

PATVIRTINTA
Pakruojo rajono savivaldybės tarybos
2023 m. vasario 2 d. sprendimu Nr. T-1

PAKRUOJO RAJONO SAVIVALDYBĖS ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGIJOS NAUDOJIMO PLĖTROS (IKI 2030 M.) VEIKSMŲ PLANAS



Pakruojis, 2022 m.

Turinys

Lentelių sąrašas	5
Paveikslų sąrašas.....	7
Įvadas.....	9
Santrauka	10
Extended summary.....	12
1. Atsinaujinančių energijos išteklių esamos būklės įvertinimas	13
1.1. Savivaldybės geografinė padėtis	13
1.2. Savivaldybės klimatinės sąlygos	14
1.3. Duomenys apie energijos vartotojus savivaldybėje.....	14
1.3.1. Gyventojai.....	15
1.3.2. Namų ūkių sektorius	16
1.3.3. Paslaugų sektorius	19
1.3.4. Žemės ūkio sektorius	21
1.3.5. Pramonės ir statybos sektorius	21
1.3.6. Transporto sektorius	22
1.4. Duomenys apie centralizuotai tiekiamos šilumos naudojimą savivaldybėje	22
1.5. Duomenys apie šilumos energijos vartotojus, kurie šiluma apsirūpina decentralizuotai	24
1.5.1. Šilumos energijos gamyba įstaigų ir įmonių katilinėse.....	24
1.5.2. Šilumos vartojimas namų ūkiuose, neprijungtuose prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklo	24
1.6. Elektros energijos vartojimas savivaldybėje.....	26
1.7. Dujų sektorius	27
1.8. Galutinis energijos vartojimas Savivaldybėje	27
1.8.1. Galutinis energijos suvartojimas transporto sektoriuje.....	28
1.8.2. Galutinis energijos suvartojimas pramonėje.....	29
1.8.3. Galutinis energijos suvartojimas žemės ūkio sektoriuje.....	30
1.8.4. Galutinis energijos suvartojimas namų ūkiuose.....	30
1.8.5. Galutinis energijos suvartojimas paslaugų sektoriuje	30
1.8.6. Galutinis energijos suvartojimas Pakruojo rajono savivaldybėje.....	31
2. Atsinaujinančių energijos išteklių apimčių nustatymas	33
2.1. AIE naudojimas centralizuoto šilumos tiekimo sistemoje	34
2.2. AIE naudojimas šildymui centralizuoto šilumos tiekimo sistemai nepriklausančiuose namų ūkiuose.....	34
2.3. Elektros energijos gamyba savivaldybėje iš AIE.....	35
2.4. Biodegalų naudojimas ir kiekiai savivaldybėje	37
2.5. AIE sunaudojimo bendrajame galutinės energijos suvartojime nustatymas	38

3. Pakruojo rajono savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos potencialas	39
3.1. Biomasės (medienos) kuro išteklių potencialas	39
3.2. Energetinių plantacijų kuras	40
3.3. Šiaudų kuro ištekliai	40
3.4. Biodujų gamybos ir išgavimo potencialas	41
3.4.1. Biodujų potencialas iš žemės ūkio ir maisto pramonės atliekų	42
3.4.2. Sąvartynų biodujų potencialas	42
3.4.3. Biodujų iš nuotekų dumblo potencialas	42
3.5. Komunalinių atliekų potencialas	44
3.6. Vėjo energijos išteklių panaudojimo potencialas.....	44
3.7. Saulės energijos išteklių panaudojimo potencialas	48
3.8. Geoterminės ir aeroterminės energijos potencialas	51
3.9. Hidroenergijos ištekliai	53
3.10. Hidroterminės energijos ištekliai	54
3.11. AIE naudojimas centralizuoto šilumos tiekimo sistemoje	54
3.11.1. Saulės energija pagamintos šilumos integracija	55
3.11.2. Šilumos gamyba naudojant elektrą	55
3.11.3. Šilumos akumuliacijos technologijų integravimas	56
3.11.4. Vėsinimo technologijų integravimas	57
3.11.5. Nuotekinio vandens šilumos panaudojimas.....	58
3.12. Savivaldybės teritorijoje esančio atsinaujinančių išteklių energijos potencialo apibendrinimas	58
4. Energijos vartotojų informavimas AIE naudojimo ir energijos vartojimo efektyvumo klausimais bei vartotojų informuotumo vertinimas	60
4.1. Seniūnų ir Savivaldybės darbuotojų apklausa	60
4.2. Savivaldybės gyventojų apklausa	61
5. Savivaldybės energijos poreikių prognozė iki 2030 metų be papildomų priemonių.....	68
5.1. Esamos energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemonės	68
5.2. Centralizuoto šilumos tiekimo sistemos modernizavimas pereinant prie vietinių ir atsinaujinančių energijos išteklių	69
5.3. Prognozuojamas kuro ir energijos balansas be papildomų priemonių įgyvendinimo ..	70
6. Siektino AIE dalies galutiniame vartojime rodiklio nustatymas	75
7. AIE dalies galutiniame vartojime didinimo priemonės.....	76
8. Savivaldybės AIE koncepciniai scenarijai, vertinimo kriterijai, lyginamosios analizės rodikliai	81
8.1. Scenarijų vertinimo kriterijai.....	81
8.2. Savivaldybės AIE 1 koncepcinis scenarijus	82
8.3. Savivaldybės AIE 2 koncepcinis scenarijus	83

8.4. Savivaldybės AIE 3 koncepcinis scenarijus	84
8.5. Savivaldybės AIE koncepcinių scenarijų palyginimas	85
9. AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo bei rizikos veiksnių analizė, jų poveikio įvertinimas	87
9.1. AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo analizė	87
9.2. Rizikos veiksniai ir jų poveikio įvertinimas.....	88
10. Projektų finansavimo gairės ir jų atrankos kriterijai.....	91
10.1. Reikalavimai projektų išlaidoms.....	91
10.2. Projektų atrankos kriterijai	91
10.2.1. Ekonominiai vertinimo kriterijai.....	92
10.2.2. Subsidijavimo intensyvumo vertinimas.....	93
10.2.3. Aplinkosauginio kriterijaus vertinimas.....	94
10.3. Projektų atrankos principai	94

Lentelių sąrašas

1.3.1. lentelė. Pakruojo r. savivaldybėje įregistruotų pastatų skaičius	15
1.3.1.1. lentelė. Gyventojų skaičius 2017–2021 m. pradžioje	15
1.3.2.1. lentelė. Gyvenamosios paskirties pastatai Pakruojo rajono savivaldybėje.....	16
1.3.2.2. lentelė. Gyvenamosios paskirties pastatai pagal statybos medžiagas.....	18
1.3.2.3. lentelė. Namų ūkiai pagal nuosavybės teisę.....	19
1.3.3.1. lentelė. Paslaugų pastatų statistika	20
1.3.3.2. lentelė. Savivaldybės valdomos įmonės, viešosios bei biudžetinės įstaigos, kurių savininkė ar dalininkė yra Pakruojo rajono savivaldybėje.....	20
1.3.5.1. lentelė. Veikiantys ūkio subjektai pramonėje ir statyboje Pakruojo rajone	21
1.3.5.2. lentelė. Didžiausi ūkio subjektai Pakruojo rajone.....	21
1.3.6.1. lentelė. Registruotos transporto priemonės Pakruojo rajone	22
1.3.6.2. lentelė. Savivaldybės valdomas transporto ūkis (be autobusų parko).....	22
1.4.1. lentelė. Centralizuotos šilumos tiekimas.....	23
1.4.2. lentelė. UAB „Pakruojo šiluma“ katilinėse šilumos gamybai naudojamų kuro rūšių balansas 2018–2020 m., proc.....	24
1.5.1.1. lentelė. Šilumos gamyba individualiai apsirūpinančiose šiluma įstaigose ir įmonėse	24
1.5.2.1. lentelė. Prie CŠT tinklų neprijungtų namų ūkių suvartojama energija	25
1.5.2.2. lentelė. Kuro rūšių balansas namų ūkiuose Lietuvoje	26
1.5.2.3. lentelė. Energijos sąnaudos šildymui ir karštam vandeniui.....	26
1.8.1.1. lentelė. Vidutinis metinis paros eismo intensyvumas Lietuvoje ir Pakruojo rajone ...	28
1.8.1.2. lentelė. Kuro energijos suvartojimas.....	28
1.8.1.3. lentelė. Kuro energijos suvartojimas savivaldybės įstaigose.....	29
1.8.1.4. lentelė. Galutinis energijos vartojimas transporte	29
1.8.6.1. lentelė. Galutinis energijos vartojimas savivaldybėje, tne	31
2.1. lentelė. Atsinaujinančių energijos išteklių dalis (proc.) suvartojime Lietuvoje.....	34
2.2.1. lentelė. AIE dalis namų ūkiuose	34
2.3.1. lentelė. Elektros energijos gamintojai iš AIE.....	36
2.3.3. lentelė. Perskaičiavimas pagal normalizavimo taisyklę	37
2.4.1. lentelė. AIE apimtys transporte	38
2.5.1. lentelė. AIE dalis bendrame galutinės energijos suvartojime Pakruojo rajono savivaldybėje, tne	38
3.1.1. lentelė. Pakruojo rajono savivaldybės teritorijoje esančių miškų plotai pagal nuosavybės teisę.....	39
3.1.2. lentelė. Kirtimų apimtys Pakruojo rajono savivaldybės valstybiniuose miškuose 2018–2020 m.....	39
3.1.3. lentelė. Duomenys apie parduodamų malkų kiekius bei susidariusių kirtimo atliekų kiekius Pakruojo rajono savivaldybės valstybiniuose miškuose 2017–2019 m.	40
3.3.1. lentelė. Grūdinių kultūrų derliaus kitimas Pakruojo rajono savivaldybėje 2018–2020 .	40

3.4.1. lentelė. Skirtingos kilmės biudžių charakteristikos.....	41
3.4.3.1. lentelė. Pakruojo rajono savivaldybėje susidariusių nuotekų kiekiai 2018-2020 metais	43
3.5.1. lentelė. Pakruojo rajono savivaldybėje susidariusių atliekų kiekiai 2015-2020 metais	44
3.7.1. lentelė. Pastatų (be pagalbinių ūkio paskirties) užimami žemės plotai Pakruojo rajono savivaldybėje	49
3.7.2. lentelė. Pastatų stogų plotas, tinkamas saulės kolektoriams ar fotomoduliams įrengti	50
3.8.1. lentelė. Grunto šilumos energijos emisija naudojant horizontalių kolektorių sistemą ..	52
3.8.2. lentelė. Grunto šilumos energijos emisija naudojant vertikalių kolektorių sistemą.....	52
3.12.1. lentelė. AIE potencialas Pakruojo rajono savivaldybėje.....	58
5.1. lentelė. Galutinio energijos poreikio skirtinguose ūkio sektoriuose priklausomybė nuo BVP augimo ir gyventojų skaičiaus kitimo	68
5.2. lentelė. BVP ir gyventojų skaičiaus kitimo 2021–2030 m. laikotarpiu prognozės	68
5.1.1. lentelė. Planuojamos renovacijos apimtys Pakruojo rajono savivaldybėje	69
6.1. lentelė. AIE naudojimo planiniai rodikliai	75
7.1. lentelė. AIE dalies galutiniame vartojime didinimo priemonės	78
8.2.1. lentelė. Galutinis energijos vartojimas savivaldybėje, tne (AIE 1 scenarijus)	82
8.3.1. lentelė. AIE priemonės 2 scenarijaus atveju.....	83
9.3.2 lentelė. Galutinis energijos vartojimas savivaldybėje, tne (AIE 2 scenarijus)	84
8.4.1. lentelė. Galutinis energijos vartojimas savivaldybėje, tne (AIE 3 scenarijus)	85
8.5.1. lentelė. Konceptinių scenarijų palyginimas	85
9.1.1. lentelė. AIE dalies energijos balanse duomenų šaltinių ir vertinimo metodų neapibrėžtumo grupės	87
9.1.2. lentelė. AIE dalies energijos balanse duomenų šaltinių ir vertinimo metodų neapibrėžtumo grupės	87
9.2.1. lentelė. Rizikos balų suteikimo matrica.....	88
9.2.2 lentelė. Rizikos veiksnio kontrolės priemonių poreikio nustatymas	88
9.2.3. lentelė. Rizikos tipai ir veiksniai.....	88
10.2.2.1. lentelė. Pagalbos intensyvumas.....	93
10.3.1. lentelė. Galimi projektų atrankos principai.....	95
10.3.2. lentelė. Galimas kriterijų detalizavimas	96

Paveikslų sąrašas

1.1.1. pav. Pakruojo rajono savivaldybės geografinė padėtis	13
1.2.1. pav. Klimato rajonavimas	14
1.3.1.1. pav. Paslaugos paklausos prognozė (gyventojų skaičius).....	16
1.3.2.1. pav. Gyvenamosios paskirties pastatų ploto pasiskirstymas pagal pastato tipą, proc.	17
1.3.2.2. pav. Gyvenamojo ploto pasiskirstymas pagal statybos metus, proc.	18
1.3.2.3. pav. Gyvenamojo ploto pasiskirstymas pagal statybos medžiagas.....	19
1.7.1. pav. Lietuvos dujų tinklas	27
1.8.6.1. pav. Energijos vartojimas pagal sektorius Pakruojo rajono savivaldybėje.....	32
1.8.6.2. pav. Kuro rūšys	32
2.1. pav. Lietuvos energetikos sektoriuje 2020, 2030 ir 2050 metais siekiami tikslai	33
3.6.1. pav. Vidutinio metinio vėjo greičio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapis.....	45
3.6.2. pav. Lietuvos Respublikos teritorijos, kurioje gali būti ribojami vėjų elektrinių (aukštų statinių) projektavimo ir statybos darbai, žemėlapis	47
3.7.1. pav. Vidutinė metinė saulės spinduliavimo trukmė skirtinguose Lietuvos regionuose. 48	
3.8.1. pav. Kambro vandeningo sluoksnio kraigo temperatūrų žemėlapis	51
4.2.1. pav. Atsakymų į klausimą „Kokias atsinaujinančių išteklių energijos rūšis naudojate namuose?“ pasiskirstymas proc.....	61
4.2.2. pav. Atsakymų į klausimą „Jeigu galėtumėte pasirinkti, kokią (kokias) AEI technologiją (technologijas) taikytumėte namuose?“ pasiskirstymas proc.....	62
4.2.3. pav. Atsakymų į klausimą „Ar sutiktumėte mokėti už energiją daugiau, jei žinotumėte, kad tai energija iš atsinaujinančių energijos išteklių“ pasiskirstymas proc.	62
1.2.4. pav. Atsakymų į klausimą „Kaip Jums atrodo, kokia yra šiuo metu svarbiausia didesnio atsinaujinančios energijos vartojimo prasmė?“ pasiskirstymas proc.	63
4.2.5. pav. Atsakymų į klausimą „Kokia Jums labiausiai priimtina investicijų į AIE didesnį naudojimą skatinimo priemonė?“ pasiskirstymas proc.....	64
4.2.6. pav. Atsakymų į klausimą „Kokios šilumos taupymo ir/ar energijos efektyvumo didinimo priemonės įrengtos Jūsų būste?“ pasiskirstymas asmenys.	65
4.2.7. pav. Atsakymų į klausimą „Ar pakanka viešai skelbiamos informacijos apie AIE naudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes?“ pasiskirstymas proc. .	66
4.2.2. pav. Atsakymų į klausimą „Jūsų nuomone, kokia informacija apie AIE naudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes turėtų būti papildomai skelbiama?“ pasiskirstymas proc.	66
4.2.9. pav. Atsakymų į klausimą „Jūsų nuomone, kur ir kaip turėtų būti platinama informacija apie AIE naudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes?“ pasiskirstymas proc.	67
5.3.1 pav. Prognozuojamas kuro suvartojimas – transportas, tne	70
5.3.2 pav. Prognozuojamas kuro suvartojimas – pramonė, tne	71
5.3.3. pav. Prognozuojamas kuro suvartojimas – žemės ūkis, tne	71
5.3.5. pav. Prognozuojamas kuro suvartojimas – namų ūkiai, tne.....	72

5.3.6. pav. Prognozuojamas kuro suvartojimas – paslaugų sektorius, tne	73
5.3.7. pav. Prognozuojamas bendras visiems sektoriams elektros energijos ir šilumos energijos suvartojimas, tne	73

Ivadas

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

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

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

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

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

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

Santrauka

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

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

Pakruojo rajono savivaldybės AIE plėtros veiksmų planą sudaro 10 skyrių. 1 skyriuje „Atsinaujinančių energijos išteklių esamos būklės įvertinimas“ aprašoma savivaldybės geografinė padėtis, klimatinės sąlygos. Pateikiami duomenys apie energijos suvartojimą savivaldybėje skirtinguose ūkio sektoriuose, pagal atskiras vartotojų grupes. Taip pat nustatytas bendrasis galutinis energijos suvartojimas Pakruojo rajono savivaldybėje – 19 395,78 tonų naftos ekvivalentu (toliau – tne).

2 skyriuje „AIE apimčių nustatymas“ įvertinama AIE dalis galutinės energijos suvartojime. Pakruojo rajono savivaldybėje ši dalis sudaro 61,0 proc.

3 skyriuje „Pakruojo rajono savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos potencialas“ yra nustatytas AIE naudojimo potencialas pagal atskiras AIE rūšis: medienos ir šiaudų kūrą, biodujas, komunalines atliekas, saulės, vėjo, hidroenergijos, hidroterminės ir geoterminės energijos išteklius. Suminis, pagal skyriuje aprašytas prielaidas įvertintas savivaldybės teritorijoje esančių AIE techninis potencialas siekia apie 1 032 kilotonų naftos ekvivalentu (toliau – ktne). Šis skaičius parodo AIE kiekį, kuris galėtų būti įsisavintas pasinaudojant tik Pakruojo rajono savivaldybės teritorijoje esančiais ištekliais. Šis potencialas daug kartų viršija savivaldybės metinius energijos poreikius (apie 19 ktne).

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

5 skyriuje „Savivaldybės energijos poreikių prognozė iki 2030 metų be papildomų priemonių“ pagal skyriuje aprašytas prielaidas atlikta Pakruojo rajono savivaldybės energijos poreikių prognozė rodo, kad savivaldybės metiniai poreikiai mažės nuo 19 395,8 tne iki 17 625,5 tne.

6 skyriuje „Siektino AIE dalies galutiniame vartojime rodiklio nustatymas“ nustatytas siektinas AIE dalies galutiniame vartojime rodiklis, kuris yra 68,9 proc.

7 skyriuje „AIE dalies galutiniame vartojime didinimo priemonės“ pateikiamos siūlomos priemonės nustatytam AIE naudojimo planiniam rodikliui iki 2030 m. pasiekti. Tarp pagrindinių priemonių yra saulės energijos panaudojimas karšto vandens gamybai saulės kolektoriuose bei elektros energijos gamybai saulės šviesos elektrinėse, įrengtose ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų. Bendros reikalingos investicijos šioms priemonėms įgyvendinti yra apie 2,41 mln. Eur. Taip pat pateiktos papildomos priemonės, kurių poveikis planiniam rodikliui nevertintas.

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

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

8 skyriuje „Savivaldybės 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 naudojamų projektai savivaldybei priklausančiuose pastatuose ir trečiasis koncepcinis scenarijus, kuriame daromas poveikis namų ūkiams.

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

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

Extended summary

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

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

Renewable Energy Action Plan of Pakruojis district municipality consists of 10 chapters. In Chapter 1 „Assessment of the current condition of renewable energy resources in Pakruojis district municipality” geographical location and climate conditions of the municipality are presented. Information on energy consumption in different sectors of economy is given. Calculated final energy consumption in the municipality is 19 046,9 toe.

In Chapter 2 „Determination of RE share“ current share of energy from renewable sources in gross final energy consumption is evaluated and equals 60,0 per cent.

In Chapter 3 „RE Potential at Pakruojis district municipality“ RE potential by different energy sources is evaluated: solid biomass, straw, biogas, municipal waste, solar, wind, hydro, hydrothermal, and geothermal. Total evaluated potential amounts to 1 032 ktoe. This number shows how much energy can be produced from RE only by sources available in the territory of the municipality. Potential is much higher than the yearly energy consumption of the municipality.

In Chapter 4 „Information of Energy Consumers on RE and Energy Efficiency and Evaluation of Energy Consumption Awareness“ performed surveys and their results are presented.

In Chapter 5 „Energy Consumption Forecast till 2030 without Additional Measures“ energy consumption forecasting was performed that showed slight decrease in annual energy consumption from 19 046,9 toe up to 17 322,0 toe in the year 2030.

Chapter 6 „Municipality Overall Targets for the Share of Energy from Renewable Sources in Gross Final Consumption“ sets recommended municipality targets for the share of energy from renewable sources in gross final consumption. The target for the share of RES in final consumption is set at 69,8 %.

Chapter 7 „Measures to Increase RE Share in Gross Final Consumption“ presents measures to reach the RE target. The use of solar energy for hot water and electricity production, installed on the roofs of the municipality owned buildings are among the main suggested measures. Total investments for those measures are approximately 2,41 million Eur. Additionally, measures, with impact not accounted to the RE target, are suggested in this chapter.

Chapter 8 „Proposed scenarios, evaluation criterions and comparative analysis criterions“ 3 scenarios are analyzed: „business as usual“ scenario, the second, suggested scenario, when RE projects in municipality owned buildings are implemented.

Chapter 9 „Uncertainty and risk analysis“ contains uncertainty analysis due to lack of data, or calculation methodology. Risk analysis for proposed scenario is performed.

Chapter 10 „Project Financing Guidelines and Project Selection Criterions“ contains general requirements for project financing guidelines. Project Selection Criterions are suggested in order to help municipality in preparation of RE development projects financing program and the order of usage of its funds.

1. Atsinaujinančių energijos išteklių esamos būklės įvertinimas

1.1. Savivaldybės geografinė padėtis

Pakruojo rajono savivaldybė yra viena šiaurusių savivaldybių šalies šiaurėje, patenkanti į Žiemgalos žemumos etnokultūrinį regioną. Pakruojo rajonas sutampa su derlingąja Vidurio žemuma ir vakarinėmis Baltijos aukštumų plynaukštėmis bei užima 1 316 km² teritoriją. Šiaurinė Pakruojo rajono dalis išsidėsčiusi Žiemgalos žemumos pietiniame pakraštyje, pietinė dalis – Mūšos-Nemunėlio žemumoje.

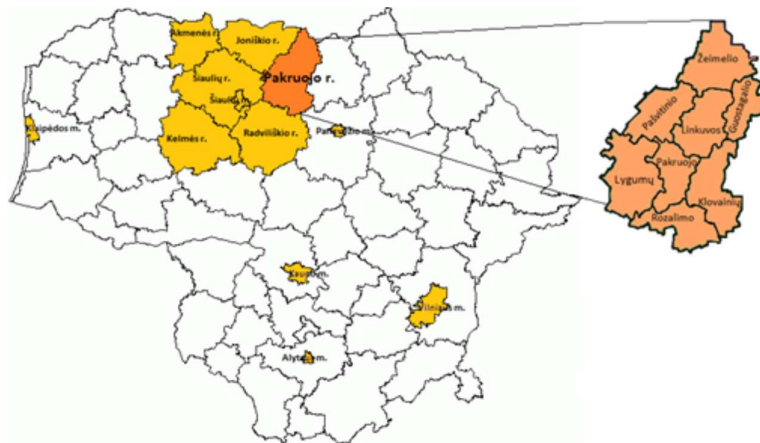
Pakruojo rajono savivaldybė yra ketvirta pagal dydį Šiaulių apskrities savivaldybė, kuri šiaurinėje dalyje ribojasi su Latvijos siena, šiaurės vakaruose – su Joniškio rajonu, vakaruose – su Šiaulių rajonu, pietuose – su Radviliškio rajonu, o pietryčiuose ir pietuose – su Panevėžio bei Pasvalio rajonais.

Patogią Pakruojo geografinę padėtį sąlygoja pakankamai nedidelis atstumas iki didžiausių šalies miestų ir kaimyninių apskričių centrų: atstumas nuo Pakruojo iki Vilniaus yra 184 km, iki Kauno – 152 km, iki Klaipėdos – 200 km. Rajonas patenka į Šiaulių ir Panevėžio miestų įtakos zoną. Taip pat Pakruojo rajonas patenka į Valstybinį Lietuvos-Latvijos pasienio regioną.

Pakruojo rajone įsikūrę 2 miestai – Pakruojis ir Linkuva – bei 5 mažesni miesteliai. Rajoną sudaro 8 seniūnijos: Guostagalio, Klovainių, Lygumų, Linkuvos, Pakruojo, Pašvitinio, Rozalimo ir Žeimelio. Pakruojo rajono administracinis centras – Pakruojo miestas.

Pakruojo rajone yra vienuolika valstybės saugomų draustinių, vienas biosferinis poligonas, penkios „Natura 2000“ teritorijos. Pakruojo rajone yra vienas ežeras – Bevardis, teka Mūša ir Lielupė bei jų mažieji intakai, telkšo dirbtinai suformuoti vandens telkiniai.

Pakruojo rajono savivaldybės nekerta tarptautiniai keliai ir magistralės. Sosisiekimą rajone užtikrina savivaldybės teritoriją kertantys 7 krašto ir 39 rajoniniai keliai. Pakruojo rajonas ribojasi su Latvijos Respublika. Per Pakruojo rajoną eina geležinkelio linija, jungianti rajoną su Radviliškio miestu. Rajone yra viena stotis, įsikūrusi Jovarų kaime. Traukinių transportu vykdomas tik krovinių pervežimas. Oro ir vandens transporto Pakruojo rajono savivaldybėje nėra.



1.1.1. pav. Pakruojo rajono savivaldybės geografinė padėtis

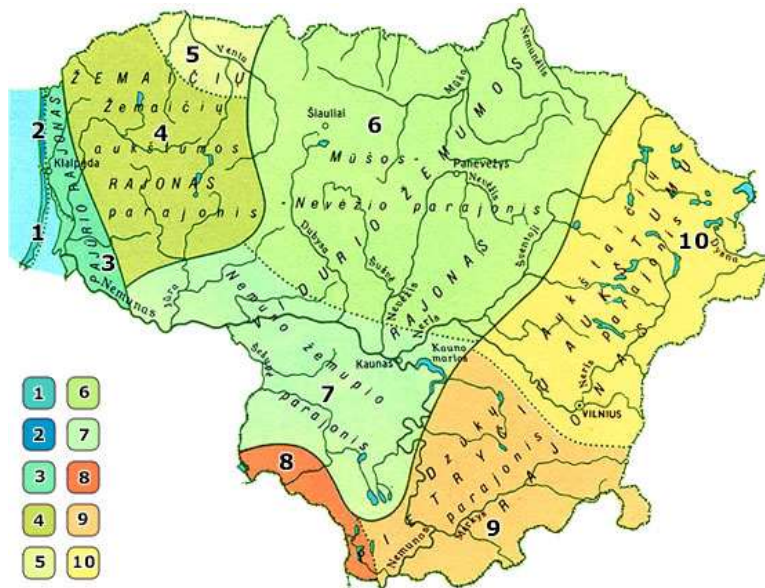
Šaltinis: sudaryta autorių

Pakruojo rajono žemės ūkio naudmenos užima 94 340,69 ha (71,7 proc.) visos rajono teritorijos, miškai – 25 889,91 ha (19,7 proc.), vandenys – 2593,93 ha (2,0 proc.), keliai – 1601,02 ha (1,2 proc.), užstatytos teritorijos – 3119,95 ha (2,4 proc.), kita žemė – 3973,62 ha (3,0 proc.).

1.2. Savivaldybės klimatinės sąlygos

Meteorologinės sąlygos yra svarbus veiksnys atsinaujinančių išteklių panaudojimo atžvilgiu, todėl yra pateikiami meteorologiniai parametrai. Pagrindiniai klimatą apibūdinantys meteorologiniai dydžiai yra vidutinė metinė temperatūra, krituliai, vyraujantys vėjai bei saulės spindėjimo trukmė.

Lietuvos teritorija yra vidutinių platumų klimato zonoje ir pagal B. Alisovo klimatų klasifikaciją priklauso Atlanto kontinentinės miškų srities pietvakariniam posričiui. Tik Baltijos pajūrio klimato rajonas artimesnis Vakarų Europos klimatui ir gali būti priskirtas atskiram Pietinės Baltijos klimato posričiui. Pakruojo rajono savivaldybės teritorija priskirtina Vidurupio žemumos rajono Mūšos - Nevėžio parajoniui.



1.2.1. pav. Klimato rajonavimas

Šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenys

Mūšos - Nevėžio parajonio teritorijoje vidutinė metų temperatūra yra 6,8 laipsnio, šilčiausias mėnuo – liepa (17,8 laipsnio), šalčiausias mėnuo – sausis (-3,6 - -3,1 laipsnio), kritulių kiekis per metus – apie 630 mm., saulės spindėjimo trukmė – apie 1800 valandų.

1.3. Duomenys apie energijos vartotojus savivaldybėje

Lietuvos Respublikos Seimo 2012 m. birželio 26 d. nutarimu Nr. XI-2133 buvo patvirtinta Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija³ (toliau – NENS), pagal kurią Lietuvos energetikos tikslas yra gyventojų ir verslo energetikos poreikių užtikrinimas. Šios strategijos siekis yra energetinės nepriklausomybės didinimas, subalansuota ir tvari atsinaujinančių išteklių plėtra, energetikos infrastruktūros modernizavimas, energijos vartojimo efektyvumo didinimas, perėjimas nuo iškastinių prie atsinaujinančių energijos išteklių. Vienas iš svarbiausių siekių yra energetinio efektyvumo didinimas. Siekiant įvertinti energetinio efektyvumo didinimo potencialą Pakruojo rajono savivaldybėje, pirmiausia šioje dalyje atliekama energijos vartotojų analizė.

³ Aktuali redakcija Lietuvos Respublikos Seimo 2018 m. birželio 21 d. nutarimu Nr. XIII-1288 nuo 2018-06-30.

VĮ Registrų centro duomenimis⁴, 2018 m. sausio 1 d. Pakruojo rajono savivaldybėje buvo įregistruoti 9193 pastatai (be pagalbinio ūkio paskirties pastatų), kurių bendras naudingas plotas siekia 1 895 504 m². Tolimesniuose skyriuose yra nagrinėjamas kiekvieno sektoriaus energijos vartojimas atskirai.

1.3.1. lentelė. Pakruojo r. savivaldybėje įregistruotų pastatų skaičius

Paskirtis	Pastatų skaičius	Plotas
Viešbučių, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio paskirties pastatai	164	48369
Gyvenamosios (vieno ir dviejų butų) paskirties pastatai	6904	672157
Gyvenamosios (trijų ir daugiau butų - daugiabučių) paskirties pastatai	351	214393
Gyvenamosios (įvairioms socialinėms grupėms) paskirties pastatai	18	17462
Administracinės paskirties pastatai	110	45566
Gamybos, pramonės, sandėliavimo, transporto ir garažų paskirties pastatai	987	431622
Gydymo paskirties pastatai	17	18732
Kultūros, mokslo ir sporto paskirties pastatai	97	97725
Kitos (fermų, ūkio, šiltnamių) paskirties pastatai	265	329956
Sodų paskirties pastatai	151	3309
Specialiosios, religinės ir kitos paskirties pastatai	129	16213

Šaltinis: VĮ Registrų centro duomenys

1.3.1. Gyventojai

Viena didžiausių problemų, kurias patiria Lietuva, taip pat ir Pakruojo rajono savivaldybė, yra mažėjantys demografiniai rodikliai: mažėjantis gyventojų skaičius, didėjanti emigracija ir senėjanti visuomenė. Remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis, nuo 2017 m. pradžios iki 2021 m. pradžios gyventojų skaičius Pakruojo rajono savivaldybėje sumažėjo 10,3 proc., Šiaulių apskrityje – 3,9 proc., šalyje – 1,9 proc.

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

	2017	2018	2019	2020	2021	Pokytis, proc.
Lietuvos Respublika	2 847 904	2 808 901	2 794 184	2 794 090	2 795 175	-1,9
Šiaulių apskritis	270 482	265 467	262 487	261 452	259 897	-3,9
Pakruojo rajono savivaldybė	20 311	19 546	19 071	18 607	18 215	-10,3

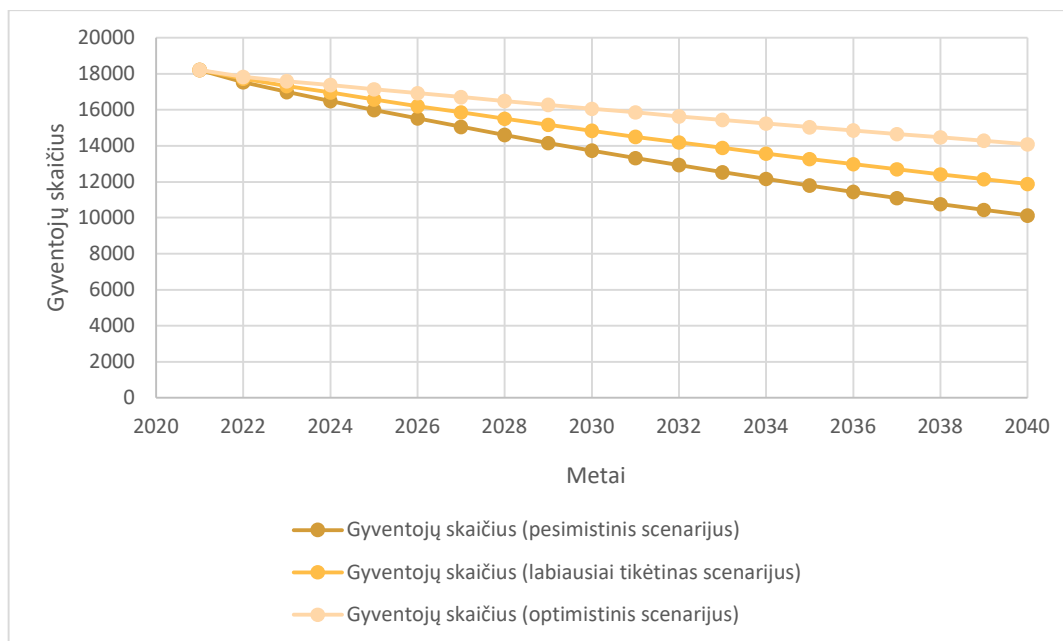
Šaltinis: Lietuvos statistikos departamento duomenys

2016–2020 m. Pakruojo rajono savivaldybėje daugiau žmonių mirė nei gimė. Analizuojamu laikotarpiu dėl neigiamos natūralios gyventojų kaitos rajonas vidutiniškai netekdavo 182 gyventojus kasmet. Dėl neigiamos migracijos 2016–2020 m. Pakruojo rajono gyventojų skaičius sumažėjo 1 831 gyventojų arba vidutiniškai 366 gyventojais kasmet (daugiausia – -561 (2017 m.), mažiausia – -181 (2020 m.)). Tuo pačiu laikotarpiu Šiaulių apskrityje taip pat buvo fiksuojami neigiami migracijos rodikliai, išskyrus 2020 m. atvykusiųjų į Šiaulių apskritį buvo daugiau nei išvykusiųjų (840 asmenų). Šalyje 2016–2018 m. buvo fiksuota neigiama migracija, o 2019–2020 m. atvykusiųjų į šalį buvo daugiau nei išvykusiųjų.

Apibendrinant demografinę Pakruojo rajono situaciją galima teigti, kad, fiksuojami neigiami gyventojų prieaugio pokyčiai, t. y. gyventojų mažėja tiek dėl neigiamos migracijos, tiek dėl neigiamos natūralios gyventojų kaitos.

⁴ Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos. Valstybės įmonė Registrų centras. „Lietuvos Respublikos nekilnojamojo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenys 2018 m. sausio 1 d.“. Vilnius, 2018.

Siekiant įvertinti ateities prognozes, toliau yra pasirenkamas veiksnys – Pakruojo rajono savivaldybės gyventojų skaičius. Nustatomas 20 metų ataskaitinis laikotarpis, skaičiuojant nuo 2021 m. iki 2040 m. Vertinami trys scenarijai: optimistinis, pesimistinis ir labiausiai tikėtinas (žr. 1.3.1.1. pav.).



1.3.1.1. pav. Paslaugos paklausos prognozė (gyventojų skaičius)

Šaltinis: sudaryta autorių

Optimistinis scenarijus. Vadovaujantis statistinėmis 2017–2021 m. pradžios tendencijomis, daroma prielaida, kad gyventojų skaičius Pakruojo rajone 20 m. laikotarpyje mažėtų vidutiniškai apie 2,1 proc. per metus (lėčiausias mažėjimas per vienerius metus (2020–2021 m.)). Šio scenarijaus atveju gyventojų skaičius mažėtų lėčiausiai lyginant su kitais scenarijais. Optimistinis scenarijus yra įmanomas, tačiau mažai tikėtinas dėl bendros Pakruojo rajono demografinės tendencijos.

Pesimistinis scenarijus. Šio scenarijaus atveju daroma prielaida, kad gyventojų skaičius Pakruojo rajone mažės apie 3,8 proc. kasmet (didžiausias kritimas 2017–2021 m. laikotarpiu per vienerius metus (2017–2018 m.)). Scenarijus yra įmanomas, tačiau tikėtina, kad neišsipildys.

Labiausiai tikėtinas scenarijus. Vadovaujantis 2017–2021 m. tendencijomis, daroma prielaida, kad gyventojų skaičius Pakruojo rajone per ateinančius 20 metų bus kintantis kaip ir analizuojamu laikotarpiu, t. y. gyventojų skaičius mažės vidutiniškai 2,7 proc. per metus (vidutinis sumažėjimas 2017–2021 m. laikotarpiu per vienerius metus).

