



PASVALIO RAJONO SAVIVALDYBĖS ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGIJOS NAUDOJIMO PLĖTROS STUDIJA



Pasvalys, 2014 m.



PASVALIO RAJONO SAVIVALDYBĖS
ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ
ENERGIJOS NAUDOJIMO PLĖTROS STUDIJA

Turinys

IVADAS	7
1. Bendra informacija Pasvalio rajone	10
2. Esamos situacijos energetikos sektoriuje analizė Pasvalio rajone	16
2.1. ŠILUMINĖS ENERGIJOS NAUDOJIMAS PASVALIO RAJONE	17
2.1.1. Šiluminės energijos sąnaudos gyventojų būstui	18
2.1.2. Šiluminės energijos sąnaudos visuomeniniams pastatams	20
2.1.3. Šiluminės energijos sąnaudos pramonėje, žemės ūkyje ir paslaugų sektoriuje	23
2.1.4. Šiluminės energijos gamybos pagal kuro rūšis suvestinė	24
2.2. Elektros energijos naudojimo ir gamybos analizė Pasvalio rajone	26
2.2.1. Elektros energijos sąnaudos pagal ūkinės veiklos sritis	26
3. Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas šilumos ir elektros gamybai Pasvalio rajone	30
4. Atsinaujinančių energijos išteklių potencialo Pasvalio rajone įvertinimas	34
4.1. Saulės energijos potencialas ir panaudojimo galimybės	34
4.1.1. Elektros gamyba foto keitikliais	36
4.1.2. Šilumos gamyba naudojant saulės energiją	36
4.2. Vėjo energijos potencialas ir panaudojimo galimybės	40
4.3. Hidroenergijos išteklių įvertinimas	43
4.4. Biodujų gamyba iš žemės ūkio atliekų ir žemės ūkio kultūrų, potencialas ir panaudojimo galimybės	46
4.5. Biodujų gamyba iš nutekamųjų vandenų valymo įrenginių, potencialas ir panaudojimo galimybės	50
4.6. Šiaudų kuro išteklių įvertinimas	51
4.7. Medienos kuro vietinių išteklių įvertinimas	55
4.8. Geoterminės energijos panaudojimo galimybių įvertinimas	58
5. Identifikuoti svarbiausi politiniai–teisiniai, ekonominiai, socialiniai ir technologiniai veiksniai (PEST analizė)	64
6. Valstybės ir savivaldybės biudžeto investicijos, skiriamos tiesiogiai AEI panaudojimui energijos gamybai	70
7. AEI naudojimo stiprybių, silpnybių, galimybių ir grėsmių analizė (SSGG analizė)	76
8. Pasvalio rajono AEI panaudojimo galimybės ir poveikis regiono plėtrai	80
8.1. AEI panaudojimo energijos gamybai galimybės, poveikis ir plėtros vizija	80
8.2 Veiklų/priemonių planas Pasvalio rajono savivaldybės AEI naudojimo plėtros veiksmų studijos įgyvendinimui	85
Literatūra	90



JVADAS

IVADAS

Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas yra viena iš pagrindinių tvarios energetikos plėtros užduočių. Darni arba tvarioji energetika apima išteklius ir aplinką tausojančius aprūpinimo energija būdus, kai didinamas energijos vartojimo efektyvumas ir tradiciniai energijos būdai keičiami vis labiau naudojant atsinaujinančius energijos išteklius (toliau – AEI). Pagrindinės priežastys – nuolat augantis energijos poreikis, nestabilios kainos, augančios šiltnamio dujų emisijos, iškastinio kuro išteklių mažėjimas. Šiame, sparčiai besivystančios ekonomikos amžiuje, kai ūkio plėtra vykdoma aplinkos sąskaita, žmonija spėjo pajusti energijos išteklių mažėjimą. Pasaulyje populiarėja „atsinaujinęs mąstymas“, t. y. atsinaujinančios energijos mąstymas, kai neatidėliotinai ieškoma galimybių vartojimo poreikius atitinkančios energijos gamybą užtikrinti vien tik iš atsinaujinančių energijos išteklių.

