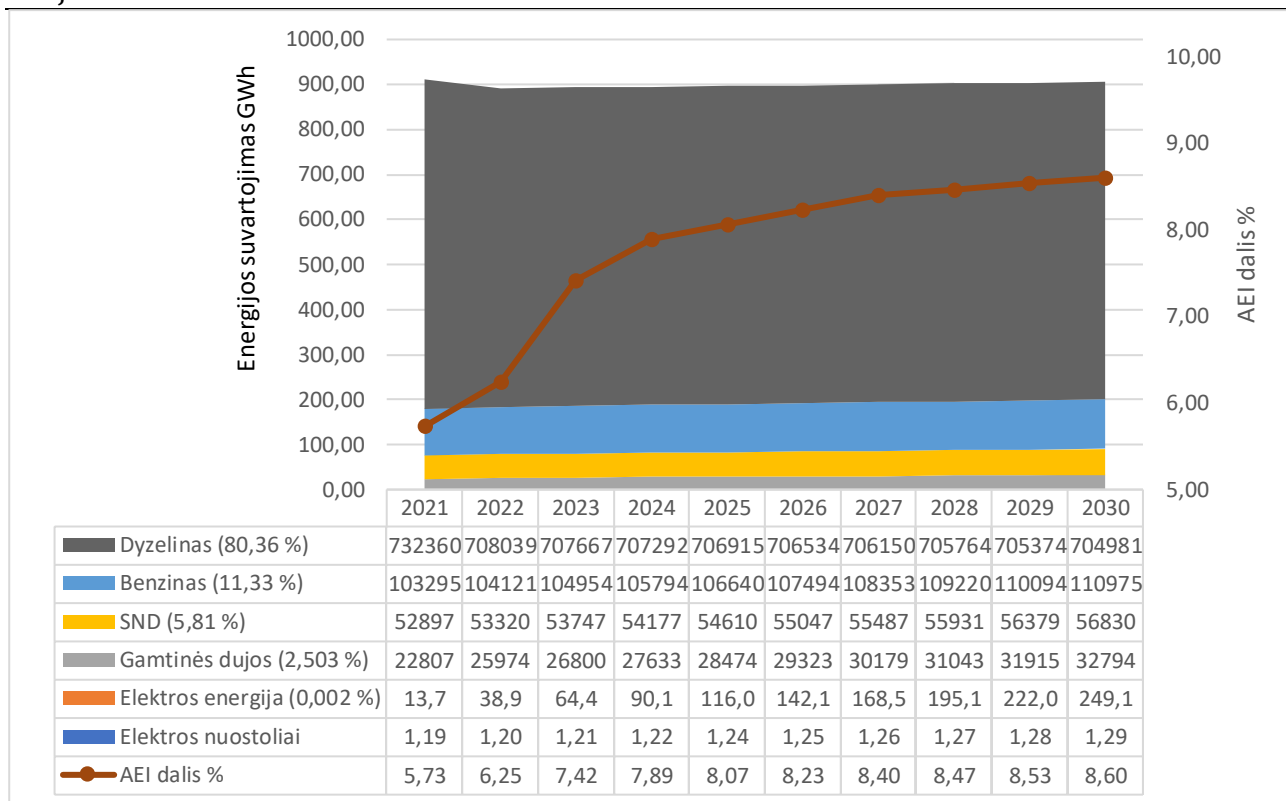
Namų ūkių sektoriaus prognozuojamas kuro ir energijos balansas 2021-2030 m. laikotarpiu pagal veiklos kaip įprasta scenarijų pateiktas 4.6 pav. Namų ūkių energijos vartojimą, skirtingai negu pramonės ar paslaugų sektoriuje, labiausiai įtakoja gyventojų pokytis savivaldybėje, o BVP įtaka yra žymiai mažesnė. Prognozuojama, kad šio sektoriaus AEI dalis 2030 m. siektų 57,9 %. Prognozuojamas galutinis energijos vartojimas, lyginant su 2021 m., yra apie 1,2 % didesnis. AEI dalies rodiklio didėjimas šiame sektoriuje sąlygojamas reikšmingos CŠT dalies ir biokuro naudojimo būstų šildymui, katilų atnaujinimo ar keitimo į šilumos siurblius. Papildomai AEI rodiklis yra įtakojamas elektros kainų augimo, o tai itin paskatino namų ūkius įsirengti/įsigyti saulės elektrines. Dėl to yra pastebimas žymus AEI rodiklio didėjimas nuo 2022 m., kuris sudarys 0,6 %. Tikėtinas šio pakilusio AEI rodiklio nusistovėjimas dėl kiek prastėjančios gyventojų perkamosios galios. Tad artimiausio laikotarpio metu iki 2025 m. bus būtinas tolimesnis elektros energiją gaminančių vartotojų informavimas dėl kompensacijų, tolimesnis skatinimas, dujų dalies mažinimas bei kito iškastinio kuro nuoseklus atsisakymas, leistų toliau didinti šio sektoriaus AEI dalį, o taip pat padidinti šį rodiklį ir savivaldybės mastu. Pilnas iškastinio kuro atsisakymas namų ūkių sektoriuje leistų AEI rodiklį padidinti iki 60 %.



4.8 pav. Prognozuojamas galutinis vartojimas namų ūkių sektoriuje (veiklos kaip įprasta scenarijus)

4.7 Transporto sektorius

Transporto sektoriaus prognozuojamas kuro ir energijos balansas 2021-2030 m. laikotarpiu pagal veiklos kaip įprasta scenarijų pateiktas 4.7 pav. Prognozuojama, kad dėl Alternatyviųjų degalų įstatyme įtvirtintų minimalių AEI dalies degaluose rodiklių šio sektoriaus AEI dalis nuo 2022 m. palapsniui nežymiai kils iki 2030 m. (dėl AEI dalies gamtinėse dujose didėjimo), kol 2030 m. pasieks bendrai visame transporto sektoriuje apie 8,60 %.



4.9 pav. Prognozuojamas galutinis vartojimas transporto sektoriuje (veiklos kaip įprasta scenarijus)

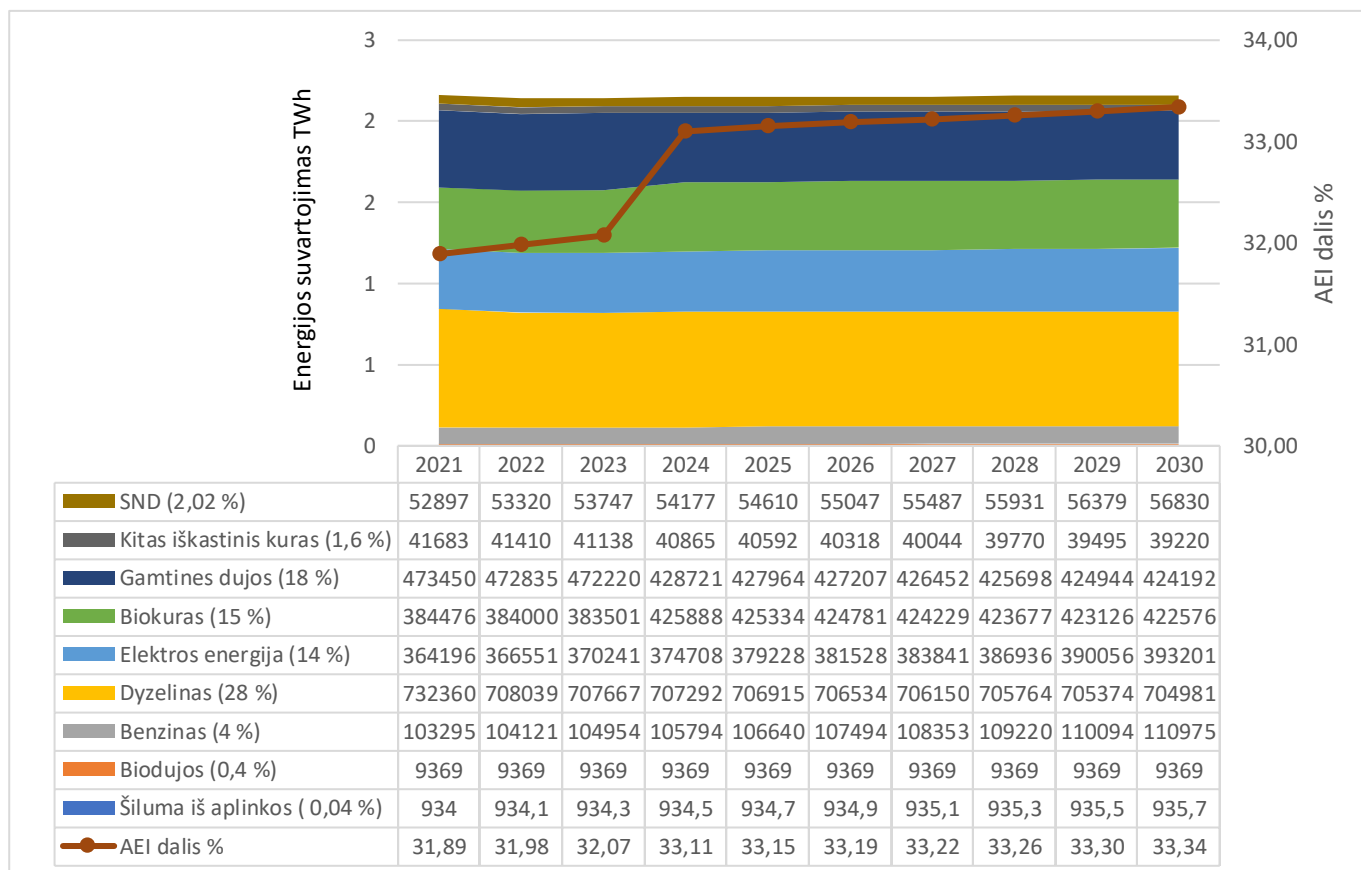
Prognozuojamas galutinis energijos vartojimas, lyginant su 2021 m. bus apie 2,67 % didesnis, o transporto sektorius sudarys didžiausią dalį prognozuojamo galutinio energijos vartojimo savivaldybėje. Atsinaujinančių išteklių dalies didinimas šiame sektoriuje yra sudėtingas ir priklauso nuo valstybės lygiu taikomų priemonių ir teisės aktuose įtvirtinto reguliavimo. Didžiausią įtaką AEI daliai degaluose turi Alternatyviųjų degalų įstatyme numatytos AEI dalies nustatytos bei siektinos AEI procentinės reikšmės iki 2030 m. Taip pat AEI dalį riboja savivaldybės teritorijoje nedidelis iš AEI gaminamos elektros energijos kiekis (jeigu yra įgyvendinamos priemonės, orientuotos į elektros energijos naudojimą kelių transporte). Tad vertinant šį aspektą, kai sparčiau bus plečiamas elektromobilių įkrovimo stotelių tinklas nei sparčiau diegiamos technologijos elektros energijos gamybai iš AEI, tai dabartinėmis, šiuo planu įvertintomis savivaldybės elektros energijos gamybos sąlygomis, išryškėtų maža elektros energijos gamyba. Savivaldybėje turi būti nusistatytas lygiagretus augimas tarp diegiamų elektromobilių stotelių skaičiaus ir diegiamų technologijų elektros energijos gamybai iš AEI. Sektoriaus galutinio energijos vartojimo mažinimas bei elektromobilių naudojimo plėtra leistų sumažinti iškastinio kuro naudojimą savivaldybės teritorijoje, ir tokiu būdu pagerinti bendrą savivaldybės AIE rodiklį.

4.8 Bendras prognozuojamas kuro ir energijos balansas savivaldybėje

Bendras prognozuojamas Šiaulių m. savivaldybės kuro ir energijos balansas sudaromas sumuojant kiekvieno atskiro sektoriaus prognozuojamą balansą (4.8 pav.). Prognozuojamas galutinės energijos vartojimas 2030 m. sudarys 2,85 TWh.

Sudarytas balansas pagal veiklos kaip įprasta scenarijų rodo, kad 2021 m. AEI dalis savivaldybės energijos balanse sudarė 31,89 %, o 2030 m. ji sąlyginai didėtų iki 33,34 %.

Prognozuojamas AIE dalies padidėjimas pagal veiklos kaip įprasta scenarijų sudaro apie 1,45 proc. punkto, o pats prognozuojamas AEI rodiklis šiuo metu būtų apie 16,66 proc. punkto žemiau, nei nacionalinis 2030 m. tikslas šalies mastu (50 %). Pagrindinės to priežastys yra palyginti maža transporto sektoriaus AEI dalis, kuri galutiniame vartojime sudaro tik 5,73 %, ir iš AEI gaminamos elektros dalis, sudaranti tik apie 17,1 % nuo bendrojo elektros vartojimo. Jeigu šie du veiksniai (t.y. AEI dalies didinimas vartojamame kure bei elektros energijos gamybos didinimas iš AEI elektromobilių įkrovimui) 2030 m. priartėtų prie nacionalinių tikslų (AEI dalis transporto sektoriuje – 15 %, AEI dalis bendrajame elektros vartojime – 70 %), tokiu atveju savivaldybės AEI rodiklis pasiektų apie 40-45 %.



5 pav. Prognozuojamas galutinis energijos vartojimas Šiaulių m. savivaldybėje (veiklos kaip įprasta scenarijus)

5. AIE dalies galutiniame vartojime siektino rodiklio nustatymas

2.5 skyriuje įvertinta, kad AEI dalis bendrame Šiaulių m. sav. energijos balanse 2021 m. sudarė 31,89 %. Siektino AEI rodiklio 2030 m. reikšmė gali būti nustatoma keliais būdais:

- Proporcingai energijos suvartojimui savivaldybėje, lyginant su energijos suvartojimu šalyje, ir nacionaliniam AEI tikslui 2030 m.;
- Proporcingai energijos suvartojimui savivaldybėje (papildomas siūlomas metodas);
- Atsižvelgiant į savivaldybės galimybes investuoti į AEI naudojimo plėtrą savivaldybei priklausančių įmonių ir įstaigų pastatuose, transporto parko atnaujinimą, šilumos ūkio modernizavimą ar optimizavimą.

Pažymėtina, kad pirmieji du metodai yra formalūs, pagrįsti statistiniais duomenimis ir neatsižvelgia į savivaldybės ypatumus, finansines galimybes, AEI potencialą. Realus AEI

didinimo tikslas gali būti nustatomas tik išanalizavus galimas AEI vartojimo didinimo priemones ir ekonomiškai naudingiausias scenarijus. Galiojančiu bei patvirtintu AIE įstatymo 55 straipsniu yra nurodyti pagrindiniai planiniai nacionaliniai AIE rodikliai. Pagal laikotarpius jie (t.y. tarpiniai rodikliai) yra išdėstomi žemiau nurodoma tvarka pagal pateikiamus laikotarpius:

- 1) 2021–2022 m. vidutinė atsinaujinančių išteklių energijos dalis turi sudaryti ne mažiau kaip 32,7 procento bendrojo galutinio energijos suvartojimo;
- 2) 2023–2025 m. vidutinė atsinaujinančių išteklių energijos dalis turi sudaryti ne mažiau kaip 36,5 procento bendrojo galutinio energijos suvartojimo;
- 3) 2026–2027 m. vidutinė atsinaujinančių išteklių energijos dalis turi sudaryti ne mažiau kaip 39,8 procento bendrojo galutinio energijos suvartojimo.

5.1 AEI tikslo nustatymas proporcingai energijos suvartojimui savivaldybėje ir nacionaliniam AEI dalies tikslui 2030 m.

AEI dalies padidėjimas Šiaulių m. sav. energijos balanse iki 2030 m. įvertinamas atsižvelgiant į galutinio energijos suvartojimo savivaldybėje santykį su Lietuvos galutiniu energijos suvartojimu 2021 m.

1.5 skyriuje apskaičiuota, kad 2021 m. Šiaulių m. galutinis energijos suvartojimas siekė 2619,4 GWh, o visos šalies galutinis energijos suvartojimas 2021 m. lygus 62096,05 GWh⁶⁵. Padalinus šiuos skaičius gaunama, kad Šiaulių m. savivaldybėje 2021 m. suvartota 4,22 % Lietuvoje suvartotos energijos. Lietuvos AEI dalies galutiniame energijos suvartojimo balanse tikslų 2030 ir 2021 m. skirtumas lygus $50-30=20$ proc. p. Šiuo metodu vertinama, kad nacionalinių AEI dalies tikslų skirtumas dalinamas visoms savivaldybėms proporcingai jų galutiniam energijos suvartojimui, todėl Šiaulių m. savivaldybė prie nacionalinių AEI dalies tikslų įgyvendinimo turėtų prisidėti 4,22 %, t. y. AEI dalis Šiaulių m. galutiniame energijos suvartojimo balanse 2030 m. turėtų padidėti $20 \times 0,042183 = 0,844$ proc. p. arba nuo 31,89 % 2021 m. iki **32,734 %** 2030 m.

5.2 AEI tikslo nustatymas pagal savivaldybės galimybes

AEI dalies didinimo tikslas nustatomas įvertinus didinimo priemones, kurias savivaldybė gali įgyvendinti pati savo jėgomis bei remiantis investicijomis bei suteikiama ES fondų parama. Siūloma įvertinti AIE panaudojimą savivaldybės įmonėms ir įstaigoms priklausančiuose pastatuose (saulės kolektoriai, saulės elektrinės, šilumos siurbliai), savivaldybei priklausančio transporto parko atnaujinimą, šilumos ūkio modernizavimą bei optimizavimą (į CŠT sistemą integruojant šilumos siurblius, iškastinį kurą keičiant AEI, mažinant šilumos nuostolius ir pan.). Šiuo metodu AEI didinimo tikslą galima nustatyti tik identifikavus galimas AEI dalies didinimo priemones ir detalai įvertinus jų įdiegimo galimybes Šiaulių miesto savivaldybėje.