1.3.2. Namų ūkių sektorius

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

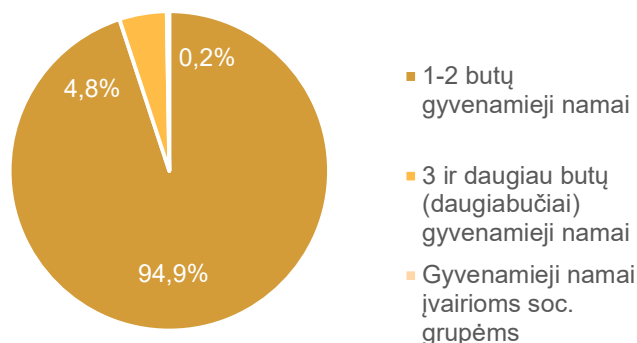
1.3.2.1. lentelė. Gyvenamosios paskirties pastatai Pakruojo rajono savivaldybėje

Pastato tipas	Rodiklis	Statybos metai				Viso
		iki 1940	1941-1960	1961-1990	po 1991	
1-2 butų gyvenamieji namai	Skaičius	1597	861	4203	243	6904
	Plotas, m ²	143956	65997	420185	42018	672156

3 ir daugiau butų (daugiabučiai) gyvenamieji namai	Skaičius	80	29	229	13	351
	Plotas, m ²	17324	7537	172899	16633	214393
Gyvenamieji namai įvairioms soc. grupėms	Skaičius	5	1	11	1	18
	Plotas, m ²	1371	613	14825	653	17462
IŠ VISO	Skaičius	1682	891	4443	257	7273
	Plotas, m ²	162651	74147	607909	59304	904011

Šaltinis: VĮ Registrų centro duomenys

Bendras visų gyvenamųjų namų plotas Pakruojo rajono savivaldybėje siekia 904 011 m². Vyrauja 1-2 butų gyvenamieji namai, kurių bendras plotas yra apie 672 156 m². Tai sudaro 94,9 proc. visų gyvenamųjų namų bendro ploto. 3 ir daugiau butų gyvenamieji namai (daugiabučiai) Pakruojo rajono savivaldybėje užima 4,8 proc. visų gyvenamųjų namų bendro ploto (apie 214 393 m²). Likusią dalį, apie 0,2 proc. (apie 17 462 m²), gyvenamųjų namų bendro ploto užima gyvenamieji namai įvairioms soc. grupėms. Gyvenamojo ploto pasiskirstymas pagal pastato tipą grafiškai pavaizduotas 1.3.2.1. paveiksle.

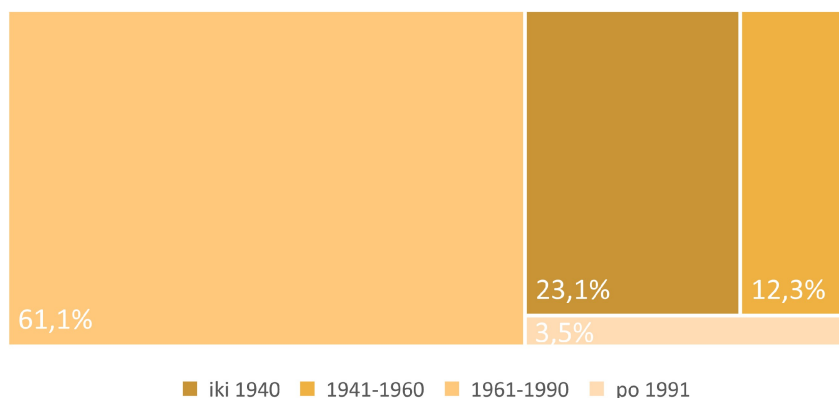


1.3.2.1. pav. Gyvenamosios paskirties pastatų ploto pasiskirstymas pagal pastato tipą, proc.

Šaltinis: VĮ Registrų centro duomenys

Nekilnojamojo turto registre pateikiami duomenys ir apie pagalbinio ūkio paskirties pastatų skaičių. Tokių pastatų Pakruojo rajono savivaldybėje yra – 32624. Tai namų valdoje esantys namų ūkio pastatai (sandėliai, garažai, tvartai, pirtys, lauko virtuvės, dirbtuvės, šiltnamiai, daržinės, pavėsinės ir kt.).

1.3.2.1. lentelėje pateikti duomenys apie gyvenamųjų namų pasiskirstymą pagal amžių rodo, jog rajone daugiausia 1961–1990 m. statytų gyvenamųjų namų (prastos šiluminės izoliacijos), kurie nuo visų gyvenamųjų namų bendro ploto sudaro 61,1 proc. Iš jų dauguma 1-2 butų gyvenamieji namai (94,6 proc.). Gyvenamojo ploto pasiskirstymas pagal pastato statybos pabaigos metus grafiškai pavaizduotas 1.3.2.2. paveiksle.



1.3.2.2. pav. Gyvenamojo ploto pasiskirstymas pagal statybos metus, proc.

Šaltinis: VĮ Registrų centro duomenys

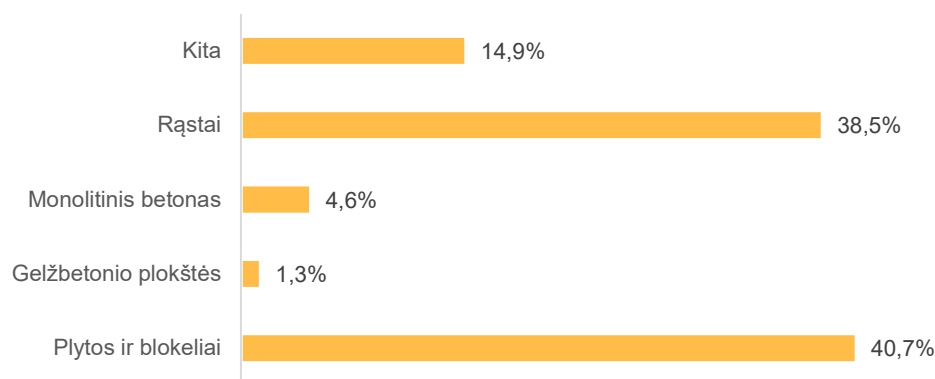
Nekilnojamojo turto registro duomenys apie Pakruojo rajono gyvenamuosius pastatus pagal jų sienų statybai naudotas medžiagas pateikti 1.3.2.2. lentelėje.

1.3.2.2. lentelė. Gyvenamosios paskirties pastatai pagal statybos medžiagas

Pastato tipas	Rodiklis	Sienų medžiaga					Viso
		Plytų ir blokelių	Gelžbetonio plokščių	Monolitinio betono	Rąstų	Kita	
1-2 butų gyvenamieji namai	Skaičius	2697	76	334	2736	1061	6904
	Plotas, m ²	303207	10259	28359	222569	107762	672156
3 ir daugiau butų (daugiabučiai) gyvenamieji namai	Skaičius	250	20	3	58	20	351
	Plotas, m ²	177318	18760	2295	10985	5035	214393
Gyvenamieji namai įvairioms soc. grupėms	Skaičius	12	-	-	3	3	18
	Plotas, m ²	15438	-	-	725	1299	17462
IŠ VISO	Skaičius	2959	96	337	2797	1084	7273
	Plotas, m ²	495963	29019	30654	234279	114098	904011

Šaltinis: VĮ Registrų centro duomenys

Atlikus duomenų apie gyvenamųjų namų sienų medžiagas analizę nustatyta, jog plytos ir blokeliai, kaip statybinė sienų medžiaga, vyrauja Pakruojo rajono savivaldybės gyvenamuosiuose pastatuose – 40,7 proc. viso gyvenamųjų pastatų ploto. Daugiabučių pastatai didžiąja dalimi pastatyti jų sienoms naudojant būtent šias medžiagas. 1-2 butų gyvenamųjų pastatų sienų pagrindinė medžiaga – plytos ir blokeliai arba rąstai. Visas gyvenamojo ploto Pakruojo rajono savivaldybėje pasiskirstymas pagal pastato sienoms naudotas medžiagas vizualiai pavaizduotas 1.3.2.3. paveiksle.



1.3.2.3. pav. Gyvenamojo ploto pasiskirstymas pagal statybos medžiagas

Šaltinis: VĮ Registrų centro duomenys

Prie namų ūkių sektoriaus priskirtini ir sodų paskirties pastatai, kurių savivaldybėje yra 151 (bendras plotas 3 309 m²), tačiau skaičiuojant energijos sąnaudas namų ūkio sektoriuje jie nevertinami, nes laikoma, kad juose nėra nuolatos gyvenama ir didžiąją metų dalį energija juose nėra vartojama.

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

1.3.2.3. lentelė. Namų ūkiai pagal nuosavybės teisę

Pastato tipas	Valstybės nuosavybė		Savivaldybės nuosavybė	
	Skaičius	Plotas	Skaičius	Plotas
1-2 butų gyvenamieji namai	16	1557	45	5727
3 ir daugiau butų (daugiabučiai) gyvenamieji namai	4	1095	3	1906
Gyvenamieji namai įvairioms soc. grupėms	3	5245	5	3005
IŠ VISO	23	7897	53	10638

Šaltinis: VĮ Registrų centro duomenys

2022 m. gruodžio 1 d. BETA duomenimis, savivaldybėje yra 46 renovuoti daugiabučiai, kurie sudaro apie 13,2 proc. visų daugiabučių, dar 6 daugiabučiai šiuo metu renovuojami. Renovuotų daugiabučių energetinio naudingumo klasė yra B arba C. Likusių daugiabučių energetinio naudingumo klasė yra E arba F.

1.3.3. Paslaugų sektorius

Paslaugų sektorius apima įmones, kurios nepriskiriamos pramonės ir žemės ūkio sektoriams – tai paslaugas teikiančios verslo įmonės ir biudžetinės įstaigos (savivaldybės valdomos ir valstybinės). Šiam energijos naudojimo sektoriui yra priskiriami ir visi pastatai, už kurių eksploataciją bei šilumos poreikio patenkinimą yra atsakinga savivaldybė ir seniūnijos: tai ligoninės ar medicinos punktai, seniūnijos administraciniai pastatai, švietimo ir ugdymo įstaigos, religinės paskirties, sporto, kultūros ir kitų sričių įstaigų pastatai. Bendras paslaugų sektoriaus pastatų skaičius Pakruojo rajone siekia 517, bendrasis plotas sudaro 226 605 m². Valstybės nuosavybė įregistruota 32 pastatams (19 906 m²), o Pakruojo rajono savivaldybė valdo 101 pastatą (19 906 m²). Savivaldybė nuosavybės teise daugiausia turi kultūros, mokslo ir sporto paskirties pastatų (66), kurie sudaro du trečdalius paslaugų sektoriaus pastatų, o bendrasis plotas užima 87,6 proc. paslaugų sektoriaus ploto. Nekilnojamojo turto registro duomenys apie pastatų skaičių ir plotą pateikti 1.3.3.1. lentelėje.

1.3.3.1. lentelė. Paslaugų pastatų statistika

Pastato tipas	Skaičius	Bendrasis plotas, m ²	Valstybės nuosavybė		Savivaldybės nuosavybė	
			Skaičius	Plotas, m ²	Skaičius	Plotas, m ²
Administracinės paskirties pastatai	110	45566	16	9236	9	2786
Viešbučiai, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio paskirties pastatai	164	48369	3	2160	9	2260
Kultūros, mokslo ir sporto paskirties pastatai	97	97725	2	3876	66	77113
Gydymo paskirties pastatai	17	18732	4	4171	4	3680
Specialiosios, religinės ir kitos paskirties pastatai	129	16213	7	463	13	2219
IŠ VISO	517	226605	32	19906	101	88058

Šaltinis: VĮ Registrų centro duomenys

Savivaldybėje yra 4 savivaldybės valdomos įmonės ir 40 viešųjų bei biudžetinių įstaigų (žr. 1.3.3.2. lentelę).

1.3.3.2. lentelė. Savivaldybės valdomos įmonės, viešosios bei biudžetinės įstaigos, kurių savininkė ar dalininkė yra Pakruojo rajono savivaldybėje

Viešosios ir biudžetinės įstaigos	
VšĮ Pakruojo ligoninė	Linkuvos kultūros centras su padaliniais
VšĮ Pakruojo rajono pirminės sveikatos priežiūros centras	Pakruojo kultūros centras su padaliniais
Pakruojo „Atžalyno“ gimnazija	Kompozitoriaus J. Pakalnio sodyba
Linkuvos gimnazija	Muziejus „Žiemgala“
Žeimelio gimnazija	Klovainių sutrikusio intelekto jaunuolių centras
Balsių pagrindinė mokykla	Linkuvos socialinių paslaugų centras
Lygumų pagrindinė mokykla	Linkuvos SPC Savarankiško gyvenimo namai „Spindulys“
Pakruojo „Žemynos“ progimnazijos mokykla	Linkuvos SPC Globos namai „Saulė“
Pašvitinio pagrindinė mokykla	Linkuvos socialinių paslaugų centro Samariečių vaikų globos namai
Rozalimo pagrindinė mokykla	Linkuvos socialinės globos namai (pensionatas)
Linkuvos specialioji mokykla	Pakruojo nestacionarių socialinių paslaugų centras
Stačiūnų daugiafunkcis centras	Pakruojo nestacionarių socialinių paslaugų centro Laikino gyvenimo namai
Pakruojo Juozo Pakalnio muzikos mokykla	Pakruojo nestacionarių socialinių paslaugų centro Pagalbos į namus tarnyba
Pakruojo suaugusiųjų ir jaunimo švietimo centras	Pakruojo nestacionarių socialinių paslaugų centro Bendruomeninių paslaugų tarnyba
Pakruojo lopšelis -darželis „Vyturėlis“	Pakruojo rajono sporto centras
Linkuvos lopšelis-darželis „Šaltinėlis“	Pakruojo rajono savivaldybės priešgaisrinė tarnyba
Pakruojo lopšelis-darželis „Saulutė“	Pakruojo rajono savivaldybės administracija
Žeimelio darželis - daugiafunkcis centras „Ažuoliukas“	VšĮ Pakruojo verslo informacijos centras
VšĮ Nevalstybinis katalikų lopšelis-darželis „Varpelis“	
Pakruojo Juozo Paukštelio viešoji biblioteka su padaliniais	
Savivaldybės valdomos įmonės	
AB „Pakruojo autotransportas“	UAB „Pakruojo šiluma“
UAB „Pakruojo komunalininkas“	UAB „Pakruojo vandentiekis“

Šaltinis: www.pakruojis.lt

Savivaldybės įstaigų (40) daugumos pastatų energetinio naudingumo klasė yra E arba F, tik apie 20 proc. įstaigų pastatų yra B arba C energinio naudingumo klasės.

Šių įstaigų ir įmonių energijos vartojimo aprašymas pateiktas 1.8.5. skyriuje.

1.3.4. Žemės ūkio sektorius

Nacionalinės žemės tarnybos duomenimis, 2021 m. pradžioje Pakruojo rajono savivaldybės didžiąją žemės fondo dalį sudarė žemės ūkio naudmenos (71,7 proc.). Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro duomenimis, Pakruojo rajono savivaldybėje 2021 m. pradžioje 40,3 proc. ūkininkų ūkių sudarė smulkūs ūkiai iki 5 ha. Stambūs (virš 100 ha) ūkiai Pakruojo rajone sudarė 5,2 proc. visų ūkininkų ūkių.

Lietuvos statistikos departamento duomenimis, 2021 m. pradžioje Pakruojo rajono savivaldybėje buvo auginami 18639 galvijai, 27158 kiaulės, 1166 avys, 144 ožkos, 98 arkliai ir 22810 paukščių bei 3236 bičių šeimos.

Bendrosios žemės ūkio produkcijos, kurią sudaro augalininkystės bei gyvulininkystės produkcija, apimtys 2020 m. siekė 116,2 mln. Eur. 2020 m. Pakruojo rajono savivaldybėje 77,0 proc. bendrosios žemės ūkio produkcijos sudarė augalininkystės produktai ir 23,0 proc. gyvulininkystės produktai. Taip pat 2020 m. pabaigoje Pakruojo rajono savivaldybėje buvo 14 sertifikuotų ekologinių ūkių, kurie sudarė 0,6 proc. visų šalies ekologinių ūkių. Pakruojo rajono savivaldybėje 96,2 proc. ekologinių ūkių vertėsi augalininkyste ir gyvulininkyste.

Nekilnojamojo turto registro 2018 m. sausio 1 d. duomenimis, Pakruojo rajone buvo registruoti 265 žemės ūkio (fermų, ūkio, šiltnamių) paskirties pastatai, kurių bendras plotas sudarė 329 956 m². Pakruojo rajono savivaldybė nuosavybės teise naudojo 9 pastatais, kurių plotas 1821 m², o valstybės nuosavybėje buvo trys pastatai (1825 m²).

1.3.5. Pramonės ir statybos sektorius

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

Lietuvos statistikos departamento duomenimis 2021 metų pradžioje Pakruojo rajono savivaldybėje pagal skirtingas ekonomines veiklos rūšis buvo registruoti 411 ūkio subjektų, iš kurių statyboje veikė 15 ūkio subjektų, apdirbamojoje gamyboje – 31 ūkio subjektas.

1.3.5.1. lentelė. Veikiantys ūkio subjektai pramonėje ir statyboje Pakruojo rajone

Ekonominė veiklos rūšis	Veikiantys ūkio subjektai
Kasyba ir karjerų eksploatavimas	3
Apdirbamoji gamyba	31
Statyba	15
IŠ VISO	49

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas

Portalo www.rekvizitai.lt duomenimis, Pakruojo rajone veikia didžiausios įmonės, kurios pateikiamos 1.3.5.2. lentelėje.

1.3.5.2. lentelė. Didžiausi ūkio subjektai Pakruojo rajone

Įmonės pavadinimas	Darbuotojų skaičius	Apyvarta
UAB „Idavang“	375	50 000 001-100 000 000 EUR
AB „Dolomitas“	210	30 000 001-50 000 000 EUR
AB „Klovainių skalda“	156	10 000 001-20 000 000 EUR
Lygumų ŽŪB	103	5 000 001-10 000 000 EUR
Pakruojo r. Žvirblonių ŽŪB	94	5 000 001-10 000 000 EUR

Šaltinis: www.rekvizitai.lt

Nekilnojamojo turto registro 2018 m. sausio 1 d. duomenimis, Pakruojo rajone buvo registruota 987 gamybos, pramonės, sandėliavimo, transporto ir garažų paskirties pastatai, kurių bendras plotas sudarė 431 622 m².

1.3.6. Transporto sektorius

Pakruojo rajono savivaldybėje keleivius reguliariais reisais veža AB „Pakruojo autotransportas“. Bendrovė valdo 12 autobusų, 6 mikroautobusus, 1 lengvąjį automobilį, 1 spec. paskirties mašiną ir 2 krovininio transporto priemones. Iš turimų 18 autobusų 15 autobusų yra nuo 10 metų iki 20 metų, o 3 autobusai virš 20 metų.

Regitra pateikia įregistruotų transporto priemonių skaičius pagal degalų rūšį ir savivaldybes (2021 m. gegužės 1 d. duomenys). Regitros duomenimis, Pakruojo rajono savivaldybėje 2021 m. spalio 1 d. buvo registruotos 13 426 vnt. kelių transporto priemonės (be priekabų ir puspriekabių), tai sudarė 0,65 proc. nuo bendro Lietuvoje registruotų transporto priemonių skaičiaus bei 7,03 proc. nuo bendro Šiaulių apskrityje registruotų transporto priemonių skaičiaus).

1.3.6.1. lentelė. Registruotos transporto priemonės Pakruojo rajone

Kategorija	Benzinas	Dyzelinas	Elektra	Kitos kuro rūšys
M1	1406	8085	11	691
N1-N3	18	950	0	32
Kitos kategorijos	566	63	12	1654
VISO	1990	9098	23	2377

Šaltinis: www.regitra.lt

Informacija apie savivaldybės administracijos bei savivaldybės valdomų ir biudžetinių įstaigų naudojamas transporto priemones pateikiama 1.3.6.2. lentelėje.

1.3.6.2. lentelė. Savivaldybės valdomas transporto ūkis (be autobusų parko)

Transporto priemonės rūšis	Benzinas	Dyzelinas	SND
Lengvieji automobiliai	37	18	1
Visureigiai	-	-	-
Mikroautobusai	-	5	-
Mokykliniai autobusai	-	19	-
Spec. paskirties mašinos	2	29	1
Krovininis transportas	-	20	-
Traktoriai	-	1	-
VISO	39	92	2

Šaltinis: Pakruojo rajono savivaldybės administracija (apklausų duomenys)

2022 m. lapkričio 1 d. duomenimis, Pakruojo rajone buvo viena elektromobilių įkrovimo stotelė. Alternatyviųjų degalų pildymo punktų rajone nėra.

1.4. Duomenys apie centralizuotai tiekiamos šilumos naudojimą savivaldybėje

Viena didžiausių ir seniausių problemų, užkertanti kelią ekonomiškam šilumos energijos vartojimui, išlieka nesprendžiama – t. y. prasta daugiabučių gyvenamųjų namų kokybė, lemianti ženkliai didesnes gyventojų išlaidas šilumos energijai. Mokėjimai už šilumą priklauso nuo daugiabučio gyvenamojo namo būklės: jei pastatai nesandarūs, energijos apšildymui sunaudojama daugiau, taigi ir mokėjimai už šilumą didesni.⁵ Pagal VŠĮ Pakruojo verslo informacijos centro ir UAB

⁵ Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija, 2021.

„Pakruojo šiluma“ pateiktą informaciją iki 2020 m. gruodžio mėn. Pakruojo rajono savivaldybėje renovuoti buvo 33 daugiabučiai, 2021 m. renovuota dar 10 daugiabučių, 2022 m. pradėti renovuoti dar 6 daugiabučiai. UAB „Pakruojo šiluma“ užtikrina centralizuotą šilumos tiekimą 78 daugiabučiams (Pakruojo mieste 76 ir Linkuvos mieste 2), iš jų 43 renovuoti. Iš viso Pakruojo rajono savivaldybėje yra 349 daugiabučiai, iš jų 78 šildomi centralizuotai, o 271 - šildomi individualiai. Beta duomenimis, 2022 m. pradžioje Pakruojo rajone buvo modernizuotas 41 daugiabutis iš 349 daugiabučių (11,7 proc. visų daugiabučių). Septyni daugiabučiai gyvenamieji namai buvo modernizuojami. Lietuvoje 2022 m. pradžioje modernizuotų daugiabučių namų buvo 10,0 proc.

Pagrindinis centralizuotos šilumos tiekėjas Pakruojo rajono savivaldybėje yra UAB „Pakruojo šiluma“⁶. Įmonė eksploatuoja 11 katilinių, kurių bendra instaliuota galia siekia 28,95 MW. UAB „Pakruojo šiluma“ gamina, perduoda ir paskirsto šilumos energiją Pakruojo savivaldybės gyventojams ir įstaigoms. Bendras šilumos perdavimo tinklų ilgis – 10,364 km.

2020 m. UAB „Pakruojo šiluma“ Pakruojo rajone pagamino 16 766 MWh (1 441,88 tne) šiluminės energijos. Daugiausia šilumos pagaminta Pakruojo RK – 13 425 MWh (1 154,55 tne).

2020 m. galutiniams vartotojams buvo patiekta 13 525 MWh (1 163,2 tne) šilumos energijos, iš šio kiekio namų ūkiams – 8 386 MWh (721,20 tne), kitiems vartotojams – 5 139 MWh (441,95 tne) šilumos energijos.

1.4.1. lentelė. Centralizuotos šilumos tiekimas

Pastatų kategorija	Visi vertinami pastatai		Pastatai, kuriems centralizuotai tiekama šildomos energija		Pastatų šildomo ploto dalis iš CŠT, proc.	Pateikta energijos 2020 m., MWh
	Skaičius, vnt.	Plotas, m ²	Skaičius, vnt.	Plotas, m ²		
3 ir daugiau butų (daugiabučiai) gyvenamieji namai	351	214393	78	74873	22%	8386
1-2 butų gyvenamieji namai	6904	672156				
Gyvenamieji namai įvairioms soc. grupėms	18	17462				
Visuomeninės paskirties pastatai	517	226605	48	57957	4%	5139
Gamybos, pramonės, sandėliavimo, transporto ir garažų paskirties pastatai (pramonės įmonės)	987	431622				

Šaltinis: UAB „Pakruojo šiluma“ duomenys

Tik penktadalis (22,00 proc.) Pakruojo rajono daugiabučių ir tik 4,0 proc. kitų šilumos vartotojų aprūpinami šiluma centralizuotai, tačiau didžioji dalis individualių namų, gyvenamųjų namų įvairioms soc. grupėms, visuomeninės paskirties pastatų ir gamybos, pramonės, sandėliavimo, transporto ir garažų paskirties pastatai šiluma apsirūpina individualiai.

UAB „Pakruojo šiluma“ katilinėse naudojamas biokuras ir gamtinės dujos. Didžiąją dalį naudojamo kuro sudaro biokuras, kurio dalis kasmet išlieka panaši ir sudaro apie 90 proc. naudojamo kuro (žr. 1.4.2. lentelę). Deginimui naudojamą biokurą sudaro SM2 ir SM3 skiedra, granulės, pjuvenos ir grūdinių kultūrų išvalos.

⁶ Centralizuotos šilumos tiekimo sutartis su UAB „Pakruojo šiluma“ galioja iki 2030 m.

1.4.2. lentelė. UAB „Pakruojo šiluma“ katilinėse šilumos gamybai naudojamų kuro rūšių balansas 2018–2020 m., proc.

Kuro rūšis	2018	2019	2020
Biokuras	92	91	89
Gamtinės dujos	8	9	11

Šaltinis: UAB „Pakruojo šiluma“ duomenys

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

1.5.1. Šilumos energijos gamyba įstaigų ir įmonių katilinėse

Pakruojo rajono savivaldybės duomenimis, savivaldybėje šilumos energija daliai įstaigų ar jų filialų tiekama centralizuota šiluma ir dalis apsirūpina individualiai. Individualiai apsirūpinančios šiluma įstaigos ir įmonės šilumos gamybai naudoja dyzeliną, krosnių kurą, gamtines dujas, suskystintas dujas, biokurą (malkos, grūdų išvalos, šiaudų granulės), anglis ir elektrą. Įstaigose, kurios naudoja šildymui elektros energiją, ne visur yra įrengta atskira apskaita šildymui, todėl suvartota elektros energija šildymui ir kitoms reikmėms pateikiama kituose skyriuose. Apibendrinti duomenys apie suvartojamą energiją šildymui pateikiami 1.5.1.1. lentelėje. Iš privačių įmonių duomenų negauta.

1.5.1.1. lentelė. Šilumos gamyba individualiai apsirūpinančiose šiluma įstaigose ir įmonėse

Kuro rūšis	Šildomas plotas, m ²	2020 m. suvartotas šilumos kiekis, MWh	2020 m. suvartotas šilumos kiekis, tne
Biokuras (mediena)	6352,93	1587,02	136,46
Anglis	17284,25	2174,58	186,98
Gamtinės dujos	9260,36	2717,46	233,66
Suskystintos dujos	193	24,52	2,11
Elektra	307	3,47	0,30
Dyzelinis kuras	1610,53	248,08	21,33
Krosnių kuras	637	108,99	9,37
Šiaudų granulės	256,19	35,83	3,08
IŠ VISO	35901,26	6899,94	593,29

Šaltinis: Pakruojo rajono savivaldybės administracijos duomenys

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

Prie CŠT tinklo prijungtų savivaldybės daugiabučių šildomas plotas sudaro 74873 m², t. y. apie 22,00 proc. visų daugiabučių. Likusieji namų ūkiai (daugiabučiai ir 1-2 butų namai) šilumos energija apsirūpina individualiai. Namų ūkiuose naudojamų šildymo prietaisų ir jų pagaminamos energijos apskaita nėra vykdoma, todėl patikimų duomenų apie energijos suvartojimą prie CŠT tinklo neprijungtuose namų ūkiuose savivaldybių lygiu nėra. Šių namų ūkių šilumos energijos suvartojimo apimtys įvertintos pagal visos Lietuvos CŠT įmonių namų ūkio sektoriui (daugiabučiams ir individualiems namams) tiekiamos šilumos sąnaudų 2018–2019 m. vidurkį, kuris lygus 140 kWh/m² per metus⁷.

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

⁷ Šilumos tiekimo bendrovių 2019 m. ūkinės veiklos apžvalga, www.lsta.lt

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

Šis rodiklis apima šilumos sąnaudas šildymui, karšto vandens ruošimui ir cirkuliacijai. Energijos poreikis karšto vandens ruošimui įvertinamas atžvelgiant į statybos techninio reglamento STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ standartines pastatų rodiklių vertes pastatų energinio naudingumo skaičiavimui. Priimama, kad metinis energijos poreikis karštam vandeniui gyvenamosios paskirties 1-2 butų pastatuose yra 10 kWh/m², o daugiabučiuose ir namuose įvairioms soc. grupėms – 20 kWh/m².

Pagal Nekilnojamojo turto kadastro ir registro duomenis ir CŠT įmonių pateiktą informaciją, Pakruojo rajono savivaldybėje prie CŠT tinklų neprijungtų namų ūkių šildomas plotas sudaro⁸: daugiabučių namų – 139 520 m², 1-2 butų gyvenamųjų namų – 672 156 m² ir gyvenamųjų namų įvairioms soc. grupėms – 17462 m², iš viso – 829 138 m². Atitinkamai apskaičiuojama, kad prie CŠT tinklų neprijungtuose pastatuose energijos poreikis patalpų šildymui namų ūkiuose sudaro 134 899,69 MWh, karštam vandeniui 9 861,20 MWh, bendrai – 144 760,89 MWh (12 447,20 tne).

1.5.2.1 lentelė. Prie CŠT tinklų neprijungtų namų ūkių suvartojama energija

Pastatų kategorija	Prie CŠT tinklų neprijungtų namų ūkių pastatai		Suvartojama energija šildymui		Suvartojama energija karštam vandeniui		Šildymui ir karštam vandeniui suvartojama energija	
	Skaičius, vnt.	Šildomas plotas, m ²	Įvertis, kWh/m ²	Energija, MWh	Įvertis, kWh/m ²	Energija, MWh	MWh	Tne
1-2 butų gyvenamieji namai	6904	672156	168	112922,208	10	6721,56	119 643,77	10 287,51
3 ir daugiau butų (daugiabučiai) gyvenamieji namai	273	139 520	140	19 532,8	20	2790,4	22323,2	1919,45
Gyvenamieji namai įvairioms soc. grupėms	18	17462	140	2444,68	20	349,24	2 793,92	240,23
	7195	829138		134899,69		9861,2	144760,89	12447,2

Šaltinis: sudaryta autorių

Namų ūkiuose šilumos energijai gaminti dažniausiai naudojamas medienos kuras, akmens anglis ir durpės, gamtinės dujos, naftos produktai ir elektros energija. Neturint statistinių duomenų apie individualaus šildymo būdą gyvenamuosiuose pastatuose Pakruojo rajono savivaldybėje, naudojamų kuro rūšių balansas sudarytas atsižvelgiant į Lietuvos statistikos departamento 2018 m. informaciją apie bendrąjį kuro ir energijos suvartojimą namų ūkiuose bei balansus šildymui ir karštam vandeniui.

⁸ Apskaičiuota darant prielaidą, kad šildomas plotas daugiabučiuose namuose sudaro 90 proc., 1-2 butų individualiuose namuose – 80 proc. bendrojo ploto, o namuose socialinėms grupėms – 80 proc. bendrojo ploto.

1.5.2.2. lentelė. Kuro rūšių balansas namų ūkiuose Lietuvoje

Kuro rūšis	Bendras vartojimas		Vartojimas šildymui ir karštam vandeniui		Vartojimo balansas šildymui ir karštam vandeniui be šiluminės energijos, proc.
	GWh	proc.	GWh	proc.	
Anglys ir durpės	439,6	2,5	419,4	95,4	5,8
Gamtinės dujos	2 128,5	12,0	542,8	25,5	7,5
Suskystintos naftos dujos	406,7	2,3	6,5	1,6	0,1
Skystasis kuras	234,8	1,3	234,8	100	3,2
Biokuras (malkos ir kurui skirtos medienos atliekos)	5 577,1	31,5	5 164,4	92,6	71,3
Elektros energija	2 984,5	16,8	417,8	14	5,8
Šiluminė energija	5 489,7	31,0	5 489,7	100	
Aplinkos šiluminė energija (šilumos siurbliai)	258,8	1,5	258,8	100	3,6
Kitos kuro ir energijos rūšys	210,3	1,2	201,7	95,9	2,7
IŠ VISO	17 730	100	12 735,9		100,0

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas, 2018 m. duomenys

Pagal 1.5.2.2. lentelėje išvestas kuro proporcijas, apskaičiuotos energijos sąnaudos prie CŠT tinklo neprijungtuose namų ūkiuose pateikiamos 1.5.2.3. lentelėje.

1.5.2.3. lentelė. Energijos sąnaudos šildymui ir karštam vandeniui

Energijos išteklių rūšis	Bendros energijos sąnaudos, tne
Anglys ir durpės	721,94 ⁹
Gamtinės dujos	933,54
Suskystintos naftos dujos	12,45
Skystasis kuras	398,31
Biokuras (malkos ir kurui skirtos medienos atliekos)	8874,85
Elektros energija	721,94
Aplinkos šiluminė energija (šilumos siurbliai)	448,10
Kitos kuro ir energijos rūšys	336,07
IŠ VISO	12 447,20

Šaltinis: sudaryta autorių

1.6. Elektros energijos vartojimas savivaldybėje

Pakruojo rajono savivaldybės elektros perdavimo ir skirstymo sistema yra dalis Lietuvos energetinės sistemos, kuri susideda iš aukštos įtampos perdavimo ir skirstymo bei žemos įtampos skirstomojo tinklo. Savivaldybėje elektros energija gaunama iš 110 kV perdavimo tinklo, kuris artimiausiai sujungtas su Panevėžio ir Šiaulių 330/110 kV transformatorių pastotėmis. Duomenis apie elektros energijos suvartojimą Lietuvoje kaupia skirstomojo tinklo operatorius AB „ESO“, tačiau Pakruojo savivaldybės teritorijai tokių duomenų pateikti negali, nes bendrovės informacinėse sistemose elektros vartojimo duomenys savivaldybės detalumu nėra kaupiami.

VšĮ Lietuvos energetikos agentūros duomenimis 2019 m. elektros energijos bendroji gamyba Pakruojo rajono savivaldybėje sudarė apie 22 853 MWh.

Apklauso būdu surinkti duomenys tik apie savivaldybės valdomose įmonėse ir biudžetinėse įstaigose bei viešosiose įstaigose suvartojamą elektros energijos kiekį. Šiose įmonėse ir įstaigose

⁹ Apskaičiuojama: 12 447,20 tne*5,8 proc. (anglys ir durpės)=721,94 tne. Kitos energijos išteklių rūšys apskaičiuojamos taip pat.

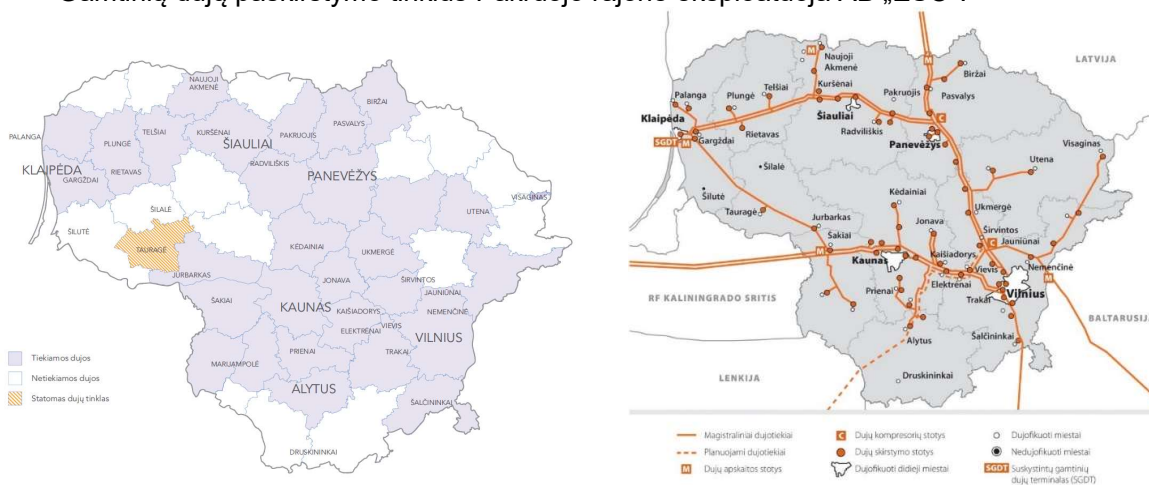
2018–2020 m. vidutiniškai suvartota 3437,0 MWh elektros energijos per metus. Rajono gatvių viešajam apšvietimui sunaudojama apie 250,8 MWh per metus. Pakruojo rajone gatvių apšvietimui naudojama 2070 šviestuvų, iš jų LED – 365 (18,0 proc.).

Nesant daugiau duomenų, bendras elektros energijos suvartojimas savivaldybėje apytiksliai įvertinamas pagal gyventojų skaičių ir santykinę elektros energijos suvartojimą vienam gyventojui Lietuvoje. 2020 m. pradžioje gyventojų skaičius Lietuvoje siekė 2 794 090, o galutinės elektros energijos sąnaudos namų ūkiuose 2019 m. siekė 10 541,1 GWh, taigi, elektros energijos sąnaudos vienam gyventojui Lietuvoje 2019 m. sudarė 3,77 MWh per metus. Daroma prielaida, kad Pakruojo rajono savivaldybėje vieno gyventojų vidutinės elektros energijos sąnaudos atitinka Lietuvos vidurkį. Proporcingai apskaičiuojama, kad Pakruojo rajono savivaldybėje, kurioje 2021 m. pradžioje buvo registruoti 18 215 gyventojų, bendros galutinės elektros energijos sąnaudos sudaro 68 670,6 MWh (5905,7 tne) per metus. Elektros energijos pagal vartotojus daugiausia suvartojama pramonėje – 34,6 proc., paslaugų sektorius ir kitos veiklos – 33,6 proc., namų ūkiai – 27,6 proc. ir likusiose srityse (statyba, transportas, žemės ūki ir žvejyba) suvartojama 4,2 proc. elektros energijos.