Nepaisant to, kad iš AEI pagaminta energija išlaidų požiūriu nėra visada konkurencinga dėl technologijų neišbaigtumo ar įvairių geografinių aplinkybių, tačiau į kaštus įtraukus išlaidas dėl padarinių aplinkai, atsirado svarbūs išpareigojimai pereiti prie energijos gamybos iš atsinaujinančių išteklių plėtros. Atsinaujinanti energetika tapo pripažinta energetikos sritimi, pateikiančia vartotojui iš atsinaujinančių šaltinių gaminamą elektrą, šilumą, degalus, dujas. Tai ne tik mažina ar net panaikina energijos gamybos žalą aplinkai, bet ir užtikrina technologinę pažangą, mažina socialinę atskirtį, o Lietuvoje dar didina šalies energetinę nepriklausomybę. Energetinio saugumo klausimas Lietuvai tapo ypač svarbus nuo 2010 m. sausio 1 d., nutraukus Ignalinos atominės elektrinės eksploatavimą. Energetinių išteklių tiekimo Lietuvai saugumo indeksas Europos Sąjungoje yra vienas žemiausių. Uždarius Ignalinos AE, energetiniams ištekliams išleidžiama pinigų suma kasmet auga. Todėl stiprinant šalies energetinę nepriklausomybę turi būti skatinamas alternatyvių energijos šaltinių naudojimas, racionalus pirminių energijos resursų naudojimas. Minėtos priežastys sudaro prielaidas įvertinti ir tinkamai išnaudoti AEI potencialą visuose Lietuvos regionuose, taip pat ir Pasvalio rajone.

Lietuvos AEI yra pakankami ir labai panašūs kaip ir kitų ES šiaurės ir vidurio šalių, kurios ypač sėkmingai plėtoja atsinaujinančius energijos išteklius. Pagal biomasės potencialą, tenkantį vienam gyventojui, Lietuva užima antrąją vietą ES, o pagal tinkamumą gaminti biodegalus – pirmąją vietą ES. Tai rodo, kad Lietuva turi pakankamai atsinaujinančių energijos išteklių rezervų, jog galėtų įvykdyti savo išpareigojimus ES iki 2020 m. Bendras galutinis energijos suvartojimas Lietuvoje iš AEI turi būti ne mažesnis kaip 23 proc. visos suvartojamos energijos. Ši dalis toliau turi būti didinama, panaudojant naujausias ir veiksmingiausias AEI naudojimo technologijas bei skatinant energijos vartojimo efektyvumą.

Lietuvos Atsinaujinančių energijos išteklių įstatymo uždaviniai atskiruose energetikos sektoriuose 2020-tiems metams:

- ♦ AEI naudojimą visų rūšių transporto sektoriuje padidinti ne mažiau kaip 10 proc.;
- ♦ elektros energijos, pagamintos iš AEI dalį bendroje suvartojamoje šalies energijoje padidinti ne mažiau kaip 20 proc.;
- ♦ centralizuotai tiekiamos šilumos, pagamintos iš AEI dalį padidinti ne mažiau kaip iki 60 proc., o namų ūkiuose atsinaujinančių energijos išteklių dalį šildymui sunaudojamų energijos išteklių balanse padidinti ne mažiau kaip 80 proc.