⁶⁵ Oficialiosios statistikos portalas (energijos balansas): <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?hash=8f127891-7e92-4ba3-a8c1-06448e2c3ebf#/>

5.3 AEI tikslo nustatymas proporcingai energijos suvartojimui savivaldybėje

AEI dalies padidėjimas Šiaulių m. energijos balanse iki 2030 m. įvertinamas atsižvelgiant į galutinio energijos suvartojimo savivaldybėje santykį su Lietuvos galutiniu energijos suvartojimu 2021 m., kuris lygus 4,22 % (žr. 5.1 skyrių). Šiuo metodu vertinama, kad AEI dalis Šiaulių m. galutiniame energijos suvartojimo balanse iki 2030 m. turi padidėti bendra proc. punkto riba apie 4,22 %, t. y. nuo 31,89 % 2021 m. iki **32,734 %** 2030 m.

6. AIE dalies galutiniame vartojime didinimo priemonės

Šiame skyriuje pateikiamos priemonės, kuriomis siekiama didinti AEI dalį galutiniame energijos vartojime. Priemonės skirstomos į dvi pagrindines grupes:

- priemonės, kurios gali būti įgyvendintos savivaldybės jėgomis jai priklausančiose bei valdomose įstaigose ir įmonėse, savivaldybės žinioje esančiuose pastatuose;
- priemonės, įgyvendinamos valstybės mastu, savivaldybei dalyvaujant netiesiogiai, per skatinimo priemones ir kitas iniciatyvas. Tai valstybei priklausančių viešosios paskirties pastatų modernizavimas, energijos vartojimo efektyvumo didinimas pramonės sektoriuje, transporto sektoriaus energijos vartojimo efektyvumo didinimas.

6.1 CŠT tiekimo sistemos priemonės

6.1.1 Šilumos tiekimo tinklų modernizavimas

Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje (NENS) nustatytas tikslas pasiekti, kad 2030 m. AEI ir vietinių išteklių dalis centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje sudarytų 90 %. Šis rodiklis savivaldybės centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje 2021 m. dar nėra pasiektas – AEI dalis sudaro 85,1 %.

Vertinant AEI dalies CŠT sektoriuje tolimesnio didinimo galimybes apskaičiuota, kad AEI dalies padidėjimas 5 proc. punktais padidina savivaldybės AEI rodiklį apie 0,56 procentinio punkto. Besivystant technologijoms bei besikeičiant rinkos veiksniams, konkretūs sprendiniai ir projektai turėtų būti vertinami atskirai pagal finansinius rodiklius.

AB „Šiaulių energija“ duomenimis, iki 2022 m. pabaigos planuojama jau vykdomais ir dar tik pradėtais vykdyti trasų modernizavimais bendrai modernizuoti apie 75,8 km arba 149,6 km⁶⁶ šilumos tiekimo trasų ir tai sudarytų 58,2 % visų bendrovės prižiūrimų šilumos tiekimo tinklų. (6.1 lentelė).

6.1 lentelė. AB „Šiaulių energija“ planuojamų šilumos tiekimo trasų rekonstravimo projektų Šiaulių mieste apimtys 2021–2022 m.

	2021 m.	2022 m.
Planuojamos šilumos tinklų rekonstravimo apimtys, km	5,2	8,3

⁶⁶ Bendras pakeistų senų vamzdinių skaičius pateiktas km.

Investicijos, tūkst. Eur	2522	4533
--------------------------	------	------

Šilumos tiekimo tinklų modernizavimas ir nuostolių mažinimas leistų sumažinti energijos išteklių naudojimą šilumos gamybai, tačiau poveikis AEI daliai savivaldybės mastu būtų nepastebimas, AEI dalis išliktų tokia pati bei būtų stabiliai pastovi.

6.1.2 Iškastinio kuro vartojimo mažinimas CŠT sistemoje

AB „Šiaulių energija“ duomenimis, 2021 m. Šiaulių miesto katilinėse šilumos gamybai bendrai suvartota 8690,2 tne (101070 MWh) gamtinių dujų. Apskaičiuota, kad jei šis šilumos kiekis būtų gaminamas iš AEI, pvz., deginant biokurą, AEI dalis CŠT sistemoje pasiektų bei kiltų iki 100 %, o bendrame savivaldybės energijos balanse padidėtų 3,87 proc. punkto, nuo 31,89 % iki 35,75 %.

Gamtinių dujų naudojimą galima pakeisti į AEI keliais būdais, iš kurių realiausias įgyvendinimo galimybes turi biokuro garo katilų arba šilumos siurblių įrengimas.

Biokuro katilų plėtra bei įrengimas Šiaulių miesto katilinėje

Planuojama biokuro plėtra iki 20 MW. Projektas numatytas įgyvendinti 2022-2024 m. Planuose yra numatyta 15 MW biokuro katilo įrengimas kartu su I ir II laipsnio kondensaciniais ekonomaizeriais. I laipsnio galingumas (3,25 MW), o II (1,4 MW). Tokios apimties projektas kainuotų apie 11,0 mln. Eur⁶⁷, o AEI dalį bendrame savivaldybės energijos balanse 2030 m. padidintų kiek daugiau nei 1,04 - 4,06 proc. punkto ribose.

Šilumos siurblių įrengimas Šiaulių miesto katilinėje

Gamtinių dujų naudojimą į AEI galima pakeisti įdiegiant 13-15 MW bendros galios šilumos siurblius oras-vanduo. Tokios galios šilumos siurbliai galėtų būti planuojami ateityje. Plano rengimo metu tokių projektų dar nėra vykdoma. Informacija apie tam ateityje numatytas investicijas nėra pateikta. Šiaulių miesto Pietinėje katilinėje yra instaliuoti 7 kompresoriniai šilumos siurbliai, skirti išnaudoti kondensato, susidarancio termofikacinės elektrinės kondensacinių dūmų ekonomaizeriuose, šilumą. Bendra šilumos siurblių nominali galia yra 0,47 MW.

6.1.3 Vakuuminių saulės kolektorių įrengimas Šiaulių katilinės teritorijoje

Planuojant integruoti saulės kolektorius į CŠT tinklus ir tiekti šilumos energiją šiltuoju laikotarpiu (gegužės-rugsėjo mėn.). Daroma prielaida, kad kolektoriai bus įrengiami Šiaulių elektrinės teritorijoje, apie 1,5 ha ploto laisvoje teritorijoje (dalis plokščių stogų). Apskaičiuotas santykinis kolektorių plotas ploto vienetui lygus 0,326, t. y. kolektorių paviršiaus plotas siektų 4890 m². Apskaičiuotą plotą padauginus iš saulės spinduliuotės intensyvumo (950 kWh/m² per metus), energijos konversijos efektyvumo rodiklio (0,45) ir įvertinus šiltuoju laikotarpiu pagaminamos energijos santykį su visų metų energijos gamyba (0,8), gaunama, kad saulės kolektoriuose būtų pagaminama apie 1672,4 MWh šilumos energijos per metus. Darant prielaidą, kad saulės kolektorių pagaminta šilumos energija pakeis dalį gamtinių dujų

⁶⁷⁴⁸ AB „Šiaulių energija“ duomenimis

(internete: https://www.senergija.lt/uploads/Administracine%20info/202112_finansini%C5%B3_ataskait%C5%B3_rinkinys_pasira%C5%A1ytas.pdf)

naudojimo, vertinama, kad ši priemonė AEI dalį bendrame savivaldybės energijos balanse 2030 m. padidintų 0,069 proc. punkto.

6.2 Ncentralizuoto šilumos tiekimo priemonės

Šis sektorius apima energijos vartojimą prie CŠT tinklų neprijungtuose gyvenamuosiuose, viešuosiuose pastatuose ir pramonės įmonėse. Šilumos energijos naudojimo efektyvumo didinimo individualiuose namuose priemonė aprašyta 6.3.4 skyriuje. Atskiros priemonės AEI dalies didinimui pramonės sektoriuje nenumatytos, laikoma, kad įmonės pačios prisidės prie NEKS veiksmų plane numatytų tikslų įgyvendinimo ir mažins energijos intensyvumą diegdamos efektyvesnes ir tobulėjančias technologijas.

6.3 Energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemonės

6.3.1 Valstybei priklausančių viešosios paskirties pastatų energijos vartojimo efektyvumo didinimas

Energijos sutaupymas priklauso nuo viešųjų pastatų paskirties, planuojamų įdiegti priemonių bei kitų veiksnių, todėl siekiant įvertinti galimą vidutinį sutaupymą, yra nagrinėjamas viešosios paskirties pastatų, kurių energinio naudingumo klasė yra žemesnė, nei C, modernizavimas, bei laikoma, kad modernizuojant viešosios paskirties pastatus energijos vartojimas sumažėja 54,11 kWh/m² (Lietuvos energetikos agentūros skelbiama informacija⁶⁸).

Šiaulių miesto savivaldybės teritorijoje yra 18 pastatų, įtrauktų į Valstybei nuosavybės teise priklausančių šildomų ir (arba) vėsinamų valstybės institucijų ir įstaigų – valstybinio administravimo subjektų naudojamų pastatų, kurių bendras plotas yra 250 kv. metrų ar didesnis, sąrašą, kurie nepriskiriami kultūros paveldo objektams⁶⁹. Šių pastatų suminis plotas sudaro 59478,2 m². Vertinama, kad kiekvienais metais šių valstybei priklausančių pastatų bus atnaujinama po 2-3 % nemodernizuoto ploto.

Per 2022-2030 m. būtų atnaujinta apie 14274 m² pastatų ploto, o laikotarpio pabaigoje sutaupymai pasiektų apie 772 MWh per metus.

6.3.2 Savivaldybės viešųjų pastatų modernizavimas, taikant energijos naudojimo efektyvumo didinimo priemones

Įvertinant viešą informaciją apie viešųjų pastatų modernizavimo apimtį 2021-2030 m. laikotarpiu daroma prielaida, kad kasmet bus modernizuojama bent po vieną pastatą, kurio vidutinis plotas 1500 m², t. y. bus sutaupoma po 81,2 MWh šilumos energijos. Sumuojant iki 2023 m. planuojamą sutaupyti šilumos energijos kiekį ir 2021-2030 m. laikotarpio kiekvienų metų planuojamus sutaupymus, gaunama, kad 2030 m. iš viso sutaupymai pasieks 730,7 MWh. Tad atitinkamai AEI dalis Šiaulių miesto savivaldybėje sumažėtų apie 0,01 proc. punkto.

⁶⁸ Lietuvos energetikos agentūros tinklalapis. Pranešimas „Palyginome viešųjų pastatų modernizavimo energijos sutaupymų apskaičiavimo būdus. EVA ir PENS metodikų rezultatai“ (internetu):

<https://www.ena.lt/Naujiena/palyginome-viesuju-pastatu-modernizavimo-energijos-sutaupymu-apskaičiavimo-budus-eva-ir-pens-metodiku-rezultatai/>

⁶⁹ TAR, 2014-01-28, Nr. 647 (suvestinė redakcija nuo 2020-12-11)

6.3.3 Miesto daugiabučių namų modernizavimas ir energetinio efektyvumo didinimas

Remiantis Lietuvos renovacijos žemėlapiu 2022 m. duomenimis, Šiaulių mieste iš 1126 daugiabučių 99 yra renovuoti (8,8 %), šiuo metu renovuojama 45 daugiabučių, planuojama pabaiga iki 2024 m. Kiekvienais metais yra skelbiami kvietimai paramai pagal daugiabučių modernizavimo programą, ir pagal gautų paraiškų skaičių sudaromas modernizuojamų pastatų sąrašas, todėl informacijos apie numatomus modernizuoti daugiabučius iki 2030 m. informacijos įvertinimui nėra galimybių.

Pagal 2021 m. paskelbtą Kvietimo teikti paraiškas daugiabučiams namams atnaujinti (modernizuoti), sudarytą finansuojamų (atnaujinimo) modernizavimo projektų sąrašą Šiaulių miesto savivaldybėje buvo patvirtinti 8 daugiabučių modernizavimo projektai. 2020 m. patvirtinti 4 projektai, 2019 m. – 2 projektai. Daroma prielaida, kad 2021-2030 m. laikotarpiu kasmet bus modernizuojama bent po 4 daugiabučius (vidutiniškai po 2000 m² šildomo ploto). Remiantis studijos Lietuvos ilgalaikiai renovacijos strategijai parengti vertinimu, realus šiluminės energijos sutaupymas modernizavus daugiabutį iki C energinio naudingumo klasės vidutiniškai siekia apie 56 kWh/m², todėl skaičiuojama, kad kiekvienais metais prognozuojamas šilumos energijos sutaupymas sudarys po 448 MWh, o laikotarpio pabaigoje pasieks 2688 MWh per metus.

Pagal BETA svetainėje pateiktą informaciją apskaičiuota, kad vidutinė daugiabučio modernizavimo projekto darbų rangos vertė Šiaulių m. savivaldybėje lygi 240 Eur/m². Tokiu būdu gaunama, kad per metus daugiabučių modernizavimui reikalingos investicijos sudarys apie 1,92 mln. Eur, iki 2030 m. iš viso – 11,52 mln. Eur.

6.3.4 Visuomenės informuotumo apie namų ūkių šildymą ir efektyvų energijos vartojimą didinimas

Reikšmingas oro taršos šaltinis yra kietasis kuras, naudojamas šilumos energijai gaminti ir, ypač namų ūkiuose, būstams šildyti⁷⁰. Didžioji dalis Šiaulių miesto gyventojų gyvena daugiabučiuose namuose, tačiau 30 % daugiabučių namų ir 99,7 % individualių namų neprijungti prie CŠT tinklų. Dauguma daugiabučių pastatyti iki laikotarpių 1991-1993 metų. Šie namai energetiškai neefektyvūs, neatitinka šiuo metu keliamų atitvarų šiluminių savybių reikalavimų, inžinerinės sistemos nusidėvėjusios. Kuro suvartojimas prie CŠT tinklų neprijungtuose gyvenamuosiuose namuose 2021 m. siekė 272738,8 MWh (gamtinės dujos – 61 %, akmens anglis – 3,4 %).

Mažinti energijos suvartojimą ir aplinkos taršą nepadeda bei neigiamai veikia ir neracionalus vartotojų elgesys energijos efektyvumo srityje, o bendras visuomenės energijos taupymo ir energijos efektyvumo svarbos suvokimas dar nėra pilnai suformuotas. Tokią padėtį iš dalies sąlygoja visuomenės informavimo priemonių ir veiksmų trūkumas.

Visuomenės informuotumo didinimas informacinėmis kampanijomis gali paskatinti gyventojus sąmoningai mažinti energijos vartojimą, gerinti pastato energinį efektyvumą, diegti švaresnes šilumos energijos gamybos technologijas (pvz., keisti kietojo kuro katilus į šilumos siurblius).

Senų kieto kuro katilų keitimas šilumos siurbliais ar efektyvesniais katilais individualiuose namuose

⁷⁰ PWC (2019). Lietuvos ūkio sektorių finansavimo po 2020 m. vertinimas: Aplinkosauga.

Remiantis APVA teikiamos paramos statistika vertinama, kad Šiaulių mieste per metus gali būti pateikta iki 21 paraiškos fiziniams asmenims keisti seną kietojo kuro katilą į šilumos siurblių. Darant prielaidą, kad vidutinis individualaus namo šildomas plotas lygus 100-102,5 m², o vidutinės šilumos sąnaudos lygios 134,4 kWh/m² (pagal prie CŠT tinklų prijungtų individualių namų duomenis), skaičiuojama, kad bendras šilumos energijos kiekis sudarytų 289 MWh, iš kurių 64,4 % (186 MWh) gaminama naudojant iškastinį kurą (gamtinės dujas ir akmens anglį). 2022-2030 m. laikotarpiu, kasmet išlaikant tokį paraiškų pateikimo intensyvumą (po 21 paraišką per metus), 2030 m. į AEI pakeistas šilumos energijos kiekis sudarytų 1488 MWh, ir bendrą AEI dalį savivaldybės energijos balanse 2030 m. padidintų 0,06 %.

Energijos naudojimo efektyvumo didinimas namų ūkiuose

Vertinama, kad vykdomos informacinės kampanijos ir reguliariai skiriamos paramos fiziniams asmenims valstybės ar savivaldybės lygiu paskatins gyventojus gerinti prie CŠT tinklų neprijungtų gyvenamųjų pastatų energinį efektyvumą, ir šios priemonės lems bent 10-15 % pastatų šilumos energijos poreikio sumažėjimą. Tai atitinka 27274 MWh per metus. Dėl to atitinkamai sumažės šildymui naudojamo kuro ir energijos poreikis (proporcingai kiekvienos vertintos kuro ir energijos rūšies: gamtinės dujos, elektros energija, biokuras ir akmens anglis). Kadangi didžioji dalis (33 %) prie CŠT neprijungtuose namuose vartojamos šilumos gaminama naudojant biokurą, apskaičiuota, kad dėl pastatų energinio efektyvumo padidėjimo 10-15 % AEI dalis bendrame savivaldybės energijos balanse 2030 m. **sumažėtų** 0,19 proc. punkto. Siekiant, kad energinio efektyvumo didėjimas nemažintų AEI dalies, reikia tuo pačiu skatinti gyventojus mažinti iškastinio kuro naudojimą individualiuose namuose.