Pagal aukščiau pateiktus paskaičiavimus ir proporcijas gauname, kad Pakruojo rajono savivaldybėje namų ūkiai per metus sunaudoja apie 18953,1 MWh (**1630,0 tne**) elektros energijos.

1.7. Dujų sektorius

Gamtinių dujų paskirstymo tinklus Pakruojo rajone eksploatuoja AB „ESO“.



1.7.1. pav. Lietuvos dujų tinklas

Šaltinis: AB „ESO“ ir AB „Amber Grid“

AB „ESO“ apie Pakruojo rajono savivaldybės teritorijoje suvartotų dujų kiekį duomenų nepateikė.

Lietuvos statistikos departamento duomenimis, 2019 m. Lietuvoje buvo suvartota 584,2 tūkst. tne gamtinių dujų. Daugiausia gamtinių dujų suvartota pramonėje – 49,5 proc., beveik per pus mažiau – 27,5 proc. namų ūkiuose, paslaugų sektoriuje ir kitose veiklose – 12,5 proc., transporte – 4,5 proc., žemės ūkyje – 3,5 proc. ir statyboje – 2,5 proc.

1.8. Galutinis energijos vartojimas Savivaldybėje

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

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

- elektros energija;
 - šilumos energija iš CŠT įmonių;
 - kuro sąnaudos individualiose katilinėse ir šildymo įrenginiuose.
- Energijos vartojimas transporto sektoriuje skirstomas į grupes pagal degalų rūšį:
- benzinas;
 - dyzelinas;
 - suskystintos naftos dujos (SND).

1.8.1. Galutinis energijos suvartojimas transporto sektoriuje

Pakruojo rajono savivaldybės nekerta tarptautiniai keliai ir magistralės. Susisiekimą rajone užtikrina savivaldybės teritoriją kertantys 7 krašto ir 39 rajoniniai keliai. Pakruojo rajonas ribojasi su Latvijos Respublika. Per Pakruojo rajoną eina geležinkelio linija, jungianti rajoną su Radviliškio miestu. Rajone yra viena stotis, įsikūrusi Jovarų kaime.

Lietuvos statistikos departamento duomenimis, valstybinės reikšmės kelių ilgis Lietuvoje 2019 m. pabaigoje buvo 21 238 km. Pakruojo rajono savivaldybės teritorijoje valstybinės reikšmės kelių ilgis siekia 491 km.

2019 m. šalies ir Pakruojo rajono savivaldybės valstybiniuose krašto keliuose buvo užfiksuoti vidutinio metinio paros eismo intensyvumo rodikliai, kurie pateikiami 1.8.1.1. lentelėje.

1.8.1.1. lentelė. Vidutinis metinis paros eismo intensyvumas Lietuvoje ir Pakruojo rajone

Keliai	Šalies mastu	Pakruojo raj.	Rajono dalis, proc.
Krašto	315 117	11 378	3,6

Šaltinis: sudaryta autorių pagal VĮ Lietuvos kelių automobilių direkcijos duomenis (vidutinis metinis paros eismo intensyvumas 2019 m.)

Bendras transporto priemonių suvartotas degalų kiekis savivaldybėje įvertintas atsižvelgiant į vidutinio metinio paros eismo intensyvumo valstybinės reikšmės keliuose matavimo duomenis, kurie pateikti 1.8.1.1. lentelėje. Kiekvienos degalų rūšies (benzino, dyzelino ir SND) sąnaudos savivaldybės teritorijoje įvertintos pagal formulę:

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

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

Lietuvos statistikos departamento duomenimis, kelių transporte 2019 m. buvo sunaudota 96,2 tūkst. tonų SND, 246,1 tūkst. tonų benzino, 1662,1 tūkst. tonų dyzelino. Degalų sąnaudos Pakruojo rajono savivaldybės kelių transporto sektoriuje apskaičiuotos pagal kuro ir energijos balanse pateiktus duomenis apie benzino, dyzelino ir suskystintų naftos dujų sąnaudas transporto sektoriuje Lietuvoje 2019 m.

1.8.1.2. lentelė. Kuro energijos suvartojimas

		Benzinas	Dyzelinas	SND
Degalų sąnaudos Lietuvoje	tūkst. t	246,1	1662,1	96,2
Dalis bendrame balanse	proc.	12	83	5
Degalų sąnaudos Pakruojo raj. savivaldybėje ¹⁰	tūkst. t	0,2054	1,3875	0,0803

¹⁰ Apskaičiuojama pagal 26 psl. pateiktą formulę.

		Benzinas	Dyzelinas	SND
Degalų sąnaudos Pakruojo raj. savivaldybėje	tne ¹¹	215,7	1418,0	89,1

Šaltinis: sudaryta autorių

Elektros energija kelių transporto sektoriuje gali būti naudojama viešojo transporto priemonėse (troleibusuose, elektriniuose autobusuose) bei privačiose transporto priemonėse (elektromobiliai, hibridiniai automobiliai). Pakruojo rajone elektrinės viešojo transporto priemonės nenaudojamos, o VĮ Regitros 2021 m. gegužės 1 d. duomenimis, Pakruojo rajone registruota tik 23 transporto priemonės varomos elektra, 42 transporto priemonės varomos benzinu/elektra, 10 transporto priemonės varomos dyzelinu/elektra ir 2 transporto priemonės varomos benzinu/elektra/dujomis. Tokių TP eismo intensyvumas Pakruojo rajono savivaldybėje būtų dar mažesnis, todėl laikoma, kad Pakruojo rajono savivaldybės transporto sektoriuje elektros energija nenaudojama, o visa energija suvartojama degalų pavidalu.

Savivaldybės įmonių ir įstaigų transporto priemonių (TP) bei autobusų parko suvartotų degalų kiekis pateiktas 1.8.1.3. lentelėje:

1.8.1.3. lentelė. Kuro energijos suvartojimas savivaldybės įstaigose

Kuro rūšis	2018, tonų	2019, tonų	2020, tonų	Vidutiniškai per metus, tonų	Vidutiniškai per metus, tne
Benzinas	46,86	42,84	35,04	41,58	43,66
Dyzelinas	247,13	256,66	225,73	243,17	248,52
Dyzelinas (AB „Pakruojo autotransportas“)	106,50	97,40	93,50	99,13	101,31
SND	4,65	5,40	5,00	5,02	5,57

Šaltinis: Pakruojo rajono savivaldybės administracijos duomenys

Apibendrinus visus duomenis, galutiniai transporto sektoriuje suvartojamos energijos kiekiai pateikti 1.8.1.4. lentelėje.

1.8.1.4. lentelė. Galutinis energijos vartojimas transporte

Kuro rūšis	Pagal TP eismo intensyvumo rodiklius, tne	Savivaldybės įstaigos, tne	Iš viso, tne
Benzinas	215,7	43,66	259,37
Dyzelinas	1418,0	248,52	1666,50
SND	89,1	5,0	94,15
IŠ VISO	1722,8	297,2	2020,0

Šaltinis: sudaryta autorių

1.8.2. Galutinis energijos suvartojimas pramonėje

Vertinant galutinį kuro ir šilumos energijos suvartojimą laikoma, kad pramonės įmonės Pakruojo rajono savivaldybėje apsirūpina šiluma iš centralizuotų šilumos tinklų ir kūrendamos kurą nuosavose katilinėse, neprijungtose prie centralizuotų šilumos tinklų.

Pakruojo rajone registruoti 987 gamybos, pramonės, sandėliavimo, transporto ir garažų paskirties pastatai, kurių bendras plotas sudarė 431 622 m². Prie centralizuotų šilumos tinklų neprijungtų pastatų plotas sudarė 427 305,8 m². Šių pastatų šilumos energijos suvartojimo apimtys įvertintos pagal visos Lietuvos CŠT įmonių namų ūkio sektoriui (daugiabučiams ir individualiems

¹¹ Priimant, jog automobilių benzino ir dyzelino kuro energetinės vertės yra tokios, kokios nurodytos direktyvoje, atitinkamai 1,05 tne/t benzinui ir 1,022 tne/t dyzelinui, o 1 t suskystintų naftos dujų – 1,110 tne energijos kiekiui.

namams) tiekiamos šilumos sąnaudų 2018–2019 m. vidurkį, kuris lygus 140 kWh/m² per metus ir darant prielaidą, kad pramonės įmonėms apšildymui būtina ne daugiau kaip 20 proc. šio kiekio, tai yra 28 kWh/m². Apskaičiuojama, kad pramonės įmonės, kurios šiluma apsirūpina ne iš centralizuotų šilumos tinklų per metus suvartoja **11 964,6 MWh (1 028,9 tne)** šilumos energijos. Pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis, visa pramonės įmonių katilinėse šilumos energija pagaminama iš biokuro (malkos ir kurui skirtos medienos atliekos), gamtinių dujų ir suskystintų naftos dujų (atitinkamai – 78,8 proc., 19,4 proc. ir 1,8 proc.). Atlikę skaičiavimus gauname, kad pramonės sektoriuje šildymui biokuro sunaudojama **810,8 tne**, gamtinių dujų – **199,6 tne**, suskystintų naftos dujų – **18,5 tne**.

Bendrai Pakruojo rajono pramonės įmonės šilumos energijos per metus suvartoja 12 085,4 MWh (**1 039,3 tne**).

Lietuvos pramonė 2019 m. suvartojo 313,5 tūkst. tne elektros energijos, o šalies mastu B, C ir F sektoriuose veikė 17 213 ūkio subjektų. Šalies mastu, vienas veikiantis ūkio subjektas suvartojo 18,21 tne elektros energijos, kas pritaikius konversijos koeficientą 11,6 MWh/tne sudarė 211,2 MWh. Pagal vidutinius šalies rodiklius apskaičiuojama, kad Pakruojo rajone veikiančios 49 įmonės per metus suvartoja **10 348,8 MWh (890,0 tne)** elektros energijos.

1.8.3. Galutinis energijos suvartojimas žemės ūkio sektoriuje

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

2019 m. Lietuvos žemės ūkio ir žvejybos sektoriuje buvo suvartota 42,2 GWh šilumos ir 213,6 GWh elektros energijos. 2020 m. pradžioje Lietuvoje veikė 2 344 žemės ūkio, miškininkystės ir žuvininkystės sektorių ūkio subjektai. Apskaičiuota, kad vienas ūkio subjektas suvartoja apie 18,0 MWh šilumos ir 91,1 MWh elektros energijos per metus. Pagal vidutinius šalies rodiklius apskaičiuojama, kad Pakruojo rajone veikiantis 45 žemės ūkio, miškininkystės ir žuvininkystės ūkio subjektai per metus suvartoja **810 MWh (69,7 tne)** šiluminės energijos ir **4099,5 MWh (352,6 tne)** elektros energijos.

1.8.4. Galutinis energijos suvartojimas namų ūkiuose

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

Šilumos energijos suvartojimas prie tinklo prijungti namų ūkiai įvertinti 1.4. skyriuje, neprijungtuose prie CŠT – 1.5.2 skyriuje, bendras elektros energijos suvartojimas Pakruojo rajone įvertintas 1.6 skyriuje. Apibendrinant duomenis apskaičiuojama, kad namų ūkiuose iš CŠT Pakruojo rajone suvartojama **8386 MWh (721,2 tne)** šilumos energijos, iš jų pagamintos iš biokuro – 7 606,1 MWh (654,1 tne) ir gamtinių dujų – 779,9 MWh (67,1 tne). Šilumos energijos suvartojimas neprijungtuose namų ūkiuose šilumos energijos suvartojimas siekia **144 760,89 MWh (12 447,20 tne)**.

Pagal 1.6. skyriuje pateikiamus elektros energijos suvartojimo duomenis ir atlikus skaičiavimus namų ūkiuose Pakruojo rajone galutinės elektros energijos sąnaudos sudaro 18953,1 MWh (**1630,0 tne**) per metus. Į šį skaičių įskaičiuota elektros energija skirta šildymui, proporcingai mažėja bendras šilumos energijos kiekis.

1.8.5. Galutinis energijos suvartojimas paslaugų sektoriuje

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

Atlikus apklausas apskaičiuota, kad savivaldybės įstaigose ir įmonėse 2018–2020 m. vidutiniškai per metus suvartota apie **3437,0 MWh (295,58 tne)** elektros energijos. Pakruojo rajono gatvių apšvietimui per metus sunaudojama apie **250,8 MWh (21,56 tne)** energijos.

1.5.1.1. lentelėje pateikti duomenys apie viešojo paslaugų sektoriaus nuosavose katilinėse gaminamą šilumos energiją, kurie parodo, kad per metus suvartojama 1622,85 MWh (139,57 tne) energijos, kuri gaminama biokuro pagrindu, 4916,56 MWh (422,82 tne) energijos, kuri gaminama naudojant dujas ir anglis, 357,07 MWh (30,71 tne) energijos, kuri gaminama naudojant dyzelinį ir krosnių kurą bei 3,47 MWh (0,3 tne) naudojant elektrą. UAB „Pakruojo šiluma“ duomenimis, 2020 m. visuomeninės paskirties pastatuose buvo patiekta 5 139,00 MWh (442,0 tne) šilumos energijos, iš kurių 4 661,07 MWh (400,9 tne) pagaminta iš biokuro ir 477,93 MWh (41,1 tne) iš gamtinių dujų. Paslaugų sektoriuje šilumos energijos suvartojimas biokuro pagrindu siekia **6 283,9 MWh (540,4 tne)**, iš gamtinių dujų ir anglies – **5 394,5 MWh (463,9 tne)**.

1.8.6. Galutinis energijos suvartojimas Pakruojo rajono savivaldybėje

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

Elektros energijos nuostoliai prilyginti 10 proc. ir pridėti prie elektros energijos bendrų sąnaudų atskirame stulpelyje. Nuostoliai siekia 196,48 tne.

Nuostoliai gaminant ir tiekiant šilumos energiją įvertinti pagal pagamintos ir realizuotos šilumos energijos kiekio skirtumą. Pakruojo rajone 2020 m. buvo pagaminta 17 720 MWh (1 523,9 tne) ir suvartota 14 400,00 MWh (1238,4 tne) centralizuotai tiekiamos šilumos energijos. Nuostoliai siekia 3320,0 MWh (285,52 tne) arba 19 proc.

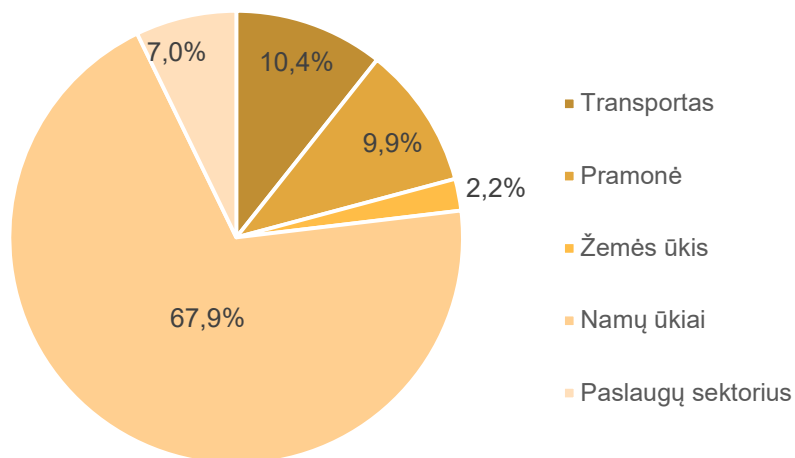
1.8.6.1. lentelė. Galutinis energijos vartojimas savivaldybėje, tne

Energijos išteklių rūšis	Transportas	Pramonė	Žemės ūkis	Namų ūkiai	Paslaugų sektorius	Nuostoliai ¹²	Iš viso
Benzinas	259,37	-	-	-	-	-	259,37
Dyzelinas	1 666,50	-	-	-	-	-	1666,50
Suskystintos naftos dujos	94,15	18,5	-	12,45	2,11	-	127,21
Anglys ir durpės	-	-	-	721,94	186,98	-	908,92
Gamtinės dujos	-	199,6	-	933,54	233,66	-	1366,80
Skystasis kuras	-	-	-	398,31	30,70	-	429,01
Biokuras (mediena)	-	810,8	69,7	8874,85	139,54	-	9894,89
Elektros energija	-	890	352,6	721,94	317,50	228,20	2510,24
Aplinkos šiluminė energija (šilumos siurbLIAI)	-	-	-	448,1	-	-	448,1
Kitos kuro ir energijos rūšys	-	-	-	336,07	-	-	336,07
Šilumos energija (CŠT)	-	-	-	721,2	441,95	285,52	1448,67
Iš viso	2 020,02	1 918,90	422,30	13 168,39	1 352,44	513,72	19 395,78

Šaltinis: sudaryta autorių

¹² Energijos nuostoliai ir savo reikmės.

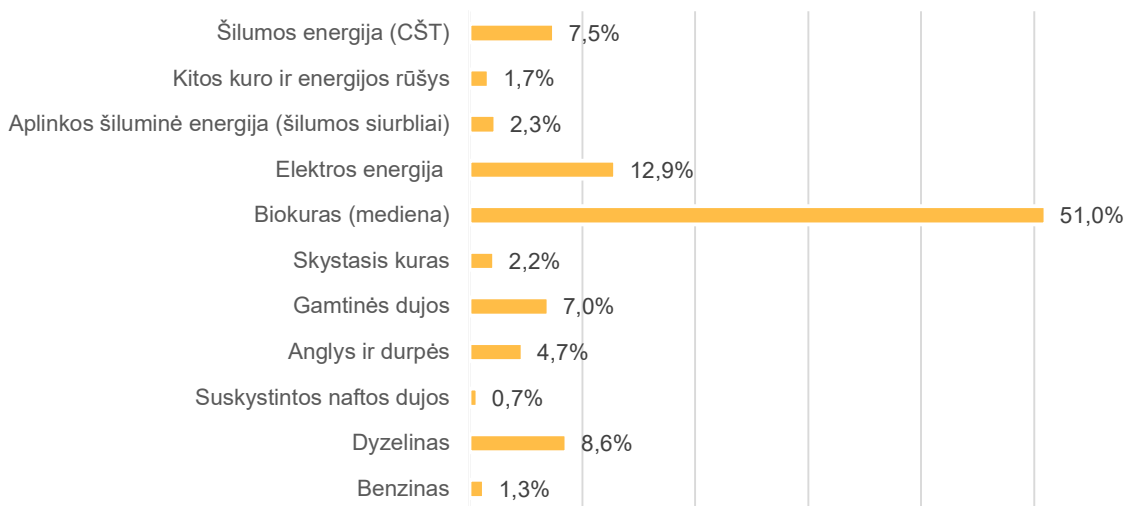
Kuro ir energijos sąnaudos pagal vartojimo sektorius pateiktos 1.8.6.1. pav. Daugiausia energijos išteklių suvartojama namų ūkių (67,9 proc.) ir transporto (10,4 proc.) sektoriuose.



1.8.6.1. pav. Energijos vartojimas pagal sektorius Pakruojo rajono savivaldybėje

Šaltinis: sudaryta autorių

Naudojamų energijos išteklių pasiskirstymas pagal kuro ir energijos rūšis pateiktas 1.8.6.2. pav. Daugiausia rajone suvartojama biokuro (51,0 proc.) ir elektros energijos (12,9 proc.).



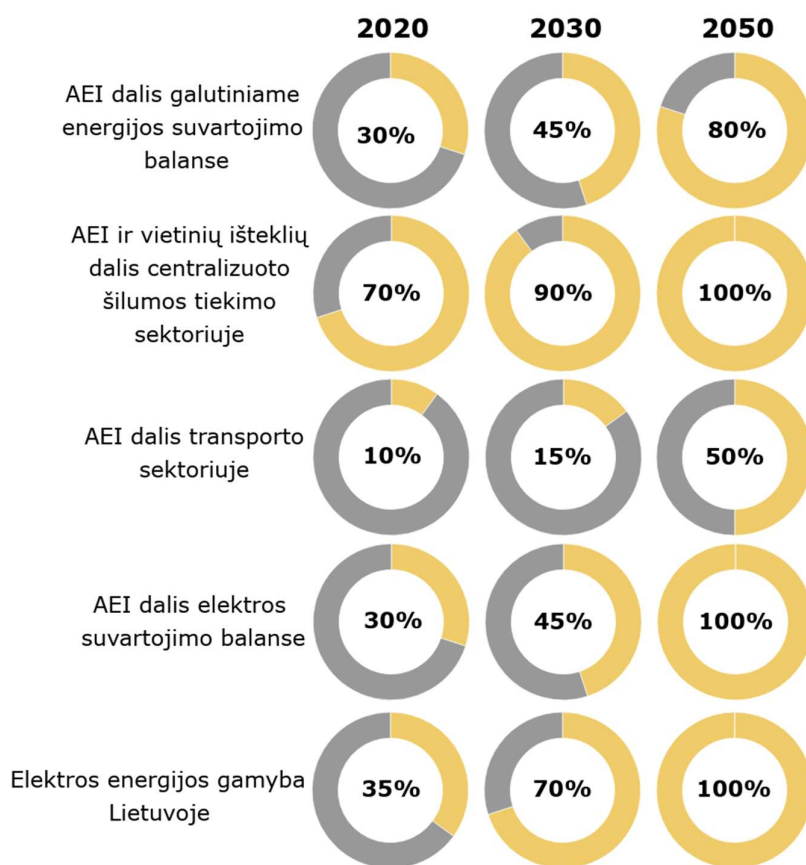
1.8.6.2. pav. Kuro rūšys

Šaltinis: sudaryta autorių

2. Atsinaujančių energijos išteklių apimčių nustatymas

Pagrindinis Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos tikslas atsinaujančių energijos išteklių srityje – toliau didinti atsinaujančių energijos išteklių dalį Lietuvos vidaus energijos gamyboje ir galutiniame energijos suvartojimo balanse, taip mažinant priklausomybę nuo iškastinio kuro importo ir didinant vietinės elektros energijos gamybos pajėgumus.¹³

Sudarant sąlygas atsinaujančių išteklių energetikos (individualiam) vartojimui ir gamybai yra mažinamas neigiamas poveikis aplinkai, įskaitant neigiamą klimato kaitos poveikį. Tvarus energijos išteklių valdymas reiškia, kad energijos, medžiagų ir vandens naudojimas yra mažinamas, o ištekliai naudojami ir veiksmingai iš naujo panaudojami jų natūraliame cikle. Turi būti teikiamas prioritetas atsinaujančių energijos šaltinių vartojimui.



2.1. pav. Lietuvos energetikos sektoriuje 2020, 2030 ir 2050 metais siekiami tikslai

Šaltinis: Lietuvos Respublikos Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija

Nors atsinaujančių energijos išteklių technologijos nuolat tobulėja, o įrangos kaina mažėja, iš atsinaujančių energijos išteklių pagaminta energija, gaminama naujai įrengtuose įrenginiuose, šiuo metu dar negali konkuruoti rinkoje, todėl energijos iš atsinaujančių energijos išteklių gamyba yra skatinama ir tai bus tęsiama iki šaliai ekonomiškai ir techniškai priimtinos atsinaujančių energijos išteklių plėtos ribos, orientuojantis į aktyvų energijos iš atsinaujančių energijos išteklių gamintojų dalyvavimą rinkos sąlygomis arba kol energijos iš atsinaujančių energijos išteklių gamyba pasieks rinkos kainą.¹⁴ Bendrai įgyvendinant strateginę atsinaujančių energijos išteklių tikslą, siekiama didinti atsinaujančių energijos išteklių dalį, palyginti su šalies bendroju galutiniu energijos suvartojimu: iki 2020 metų (30 proc.), iki 2030 metų (45 proc.) ir 2050 metų (80 proc.) – energija iš atsinaujančių energijos

išteklių taps pagrindinė visuose – elektros, šilumos ir vėsumos energijos bei transporto – sektoriuose.

¹³ Lietuvos energetikos agentūra, 2021.

¹⁴ Ten pat.

2.1. lentelė. Atsinaujinančių energijos išteklių dalis (proc.) suvartojime Lietuvoje

	2015	2016	2017	2018	2019
Bendrame galutiniame energijos suvartojime	25,75	25,61	26,04	25,51	25,47
Galutiniame energijos suvartojime šildymui ir aušinimui	46,09	46,57	46,5	46,02	47,38
Bendrame elektros energijos suvartojime	15,55	16,88	18,25	18,41	18,79
Galutiniame energijos suvartojime transporto sektoriuje	4,56	3,63	4,29	4,33	4,04

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamento duomenys

Energijos vartojimo efektyvumas gerina valstybės gyventojų finansinę būklę, didina verslo konkurencingumą, mažina išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų ir aplinkos oro teršalų kiekį, gerina aplinkos oro kokybę. Bus siekiama, kad energijos vartojimo efektyvumo didinimas taptų neatsiejama kasdienybės veikla tiek įmonėse, tiek pas galutinius vartotojus.

Didinant AEI panaudojimą, reikšmingas vaidmuo įgyvendinimo procese neabejotinai priklauso savivaldybėms. Todėl sekančiose dalyse yra pateikiamas detalus Pakruojo rajono savivaldybės AEI dalies energijos vartojime nustatymas ir su tuo susijusi situacijos analizė.

2.1. AIE naudojimas centralizuoto šilumos tiekimo sistemoje

Duomenys apie UAB „Pakruojo šiluma“ katilinėse naudojamo kuro pasiskirstymą pateikti 1.4 skyriuje. 2020 m. buvo pagaminta 17 720 MWh (1 523,9 tne) ir suvartota 14 400,00 MWh (1238,4 tne). Biokuro dalis sudarė apie 90,67 proc. arba **16 001,16 MWh (1 381,7 tne)** viso suvartoto kuro.

2020 m. visuomeninės paskirties ir kitos paskirties pastatuose (paslaugų sektorius) buvo sunaudota 6 899,94 MWh (593,3 tne) šilumos energijos, iš kurių 1 622,85 MWh (139,6 tne) pagaminta iš biokuro ir 2717,46 MWh (233,7 tne) iš gamtinių dujų, o namų ūkiuose **8386,00 MWh (721,2 tne)** šilumos energijos, iš jų pagamintos iš biokuro – 7 572,56 MWh (651,2 tne) ir gamtinių dujų – 813,44 MWh (70,0 tne).

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

Vertinant AIE naudojimą šildymui CŠT nepriklausančiuose namų ūkiuose laikoma, kad būstai šildomi deginant įvairų kurą nuosavuose šildymo įrenginiuose bei naudojant elektros energiją. Bendras šilumos kiekis, sunaudojamas prie CŠT neprijungtuose namų ūkiuose, įvertintas 1.5.2 skyriuje. Bendros metinės šilumos energijos sąnaudos prie CŠT neprijungtuose namų ūkių sektoriuje sudaro 144 760,89 MWh (12 447,2 tne, iš jų 11 599,3 tne šildymui ir 847,9 tne karštam vandeniui). Pagal vidutines Lietuvos namų ūkiuose suvartojamo kuro proporcijas, kurios pateiktos 1.5.2.2. lentelėje, apskaičiuoti įvairaus kuro sunaudojama bendra energija ir AIE dalis Pakruojo rajono savivaldybėje pateikiami 2.2.1. lentelėje.

2.2.1. lentelė. AIE dalis namų ūkiuose

Energijos išteklių rūšis	Bendros energijos sąnaudos, tne	AIE dalis tne
Anglys ir durpės	721,94	-
Gamtinės dujos	933,54	-
Suskystintos naftos dujos	12,45	-

Skystasis kuras	398,31	-
Biokuras (malkos ir kurui skirtos medienos atliekos)	8874,85	8874,85
Elektros energija	721,94	135,72 ¹⁵
Aplinkos šiluminė energija (šilumos siurbliai)	448,10	448,10
Kitos kuro ir energijos rūšys	336,07	-
VISO	13 168,40	9458,67

Šaltinis: sudaryta autorių

Remiantis Lietuvos statistikos departamento leidiniu „Lietuvos aplinka, žemės ūkis ir energetika, 2020 m. leidimas, Atsinaujinantys išteklių“, Lietuvoje iš atsinaujinančių energijos išteklių 2019 m. pagaminta 60,1 proc. visos elektros energijos, o bendrame elektros energijos suvartojime AIE dalis siekia 18,8 proc.

Remiantis atliktais skaičiavimais vertinama, kad Pakruojo rajono savivaldybėje prie CŠT sistemos neprijungtų namų ūkių šildymui ir elektros energijai suvartojama apie 13 168,40 tne kuro energijos, kurios 9458,67 tne (71,8 proc.) sudaro energija iš AIE.

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

2.3. Elektros energijos gamyba savivaldybėje iš AIE

Pakruojo rajono savivaldybės teritorijoje elektros energija iš AIE gaminama saulės šviesos elektrinėse, vėjo jėgainėse, hidroelektrinėse ir kogeneracinėje elektrinėje (biodujos).

Remiantis Lietuvos energetikos instituto, atsinaujinančių išteklių ir efektyvios energetikos laboratorijos atliktų atskirų Lietuvos rajonų vėjingumo sąlygų tyrimų duomenimis, Pakruojo rajono savivaldybės teritorijoje vėjo greitis 50 m aukštyje nuo žemės paviršiaus siekia 4,78 m/s ir daugiau, vėjo galios tankis – 132 W/m², vyrauja pietvakarių krypties vėjai.

Viena iš ekologiškiausių atsinaujinančių energijos rūšių yra laikoma saulės ir vėjo energija. 2012-05-21 Pakruojo rajono savivaldybės taryba yra patvirtinusi „Vėjo jėgainių parku plėtros Pakruojo rajone, Pakruojo ir Lygumų seniūnijose, specialųjį planą, tačiau sprendiniai iki šiol nėra įgyvendinti. 2014 m. buvo atliekamas bendrojo plano keitimas, kurio aiškinamajame rašte konstatuojama, kad pagal Lietuvos vėjų atlasą, sudaryta Danijos Roskilde nacionalinėje laboratorijoje 27.10.2003 Lietuvos regionui, Pakruojo rajono metiniai vidutiniai vėjo greičiai yra (4,0-4,5)m/s. Tai iš esmės mažiausi vidutiniai greičiai respublikoje (mažesni vidutiniai greičiai - tik nedidelėje rytų Lietuvos teritorijoje).

Tikėtinas ekonomiškai stipriai nuostolingas šios energijos rūšies panaudojimas rajone. Remiantis Lietuvos respublikos įstatymais vėjo jėgainių statyba priskiriama prie veiklos, kuri gali daryti reikšmingą poveikį aplinkai, tad vėjo jėgainių įrengimui turi būti atliekama atranka dėl poveikio aplinkai privalomo vertinimo. Atranką atlikusi aplinkos apsaugos agentūra turės priimti išvadą ar privaloma atlikti poveikio aplinkai vertinimą. Vėjo energetikos projektai darytų įtaką kraštovaizdžiui, biologinei įvairovei, triukšmo lygiui, vizualiniam aspektui, socio – ekonominei situacijai, kultūros paveldui. Tik išnagrinėjus parengta poveikio aplinkai vertinimo ataskaitą, atsakingų institucijų išvadas, visuomenės pasiūlymus gali būti priimtas motyvuotas sprendimas dėl vėjo jėgainių įrengimo.

Saulės energetikos objektų plėtra vystoma vadovaujantis LR atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymu ir kitais šią veiklą reglamentuojančiais teisės aktais. Fotovoltinės geografinės informacinės sistemos (PVGIS) duomenimis, Lietuvos geografinėje teritorijoje įrengta 10 kW galingumo saulės fotovoltinė elektrinė gamina 9355 kWh per metus.

¹⁵ Apskaičiuojama: 721,94*18,8 proc.=135,72 tne

Taip pat yra priimtas Pakruojo rajono savivaldybės tarybos 2021 11-25 sprendimas Nr. T-300 „Dėl saulės šviesos energijos elektrinių išdėstymo Pakruojo rajono savivaldybės Klovainių seniūnijos teritorijoje specialiojo plano rengimo pradžios ir planavimo tikslų nustatymo“, kuriuo nusprendžiama pradėti rengti vietovės lygmens inžinerinės infrastruktūros plėtros planavimo dokumentą – Saulės šviesos energijos elektrinių išdėstymo Pakruojo rajono savivaldybės Klovainių seniūnijos Laimučių ir Gesvių kaimuose specialųjį planą pagal priedą.

Pakruojo rajono savivaldybės teritorijos ežeringumas (ežerų, tvenkinių ir kūdrų plotas) siekia 0,34 proc. Tai keturis kartus mažiau nei šalies vidurkis (1,5 proc.). Beveik visi stovinčio vandens telkiniai yra dirbtiniai, nes natūralių vandens telkinių, dėl nepalankių geomorfologinių sąlygų beveik nėra.

Hidroelektrinių privalumai: gaminama elektros energija yra pigesnė už gaminamą šiluminėse elektrinėse, vanduo yra atsinaujinantis energijos šaltinis, elektros gamyba neteršia aplinkos. Valstybinės energetikos reguliavimo tarybos 2021-01-29 duomenimis, Pakruojo rajone buvo išduoti leidimai gaminti elektros energiją pateikiami sekančioje lentelėje.

2.3.1. lentelė. Elektros energijos gamintojai iš AIE

Energijos išteklių rūšis	Leidimų skaičius	Bendra įrengtoji galia, MW	Pagaminamos energijos kiekis, MWh	Pagaminamos energijos kiekis, tne
Vėjo jėgainės¹⁶:	2			
AB „Dolomitas“ Akmenėlių vėjo elektrinių parkas (Akmenėlių km.)	1	6,00	-	-
	Iš viso:	6,00	-	-
Saulės šviesos elektrinės:	13	0,27	0,25	0,02
	Iš viso:	0,27	0,25	0,02
Hidroelektrinės:	1			
Dvariukų HE	1	0,4500	1080,0	92,9
	Iš viso:	0,45	1080,0	92,9

Šaltinis: www.regula.lt

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

$$Q_{N(norm)} = C_N \times \left[\sum_{i=N-14}^N \frac{Q_i}{C_i} \right] / 15$$

Kurioje:

N ataskaitiniai metai

$Q_{N(norm)}$ apskaičiuoti elektros energijai, pagamintai iš hidroenergijos, naudojamas normalizuotas elektros energijos kiekis, pagamintas visose hidroelektrinėse N -aisiais metais

Q_i elektros energijos kiekis, faktiškai pagamintas visose hidroelektrinėse i -aisiais metais, matuojamas GWh, neįskaitant elektros energijos kiekio, pagaminto hidroakumuliacinių įrenginių, naudojančių prieš tai pakeltą vandenį

¹⁶ Vėjo elektrinių pagaminamos energijos kiekis neapskaičiuojamas, nes vėjo elektrinių leidimai išduoti 2020 08 06, normalizavimo taisyklės / formulės taikyti negalima.

C_i visų, neįskaitant hidroakumuliacinių, hidroelektrinių bendra įrengtoji galia i-ųjų metų pabaigoje, matuojama MW

Iš hidroelektrinių energijos gamintojų nepavykus gauti tikslių duomenų, pagamintos energijos kiekis nustatytas pagal Lietuvos biomasės energetikos asociacijos pateiktą išaiškinimą, kad Europos Sąjungos šalys senbuvės, naudojamos 1 MW instaliuotos galios, per metus gamina 4 GWh elektros energijos, Kauno hidroelektrinė – 3,5 GWh, o mažos hidroelektrinės (kurioms priskiriamos ir Pakruojo rajono savivaldybėje esanti hidroelektrinė) – tik 2,4 GWh. Instaliuota galia nurodoma – pagal leidimo gaminti išdavimo datą. Atkreiptinas dėmesys, kad susisteminti duomenys pateikiami nuo 2016 metų, tačiau energijos gamyba skirtingose hidroelektrinėse pradėta skirtingais metais nuo 2005 iki 2018 metų.

2.3.3. lentelė. Perskaičiavimas pagal normalizavimo taisyklę

Gamintojas	2006–2009 m. (kiekvienais metais)	2010–2012 m. (kiekvienais metais)	2013–2015 m. (kiekvienais metais)	2016–2017 m. (kiekvienais metais)	2018–2020 m. (kiekvienais metais)
Dvariukų HE					
Galia MW	0,4500	0,4500	0,4500	0,4500	0,4500
Pagaminta energijos MWh	1080,0	1080,0	1080,0	1080,0	1080,0

Šaltinis: sudaryta autorių

Atlikus perskaičiavimus pagal normalizavimo taisyklę nustatyta, kad Pakruojo rajone veikiančioje hidroelektrinėje per metus pagaminama 1080,0 MWh (92,9 tne) elektros energijos.

Pagal VŠĮ Lietuvos energetikos agentūros duomenis, Pakruojo rajono savivaldybėje fizinių asmenų saulės energijos įrenginių suminė įrengtoji galia 2022 m. rugpjūčio mėn. siekė 0,8 MW, juridinių asmenų – 0,2 MW, nutolusių elektros energiją gaminančių vartotojų elektrinių įrengtoji galia siekė 8,9 kW. 2021 m. fizinių asmenų saulės energijos įrenginiuose pagaminta 300,6 MWh (2020 m. – 176,8 MWh), juridinių asmenų – 54,5 MWh (2020 m. – 63,6 MWh) ir nutolusių elektros energiją gaminančių vartotojų elektrinėse – 4,6 MWh (2020 m. – 0,2 MWh).

Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas teikia daug papildomų privalumų: leidžia sukurti naujas darbo vietas jų gamybos, transportavimo, įrenginių statybos ir eksploataavimo grandyse, mažina išlaidas importuojamiems energijos ištekliams bei mažina energetinę priklausomybę.

2.4. Biodegalų naudojimas ir kiekiai savivaldybėje

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

Lietuvoje šiuo metu naudojamos dvi biodegalų rūšys: biodyzelinas ir bioetanolis, kurių gamybą ir naudojimą skatina tarptautiniai įsipareigojimai mažinti šiltnamio efekto dujų emisijas ir didinti transporte naudojamų biodegalų kiekį. Laikoma, kad Pakruojo rajono savivaldybėje registruotos, savivaldybės administracijos bei savivaldybės ir biudžetinių įstaigų eksploatuojamos ir savivaldybės teritoriją kertančios transporto priemonės naudoja Lietuvoje parduodamus degalus su privalomais biodegalų priedais. Remiantis šia prielaida laikoma, kad AEI dalis šiame sektoriuje atitinka Lietuvos biodegalų naudojimo vidurkį (7 proc. biodyzelino mineraliniame dyzeline ir 10 proc. bioetanolio benzine). Pagal 1.8.1. skyriuje apskaičiuotas benzino ir dyzelino suvartojimo apimtį įvertinti per metus sunaudojamų biodegalų kiekiai pateikti 2.4.1 lentelėje.