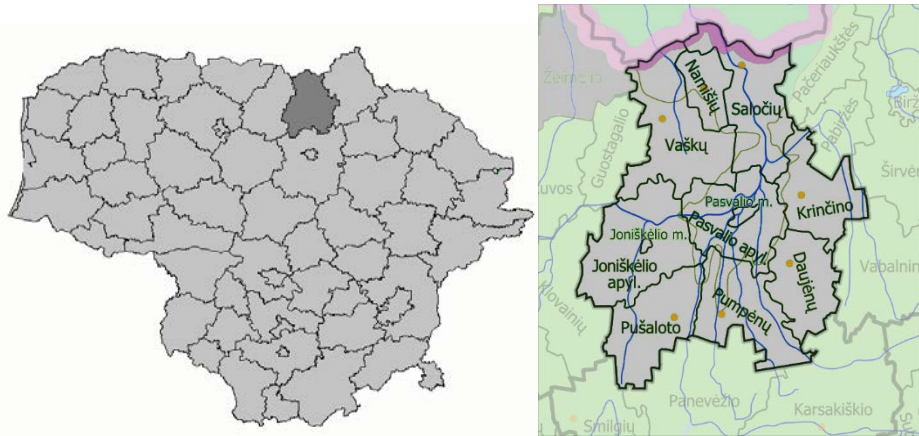
Šios studijos tikslas – Pasvalio rajono AEI potencialo dydžio ir panaudojimo galimybių įvertinimas. Šiam tikslui pasiekti atlikta esamos situacijos energetikos sektoriuje analizė, AEI potencialo rajone įvertinimas, išanalizuotos AEI panaudojimo galimybės, problemos ir priežastys. Sudarytas atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo Pasvalio rajone plėtros veiksmų planas.



1. Bendra informacija Pasvalio rajone

1. Bendra informacija Pasvalio rajone

Pasvalio rajono savivaldybė yra Lietuvos Respublikos šiaurėje. Rajono plotas yra 1 289 km², tai sudaro 2,5 proc. šalies ir 16,4 proc. Panevėžio regiono teritorijos.



1.1 pav. Pasvalio rajono vieta Lietuvos Respublikos žemėlapyje ir seniūnijos

Lietuvos statistikos departamento duomenimis 2013 m. pradžioje rajone buvo užregistruoti 27245 gyventojai, iš jų – 7261 Pasvalyje, 1138 – Joniškėlyje. Didžioji dalis visų gyventojų gyvena kaimuose ir nedideliuose miesteliuose. Rajone esančiuose dviejuose miestuose – Pasvalyje ir Joniškėlyje – 2013 m. pradžioje gyveno 30,8 proc. (8399) visų rajono gyventojų. Kaimo gyventojai sudaro 69,2 proc. bendro rajono gyventojų skaičiaus. Lyginant 2005 m. ir 2012 m., gyventojų skaičius Pasvalio rajone per pastaruosius 7 metus sumažėjo 15,6 proc.

- ♦ Miesto statusą turintys rajono miestai – Pasvalys ir Joniškėlis. Rajone yra 11 seniūnijų:
- ♦ Daujėnų seniūnija;
- ♦ Joniškėlio apylinkių seniūnija;
- ♦ Joniškėlio miesto seniūnija;
- ♦ Krinčino seniūnija;
- ♦ Namišių seniūnija;
- ♦ Pasvalio miesto seniūnija;
- ♦ Pasvalio apylinkių seniūnija;
- ♦ Pumpėnų seniūnija;
- ♦ Pušaloto seniūnija;
- ♦ Saločių seniūnija;
- ♦ Vaškų seniūnija.

Pasvalio rajono teritorijoje yra 21,4 tūkst. ha miškų, telkšo Šilo ežeras. Pro rajoną teka Mūša ir jos intakai Mažupė, Lėvuo, Pyvesa, Tatula. Rajono miškingumas gerokai mažesnis už Lietuvos vidurkį. Miškai sudaro tik 16,6 proc. rajono teritorijos, vyrauja pušynai. Rajone keliai užima 1,8 proc., užstatyta teritorija – 2,5 proc., vandenys – 1,9 proc., kita žemė – 2,1 proc. Taip pat į Pasvalio rajono teritoriją įeina dalis Biržų regioninio parko. Šiame parke saugomas unikalus Lietuvoje karstinis kraštovaizdis su gausiomis smegduobėmis – karstinėmis įgriuvomis, atsiradusiomis, vandeniui ištirpinus ir išplovus žemėje slūgsančius gipso klodus.