6.3.5 Gaminančių vartotojų plėtros skatinimas

Elektros energiją iš AEI gaminantis vartotojas – elektros energijos vartotojas, gaminantis elektros energiją iš AEI savo reikmėms ir ūkio poreikiams tenkinti ir turintis teisę pagamintą, bet savo poreikiams ir ūkio reikmėms nesuvartotą elektros energiją patiekti į elektros tinklus AIE įstatymo numatyta tvarka.

Kiekvienas fizinis arba juridinis asmuo gali tapti gaminančiu vartotoju. Fizinių asmenų saulės elektrinės galia negali viršyti namų ūkio įvado galios, o pagal AIE įstatymo nuostatas didžiausia galima prijungti juridinio asmens gaminančio vartotojo galia yra 500 kW⁷¹. Lietuvoje visi gaminantys vartotojai naudoja saulės elektrines, įrengtas ant jų nuosavybės teise priklausančių pastatų. Nutolusio gaminančio vartotojo atveju elektros gamybos ir vartojimo taškai gali būti skirtingose šalies dalyse. Šiame AEI plane teritorinis aspektas yra esminis, todėl vertinami tik vartotojai, gaminantys ir vartojantys elektros energiją tame pačiame taške.

Gaminančių vartotojų plėtra skatinama nacionaliniu lygiu, skiriant paramą ir vykdant informacines kampanijas. 2022 m. sausio mėn. duomenimis, Lietuvoje gaminančių vartotojų skaičius siekė 14522, bendra galia – 151,9 MW⁷². Vidutinė vienos elektrinės galia – 10,46 kW.

AB ESO duomenimis 2021 m. Šiaulių m. iš viso veikė 27 saulės elektrinės, kurių bendra galia 1,027 MW, jos per metus pagamina apie 778 MWh elektros energijos. Visuomenės informavimas apie galimybes įsirengti saulės elektrines savivaldybės teritorijoje (gaminantis vartotojas), šios technologijos sukuriamą naudą pastatų energetiniam efektyvumui, klimato

⁷¹ AB ESO. Nutolusių gaminančių vartotojų D.U.K. Prieiga internete: <https://www.eso.lt/lt/nutolusiu-gaminanciu-vartotoju-d.u.k.html#!topic946>

⁷² APVA: SAULĖS ELEKTRINIŲ AUKSO AMŽIUS: GAMINANČIŲ VARTOTOJŲ SKAIČIUS IŠAUGS DVIGUBAI. Prieiga internete: <https://www.apva.lt/saules-elektriniu-aukso-amzius-gaminanciu-vartotoju-skaicius-isaugs-dvigubai/>

kaitos mažinimui, oro užterštumo problemai spręsti, sudarytų prielaidas spartesniam AEI įdiegimui Šiaulių m. savivaldybėje.

Darant prielaidą, kad savivaldybės iniciatyva vykdant informacines kampanijas 2022-2030 m. laikotarpiu gaminančių vartotojų saulės elektrinių galia savivaldybėje kasmet padidės po 250 kW (bendra metinė energijos gamyba apie 189 MWh), laikotarpio pabaigoje, papildomos elektros energijos bus pagaminama apie 1515 MWh. Jei galia kasmet didės po 300 kW, 2030 m. bus papildomai pagaminama apie 2121 MWh elektros energijos.

Toks papildomas elektros energijos iš saulės elektrinių kiekis AEI dalį savivaldybės energijos balanse padidintų atitinkamai 0,06 arba 0,09 proc. punkto. Vadovaujantis plano rengėjų patirtimis informacinės kampanijos kaštai sudaro apie 50-55 tūkst. Eur per metus. Bendros investicijos iki 2030 m. siektų apie 400-440 tūkst. Eur.

6.3.6 Energijos vartotojų informavimas AIE naudojimo ir energijos vartojimo efektyvumo klausimais

Atsižvelgiant į dabartines tendencijas bei pokyčius, kurie vyrauja energetikos rinkoje yra labai svarbus aiškus ir sklandus energijos vartotojų informavimas. Svarbiausi informavimo aspektai vartotojams turėtų būti pateikiami per galimybes bei plėtrą būtent AIE energijos naudojime. Papildomai komunikuojant apie galimas gauti paramas bei kompensacines priemones diegiantis AIE šaltinius privačiuose ar visuomeninės paskirties pastatuose. Pakankamai svarbiu aspektu išlieka ir energijos vartojimo efektyvumo klausimai. Šiuo laikotarpiu kai energetikos rinkoje yra patiriamas energetinių išteklių neapibrėžtumas bei nenusistovėjantys energijos kainų svyravimai visuose energetiniuose poreikiuose. Siekiant energijos vartotojus efektyviau naudoti energetinius resursus papildomai buvo sudarytos bei išleistos „Energijos taupymo gairės“⁷³.

Vienas iš Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje nustatytų energijos vartojimo efektyvumo didinimo principų yra aktyvus energijos vartotojų mokymo ir švietimo principas. Būtent energijos vartotojai, keisdami savo elgseną ir įpročius, gali prisidėti prie energijos vartojimo efektyvumo didinimo tikslų, o taip yra skatinamas bei stiprinamas ir energijos vartotojų mokymas ir švietimas. Tad vadovaujantis ir plėtojant bei maksimaliai efektyviai pritaikant suformuotas gaires, padėsiančias gyventojams, įmonėms, viešojo sektoriaus institucijoms susipažinti su efektyviausiais energijos taupymo patarimais greituoju laikotarpiu ir papildomomis galimybėmis investuoti į išteklius tausojančius, energetinę nepriklausomybę užtikrinančius sprendimus tiek dabartiniam laikotarpiui, tiek ir atsižvelgiant ir į ateities poreikius.

6.3.7 Vietinių laikraščių bei portalų informacinė sklaida savivaldybėje

Vertinant Šiaulių miesto savivaldybės gyventojų informuotumą AIE naudojimo ir efektyvaus energijos vartojimo klausimais įtakos sklaidai bei gyventojų informavimui turi ir Šiaulių miesto spauda. Pagrindiniai bei didžiausio gyventojų dėmesio sulaukiantys laikraščiai leidžiami Šiaulių mieste: „Šiaulių kraštas“, „Šiaulių naujienos“ ir „Šiauliai plus“ ir kt.

Atliekant Šiaulių mieste leidžiamų laikraščių apžvalgą, kuria buvo siekta išsiaiškinti, ar vietos žiniasklaidos priemonėse yra dažnai skelbiama apie galimus energijos vartojimo efektyvumus,

⁷³ LEA parengtos „Energijos taupymo gairės“. <https://www.ena.lt/eve-skatinimo-ir-viesinimo-darbai/>

AIE priemonių skatinimus bei galimas įsidiegimo naudas. Pastaruoju metu buvo skelbiama vis daugiau informacijos apie energetinius taupymus prieš šildymosi sezoną, galimas kompensacijas gyventojams tiek šildymo klausimais, tiek galimomis paramomis diegiantis AIE įrenginius dėl sparčiai padidėjusios paklausos. Pagrindiniuose Šiaulių miesto laikraščiuose atskiro skyriaus AIE pobūdžio informavimui nėra. Tačiau aktyviai yra skelbiama tiek apie tvarius renginius vykdomus ar planuojamus Šiauliuose, tiek apie pačios Šiaulių miesto savivaldybės formuojamus ir skelbiamus tvarius sprendimus visuomenės poreikių gerinimui. Gyventojai aktyviai informuojami ir elektroninėse laikraščių platformose. Viešinama bei dalinamasi infomacija ir pasiektais rezultatais apie pilotinius projektus ypač aplinkosauginiais, tvarumo, atliekų rūšiavimo klausimais. Vienas iš vykdomų projektų Šiauliuose - virtuvės maisto atliekoms surinkti: „#AšPats. Planuoju. Valgau. Rūšiuoju. Saugau“. Pakankamai aktualiais straipsniais išlieka ir pastatų atnaujinimo (modernizavimo) temos. Spauldoje plačiai aprašomi gerieji pastatų modernizavimo pavyzdžiai bei dalinamasi pasiektais rezultatais.

Šiuo metu viešojoje erdvėje yra pastebimas gyventojų aktyvumas bei domėjimasis galimybėmis įsirengti saulės elektrines tiek privačiuose pastatuose, tiek ir įsigyjant jas nutolusiose saulės parkuose. Aktyviai domimasi ir elektromobiliams įsigyti teikiamomis kompensacijomis. Būtent tokį Šiaulių miesto gyventojų aktyvumą puikiausiai atspindi ir esamoje Šiaulių miesto situacijoje analizuoti bei palyginti duomenis tarp ankstesnių laikotarpių. Šiaulių miesto savivaldybė savo tinklapyje skelbia bei talpina informaciją apie planuojamas vietas, kuriose yra numatoma įrengti elektromobilių įkrovimo stoteles Šiaulių miesto teritorijoje.

Buvo domėtasi ar savivaldybė rengia informacinius projektus apie AIE, energijos taupymą ir ar ji skelbia tokią informaciją savo tinklalapyje. Šiaulių m. sav. savo tinklalapyje atskirai yra nurodžiusi bei išskyrusi skiltį aplinkos apsaugai, kurioje yra talpinama informacija apie Šiaulių miesto oro kokybės monitoringus, skelbiamos stebėsenos ataskaitos bei talpinama edukacinio pobūdžio medžiaga. Šiaulių m. sav. aktyviai su visuomene komunikuoja naudodamasi ir viešosios medijos platformomis tiek Šiaulių miesto savivaldybės „You Tube“ kanale, tiek ir „Facebook“ paskyroje.

Dalis gyventojų gali kreiptis į Architektūros, urbanistikos ir paveldosaugos skyrių dokumentų teikimo bei gavimo klausimais susietais dėl statybų leidimų ir kitų reikiamų dokumentų gavimo. Miesto ūkio ir aplinkos skyriuje galima kreiptis pagrindiniais klausimais dėl pastatų šildymo būdo keitimo procedūrų, tačiau tai yra tik dalinai susieta su AIE naudojimu. Šiaulių miesto daugiabučių gyventojams suteikiama informacija ir dėl daugiabučių atnaujinimo ar dalinio modernizavimo galimybių savivaldybės tinklalapyje bei esant poreikiams pagal galimybes yra organizuojami ir susitikimai su daugiabučių bendrijomis, pirmininkais. Savivaldybė savo internetinėje svetainėje ateityje viešai skelbs informaciją apie įgyvendinimo rezultatus AIE srityje.⁷⁴

6.3.8 Sąmoningumo ugdymo ir socialinių AIE kampanijų tęstinumas

Šiaulių miesto savivaldybė reguliariai bei aktyviai rengia įvairaus pobūdžio socialines kampanijas, kurias reguliariai plėtoja išlaikydama jų tęstinumą ir įtraukiant vis daugiau visuomenės narių. Šiaulių m. sav. priklausanti AB „Šiaulių energija“ skatindama žmonių samoningumą rengia tokias akcijas: „Ažuoliukų sodinimo“, „Pradėkime šilumą namuose taupyti jau šiandien!“, „Eglučių surinkimo“ ir kt. Pastarosios akcijos metu organizuotos AB „Šiaulių energija“ iš gyventojų surinktos eglės tapo ekologišku biokuru ir panaudotos šilumos vartotojų

⁷⁴ Vadovaujantis įsakymo patvirtintu 2022 m. birželio 3 d. Nr. 1-183, punktu Nr. 9.3.

būstams šildyti. Papildomai yra rengiami bei organizuojami mokymai daugiabučių namų pirmininkams: „Šilumos energijos suvartojimą mažinantys sprendimai daugiabučių atnaujinimui“. Reguliariai kviečia bei informuoja tiek daugiabučių gyventojus, tiek ir verslo subjektus aktyviai dalyvauti daugiabučių renovacijų projektuose skatinant pasinaudoti APVA kvietimais bei teikiamu finansavimu.

Papildomai ugdyti vartotojų sąmoningumui bei išlaikyti AIE kampanijų tęstinumus yra numatyti plėtoti projektai:

Maisto atliekų tvarkymas. Pagrindinis numatomas šio projekto tikslas – visuomenės narių švietimas apie biologinių atliekų atskirimą nuo mišrių atliekų, kurios nerušiuojamos bei neatskiriamos patenka į Šiaulių regiono nepavojingų atliekų sąvartyną. Papildomas maisto/virtuvės atliekų rūšiavimas didintų AIE dalį Šiaulių miesto savivaldybėje, nes iš atliekų surenkami energijos kiekiai priklausomai nuo taikomos technologijos gali būti panaudojami ir energetiniams poreikiams patenkinti. Maisto atliekų tvarkymo projektas yra paremtas bei numatytas atliekų direktyvoje Nr. 2018/85, kurioje nurodoma, kad iki 2023 m. gruodžio 31 d. privaloma įdiegti biologinių atliekų surinkimą bei atliekos neturi būti maišomos su jokiais kitomis atliekomis.

Gyvenimas be atliekų – „Zero waste“. Pagrindinis tikslas yra visuomenės skatinimas rinktis tvaresnius sprendimus t.y. rinktis tokį gyvenimo stilių, kad būtų paliekama kiek įmanoma mažiau atliekų ir tinkamai jas išmesti bei rūšiuoti. Taikyti tvarius sprendimus kaip skaidžių atliekų kompostavimas bei rinktis daugkartinio naudojimo daiktus, kad būtų kuo mažiau išmetama vienkartinųjų. Stengtis pritaikyti ir žiedinės ekonomikos principus bei kiek įmanoma daugiau atsisakyti plastiko.

Gamtos dienų minėjimas ir kitos aplinkosauginės iniciatyvos. Reguliariai organizuoti skatinančias įsitraukti veiklas bei renginius miesto gyventojams. Pagrindiniai organizuojami renginiai skirti „Europos judumo savaitei“, „Pasaulinei aplinkos apsaugos dienai“, „Tarptautinei dienai bei automobilio“, „Klimato kaitos savaitei“, „Europos atliekų mažinimo savaitei“ Kiti papildomi alternatyvūs renginiai kaip „Mobilus klimato muziejus“, galimybės plėsti aplinkosaugos žinias „Nacionaliniame aplinkosaugos egzamine“ ir kt.

Šiaulių miesto aplinkos kokybė – gyventojų gerovės pagrindas.

Pagrindiniai gyventojų gerovės tikslai skatinami pasiekti per visuomenės informavimą, sąmoningumo skatinimą, kūrybiškus sprendimus aplinkai pažinti bei saugoti. Papildomai skatinti ir visuomenės kompetencijų tobulinimą aplinkosaugos srityse bei sprendimuose, kurie suteiktų papildomų galimybių supančios aplinkos išsaugojimui, tvarumui skatinti bei palaipsniui leistų formuoti, ugdyti tvarius sprendimus gebančią priimti visuomenę.

Visuomenės gamtamokslinio raštingumo ir ekologinės kultūros ugdymas vykdant veiklas žaliosiose edukacinėse aplinkose, gamtoje.

Skatinimai visuomenės narius aktyviai įtraukti į renginius atvirose miesto erdvėse bei žaliosiose gamtos zonose. Reguliariai kviečiant visuomenės narius į tradicines veiklas prisidedant prie aplinkos tvarkymo akcijų „Darom“ bei vykdant atskiras veiklas skatinti gamtos pažinimui, saugojimui bei tvariems visuomenės sprendimams priimti.

6.4 Saulės energijos panaudojimas elektros energijos gamybai

6.4.1 Saulės elektrinių įrengimas ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų

Šiaulių m. savivaldybės duomenimis planuojama įrengti apie dešimt saulės elektrinių ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų (Dainų, Medelyno, Rasos, Romuvos progimnazijų, Lieporių gimnazijos ir lopšelių darželių: Pasaka, Voveraitė, Salduvė, Gintarėlis ir Žiburėlis).

Be aukščiau aprašytų planuojamų įrengti saulės elektrinių, tikėtina, kad saulės elektrinių ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų iki 2030 m. bus įrengta daugiau. Vertinant tipinius įrengimo sprendimus biudžetinėse įstaigose, administracinės ir ugdymo paskirties pastatuose įprastai įrengiama iki 100 kW galios saulės elektrinė, kuriai reikia iki 1400 m² stogo ploto. Darant prielaidą bei remiantis esamos situacijos įvertinimu bei galimo potencialo analize, kad iki 2030 m. ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų bus įrengta 0,8 MW bendros galios saulės elektrinių, t. y. bus įgyvendinta apie 8 projektus, skaičiuojama, kad jos bendrai pagamintų apie 760 MWh elektros energijos per metus. Suminės išlaidos vertinamos apie 600 tūkst. Eur⁷⁵.

Atsižvelgiant į nacionaliniu mastu keliamus tikslus, saulės elektrinių plėtros intensyvumą ir technologijos kainų mažėjimo tendencijas, tikėtinas ambicingesnis scenarijus – iki 2030 m. bus įgyvendinta 16 projektų ir ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų bus įrengta bent apie 1,8-2 MW bendros galios saulės elektrinių. Bendra elektros energijos gamyba tokiu atveju siektų apie 1520 MWh, investicijos siektų apie 1,2 mln. Eur.

Pagal analizuotus bei gautus duomenis ir palyginimus pastebima, kad viešuosiuose pastatuose tiesiogiai suvartojama apie 30-40 % saulės elektrinėse pagaminamos elektros energijos, likusi energija atiduodama į tinklą pasaugojimui, o vėliau susigrąžinama. Laikoma, kad visa saulės elektrinėse pagaminta energija suvartojama ir pakeičia elektros energiją iš tinklo.