2.4.1. lentelė. AIE apimtys transporte

Kuro rūšis	Viso, tne	AIE dalis, proc.	AIE dalis, tne
Benzinas	259,37	10,0	25,9
Dyzelinas	1666,50	7,0	116,7
SND	94,15	-	-
IŠ VISO	2020,0	-	142,6

Šaltinis: sudaryta autorių

Šiuo metu Pakruojo rajono savivaldybėje yra įrengta 1 elektromobilių krovimo stotelės. Stotelės prieigos galia apie 22-45 kW.

2.5. AIE sunaudojimo bendrajame galutinės energijos suvartojime nustatymas

Pagal 2 skyriuje surinktus duomenis nustatomas galutinis AIE suvartojimas Pakruojo rajono savivaldybėje.

2.5.1. lentelė. AIE dalis bendrame galutinės energijos suvartojime Pakruojo rajono savivaldybėje, tne

Energijos išteklių rūšis	Transportas	Pramonė	Žemės ūkis	Namų ūkiai	Paslaugų sektorius	Nuostoliai ¹⁷	Iš viso	AIE
Benzinas	259,37	-	-	-	-	-	259,37	25,90
Dyzelinas	1666,50	-	-	-	-	-	1666,50	116,70
Suskystintos naftos dujos	94,15	18,50	-	12,45	2,11	-	127,21	-
Anglys ir durpės	-	-	-	721,94	186,98	-	908,92	-
Gamtinės dujos	-	199,60	-	933,54	233,66	-	1366,8	-
Skystasis kuras	-	-	-	398,31	30,70	-	429,01	-
Biokuras (mediena)	-	810,80	69,70	8874,85	139,54	-	9894,89	9894,89
Elektros energija	-	890,00	352,60	721,94	317,50	228,20	2510,24	228,62
Aplinkos šiluminė energija (šilumos siurbLIAI)	-	-	-	448,10	-	-	448,10	448,10
Kitos kuro ir energijos rūšys	-	-	-	336,07	-	-	336,07	-
Šilumos energija (CŠT)	-	-	-	721,20	441,95	285,52	1448,67	1054,63
IŠ VISO	2 020,02	1 918,90	422,30	13 168,40	1 352,44	513,72	19 395,78	11 768,84

Šaltinis: sudaryta autorių

Skaičiavimų rezultatai rodo, kad AIE dalis bendrame galutinės energijos suvartojime Pakruojo rajono savivaldybėje (**61,0 proc.**) gerokai viršija Lietuvos AIE dalį galutinio energijos vartojimo balansą (2019 m. šis rodiklis sudarė 25,5 proc.). Savivaldybėje didelę įtaką AIE naudojimui daro

¹⁷ Energijos nuostoliai ir savo reikmės.

biokuro naudojimas, kuris tarp AIE rūšių sudaro 84,0 proc., o bendrame energijos vartojime 51,0 proc.

3. Pakruojo rajono savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos potencialas

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

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

3.1. Biomasės (medienos) kuro išteklių potencialas

Remiantis LR žemės fondo 2021 m. sausio 1 d. duomenimis, Pakruojo rajono savivaldybės teritorijoje miškai užėmė apie 30,4 tūkst. ha, kas sudaro apie 23,1 proc. visos savivaldybės teritorijos ploto.

3.1.1. lentelė. Pakruojo rajono savivaldybės teritorijoje esančių miškų plotai pagal nuosavybės teisę

Nuosavybės forma	Plotas, ha
Valstybinės reikšmės miškai, valdomi Valstybinių miškų urėdijos Jonišio regioninio padalinio	18659
Privatūs arba rezervuoti privatizavimui	11773
Viso	30429

Šaltinis: Valstybinių miškų urėdijos Jonišio regioninio padalinio administracija

Medienos kuro išteklių potencialas vertinamas pagal vykdomų kirtimų bei jų metu susidarantių medienos atliekų apimtį. VĮ Valstybinės miškų urėdijos Jonišio regioninio padalinio duomenys apie miško kirtimus Pakruojo rajono savivaldybėje pateikti 3.1.2. lentelėje, o apie susidarantių malkų ir atliekų kiekius 2017–2019 metais – 3.1.3. lentelėje.

3.1.2. lentelė. Kirtimų apimtys Pakruojo rajono savivaldybės valstybiniuose miškuose 2018–2020 m.

Kirtimų rūšis	Kirtimų apimtys, tūkst. m ³ / metus		
	2017	2018	2019
Pagrindiniai kirtimai	60,4	47,2	51,2
Tarpiniai kirtimai	16,2	16,3	16,3
Iš viso	76,6	63,5	67,5

Šaltinis: Valstybinių miškų urėdijos Jonišio regioninio padalinio administracija

Iš pateiktų duomenų matyti, jog VĮ Valstybinės miškų urėdijos Jonišio regioninio padalinio administruojamuose Pakruojo rajono savivaldybės miškuose per metus vidutiniškai iškertama apie 69,2 tūkst. m³ medienos. Dalis šios medienos yra parduodama kaip malkos, kita dalis kaip plokščių mediena, dar kita dalis – technologinėms reikmėms, likusioji dalis parduodama kaip kirtimų atliekos. Biomasės potencialo dalis vertinama pagal paruošiamų malkų ir susidarantių medienos atliekų kiekius.

3.1.3. lentelė. Duomenys apie parduodamų malkų kiekius bei susidariusių kirtimo atliekų kiekius Pakruojo rajono savivaldybės valstybiniuose miškuose 2017–2019 m.

	2017	2018	2019
Parduodamų malkų kiekiai, tūkst. m ³	9,2	7,6	8,1
Susidarę medienos atliekų kiekiai, tūkst. m ³	2,3	1,9	2,0

Šaltinis: Valstybinių miškų urėdijos Joniškio regioninio padalinio administracija

2019 m. buvo parduota apie 8,1 tūkst. m³ malkų, apie 2,0 tūkst. m³ kirtimų atliekų. Skaičiuojant biomasės kuro išteklių potencialą, nežinant kirtimų planų, naudojamas paskutiniųjų 3 metų vidurkis. Susidarę medienos atliekų kiekiai kasmet ženkliai skiriasi, nes kirtimų atliekų kiekis labai priklauso nuo oro sąlygų: esant sausiesiems metams surenkama daugiau kirtimų metu susidariusių medienos atliekų. Remiantis VĮ Valstybinės miškų urėdijos Joniškio regioninio padalinio duomenimis, Pakruojo rajono savivaldybėje potencialus bendras malkų ir kirtimo atliekų metinis vidutinis kiekis per 3 metus lygus apie 10,4 tūkst. m³. Perskaičius į energetinius vienetus¹⁸, tai sudaro apie 2038 tne per metus.

Oficialių duomenų apie kirtimus privačių savininkų miškuose nėra, todėl norint įvertinti visą medienos kuro potencialą daroma prielaida, kad privačiuose savivaldybės miškuose vykdomų kirtimų santykinis mastas lygus faktiniam santykiniam kirtimų mastui valstybiniuose miškuose 2019 m., t.y. apie 3,62 m³/ha. Tokiu būdu įvertinama, kad per metus privačiuose miškuose iškertama apie 42 618,26 m³ medienos, iš kurių apie 5 114,19 m³ (12,00 proc.) sudaro malkos bei apie 1278,55 m³ (3,00 proc.) kirtimo atliekos. Perskaičius į energetinę vertę, medienos kuro išteklių privačiuose miškuose sudaro apie 1253,0 tne.

Bendras medienos kuro išteklių potencialas Pakruojo rajono savivaldybėje lygus apie **3 291,0 tne**.

3.2. Energetinių plantacijų kuras

Energetinių plantacijų kuro išteklių įvertinami atsižvelgiant į bendrą greitai augančių medžių rūšims auginti tinkamos žemės plotą savivaldybėje, šių augalų derlių ir biomasės šilumingumą. Lietuvos Respublikos žemės fondo 2021 m. sausio 1 d. duomenimis, Pakruojo rajono savivaldybėje yra 3786,45 ha nenaudojamos, pažeistos žemės ir medžių bei krūmų želdinių. Kadangi iš vieno hektaro galima gauti iki 126 GJ (3 tne¹⁹) energijos, skaičiuojama, kad energetinių plantacijų medienos kuro techninis potencialas Pakruojo rajono savivaldybėje siekia apie **11 359,35 tne**.

3.3. Šiaudų kuro išteklių

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

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

3.3.1. lentelė. Grūdinių kultūrų derliaus kitimas Pakruojo rajono savivaldybėje 2018–2020

Grūdinės kultūros rūšis	Santykis	2018	2019	2020	Vidurkis
Javai	1:1	241804	221973	346095	269957
Rapsai	2,25:1	26345	39036	53962	89507
Iš viso					359464

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas

¹⁸ Perskaičiuota naudojant malkų kaloringumo reikšmę 0,196 tne/m³ ir kirtimų atliekų– 0,178 tne/m³

¹⁹ A. Gulbinas. Biokuro gamybos ir naudojimo būdai, rinkos sąlygos, kaštai ir problemos. Pranešimas konferencijoje. Trakai, 2010.

Apskaičiuota, kad Pakruojo rajono savivaldybėje per metus vidutiniškai susidaro apie 359464 t šiaudų. Skaiciuojant šiaudų potencialą svarbu įvertinti, kad ne visą šiaudų derlių galima skirti kurui, nes šiaudai reikalingi gyvulių kraikui ir pašarams, dalis šiaudų sunaudojama daržininkystėje, grybams auginti ir kitiems tikslams. Be to, ne visi šiaudai surenkami, tad susidaro natūralūs šiaudų surinkimo nuostoliai. Atsižvelgiant į nustatytus normatyvus nustatoma, jog apie 20 % šiaudų lieka laukuose, dar tiek pat panaudojama pašarams ir kraikui, tik apie 60 proc. susidarantių šiaudų potencialo gali būti panaudojama energijai gaminti²⁰. Vadovaujantis šiuo įvertinimu ir naudojant šiaudų žemesniosios degimo šilumos vertę 17,2 MJ/kg (4,8 MWh/t) apskaičiuojama, kad metinis šiaudų potencialas energijai gaminti lygus 215 678,0 t arba 428 083,2 MWh (**89 031,9 tne**).

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

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

3.4. Biodujų gamybos ir išgavimo potencialas

Biodujų gamybai gali būti naudojamos bet kokios kilmės organinės medžiagos (žemės ūkyje susidaranti augalinės, gyvulinės atliekos, maisto pramonės ir komunalinės atliekos, nuotekos, nuotekų dumblas ir kt.). Įvairių organinių medžiagų energinė vertė skirtinga (3.4.1. lentelė), todėl vienos medžiagos sunkiai skaidomos ir iš jų gaunama mažiau biodujų, kitos – lengviau ir iš jų gaunamas didesnis biodujų kiekis su didesne metano koncentracija.

3.4.1. lentelė. Skirtingos kilmės biodujų charakteristikos²¹

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

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

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

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

²¹ Dieter Deublein, Angelika Steinhauser. *Biogas from Waste and Renewable Resources*. WILEYVCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2008.

3.4.1. Biodujų potencialas iš žemės ūkio ir maisto pramonės atliekų

Pagrindinis biodujų gamybos žaliavų šaltinis Lietuvos žemės ūkyje yra gyvulių mėšlas. Biodujų gamybos iš mėšlo potencialas proporcingas gyvulių ir paukščių skaičiui. Geriausias perspektyvas statyti biodujų jėgaines turi stambūs ūkiai, kuriuose auginama bent keli tūkstančiai kiaulių, keli šimtai galvijų ar keliasdešimt tūkstančių paukščių, naudojantys bekraikes gyvulių ir paukščių laikymo technologijas bei turintys didelius šiluminės energijos poreikius. 2021 m. Lietuvos statistikos departamento duomenimis, Pakruojo rajono savivaldybėje buvo auginama 18639 galvijai, 27158 kiaulės, 22810 paukščių. Žinant gyvulių ir paukščių mėšlo išeigą (galvijai – 1344 kg, kiaulė – 276 kg, višta – 3,1 kg per metus)²², apskaičiuojamas per metus susidarancio mėšlo kiekis: galvijų – 25050,82 t, kiaulių – 7495,61 t, paukščių – 70,71 t. Biodujų išeiga atitinkamai lygi: iš galvijų mėšlo – 45 m³ iš tonos, iš kiaulių mėšlo – 60 m³ iš tonos, iš paukščių mėšlo – 80 m³ iš tonos²³. Bendras biodujų iš gyvulių ir paukščių mėšlo potencialas Pakruojo rajono savivaldybėje lygus 1582,68 tūkst. m³. Perskaičiavus į energinę vertę tai atitinka 759,69 tne.

Biodujų gamyba ir naudojimas siejami su dideliais gyvulininkystės ar paukštininkystės kompleksais, todėl taip įvertintas techninis potencialas išreiškia tik iš savivaldybės teritorijoje daugelyje ūkių susidarancio mėšlo galimą išgauti biodujų ir energijos kiekį. Mažame ūkyje, turinčiame tik keletą galvijų, kiaulių ar paukščių, susidaro nedidelis mėšlo kiekis, todėl biodujų gamybai statyti mažas biodujų jėgaines neapsimoka. Nepaisant to, techniniu požiūriu net ir iš dalies nedaug gyvulių auginantys ūkiai gali statyti biodujų jėgaines, kuriose kaip žaliava būtų naudojami gyvulių mėšlo ir energetinių augalų mišiniai. Skaičiuojant rekomenduojama įtraukti kukurūzų masę, nes ji pasižymi didžiausia biodujų išeiga (202 m³ iš tonos²⁴). Papildomas biodujų gamybos iš kukurūzų masės potencialas apskaičiuojamas darant prielaidą, kad kukurūzai būtų auginami nenaudojamoje žemėje, siekiant išvengti konkurencijos su maistui skirtomis žemės ūkio kultūromis. Nenaudojamos žemės plotas Pakruojo rajono savivaldybėje sudaro 570,25 ha. Tokiame plote tikėtinas kukurūzų derlius – 14 256 t (25 t/ha²⁵), atitinkamai biodujų kiekis – 2 879,76 tūkst. m³. Perskaičiavus į energetinę vertę tai atitinka 1382,0 tne ir lemia bendrą techninį biodujų potencialą savivaldybėje – **2142,0 tne**.

3.4.2. Sąvartynų biodujų potencialas

Pakruojo rajono savivaldybėje komunalinių atliekų išvežimu rūpinasi UAB „Pakruojo komunalininkas“, įmonė surinktas mišrias komunalines atliekas veža į VŠĮ „Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras“ sąvartyną Šiaulių rajone. Dėl geografinės sąvartyno vietos biodujų potencialas sąvartynuose nevertinamas.

3.4.3. Biodujų iš nuotekų dumblo potencialas

Lietuvos miestuose, miesteliuose ir kaimuose per metus yra išleidžiama apie 200 mln. m³ buitinių nuotekų. Iš dalies biologinio ir mechaninio valymo įrenginiuose išvaloma apie 47 proc. nuotekų, iš dalies mechaniniu būdu išvaloma tik 15 proc., papildomai šalinant azotą ir fosforą išvaloma dar 38 proc. nuotekų. Apie 1 proc. nuotekų išleidžiama nevalytų²⁶. Daugelio miestų ir miestelių nuotekų valymas jau atitinka ES reikalavimus. Bendras dumblo apdorojimo tikslas yra gauti tokį produktą, kuris būtų utilizuojamas, saugomas bei tvarkomas pačiu ekonomiškiausiu būdu. Dumblo apdorojimo cikle dažnai naudojamas stabilizacijos etapas, leidžiantis pašalinanti nemalonius kvapus bei taip pat susijęs ir su tolimesniu tvarkymu. Kai dumblas stabilizuojamas biologiniais metodais, sumažėja ir dumblo kietosios medžiagos kiekis.

²²Portalas pienoukis.lt. Ūkiuose sukaupto mėšlo ir srutų kiekio apskaičiavimas. Prieiga internetu: <http://www.pienoukis.lt/ukiuose-sukaupiamo-meslo-ir-srutu-kiekio-apskaiciavimas/>

²³Rokiškio rajono energijos išteklių plėtros sektorinė udija. Patvirtinta Rokiškio rajono sav. tarybos 2012m. spalio 26 d. sprendimu Nr. TS-11.192, 2012, Rokiškis.

²⁴Biodujų gamybos iš augalų biomasės energinio efektyvumo tyrimas. T. Kulikauskas. Magistrantūros studijų baigiamasis darbas. Lietuvos žemės ūkio universitetas, Akademija, 2010.

²⁵Biodujų gamybos iš augalų biomasės energinio efektyvumo tyrimas. T. Kulikauskas. Magistrantūros studijų baigiamasis darbas. Lietuvos žemės ūkio universitetas, Akademija, 2010.

²⁶LEI ataskaita „BIODUJOS“ („Baltijos jūros regiono bioenergetikos skatinimo projektas“).

Dumblo charakteristikos bei dumblo kiekis priklauso nuo į nuotekų valyklą atitekančių nuotekų sudėties, nuotekų valyklų technologinės schemos bei naudojamų valymo metodų.

Pakruojo rajono savivaldybėje centralizuotą vandens tiekimą, nuotekų surinkimą ir valymą atlieka UAB „Pakruojo vandentiekis“. UAB „Pakruojo vandentiekis“ eksploatuoja 29 vandenvietes, 33 veikiančius gręžinius, 8 užkonservuotus, 1 veikiantį vandens bokštą, 23 vandens gerinimo įrenginius. Geriamasis vanduo tiekiamas 196,4 km ilgio vandentiekio tinklais. Bendrovė geriamuoju vandeniu aprūpina 60 proc. Pakruojo rajono gyventojų. Pakruojo miestui geriamasis vanduo tiekiamas iš Pakruojo m. vandenvietės. Vandenvietės teritorijoje yra 6 eksploataciniai gręžiniai – vienas gręžinys yra įrengtas į Stipinų sluoksnius (40 metrų gylyje), kiti 5 gręžiniai – į viršutinio-apatinio devono Šventosios-Upninkų vandeningąjį kompleksą (240-250 metrų gylyje). 2009 m. pastačius vandens gerinimo įrenginius eksploatuojamas tikrai viršutinio-apatinio devono Šventosios-Upninkų komplekso vanduo, tam naudojant 4 eksploatacinius gręžinius. Kiti du gręžiniai yra užkonservuoti. Vandenvietės pajėgumai leidžia išgauti ir patiekti 2304 m³ geriamojo vandens per parą. Patiekiami 450-500 m³ per parą.

Bendrovė eksploatuoja 45 nuotekų siurbines, 125,8 km nuotekų tinklų ir 14 nuotekų valyklų. Pakruojo, Linkuvos miestų ir Klovainių mstl. nuotekų valyklose yra šalinamas azotas ir fosforas, Stačiūnų k. nuotekos išvalomos mechaniniuose įrenginiuose, Žeimelio ir Rozalimo mstl., Petrašiūnų, Guostagalio, Žvirblonių, Plaučiškių, Pamūšio kaimuose, Pašvitinio, Lygumų ir Šukionių mokyklose sumontuoti biologiniai valymo įrenginiai. Nuotekų valyklų pajėgumai leidžia išvalyti 1416 tūkst. m³ nuotekų per metus, pajėgumai išnaudojami 37%. Prie centralizuotos nuotekų sistemos yra pasijungę 50% Pakruojo rajono gyventojų. Pakruojo m. yra biologiniai nuotekų valymo įrenginiai su azoto ir fosforo šalinimu. Į valymo įrenginius atiteka tik buitinės nuotekos, projektinis valymo įrenginių našumas 2700 m³/parą, faktinis apkrovimas nuo 650 iki 1460 m³/parą. Išleidžiamos nuotekos neviršija leistinų normų (normos nustatytos TIPK leidime), yra geros kokybės ir neigiamo poveikio aplinkai nedaro. Aplinkos monitoringas atliekamas Mūšos upėje prieš išleistuvą ir po išleistuvo iš Pakruojo m. nuotekų valyklos. Taip pat UAB „Pakruojo vandentiekis“ vykdo eksploatuojamų biologinių nuotekų valymo įrenginių taršos monitoringą, kuris atliekamas imant bandinius išvalytame vandenyje prieš išleidžiant į paviršinius vandenis. Duomenys reguliariai teikiami Šiaulių regiono aplinkos apsaugos departamentui. Nuotekos iš Pakruojo miesto nuotekų valyklos išleidžiamos į Mūšos upę, kurios ilgis 157 km (Lietuvoje 133 km, Latvijoje 24 km).

Padubysio k. filtracijos laukai nebenaudojami, nuotekos valomos Rozalimo mstl. nuotekų valykloje. Perteklinis dumblas yra sausinamas filtprese, sandėliuojamas dumblo aikštelėje (1000 m³) ir 1 kartą per metus išvežamas į laukus trešimui. Nuotekų valyklose ir dumblo apdoravimo įrenginiuose ūkinė veikla vykdoma gavus Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimą, Taršos leidimą arba jeigu jie neprivalomi pagal teisės aktus be leidimų. Nuotekų valymo įrenginiuose atliekamas vandens taršos šaltinių monitoringas. Centralizuoto nuotekų surinkimo paslauga naudojami apie 35 proc. Pakruojo rajono gyventojų.

3.4.3.1. lentelė. Pakruojo rajono savivaldybėje susidariusių nuotekų kiekiai 2018-2020 metais

	2018	2019	2020
Susidariusių nuotekų kiekiai, m ³	447395	437151	478694
Susidariusio dumblo kiekiai, t	63,32	97,6	98,9

Šaltinis: UAB „Pakruojo vandentiekis“ duomenys

Nustatyta, jog vidutiniškai per metus Pakruojo rajono savivaldybėje susidaro apie 454 413 m³ nuotekų. Vidutiniškai per paskutiniuosius metus iš šių nuotekų susidarydavo apie 87 t nusausinto dumblo. Iš 10 t dumblo galima pagaminti 8 tūkst. m³ biodujų, todėl Pakruojo rajono savivaldybėje iš susidariusio dumblo galima būtų išgauti apie 69,6 tūkst. m³ biodujų, kas lemia **33,4 tne** biodujų potencialą.

3.5. Komunalinių atliekų potencialas

Pakruojo rajone šiukšlių išvežimu rūpinasi UAB „Pakruojo komunalininkas“, įmonė surinktas šiukšles veža į VŠĮ „Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras“ sąvartyną Šiaulių rajone.

3.5.1. lentelė. Pakruojo rajono savivaldybėje susidariusių atliekų kiekiai 2015-2020 metais

Metai	Mišrios komunalinės atliekos	Kitos bioskaidžiai nesuyrančios atliekos	Bioskaidžiai suyrančios atliekos	Padangos	Didelio gabarito atliekos	Bendra suma
2015	6255,98	0,00	655,75	22,78	1,24	6935,75
2016	5973,28	0,00	725,68	7,57	7,88	6714,41
2017	4879,61	341,18	723,52	4,08	15,03	5963,42
2018	4379,86	342,46	751,37	11,62	21,32	5506,63
2019	4361,52	356,46	892,98	11,51	51,35	5673,82
2020	4274,02	423,72	741,54	14,89	71,7	5525,87

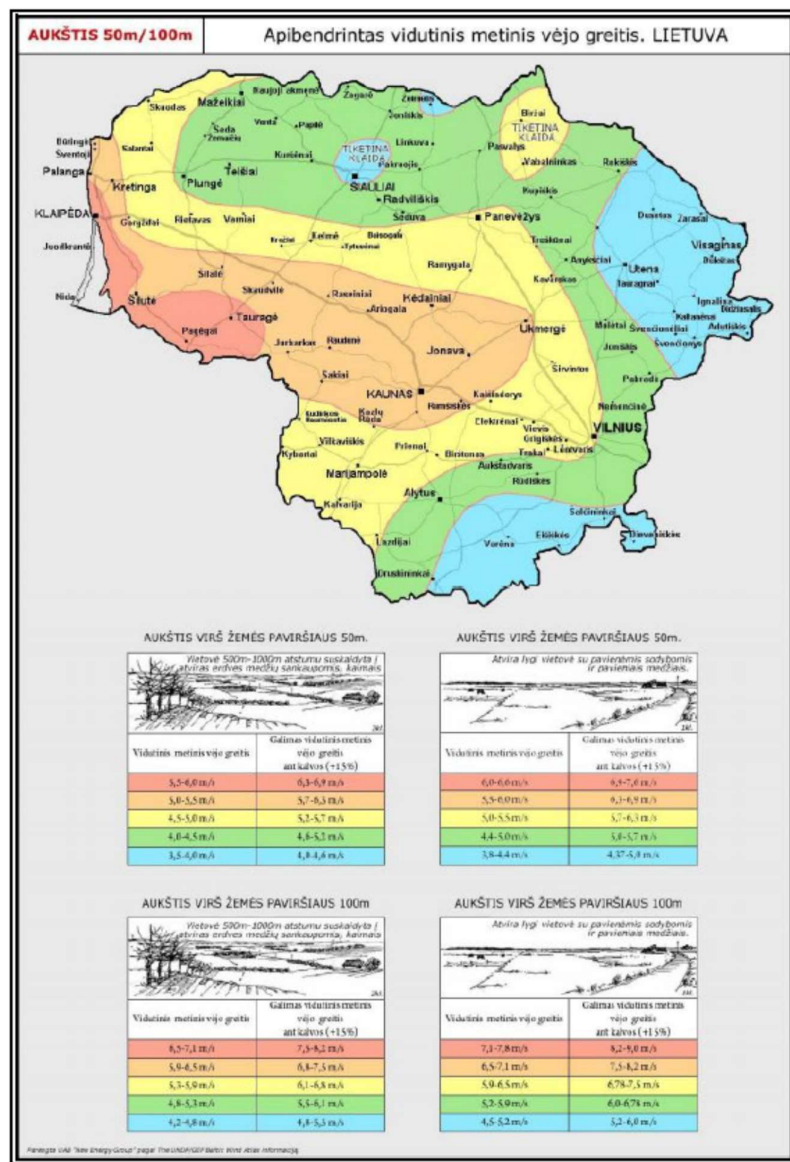
Šaltinis: Pakruojo rajono savivaldybės administracijos duomenys

Energetiniu požiūriu reikšminga tik ta komunalinių atliekų dalis, kuri gali būti panaudota energijai gaminti deginant atskirai ar maišant su biokuru. Remiantis UAB „Pakruojo komunalininkas“ duomenimis bei darant prielaidą, jog atliekų potencialas vertinamas 2020 m surinktų atliekų kiekiams, t.y. 4274,0 t arba 1110,13 m³ per metus. Perskaičiavus į energijos vienetus 32 914 250 MJ (šilumingumas 7,75 MJ/kg²⁷), gauname, kad komunalinių atliekų techninis potencialas Pakruojo rajono savivaldybėje lygus apie **789,94 tne**.

3.6. Vėjo energijos išteklių panaudojimo potencialas

Remiantis Lietuvos vidutinio metinio vėjo greičio 10 m aukštyje pasiskirstymo žemėlapyje pateiktais duomenimis (žr. 3.6.1. pav.), Pakruojo rajono savivaldybės teritorijoje vėjingumo sąlygos yra vidutinės – vidutinis metinis vėjo greitis siekia apie 4,0-4,5 m/s, todėl Pakruojo rajono savivaldybės geografinė padėtis yra vidutiniškai palanki vėjo jėgainių statybai.

²⁷ Kauno kogeneracinės jėgainės statybos ir veiklos poveikio aplinkai vertinimo ataskaita. UAB „Sweco Lietuva“, 2014.



3.6.1. pav. Vidutinio metinio vėjo greičio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapis

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

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

Pakruojo rajono savivaldybės bendrojo plano, parengto 2008 m. sprendiniuose buvo numatyta, kadangi Pakruojo rajonas patenka į 4-5 m/s vidutinio metinio vėjo greičio zoną, tikėtinas ekonomiškai stipriai nuostolingas šios energijos rūšies panaudojimas rajone. Remiantis Lietuvos respublikos įstatymais vėjo jėgainių statyba priskiriama prie veiklos, kuri gali daryti reikšmingą poveikį aplinkai, tad vėjo jėgainių įrengimui turi būti atliekama atranka dėl poveikio aplinkai privalomo vertinimo. Atranką atlikęs regiono aplinkos apsaugos departamentas turės priimti išvadą ar privaloma atlikti

poveikio aplinkai vertinimą. Vėjo energetikos projektai darytų įtaką kraštovaizdžiui, biologinei įvairovei, triukšmo lygiui, vizualiniam aspektui, socio – ekonominei situacijai, kultūros paveldui. Tik išnagrinėjus parengtą poveikio aplinkai vertinimo ataskaitą, atsakingų institucijų išvadas, visuomenės pasiūlymus gali būti priimtas motyvuotas sprendimas dėl vėjo jėgainių įrengimo.

2012 m. buvo parengtas specialusis planas, kuriame numatyti potencialūs plotai VE statybai Pakruojo ir Lygumų seniūnijose. Plane numatyti šeši galimi vėjo jėgainių parkai: Lygumų seniūnijoje – penki vėjo jėgainių parkai (planuota vėjo jėgainių galia 105 MW), Pakruojo seniūnijoje – vienas parkas (planuota vėjo jėgainių galia 4 MW).

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

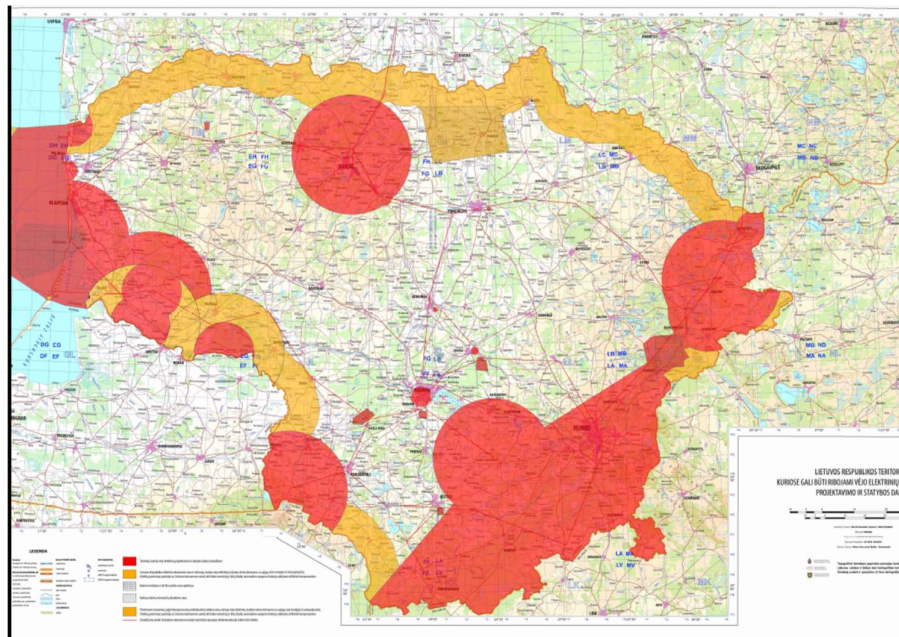
Siekiant mažesnių energijos nuostolių dėl VE tarpusavio sąveikos, rekomenduojama jas išdėstyti 7 vėjaračio skersmenų atstumu viena nuo kitos vyraujančių vėjų kryptimi ir 4 vėjaračio skersmenų atstumu statmena kryptimi. Tokiu būdu kiekviena VE užimtų apie 0,19 km² plotą. Vėjo elektrinės gali būti statomos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

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

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

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

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



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

Pakruojo rajono savivaldybės bendras plotas, kuriame galėtų būti statomos VE yra apie 131519 ha arba 1315,19 km². Vėjo elektrinės gali būti statomos tik atvirose vietovėse, todėl skaičiavimuose iš savivaldybės ploto atimamos sodų, miškų, kelių, vandenų ir užstatytos teritorijos bei medžių ir krūmų želdinių ir pelkių plotai. Pagal LR žemės fondo 2021 m. sausio 1 d. duomenis, daroma prielaida, kad vėjo elektrinės gali būti statomos pažeistos, nenaudojamos ir apleistos žemės plotuose, kurios sudaro 1 274,9 ha arba 12,75 km². Padalinus šį plotą iš vienos VE užimamo ploto (0,19 km²) gaunama, jog rajone galima būtų pastatyti apie 67 vėjo elektrinės, kurių kiekvienos įrengtoji galia – 2 MW. Tuomet bendra įrengtoji visų VE galia sudarytų apie 134 MW. Pažymime, kad VE gali būti statomos ir kitos paskirties žemės sklypuose, todėl vėjo elektrinių skaičius ir galingumas gali būti didesni.

Daugumos sausumoje šiuo metu veikiančių vėjo jėgainių galia yra 2–3 MW, tokios elektrinės kasmet gali pagaminti apie 5500 MWh elektros energijos. Tiek visiškai pakanka patenkinti apie 1,5 tūkst. vidutinių individualių namų ir apie 4 tūkst. vidutinių butų ūkių metinius elektros poreikius. Jeigu rajone būtų pastatyta 67 vėjo elektrinės ir jos galėtų veikti be apribojimų, jos per metus potencialiai galėtų pagaminti apie **385 000 MWh elektros energijos (31 691 tne)**.

Šiuo metu galiojančiame LR atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme buvo iškeltas uždavinys iki 2020 m. įrengti ir prijungti prie elektros tinklo 500 MW vėjo jėgainių. 2018 metų pabaigoje visoje Lietuvoje jau buvo įrengta 200 vėjo elektrinių, kurių galia siekė 533 MW. AB „Litgrid“ duomenimis, nevystant 330 kV tinklų galima papildomai prijungti 300–500 MW. Jeigu likusius pajėgumus (300-500 MW) Pakruojo rajono savivaldybei priskirtumėme atitinkamai pagal jos užimamą sausumos plotą viso Lietuvos ploto atžvilgiu, Pakruojo rajono savivaldybei tektų apie 2,0 proc. likusių neįdiegtų vėjo jėgainių pajėgumų, t. y. apie 6–10 MW.

Remiantis AB „Litgrid“ duomenimis ir atsižvelgiant į elektros tinklų pralaidumo galimybes, Lietuvos EES galima integruoti ne daugiau kaip 1000 MW suminės galios vėjo elektrinių (500 MW papildoma galia prie esamos 500 MW VE kvotos). Tokią galią galima prijungti visoje Lietuvos teritorijoje, išskyrus vakarinę dalį, kur elektros perdavimo tinklo pralaidumų galimybės jau išnaudotos. Be to, naujus VE parkus rekomenduojama prijungti tik užsitikrinus reikiamą aktyviosios galios reguliavimo rezervą, kuris siekia ~24 MW greito reguliavimo rezervo kiekvienam įrengtam 100

MW VE, su sąlyga, kad reguliavimo rezervą „žemyn“ teiks patys vėjo parkai, t. y. esant poreikiui VE parkai bus priverstinai stabdomi.

Norint integruoti didesnę nei 1000 MW suminę VE galią (daugiau nei 500 MW papildomos VE galios), reikalinga individuali VE prijungimo galimybių analizė, kurioje būtų įvertinta VE parko įtaka elektros energetikos sistemai ir nustatytos reikiamos elektros perdavimo tinklo plėtros ir reguliavimo rezervų poreikio apimtys.

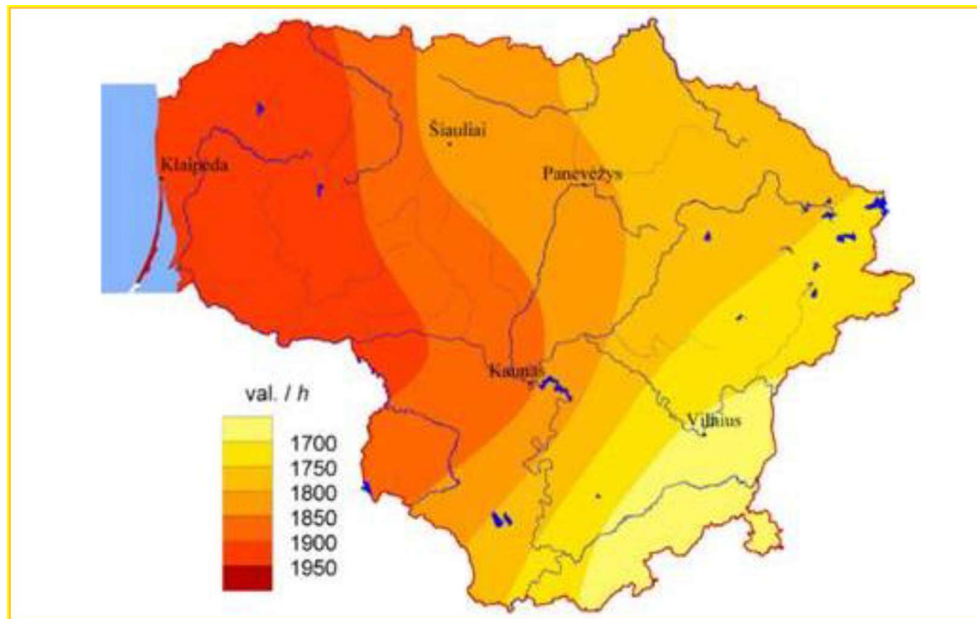
Esamos prisijungimo prie tinklo galimybės gali apriboti vėjo energetikos perspektyvas, nes naujų VE parkų statyba pareikalautų statyti ir naujas 110 kV linijas. AB „Litgrid“ iniciatyva nauji elektros tinklo elementai nėra statomi, išskyrus tuos atvejus, kai tas būtina sistemos patikimo darbo užtikrinimui, pilnavertei integracijai į kontinentinės Europos tinklą, bendrą elektros energijos rinką ir tarp sisteminių pralaidumų didinimui. Tai reiškia, kad naujų 110 kV linijų statyba turėtų būti vykdoma VE parkų statytojų iniciatyva ir lėšomis, o tai ženkliai padidintų investicijas į VE projektus ir padidintų VE gaminamos elektros energijos savikainą. Dėl šios priežasties prisijungimo prie elektros tinklo galimybės turi įtakos vėjo energetikos plėtros perspektyvoms.