Gyvenamasis fondas

Pasvalio rajono savivaldybėje gyvenamasis fondas 2012 m. pabaigoje sudarė 907 900 m² naudingojo ploto, atitinkamai mieste – 248 300 m² ir kaime – 659 600 m².

2013 m. sausio 1d. Pasvalio rajono savivaldybėje buvo registruota 46 191 pastatų, iš kurių gyvenamųjų pastatų buvo 8 276, negyvenamųjų – 37 915 (82,08 proc. visų pastatų). Kaip ir visoje Lietuvoje, rajone vyrauja 1 – 2 butų gyvenamieji namai (7 819). Vidutinis tokio namo plotas – 107 m². Daugiabučiai namai Pasvalio rajone sudaro šiek tiek daugiau nei 5,36 proc. visų gyvenamųjų pastatų (iš viso registruoti 444 tokie pastatai), didžiausias jų skaičius yra rajono kaimuose.

1.1 lentelė. Butų skaičius ir plotas pagal nuosavybės formas Pasvalio rajono savivaldybėje 2012 m.

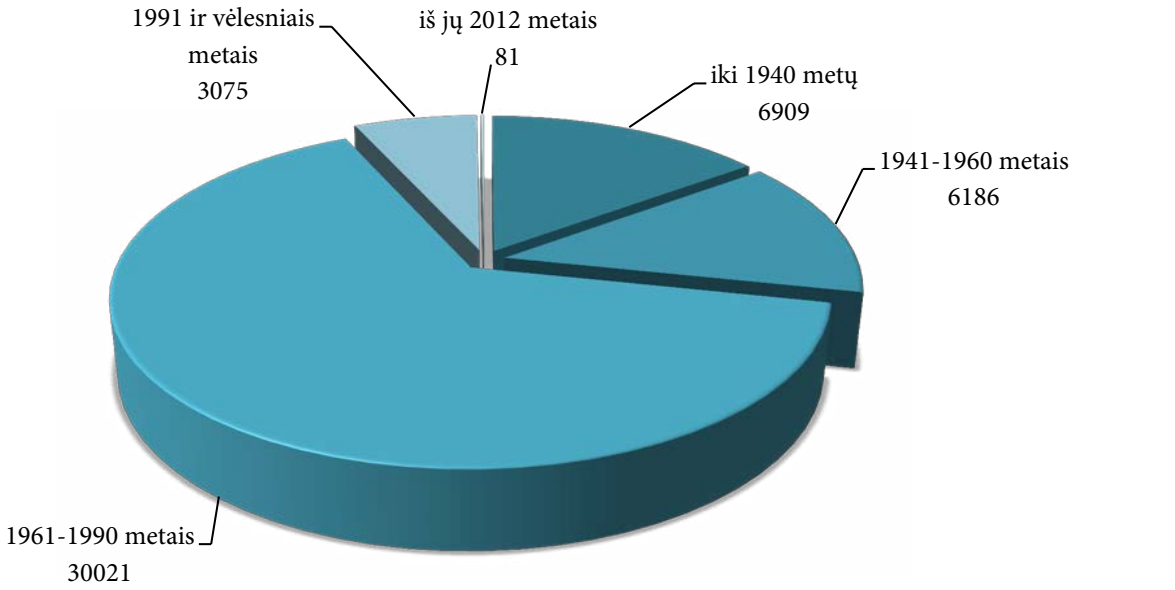
	Iš viso butų skaičius	Vieša nuosavybė	Privati nuosavybė	Savivaldybės nuosavybė	Butų skaičius 1-2 butų namuose
Pasvalio r. sav.	12 178	300	11 878	276	7 860

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas

2012 m. didžiąją dalį gyvenamojo fondo Pasvalio rajono savivaldybėje sudarė privati nuosavybė – 880,2 tūkst. m² (97,9 proc.).