Skaičiuojama, kad ši priemonė AEI dalį bendrame savivaldybės energijos balanse 2030 m. padidintų nuo 0,04 iki 0,06 proc. punkto (suminė galia atitinkamai 0,8 ir 2 MW).

6.5 Transporto sektoriuje siūlomos priemonės

Siekiant padidinti AEI dalį savivaldybės kuro ir energijos vartojimo balanse, didžiausias dėmesys turėtų būti skiriamas transporto sektoriui, kurio suvartojamas kuras sudaro didžiausią šio balanso dalį – 36 % (žr. 1.5.6 skyrių).

AEI dalis transporto sektoriuje gali būti padidinta keturiais būdais:

- didinant biodegalų vartojimą,
- spartinant elektromobilių plėtrą,
- didinant TP srautų ribojimus,
- mažinant kuro vartojimą,

Biodegalų vartojimas kelių transporto priemonėse reglamentuojamas valstybės lygiu, nurodant privalomą į mineralinius degalus įmaišomų biodegalų kiekį⁷⁶. Savivaldybių lygiu siūlomų priemonių transporto sektoriuje pagrindinis tikslas – mažinti kelionių automobiliais

⁷⁵ Apskaičiuota vadovaujantis viešai prieinamais saulės elektrinių kainų pasiūlymais ir vertinimais

⁷⁶ Lietuvos Respublikos atnaujinančių išteklių energetikos įstatymas (<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.398874/asr>) bei Lietuvos Respublikos alternatyviųjų degalų įstatymo projektas (reg. data 2021-01-29, <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAP/16a30720622f11eb9954cfa9b9131808>).

skaičių, didinant nepatrauklumą vidutinio ilgio kelionėms miestų teritorijose ir spartinti elektromobilių plėtrą, taip mažinant kuro vartojimą.

Dalis priemonių, susijusių su AEI dalies didinimu Šiaulių miesto savivaldybės transporto sektoriuje, aprašytos parengtame Šiaulių miesto plėtros 2015-2024 m. strateginiame plane, o detalai transporto situacija išnagrinėta ir konkrečios priemonės pateiktos 2018 m. parengtame Šiaulių miesto Darnaus judumo plane, kuriame nurodoma, kad neįgyvendinus darnaus judumo veiksmų plano yra tikėtina, jog kelionių, atliekamų privačiais lengvaisiais automobiliais dalis gali išaugti iki 15 - 40 proc. nuo visų atliekamų kelionių.

6.5.1 Darnaus judumo plano I-ojo varianto tikslų įgyvendinimas

Darnaus judumo priemonėmis siekiama gyventojams suteikti aiškia alternatyvą individualiam motoriniam transportui – kokybišką, patrauklų ir lengvai prieinamą judėjimą pėsčiomis, viešuoju transportu, el. paspirtukais ir dviračiais.

Siūlomos priemonės:

- parengti Šiaulių miesto viešojo transporto maršrutų optimizavimo planą, kuriame bus hierarchizuoti miesto maršrutai ir jų aptarnavimo lygis;
- numatoma įsigyti naujas CNG varomas viešojo transporto priemones pilnai pritaikytas pilnai žmonėms su specialiaisiais poreikiais;
- bevariklio transporto infrastruktūros plėtra. Numatoma įrengti 25 dviračių dalijimosi aikšteles (Bikesharing) po 10 – 15 dviračių laikymo vietų. Įrengti apie 2 dviračių stovėjimo aikšteles (Bike and Ride tipo) prie autobusų ir geležinkelio stočių, kuriuose būtų numatyta apie 100 dviračių stovėjimo vietų. Rekonstruoti esamus atskirus arba bendrus pėsčiųjų – dviračių takus (šaligatvius), užtikrinant tako plotį pagal STR reikalavimus, keičiant dangą ir, esant poreikiui, pagrindus. Numatoma įrengti 210 dviračių stovus prie svarbiausių traukos objektų, kuriuose būtų laikoma po 10 – 30 dviračių;
- numatoma įrengti esamų atskirų ar bendrų pėsčiųjų – dviračių takų apšvietimo sistemą. Vietos parenkamos pagal takų naudojimo intensyvumą;
- išplėsti mokamų automobilių stovėjimo vietų zonas, įrengiant parkomatus bei pastatant atitinkamus kelio ženklus;
- numatoma kiekvienais metais rengti darnaus judumo renginius, skatinančius žmones rinktis darnius susisiekimo būdus ir aiškinančius jų pasirinkimo teikiamą ekonominę, socialinę, aplinkosauginę naudą;
- visuomenės švietimas apie aplinką mažiau teršiančio transporto plėtrą ir jų naudą;
- elektromobilių ir kitų netaršių bei efektyviai energiją naudojančių transporto priemonių įsigijimo ir naudojimo skatinimas;
- elektromobilių įkrovimo stotelių tinklo plėtra. Savivaldybės tarybos sprendimu numatytos konkrečios vietos mieste įkrovos stotelių įrengimui⁷⁷, iš viso 11 vidutinės/įprastos galios elektromobilių įkrovimo aikštelių ir 27 didelės galios (šiuo metu veikia 2 įkrovimo aikštelės).

Visų šių darnų judumą skatinančių priemonių pagrindinis tikslas – iki 2030 m. perpus sumažinti degalais varomų automobilių skaičių mieste⁷⁸, tačiau Šiaulių miesto darnaus judumo

⁷⁷ 2022 m. kovo 4 d. Šiaulių miesto savivaldybės administracijos direktoriaus įsakymas Nr. A- 385

⁷⁸ Šiaulių miesto darnaus judumo planas iki 2030 m. Nuoroda:
<https://www.siauliai.lt/aktai/Default.aspx?Id=3&DocId=84370>

plane įvertinta, kad pagal pasiūlytą pirmąjį judumo variantą kelionių automobiliu mieste sumažės 8-10 %, padidės kitų rūšių kelionių (viešasis transportas, kelionės dviračiu ar pėsčiomis) skaičius. Viešojo transporto degalų suvartojimas sumažės bent 10-15 %. I-ajam judumo variantui įgyvendinti reikalingos investicijos – 53,8 mln. Eur.

Darant prielaidą, kad iki 2030 m. pavyks minėtomis priemonėmis sumažinti privačių transporto priemonių mieste skaičių 17 %, skaičiuojama, kad atitinkamai sumažės benzino, dyzelino ir SND vartojimas, iš viso 151054 MWh. Vertinama, kad šios priemonės įgyvendinimas AEI dalį bendrame savivaldybės energijos balanse padidintų 1,6 proc. punkto.

Jei visų Darnaus judumo plane siūlomų priemonių įgyvendinti nepavyktų, ir būtų pasiekta tik pusė tikslo (8,5 % transporto priemonių sumažėjimas, kuro vartojimo sumažėjimas 75527 MWh), AEI dalis padidėtų tik 0,8 proc. punkto.

6.5.2 Ekologinio (ekonominio) vairavimo mokymų skatinimas savivaldybės įstaigose

Ekovairavimo stilius didžiosiose Europos šalyse yra ne tik pripažįstamas kaip naujas modernus vairavimo stilius, bet ir sparčiai populiarėja, ypač tarp jaunų vairuotojų. Kai kuriose šalyse ekovairavimo principai jau yra integruoti į pradedančiųjų vairuotojų apmokymus. Nepriklausomai nuo vairuojamo automobilio markės, amžiaus ar techninių parametru ir be jokių papildomų investicijų vien tik vairuotojo pastangomis degalų sąnaudas galima sumažinti 7–10 %.

NEKS veiksmų plane 2021-2030 m. laikotarpyje yra numatoma, kad siekiant didinti kelių transporto sektoriuje energinį efektyvumą, bus vykdomos ekonomiško ir ekologiško vairavimo įgūdžių formavimo ir skatinimo kampanijos. Vadovaujantis plano rengėjų patirtimi vertinama, kad informacinei kampanijai įgyvendinti reikalingos lėšos sudaro apie 45-50 tūkst. Eur per metus. Yra numatoma, kad bent 7 % vairuotojų pakeis savo įpročius ir pradės taikyti ekovairavimo principus, ir tai leistų jiems sumažinti kuro vartojimą 5,18 proc. Vertinama, kad ši priemonė iki 2030 m. leistų sutaupyti apie 346295 MWh energijos ir AEI dalį savivaldybės energijos balanse padidintų apie 0,19 proc. punkto kas vienerius metus.

6.5.3 Taršių transporto priemonių naudojimo mieste patrauklumo mažinimas

Siekiant mažinti taršą ir automobilių skaičių mieste siūloma plėsti ir didinti Šiaulių miesto mokamą zoną automobilių parkavimui. Papildomai įvesti eismo ribojimus (ženklai, šviesoforai, kt. specialūs įrenginiai intensyviose gatvėse, automobilių valstybinių numerių skaitytuvai fiksuojantys praleistą laiką siūlomoje zonoje žr. priedą nr. 5) savaitgaliais ir švenčių dienomis dalinai apriboti automobilių eismą centrinėje miesto dalyje, laikinai skiriant ją tik pėstiesiems ir bemotorėms transporto priemonėms, el. paspirtukams. Įvedus apribojimus dyzeliniams lengviesiems automobiliams ir išskiriant būtent (dyzelinius automobilius, kurie turi EURO 4 – EURO 5 taršos standartą) įvažiuoti į miesto centrą tikėtina, kad tam tikra dalis kelionių minimaliai pailgės, tačiau taip pat bus atsisakyta dalies kelionių automobiliais, ir dėl to sumažės transporto priemonių kuro naudojimas. Darant prielaidą, kad bendras kuro vartojimas miesto teritorijoje sumažės 5 % (44428 MWh), skaičiuojama, kad AEI dalis 2030 m. padidėtų apie 0,21 proc. punkto. Investicijos automobilių apribojimų įvedimui vertinamos 30-32 tūkst. Eur.

6.6 Alternatyvos: AEI dalies didinimo galimybių analizė

Šiame skyriuje apžvelgiamas siūlomų veikslių plano priemonių poveikis AEI daliai savivaldybės energijos balanse 2030 m.

Didžiausias priemonių poveikis numatomas transporto sektoriuje, įgyvendinus Darnaus judumo plane numatytas I scenarijaus priemones: jei priemonės bus įgyvendintos 100 %, AEI dalies padidėjimas sudarys 1,6 proc. punkto. Kitų priemonių poveikis AEI daliai yra kiek panašus arba procentaliai mažesnis.

AEI didžiausią dalį energijos balanse sudaro *namų ūkių* sektoriuje (apie 28 %), tolimesnis AEI dalies didėjimas galimas skatinant gyventojus, individualių namų ūkių savininkus iškasti kurą keisti AEI (šilumos gamybai naudoti biokurą, senus kietojo kuro katilus keisti į šilumos siurblius ar efektyvesius bei našesnius biokuro katilus) bei didinti būstų energetinį efektyvumą, kad būtų išlaikomas bei palaikomas optimalus pastato šilumos balanso rodiklis.

Vertinama, kad *pramonės* sektoriuje AEI sudaro apie 14 % energijos balanso. Ši dalis gali būti didinama papildomai savivaldybėje didinant AEI dalį elektros energijos vartojime, t. y. diegti AEI technologijas (saulės elektrines, saulės parkus) elektros energijos gamyboje. Šilumos gamybai ir technologiniams procesams suvartojama dideli kiekiai gamtinių dujų, todėl siekiant padidinti AEI dalį, būtina keisti šilumos energijos gamybos būdus – diegti pramoninius šilumos siurblius, jungtis prie CŠT sistemos, kurioje AEI sudaro 85,1 %.

Paslaugų sektoriaus energijos balanse AEI sudaro apie 18 %, šiame sektoriuje didžiausią energijos balanso dalį sudaro biokuras, elektros energija, CŠT ir gamtinės dujos. Taip pat palyginti daug suvartojama kito iškastinio kuro. AEI dalies didinimo galimybės siejamos su šilumos siurblių diegimu, gamtinių dujų atsisakymu ir kito iškastinio kuro naudojimo mažinimu keičiant jį į biokuro naudojimą.

Transporto sektoriuje AEI dalį įtakoja į degalus maišomų biodegalų dalis, reguliuojama nacionaliniu lygmeniu. 2021 m. ši dalis sudarė 5,73 %. Įgyvendinant 2022 m. priimto Alternatyviųjų degalų įstatymo nuostatas dėl privalomo biodegalų dalies degaluose didinimo ir elektromobilių plėtros skatinimo, AEI dalis transporto sektoriuje 2022-2030 m. laikotarpiu turėtų padidėti bent iki 6,4 % dyzelino ir 6,8 % benzino suvartojime. Transporto priemonėse naudojamų gamtinių dujų sudėtyje AEI dalis iki 2030 m. padidės iki 16,8 %. Šiaulių miesto savivaldybė savo ruožtu gali pakeisti jai priklausančių įstaigų transporto priemonių parką į netaršius elektromobilius, tačiau bendrame savivaldybės teritorijoje sunaudojamo kuro balanse savivaldybės įstaigų TP kuro sąnaudos sudaro tik apie 0,87 %, todėl poveikis AEI dalies padidėjimui būtų labai nežymus bei mažai reikšmingas.

CŠT sektoriaus energijos balanse AEI dalis 2021 m. sudarė 85,1 %. Gamtinės dujos dar yra naudojamos: Pietinėje, Papilės, Rėkyvos, Stumbro, Sodo ir J. Basanavičiaus g. 56 katilinėse, o Pietinėje katilinėje naudojamas palyginus mažas kiekis dyzelino. Pakeitus šį iškastinį kurą į biokurą, AEI dalis palaipsniui artėtų prie 90-95 %.

Didelės AEI dalies didinimo galimybės slypi bendrame *elektros energijos* vartojimo balanse, kur AEI sudaro vos 17,1 %. Vėjo energetikos ir biodujų potencialo Šiaulių miesto savivaldybėje nėra pakankamai daug arba jo visiškai nėra, tad AEI dalis gali būti padidinta tik papildomai diegiant saulės elektrines ant privačių ir komercinės paskirties pastatų stogų.

Pastatų modernizavimas ir energetinės klasės didinimas mažina galutinės energijos vartojimą gyvenamajame ir viešajame sektoriuose, tačiau dėl didelės AEI dalies CŠT sistemoje, prie kurios tinklų prijungta dalis gyvenamųjų ir viešųjų pastatų, AEI dalis bendrame energijos balanse dėl

pastatų renovacijų, atnaujinimų, modernizavimo ar energetinės klasės didinimo atitinkamai mažėja ir taip mažinama AEI dalis.

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

4 skyriuje buvo prognozuojami energijos poreikiai iki 2030 m. be papildomų priemonių (veiklos kaip įprasta scenarijus) papildomai įtraukiant ir planuojamus projektus. Gauti rezultatai rodo, kad įgyvendinus pradėtas ir neinvestuojant į jokiais papildomas priemones ateityje, 2030 m. AEI dalis savivaldybėje palaipsniui bus didėjanti bei stabili nuo 31,89 % (2021 m.) iki 33,34 %, taip yra todėl, kad ilgainiui energijos poreikiai didės, o kartu bus įgyvendinami pradėti projektai skirti didinti AEI dalį savivaldybės mastu.

7.1 Scenarijų vertinimo kriterijai

Šio plano rengimo metu buvo suformuoti du koncepciniai AIE plėtros scenarijai, kuriuos sudaro ankstesniuose skyriuose aprašytos ir skirtingai traktuojamos priemonės. Abiejų scenarijų tikslas yra vienas ir vienintelis – didinti AEI dalį savivaldybės energijos balanse, juose siūlomos pačios savivaldybės jėgomis galimos įgyvendinti bei nacionaliniu mastu įgyvendinamos priemonės, tik atitinkamai skiriasi kai kurių priemonių intensyvumas bei plėtra:

- Saulės elektrinių įrengimas ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų. Būtent šios AEI plėtros priemonės įgyvendinimo intensyvumas tiesiogiai priklausys nuo pačios Šiaulių miesto savivaldybės pasirinktų ambicijų ir finansavimo galimybių bei paskirto biudžeto;
- Gaminančių vartotojų plėtros skatinimas bei skaičiaus didinimas. Savivaldybė šioje priemonėje gali tik dalinai prisidėti prie gaminančių vartotojų skaičiaus spartesnio didėjimo papildomai vykdydama informacinės kampanijas bei užtikrindama informacijos sklaidą miesto gyventojams;
- Darnaus judumo plano I-ojo varianto tikslų įgyvendinimas (50 % arba 100 % tikslo). Šis planas apima kompleksinį įgyvendinamų priemonių skaičių, kurių efektyvumas ilgainiui gali vienaip ar kitaip kisti, ir dėl tam tikro laikui bėgant neapibrėžtumo gali nepavykti 100 % tokių pasirinktų priemonių įgyvendinimas.

Visos kitos atitinkamos priemonės scenarijuose kartojasi ir turi tokį patį poveikį AEI daliai energijos balanse. Tam tikra dalis priemonių yra savivaldybės suplanuotos, o kita dalis yra siūloma plano rengėjo (S1-S11) išskyrus S2.

7.2 AIE plėtros koncepcinių scenarijų palyginimas

7.2.1 Pirmas AIE plėtros koncepcinis scenarijus (1 scenarijus)

I-as AIE plėtros koncepcinis scenarijus yra suformuotas pritaikant ankstesniuose skyriuose aprašytas plano įgyvendinimo priemones. Pirmasis scenarijus yra labiau konservatyvesnio tipo, jame įtrauktos ir pastatų modernizavimo priemonės, kaip ateityje neišvengiamos, bet ir atitinkamai tik bendrame energijos kontekste mažinančios energijos vartojimo dalį energijos balanse, nes pirmiausiai AEI dalis būtų didinama gamtinių dujų vartojimo mažinimu, o trijų

priemonių intensyvumas siūlomas mažesnis (S8a, S9a ir S10a). Toliau esančioje lentelėje pateikiama scenarijų sudarančių priemonių santrauka.