Jeigu vertinti investicijų atsiperkamumą, tai kuo galingesnė vėjo jėgainė, tuo mažesnė instaliuotos galios vieneto kaina. Pavyzdžiui, 250 kW galios vėjo jėgainės statyba kainuotų apie 363 tūkst. Eur (1 kW kaina – 1450 Eur), 50 kW galios – apie 116 tūkst. Eur (1 kW kaina – apie 2 320 Eur). 2 MW jėgainė galėtų kainuoti apie 290 tūkst. Eur (1 kW kaina – apie 145 Eur).

3.7. Saulės energijos išteklių panaudojimo potencialas

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

Vidutinė metinė saulės spinduliavimo trukmė skirtinguose Lietuvos regionuose pateikiama paveiksle:



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

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

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

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

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

3.7.1. lentelė. Pastatų (be pagalbinio ūkio paskirties) užimami žemės plotai Pakruojo rajono savivaldybėje

Pastatų paskirtis	Pastatais užimtas žemės plotas m ²	Skaičius	Savivaldybės nuosavybė, skaičius	Savivaldybės nuosavybė, žemės plotas, m ²
1-2 butų gyvenamieji namai	672157	6904	45	4365
Daugiabučiai	214393	351	3	846
Namai įvairioms soc. grupėms	17426	18	5	2215
Administracinės paskirties pastatai	45566	110	18	5094
Viešbučių, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio pastatai	48369	164	9	2466
Gamybos, pramonės ir sandėliavimo pastatai	431622	987	44	19536
Kultūros, mokslo, sporto paskirties pastatai	97725	97	66	46134
Gydymo paskirties pastatai	188732	17	4	2660
Žemės ūkio paskirties pastatai	329956	265	9	11916
Specialios, religinės ir kitos paskirties pastatai	16213	129	13	1950
IŠ VISO	2062159	9042	216	97182

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

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

Vertinant fotomodulių įrengimo ant plokščiųjų stogų galimybes naudojami tokie parametrai: fotomodulio tipiniai matmenys 1x1,6 m, tarpas tarp fotomodulių eilių (nuo vienos eilės galo iki kitos eilės pradžios) – 4 m, fotomodulių pasvirimo kampas 35°. Pagal šiuos parametrus apskaičiuota, kad

fotomoduliais uždengiama apie 25 % stogo ploto, ir vienas kW įrengtosios galios telpa į 20,4 m² stogo ploto (kai vieno fotomodulio galia 260 W). Skaičiavimų rezultatai pateikiami sekančioje lentelėje:

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

Pastatų paskirtis	Galimas įrengti plotas m ²	kW	Savivaldybės nuosavybė, galimas įrengti plotas, m ²	kW
1-2 butų gyvenamieji namai	338767	55084	2200	358
Daugiabučiai	214393	10509	846	41
Namai įvairioms soc. grupėms	17426	854	2215	109
Administracinės paskirties pastatai	45566	2234	5094	250
Viešbučių, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio pastatai	48369	2371	2466	121
Gamybos, pramonės ir sandėliavimo pastatai	431622	21158	19536	958
Kultūros, mokslo, sporto paskirties pastatai	97725	4790	46134	2261
Gydymo paskirties pastatai	188732	9252	2660	130
Žemės ūkio paskirties pastatai	329956	16174	11916	584
Specialios, religinės ir kitos paskirties pastatai	16213	795	1950	96
IŠ VISO	1728769	123221	95017	4908

Šaltinis: sudarytas autorių

Įvertinus šias sąlygas gaunama, kad bendras plokščių stogų plotas sudaro 1390002 m², ir tokiame plote galima įrengti 68137 kW bendros galios fotomodulių. Bendras fotomoduliams tinkamų šlaitinių stogų plotas sudaro 338 767 m², ir ant jų galima įrengti apie 55084 kW bendros galios fotomodulių. Taigi bendra galimų įrengti fotomodulių galia sudaro 123221 kW. Ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų galima įrengti apie 4908 kW galios fotomodulių.

1 kW galingumo saulės fotovoltinė elektrinė gamina 935 kWh per metus, tad apskaičiuojama, kad elektros energijos gamybos saulės šviesos elektrinėse metinis potencialas – **115 212 MWh (9 890 tne)**, tame sk. ant savivaldybės pastatų – 4589 MWh (408 tne).

Saulės kolektorių pagaminamos šilumos energijos potencialui skaičiuoti naudojamas tas pats įvertintas pastatų stogų plotas, tik naudojami kiti parametrai plokščiam stogui: kolektoriaus matmenys – 2x1,2 m, pasvirimo kampas 35°, tarpas tarp kolektorių eilių – 4,5 m ir santykinis kolektorių plotas stogo ploto vienetai lygus 0,326. Įvertinus šias sąlygas gaunama, kad ant plokščių stogų Pakruojo rajono savivaldybėje galima įrengti apie 453141 m², o ant šlaitinių stogų – apie 110438 m² ploto saulės kolektorius, iš viso apie 563579 m². Šį plotą padauginus iš saulės spinduliuotės intensyvumo (1047 kWh/m²) ir energijos konversijos efektyvumo rodiklio (0,45), gaunamas saulės šilumos energijos techninis potencialas Pakruojo rajono savivaldybėje – **265 530 MWh (23 605 tne)**.

Buitiniai saulės kolektoriai montuojami tik ant pastatų, nes jų pagamintas karštas vanduo turi būti nuolat vartojamas arba akumuliuojamas specialiose talpose. Tačiau saulės kolektoriai didesniu masteliu gali būti panaudojami CŠT sistemose. Saulės kolektoriai CŠT sistemose plačiai naudojami Danijoje: saulės kolektorių laukai (10-35 tūkst. m²), sumontuoti atviruose plotuose ant žemės šalia CŠT infrastruktūros, tiekia šilumos energiją į specialias talpyklas (0,1-0,3 m³ talpos tūrio saulės kolektoriaus kvadratiniam metrui) ir padengia apie 10-25 proc. metinio šilumos poreikio CŠT tinkle. Kadangi saulės spinduliuotės intensyvumas Danijoje ir Lietuvoje labai panašus, daroma prielaida, kad saulės kolektorių sistemų efektyvumas toks pats (0,45). Tokiu būdu gaunama, kad vienas m² saulės kolektoriaus pagamina apie 470 kWh šilumos energijos per metus. Potencialas vertinamas pagal saulės kolektorius norimą gaminti CŠT tiekiamos šilumos energijos dalį. Laikoma, kad žemės

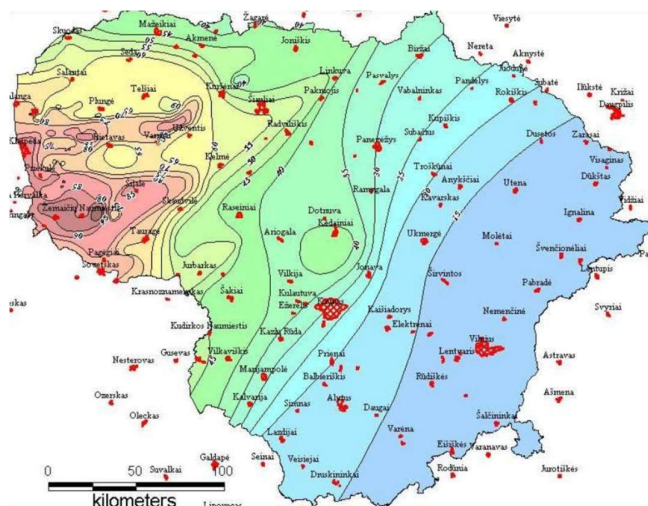
ploto šalia CŠT tiekimo linijų pakanka saulės kolektoriams įrengti, ir saulės kolektorių sistema efektyviai veiktų gamindama apie 20 proc. Pakruojo rajono savivaldybės CŠT tiekiamos šilumos energijos (2020 m. Valstybinės energetikos reguliavimo tarybos duomenimis apie 17720 MWh), t. y. apie **3 544 MWh (315 tne)**. Šis kiekis laikomas techniniu šilumos energijos gamybos saulės kolektoriais CŠT tinkle potencialu. Tokiam šilumos kiekiui pagaminti reikėtų įrengti apie 7540 m² (0,75 ha) ploto saulės kolektorių laukus.

Dėl dabartinės CŠT ir karšto vandens kainodaros, kai mokama tik už sunaudotą šilumos energiją (kWh), gali susidaryti situacija, kai daliai pastatų įsirengus saulės kolektorius karšto vandens gamybai, tačiau išlaikant CŠT sistemas, kaip alternatyvų šilumos šaltinį, likusiems vartotojams smarkiai pakils kaina, nes teks apmokėti CŠT įmonės pastoviuosius kaštus, bei vamzdynų išlaikymo sąnaudas. Todėl svarbu, kad saulės kolektorių įsidiegimas karšto vandens gamybai būtų skatinamas tik tuose pastatuose, kurie nėra prijungti prie CŠT sistemos.

Dar viena galimybė gauti energijos yra saulės parkai – tai viena labiausiai besivystančių atsinaujinančios energetikos sričių. Saulės parkas yra didelė teritorija, kurioje tūkstančiai saulės modulių gaudo saulės spindulius ir iš jų gamina elektros energiją. 2019 m. spalio 1 d. Lietuvoje įsigaliojus įstatymui, kuris įtvirtino naują mažosios žaliosios energetikos modelį, leidžiantį šalies gyventojams gaminti elektros energiją iš atsinaujinančių išteklių ir ją vartoti geografiškai skirtingose vietose. Yra numatyta galimybė išsinuomoti arba įsigyti dalį nutolusios saulės elektrinės ir tokiu būdu tapti nepriklausomais energijos gamintojais. Skaičiuojama, kad saulės parko dalį nuomojantys asmenys galėtų sutaupyti iki 10 proc. nuo esamos sąskaitos už elektrą. Įsigijimo atveju, nutolusių saulės elektrinių bendraturčiai iš savo elektros tiekėjo galėtų gauti daugiau nei 70 proc. mažesnes sąskaitas už suvartotą elektros energiją. Nutolusių saulės elektrinę gali įsigyti tik elektros energijos vartotojai, kurie turi elektros energijos įvadą, juridiniai asmenys – tiesioginę sutartį su ESO. Svarbu pažymėti, kad įsigyjamiems saulės elektrinėms taikoma ES parama, kurios išmokėjimą koordinuoja Aplinkos projektų valdymo agentūra. Nuomojant elektrinės dalį iš saulės parkų – parama netaikoma. Pakruojo rajono savivaldybė priimdama sprendimus dėl saulės parkų tiekiamos energijos turi pasirengti galimybių studijas ar techninius projektus, kurie išsamiai pagrįstų planuojamus priimti sprendimus.

3.8. Geoterminės ir aeroterminės energijos potencialas

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



3.8.1. pav. Kambro vandeningo sluoksnio kraigo temperatūrų žemėlapis

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

Pagrindinės giliosios geoterminės energijos panaudojimo perspektyvos siejamos su šilumos panaudojimu centralizuotam šilumos tiekimui miestuose. Šiam tikslui tinkamais laikomi vandeningieji sluoksniai, kurių temperatūra siekia daugiau nei 35°C. Pakruojo rajono savivaldybė patenka į zoną, kurioje Žemės gelmių temperatūra siekia apie 40° C (3.8.1. pav.), todėl savivaldybės teritorija giliosios geoterminės energijos naudojimo požiūriu yra perspektyvi.

Lengviausiai Lietuvoje įsisavinami arti Žemės paviršiaus esantys, vadinamieji seklieji geoterminiai išteklių, kurie vartotojui tiekiami šilumos siurbliais. 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) arba horizontalūs vamzdiniai–šilumos kolektoriai. Pasirinkimas, kurią technologiją naudoti, priklauso nuo geologinės aplinkos ir turimo žemės ploto. Šilumos siurbliai tiekia šilumą patalpų šildymo ir karšto vandens ruošimo sistemoms.

Grunto šiluminės energijos potencialą nusako energijos emisija žemės ploto (W/m²) 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:

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

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

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

3.8.2. lentelė. Grunto šilumos energijos emisija naudojant vertikalinių kolektorių sistemą

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

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

Šios energijos emisijos vertės apskaičiuotos trims sąlyginiams grunto tipams. Nesant informacijos apie grunto tipų pasiskirstymą Pakruojo rajono savivaldybėje daroma prielaida, kad horizontalių kolektorių įrengimo atveju 1 kW šiluminės energijos išgauti reikalingas apie 35 m² plotas. Šilumos siurbliai įrengiami kuo arčiau vartotojų, todėl potencialas skaičiuojamas tik užstatytai Pakruojo rajono savivaldybės teritorijai (3185,92 ha LR žemės fondo 2018 m. sausio 1 d. duomenimis), atėmus pastatų užimamą plotą. Nekilnojamojo turto registro 2018 m. sausio 1 d. duomenimis, pastatų užimamas plotas Pakruojo rajono savivaldybėje sudaro apie 175 ha (1,75 km²), taigi teritorijos plotas kuriame galima įrengti horizontalius šilumos kolektorius yra apie 3011 ha. Atsižvelgiant į tai grunto šiluminės galios techninis potencialas Pakruojo rajono savivaldybėje lygus apie 860 MW, arba apie 12195 GWh šilumos energijos. Darant prielaidą, kad šilumos siurblių galios išnaudojimo koeficientas lygus 0,5 (ribotas patalpų šildymo poreikis per metus ir per parą), energijos techninis potencialas sumažinamas perpus, iki **6 098 GWh (852 309 tne)**.

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

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

Pakruojo rajono savivaldybėje 2018 m. pradžioje buvo įregistruoti 6687 individualūs namai, kurių bendras plotas 646 356 m². Nagrinėjant aeroterminio šilumos siurblio įrengimo individualiame name galimybes, daroma prielaida, kad 150–200 m² ploto individualaus namo, kurio energinio efektyvumo klasė A, metinis šilumos poreikis šildymui ir karštam vandeniui (3 asmenų šeimai) – apie 7,72 MWh. Kadangi ne visi individualūs namai yra aukšto energinio efektyvumo, daroma prielaida, kad potencialo vertinimui yra tinkami apie 50 proc. visų individualių namų, t. y. apie 3343 vnt., kurių bendras plotas apie 323178 m². Bendras apytikslis šilumos energijos poreikis siektų apie 25808 MWh, kurio apie 90% būtų patenkinama naudojant aeroterminius šilumos siurblius (likę 10 % šilumos pagaminami elektriniais šildytuvais arba naudojant rezervinį šilumos gamybos įrenginį). Taigi aeroterminės energijos techninis potencialas Pakruojo rajono savivaldybėje siekia apie **23 227 MWh (1998 tne)**.

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

3.9. Hidroenergijos ištekliai

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

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

Pakruojo rajonui būdingas retas ir nevandeningas hidrografinis tinklas. Vandens telkiniai rajone užima vos 2,0 % nuo visos rajono teritorijos. Hidrografinį tinklą sudaro Mūšos bei Lielupės mažųjų intakų baseinų upės bei dirbtiniai vandens telkiniai: tvenkiniai ir kanalai. Pati didžiausia rajono upė yra Mūša (pagrindinė baseino upė), kuri iš vakarų į rytus teka vidurinėje rajono dalyje, t. y. Linkuvos moreninio kalvagūbrio papėde ledyno plokštinės dubumos link. Mūša tartum suskaldo rajoną į pietinę, labiau miškingą vietovę ir šiaurinę su ganėtinais skurdžia biologine įvairove. Mūšos baseino plotas apie 5318 km², bendras ilgis 164 km. Pakruojo rajone šios upės ilgis apie 45 km. Didžiausi šios upės intakai, kurie teka per Pakruojo rajoną yra Kruoja ir Daugyvenė. Vadovaujantis LR Aplinkos ministro įsakymu „Dėl vandens telkinių suskirstymo“ (Žin., 2002, Nr. 81-3509) Kruoja ir Daugyvenė yra priskirtos karpiniams vandens telkiniams. Toks suskirstymas buvo atliktas atsižvelgiant į Europos Sąjungos direktyvos 78/659/EEB „Dėl gėlujų vandenių, kuriuos reikia saugoti arba gerinti jų kokybę, kad juose galėtų gyventi žuvis“ nuostatas.

Pakruojo rajonas neturi nė vieno ežero, todėl dirbtinai suformuoti tvenkiniai, bent iš dalies turėtų kompensuoti ežerų trūkumą. Pakruojo rajono savivaldybės duomenimis rajone priskaičiuojami 27 tvenkiniai.

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

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

Pagal anksčiau pateiktą informaciją Pakruojo rajono savivaldybės upės laikomos mažą hidroenergijos potencialą turinčiu šaltiniu, be to dalis jų patenka į saugomas teritorijas, todėl vertinama, kad hidroenergijos potencialo Pakruojo rajono savivaldybėje nėra.

3.10. Hidroterminės energijos išteklių

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

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

Palankiausias galimybės panaudoti hidroterminę energiją turėtų gyventojai (ar kiti vartotojai), įsikūrę prie vandens telkinių (upių, ežerų, tvenkinių), todėl hidroenergijos potencialas turi būti vertinamas atsižvelgiant į savivaldybės teritorijoje esančių vidaus vandenų plotą. Pakruojo rajono savivaldybės teritorija – apie 1315,19 kv.km, vidaus vandenų plotas sudaro apie 25,94 kv.km. Energijos vartotojų prie vandens telkinių paprastai yra nedaug, tačiau potencialo vertinimo tikslais daroma prielaida, kad visi vandens telkiniai yra tinkami hidroenergijos ištekliams panaudoti. Darant prielaidą, kad vandens telkinio šilumos emisija tokia pati, kaip šlapio grunto (35 W/m²), ir vienam kW energijos išgauti pakanka 20 m² ploto, apskaičiuojama, kad Pakruojo rajono savivaldybės vandens telkinių hidroenergijos išteklius naudojančių šilumos siurblių bendra galia sudarytų apie 1297 MW, o šilumos energijos potencialas (šilumos siurbliui veikiant 8760 val. per metus pilna galia) siektų 11355 GWh. Dėl įvairių gamtinių ir techninių apribojimų realiai šilumos siurblių kolektoriais būtų galima nukloti tik nedidelę vandens telkinių dugno dalį, tarkime, iki 1 %. Be to, darant prielaidą, kad šilumos siurblių galios išnaudojimo koeficientas lygus 0,5 (ribotas patalpų šildymo poreikis per metus ir per parą), energijos potencialas sumažinamas dar dvigubai, ir gaunamas galutinis techninis potencialas – apie **567 762 MWh (48 823 tne)**.

3.11. AEI naudojimas centralizuoto šilumos tiekimo sistemoje

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

Duomenys apie UAB „Pakruojo šiluma“ katilinėse, kurių gaminama šilumos energija tiekama į CŠT, naudojamo kuro pasiskirstymas pateiktas 1.4 skyriuje.

Lietuva yra pažengusi CŠT srityje, tačiau CŠT sistemų modernizavimas dar turi didelį potencialą, kuris turėtų būti panaudojamas siekiant šilumos vartojimo mažinimo, šilumos perdavimo nuostolių mažinimo ir šilumos gamybos optimizavimo. Pagrindinis ir ambicingas energetikos

sektorius tikslas – 100 proc. energijos generavimas iš atsinaujinančių energijos šaltinių iki 2050 metų. CŠT tiekimo sistemos infrastruktūros plėtojimas, rekonstrukcija ir atnaujinimas leistų padidinti šilumos energijos tiekimo efektyvumą ir mažinti energijos tiekimo nuostolius.

Atkreiptinas dėmesys, kad Pakruojo rajono gyvenamosiose vietovėse, kur nevykdoma daugiaaukščių pastatų statyba, centralizuotos šilumos tinklus numatyti nėra tikslinga. Šilumos tinklų plėtra, pagal poreikį, turi būti nustatoma rengiant specialiuosius ir detaliuosius planus, atlikus reikiamus geologinius tyrimus.

Šioje dalyje aptariamos priemonės, kurios gali būti panaudojamos modernizuojant Pakruojo rajono savivaldybės CŠT, taip sudarant sąlygas savivaldybės AIE dalį galutiniame energijos suvartojime padidinti iki 100 proc.

3.11.1. Saulės energija pagamintos šilumos integracija

Viena iš galimybių Pakruojo rajono savivaldybės CŠT modernizavimui – saulės energija. Nors saulės šilumos kolektoriai yra plačiai naudojami privačiuose namuose, karštam vandeniui ruošti ir šildyti, tačiau Lietuvos CŠT sektoriuje šis potencialas nėra išnaudojamas.

Pakruojo rajono savivaldybės geografinė padėtis yra palanki saulės kolektorių integracijai šilumos sektoriuje, kadangi vidutinė metinė saulės spindėjimo trukmė savivaldybėje yra 1 800 iki 1 900 val. per metus. Saulės energija CŠT sistemose panaudojama dėl didelio ploto saulės kolektorių jėgainių, kuriose sugeneruota šiluma tiekama į tinklus. Saulės kolektoriai gali būti montuojami ant žemės arba ant pastatų stogų. Pakruojo rajono savivaldybės atveju, siūlytina kolektorius montuoti ant pastatų stogų. Paprastai saulės energijos generavimo dalis sudaro iki 20 proc. metinio šilumos poreikio. Tačiau įrengus dideles sezonines šilumos akumuliacines talpyklas (ŠAT), kurios naudojamos ir šilumos bei elektros energijos gamybos balansavimui, saulės energijos generavimo dalį galima padidinti iki 50 proc. Taigi, šioje vietoje šilumos gamybos procese svarbus vaidmuo tenka šilumos akumuliacinėms talpykloms, kurių pagalba šilumos gamybos režimas tampa lankstesnis. ŠAT yra labai svarbi technologinė dalis, kadangi priklausomai nuo ŠAT dydžio, saulės jėgainė gali būti apkraunama maksimaliai, o perteklinė šiluma kaupiama talpykloje²⁸.

Remiantis ekspertų nuomone, saulės kolektorių plėtra (gavus paramą) tikslinga ten kur karšto vandens gamybai yra naudojama elektros energija. Saulės kolektorių plėtra daugiabučiuose (prijungtuose prie CŠT) vykdant renovaciją, neduos socialinės ir ekonominės naudos, o veikiau padidins nepageidaujamą šilumos energijos kainą. Saulės kolektorių panaudojimas šilumos gamybai CŠT sektoriuje būtų tikslingas tik tada jeigu paramos intensyvumas būtų ne mažesnis kaip 70 proc. Tačiau šiai dienai toks paramos intensyvumas nėra numatomas (siūloma apie 30 proc. parama).

3.11.2. Šilumos gamyba naudojant elektrą

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

Tačiau tarp šių dviejų technologijų (elektrinių katilinių ir šilumos siurblių) egzistuoja esminiai skirtumai. Elektriniai šildymo katilai CŠT sistemose naudojami elektros tinklo stabilizavimui ir galios reguliavimui. Jei elektros energijos tinkle yra elektros perviršis, elektriniai katilai gali būti įjungti, kad suvartotų perteklinę elektros energiją, ją transformuotų į šiluminę energiją ir taip subalansuotų elektros tinklą. Viena vertus, tai yra pajamos, gaunamos teikiant galios reguliavimo paslaugą. Kita vertus, dėl svyruojančių elektros energijos kainų šis šilumos gamybos būdas gali būti

²⁸ Rutz, D. ir kt. (2019). Centralizuoto šilumos tiekimo sistemų tobulinimas. Techniniai ir kiti metodai, Vadovas. WIP Renewable Energies, Miunchenas, Vokietija

ekonomiškesnis nei kiti. Priešingai, šilumos siurbliai naudojami pagrindiniams šilumos poreikiams tenkinti. Šilumos siurblių efektyvumą apibrėžia našumo koeficientas (COP), kuris reiškia naudingos šiluminės energijos kiekio santykį su suvartotos elektros energijos kiekiu. Tačiau egzistuoja pagrindinės kliūtys, dėl kurių įrengti šilumos siurblius CŠT sistemose yra nenaudinga – santykinai didelės investicinės išlaidos ir jų atsiperkamumo priklausomybė nuo vietinės elektros energijos kainos. Taip pat šilumos siurbliai nėra techniškai tinkami kaip atskira technologija visam CŠT sistemos poreikio tenkinimui²⁹.

3.11.3. Šilumos akumuliacijos technologijų integravimas

Tradicinės trumpalaikės ŠAT yra neslėginiai rezervuarai, kurie veikia dėl atmosferinio slėgio. Rezervuarai yra gerai izoliuoti ir paprastai naudojami pikų metu. Tokiuose ŠAT saugomo vandens temperatūra yra šiek tiek žemesnė nei 100 °C. Kai kuriais atvejais galima modernizuoti mazuto rezervuarus ir juos pritaikyti ŠAT CŠT sistemoms. Slėginės ŠAT temperatūra yra aukštesnė nei 100 °C. Šios ŠAT gali būti panaudojamos siekiant patenkinti šilumos vartotojų poreikius arba siekiant sukaupti aukšto potencialo energiją. Palyginimui tarp slėginių ir neslėginių ŠAT – slėginės gali sukaupti didesnį energijos kiekį tokioje pačioje talpoje (tūryje). Tačiau pastarosioms yra keliami aukštesni saugumo reikalavimai ir yra didesnės priežiūros ir statybos išlaidos. Apibendrinant pagrindinius skirtumus tarp minėtų ŠAT – palyginti su neslėginėmis ŠAT, dviejų zonų ŠAT privalumas – didesnis sukaupiamos energijos kiekis tame pačiame tūryje. Palyginti su slėginėmis ŠAT, dviejų zonų ŠAT privalumas – mažesnės išlaidos dėl mažesnių saugumo priemonių reikalavimų³⁰.

Per pastaruosius kelis dešimtmečius pasaulyje buvo išbandytos kelios pagrindinės sezoninės ŠAT. Kiekviena iš jų turi skirtingą energijos akumuliacijos tankį, efektyvumą, galimą įkrovimą ir iškrovimą pajėgumą. Kiekvienas tipas taip pat turi skirtingus vietinės žemės ir sistemos ribinių sąlygų reikalavimus (pvz.: temperatūros lygiai). Paminėtinos: rezervuaro tipo ŠAT, grūntinės ŠAT, gręžinių tipo ŠAT ir natūralių požeminių vandens telkinių ŠAT. CŠT sistemoje tinkamiausias ŠAT būtų nustatomas atliktus techninį ir ekonominį įvertinimą, esant tam tikroms ribinėms sąlygoms. Atkreiptinas dėmesys, kad daliai ŠAT koncepcijų yra reikalingi papildomi komponentai, pvz.: šilumos siurbliai. Taigi, apibendrinant, dažniausiai CŠT sistemose ŠAT naudojamos toliau minėtiniais tikslais:

- Trumpalaikiam šilumos saugojimui, šilumos piko poreikiui patenkinti, nejungiant papildomų energijos generatorių;
- Ilgalaikiam (sezoniniam) perteklinės šilumos saugojimui (pvz., energijai, pagamintai saulės kolektoriais);
- Energijos srautų sukaupimui ir subalansavimui, gaunant juos iš skirtingų šilumos generavimo įrenginių, pvz.: kogeneracinių jėgainių, saulės kolektorių, šilumos siurblių ar pramonės įmonių;
- Šiluma surenkama iš vėsinimo sistemų ir t. t.³¹

Remiantis ekspertų įžvalgomis, Pakruojo rajono savivaldybėje perteklinės šilumos energijos surinkimas galimas iš pramonės įmonių (tačiau jose susidaro žemo potencialo šiluma ir papildomai reikėtų įrenginėti šilumos siurblius). Atliekinės šilumos energijos procesų šiluma tikėtina, kad nebus konkurencinga su šiuo metu gaminama šiluma iš biokuro. Todėl tokie projektai investuotojams neatsipirktų, taip pat nesukurtų socialinės / ekonominės naudos. Šilumos akumuliacinės talpos įrengimas būtų tikslingas tuo atveju jeigu būtų įrengta biokuro kogeneracinė elektrinė, nes ji galėtų dirbti stabiliau ne šildymo sezono metu, o šildymo sezono metu užtikrintų taip pat tam tikrą rezervą tiek termofikacinio vandens, tiek ir šilumos.

²⁹ Rutz, D. ir kt. (2019). Centralizuoto šilumos tiekimo sistemų tobulinimas. Techniniai ir kiti metodai, Vadovas. WIP Renewable Energies, Miunchenas, Vokietija

³⁰ Ten pat.

³¹ Rutz, D. ir kt. (2019). Centralizuoto šilumos tiekimo sistemų tobulinimas. Techniniai ir kiti metodai, Vadovas. WIP Renewable Energies, Miunchenas, Vokietija

3.11.4. Vėsinimo technologijų integravimas

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

Centralizuotas vėsinimas – tai centralizuota vėsumos gamyba ir tiekimas, paverčiant šilumos energiją į vėsumą ir panaudojant turimą centralizuoto šilumos tiekimo infrastruktūrą. Pažymimi centralizuoto vėsinimo privalumai lyginant su individualiu vėsinimu: energijos ir išlaidų taupymas, pigesni vėsinimo įrenginiai, nereikia jiems skirti erdvės pastatų viduje ir išorėje, nėra rūpesčių dėl eksploatavimo, nebelieka triukšmo ir vibracijų, aplinkai draugiškas sprendimas, nedarkoma pastatų architektūra ir pan.³² Tam CŠT dažniausiai panaudojami kompresoriniai vieno ar dviejų laipsnių šilumos siurbiai (toliau – ŠS). Šildymui reikalinga pirminė energija gali būti imama iš grunto, vandens telkinio arba iš aplinkos oro.

Viena iš naujausių technologijų vėsumai iš šilumai gaminti – absorbciniai šilumos siurbiai. Juose, gana sudėtingo technologinio proceso metu, šilumos energija paverčiama vėsuma, kuri kitais įrenginiais tiekama į patalpas. Absorbciniai šilumos siurbiai yra gerokai ilgaamžiškesni už šiuo metu paplitusius kompresorinius oru aušinamus vėsinimo įrenginius, o jais pagaminama vėsuma yra iki 20 proc. pigesnė. Taip pat jie ir yra ne tokie triukšmingi, bei suvartoja mažiau elektros energijos. Didžiausias galimybes ir absorbcinių siurbių savybės atsiskleidžia administracinės, visuomeninės, komercinės ir pramoninės paskirties objektuose, kuriuose projektinis vėsinimo poreikis didesnis nei 500 kW³³.

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

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

Geriausias pavyzdys Lietuvoje yra AB „Kauno energija“, kuriai tokį žematemperatūrį absorbcinį ŠS pagal užsakymą pagamino Pietų Korėjos įmonė *World Energy*. Toks įrenginys yra kiek brangesnis nei tradiciniai, aukštesnės temperatūros varančiajam vandeniui (80–95 °C) pritaikyti absorbciniai ŠS, tačiau tai suteikia galimybę, be CŠT sistemos koregavimo, vėsinti bet kuriuos objektus, prijungtus prie CŠT sistemos³⁴.

Esant galimybei ir ekonominiam tikslingumui, santykinai pigi vasaros vėsinimo šiluma ateityje turėtų būti panaudojama ir šildymo poreikiams žiemos laikotarpiu. Tam palanku panaudoti ir atliekinę energiją iš kogeneracinių elektrinių ar pramonės objektų, saulės kolektoriais pagamintą „nemokamą“ šilumą ar pan. Šia kryptimi aktyviai dirba ir jau turi sukauptę didelę patirtį Skandinavijos šalių šilumininkai, kurie vis dažniau save vadina centralizuotos energijos tiekėjais, nes šiluma, vėsuma ir elektra vis labiau susipina ir formuoja kompleksines energijos generavimo ir tiekimo sistemas³⁵.

³² Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija (2020). Šiluminė technika. Prieiga per internetą: <https://lsta.lt/wp-content/uploads/2020/05/45754-L%C5%A0TA-%C5%A0ilumin%C4%97-technika-Nr-78-FINAL.pdf>

³³ Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija, centralizuotas vėsinimas. Prieiga per internetą: <https://lsta.lt/wp-content/uploads/2019/05/EHP-overview-LSTA-2019.pdf>

³⁴ Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija (2020). Centralizuoto vėsinimo paslauga – kas tai? Prieiga per internetą: <https://lsta.lt/aktualijos/centralizuoto-vesinimo-paslauga-kas-tai/>

³⁵ Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija, centralizuotas vėsinimas. Prieiga per internetą: <https://lsta.lt/wp-content/uploads/2019/05/EHP-overview-LSTA-2019.pdf>

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

Atkreiptinas dėmesys, kad remiantis ekspertų įžvalgomis, centralizuotas vėsumos tiekimas Pakruojo rajone sunkiai įsivaizduojamas, dėl gana mažo vėsumos poreikio tankio. Vėsuma iš esmės daugiausiai naudojama prekybos centruose, dideliuose biurų pastatuose. Kaip alternatyvą, galbūt būtų galima naudoti freecooling'ą – panaudoti vandentiekio vandens vėsumą pvz. prekybos centrų vėsinimui. Tačiau šiuo atveju šios iniciatyvos nepriklauso nuo savivaldybės, tai turėtų būti iniciatyvos iš prekybos centrų, bei neprieštaravimas naudotis nemokamu šalčiu iš vandens tiekimo įmonės. Tačiau toks projektas tikslingas ten kur praeina magistraliniai vandentiekio tinklai ir jie turėtų būti arti vėsumos vartotojų.

3.11.5. Nuotekinio vandens šilumos panaudojimas

Remiantis ekspertų įžvalgomis, nuotekinio vandens šilumos panaudojimas, šiai dienai yra sunkiai įsivaizduojamas, kadangi yra reikalingas pakankamas nuotekų debitas, o taip pat galimybė pasijungti arti į CŠT tinklą – magistralinė nuotekų linija, turi būti arti magistralinės CŠT linijos. Technologijai reikalingas šilumos siurblys, kurio apskaičiuotas metinis vidutinis COP galėtų būti apie 3,3 (Tnuoteku=15C, T1=75C, T2=45C). Prie dabartinių ir prognozuojamų aukštesnių elektros energijos kainų net ir gavus 100 proc. paramą, toks šilumos siurblys negalėtų konkuruoti kintamais kaštais su CŠT ir iniciatyva būtų neatsiperkanti.

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

3.12. Savivaldybės teritorijoje esančio atsinaujinančių išteklių energijos potencialo apibendrinimas

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

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

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

3.12.1. lentelė. AIE potencialas Pakruojo rajono savivaldybėje

AIE rūšis		AIE pritaikymas		Techninis potencialas tne
Medienos kuras		Biokuras	katilinėms ir	3 291,00
		elektrinėms		
Šiaudai		Biokuras	katilinėms ir	89 031,9
		elektrinėms		
Biodujos	Biodujos iš ŽŪ ir maisto pramonės atliekų	Kuras	katilinėms,	2142,0
	Sąvartynų dujos	kogeneracinėms	jėgainėms	0
	Biodujos iš nuotekų			33,4

Komunalinės atliekos		Kuras katilinėms ir kogeneracinėms jėgainėms	789,94
Saulės energija	Saulės elektrinės	Elektros energija	9 890
	Buitiniai saulės kolektoriai	Šilumos energija buitiniams vartotojams	23 605
Vėjo energija		Vėjo elektrinių parkai	31 691
Geoterminė energija		Šilumos siurbLIAI	852 309
Aeroterminė energija		Šilumos siurbLIAI	1998
Hidroenergija		Elektros energijos gamyba hidroelektrinėse	0
Hidroterminė energija		Šilumos siurbLIAI	48 823
		IŠ VISO	1 031 913,24

Šaltinis: sudaryta autorių

Suminis, pagal aprašytas prielaidas įvertintas savivaldybės teritorijoje esančių AEI techninis potencialas siekia apie 1032 ktne. Šis skaičius parodo AIE kiekį, kuris galėtų būti įsisavintas pasinaudojant tik savivaldybės teritorijoje esančiais ištekliais. Dabartiniai Savivaldybės metiniai energijos poreikiai siekia apie 19 ktne.

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

Siekiant įvertinti savivaldybės gyventojų informuotumą AIE naudojimo ir efektyvaus energijos vartojimo klausimais, buvo vykdoma gyventojų, savivaldybės darbuotojų ir seniūnų apklausa. Anketos gyventojams ir savivaldybės darbuotojams Pakruojo rajono savivaldybės interneto svetainėje skelbtos nuo 2021 m. rugsėjo 10 d. iki spalio 10 d. Seniūnų anketa buvo išsiuntinėta seniūnams.

4.1. Seniūnų ir Savivaldybės darbuotojų apklausa

Seniūnų apklausos tikslas – išsiaiškinti, kokiais klausimais (tik susijusiais su AIE ir energijos vartojimo efektyvumu) Savivaldybės gyventojai dažniausiai kreipiasi į seniūnus. Seniūnų klausta apie gyventojų domėjimąsi AIE naudojančiomis technologijomis ir energijos taupymo galimybėmis. Taip pat domėtasi vartotojų ir seniūnijos darbuotojų informavimo iniciatyvomis bei problemomis, su kuriomis susiduria gyventojai, norintys įsidiesti AIE technologijas. Apklausoje dalyvavo visos seniūnijos (8). Gyventojai domisi galimybėmis įsirengti AIE naudojančias technologijas 1 seniūnijoje, 7 seniūnijos nurodė, kad gyventojai šiais klausimais nesidomi. Dažniausiai gyventojus domina gamybai naudojamos saulės baterijos ir šildymo sistemoms naudojamos AIE technologijos, tokios kaip oras-vanduo technologijos, biokuro katilų naudojimas šilumos gamybai, geoterminiai, aeroterminiai šaltiniai, saulės elektrinės. Dėl šių technologijų kreipiasi įvairaus amžiaus žmonės, tačiau dažniausiai kreipiasi 30–70 amžiaus vyrai. Gyventojai, kurie kreipiasi, dažniausiai susiduria su finansų, įsirengimo kaštų, sudėtingos kompensavimo tvarkos problemomis. Taip pat per mažai lengvai prieinamos ir ne teisine kalba parašytos informacijos. Pagrindiniai klausimai susiję su įsirengimo kaina, kokia nauda, ar yra kompensuojama, kokius reikia atlikti paruošiamuosius darbus. Į klausimą ar pakankamai informacijos turi seniūnija ir gyventojai apie AIE technologijų ir energijos taupymo galimybes, 3 seniūnijos atsakė, kad iš dalies pakanka informacijos, 5 seniūnijos atsakė, kad informacijos nepakanka. Susiduriama su problema, kad dažniausiai informacija yra pateikta tik interneto svetainėse, o kai kurie seniūnijų gyventojai nesinaudoja internetu, ypač senyvo amžiaus asmenys. Apklauskos duomenimis, seniūnijoms trūksta informacijos, seniūnijos negali pilnai ir kokybiškai suteikti informacijos apie technologijas ir galimybes, gali suteikti tik informacijos kas tuo yra pasinaudoję.