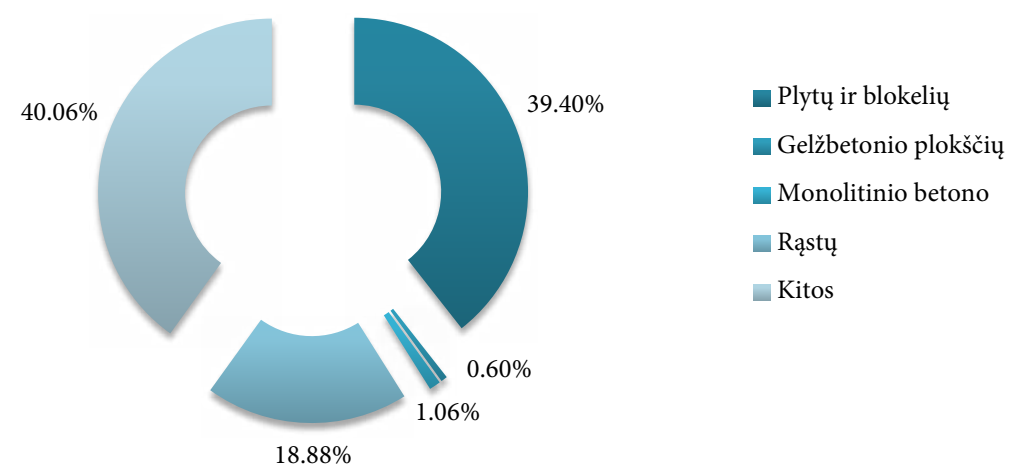
Iš visų Pasvalio rajono būstų savivaldybės būstų dalis yra labai maža – tik 2,3 proc. 2012 m. Pasvalio rajono savivaldybėje buvo 12 178 butai, iš jų – 11 878 privati nuosavybė (97,5 proc.), 300 – viešoji (2,5 proc.).

Daugiausia dabar esančių statinių pastatyta 1961–1990 m., nors nemaža dalis (28,3 proc.) pastatų yra senesni, t. y. statyti iki 1960 m.



1.2 pav. Pastatai Pasvalio rajono savivaldybėje pagal statybos metus (Lietuvos Respublikos nekilnojamo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenys 2013 m. sausio 1 d.)

Santykinai didelės dalies pastatų pagrindinė sienų medžiaga yra plytos ir blokeliai. Sienų medžiaga, kuri itin dažnai naudojama 1–2 butų namų statybai (49,44 proc.), yra rąstai.



1.3 pav. Pastatai Pasvalio rajono savivaldybėje pagal sienų medžiagas (Lietuvos Respublikos nekilnojamo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenys 2013 m. sausio 1 d.)



2. Esamos situacijos energetikos sektoriuje analizė Pasvalio rajone

2. Esamos situacijos energetikos sektoriuje analizė Pasvalio rajone

Atliekant Pasvalio rajono šiluminės energijos vartojimo analizę bei jos gamybos įvertinimą pagal kuro rūšis, buvo pasinaudota gautais duomenimis iš AB „Panevėžio energija“ Pasvalio šilumos tinklų rajono apie centralizuotai patiektus šiluminės energijos kiekius įvairiems naudotojų sektoriams bei AB „Lietuvos dujos“ duomenimis, apie Pasvalio rajone sunaudotą gamtinių dujų kiekį naudotojų sektoriuose. Duomenys gauti iš minėtų įmonių pagal Pasvalio rajono savivaldybės užklausimus.

2.1 lentelė. Centralizuotai tiekiamą šiluminę energiją naudotojų sektoriams 2012 m.