8.1 lentelė. 1-ojo scenarijaus priemonių santrauka

Kodas	Sektorius	Priemonės apibūdinimas	Poveikis AEI daliai, proc. p.	Investicijos 2021-2030 m. mln. Eur	Kiekybiniai rodikliai, MWh	Skyrius
S2	Energetika	Biokuro garo katilų įrengimas AB "Šiaulių energija" katilinėse	1,04	11,0	57521,8	6.1.2
S10a	Transporto	Darna judumo plano I-ojo varianto priemonių įgyvendinimas (50 % tikslo)	0,8	31,7	151054	6.5.1
S17 ⁹	Energetika	Šilumos siurblių įrengimas AB "Šiaulių energija" katilinėse	0,51	3,2	77741,9	6.1.2
S15	Transportas	UAB „BUSTURAS“ autobusų parko atnaujinimas	0,375	4,6	10146,8	1.3.5
S11	Transporto	Taršių transporto priemonių naudojimo mieste patrauklumo mažinimas	0,21	0,035	44428	6.5.3
V1	Transporto	Ekovairavimo mokymų skatinimas	0,19	0,45	43286,8	6.5.2
S12	Energetika	UAB „Šiaulių vandenys“ 2,7 MW saulės parko įrengimas	0,17	2,565	2046,4	3.4.5
S14	Energetika	UAB "Šiaulių gatvių apšvietimas", Gatvių apšvietimo taupymai	0,08	4,1	1998,3	4.1.2
S3	Energetika	Vakuuminių saulės kolektorių įrengimas Šiaulių katilinės teritorijoje	0,07	0,62	1672,4	6.1.3
S7	Energetika	Senų kieto kuro katilų keitimas šilumos siurbliais individualiuose namų ūkiuose	0,06	0,6	1488,3	6.3.4
S9a	Energetika	Gaminančių vartotojų plėtros skatinimas (200 kW/metus)	0,06	0,40	1515,2	6.3.5
S13	Energetika	UAB „Šiaulių vandenys“ 0,8 MW saulės parko įrengimas Birutės vandenvietėje	0,05	0,78	606,2	3.4.5
S8a	Energetika	Saulės elektrinių įrengimas ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų (0,8-1 MW iki 2030 m.)	0,04	0,60	760,4	6.4.1
S4	Pastatų	Savivaldybės viešųjų pastatų modernizavimas	-0,01	1,8	730,7	6.3.2
S5	Pastatų	Miesto daugiabučių namų modernizavimas	-0,03	11,52	2688,3	6.3.3
S6	Švietimas	Visuomenės informuotumo apie namų ūkių šildymą ir efektyvų energijos vartojimą didinimas	-0,19	0,45	6477,5	6.3.4
Bendras poveikis ir investicijos			3,89	74,42		

Prognozuojama, kad įgyvendinus 1 scenarijaus priemones, AEI dalis 2030 m. savivaldybės energijos balanse pasiektų 35,78 % . Šis rodiklis yra apie 3,89 proc. p. didesnis, nei veiklos kaip įprasta scenarijaus atveju tiems patiems metams. Bendros reikalingos investicijos 2021-2030 m. laikotarpiu siekia 74,42 mln. Eur., tačiau šios investicijos dėl geopolitinės situacijos yra

⁷⁹ (S1/V1) Priemonės kurios gali būti įgyvendinamos savivaldybių/valstybės mastu.

orientacinės. Skaičiavimai buvo atlikti 2022 metais I-II ketvirtyje. Pateiktose investicijose nėra įvertinta auganti bei besikeičianti infliacija, brangstantys saulės elektrinių komponentai. Investicijas papildomai didins ir aukštame kainų lygyje išsilaikančios statybos darbų bei statybinių medžiagų kainos. Įtakos investicijų augimui turės išsilaikantys logistikos bei kitų žaliavų augantys kaštai.

7.2.2 Antras AIE plėtros koncepcinis scenarijus (2 scenarijus)

II-AIE plėtros koncepcinis scenarijus suformuotas pritaikant visas 1-ajame scenarijuje aprašytas priemones, tik esminių ir pagrindinių trijų priemonių (S8a, S9a ir S10a) intensyvumas padidintas. Šis scenarijus ambicingesnis, jame taip pat įtrauktos ir pastatų modernizavimo priemonės, kaip neišvengiamos, bet mažinančios AEI dalį energijos balanse. Toliau esančioje lentelėje pateikiama II scenarijų sudarančių priemonių santrauka.

8.2 lentelė. 2-ojo scenarijaus priemonių santrauka

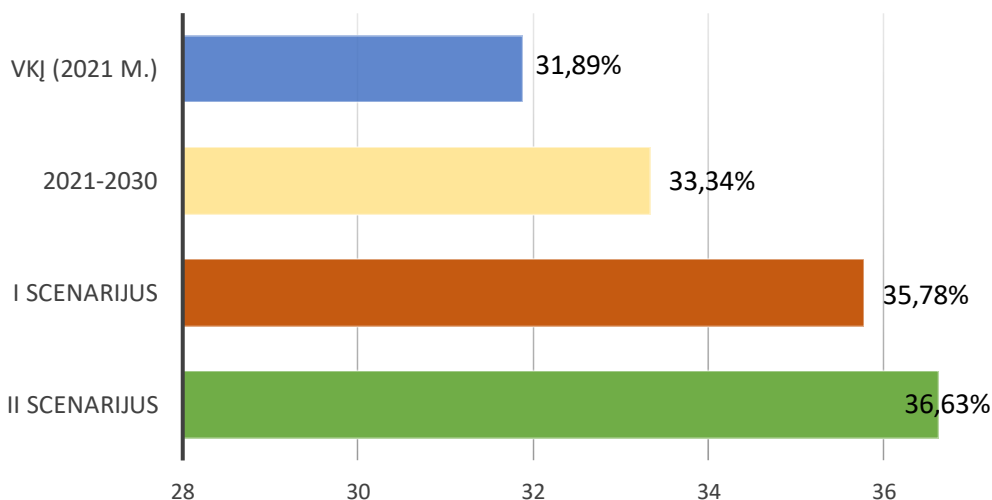
Kodas	Sektorius	Priemonės apibūdinimas	Poveikis AEI daliai, proc. p.	Investicijos 2021-2030 m. mln. Eur	Kiekybiniai rodikliai, MWh	Skyrius
S2	Energetika	Biokuro garo katilų įrengimas AB "Šiaulių energija" katilinėse	1,04	11,0	57521,8	6.1.2
S10a	Transporto	Darnaus judumo plano I-ojo varianto priemonių įgyvendinimas (100 % tikslo)	1,6	63,4	302108	6.5.1
S1 ⁸⁰	Energetika	Šilumos siurblių įrengimas AB "Šiaulių energija" katilinėse	0,51	3,2	77741,9	6.1.2
S15	Transportas	UAB „BUSTURAS“ parko atnaujinimas	0,375	4,6	10146,8	1.3.5
S11	Transporto	Taršių transporto priemonių naudojimo mieste patrauklumo mažinimas	0,21	0,035	44428	6.5.3
V1	Transporto	Ekovairavimo mokymų skatinimas	0,19	0,45	43286,8	6.5.2
S12	Energetika	UAB „Šiaulių vandenys“ 2,7 MW saulės parko įrengimas	0,17	2,565	2046,4	3.4.5
S14	Energetika	UAB "Šiaulių gatvių apšvietimas", Gatvių apšvietimo taupymai	0,08	4,1	1998,3	4.1.2
S3	Energetika	Vakuuminių saulės kolektorių įrengimas Šiaulių katilinės teritorijoje	0,07	0,62	1672,4	6.1.3
S7	Energetika	Senų kieto kuro katilų keitimas šilumos siurbliais individualiuose namų ūkiuose	0,06	0,6	1488,3	6.3.4
S9a	Energetika	Gaminančių vartotojų plėtros skatinimas (300 kW/metus)	0,09	0,45	2121,4	6.3.5
S13	Energetika	UAB „Šiaulių vandenys“ 0,8 MW saulės parko įrengimas Birutės vandenvietėje	0,05	0,78	606,2	3.4.5
S8a	Energetika	Saulės elektrinių įrengimas ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų (1,8-2 MW iki 2030 m.)	0,06	1,20	1520,8	6.4.1
S4	Pastatų	Savivaldybės viešųjų pastatų modernizavimas	-0,01	1,8	730,7	6.3.2

⁸⁰ (S1/V1) Priemonės kurios gali būti įgyvendinamos savivaldybių/valstybės mastu.

Projektas EN22007

Kodas	Sektorius	Priemonės apibūdinimas	Poveikis AEI daliai, proc. p.	Investicijos 2021-2030 m. mln. Eur	Kiekybiniai rodikliai, MWh	Skyrius
S5	Pastatų	Miesto daugiabučių namų modernizavimas	-0,03	11,52	2688,3	6.3.3
S6	Švietimas	Visuomenės informuotumo apie namų ūkių šildymą ir efektyvų energijos vartojimą didinimas	-0,19	0,45	6477,5	6.3.4
Bendras poveikis ir investicijos			4,74	106,77		

Prognozuojama, kad įgyvendinus II scenarijaus priemones, AEI dalis 2030 m. savivaldybės energijos balanse pasiektų 36,63 %. Šis rodiklis yra 4,74 procentinio punkto didesnis, nei veiklos kaip įprasta scenarijaus atveju tiems patiems metams ir 0,85 proc. punkto didesnis lyginant su I scenarijumi. Bendros reikalingos investicijos 2021-2030 m. laikotarpiu siekia apie 106,77 mln. Eur., tačiau šios investicijos dėl geopolitinės situacijos yra orientacinės. Skaičiavimai buvo atlikti 2022 metais I-II ketvirtyje. Pateiktose investicijose nėra įvertinta auganti bei besikeičianti infliacija, brangstantys saulės elektrinių komponentai. Investicijas papildomai didins ir aukštame kainų lygyje išsilaikančios statybos darbų bei statybinių medžiagų kainos. Įtakos investicijų augimui turės išsilaikantys logistikos bei kitų žaliavų augantys kaštai. Abiejų siūlomų scenarijų pasiekiami AEI dalies rodikliai pateikti 8.1 pav.



8.1 pav. Siūlomų scenarijų rodiklių 2030 m. palyginimas (VKĮ – veiklos kaip įprasta scenarijus)

Įgyvendinus planuojamas ir siūlomas AEI dalies energijos vartojime didinimo priemones, bus pasiekti ir viršyti 6 skyriuje nustatyti AEI dalies tikslai (31,89 % ir 32,734 %).

8. AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo bei rizikos veiksnių analizė, jų poveikio įvertinimas (rekomendacijos stebėsenai)

8.1 AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo analizė

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

Skirtinguose AEI 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 Šiaulių miesto AEI planą jie suskirstyti į kelias grupes pagal patikimumą (9.1 lentelė).

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

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

Konkrečios paklaidų reikšmės atskiroms kuro rūšims priskiriamos ekspertinio vertinimo būdu pagal naudotų informacijos šaltinių kategoriją. Dalį AEI 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. 9.2 lentelėje pateiktos priskirtų paklaidų reikšmės ir AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo skaičiavimo rezultatai.

9.2 lentelė. AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo skaičiavimo rezultatai

Energijos išteklių rūšis	Galutinis kuro ir energijos suvartojimas MWh		Paklaida (bendro kiekio %)	Paklaida (AEI dalies %)
	Iš viso	AEI dalis		
Benzinas	103295,1	6817,5	10	5
Dyzelinas	732359,9	45406,3	10	5
SND	52896,8	0,0	5	0
Gamtinės dujos	607208	0,0	5	0
Kitas iškastinis kuras	41682,6	0,0	10	0
Biokuras	384475,9	384475,9	10	1
Biodujos	9369,1	9369,1	10	1
Elektros energija	364195,8	60080,4	1	5
Šilumos energija (CŠT)	456777,42	388500,9	1	1
Šiluma iš aplinkos	933,9	933,9	5	10
Iš viso:	2619436,62	835503,6	-	-
Paklaidų svertinis vidurkis			5,83	1,33
Bendra AEI dalies paklaida			5,54	

Nustatyta, kad AEI dalies savivaldybės galutiniame energijos vartojime reikšmės neapibrėžtumai (paklaida) lygus 5,54 %. Tai reiškia, kad AEI dalis galutiniame vartojime Šiaulių miesto savivaldybėje 2021 m. buvo lygi $31,89 \pm 2,77$ %.

8.2 Rizikos veiksniai ir jų poveikio įvertinimas

Pagrindinis rizikos analizės tikslas – įvertinti galimus rizikos veiksnius, dėl kurių iki 2030 m. suplanuotas AEI dalies galutiniame vartojime rodiklis gali būti nepasiektas. Rizikos analizė atliekama II-ajam scenarijui. Kadangi šio scenarijaus atveju numatoma įvairių technologijų plėtra (biokuro, šilumos siurblių, saulės elektrinių), aprašomi rizikos veiksniai, susiję su šių technologijų diegimu, o kituose sektoriuose laikoma, kad AEI naudojimo apimtys nekis.

Rizikos veiksniai sugrupuoti į 7 grupes. Kiekvienam rizikos veiksniai nurodyta jo įvykimo tikimybė bei galimų pasekmių reikšmingumas suteikiant balą (balų suteikimo matrica pateikiama 9.4 lentelėje). Kuo aukštesnis balas, tuo reikšmingesnis yra veiksnys, todėl jo kontrolei rekomenduojama numatyti papildomas stebėjimo ir valdymo priemones. Šių priemonių siūlomas rangavimo principas pateiktas 9.3 lentelėje.

9.3 lentelė. Rizikos balų pagrindinė matrica

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

9.4 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

Prie kiekvieno rizikos veiksnio pateikta trumpa informacija apie galimas atsiradimo priežastis bei potencialaus poveikio pasekmes (9.5 lentelė). Suteikus rizikos veiksniams reikšmingumo balus, įvertinamas jų galimo poveikio reikšmingumas apskaičiuojant balų vidurkį. Įvertinamas rizikos stebėjimo ir valdymo priemonių poreikis.

9.5 lentelė. Atsinaujinančių išteklių energijos dalies galutiniame vartojime vertinimo rizikos tipai ir veiksniai

Rizikos tipas	Rizikos veiksniai	Rizikos veiksnio tikimybė	Rizikos veiksnio pasekmių poveikis	Balas
Politinės aplinkos rizika	Šiaulių AIE planas nėra patvirtinamas savivaldybės tarybos posėdyje	Žema. Šiaulių AIE planas jo rengimo metu buvo aptartas ir derintas darbo grupės posėdžiuose.	Vidutiniškai reikšmingas. Nepatvirtinus Šiaulių AIE plano, Šiaulių m. savivaldybės AIE dalis galutiniame energijos vartojime 2030 m. sieks apie 30,71 % ir tai bus apie 1,18 % žemiau nei esamas rodiklis	1
	Pasikeis politinė kryptis ir bus nustatyti nauji AIE politikos tikslai	Žema. Rengiant Šiaulių 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 Šiaulių AIE plano stebėseną. Jei bus nustatyta, kad savivaldybės AIE dalis per paskutinius dvejus metus tapo mažesnė negu savivaldybės AIE plane nustatyti tarpiniai AIE naudojimo planiniai rodikliai, ne vėliau kaip per 18 mėnesių nuo skaičiuojamojo laikotarpio pabaigos privaloma patvirtinti atnaujintą savivaldybės AIE naudojimo	1

Projektas EN22007

Rizikos tipas	Rizikos veiksniai	Rizikos veiksnio tikimybė	Rizikos veiksnio pasekmių poveikis	Balas
			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 Šiaulių AIE plano įgyvendinimo kiltų visuomenės nepasitenkinimas	Žema. Šiaulių AIE plano įgyvendinimas prisidės prie aplinkos oro kokybės gerinimo, darbo vietų kūrimo. Be to, pagal parengtus scenarijus AIE technologijas numatoma diegti tiek savivaldybei priklausančiuose pastatuose, tiek atskiruose sektoriuose.	Nereikšmingas. Savalaikis Šiaulių AIE plano vykdymo viešinimo ir informavimo veiksmų vykdymas sudarys prielaidas teigiamam visuomenės požiūriui į AIE naudojimo plėtros projektų įgyvendinimą.	0
Rinkos rizika	Gamtinių dujų kainų sumažėjimas, taip mažinant AIE projektų finansinį patrauklumą	Žema. Istorinės tendencijos rodo, kad iškastinio kuro kainos, tame tarpe gamtinių dujų, didėja, todėl tikėtina, kad galimas šių išteklių kainų sumažėjimas bus laikinas reiškinys, o ilgoje perspektyvoje bus išlaikoma augimo tendencija.	Vidutiniškai reikšmingas. Galimas gamtinių dujų kainos mažėjimas gali sumažinti vakuuminių saulės kolektorių, tiekiančių šilumos energiją CŠT tinklui, ekonominį patrauklumą. Tačiau dėl nedidelės karšto vandens naudojimo dalies bendrame vartojime tai neturės reikšmingų pasekmių AIE dalies galutiniame vartojime rodikliui.	1
Geopolitinė rizika	Kariniai konfliktai tarp šalių tęsis ilgiau nei prognozuojama ir taip sudarydami tam tikras nepalankias sąlygas Šiaulių AIE plano įgyvendinimui.	Vidutinė. Išbrangusios technologijų diegimo, žaliavų bei kitų komponentų kainoms, kurios yra reikšmingos AIE projektams, ilgainiui darys neigiamą poveikį Šiaulių AIE rodikliui. Ilgoje perspektyvoje tai reikalaus didesnių investicijų su kuriomis bus pasiekiami	Vidutiniškai reikšmingas. Dar labiau sutrikus logistikai, gamybos procesams, kurie turi įtakos saulės modulių gamybai bei kitų AIE technologijų sklaidai. Igainiui investicijas į AIE darys nepatrauklias bei sparčiai išbrangins, o to pasekoje ilgės diegiamų AIE technologijų atsiperkamumo laikas. Tačiau papildomai išbrangus	2