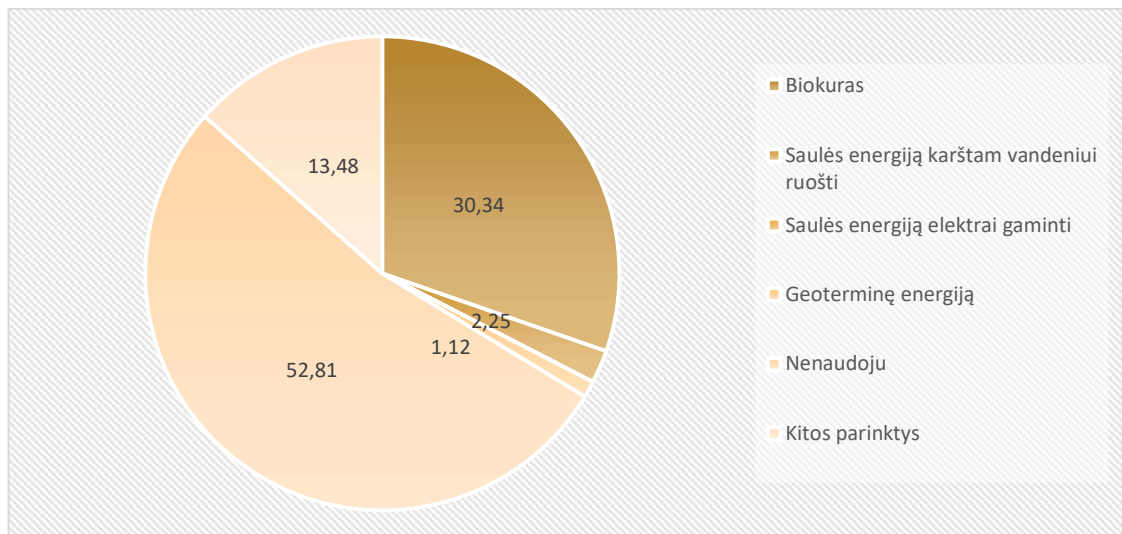
Darbuotojų apklausos tikslas – išsiaiškinti, kokiais klausimais (tik susijusiais su AIE ir energijos vartojimo efektyvumu) savivaldybės gyventojai dažniausiai kreipiasi į savivaldybę. Šių darbuotojų teirautasi, ar gyventojai domisi, kreipiasi į juos dėl informacijos apie AIE naudojimo galimybes ir kokios tiksliai informacijos jie ieško. Taip pat domėtasi, ar savivaldybė rengia informacines dienas apie AIE, energijos taupymą ir ar skelbia AIE informaciją savo tinklapyje. Apklausoje dalyvavo 3 Pakruojo rajono savivaldybės darbuotojai. Visi darbuotojų atsakė, kad gyventojai nesikreipė dėl AIE naudojimo galimybių. Į klausimą „Ar Savivaldybė rengia kokias nors informacines dienas, renginius apie AIE naudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes?“ 1 darbuotojas atsakė, kad nežino, 2 darbuotojai atsakė į klausimą ne. Į klausimą „Ar Savivaldybė savo tinklapyje yra skelbusi informacijos apie AIE naudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes?“ daugiausia darbuotojų atsakė, kad taip (2), 2 darbuotojai pažymėjo, kad Savivaldybės tinklapyje buvo skelbiama informacija dėl inžinerinės infrastruktūros plėtros plano, numatant teritorijas seniūnijose, vėjo elektrinių statybai strateginio pasekmių aplinkai vertinimo apimties nustatymo dokumento apie AIE naudojimo ir energijos taupymo bei efektyvumo didinimo galimybes, taip pat apie atsinaujinančių energijos išteklių (saulės) panaudojimas nepasiturinčių fizinių asmenų elektros energijos reikmėms ir (ar) iškastinį kurą naudojančių šilumos įrenginių pakeitimui.

4.2. Savivaldybės gyventojų apklausa

2021 m. rugsėjo-spalio mėnesį Pakruojo rajono savivaldybės tinklapyje buvo paskelbta apklausa (apklausą sudarė 17 klausimų), siekiant įvertinti energijos vartotojų informavimo AIE naudojimo bei energijos vartojimo efektyvumo klausimais, taip pat vartotojų informuotumą.

Apklausoje dalyvavo 88 dalyviai (73 moterys ir 15 vyrai). Apklausą daugiausiai sudarė respondentai, kuriems 50 ir daugiau metų (51 asmuo). Daugiausia respondentų (72 asmenys) turi aukštąjį išsilavinimą. Respondentų gyvenančių gyvenamajame name buvo daugiau nei gyvenančių bute (atitinkamai 51 ir 37 asmenys).

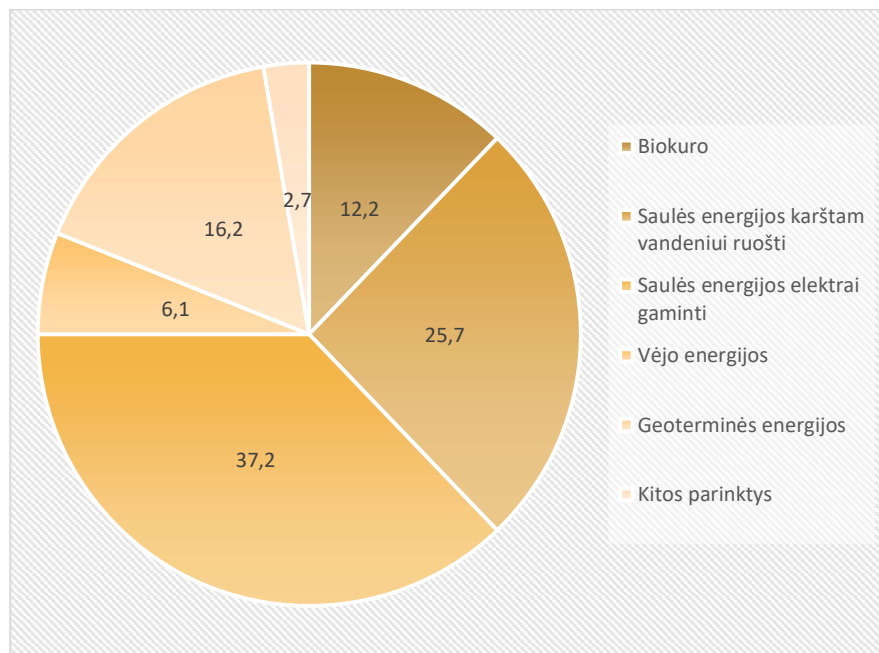
Pakruojo rajono savivaldybės gyventojų buvo klausiama, kokias AIE rūšis jie naudoja namuose. Daugiausia apklausos dalyvių (52,81 proc.) pasirinko atsakymą kad AIE nenaudoja, antroje vietoje, pagal pasirinkimų skaičių, gyventojai pažymėjo biokurą (30,34 proc.), o mažiausiai saulės elektros energija karštam vandeniui (2,25 proc.) ir geoterminę energiją (žr. 4.2.1. pav.).



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

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

Jeigu respondentai turėtų galimybę pasirinkti, kokią (kokias) AIE technologiją taikytų namuose, pasirinktų saulės energiją elektrai gaminti (25,7 proc.) bei saulės energiją karštam vandeniui ruošti (37,2 proc.) (žr. 4.2.2. pav.).

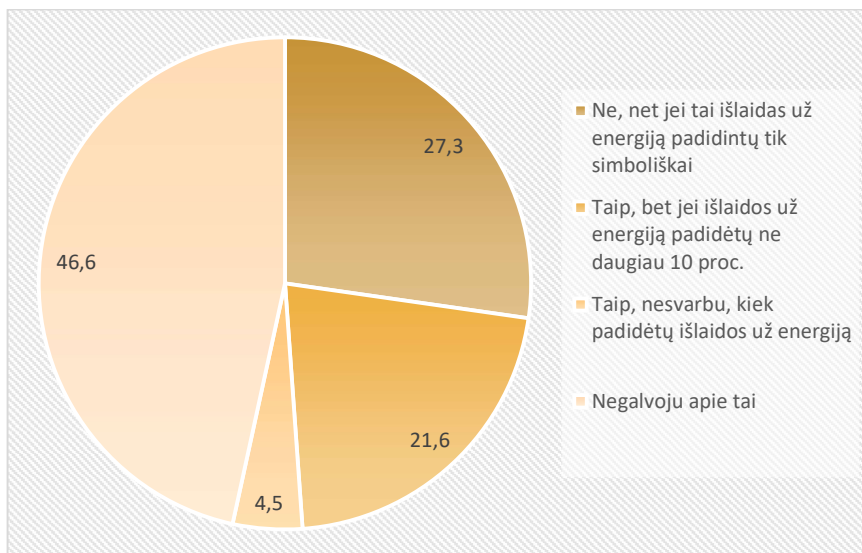


4.2.2. pav. Atsakymų į klausimą „Jeigu galėtumėte pasirinkti, kokią (kokiais) AEI technologiją (technologijas) taikytumėte namuose?“ pasiskirstymas proc.

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

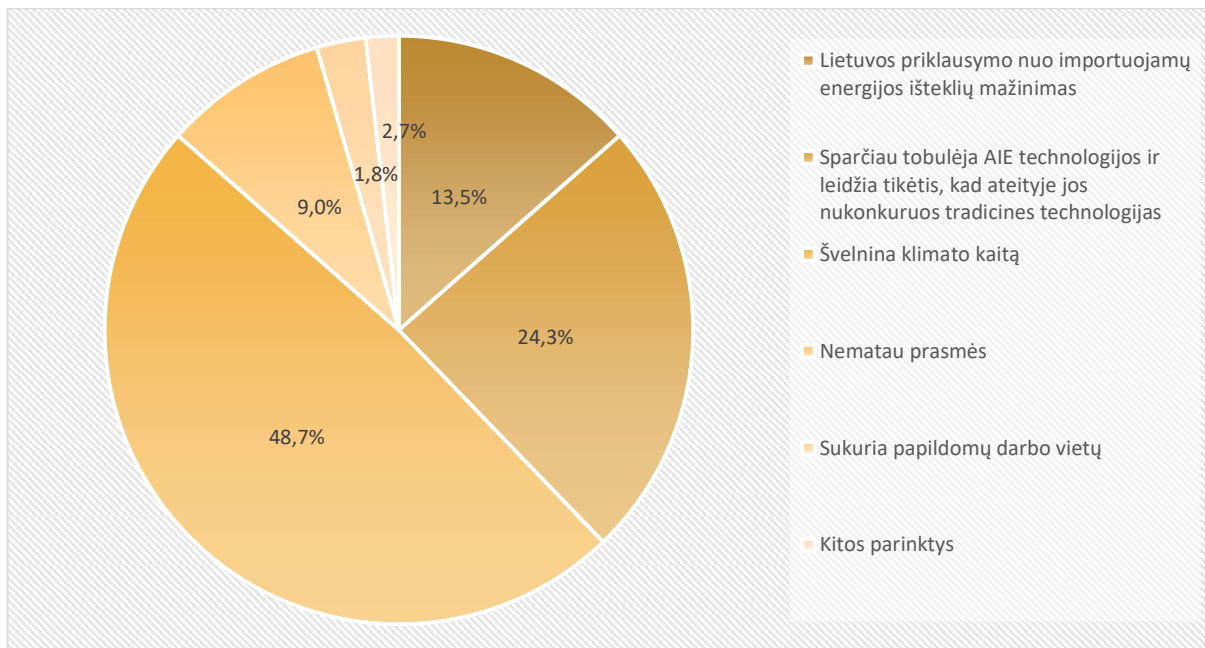
Apklausos dalyvių pasiteiravus Ar Jiems pakanka žinių apie AIE panaudojimo galimybes, 39,77 proc. apklaustųjų atsakė, kad jiems žinių pakanka, 37,50 proc. žinių nepakanka, o 22,73 proc. išvis nesidomi AIE panaudojimo galimybėmis.

Respondentams užduotas klausimas „Ar sutiktumėte mokėti už energiją daugiau, jei žinotumėte, kad tai energija iš atsinaujinančių energijos išteklių“. Didėsnė dalis atsakiusių nesutiktų mokėti, net jei tai išlaidas už energiją padidintų tik simboliškai (27,3 proc.), kita dalis sutiktų jeigu išlaidos už energiją padidėtų ne daugiau 10 proc. (21,6 proc.) arba negalvoja apie tai (46,6 proc.) (žr. 4.2.3. pav.).



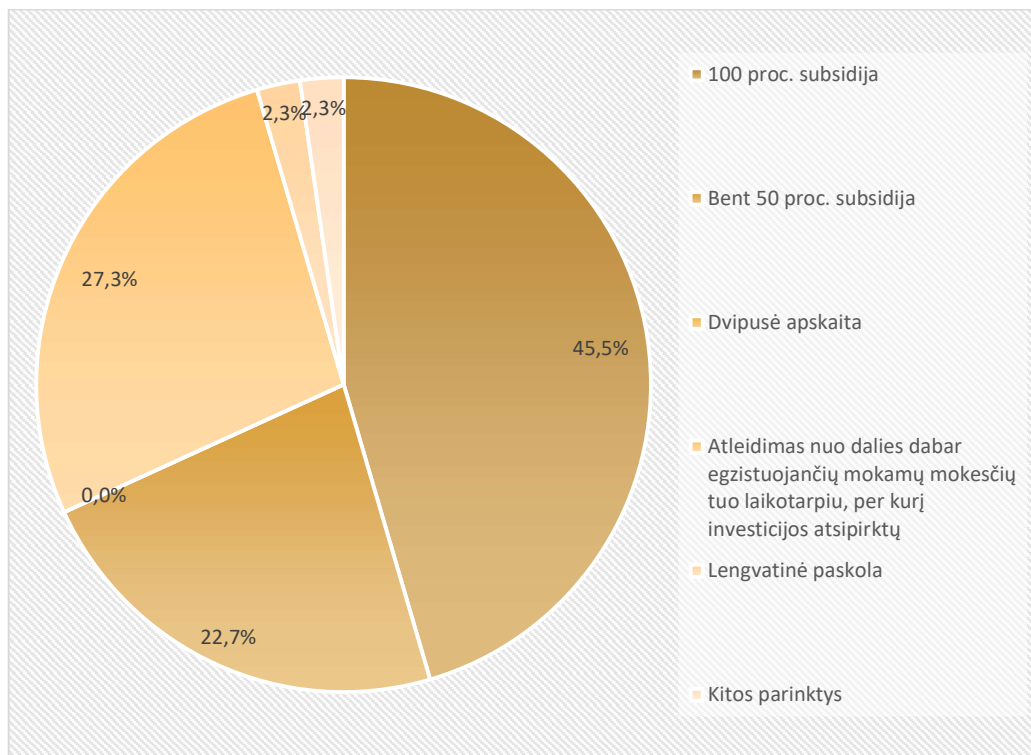
4.2.3. pav. Atsakymų į klausimą „Ar sutiktumėte mokėti už energiją daugiau, jei žinotumėte, kad tai energija iš atsinaujinančių energijos išteklių“ pasiskirstymas proc.

Į klausimą „Kaip Jums atrodo, kokia yra šiuo metu svarbiausia atsinaujinančios energijos vartojimo prasmė?“ didesnė dalis apklaustųjų (48,7 proc.) mano, kad tai švelnina klimato kaitą. Manančių, kad svarbiausia atsinaujinančios energijos prasmė papildomų darbo vietų sukūrimas, nebuvo (žr. 4.2.4. pav.).



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

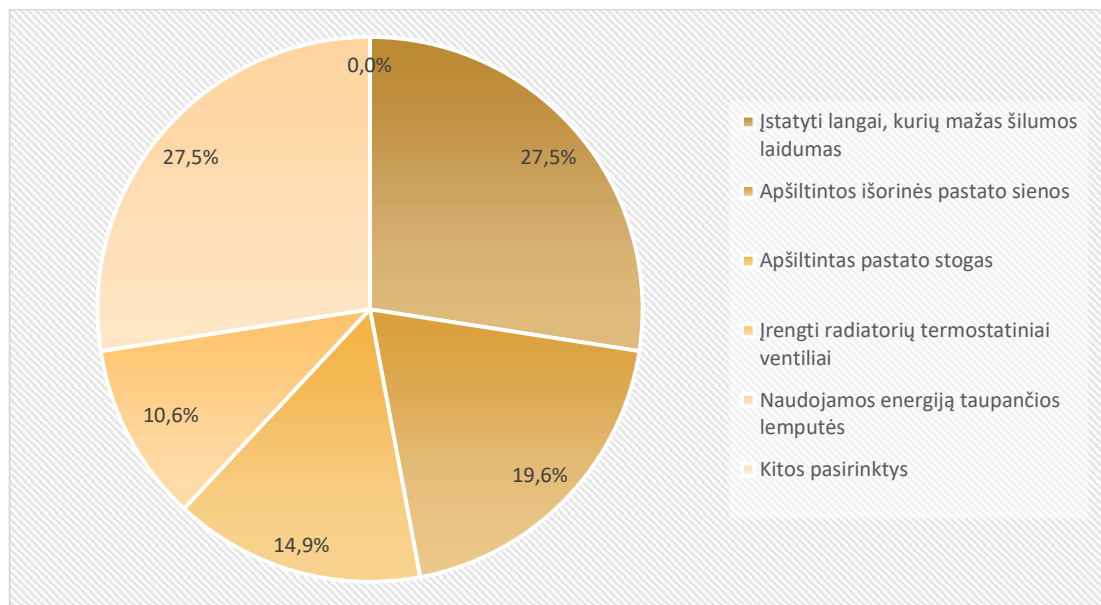
Gyventojams užduotas klausimas „Kokia Jums labiausiai priimtina investicijų į AIE didesnį naudojimą skatinimo priemonė?“. Labiausiai priimtinos priemonės apklausos dalyviams pasirodė bent 100 proc. subsidija (45,5 proc.), 50 proc. subsidija (22,7 proc.), bei atleidimas nuo dalies dabar egzistuojančių mokamų mokesčių tuo laikotarpiu, per kurį investicijos atsipirktų (27,3 proc.) (žr. 4.2.5. pav.).



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

Perkant buitinius elektrinius prietaisus, daugumai respondentų yra svarbi prietaisų energijos efektyvumo klasė (93,18 proc.), likusiesiems nesvarbu (6,82 proc.).

Pasiteiravus respondentų, kokios šilumos taupymo ir (arba) energijos efektyvumo didinimo priemonės įrengtos Jų būste, Didžiausia dalis respondentų savo namuose yra įsistatę mažo šilumos laidumo langus (70 asmenų) ir naudoja energiją taupančias elektros lemputes (70 asmenų). 50 asmenų yra apšiltinę pastato išorines sienas, 38 asmenys apšiltinę pastato stogą ir 27 įsirengę termostatinčius ventilius ant radiatorių (žr. 4.2.6. pav.).

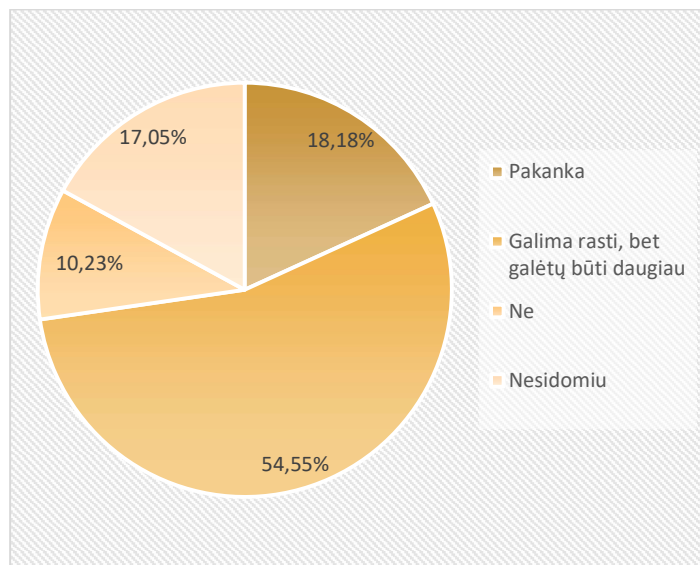


4.2.6. pav. Atsakymų į klausimą „Kokios šilumos taupymo ir/ar energijos efektyvumo didinimo priemonės įrengtos Jūsų būste?“ pasiskirstymas asmenys.

Į klausimą „Ar Jums pakanka žinių apie energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes?“ Didesnė dauguma apklausos dalyvių (47,73 proc.) atsakė, kad savo žinias vertina kaip pakankamas, 31,82 proc. respondentų žinias vertina kaip nepakankamas ir nesidominčių energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybėmis buvo tik 20,45 proc. apklaustųjų.

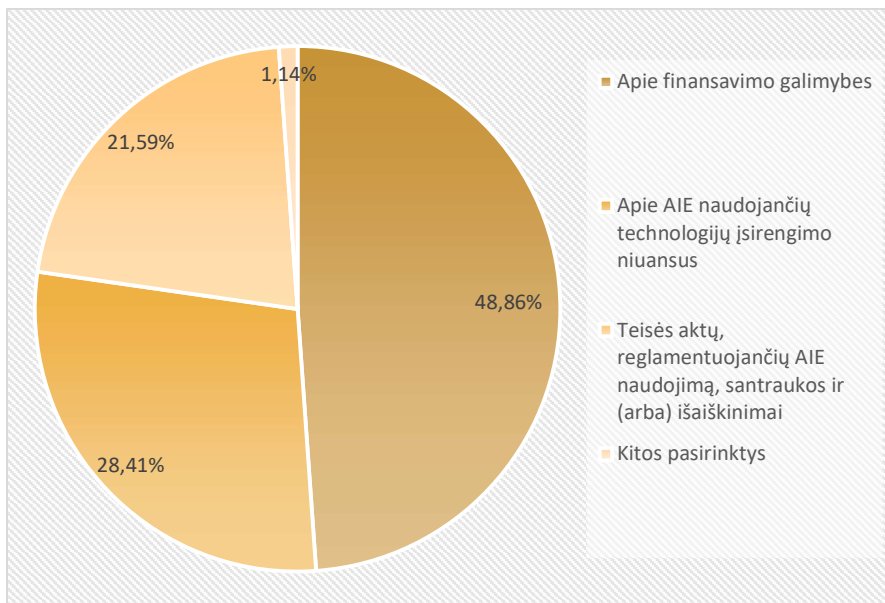
Ekovairavimas – šiuolaikinis, sumanus ir atsakingas vairavimo būdas, padedantis taupyti degalus, važiuoti saugiau ir labiau tausojant automobilį ir aplinką. Nepriklausomai nuo vairuojamo automobilio markės, amžiaus ar techninių parametrų ir be jokių papildomų investicijų, vien tik vairuotojo pastangomis degalų sąnaudas galima sumažinti 5-10 proc. Taikant ekovairavimo principus kasdieniniame vairavime, sumažėja ir transporto priemonių techninės priežiūros bei eksploatacinės išlaidos, mažėja remonto išlaidos dėl autoįvykių. Lietuvoje ekovairavimo principai jau yra integruoti į pradedančiųjų vairuotojų apmokymus. Į klausimą „Ar žinote, kas yra ekovairavimas?“ 57,95 proc. yra girdėję, tačiau norėtų sužinoti daugiau, 34,09 proc. – apie ekovairavimą nesidomi ir tik 7,95 proc. respondentų atsakė, kad puikiai žino ir vadovaujasi jo principais.

Respondentų nuomone, viešai skelbiamos informacijos apie AIE naudojimo ir energijos taupymą ir (arba) efektyvumo didinimą pakanka 18,18 proc. apklaustųjų. Dauguma teigia, kad informacijos galima rasti, bet jos galėtų būti daugiau (54,55 proc.). Respondentų, kuriems nepakanka informacijos, buvo 10,23 proc. bei atsirado respondentų, kurie nesidomi (17,05 proc.) (žr. 4.2.7. pav.).



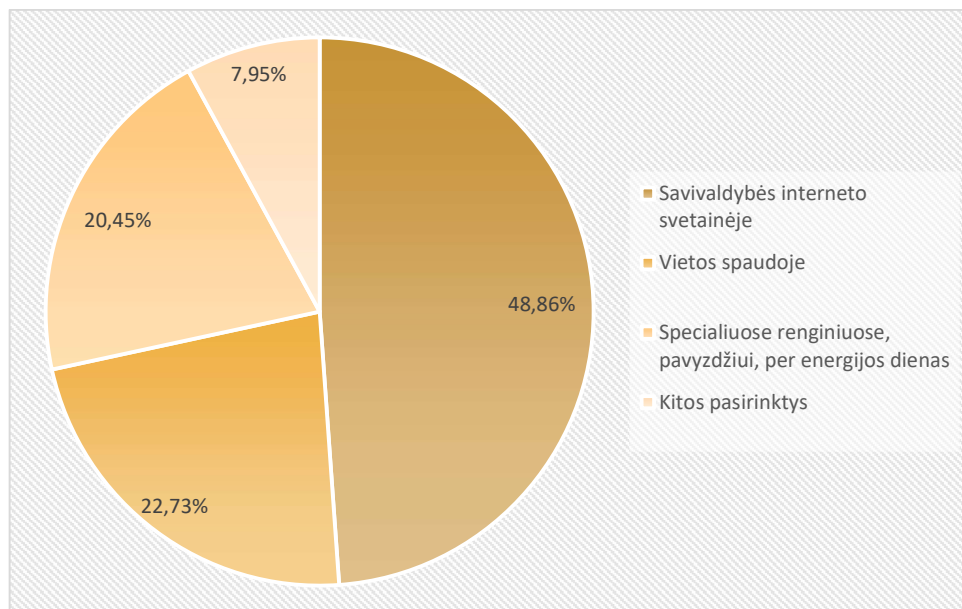
4.2.7. pav. Atsakymų į klausimą „Ar pakanka viešai skelbiamos informacijos apie AIE naudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes?“ pasiskirstymas proc.

Respondentams užduotas klausimas „Jūsų nuomone, kokia informacija apie AIE naudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes turėtų būti papildomai skelbiama?“. Daugiau nei pusės respondentų nuomone (48,86 proc.), papildomai galėtų būti informuojama apie finansavimo galimybes. Kiti respondentai mano (28,41 proc.), kad papildomai reikia informacijos AIE naudojančių technologijų įsirengimo niuansus. Likusieji respondentai pasirinko teisės aktų, reglamentuojančių AIE naudojimą, santraukos ir (arba) išaiškinimą (21,59 proc.) arba kitas pasirinktis (1,14 proc.) (žr. 4.2.8. pav.).



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

Į klausimą „Jūsų nuomone, kur ir kaip turėtų būti platinama informacija apie AIE naudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes?“ daugiausiai apklaustųjų (48,86 proc.) atsakė, kad platinama informacija apie AIE panaudojimo ir energijos taupymo ir (arba) efektyvumo didinimo galimybes galėtų būti skelbiama Savivaldybės interneto svetainėje arba vietos spaudoje (22,73 proc.) (žr. 4.2.9. pav.).



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

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

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

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

Galutiniam energijos suvartojimui įtakos turi makroekonominiai rodikliai bei gyventojų skaičiaus kitimas. Pagrindinis makroekonominis rodiklis, lemiantis energijos suvartojimą – bendrasis vidaus produktas (BVP). Galutinio energijos vartojimo kitimo prielaidos priklausomai nuo BVP ir gyventojų skaičiaus didėjimo pateiktos 5.1. lentelėje.

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

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

Šaltinis: LR finansų ministerija

Energijos poreikių prognozės sudaromos atsižvelgiant į prognozuojamą minėtų rodiklių pokytį. BVP kitimo prognozės 2021–2030 m. sudarytos atsižvelgiant į Lietuvos Respublikos finansų ministerijos oficialiai skelbiamą ekonominės raidos scenarijų 2021–2024 m. (2021.03.19). Gyventojų skaičiaus kitimo prognozės sudarytos 1.3.1. skyriuje, kur numatyta, kad kasmet gyventojų mažės 2,2 proc.

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

Rodiklis	2021	2022	2023	2024	2025-2030
BVP kitimas, proc.	2,6	3,2	3,2	3,2	3,2
Gyventojų skaičiaus kitimas, proc.	-2,2	-2,2	-2,2	-2,2	-2,2

Šaltinis: sudaryta autorių

Energijos poreikis transporto sektoriuje mažės proporcingai gyventojų skaičiaus mažėjimui (elektromobilių plėtra nevertinama dėl mažos jos įtakos). Pramonės ir žemės ūkio sektorių energijos vartojimas augs proporcingai BVP augimo prognozėms. Galutiniai energijos poreikio kitimo rezultatai pateikiami 5.3. skyriuje.

5.1. Esamos energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemonės

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

Beta duomenimis, 2022 m. pradžioje Pakruojo rajone buvo modernizuotas 41 daugiabutis iš 349 daugiabučių (11,7 proc. visų daugiabučių). Septyni daugiabučiai gyvenamieji namai buvo modernizuojami. Lietuvoje 2022 m. pradžioje modernizuotų daugiabučių namų buvo 10,0 proc.

Pakruojo rajono savivaldybės duomenimis, 366 daugiabučių plotas siekė 223 626 m², t. y. vidutiniškai vienas daugiabutis buvo 611,0 m². Daugiabučius administruoja Savivaldybės atrankos būdu atrinkti ir paskirti daugiabučių namų bendrojo naudojimo objektų administratoriai – UAB „Pakruojo komunalininkas“, viešoji įstaiga „Valdresta“ ir UAB „Pasvalio butų ūkis“, kituose daugiabučiuose namuose įsteigtos daugiabučių namų savininkų bendrijos arba daugiabučiai namai valdomi pagal jungtinės veiklos sutartis. Atsižvelgiant į 2015-2021 m. renovuotų daugiabučių skaičių (41), vidutiniškai po 6 daugiabučius per metus, daroma prielaida, kad Pakruojo rajono savivaldybė 2021–2030 m. laikotarpiu atnaujins 54 daugiabučius. Darant prielaidą, kad 2022–2026 m. Pakruojo rajono savivaldybėje bus modernizuojama po 6 daugiabučius, modernizuotų daugiabučių plotas per 5 metus siektų apie 18 330,0 m².

5.1.1. lentelė. Planuojamos renovacijos apimtys Pakruojo rajono savivaldybėje

Rodiklis	2022	2023	2024	2025	2026	Iš viso:
Daugiabučių skaičius	6	6	6	6	6	30
Daugiabučių plotas, m ²	3 666,0	3 666,0	3 666,0	3 666,0	3 666,0	18 330,0

Šaltinis: sudaryta autorių

Pakruojo rajono savivaldybėje daugiabučių namų modernizavimas vykdomas pagal Pakruojo rajono savivaldybės tarybos 2020 m. kovo 26 d. priimtą sprendimą Nr. T-97 „Dėl Pakruojo rajono savivaldybės energinio efektyvumo didinimo daugiabučiuose namuose V programos patvirtinimo“ ir administratoriaus paskyrimo“. Šios programos paskirtis – atkurti ar pagerinti Pakruojo rajone esančių daugiabučių namų technines ir energines normatyvines savybes, siekiant esminių statinio reikalavimų visumos išlaikymo, šiluminės energijos sąnaudų sumažinimo ir racionalaus energinių išteklių naudojimo, gyventojų išlaidų šildymui sumažinimo ir gyvenimo kokybės pagerinimo.

Aukščiau minėtoje programoje numatyta, kad vidutiniškai prieš modernizavimą daugiabutis sunaudoja nuo ~186 kWh/m² iki ~417 kWh/m² per metus (vidurkis ~302 kWh/m² per metus). Skaičiuojama, kad baigus modernizuoti šiuo metu renovuojamus daugiabučius namus šiluminės energijos šildymo sezono metu šių daugiabučių šildymui prireiks nuo ~68 kWh/m² iki ~153 kWh/m² per metus (vidurkis 110,5 kWh/m² per metus), t. y. šiluminės energijos sąnaudos turėtų sumažėti ~63,3 proc. Apskaičiavę gauname, kad šilumos energijos suvartojimas renovuotuose namuose sumažės 702,04 MWh³⁶ (60,4 tne) per metus.

Pakruojo rajono savivaldybės administracija artimiausiais metais planuoja atnaujinti 6 viešuosius pastatus, kurių bendras plotas siekia 18 540,44 kv. m, iš kurio šildomas plotas sudaro 12 227,44 kv. m.

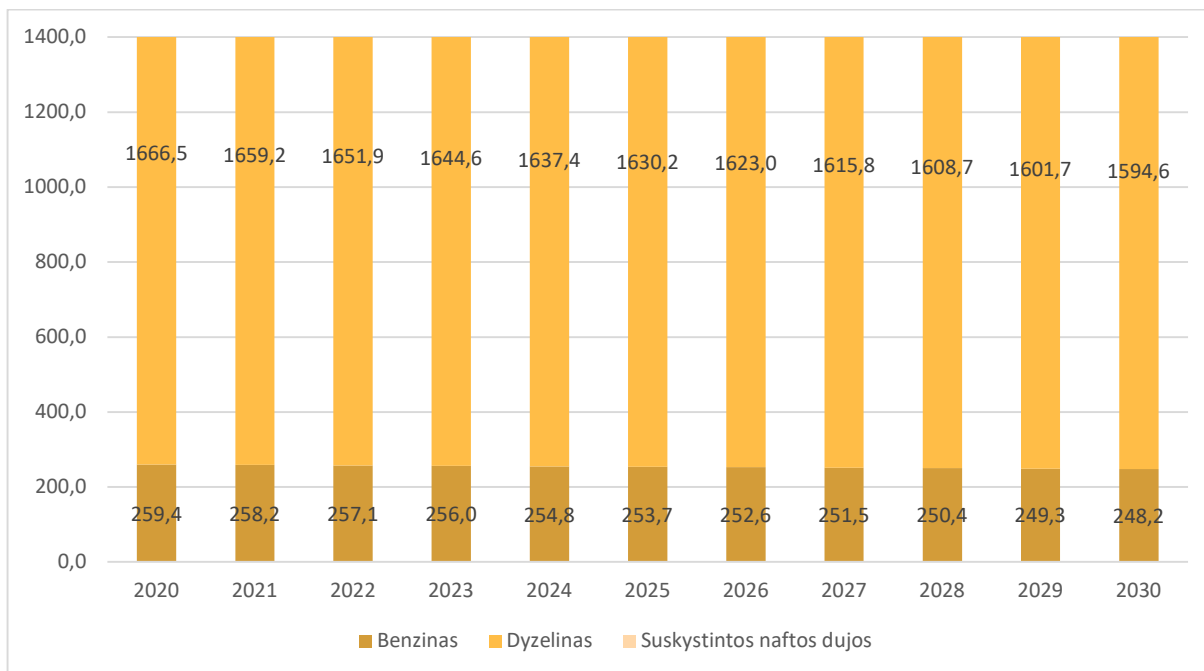
5.2. Centralizuoto šilumos tiekimo sistemos modernizavimas pereinant prie vietinių ir atsinaujinančių energijos išteklių

Pagrindinis centralizuotos šilumos tiekėjas Pakruojo rajono savivaldybėje yra UAB „Pakruojo šiluma“. Centralizuotai tiekiamos šilumos naudojimas aprašytas 1.4 skyriuje. Šilumos tiekimo sistema jau naudoja atsinaujinančius išteklius, UAB „Pakruojo šiluma“ katilinėse naudojamas biokuras ir gamtinės dujos, UAB „Pakruojo šiluma“ didžioji dalis pagamintos šiluminės energijos gaunama iš biokuro (apie 90,67 proc.) ir likusi dalis iš gamtinių dujų. Pažymėtina, kad biokuro naudojimas UAB „Pakruojo šiluma“ katilinėse kasmet išlieka stabilus. UAB „Pakruojo šiluma“ artimiausiais metais atnaujinti katilines neplanuoja.