Projektas EN22007

Rizikos tipas	Rizikos veiksniai	Rizikos veiksnio tikimybė	Rizikos veiksnio pasekmių poveikis	Balas
		mažesni AIE įgyvendinimo rodikliai.	importuojamai energijai ar visos importuojamos energijos atsisakymas teigiamai veiks AIE plėtrą. Tad gali būti tik iš dalies pasiekti AIE plano rodikliai.	
Reguliavimo rizika	Bus pakoreguoti teisės aktai, reglamentuojantys AIE naudojančių įrenginių įdiegimą, sudarydami tam tikras kliūtis tokių projektų įgyvendinimui	Žema. Teisės aktų pakeitimai yra inicijuojami siekiant įgyvendinti politines kryptis. Nacionalinė energetikos strategija sudaro prielaidas AIE plėtrai ir sklandžiam projektų vystymui.	Vidutiniškai reikšmingas. Dėl galimo AIE įrenginių įdiegimo vėlavimo gali būti nepasiekti tarpiniai AIE plėtros plano įgyvendinimo rodikliai.	2
Finansinė rizika	Šiaulių AIE plane numatytoms priemonėms nebus gautas finansavimas	Vidutinė. Šiaulių 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 (pvz., įvedant tam tikro dydžio aplinkosauginius mokesčius savivaldybės mastu). Be finansavimo šaltinių AIE dalies didinimo priemonių įgyvendinimas iš esmės yra neįmanomas.	3
	AIE skatinimo finansinė parama nėra pakankamai didelė, kad skatintų intensyvesnį AIE technologijų įdiegimą ne CŠT sektoriuje	Vidutinė. Dėl technologinės pažangos AIE technologijų kainos nėra pastovios, todėl tikėtina, kad paramos dydis palaipsniui taps patrauklesniu.	Vidutiniškai reikšmingas. Vykdant nuolatinę Šiaulių 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	Dėl šiltos žiemos AIE dalis CŠT sektoriuje bus mažesnė nei prognozuojama	Vidutinė. AIE dalis CŠT sektoriuje priklauso nuo įrengtų AIE pajėgumų ir šilumos poreikio. Šilumos poreikiai tiesiogiai priklauso nuo išorės oro temperatūrų ir	Reikšmingas. CŠT sektorius sudaro reikšmingą dalį galutinės energijos balanse, todėl AIE dalies svyravimai turi pastebimą įtaką AIE naudojimui rodikliui.	2

Rizikos tipas	Rizikos veiksniai	Rizikos veiksnio tikimybė	Rizikos veiksnio pasekmių poveikis	Balas
		pastatų atnaujinimo apimčių.		
AIE gamybos rizika	Priemonių prognozuojamas per metus generuojamas AIE kiekis gali būti mažesnis nei numatyta	Žema. Visų siūlomų diegti AIE technologijų pagaminamos energijos kiekis įvertintas pagal realius istorinius kelių metų energijos gamybos apskaitos duomenis ir patikimus literatūros šaltinius, 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

Rizikos vertinimo metu nenustatyti kritiniai veiksniai, dėl kurių plano įgyvendinimas nebūtų galimas. Vidutinis svertinis rizikos įvertinimas yra 1,50 balo, todėl bendras rizikos lygis yra vidutinis, o papildomos rizikos stebėjimo ir valdymo priemonės galėtų būti įdiegiamos tik atskiriems rizikos veiksniams kontroliuoti.

9. Projektų finansavimo gairės ir jų atrankos kriterijai

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

Toliau šiame skyriuje aptariami projektų finansavimo principai ir jų atrankos kriterijai, skirti savivaldybių atsinaujinančių energijos išteklių plėtros projektams finansuoti. Kadangi AIE įstatyme savivaldybių AEI plėtros finansavimo programos neminimos, AIE naudojimo plėtros projektams taikomos finansavimo gairės ir projektų atrankos kriterijai pagal atskirų finansavimo šaltinių ir programų (trumpi aprašymai 9.2 skyriuje) aprašus.

9.1 Finansuotinos veiklos

AEI įstatyme AIE plėtros projektų finansavimo gairės neaprašytos, tačiau 12 straipsnyje numatyta savivaldybių kompetencija vykdant AEI plėtrą, pagal kurią savivaldybės:

- siekia, kad šilumos energijos gamybai būtų naudojami atsinaujinantys energijos ištekliai – (biokuro katilų įrengimai, CŠT nuostolių mažinimas bei efektyvinimas);
- siekia, kad viešajame transporte būtų naudojamos transporto priemonės, naudojančios atsinaujinančių išteklių energiją, elektromobiliai ir hibridinės transporto priemonės – (taršaus dyzelinio transporto ribojimai miesto centre, elektromobilių skatinimas bei mažiau taršaus TP plėtra viešajame eisme);
- kuria infrastruktūrą, reikalingą atsinaujinančių išteklių energiją ir elektros energiją naudojančių transporto priemonių naudojimui plėtrai – (numatytų elektromobilių stotelių plėtra, UAB „Busturas“ parko atnaujinimas);

- 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, tarp jų ir apie skirtingų transporto sektoriuje naudojamų atsinaujinančių energijos išteklių prieinamumą ir naudą aplinkai – (visuomenės informavimas apie skiriamas paramas AEI plėtrai, gyventojų švietimas apie AEI naudą aplinkai, visuomenės informavimas apie energijos sutaupymus diegiantis AEI technologijas).

9.2 Galimi pagrindiniai finansavimo šaltiniai

AEI naudojimo plėtros projektai gali būti finansuojami iš šių pagrindinių šaltinių:

1. Valstybės biudžeto asignavimų;
2. Klimato kaitos programos lėšų, kaip numatyta Lietuvos Respublikos klimato kaitos valdymo finansinių instrumentų įstatyme;
3. Europos Sąjungos paramos lėšų;
4. savanoriškų užsienio valstybių lėšų, skirtų atsinaujinančių energijos išteklių naudojimui skatinti;
5. pajamų, gautų vykdant susitarimus dėl statistinių energijos perdavimų tarp Lietuvos Respublikos ir kitų valstybių narių ar bendrus projektus tarp Lietuvos Respublikos, kitų valstybių narių ir užsienio valstybių

2021-2027 ES fondų investicijų veiksmų programa. Programą Europos Komisijoje pateikta 2021 m. birželio mėn. Numatomas galutinis patvirtinimas 2022 m. rugsėjo mėn. Preliminariai investicijas numatyta skirti tokioms veikloms⁸¹:

- skatinti elektros energijos gamybą iš AEI ir energijos kaupimo sprendimų diegimą namų ūkiuose;
- skatinti šilumos energijos gamybą iš AEI namų ūkiuose,
- skatinti AEI diegimą pramonės MVĮ;
- diegti degalų iš AEI gamybos infrastruktūrą, mažinant neigiamą transporto sektoriaus poveikį aplinkai ir klimatui;
- skatinti transporto sektoriuje naudoti AEI, įrengiant alternatyvių degalų užpildymo/įkrovimo infrastruktūrą, išigyjant, pagaminant ir (ar) pritaikant transporto priemones, naudojančias alternatyvius degalus;
- didinti AEI panaudojimą šilumos ir vėsumos gamybai CŠT sektoriuje.

Galutinės veiklos gali keistis atsižvelgiant į Europos Komisijos pastebėjimus.

Klimato kaitos programa (KKP) – tai programa už apyvartinių taršos leidimų pardavimus gautoms lėšoms rinkti ir klimato kaitos padarinių švelninimo projektams finansuoti.

Programos lėšos skiriamos energijos vartojimo ir efektyvumo didinimo projektams (pvz., pastatų energetiniam naudingumui didinti, modernizavimui), AEI panaudojimo skatinimo ir aplinkai palankių technologijų diegimo projektams (pvz., biokuro katilų įrengimui ar saulės jėgainių įrengimui). Parama skiriama fiziniams ir juridiniams asmenims.

Einamųjų metų KKP biudžetas priklauso nuo praėjusio laikotarpio lėšų likučio ir einamaisiais metais planuojamų gauti pajamų už aukciono būdu parduotus apyvartinius taršos leidimus. 2022 m. nustatytas KKP biudžetas siekia 52,8 mln. Eur. ir papildomos nerezervuotos lėšos iš

⁸¹ <https://www.esinvesticijos.lt/lt/pasirengimas-2021-2027/2021-2027-m-es-fondu-investiciju-programos-rengimas>

2019-2021 m. finansavimo 19,8 mln. Eur. Iš viso planuojamos gauti pajamos 2022-2025 m. bendrai sieks apie 358,6 mln. Eur.⁸²

Ekonomikos gaivinimo ir atsparumo didinimo priemonės (angl. Recovery and Resilience Facility, RRF) – lėšos skirtos valstybėms narėms padėti spręsti COVID-19 pandemijos ekonominio ir socialinio poveikio problemas. Viena iš sričių, į kurią nukreipiamos lėšos – žaliaji pertvarka.⁸³ Lietuvai yra numatyta 2,6 mlrd. eurų dotacijų, iš kurių planuojama daugiausia lėšų skirti žaliajai transformacijai ir skaitmenizacijai.

2014–2020 m. Europos Sąjungos fondų investicijų veiksmų programa. Iš šios programos priemonės „Darnaus judumo priemonių diegimas“ skiriamas finansavimas Darnaus judumo planuose numatytoms priemonėms įgyvendinti:

- intelektinių transporto sistemų diegimas ir plėtra mieste;
- miesto gatvių ir kitos transporto infrastruktūros pritaikymas viešojo transporto poreikiams;
- miesto transporto infrastruktūros pritaikymas specialiųjų poreikių turintiems žmonėms;
- viešojo ir privataus transporto sąveikos sistemų, dviračių infrastruktūros ir jos sistemų diegimas ir plėtra;
- viešojo vietinio (miesto ir priemiestinio) transporto priemonių pritaikymas dviračiams vežti ir specialiųjų poreikių turintiems žmonėms;
- viešojo transporto saugumo įrangos diegimas ir plėtra.

Iš šios priemonės 4 prioriteto „Energijos efektyvumo ir atsinaujinančių išteklių energijos gamybos ir naudojimo skatinimas“ Šiaulių m. savivaldybei skirtas finansavimas vienam iš projektų: „Darnaus judumo priemonių diegimas Šiaulių mieste“

Statistiniai energijos perdavimai tarp Lietuvos Respublikos ir kitų valstybių narių – Lietuva su Liuksemburgu yra sudariusi sutartį dėl statistinių energijos perdavimų. Lėšos, gautos pagal šią sutartį naudojamos Lietuvos Respublikoje atliekamiems mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros atsinaujinančių išteklių energetikos sektoriuje projektams bei Lietuvos Respublikoje įgyvendinamiems elektros energijos iš atsinaujinančių išteklių gamybos mažos galios elektrinėse projektams⁸⁴. Lėšų suma priklauso nuo atitinkamais metais parduoto elektros energijos kiekio.

⁸² <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAP/16547611a04e11ec9e62f960e3ee1cb6>

⁸³ <https://www.consilium.europa.eu/lt/policies/eu-recovery-plan/>

⁸⁴ <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/69e0e8d02e5411eb932eb1ed7f923910>

10. Priedai

Priedas 1. ES, nacionaliniai ir savivaldybės dokumentai, į kuriuos atsižvelgiama rengiant AIE planą

ES dokumentai:

- 2018 m. gruodžio 11 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva (ES) 2018/2001 dėl skatinimo naudoti atsinaujinančių išteklių energiją (nauja redakcija);
- 2018 m. gruodžio 11 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva (ES) 2018/2002, kuria iš dalies keičiama Direktyva 2012/27/ES dėl energijos vartojimo efektyvumo
- 2018 m. gegužės 30 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva (ES) 2018/844, kuria iš dalies keičiama Direktyva 2010/31/ES dėl pastatų energinio naudingumo ir Direktyva 2012/27/ES dėl energijos vartojimo efektyvumo;⁸⁵
- Europos Komisijos žiedinės ekonomikos veiksmų planas;
- ES 2030 m. klimato tikslo įgyvendinimas siekiant neutralizuoti poveikį klimatui;⁸⁶

Nacionalinio lygmens dokumentai:

- Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija, patvirtinta Lietuvos Respublikos Seimo 2018 m. birželio 21 d. nutarimu Nr. XIII-1288.
- LRV programa;
- Nacionalinis energetikos ir klimato srities veiksmų planas 2021–2030 metams;
- Nacionalinis oro taršos mažinimo planas, patvirtintas Lietuvos Respublikos vyriausybės 2019 m. balandžio 17 d. nutarimu Nr. 371;
- Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas;
- Lietuvos Respublikos šilumos ūkio įstatymas;
- Atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planų rengimo metodika, (prieinama internetu http://lsa.lt/wp-content/uploads/2018/01/dokumentai_metodika_aei.pdf);
- Lietuvos Respublikos energijos efektyvumo didinimo įstatymas;
- Lietuvos Respublikos alternatyvių degalų įstatymas;
- Statybos techninis reglamentas STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“;
- Nacionalinė klimato kaitos valdymo darbotvarkė.

Savivaldybės lygmens dokumentai:

- Šiaulių miesto 2022-2024 m. strateginis veiklos planas;
- Šiaulių miesto 2015-2024 m. strateginis plėtros planas;
- Šiaulių miesto bendrasis planas;
- Šiaulių miesto darnaus judumo planas iki 2030 m.;
- Šiaulių miesto aplinkos oro kokybės valdymo programa 2019–2024;
- Šiaulių miesto savivaldybės 2021 - 2026 m. aplinkos monitoringo programa;
- Šiaulių miesto transporto srautų tyrimas, 2020 m.

⁸⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0222&from=LT>

⁸⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0550&from=EN>

Priedas 2. Stebėsenai ir AIE rodiklio palyginimui reikalingų šaltinių informacija.

Šaltinio nuoroda	Reikalingi duomenys
<u>https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize#/</u>	Gyventojų skaičius ir statistiniai rodikliai
<u>https://www.registrucentras.lt/p/1075</u>	Gyvenamieji namai ir kt. pastatai: <ul style="list-style-type: none"> • Skaičius; • Pastatų bendras plotas; • Pastatų užstatytas plotas
<u>https://www.ssva.lt/registrai/pensreg/pensert_list.php</u>	Šilumos šaltiniai; Pastatų energetinės klasės
<u>https://www.ena.lt/atsinaujinantys-energijos-istekliai/</u>	AIE rodiklių kitimai.
<u>https://www.regitra.lt/lt/paslaugos/duomenu-teikimas/statistika/transporto-priemones-2</u>	TP skaičius ir TP statistiniai rinkiniai
<u>https://apvis.apva.lt/statistika/paraisku-statistika</u>	AIE šaltinių statistikos/paraiškos
Anketiniai duomenys (ESO)	Elektros ir dujų suvartojimai;
<u>https://aaa.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/tarsos-prevencija</u>	Taršos leidimai (TL) ir TIPK
<u>https://renomap.apva.lt/map/</u>	Renovacijų statistika ir skaičiai

Priedas 3. Savivaldybei priklausančių pastatų duomenys su potencialiais AIE galingumais.

Adresas	Statinių pavadinimas	Plotas, m²	Naudingas plotas AIE įdiegimui, m²	Potencialus galingumas saulės elektrinei, kW	Energetinė klasė
Vilniaus g. 188, Šiauliai LT-76299	mokykla	2 872,03	1436,02	71,80	
Tilžės g. 137, Šiauliai LT-76348	mokykla	2 974,09	1487,05	74,35	D
Dainų g. 7, Šiauliai LT-76208	mokykla	2 763,27	1381,64	69,08	
Lieporių g. 2, Šiauliai LT-78244	mokykla	2 798,18	1399,09	69,95	
V. Grinkevičiaus g. 22, Šiauliai LT-78254	mokykla	2 949,37	1474,69	73,73	C
S. Šalkauskio g. 3, Šiauliai LT-76288	mokykla	2 531,92	1265,96	63,30	C
S. Daukanto g. 71, Šiauliai LT-76230	mokykla	1 836,24	918,12	45,91	C
Vilniaus g. 297, Šiauliai LT-76329	mokykla	1 865,04	932,52	46,63	B
Žemaitės g. 83 A, Šiauliai LT-76234	mokykla	330,22	165,11	8,26	
Dainų g. 45, Šiauliai LT-78260	mokykla	2 628,55	1314,28	65,71	
Dariaus ir Girėno g. 22, Šiauliai LT-78302	mokykla	2 823,29	1411,65	70,58	C
Korsako g. 10, Šiauliai LT-78359	mokykla	4 615,75	2307,88	115,39	C
Vytauto g. 132, Šiauliai LT-76341	mokykla	2 125,10	1062,55	53,13	
P. Višinskio g. 16, Šiauliai LT-77155	mokykla	2 282,04	1141,02	57,05	C
Dvaro g.129, Šiauliai LT-76208	mokykla	4 637,07	2318,54	115,93	
Birutės g. 40, Šiauliai LT-76192	mokykla	2 744,75	1372,38	68,62	C
Tilžės g. 85, Šiauliai LT-78114	mokykla	1 736,81	868,41	43,42	
Tiesos g. 1, Šiauliai LT-78203	mokykla	3 550,06	1775,03	88,75	
Poilsio g. 1, Šiauliai LT-79228	mokykla	561,99	281,00	14,05	B
Dainų g. 13, Šiauliai LT-78334	mokykla	2 977,85	1488,93	74,45	B
K. Kalinausko g. 19, Šiauliai LT-76281	mokykla	984,36	492,18	24,61	
K. Korsako g. 8, Šiauliai LT-78359	mokykla	1 647,18	823,59	41,18	
Radviliškio g. 66, Šiauliai LT-76366	mokykla	5 291,25	2645,63	132,28	B
Pabalių g. 53, Šiauliai LT-77121	mokykla	1 107,97	553,99	27,70	

Projektas EN22007

Adresas	Statinių pavadinimas	Plotas, m ²	Naudingas plotas AIE įdiegimui, m ²	Potencialus galingumas saulės elektrinei, kW	Energetinė klasė
A. Mickevičiaus g. 9, Šiauliai LT-76341	mokykla	1194,69	597,35	29,87	F
Dainų g. 15, Šiauliai LT-78283	mokykla	1 501,39	750,70	37,53	
Dainų g. 96, Šiauliai LT-78272	specialiojo ugdymo centras	1 468,86	734,43	36,72	B
Papilės g. 3, Šiauliai LT-76196	lopšelis-darželis	1 729,01	864,51	43,23	
Vytauto g. 235, Šiauliai LT-77178	mokykla-internatas	2 950,99	1475,50	73,77	
Žaliūkių g. 76, Šiauliai LT-78142	mokomasis korpusas	2 869,93	1434,97	71,75	
K. Kalinausko g. 17, Šiauliai LT-76281	mokykla-internatas	3 583,16	1791,58	89,58	
Vytauto g. 182, Šiauliai LT-77178	vaikų globos namai	1 371,06	685,53	34,28	C
Radviliškio g. 86, Šiauliai LT-76367	darželis	882,37	441,19	22,06	
Rūdės g. 6, Šiauliai LT-77151	lopšelis-darželis	1002,22	501,11	25,06	
Pirties g. 8, Šiauliai LT-79230	darželis	664,72	332,36	16,62	
Lydos g. 4, Šiauliai LT-77165	lopšelis-darželis	907,83	453,92	22,70	
Spindulio g. 7, Šiauliai LT-76163	lopšelis-darželis	654,92	327,46	16,37	
Dainų g. 28, Šiauliai LT-78329	darželis	980,94	490,47	24,52	
Vilniaus g. 123a, Šiauliai LT-76354	darželis-mokykla	624,38	312,19	15,61	
K. Korsako g. 6a, Šiauliai LT-78359	lopšelis-darželis	1 632,53	816,27	40,81	
Ežero g. 70, Šiauliai LT-76244	darželis	1 395,45	697,73	34,89	F
Saulės takas 5, Šiauliai LT-78301	lopšelis-darželis	1 360,32	680,16	34,01	
J.Janonio g. 5, Šiauliai LT-76206	darželis	1 361,97	680,99	34,05	C
Miglovaros g. 26, Šiauliai LT-76332	darželis	686,06	343,03	17,15	
P. Cvirkos g.60, Šiauliai LT-77164	darželis	1 072,24	536,12	26,81	C
Krymo g. 3, Šiauliai LT-78254	lopšelis-darželis	1 013,84	506,92	25,35	
Lieporių g. 4, Šiauliai LT-78244	lopšelis-darželis	995,81	497,91	24,90	B
Statybininkų g. 7, Šiauliai LT-78225	darželis	1 116,98	558,49	27,92	
Dainų g. 88, Šiauliai LT-78270	lopšelis-darželis	993,44	496,72	24,84	
Z. Gėlės g. 6, Šiauliai LT-76330	darželis	697,91	348,96	17,45	
Dainų g. 31, Šiauliai LT-78236	lopšelis-darželis	1 558,00	779,00	38,95	

Projektas EN22007

Adresas	Statinių pavadinimas	Plotas, m ²	Naudingas plotas AIE įdiegimui, m ²	Potencialus galingumas saulės elektrinei, kW	Energetinė klasė
Vilniaus g. 38d, Šiauliai LT-76251	darželis	1 442,14	721,07	36,05	F
Vytauto g. 57, Šiauliai LT-77147	darželis	1 006,69	503,35	25,17	
J. Basanavičiaus g. 92, Šiauliai LT-76176	darželis	1079,14	539,57	26,98	C
Tilžės g. 41, Šiauliai LT-78206	darželis	1593,95	796,98	39,85	
Šviesos takas 30, Šiauliai LT-78164	lopšelis-darželis	1 331,45	665,72	33,29	
Saulės takas 7, Šiauliai LT-78302	lopšelis-darželis	1 368,27	684,14	34,21	C
Darbininkų g. 30, Šiauliai LT-76305	darželis	1 308,47	654,24	32,71	
Ežero g. 6a, Šiauliai LT-77141	darželis	685,32	342,66	17,13	
Marijampolės g. 8, Šiauliai LT-76193	lopšelis-darželis	823,24	411,62	20,58	D
Dainų g. 11, Šiauliai LT-78333	darželis	1 777,83	888,92	44,45	D
M. Valančiaus g. 31a, Šiauliai LT-76302	lopšelis-darželis	691,95	345,98	17,30	
Gumbinės g. 18B, Šiauliai LT-77166	dailės mokykla	1 169,43	584,72	29,24	
Žuvininkų g. 18, Šiauliai LT-76249	administracinis pastatas	771,17	385,59	19,28	
Žuvininkų g. 30, Šiauliai LT-76250	sandėlis	930,84	465,42	23,27	
Rygos g. 36, Šiauliai LT-76202	turistų stotis	827,54	413,77	20,69	
Aušros alėja 52, Šiauliai LT-76236	moksleivių namai	281,78	140,89	7,04	
Trakų g. 39, Šiauliai LT-76291	administracinis pastatas	884,43	442,22	22,11	
Dainų g. 26, Šiauliai LT-78273	mokykla	1 003,81	501,91	25,10	
Pakalnės g. 6A, LT-76293 Šiauliai,	administracinis pastatas	1 262,19	631,10	31,55	C
Gumbinės g. 18, Šiauliai LT-77166	sporto mokykla	436,94	218,47	10,92	B
Gardino g. 8, Šiauliai LT-78231	teniso kortų pastatas	4 332,79	2166,40	108,32	B
S. Daukanto g. 25, Šiauliai LT-77174	lengvosios atletikos maniežas	3 954,36	1977,18	98,86	
Pumpučių g. 19, Šiauliai LT-77174	stadiono pastatas	427,98	213,99	10,70	
Ežero g. 11A, Šiauliai LT-77147	plaukimo sporto mokykla	867,41	433,71	21,69	
Dainų g. 33A, Šiauliai LT-78236	plaukimo baseinas	1 267,39	633,70	31,68	C
Pramonės g. 13, Šiauliai LT-78232	sporto kompleksas	1997,37	998,69	49,93	
Tilžės g. 63B, Šiauliai LT-78229	administracinis pastatas	523,44	261,72	13,09	

Projektas EN22007

Adresas	Statinių pavadinimas	Plotas, m ²	Naudingas plotas AIE įdiegimui, m ²	Potencialus galingumas saulės elektrinei, kW	Energetinė klasė
Vilniaus g. 245, Šiauliai LT-76343	parodų rūmai	455,81	227,91	11,40	
Aušros alėja 31, Šiauliai LT-76236	kultūros namai	2 444,81	1222,41	61,12	B
Energetikų g. 7, Šiauliai LT-79238	kultūros namai	651,55	325,78	16,29	F
Žemaitės g. 83, Šiauliai LT- 76299	mokytojų namai	648,44	324,22	16,21	
Tilžės g. 140, Šiauliai LT-76350	kino teatras	1 672,91	836,46	41,82	D
Aido g. 27, Šiauliai LT-78282	viešoji biblioteka	480,67	240,34	12,02	
Trakų g. 20A, Šiauliai LT-76291	biblioteka	165,46	82,73	4,14	
Spindulio g.5, Šiauliai LT-76163	biblioteka	599,83	299,92	15,00	G
Vytauto g. 113, Šiauliai LT-77161	mokykla	2 702,56	1351,28	67,56	
Žalgirio g. 3, Šiauliai LT-77133	globos namai	1266,77	633,39	31,67	B
Energetikų g. 20A, Šiauliai LT-79237	savarankiško gyvenimo namai	1 309,29	654,65	32,73	C
Aido g. 16A/18.	poliklinika	2 010,61	1 005,31	50,27	D
Aušros al. 15	administracinis pastatas	1 218,11	609,06	30,45	E
Aušros al. 64	administracinis pastatas	298,57	149,29	7,46	C
Aušros al. 64-Žemaitės g. 64a	administracinis pastatas	422,73	211,37	10,57	G
Aušros al. 84	administracinis pastatas	126,51	63,26	3,16	
Dainų g. 33	sporto kompleksas	2 765,95	1 382,98	69,15	C
Dainų g. 35	administracinis pastatas	1 521,00	760,50	38,03	
Dvaro g. 78	administracinis pastatas	299,98	149,99	7,50	
Energetikų g. 18	poliklinika	196,92	98,46	4,92	D
Jablonskio g. 16	arenos pastatas	8 401,80	4 200,90	210,05	
Krymo g. 1	darželis	995,42	497,71	24,89	
Pramonės g. 15A	reabilitacijos centras	1 009,28	504,64	25,23	C
Spindulio g. 5	biblioteka	105,13	52,57	2,63	G
Tilžės g. 126A,	administracinis pastatas	187,28	93,64	4,68	F
Tilžės g. 148	administracinis pastatas	295,89	147,95	7,40	F
Tilžės g. 152	administracinis pastatas	99,18	49,59	2,48	D

Projektas EN22007

Adresas	Statinių pavadinimas	Plotas, m²	Naudingas plotas AIE įdiegimui, m²	Potencialus galingumas saulės elektrinei, kW	Energetinė klasė
Tilžės g. 322	administracinis pastatas	387,78	193,89	9,69	
Varpo g. 9	poliklinika	1 086,43	543,22	27,16	
Vilniaus g. 88	administracinis pastatas	220,06	110,03	5,50	F
Vilniaus g. 100,	administracinis pastatas	1 307,49	653,75	32,69	E
Vilniaus g. 125	ligoninė	1 867,57	933,79	46,69	E
Vilniaus g. 213	administracinis pastatas	221,65	110,83	5,54	F
Vytauto g. 101	poliklinika	2 462,18	1 231,09	61,55	D
Žemaitės g. 71	administracinis pastatas	649,53	324,77	16,24	
Tiesos g. 3	socialinių paslaugų centras	1 206,86	603,43	30,17	
Vytauto g. 152	administracinis pastatas	260,55	130,28	6,51	F
Bačiūnų g. 27A, Šiauliai	komercinis pastatas	522,19	261,10	13,05	
Aušros al. 48	administracinis pastatas	195,01	97,51	4,88	F
Aido g. 10A	administracinis pastatas	142,02	71,01	3,55	F
Gumbinės g. 18	jaunųjų technikų stotis	846,55	423,28	21,16	

Priedas 4. Savivaldybei priklausančių pastatų energijos sąnaudos šilumos poreikiams.

Pastato adresas		Pastato paskirtis	2021 suvartotos energijos kiekis, MWh
Gatvė	Namo Nr.		
A. Mickevičiaus	9	Mokslo	261,755
Aido	27	Kultūros	78,821
Aido	10 A	Administracinė	43,172
Aido	18	Gydymo	326,208
Aušros al.	52	Kultūros	89,707
Aušros al.	31	Kultūros	345,736
Aušros al.	15	Administracinė	271,00
Aušros al.	64	Administracinė	75,255
Aušros al.	48	Administracinė	128,698
Algirdo Juliaus Greimo	60	Mokslo	208,429
Dainų	7	Mokslo	374,180
Dainų	13	Mokslo	464,063
Dainų	15	Mokslo	343,947
Dainų	96	Mokslo	432,440
Dainų	28	Mokslo	180,035
Dainų	88	Mokslo	215,599
Dainų	31	Mokslo	259,268
Dainų	11	Mokslo	374,867
Dainų	11	Sporto	50,762
Dainų	26	Mokslo	236,079
Dainų	33 A	Sporto	585,078
Dainų	33	Mokslo	455,466
Darbininkų	30	Mokslo	336,326
Dvaro	129	Mokslo	602,657
Dvaro	78	Administracinė	58,595
Energetikų	7	Kultūros	118,143
Energetikų	18	Gydymo	52,151
Ežero	70	Mokslo	250,933
Ežero	6 A	Mokslo	136,554
Ežero	11	Mokslo	86,612
Gumbinės	18B	Mokslo	300,757
Gardino	8	Sporto	677,951
Gumbinės	18	Mokslo	142,023
J. Jablonskio	16	Sporto	592,480
J. Basanavičiaus	92	Mokslo	98,497
J. Janonio	5	Mokslo	219,419
K. Kalinausko	19	Mokslo	426,305
K. Kalinausko	17	Sporto	770,496
K. Korsako	10	Mokslo	544,186
K. Korsako	8	Mokslo	230,665
K. Korsako	6A	Mokslo	335,718

Pastato adresas		Pastato paskirtis	2021 suvartotos energijos kiekis, MWh
Gatvė	Namo Nr.		
Krymo	3	Mokslo	255,560
Krymo	1	Mokslo	273,935
Lydos	4	Mokslo	194,043
Lieporių	2	Mokslo	639,601
Lieporių	4	Mokslo	220,680
M. Valančiaus	31 A	Mokslo	324,254
Marijampolės	8	Mokslo	229,973
Miglovaros	26	Mokslo	139,332
P. Višinskio	16	Mokslo	415,948
Pakalnės	6 A	Administracinė	667,010
Pumpučių g.	19	Sporto	14,817
Papilės	3	Mokslo	372,248
Pirties	8	Mokslo	151,606
Pramonės	13	Sporto	46,580
Pramonės	15 A	Gydymo	548,814
Radviliškio	86	Mokslo	123,799
Radviliškio	64	Administracinė	16,778
Rūdės	6	Mokslo	147,049
S. Dariaus ir S. Girėno	22	Mokslo	490,956
S. Daukanto	71	Mokslo	467,003
S. Daukanto	25	Sporto	84,634
S. Šalkauskio	3	Mokslo	488,741
Saulės tak.	5	Mokslo	287,798
Saulės tak.	7	Mokslo	185,751
Spindulio	7	Mokslo	118,622
Spindulio	5	Patalpos	18,397
Statybininkų	7	Mokslo	232,831
Šviesos tak.	30	Mokslo	244,948
Tiesos	1	Mokslo	707,583
Tiesos	3	Mokslo	167,722
Tilžės	137	Mokslo	552,633
Tilžės	85	Mokslo	553,504
Tilžės	41	Mokslo	417,185
Tilžės	63 B	Administracinė	127,213
Tilžės	140	Kultūros	21,988
Tilžės	152	Administracinė	95,421
Tilžės	148	Patalpos	13,914
Tilžės	126 A	Patalpos	77,225
Trakų	39	Administracinė	250,385
Trakų	20 A	Kultūros	24,650
V. Grinkevičiaus	22	Mokslo	533,661
Vasario 16-osios	62	Administracinė	421,224
Varpo	9	Gydymo	223,197

Pastato adresas		Pastato paskirtis	2021 suvartotos energijos kiekis, MWh
Gatvė	Namo Nr.		
Vilniaus	297	Mokslo	801,924
Vilniaus	188	Mokslo	242,839
Vilniaus	297	Sporto	164,915
Vilniaus	123 A	Mokslo	115,187
Vilniaus	38 D	Mokslo	306,486
Vilniaus	245	Kultūros	88,519
Vilniaus	88	Mokslo	204,865
Vilniaus	213	Patalpos	32,540
Vilniaus	125	Gydymo	703,621
Vilniaus	100	Patalpos	28,218
Vytauto	132	Mokslo	376,069
Vytauto	182	Mokslo	331,297
Vytauto	235	Mokslo	895,000
Vytauto	57	Mokslo	175,656
Vytauto	113	Mokslo	256,911
Vytauto	152	Administracinė	85,047
Vytauto	101	Gydymo	820,212
Z. Gėlės	6	Mokslo	121,946
Žalgirio	3	Mokslo	178,617
Žaliūkių	76	Mokslo	606,327
Žemaitės	83	Kultūros	141,350
Žemaitės	71	Mokslo	86,034
Žuvininkų	18	Administracinė	212,491

Priedas 5. Siūloma taršių (EURO 4; EURO 5 standartai) automobilių eismą ribojanti zona Šiaulių miesto savivaldybėje.



9. pav. Esamos zonos Šiaulių mieste. Kairėje pusėje: Šiaulių miesto centro zona (ruda spalva). Dešinėje: apmokestinta automobilių parkavimo zona (žalia spalva).