³⁶ Apskaičiuojama: šilumos energijos suvartojimas daugiabučiuose prieš modernizaciją 1107,13 MWh (302*3666/1000=1107,13); šilumos energijos suvartojimas po modernizacijos 3106,94 MWh (110,5*3666/1000=405,09); sutaupymas 702,04 MWh (1107,13-405,09=702,04)

5.3. Prognozuojamas kuro ir energijos balansas be papildomų priemonių įgyvendinimo

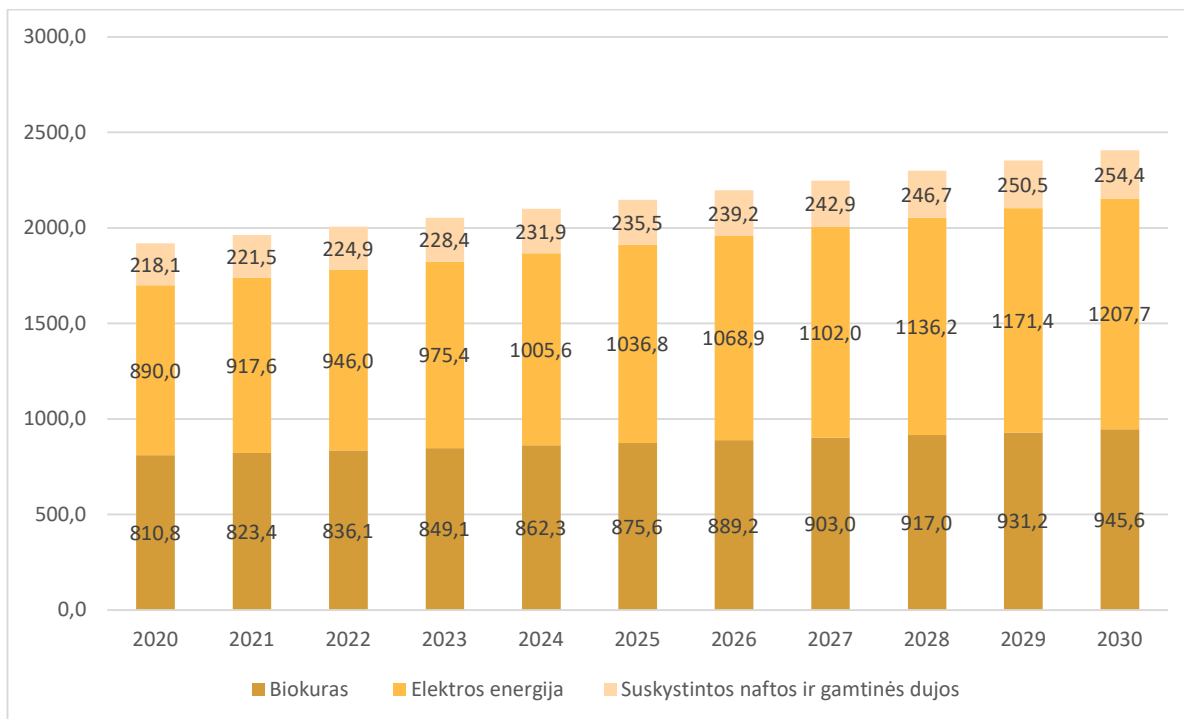
Prognozuojamas kuro ir energijos balansas 2022–2031 m. be papildomų priemonių įgyvendinimas pavaizduotas žemiau paveiksluose. Prognozės sudarytos vertinant BVP ir gyventojų skaičiaus kitimą iki 2031 m.



5.3.1 pav. Prognozuojamas kuro suvartojimas – transportas, tne

Šaltinis: sudaryta autorių

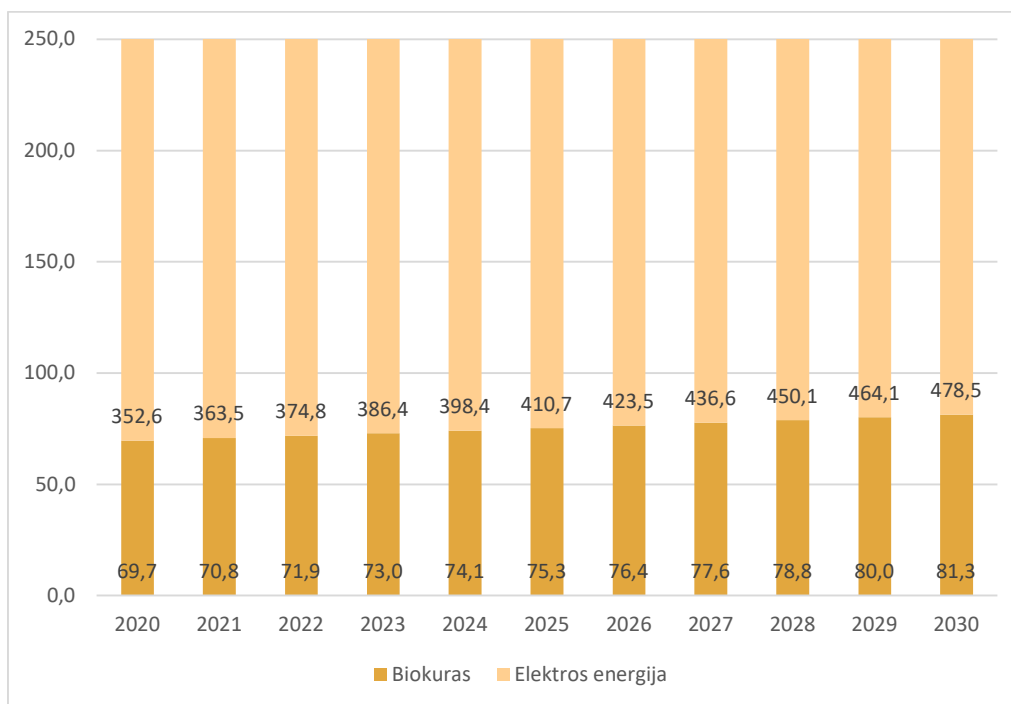
Prognozuojama, kad transporto sektoriuje netaikant papildomų AIE naudojimo skatinimo priemonių kuro suvartojimas iki 2031 m. nuolat mažės dėl neigiamo gyventojų prieaugio. 2022–2031 m., lyginant su esamu vartojimu, numatomas gyventojų skaičiaus sumažėjimas -2,2 proc., todėl kuro suvartojimo pokytis, remiantis Lietuvos Respublikos finansų ministerijos duomenimis, sumažės (-) 0,44 proc. kasmet. Bendras sumažėjimas, lyginant 2021 m. ir 2031 m., bus -4,3 proc.



5.3.2 pav. Prognozuojamas kuro suvartojimas – pramonė, tne

Šaltinis: sudaryta autorių

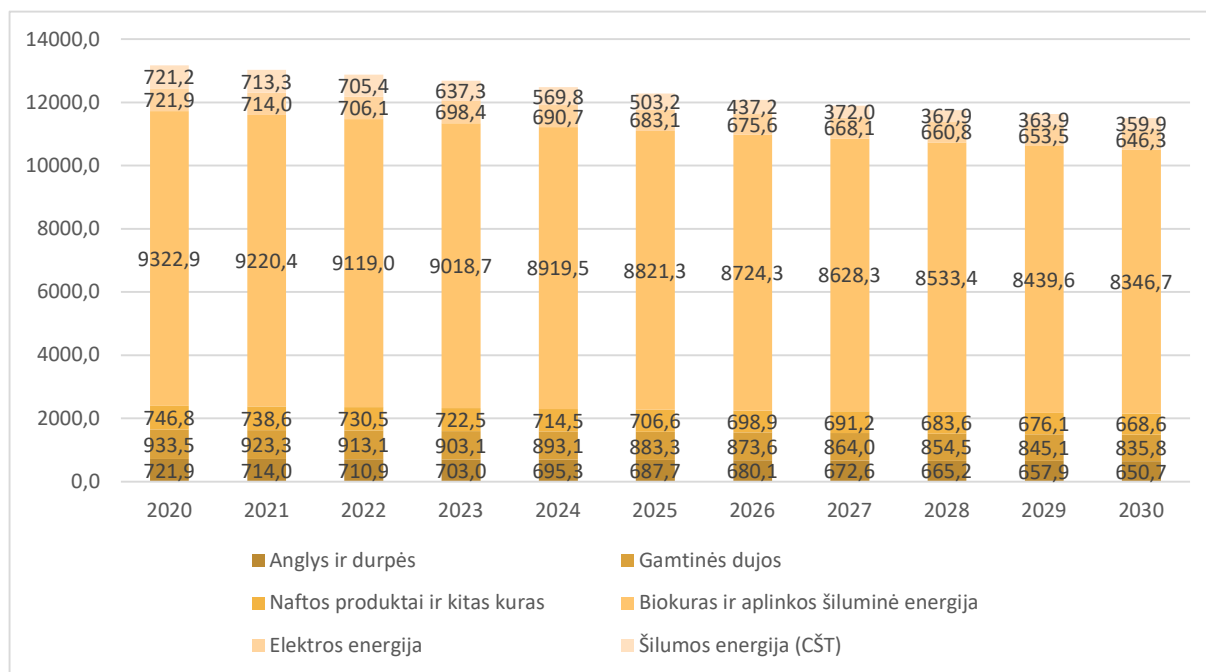
Prognozuojama, kad pramonės sektoriuje kuro ir energijos vartojimas 2021–2030 m. laikotarpiu padidės vidutiniškai po 3,1 proc. kasmet. Energijos vartojimui pramonėje daugiausia įtakos turi BVP rodiklio pasikeitimas, o gyventojų skaičius nėra lemiantis veiksnys. Kuro suvartojimas pramonės sektoriuje didės 1,55 proc., tuo tarpu elektros suvartojimas augs po 3,1 proc. Bendras padidėjimas, lyginant 2020 m. ir 2030 m., sieks 25,5 proc.



5.3.3. pav. Prognozuojamas kuro suvartojimas – žemės ūkis, tne

Šaltinis: sudaryta autorių

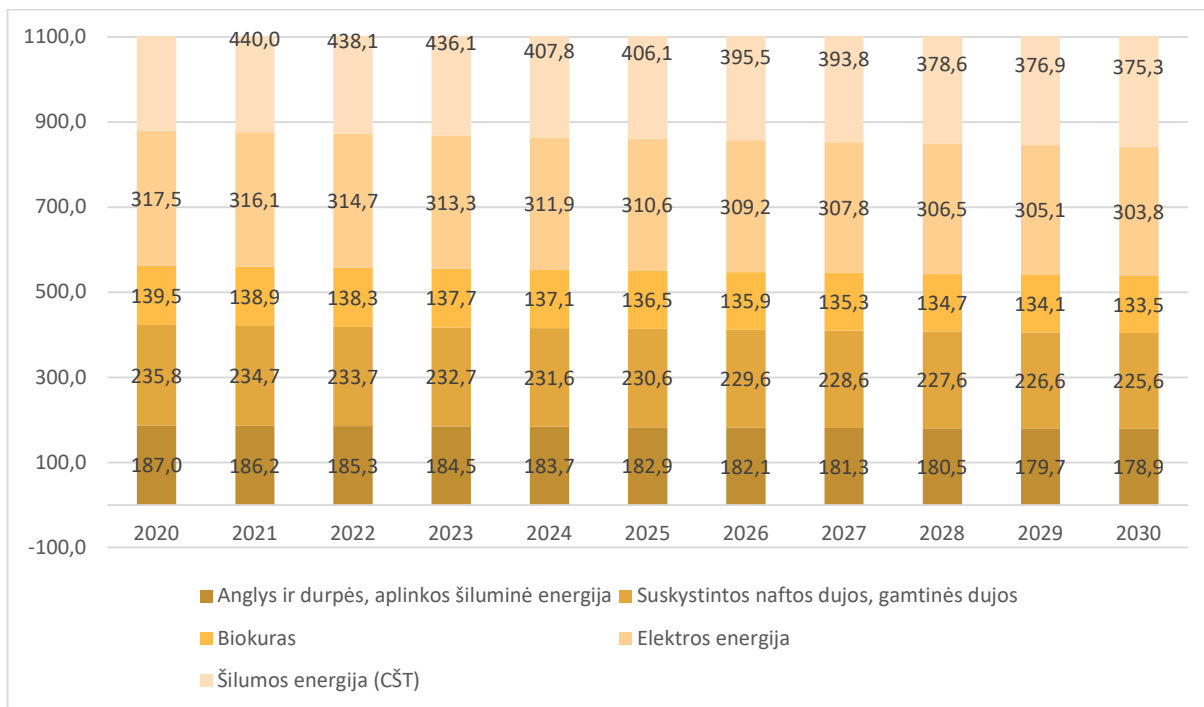
Prognozuojama, kad žemės ūkio sektoriuje kuro ir energijos vartojimas 2021–2030 m. padidės po 3,1 proc. kasmet. Energijos vartojimui pramonėje daugiausia įtakos turi BVP rodiklio pasikeitimas, o gyventojų skaičius nėra lemiantis veiksnys. Kuro suvartojimo pokytis, remiantis Lietuvos Respublikos finansų ministerijos duomenimis, padidės 1,55 proc. kasmet, tuo tarpu elektros energijos suvartojimo pokytis padidės 3,1 proc. kasmet. Bendras padidėjimas, lyginant 2020 m. ir 2030 m., bus 32,6 proc.



5.3.5. pav. Prognozuojamas kuro suvartojimas – namų ūkiai, tne

Šaltinis: sudaryta autorių

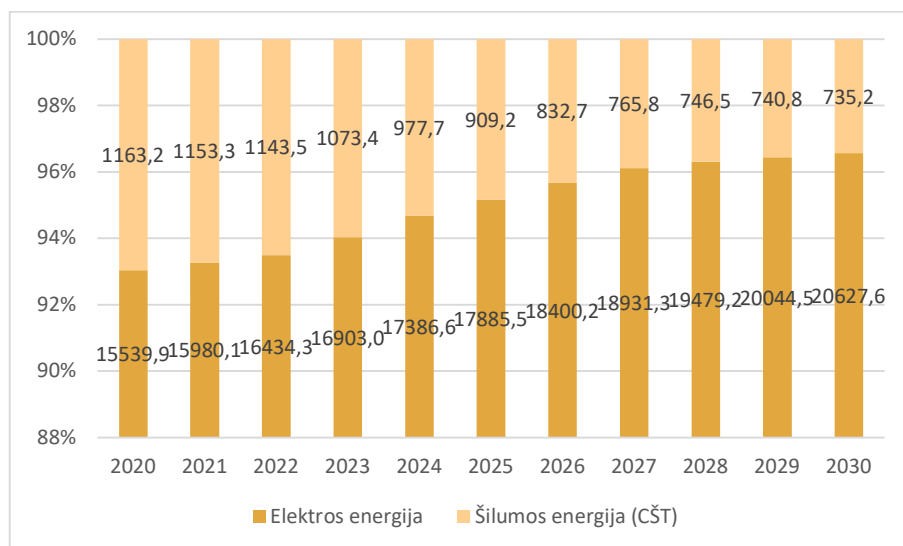
Namų ūkių energijos vartojimą, skirtingai negu pramonės ar žemės ūkio sektoriuje, labiausiai daro įtaką gyventojų pokytis savivaldybėje, o BVP įtaka yra žymiai mažesnė. Prognozuojama, kad 2021–2030 m. dėl gyventojų skaičiaus mažėjimo kuro suvartojimas sumažės -1,1 proc., toks pat sumažėjimas bus fiksuojamas ir elektros energijos suvartojimo. Papildomai, šilumos energijos vartojimo mažėjimą lems daugiabučių renovacija 2022–2030 m. Dėl daugiabučių renovacijos nuo 2023 m. šilumos energijos išteklių poreikis mažės 702,04 MWh (60,4 tne) per metus (iš viso 301,9 tne per 5 metus). Bendras sumažėjimas, lyginant 2020 m. ir 2030 m., bus -12,6 proc.



5.3.6. pav. Prognozuojamas kuro suvartojimas – paslaugų sektorius, tne

Šaltinis: sudaryta autorių

Numatoma, kad paslaugų sektoriuje netaikant jokių papildomų priemonių, energijos suvartojimas išliks labai panašus ir jos mažėjimą tikėtinai lems poreikis uždaryti kai kurias įstaigas, optimizuoti veiklą dėl mažėjančio gyventojų skaičiaus. Kuro ir elektros energijos sumažėjimas dėl mažėjančio gyventojų skaičiaus (prognozuojama po 2,2 proc. kasmet) energijos poreikį sumažins - 0,44 proc., todėl lyginant 2020 m. ir 2030 m., bendras sumažėjimas bus -7,9 proc.



5.3.7. pav. Prognozuojamas bendras visiems sektoriams elektros energijos ir šilumos energijos suvartojimas, tne

Šaltinis: sudaryta autorių

Numatoma, kad bendras visiems sektoriams netaikant jokių papildomų priemonių, šilumos energijos suvartojimas išliks labai panašus ir jos mažėjimą tikėtinai lems pastatų renovacija. Elektros energijos suvartojimas pagrinde didės dėl augančios ekonomikos ir BVP. Prognozuojama, kad elektros energijos suvartojimas lyginant 2020 m. ir 2030 m išaugs apie 32,7 proc., o šilumos energijos suvartojimas sumažės 36,8 proc. Vėsamos energijos vartojimas šiuo laikotarpiu nėra planuojamas.

6. Siektino AIE dalies galutiniame vartojime rodiklio nustatymas

Atsižvelgiant į 8 skyriuje atliktą analizę, savivaldybei siūloma pasirinkti 3 koncepcinį scenarijų. Pagal šį scenarijų, remiantis ekspertų rekomendacijomis, pateikiami siektini rodikliai ir tarpinės jų reikšmės.

6.1. lentelė. AIE naudojimo planiniai rodikliai

Planinis rodiklis	2021–2022	2023–2024	2025–2026	2027–2028	2030
AIE dalis bendrame kuro balanse	61,0	63,00	65,00	67,00	68,9

Šaltinis: sudaryta autorių

Taikant papildomas skatinimo priemones namų ūkiams, kurie naudoja iškastinę energiją ir ant savivaldybės administracijos valdomų pastatų stogų ar laisvuose žemės sklypuose įrengus saulės elektrines ir kolektorius arba vėjo jėgaines realu pasiekti 68,9 proc. AIE dalį bendrame savivaldybės kuro balanse 2030 m.

7. AIE dalies galutiniame vartojime didinimo priemonės

Nacionalinis energetikos ir klimato kaitos veiksmų planas (NEKS iki 2030 m., AIE dalis bendrame galutiniame energijos suvartojime 2025 m. – 38 proc., 2030 m. – 45 proc.) numato pokyčius, susijusius su CŠT energijos efektyvumo didinimu. Pažymėtina, kad nebus investuojama į tradicinį centralizuoto šilumos tiekimo tinklų modernizavimą (vamzdžių keitimą) ir plėtrą, tačiau bus remiamos priemonės, susijusios su tinklo pritaikymu darbui žematemperatūriū režimu, priemonių diegimu efektyvumo didinimui, įvadinės pastatų šilumos apskaitos modernizavimu. Pakruojo rajono savivaldybės administracijai ir CŠT tiekėjams rekomenduojama rengti projektus integruotų centralizuoto šilumos bei trumpalaikių šilumos akumuliacijos sistemų kūrimui, išmaniųjų šilumos tinklų valdymo diegimui, šilumos ir karšto vandens duomenų nuotolinio nuskaitymo sistemų, įskaitant energijos apskaitos, vartojimo reguliavimo prietaisų ir sistemų diegimui, CŠT modernizavimui pritaikant žematemperatūriniam režimui, saulės kolektorių, karšto vandens saugyklų įrengimui, šilumos siurblių, ekonomizerių diegimui. Pakruojo rajono savivaldybės CŠT modernizavimo potencialas turėtų būti pagrįstas duomenų analize ir galimybių tyrimais, kuriuose nurodoma keletą galimybių, kurios yra techniškai įmanomos. Tai sudaro galimybių tyrimų pagrindą, kurio tikslas yra įvertinti kiekvieną variantą ir atlikti palyginimą, kad būtų galima palengvinti galutinių sprendimų priėmimą ir pasirinkti geriausią (ekonominiu ir techniniu požiūriu) alternatyvą.

Necentralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje siūlomas saulės kolektorių įrengimas ant pastatų, kurie neprijungti prie CŠT, stogų arba laisvuose žemės sklypuose. Savivaldybėje numatoma vykdyti energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemones, tačiau jos daugiausia nukreiptos į pastatų, prijungtų prie CŠT sistemos, modernizavimą. CŠT sektoriuje naudojama AIE ir kasmet ji yra auganti, taip padidinama AIE dalis kuro vartojamo balanse. CŠT sektoriuje pagrindinis AIE plėtros skatinimo būdas yra investicijos į įrenginius ir infrastruktūrą, sudarant tinkamas sąlygas panaudoti šiuos išteklius.

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

Saulės energijos panaudojimas elektros energijos gamybai yra įtrauktas prie AIE dalies galutiniame vartojime didinimo priemonių. Saulės energijos potencialas numatytas 3.7. skyriuje ir nustatyta, kad ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų galima įrengti apie 4,9 MW galingumo fotomodulių elektrines, tačiau atsižvelgiant į tai, kad dalyje stogų bus montuojami saulės kolektoriai, o dalyje stogų dėl techninių savybių fotomodulių nebus galima įrengti, priimama, kad saulės elektrinių instaliuota galia sieks 2,5 MW. 1 kW įrengimo kaina be paramos yra apie 700 Eur, tad bendra investicijų suma gali siekti apie 1,75 mln. Eur.

Saulės kolektorių ant savivaldybės pastatų būtų galima įrengti apie 4,4 tūkst. m² (žr. 8.1. skyrių). Vieno kvadratinio metro saulės kolektorių įrengimo kaina siekia apie 150 Eur. Bendra investicijų suma saulės kolektoriams gali siekti apie 660 tūkst. Eur.

Privačiame sektoriuje per ateinančius 5 metus bus ženkliai pokyčių. 2021 m. sausio mėn. elektros energiją iš atsinaujinančių energijos išteklių gaminančių vartotojų skaičius Lietuvoje siekė 8 699. Gaminančių vartotojų skaičius išaugo beveik 2,5 karto, palyginus su praėjusių metų pradžia (2020 m. vasario mėn. – 3 565 gaminantys vartotojai), o nuo 2019 m. pradžios – beveik 7,5 karto (2019 m. sausio mėn. – 1 168 gaminantys vartotojai). Augant gaminančių vartotojų skaičiui, didėja ir bendra įrengtoji elektrinių galia: 2021 m. sausio mėn. ji siekia 89,4 MW (atitinkamai 2020 m. vasarį – 31,9 MW, 2019 m. sausį – 9,9 MW). Šie pokyčiai neaplenks ir Pakruojo rajono privačių namų savininkų – prognozuojamas ženklus gaminančių vartotojų skaičiaus augimas. AB „ESO“ duomenimis³⁷, 2020 m. Pakruojo rajono savivaldybėje elektros energiją gaminančių vartotojų įrenginių galia, tenkanti 1 000-iai gyventojų, siekė 22,83 kW, ir tarp šešiasdešimties Lietuvos

³⁷ Savivaldybių darnios energetikos plėtros pažangos vertinimas, Lietuvos energetikos agentūra, 2020 m.

savivaldybių užėmė trisdešimt pirmą vietą. NEKS numato investuoti į AIE bendrijas, diegiančias mažos galios AIE elektrines. AIE bendrijos galės valdyti ir plėtoti atsinaujinančius išteklius energijos gamybai naudojančias elektrines – jose gaminti, vartoti, kaupti savo kaupimo įrenginiuose ir parduoti pasigaminatą energiją. Šių bendrijų savininkais galės būti pavieniai žmonės kartu su smulkiomis ar vidutinėmis įmonėmis bei savivaldos organizacijomis, pavyzdžiui, savivaldybėmis ar seniūnijomis, tačiau fiziniai asmenys turės turėti bent 51 proc. balsų visuotiniame dalininkų susirinkime.

Valstybinės energetikos reguliavimo tarnybos duomenimis, 2021 m. pradžioje leidimai gaminti vėjo energijos pajėgumus Pakruojo rajono savivaldybėje nebuvo išduoti nė vienam ūkio subjektui. Tačiau galimybė įrengti vėjo jėgaines tam tinkamuose savivaldybės valdomuose žemės sklypuose potencialiai gali būti svarstoma.

Pagal Lietuvos Respublikos alternatyviųjų degalų įstatymą³⁸ iki 2025 m. gruodžio 31 d. atliekamiems viešiesiems pirkimams keliami reikalavimai, palyginti su bendru perkančiosios organizacijos ar perkančiojo subjekto atliekamuose viešuosiuose pirkimuose įsigyjamu ir (ar) paslaugoms teikti naudojamu kelių transporto priemonių parku, išreiškiami procentinėmis dalimis:

1) netaršių M1, M2 arba N1 kategorijos transporto priemonių parkas, palyginti su bendru perkančiosios organizacijos ar perkančiojo subjekto atliekamuose viešuosiuose pirkimuose įsigyjamu ar paslaugoms teikti naudojamu tos pačios kategorijos kelių transporto priemonių skaičiumi, turi sudaryti ne mažiau kaip 60 procentų (nuo 2026 m. sausio 1 d. iki 2030 m. gruodžio 31 d. – 100 procentų);

2) netaršių N2 ir N3 kategorijų kelių transporto priemonių parkas, palyginti su bendru perkančiosios organizacijos ar perkančiojo subjekto atliekamuose viešuosiuose pirkimuose įsigyjamu ar paslaugoms teikti naudojamu tos pačios kategorijos kelių transporto priemonių skaičiumi, turi sudaryti ne mažiau kaip 8 procentus (nuo 2026 m. sausio 1 d. iki 2030 m. gruodžio 31 d. – 16 procentų);

3) netaršių M3 kategorijos kelių transporto priemonių parkas, palyginti su bendru perkančiosios organizacijos ar perkančiojo subjekto atliekamuose viešuosiuose pirkimuose įsigyjamu ar paslaugoms teikti naudojamu tos pačios kategorijos kelių transporto priemonių skaičiumi, turi sudaryti ne mažiau kaip 80 procentų (nuo 2026 m. sausio 1 d. iki 2030 m. gruodžio 31 d. – 100 procentų).

Transporto sektoriuje prisidedant prie Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje įtvirtintų tikslų iki 2030 metų siekiamybės, kad atsinaujinančių energijos išteklių dalis transporto sektoriuje sudarytų 15 procentų, reikalingos itin didelės investicijos. Šiai dienai, kai elektrinių transporto priemonių skaičius Pakruojo rajono savivaldybėje siekia tik 23 vnt., o bendras transporto priemonių skaičius siekia 13 488, norint pasiekti 15 proc. transporto priemonių parką varomų atsinaujinančiais ištekliais, tektų pakeisti virš 2 000 transporto priemonių. Vertinant tik Pakruojo rajono savivaldybės administracijos ir pavaldžių įstaigų / įmonių transporto priemones, atnaujinti tektų 22 transporto priemones iš 158. Tačiau, atsižvelgiant į Lietuvos Respublikos alternatyviųjų degalų įstatymą, kuriame nustatytos reikšmės dėl netaršių transporto priemonių dalies viešuosiuose pirkimuose ir, kad Pakruojo rajono savivaldybės administracijos ir pavaldžių įstaigų / įmonių mažiau nei pusė (68 vnt.) transporto priemonių sudaro M1 ir M2 kategorijų automobiliai bei per artimiausią dešimtmetį bus nudėvėta apie trečdalį jų arba apie 22 vnt., šios transporto priemonės bus keičiamos į elektromobilius. Priimant, kad naujų M1 kategorijos elektromobilių kaina prasideda nuo 30 tūkst. Eur, o M2 kategorijos gali kainuoti iki 300 tūkst. Eur, išankstiniais skaičiavimais investicijos į transporto priemonių (M1 – 17 vnt. ir M2 – 5 vnt.) atnaujinimą gali siekti apie 2,01 milijonus eurų. Transporto priemonių keitimas į elektromobilius, daugiau naudos suteikia aplinkosaugos srityje nei įtakoja AIE dalies didinimą galutiniam vartojimui, todėl į skaičiavimus netraukiamos.

³⁸ Priimta 2021 m. kovo 23 d. Nr. XIV-196

NEKS numato skatinti paramą įrengiant alternatyvių degalų užpildymo / įkrovimo infrastruktūrą, įsigyjant, pagaminant ir (ar) pritaikant transporto priemones, naudojančias alternatyvius degalus.

Pagal „Viešosios elektromobilių įkrovimo infrastruktūros plėtros gaires“³⁹ savivaldybėms rekomenduojama:

- įrengti viešąsias elektromobilių įkrovimo prieigas prie didžiausių traukos objektų (oro uostų, didelių prekybos centrų, mokymo įstaigų, kino teatrų, viešbučių, degalinių ir kt.);
- centrinėje miesto dalyje automobilių stovėjimo aikštelėje, turinčioje ne mažiau kaip 10 stovėjimo vietų, rekomenduojama įrengti bent vieną viešąją elektromobilių įkrovimo prieigą;
- rekomenduojama savivaldybėms, suderinus su Susisiekimo ministerija ir kitomis suinteresuotomis institucijomis, parengti vietinės reikšmės viešuosiuose keliuose planuojamų įrengti viešųjų elektromobilių įkrovimo prieigų planus;

Iki 2030 m. Lietuvoje turi būti įrengta 60 tūkst. elektromobilių įkrovimo prieigų, iš kurių 6 tūkst. – viešosios arba pusiau viešosios elektromobilių įkrovimo prieigos. Šalia valstybinės reikšmės kelių iki 2025 m. pagal poreikį turėtų būti įrengta apie 200, iki 2030 m. apie 1 tūkst. viešųjų elektromobilių įkrovimo prieigų.

Savivaldybės, suderinusios su Susisiekimo ministerija, iki 2022 m. parengia arba atnaujina savivaldybės teritorijoje esančiuose vietinės reikšmės keliuose iki 2030 metų numatomų įrengti viešųjų ir pusiau viešųjų elektromobilių įkrovimo prieigų planus, kurie turi būti atnaujinami ne rečiau kaip kas trejus metus ir skelbiami viešai.

Elektromobilių (lengvųjų automobilių ir autobusų) įkrovimo prieigų planai rengiami konsultuojantis su skirstomųjų tinklų operatoriumi, prie kurio valdomų tinklų ir bus prijungiamos įkrovimo stotelės. „Energijos skirstymo operatorius“ (ESO) savivaldybėms rengia individualizuotus transformatorių pastočių žemėlapius ir atsižvelgiant į tinklo pajėgumus, bus galima planuoti elektromobilių įkrovimo stotelių vietas. Pakruojo rajono savivaldybės administracija 2022–2030 m. laikotarpiu planuojama įrengti 9 įkrovimo stoteles (priimant, kad 1 stotelės įrengimas kainuoja apie 20 tūkst. Eur).

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

Toliau pateikiamos priemonės, kurių pagalba Pakruojo rajono savivaldybei būtų sudarytos sąlygos, pasiekti 69,8 proc. rodiklį (AIE dalis galutiniame energijos suvartojime savivaldybėje). Taip pat pateikiamos kitos alternatyvios priemonės, kurios, nors neturi ženklios įtakos AIE dalies galutiniame vartojime planiniam rodikliui, tačiau prisideda prie AIE naudojimo.

7.1. lentelė. AIE dalies galutiniame vartojime didinimo priemonės

Priemonė	Lėšų poreikis, tūkst. Eur	Stebėsenos rodiklis	Pasiekimo laikas	Atsakinga institucija
Priemonės, kurių poveikis tiesiogiai priskaičiuotas prie planinio rodiklio įgyvendinimo				
Fotomodulių įrengimas ant pastatų stogų ir (arba) fotomodulių įrengimas laisvuose Savivaldybės sklypuose ir (arba) vėjo elektrinių įrengimas) (2,5 MW)	1 750	Numatoma AIE gamyba kWh/metus	2021–2030	Savivaldybė
Saulės kolektorių įrengimas ant pastatų stogų namų (4,4 tūkst. m ²)	660	Numatoma AIE gamyba kWh/metus	2021–2030	Savivaldybė

³⁹ Patvirtinta Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2015 m. gegužės 6 d. įsakymu Nr.3-173(1.5 E) (Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2017 m. kovo 20 d. įsakymo Nr. 3-125 redakcija)

Priemonė	Lėšų poreikis, tūkst. Eur	Stebėsenos rodiklis	Pasiekimo laikas	Atsakinga institucija
Elektrinių transporto priemonių įsigijimas	2 010	Dalis bendrame savivaldybės automobilių parke	2021–2030	Savivaldybė
Transporto elektros įkrovimo stotelių įrengimas	180	Stotelių skaičius	2021–2030	Savivaldybė
AIE priemonių diegimas namų ūkiuose	8 425	Namų ūkių skaičius	2021–2030	Namų ūkiai
Priemonės, kurių poveikis planiniam rodikliui nevertintas				
Parengti CŠT modernizavimo galimybių nustatymo studiją (tyrimą)	Nenustatyta	Parengta studija	2021–2023	Savivaldybė
Prie CŠT neprijungtų katilinių rekonstrukcija pritaikant jose naudoti biokurą vietoje iškastinio kuro (įrengimas rekonstruojamose ar naujai statomose katilinėse)	Nenustatyta	Parengti projektai ir naujai įrengta arba rekonstruota infrastruktūra	2021–2030	Savivaldybė
Bendros elektros ir šilumos gamybos CŠT sektoriuje plėtra, pirmenybę teikiant elektros energijos ir šilumos gamybai iš atsinaujinančių energijos išteklių	Nenustatyta	Parengti projektai ir įgyvendinti sprendimai	2021–2030	Savivaldybė
Saulės kolektorių naudojimas šildymui ir karštam vandeniui ruošti CŠT sistemose	Nenustatyta	Parengti projektai ir įrengta infrastruktūra	2021–2030	Savivaldybė
Skatinimas gaminti elektros ir šilumos energiją naudojant saulės, vėjo, hidroenerziją ir šilumos siurblius	Nenustatyta	Skatinimo priemonių skaičius	2021–2030	Savivaldybė
Modernizuoti nusidėvėjusius šilumos energijos perdavimo tinklus	Nenustatyta	Modernizuotų šilumos tinklų ilgis	2021–2030	Savivaldybė
Savivaldybių pastatų atnaujinimas (modernizavimas)	Nenustatyta	Atnaujintų/Modernizuotų pastatų skaičius	2021–2030	Savivaldybė
Vystyti infrastruktūrą pritaikytą alternatyvioms transporto rūšims	Nenustatyta	Nutiestų kelių (dviračių takų) ilgis (km.)	2021–2030	Savivaldybė
Gatvių apšvietimo modernizavimas	Nenustatyta	Parengti projektai ir įrengti infrastruktūros objektai	2021–2030	Savivaldybė
Saulės energijos panaudojimas gatvių, parkavimo aikštelių ir kt. viešų vietų apšvietimui	Nenustatyta	Parengti projektai ir įrengti infrastruktūros objektai	2021–2030	Savivaldybė
Žaliųjų pirkimų taikymas viešuosiuose pirkimuose	Nenustatyta	Pirkimų skaičius	Kasmet	Savivaldybė
Vienkartinės savivaldybės gyventojų informavimo akcijos	Nenustatyta	Parengtos ir įgyvendintos akcijos/renginiai	Kasmet	Savivaldybė
Skatinti gyventojus pasirinkti alternatyvias transporto rūšis arba skatinti naudotis viešuoju transportu	Nenustatyta	Informacija pavišinta savivaldybės tinklalapyje	Kasmet	Savivaldybė
Skatinti naudoti elektra varomas transporto priemones	Nenustatyta	Informacija pavišinta savivaldybės tinklalapyje	Kasmet	Savivaldybė
Informacijos apie valstybės ir savivaldybės paramos schemas, taikomas atsinaujinančių energijos	Nenustatyta	Informacija pavišinta savivaldybės tinklalapyje	Kasmet	Savivaldybė

Priemonė	Lėšų poreikis, tūkst. Eur	Stebėsenos rodiklis	Pasiekimo laikas	Atsakinga institucija
ištekliai naudojimui ir gamybai, parengimas ir viešas paskelbimas				
Savivaldybės ir jai priklausančių įstaigų ir įmonių darbuotojų mokymai AIE platesnio panaudojimo klausimais	Nenustatyta	Apmokytų asmenų skaičius, mokymų skaičius	Kasmet	Savivaldybė
AIE bendrijų steigimo skatinimas	Nenustatyta	Įsteigtų bendrijų skaičius	Kasmet	Savivaldybė

Šaltinis: sudaryta autorių

8. Savivaldybės AIE koncepciniai scenarijai, vertinimo kriterijai, lyginamosios analizės rodikliai

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

Pakruojo rajono savivaldybėje formuojami 3 scenarijai:

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

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

3. Trečiojo scenarijaus atveju vertinamos tokios priemonės, kad būtų pasiekta 68,9 proc. AIE galutiniame suvartojime.

8.1. Scenarijų vertinimo kriterijai

Antrojo scenarijaus atveju nagrinėjamas AIE dalies padidėjimas, kai savivaldybei priklausančiuose pastatuose ir (arba) savivaldybės valdomuose žemės sklypuose numatoma įdiegti AIE technologijas. Savivaldybių pastatams AIE technologijų įdiegimo apimtis skaičiuojama tokia tvarka:

1. Saulės kolektoriai karštam vandeniui ruošti montuojami ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų. Kolektoriai numatyti pastatuose, kurie nėra prijungti prie CŠT. Bendras savivaldybės valdomų pastatų skaičius – 216, pastatų stogų plotas – 97 182 m², 1 pastatui vidutiniškai tenka apie 450 m² stogo ploto. Neturint duomenų apie pastatų su plokščiu ar šlaitiniu stogu prijungimą prie CŠT, daroma prielaida, kad kolektoriai bus įrengiami ant 30 pastatų. Santykinis kolektorių plotas stogo ploto vienetui lygus 0,326, tad bendras įrengtas kolektorių plotas sudarys apie 4 401 m². Šį plotą padauginus iš saulės spinduliuotės intensyvumo (1 047 kWh/ m²) ir energijos konversijos efektyvumo rodiklio (0,45), gaunamas saulės šilumos energijos techninis potencialas – 2 073,5 MWh energijos per metus.

2. Elektros energija, gaminama ant savivaldybei priklausančių pastatų stogų ir (arba) laisvuose savivaldybei priklausančiuose žemės sklypuose, įrengtose saulės šviesos elektrinėse, ir (arba) vėjo jėgainėse naudojama savo reikmėms, perteklių atiduodant į tinklą. Pagal 3.7. skyriuje pateiktus paskaičiavimus, ant savivaldybės pastatų būtų galima įrengti fotomodulius, kurių instaliuota galia siektų 4,9 MW. Atsižvelgiant į tai, kad dalį stogų ploto užimtų saulės kolektoriai, o dalyje dėl techninių savybių sumontuoti fotomodulius nebus įmanoma, priimama, kad fotomoduliai gali būti sumontuoti ant pusės (apie 47 tūkst. m²) savivaldybei priklausančių pastatų stogų ploto. Vertinama, kad fotomoduliai bus montuojami ant plokščių stogų, o pastatų skaičiui neturi įtakos jų šilumos šaltinis – CŠT tinklas ar individuali katilinė. Instaliuota saulės šviesos elektrinių galia siektų 2,5 MW. 1 kW galingumo saulės fotovoltinė elektrinė gamina apie 935 kWh per metus, tad apskaičiuojama, kad per metus bus pagaminama 2 337,5 MWh elektros energijos. Daroma prielaida, kad jeigu būtų įrengiamos vėjo jėgainės jų galia ir pagaminamas elektros energijos kiekis būtų panašūs kaip saulės šviesos elektrinių.