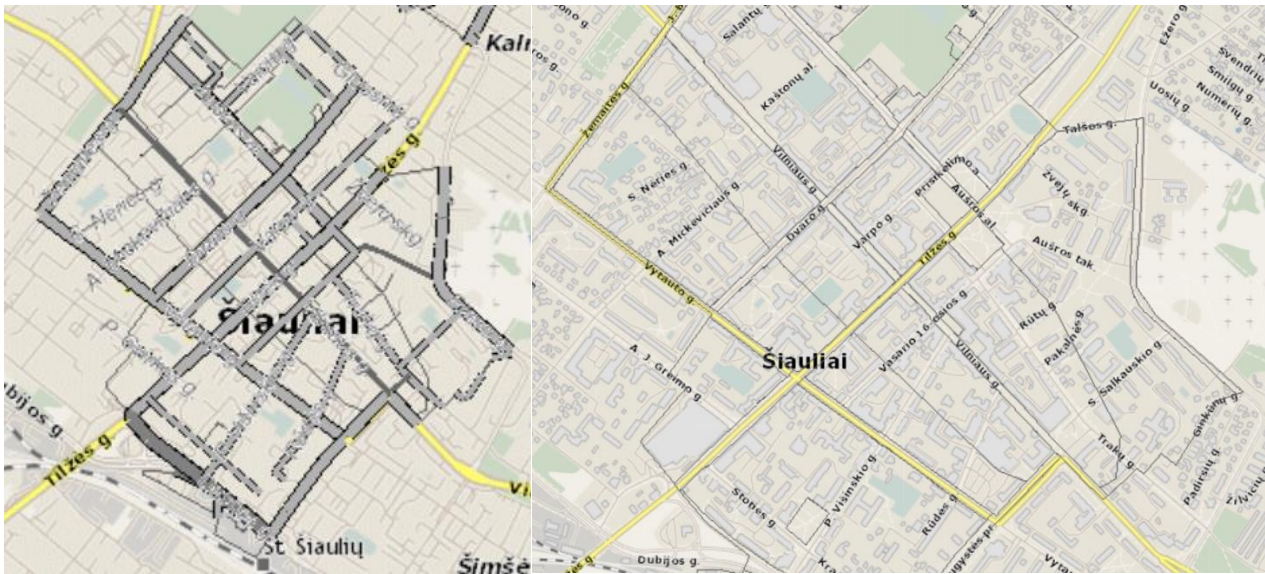
Atsižvelgus į Šiaulių mieste atlikto transporto eismo srautų duomenis⁸⁷ bei palyginus 9. pav. esančias zonas. Papildomai remiantis fiksuojama prastėjančia oro kokybe Šiaulių miesto centre. Remiantis minėtais duomenimis Šiaulių mieste yra siūloma taršių automobilių t.y. EURO 4 ir EURO 5 standartus turinčių automobilių įvažiavimo į siūlomą zoną laiko fiksavimas pagal valstybinius automobilio numerius. Panašius ribojimus taršiams automobiliams įvesti svarsto Kauno ir Kėdainių miestai.

Panaši praktika yra taikoma ES ir kitose šalyse. Jungtinės Karalystės praktika rodo, kad „žaliems“ automobiliams yra išduodami atskiros spalvinės gamos valstybiniai numeriai. Lietuvoje šiuo metu yra išskirti elektromobiliams priklausantys valstybiniai numeriai, kurie nurodo juk TP yra varoma elektros energiją generuojančiu varikliu. Šie valstybiniai automobilių numeriai yra prasidedantys raidėmis EV, EA, EB ir t.t. Kitų šalių siekis mažinti taršius automobilius miestų centruose yra paremtas valstybinių numerių apskaita pagal praleistą taršaus automobilio laiką ribojamoje zonoje. Valstybiniai numeriai yra specialiai pritaikomi prie jau esančių miestuose numerių ir laiko fiksavimo sistemų arba diegiamos naujos sistemos. Naujos sistemos vertinamos teigiamai dėl tikslios laiko apskaitos bei galimybės realiu laiku keistis duomenimis su kitomis sistemomis, kurios kaupia ir administruoja duomenis pagal automobilio valstybinius numerius. Lietuvoje tokią įmonę atitinka VĮ „REGITRA“.

Remiantis turima informacija iš Šiaulių miesto savivaldybės, kad yra ketinama ir sprendžiama dėl apmokestintos automobilių parkavimo zonos praplėtimo. Siūlome naują tik taršiams automobiliams taikomą zoną, kuri galėtų sutapti su apmokestinto parkavimo zona arba patekti į miesto centro ribas įtraukiant fiksuojamas gatves pagal 9.1. pav. Papildomai remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis teršalų kiekis tenkantis vienam gyventojui Šiaulių m. - 11,07 kg/gyv. remiantis 2021 m. Lietuvos statistikos departamento teikiamais duomenimis.

⁸⁷ Šiaulių miesto transporto srautų tyrimas, 2020 m.

Priedas 5. Siūloma taršių (EURO 4; EURO 5 standartai) automobilių eismą ribojanti zona Šiaulių miesto savivaldybėje.



9.1. pav. Pagrindinės Šiaulių mieste esančios gatvės, kuriose siūlomas taršaus TP fiksavimas

Priedas 6. Planuojamos įrengti elektromobilių įkrovimo stotelės Šiaulių miesto savivaldybėje.

Įrengimo būklė/metai	Adresas	Vietų sk. įkrovimui	Įkrovimo prieigų tipas	Galingumas, kW
2023	Šalia Vasario 16-osios g. 62	2	Didelės galios	100
2023	Žvyro g. 34	2	Didelės galios	100
2023	Lyros g. 13 B	4	Įprastos galios	100
2023	Šalia Tilžės g. 36	4	Įprastos galios	100
2023	Šalia Architektų g. 24	4	Įprastos galios	100
2024	Šalia Dubijos g. 44	3	Didelės galios	150
2024	Gumbinės g. 5	3	Didelės galios	150
2024	Šalia Gegužių g. 58	2	Įprastos galios	50
2024	Šalia Gardino g. 6 A	3	Didelės galios	150
2024	Šalia Pramonės g. 6	3	Didelės galios	150
2025	Šalia J. Jablonskio g. 16	3	Didelės galios	150
2025	Šalia Trakų g. 39	3	Didelės galios	150
2025	Radviliškio g. 64	2	Įprastos galios	50
2025	Šalia Poilsio g. 1 A	2	Didelės galios	100
2025	Šalia V. Kudirkos g. 99	2	Didelės galios	100
2026	Šalia Prūdelio tvenkinio	2	Didelės galios	100
2026	Šalia S.Daukanto g. 25	2	Didelės galios	100
2026	Šalia Architektų g. 77	2	Didelės galios	100
2026	Krymo g. 3A	4	Įprastos galios	100
2026	Šalia Ežero g. 61	3	Didelės galios	150
2027	Šalia Birutės g. 39	2	Įprastos galios	50
2027	Šalia Vilniaus g. 15 E	2	Didelės galios	100
2027	Šalia Tilžės g. 227	3	Didelės galios	150
2027	Šalia Lieporių g. 5	4	Įprastos galios	100
2027	Šalia Varpo g. 22 C	2	Didelės galios	100
2028	Šalia Stoties g. 9 C	2	Didelės galios	100
2028	Šalia Aušros al. 47	2	Didelės galios	100
2028	Šalia Aido g. 18	2	Didelės galios	100
2028	Šalia Dvaro g. 47	2	Įprastos galios	50
2028	Gytarių g. 10	2	Įprastos galios	50
2029	Šalia Rasos g. 20	2	Įprastos galios	50
2029	Šalia Tilžės g. 9 C	2	Didelės galios	100
2029	Šalia Žuvininkų g. 11	2	Didelės galios	100
2029	Šalia Aleksandrijos g. 3 A	2	Didelės galios	100
2029	Šalia Vilniaus g. 297	2	Didelės galios	100
2030	Pramonės g. 21 A	1	Didelės galios	50
2030	Šalia Tilžės g. 223	2	Didelės galios	100
2030	Šalia Dubijos g. 20 A	2	Didelės galios	100

Priedas 7. Duomenys apie Šiaulių miesto savivaldybei priklausančių įstaigų transporto sektorių.

Įstaigos pavadinimas	Kuro rūšis	Įveiktas atstumas, km	Kuras, l	AIE dalis, MWh
AB „Šiaulių energija“	Dyzelinas	356600 1936moto/h ⁸⁸	61458,20	38,14
	Benzinas	14418	1974,68	1,20
	Elektra	21217	5,4 (MWh) ⁸⁹	5,40
Visuomenės sveikatos biuras	Benzinas	4928	421	0,25
Šiaulių miesto savivaldybės globos namai	Dyzelinas	32386	4714,29	2,93
	Benzinas	2440	213,10	0,13
Futbolo akademija	Dyzelinas	26468	3860,87 1065,34(aikštynui) ⁹⁰	3,06
	Benzinas	-	467,40(aikštynui)	0,28
„Delfinas“	Dyzelinas	29849	2795,06	1,73
	Benzinas	-	20,02	0,01
UAB „Šiaulių vandenys“	Dyzelinas	480255	199781,48	123,99
	Benzinas	32801	15891,75	9,62
Šiaulių sanatorinė mokykla	Dyzelinas	2239	309,93	0,19
	Benzinas	1119	116,70	0,07
UAB „BUSTURAS“	Dyzelinas	1817391,4	514480	319,30
	SGD	3910095,47	2433653 (m ³)	22803,33
	Benzinas		80	0,05
	Elektra		8,319 (MWh)	8,32
VŠĮ Šiaulių centro poliklinika	Benzinas	42939	4260,10	2,58
VŠĮ Dainų pirminės sveikatos priežiūros centras	Benzinas	9271	126,86	0,08
	SND		1409,52	9,68
Šiaulių sporto centras „Atžalynas“	Dyzelinas	14950	4805,62	2,98
	SND		49,42	0,34
	Benzinas		2241,22	1,36
Šiaulių oro uostas	Dyzelinas	9158 20658	10335	6,41
	Benzinas	-	1070	0,65
Kompleksiniu paslaugu namai „ALKA“	Dyzelinas	31991	2798,03	1,74
	Benzinas	682	96,95	0,06
Šiaulių regbio ir žolės riedulio akademija	Dyzelinas	6016	603,86/285,28 ⁹¹ (aikštynui)	0,37
	Benzinas		434,24 (aikštynui)	0,05

⁸⁸ Atstumas vertintas moto/h.

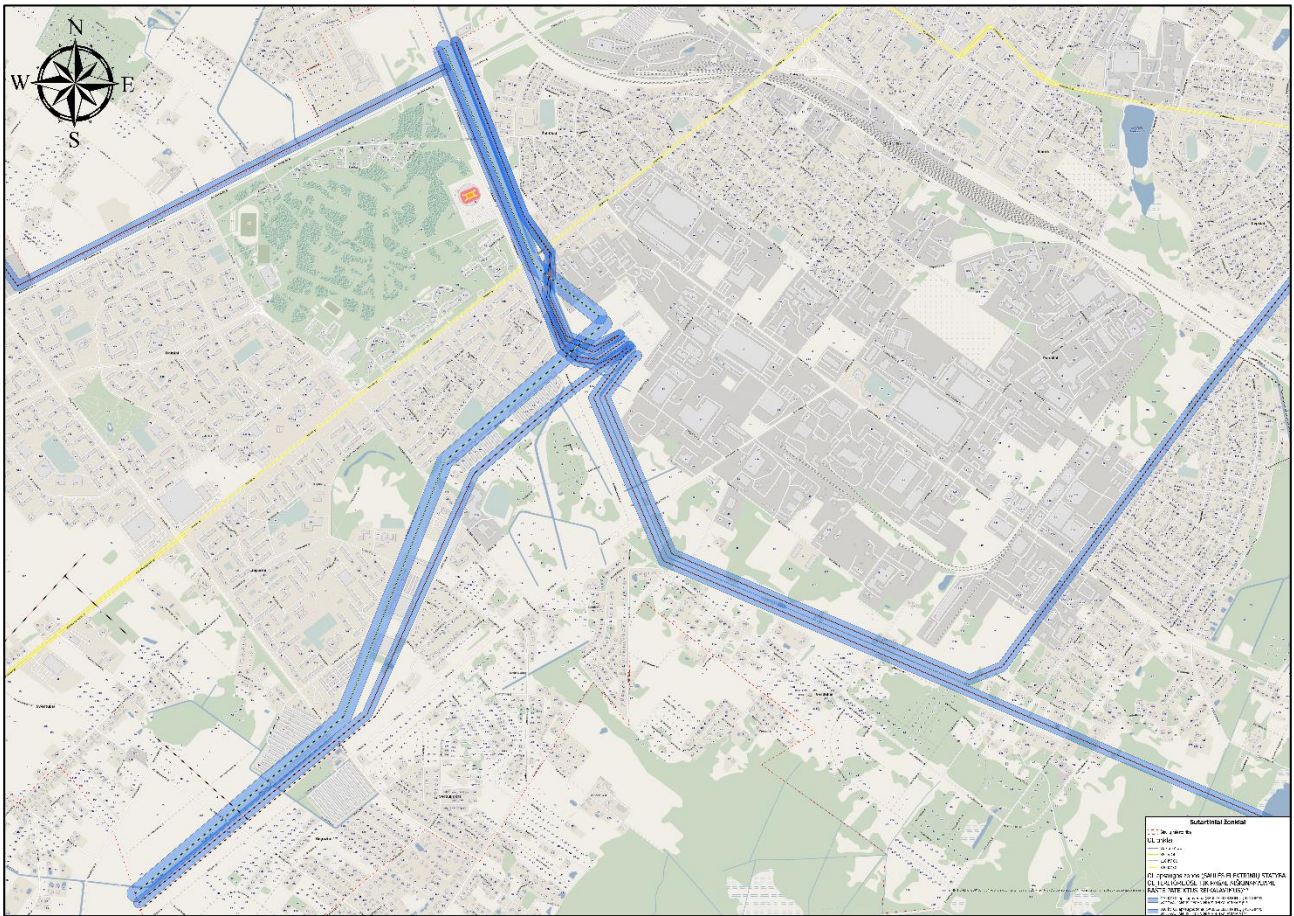
⁸⁹ Kuro kiekis: l; MWh ir m³.

⁹⁰ Tik aikštyno priežiūrai skirtas kuras.

⁹¹ Tik aikštyno priežiūrai skirtas kuras.

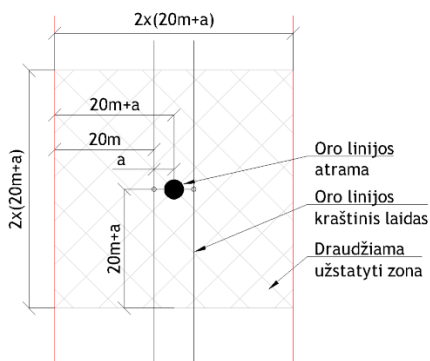
Ištaigos pavadinimas	Kuro rūšis	Įveiktas atstumas, km	Kuras, l	AIE dalis, MWh
Šiaulių municipalinė aplinkos tyrimų laboratorija	Benzinas	6309	110	0,26
	Dujos		545	0,07
Šiaulių miesto biblioteka	Dyzelinas	3879	447,67	0,28
Šiaulių Juliaus Janonio gimnazija	Dyzelinas	3272	305	0,19
Šiaulių miesto savivaldybės vaikų globos namai	Dyzelinas	15256	1344,82	0,83
Šiaulių socialinių paslaugų centras	Dyzelinas	56165,00	5635,62	3,50
	Benzinas	19860,00	2613,22	1,58
Šiaulių krepšinio klubas „Saulė“	Dyzelinas	4010	427,28	0,27
Šiaulių kultūros centras	Dyzelinas	7488	801,24	0,50
UAB „ŠIAULIŲ GATVIŲ APŠVIETIMAS“	Dyzelinas	135937	36333,97	22,55
	Benzinas	5562	1290,44	0,78
Ringuvos mokykla	Dyzelinas	27100	3501,64	2,17
Dermės mokykla	Dyzelinas	4450	850	0,53
	Benzinas	3650	220	0,13
	SND		720	4,95
Romuvos progimnazija	Dyzelinas	8300	723,45	0,45
Šiaulių Normundo Valterio jaunimo mokykla	Dyzelinas	4597	273,65	0,17
Šiaulių miesto savivaldybė	Dyzelinas	Bendroje TP statistikoje		-
	Benzinas			

Priedas 8. Šiaulių mieste esančių potencialių teritorijų po elektros oro linijų (110 kV ir 330 kV) apsaugos zonomis žemėlapis su esamais ribojimais.



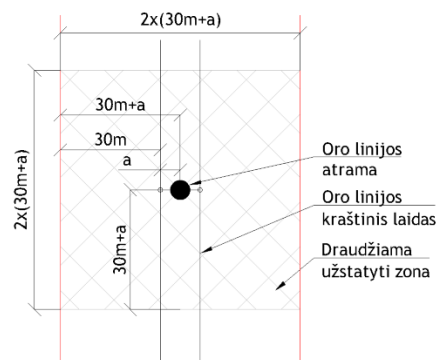
10. pav. Pagrindinės Šiaulių miesto dalies potencialios teritorijos saulės elektrinių statybai OL apsaugos zonoje. (Žemėlapis: <https://maps.siauliai.lt/portal/apps/webappviewer/index.html?id=448c35bcb17d419d9d4be3da9fe32361>)

1 paveikslas. Draudžiama užstatyti zona 110 kV oro linijos atramos vietoje



a - atstumas nuo atramos centro iki kraštinio laido, m;
20m - 110 kV oro linijos apsaugos plotis nuo kraštinio laido.

2 paveikslas. Draudžiama užstatyti zona 330-400 kV oro linijos atramos vietoje



30m - 330-400 kV oro linijos apsaugos plotis nuo kraštinio laido.