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

Trečiojo scenarijaus siektinas rodiklis 68,9 proc. Priemonės parenkamos atsižvelgiant į Savivaldybėje esančias galimybes skatinti ir diegti AIE technologijas skirtinguose ūkio sektoriuose:

1. Pasirenkamos energijos rūšys, kuriomis yra galimybė didinti AIE dalį (pirmiausia vertinama elektros energijos gamyba savivaldybės teritorijoje);
2. Pasirenkami ūkio sektoriai, kuriuose yra galimybė skatinti ar tiesiogiai įtakoti AIE dalies didinimą (pvz.: CŠT sektorius);
3. Pasirenkami kiti ūkio sektoriai, kuriuos Savivaldybė gali netiesiogiai įtakoti (pvz.: pramonė, savivaldybei nepriklausantys viešieji pastatai);
4. Apskaičiuojama AIE dalis galutiniame energijos suvartojime 2030 m., įdiegiant anksčiau pasirinktas priemones.

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

Savivaldybė tiesiogiai įtakoti gali jai nuosavybės teise priklausančių automobilių pakeitimą į elektromobilius. 2021 m. pradžioje savivaldybės įstaigoms ir įmonėms priklausė 158 transporto priemonės. Iš šių transporto priemonių 57 yra lengvieji automobiliai, 44 mikroautobusų, autobusai ir mokykliniai autobusai. Transporto sektoriaus AIE dalies didinimas reikalauja didelių investicijų ir iki 2030 m. (savivaldybė nėra šiuo metu numachiusi pokyčių šiame sektoriuje) tai sunkiai įgyvendinama. Atsižvelgiant į Lietuvos Respublikos alternatyviųjų degalų įstatymą, kuriame nustatytos reikšmės dėl netaršių transporto priemonių dalies viešuosiuose pirkimuose ir į tai, kad Pakruojo rajono savivaldybės administracijos ir pavaldžių įstaigų / įmonių dalis transporto priemonių iki 2030 m. bus nudėvėtos, jos turės bus keičiamos naujomis, netaršiomis transporto priemonėmis. Preliminariais skaičiavimais M1 ir M2 kategorijų automobilių atnaujinimo reiktų 22 transporto priemonių. Transporto priemonių keitimas į elektromobilius, daugiau naudos suteikia aplinkosaugos srityje nei įtakoja AIE dalies didinimą galutiniame vartojime, todėl į skaičiavimus netraukiamos.

8.2. Savivaldybės AIE 1 koncepcinis scenarijus

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

Prognozuojamų poreikių atskiruose vartojimo sektoriuose skaičiavimai pateikti 5.3. skyriuje, o jų skaičiavimo metodika – 5 skyriuje. AIE dalis šiame scenarijuje nustatoma ekspertiniu vertinimu, ji lieka tokia pati kaip esamoje situacijoje, t.y. jei energijos vartojimo kiekiai padidėjo ar sumažėjo pagal atliktus prognozės skaičiavimus, tai AIE dalis lieka tokia pati.

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

Energijos išteklių rūšis	Iš viso	AIE
Benzinas	248,2	24,8
Dyzelinas	1594,6	111,6
Suskystintos naftos dujos	90,1	-
Anglys ir durpės	829,6	-
Gamtinės dujos	1315,7	-
Skystasis kuras ir kitos kuro rūšys	668,6	-
Biokuras ir aplinkos šiluminė energija	9507,1	9507,1
Elektros energija	2636,4	495,6
Šilumos energija (CŠT)	735,2	602,8
Iš viso	17625,5	10742,2
AIE dalis, proc.		60,9

Šaltinis: sudaryta autorių

Pažymėtina, kad šio scenarijaus atveju Savivaldybėje bendras energijos vartojimas mažėja (pagrindė dėl mažėjančio gyventojų skaičiaus), tačiau Pakruojo rajono savivaldybėje energijos suvartojimas padidėja pramonės ir žemės ūkio sektoriuose, priklausomai nuo didėjančio BVP, kuris pagal LR Finansų ministerijos prognozes turėtų augti vidutiniškai 3,1 proc. todėl AIE dalis, šio scenarijaus atveju, be papildomų suplanuotų priemonių, 2030 m. mažės iki 60,9 proc., kai 2020 m. AIE dalis siekė 61,0 proc.

8.3. Savivaldybės AIE 2 koncepcinis scenarijus

Ankstesniame skyriuje buvo prognozuojami energijos poreikiai iki 2030 m. be papildomų priemonių. Gauti rezultatai rodo, kad neinvestuojant į jokias papildomas priemones, 2030 m. AIE dalis savivaldybėje siektų 60,9 proc.

Antrasis scenarijus apima AIE technologijų integravimą savivaldybei priklausančiuose pastatuose. Ant pastatų stogų įrengiami saulės kolektoriai ir saulės šviesos elektrinės.

1. Saulės kolektoriai karštam vandeniui diegiami pastatuose, kur kompensuotų visą pastato poreikį ir būtų montuojami ant pastato stogo. Kolektoriai bus įrengiami ant 30 pastatų. Bendras įrengtas kolektorių plotas sudarys apie 4 401 m² (žiūrėti informaciją prie 8.1. skyriaus 1 papunkčio). Šį plotą padauginus iš saulės spinduliuotės intensyvumo (1 047 kWh/ m²) ir energijos konversijos efektyvumo rodiklio (0,45), gaunamas saulės šilumos energijos techninis potencialas – 2 073,5 MWh energijos per metus.

2. Saulės šviesos elektrinės ant Savivaldybei priklausančių pastatų stogų ir (arba) laisvuose Savivaldybės sklypuose, ir (arba) vėjo jėgainės gamins elektros energiją. Instaliuota saulės šviesos elektrinių arba vėjo jėgainių galia siektų 2,5 MW. 1 kW galingumo saulės fotovoltinė elektrinė gamina apie 935 kWh per metus, tad apskaičiuojama, kad per metus bus pagaminama 2 337,5 MWh elektros energijos.

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

8.3.1. lentelė. AIE priemonės 2 scenarijaus atveju

Investicija	Parametrai	Gaminamos energijos kiekis,		Investicija, mln. Eur	Keičiama energijos rūšis	Įtaka AIE balansui, proc.
		MWh	Tne			
Fotomodulių įrengimas ant pastatų stogų ir (arba) fotomodulių įrengimas laisvuose Savivaldybės sklypuose ir (arba) vėjo elektrinių įrengimas	2,5 MW	2 337,5	201,0	1,75	El. energija iš tinklo	3,5
Kolektorių įrengimas ant pastatų stogų	4 401 m ²	2 073,5	178,3	0,660	Anglys ir durpės, gamtinės dujos	
Iš viso		4 411,0	379,3	2,410		

Šaltinis: sudaryta autorių

Nagrinėjant AIE 2 koncepcinį scenarijų tampa aišku, kad kolektorių įrengimas ant pastatų stogų prisidėtų prie didesnės AIE dalies, jei kolektorių įrengimas būtų vykdomas ant tų įstaigų stogų, kurios šildymui naudoja anglis ir durpes bei gamtines dujas. Taip pat įtaką darys fotomodulių įrengimas ant pastatų stogų ir (arba) fotomodulių įrengimas laisvuose Savivaldybės sklypuose ir (arba) vėjo elektrinių įrengimas, nes ne visa elektros energija Pakruojo rajono savivaldybėje yra iš

AIE. Apskaičiuota, kad bendra fotomodulių arba vėjo jėgainių ir kolektorių įrengimo įtaka AIE balansui sieks 3,4 proc.

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

Energijos išteklių rūšis	Iš viso	AIE
Benzinas	248,2	24,8
Dyzelinas	1594,6	111,6
Suskystintos naftos dujos	90,1	-
Anglys ir durpės	829,6	56,5
Gamtinės dujos	1315,7	121,80
Skystasis kuras ir kitos kuro rūšys	668,6	-
Biokuras ir aplinkos šiluminė energija	9507,1	9507,1
Elektros energija	2636,4	696,6
Šilumos energija (CŠT)	735,2	602,8
Iš viso	17625,5	11121,4
	AIE dalis, proc.	63,1

Šaltinis: sudaryta autorių

Antro koncepcinio scenarijaus atveju, įdiegus numatytas priemones, AIE dalis 2030 m. bus **63,1 proc.**, t. y. 2,2 proc. daugiau nei pirmojo scenarijaus atveju (nieko nedarant).

8.4. Savivaldybės AIE 3 koncepcinis scenarijus

Trečiojo scenarijaus atveju AIE didinimas nagrinėjamas tokia tvarka:

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

1.5.2. skyriuje nustatyta, kad Pakruojo rajono savivaldybėje prie CŠT tinklų neprijungtų namų ūkių šildomas plotas sudaro⁴⁰: daugiabučių namų – 139 520 m², 1-2 butų gyvenamųjų namų – 672 156 m² ir gyvenamųjų namų įvairioms soc. grupėms – 17462 m², iš viso – 829 138 m². Atitinkamai apskaičiuojama, kad prie CŠT tinklų neprijungtuose pastatuose energijos poreikis patalpų šildymui namų ūkiuose sudaro 134 899,69 MWh, karštam vandeniui 9 861,20 MWh, bendrai – 144 760,89 MWh (12 447,20 tne).

Remiantis ankstesniuose skyriuose atliktais skaičiavimais vertinama, kad Pakruojo rajono savivaldybėje prie CŠT sistemos neprijungtų namų ūkių šildymui (nevertinant elektros energijos suvartojama apie 12 447,2 tne energijos, kurios 9 895,5 tne (79,5 proc.) sudaro energija iš AIE.

Siekiant didinti AIE dalį galutiniame energijos vartojime, Pakruojo rajono savivaldybėje būtina skatinti namų ūkius pereiti prie AIE. Dalis šių namų ūkių persiorientuos į AIE dėl palankios valstybės politikos, tačiau Pakruojo rajono savivaldybės administracija taip pat turi imtis aktyvaus vaidmens ir informacinėmis bei finansinėmis priemonėmis skatinti gyventojus diegti inovatyvias technologijas. AIE 3 koncepcinio scenarijaus atveju nustatoma, kad iki 2030 metų 70 proc. iš iškastinį kurą naudojančių namų ūkių (1 786,2 tne) šiluma bus aprūpinami iš AIE. Iš transformacijos priemonių paminėtinos šios – biokuras, elektros energiją gaminantis vartotojas, šilumos siurbliai, saulės kolektoriai. Bendrame balanse iškastinio kuro tne sumažės **1 020,6 tne** (nuo 1 786,2 iki 765,6 tne).

⁴⁰ Apskaičiuota darant prielaidą, kad šildomas plotas daugiabučiuose namuose sudaro 90 proc., 1-2 butų individualiuose namuose – 80 proc. bendrojo ploto, o namuose socialinėms grupėms – 80 proc. bendrojo ploto.

Į 3 koncepcinį scenarijų įtraukiamos priemonės, kurios numatytos ir 2 koncepciniame scenarijuje – saulės kolektorių ir fotomodulių įrengimas ant savivaldybės pastatų stogų. Sudaromos AIE 3 koncepcinio scenarijaus kuro balansas 2030 m.

8.4.1. lentelė. Galutinis energijos vartojimas savivaldybėje, tne (AIE 3 scenarijus)

Energijos išteklių rūšis	Iš viso	AIE
Benzinas	248,2	24,8
Dyzelinas	1594,6	111,6
Suskystintos naftos dujos	90,1	-
Anglys ir durpės	829,6	56,5
Gamtinės dujos	1315,7	530,04
Skystasis kuras ir kitos kuro rūšys	668,6	306,18
Biokuras ir aplinkos šiluminė energija	9507,1	9507,1
Elektros energija	2636,4	1002,8
Šilumos energija (CŠT)	735,2	602,8
Iš viso	17625,5	12142,0
AIE dalis, proc.		68,9

Šaltinis: sudaryta autorių

Trečiojo koncepcinio scenarijaus atveju, įdiegus numatytas priemones, AIE dalis 2030 m. bus **68,9 proc.**, t. y. 8,0 proc. daugiau nei pirmojo scenarijaus atveju (nieko nedarant).

Atsižvelgiant į tai, kad prie CŠT tinklų neprijungtų namų ūkių šildomas plotas sudaro – 829 138 m² ir 20,5 proc. (169 973,3 m²) namų ūkių naudoja iškastinę energiją, iki 2030 m. šio koncepcinio scenarijaus atveju prie AIE pereis apie 70 proc. namų ūkių (118 981,3 m²). Pagal Lietuvos statistikos departamento duomenis, 2020 m. vidutinis būsto dydis Pakruojo rajono savivaldybėje siekė 70,6 m² (mieste – 61,8 m², kaime – 74,5 m²). Perėjimas prie AIE Pakruojo rajono savivaldybėje paliestų apie 1 685 namų ūkius. Jei vieno namų ūkio vidutinės investicijos į AIE sudarytų iki 5 000 Eur, gautume, kad bendros investicijos siektų apie 8,425 mln. Eur.

8.5. Savivaldybės AIE koncepcinių scenarijų palyginimas

Šioje dalyje pateikiamas AIE koncepcinių scenarijų palyginimas.

8.5.1. lentelė. Koncepcinių scenarijų palyginimas

Energijos išteklių rūšis	1 scenarijus		2 scenarijus		3 scenarijus	
	Energija, tne	AIE dalis, tne	Energija, tne	AIE dalis, tne	Energija, tne	AIE dalis, tne
Benzinas	248,2	24,8	248,2	24,8	248,2	24,8
Dyzelinas	1594,6	111,6	1594,6	111,6	1594,6	111,6
Suskystintos naftos dujos	90,1	-	90,1	-	90,1	-
Anglys ir durpės	829,6	-	829,6	56,5	829,6	56,5
Gamtinės dujos	1315,7	-	1315,7	121,80	1315,7	530,04
Skystasis kuras ir kitos kuro rūšys	668,6	-	668,6	-	668,6	306,18
Biokuras ir aplinkos šiluminė energija	9507,1	9507,1	9507,1	9507,1	9507,1	9507,1
Elektros energija	2636,4	495,6	2636,4	696,6	2636,4	1002,8
Šilumos energija (CŠT)	735,2	602,8	735,2	602,8	735,2	602,8
Iš viso	17625,5	10742,1	17625,5	11121,4	17625,5	12142,0
AIE dalis, proc.		60,9		63,1		68,9
Investicija, mln. Eur		-		2,41		10,835

Šaltinis: sudaryta autorių

Lyginant koncepcinius scenarijus matyti, kad ekonominiu atžvilgiu naudingiausias yra pirmasis scenarijus, tačiau šio scenarijaus atveju, atsinaujinančių išteklių dalis energijos vartojime 2030 m. būtų mažiausia (60,9 proc.) ir, palyginti su 2020 m. (sieki 61,0 proc.), AIE dalis būtų sumažėjusi dėl augančio energijos vartojimo, bei nedidėjančio AIE naudojimo. Antro scenarijaus atveju AIE dalis būtų didesnė 2,2 proc. nei pirmojo scenarijaus atveju (nieko nedarant), tačiau investicijos į AIE įrenginių įsigijimą, įrengiant saulės elektrines ir kolektorius ant savivaldybei pavaldžių įstaigų ir įmonių pastatų stogų, siektų apie 2,41 mln. Eur (savivaldybės biudžetas ir kiti finansavimo šaltiniai). Didžiausia dalis energijos iš AIE dalis pasiekama trečio scenarijaus atveju (68,9 proc.), kuomet didėja AIE gamyba tiek savivaldybės įstaigose ir įmonėse, tiek namų ūkiuose. Šio scenarijaus atveju investicijos siektų 10,835 mln. Eur, iš kurių didžioji dalis investicijų tektų namų ūkiams (8,425 mln. Eur). Apie Savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų plano finansavimą informacija pateikiama 10 skyriuje.

Savivaldybė planuoja įgyvendinti antrąjį atsinaujinančių energijos išteklių plėtros scenarijų.

9. AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo bei rizikos veiksnių analizė, jų poveikio įvertinimas

9.1. AIE dalies galutiniame vartojime neapibrėžtumo analizė

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

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

9.1.1. 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. laišakai, tyrimų ataskaitos, studijos	Vidutiniškai nepatikima	≤ 10 %
Žodinė informacija, prielaidos dėl duomenų trūkumo	Nepatikima	≤ 30 %

Šaltinis: *Atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksnių planų rengimo metodika*

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

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

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

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

Energijos išteklių rūšis	Iš viso	AIE	Paklaida (bendro kiekio), proc.	Paklaida (AIE dalies), proc.
Benzinas	259,37	25,9	5	5
Dyzelinas	1666,5	116,7	5	5
Suskystintos naftos dujos	127,21	-	5	0
Anglys ir durpės	908,92	-	10	0
Gamtinės dujos	1366,8	-	10	0
Skystasis kuras	429,01	-	10	0
Biokuras (mediena)	9894,89	9894,89	10	10
Elektros energija	2161,32	228,62	10	5
Aplinkos šiluminė energija (šilumos siurbLIAI)	448,1	448,1	5	5
Kitos kuro ir energijos rūšys	336,07	-	5	0
Šilumos energija (CŠT)	1448,67	790,8	1	1
Iš viso	19 046,86	11 505,01	76	31
Paklaidų svertinis vidurkis			6,9	2,8
Bendra AIE dalies paklaida, proc.			4,8	

Šaltinis: *sudaryta autorių*

Nustatyta, kad AIE dalies Savivaldybės galutiniame energijos vartojime reikšmės neapibrėžtumas (paklaida) lygus 4,8 proc. Tai reiškia, kad AIE dalis galutiniame vartojime Pakruojo rajono savivaldybėje lygi $60,4 \pm 4,8 \%$.

9.2. Rizikos veiksniai ir jų poveikio įvertinimas

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

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

Rizikos veiksniai sugrupuoti į 6 grupes. Kiekvienam rizikos veiksniai nurodyta jo atsitikimo tikimybė bei galimų pasekmių reikšmingumas suteikiant balą (balų suteikimo matrica pateikiama 9.2.1. lentelėje). Kuo aukštesnis balas, tuo reikšmingesnis yra veiksnys, todėl jo kontrolei rekomenduojama numatyti papildomas stebėjimo ir valdymo priemones. Šių priemonių siūlomas rangavimo principas pateiktas 9.2.2. lentelėje.

9.2.1. lentelė. Rizikos balų suteikimo matrica

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

Šaltinis: Atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planų rengimo metodika

9.2.2 lentelė. Rizikos veiksnio kontrolės priemonių poreikio nustatymas

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

Šaltinis: Atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planų rengimo metodika

Prie kiekvieno rizikos veiksnio pateikta trumpa informacija apie galimas atsiradimo priežastis bei potencialaus poveikio pasekmes (9.2.3. lentelė). Suteikus rizikos veiksniams reikšmingumo balus, įvertinamas jų galimo poveikio reikšmingumas apskaičiuojant balų vidurkį. Įvertinamas rizikos stebėjimo ir valdymo priemonių poreikis.

9.2.3. lentelė. Rizikos tipai ir veiksniai

Rizikos tipas	Rizikos veiksniai	Rizikos veiksnio tikimybė	Rizikos veiksnio pasekmių poveikis	Balas
Politinės aplinkos rizika	Pakruojo rajono AIE planas nėra patvirtinamas tarybos posėdyje	Žema ⁴¹ .	Reikšmingas. Nepatvirtinus Pakruojo rajono AIE plano, Pakruojo rajono savivaldybės AIE dalis galutiniame energijos vartojime 2030 m. sieks apie 61,7 proc. ir tai bus 8,1 proc.	2

⁴¹ Žema rizikos veiksnio tikimybė – tai yra toleruojama rizika, šiai rizikai valdyti specialių priemonių nereikia, rizika valdoma vykdamas įprastą veiklą.

Rizikos tipas	Rizikos veiksniai	Rizikos veiksnio tikimybė	Rizikos veiksnio pasekmių poveikis	Balas
	Pasikeis politinė kryptis ir bus nustatyti nauji AIE politikos tikslai	Žema. Rengiant Pakruojo rajono AIE planą, buvo atsižvelgiama tiek į Lietuvos, tiek į Europos Sąjungos politikos iki 2030 m. formavimo dokumentus (įstatymus, direktyvas).	punkto žemiau nei galimas (3 scenarijaus atveju) rodiklis. Vidutiniškai reikšmingas. Numatoma, kad bus vykdoma nuolatinė Pakruojo rajono AIE plano stebėseną. Jei savivaldybės AIE dalis per paskutinius dvejus metus tapo mažesnė negu savivaldybės AIE naudojimo plėtros veiksmų plane nustatyti tarpiniai AIE naudojimo planiniai rodikliai, ne vėliau kaip per 18 mėnesių nuo skaičiuojamojo laikotarpio pabaigos privaloma patvirtinti atnaujintą savivaldybės AIE naudojimo plėtros veiksmų planą ir jame nustatyti adekvačias ir proporcingas priemones, skirtas užtikrinti, kad per pagrįstą laikotarpį AIE dalis atitiktų nustatytus planinius rodiklius.	1
Socialinė rizika	Dėl Pakruojo rajono AIE plano įgyvendinimo kiltų visuomenės nepasitenkinimas	Žema. Pakruojo rajono AIE plano įgyvendinimas prisidės prie aplinkos oro kokybės gerinimo, darbo vietų kūrimo. Be to, pagal siūlomą scenarijų AIE technologijas numatoma diegti savivaldybei priklausančiuose pastatuose ir remti namų ūkius.	Nereikšmingas. Savalaikis Pakruojo rajono AIE plano vykdymo viešinimo ir informavimo veiksmų vykdymas sudarys prielaidas teigiamam visuomenės požiūriui į AIE naudojimo plėtros projektų įgyvendinimą.	0
Finansinė rizika	Pakruojo rajono AIE plane numatytoms priemonėms nebus gautas finansavimas	Vidutinė⁴². Pakruojo rajono AIE plane numatytos priemonės neprieštarauja AIE naudojimo plėtros kryptims, nustatytoms strateginiuose dokumentuose, todėl tikėtina, kad priemonėms bus galima gauti finansavimą iš paramos mechanizmų, kurie bus sukurti strateginių dokumentų tikslams įgyvendinti.	Reikšmingas. Negavus lėšų priemonių įgyvendinimui iš pagrindinių numatytų finansavimo šaltinių, reikėtų ieškoti alternatyvių finansavimo būdų. Be finansavimo šaltinių AIE dalies didinimo priemonių įgyvendinimas iš esmės yra neįmanomas.	3
	AIE skatinimo finansinė parama nėra pakankamai didelė, kad paskatintų AIE technologijų įdiegimą ne CŠT sektoriuje	Vidutinė. Dėl technologinės pažangos AIE technologijų kainos nuolat mažėja, todėl tikėtina, kad paramos dydis taps patrauklesniu artėjant prie plane nagrinėjamo periodo pabaigos.	Reikšmingas. Scenarijuje numatytų priemonių indėlis į AIE dalį yra svarus, todėl vykdant nuolatinę Pakruojo rajono AIE plano įgyvendinimo stebėseną ir identifikavus, kad AIE skatinimas yra nepakankamai efektyvus, gali būti panaudojamos papildomos priemonės iš rezervinių priemonių sąrašo.	2
Technologinė (plėtros) rizika	Priemonių prognozuojamas per metus generuojamas AIE kiekis gali būti	Žema. Saulės kolektorių ir saulės šviesos elektrinių pagaminamos energijos	Nereikšmingas. Istorinių monitoringo duomenų analizė rodo, kad metinis energijos gamybos saulės kolektoriuose ir	1

⁴² Vidutinė rizikos veiksnio tikimybė – reikalingas nuolatinis stebėjimas ir specialių rizikos valdymo priemonių taikymas, siekiant šią riziką mažinti arba išlaikyti tame pačiame lygyje.

Rizikos tipas	Rizikos veiksniai	Rizikos veiksnio tikimybė	Rizikos veiksnio pasekmių poveikis	Balas
	mažesnis nei numatyta	kiekis įvertintas pagal realius istorinius kelių metų energijos gamybos apskaitos duomenis, todėl žymus nukrypimas nuo prognozuojamos vertės mažai tikėtinas.	saulės šviesos elektrinėse kiekis gali svyruoti iki 20 proc. ribose. Tokio energijos gamybos sumažėjimo poveikis bendram AIE rodikliui būtų nežymus.	

Šaltinis: sudaryta autorių

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

10. Projektų finansavimo gairės ir jų atrankos kriterijai

AIE įstatymo 12 straipsnis numato, kad Savivaldybė rengia ir, suderinusios su Vyriausybe ar jos įgaliota institucija, tvirtina ir įgyvendina atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planus. 57 straipsnis numato, kad Savivaldybės atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo plėtros veiksmų planų įgyvendinimas finansuojamas iš Valstybės, Savivaldybės biudžeto lėšų, Europos Sąjungos paramos lėšų ir kitų teisėtų lėšų.

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

10.1. Reikalavimai projektų išlaidoms

Siūlomi šie bendrieji reikalavimai projektų išlaidų tinkamumui:

- Išlaidos privalo būti būtinos projektams įvykdyti. Tai mažiausia sėkmingam projekto įgyvendinimui reikalinga išlaidų suma. Tinkamos finansuoti išlaidos yra tik tos projektui įgyvendinti skirtos išlaidos, kurias savivaldybė pripažino būtinomis projekto įgyvendinimui;
- Tinkamoms finansuoti išlaidoms skiriama parama negali dubliuotis, t. y. jei kažkuriai išlaidų daliai jau gauta kitų programų parama, ši išlaidų dalis tampa netinkama finansuoti;
- Projekto lėšomis perkama įranga turi būti nauja, nedėvėta, atitikti technines savybes, būtinas projektui įgyvendinti, normas, standartus;
- Išlaidos turi būti patirtos tik po patvirtinto finansavimo projektui įgyvendinti skyrimo;
- Išlaidos turi būti patirtos projekto vykdytojo, o ne kitų asmenų;
- Išlaidos turi būti realiai patirtos, t. y. apmokėta už atliktus darbus, suteiktas paslaugas, patiektas prekes, užfiksuotos projekto vykdytojo apskaitos dokumentuose. Išlaidos negali viršyti rinkos kainų;
- Išlaidos privalo būti tinkamai dokumentuotos. Projekto vykdytojas turi užtikrinti, kad patirtos išlaidos yra pagrįstos apmokėjimo dokumentais. Dokumentai patirtų išlaidų įrodymui saugomi visą projekto vykdymo laikotarpį arba teisės aktų nustatyta tvarka, bet ne trumpiau kaip iki 2030 m. gruodžio 31 d.;
- Apmokant išlaidas nebus pažeisti tarptautiniais teisės aktais reglamentuoti reikalavimai valstybės pagalbai, viešiesiems pirkimams, energetikos, aplinkos apsaugos ir kitose srityse;

10.2. Projektų atrankos kriterijai

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

- Ekonominiai kriterijai, kurių pagalba užtikrinamas projekto papildomumas. Tai yra – projektas, gavęs finansinę paramą (pvz.: subsidiją ar pan.), turi būti ekonomiškai patrauklus investuotojui, tačiau tas patrauklumas neturi viršyti racionalaus dydžio, siekiant minimizuoti vienam projektui teikiamą paramą ir tokiu būdu užtikrinant, kad programos lėšų užtektų kiek galima didesniai remiamų projektų kiekiui.
- Maksimalus subsidijavimo intensyvumas (subsidijos dydžio ir visos projekto kainos santykis). Siūloma, kad maksimalus subsidijavimo intensyvumas mažiems projektams neviršytų Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos apraše nustatyto maksimalaus subsidijavimo intensyvumo vidutiniams ir dideliems projektams. Neviršyti maksimalaus subsidijavimo intensyvumo yra svarbu norint užtikrinti, kad investuotojas elgtųsi racionaliai ir dalinai investuotų ir savo lėšas.
- Aplinkosauginiai kriterijai. Siūloma mažiems projektams taikyti tokį patį aplinkosauginį kriterijų, kaip yra nustatyta Klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos apraše vidutiniams ir dideliems projektams. Aplinkosauginis kriterijus – tai subsidijos kiekis, tenkantis vienam kilogramui sumažinto išmetamųjų ŠESD kiekio (išreikštų CO2 ekvivalentu).
- Kiti kriterijai (pvz.: projekto vykdymo vieta, laikas).

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

10.2.1. Ekonominiai vertinimo kriterijai

Ekonominio vertinimo kriterijais siūloma naudoti vieną arba abu šiuos kriterijus:

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

Skaičiuojant GDV yra įvertinamas pinigų vertės mažėjimas laikui bėgant. Pinigų vertės mažėjimo įvertinimas yra labai svarbus, kai nagrinėjami ilgalaikiai projektai su ilgu vertinamuoju laikotarpiu. Pinigų vertės mažėjimas laikui bėgant yra vadinamas diskontu.

Dažnai diskonto vertė naudojama pagal tuo metu rinkoje vyraujančią bankų siūlomą paskolų palūkanų normą. Skaičiuojant, kiek sumažėja pinigų vertė per tam tikrą laiką, reikia dabartinę kapitalo vertę padauginti iš diskonto faktoriaus, kuris apskaičiuojamas pagal formulę:

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

kur: r – diskonto norma
 n – metų skaičius

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

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

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

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

GDV apskaičiuojamas pagal formulę:

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

kur:

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

r – diskonto norma

n – metų skaičius

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

Pagal apskaičiuotą GDV planuojamų projektų tinkamumas nustatomas:

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

Kai kada investuotojui yra sunku įvertinti kapitalo kainą duotai investicijai. Yra keletas skolinamų pinigų šaltinių, neaiškios paskolos sąlygos ir pan. Tokiais atvejais yra naudojamas vidinės gražos normos (VGN) rodiklis. VGN, tai yra tokia kapitalo kaina (diskontas), prie kurios projekto GDV yra lygi nuliui. Ten, kur GDV yra lygi 0, diskonto norma atitinka VGN. VGN kiekvienam ekonomiškai rentabiliam scenarijui turėtų būti lygi arba daugiau už nustatytą diskonto normą.

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

VGN skaičiuojamas pagal formulę:

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

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

Pagal apskaičiuotą VGN planuojamų taupymo priemonių investicijų tinkamumas nustatomas:

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

10.2.2. Subsidijavimo intensyvumo vertinimas

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

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

- Komisijos reglamentas (EB) Nr. 1998/2006 dėl EB sutarties 87 ir 88 straipsnių taikymo de minimis valstybės pagalbai;
- Komisijos reglamentas (EB) Nr. 800/2008, skelbiantis tam tikrų rūšių pagalbą, suderinamą su bendrąja rinka taikant Sutarties 87 ir 88 straipsnius.

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

Antrasis reglamentas apibrėžia bendrąsias išimtis pagalbai, skirtai aplinkos apsaugai. AIE panaudojimo projektams aktualūs reglamento straipsniai:

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

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

Didžiausias galimas pagalbos intensyvumas pateikiamas 10.2.2.1 lentelėje.

10.2.2.1. lentelė. Pagalbos intensyvumas

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

Apibendrinant, maksimali valstybės pagalba neturi viršyti 45 proc. didelėms įmonėms, 55 proc. vidutinėms ir 65 proc. mažoms. Svarbu paminėti, kad pagal Komisijos reglamentą Nr. 1998/2006 dėl EB sutarties 87 ir 88 straipsnių taikymo de minimis valstybės pagalbai įmonėms gali būti suteikta vienkartinė finansinė pagalba, kuri per 3 fiskalinius metus neturi viršyti 200 000 EUR.

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

Savivaldybė šiuo kriterijumi gali numatyti, kad pareiškėjas gali sąmoningai prašyti mažesnės paramos nei yra nustatytas maksimalus subsidijų dydis. Toks pareiškėjas būtų laikomas pranašesniu, lyginant su kitais pareiškėjais, nes jo įgyvendinamam projektui reikėtų mažiau lėšų ir taip jis turėtų būti papildomai paskatintas. Tokiu būdu toks pareiškėjas turėtų gauti daugiau balų, lyginant su kitu pareiškėju, kuris ketina pasinaudoti didesne parama ir nebando konkuruoti.

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

- maksimalus subsidijos dydis vienam pareiškėjui, vykdančiam ūkinę-komercinę veiklą:
 - labai mažoms ir mažoms įmonėms – 65 proc. visų tinkamų finansuoti projekto išlaidų,
 - vidutinėms įmonėms – 55 proc. visų tinkamų finansuoti projekto išlaidų,
 - didelėms įmonėms – 45 proc. visų tinkamų finansuoti projekto išlaidų;
- maksimalus subsidijos dydis vienam pareiškėjui, nevykdančiam ūkinės-komercinės veiklos yra ne daugiau nei 50 proc. visų tinkamų finansuoti projekto išlaidų.

10.2.3. Aplinkosauginio kriterijaus vertinimas

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

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

Vertinant netiesioginį išmetamo CO₂ kiekį tonomis kitose pareiškėjo nevaldomose Lietuvos Respublikos teritorijoje veikiančiose elektrinėse, sąlygojamą projekto pareiškėjo iš tinklo perkamos elektros energijos kiekiu arba projekto pareiškėjo į tinklą patiekiamo pagamintos elektros energijos, pakeičiančios elektros gamybą kitose projekto pareiškėjo nevaldomose elektrinėse kiekiu, iš tinklo per vertinamąjį laikotarpį perkamas elektros energijos kiekis arba per vertinamąjį laikotarpį į tinklą patiekiamos elektros energijos kiekis yra dauginamas iš 0,6 t CO₂e/MWh.

10.3. Projektų atrankos principai

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

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

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

10.3.1. lentelė. Galimi projektų atrankos principai

Eil. Nr.	Kriterijaus pavadinimas	Kriterijaus paaiškinimas	Balai
1	Projektas privalo atitikti Savivaldybės tarybos sprendimu patvirtintoje programos sąmatoje nurodytas kryptis (prioritetus)	Projektas turi atitikti bent vieną Savivaldybės tarybos sprendimu patvirtintoje programos sąmatoje nurodytą kryptį (prioritetus)	Neskaičiuojami
2	Projektas atitinka tinkamų finansuoti projektų išlaidų kategoriją	Paraiškoje pateiktos projekto išlaidos turi atitikti tinkamų finansuoti išlaidų reikalavimus	Neskaičiuojami
3	Projektas negali gauti dvigubo finansavimo	Projektas ir projekto veiklos negali būti finansuotos ar finansuojamos bei suteikus finansavimą, teikiamos finansuoti iš kitų programų, finansuojamų valstybės biudžeto lėšomis, kitų fondų ar finansinių mechanizmų (Europos ekonominės erdvės ir Norvegijos, Šveicarijos Konfederacijos ir kita) ir kitų veiksmų programų priemonių arba kitų finansavimo šaltinių, įskaitant fiksuotų tarifų paramos schemas	Neskaičiuojami
4	Projekte siūloma įdiegti įranga atitinka technines savybes, kurios yra būtinos projekto rezultatams pasiekti	Vertinama pagal pateiktas sąmatas, komercinius pasiūlymus	Neskaičiuojami
5	Projektų metu numatyta įdiegti įranga, įrenginiai yra nauji ir nenaudoti kituose objektuose	Vertinama pagal pareiškėjo pateiktą informaciją	Neskaičiuojami
6	Projekte siūlomi finansuoti investiciniai sprendimai yra aiškūs ir konkretūs, techniškai įgyvendinami	Vertinama pagal pareiškėjo pateiktą informaciją	Neskaičiuojami
7	Projekte yra numatytas Pareiškėjo įnašas į projekto finansavimą	Numatytos nuosavos lėšos bendroje projekto vertėje	Maksimali balų suma – 10 balų.
8	Įgyvendinus projektą, bus naudojami atsinaujinantys energijos išteklių	Vertinama pagal pareiškėjo pateiktą informaciją	Maksimali balų suma – 10 balų.
9	Įgyvendinus projektą, bus sumažintas labiau taršių energijos išteklių naudojimas ar/ir elektros energijos naudojimas	Vertinama pagal pareiškėjo pateiktą informaciją	Maksimali balų suma – 2 balai.
10	Įgyvendinus projektą bus sumažintas išmetamųjų šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) kiekis	Vertinama, ar, įgyvendinus projektą, bus sumažintas išmetamųjų ŠESD kiekis	Maksimali balų suma – 3 balai.

Šaltinis: sudaryta pagal Atsinaujinančių išteklių plėtros planų rengimo metodikos reikalavimus

Lentelėje žemiau pateikiamas atrankos kriterijų detalizavimas.

10.3.2. lentelė. Galimas kriterijų detalizavimas

Eil. Nr.	Kriterijaus pavadinimas	Balai
1	Projekto finansavimas iš pareiškėjo didesniu dydžiu	
1.1	Jei pareiškėjas prašo 40 % arba mažiau maksimalaus skiriamos subsidijos dydžio	10
1.2	Jei pareiškėjas prašo nuo 60 % iki 40 % maksimalaus skiriamos subsidijos dydžio	5-10
1.3	Jei pareiškėjas prašo nuo 80 % iki 60 % maksimalaus skiriamos subsidijos dydžio	0-5
2	Pagal energijos išteklius, kurie bus naudojami įgyvendinus projektą	
2.1	Saulės, geoterminė energija	5
2.2	Medienos atliekos, žemės ūkio atliekos	3
2.3	Vėjo energija	1
3	Pagal energijos išteklius, kurių vartojimas įdiegus projektą bus sumažintas	
3.1	Suskystintos naftos dujos, gamtinės dujos	1
3.2	Kitas iškastinis kuras, elektros energija	2
4	CO2 mažinimo efektyvumo kriterijus	
4.1	Suderintas CO2 mažinimo efektyvumas didesnis kaip 8 kg CO2/Eur subsidijų	3
4.2	Suderintas CO2 mažinimo efektyvumas didesnis kaip 5 kg CO2/Eur subsidijų	2-3
4.3	Suderintas CO2 mažinimo efektyvumas didesnis kaip 2 kg CO2/Eur subsidijų	1-2
5	Projekto naujumas	
5.1	Pirmas atitinkamo tipo technologijos projektas savivaldybėje, pilotinis projektas	3

Šaltinis: sudaryta pagal Atsinaujinančių išteklių plėtros planų rengimo metodikos reikalavimus