Centralizuotai tiekiamą šilumą	Šildomas plotas, m²	2012 metais suvartotas galutinės šiluminės energijos kiekis, MWh/m	Naudojamas kuras
Gyventojams	123225	17862,8	Dujos / biokuras, kitas
Biudžetinėms organizacijoms		8725,0	Dujos / biokuras, kitas
Verslo ir pramonės įmonėms, kitiems vartotojams		2282,15	Dujos / biokuras, kitas
Iš viso:		28869,95	
Šiluminės energijos patiekta deginant gamtines dujas, proc.		83,27	
Šiluminės energijos patiekta per metus, deginant biokurą, proc.		16,12	
Šiluminės energijos patiekta deginant kitą kurą, proc.		0,61	

Šaltinis: AB „Panevėžio energija“ Pasvalio šilumos tinklų rajonas

2.2 lentelė. Gamtinių dujų vartojimas Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje 2012 m.

Sektoriai	2012 metai
	Tūkst. m³/m
Pramonė	2936
Maisto pramonė	5930
Energetika	4386
Žemės ūkis	904
Gyventojai (buitiniai vartotojai)	496
Kitos smulkios įmonės	496
Iš viso:	15148

Šaltinis: AB „Lietuvos dujos“

2.1. ŠILUMINĖS ENERGIJOS NAUDOJIMAS PASVALIO RAJONE

Šilumos sąnaudos pastatuose buvo įvertintos dviem būdais:

- energijos sąnaudos pateikiamos pagal gautus duomenis iš šilumos tiekėjo kaip kuro ar energijos suvartojimas;
- atlikus šiluminės energijos poreikių skaičiavimus.

Galutinės energijos sunaudojimo skaičiavimui pasinaudota išvestiniais įvairių šildymo sistemų suminiais naudingumo koeficientais. Įvertinant energijos poreikį Pasvalio rajono gyventojų būsto šildymui, naudotasi norminiais šilumos suvartojimo kiekiais. Tai – šiluminės energijos norminis kiekis kWh/m² per metus, priklausomai nuo namo statybos metų, jo aukštumo ir kt. Realios energijos sąnaudos kiekvienais metais skiriasi dėl skirtingų išorės oro temperatūrų, kas lemia šildymo poreikius.

Pagal Lietuvos Respublikos statybinės klimatologijos normatyvus, Pasvalio miestui nepateikti visi skaičiavimams reikalingi duomenys, skaičiavimai atliekami pagal artimiausios vietovės – Biržų miesto klimatologinius duomenis:

- norminė išorės šildymo temperatūra -22 °C;
- šildymo sezono vidutinė temperatūra 0,1 °C;
- šildymo sezono periodo trukmė 218 parų;
- šildymo sezono pradžia rudenį spalio 15 d.;
- šildymo sezono pabaiga pavasarį balandžio 15 d.;
- patalpų skaičiuotina vidaus temperatūra +18 °C;
- šildymo periodo dienolaipsnių skaičius 3722.

2.3 lentelė. Specifinės šilumos sąnaudos 1 m² gyvenamojo ploto per mėnesį

Namų tipai	Šilumos kiekis šildymui qkWh/m² per mėn.
Gyvenamieji namai, pastatyti iki 1992 metų ne pagal RSN 143-92 ir STR 2.05.01:2005 reikalavimus	
Vieno aukšto, vienbučiai ir daugiabučiai	52
Vieno–dviejų aukštų, vienbučiai ir daugiabučiai, įskaitant mansardas	50
Dviejų aukštų daugiabučiai blokuoti	44
3–4 aukštų, daugiabučiai	38
5 aukštų daugiabučiai	34
6 aukštų ir aukštesni	35
Gyvenamieji namai, pastatyti pagal RSN 143-92 ir STR 2.05.01:2005 reikalavimus	
Vieno aukšto, vienbučiai ir daugiabučiai	31
Vieno–dviejų aukštų, vienbučiai ir daugiabučiai, įskaitant mansardas	30
Dviejų aukštų daugiabučiai blokuoti	26
3–4 aukštų	23
5 aukštų	21
6 aukštų ir aukštesni	21

Tiksliai apskaičiuoti sunaudojamą energijos kiekį gyvenamo būsto šildymui yra sunku. Tai ypač sudėtinga įvertinti kaimo vietovėje. Ten daugiausia vyrauja vienaaukščiai privatūs namai, kuriuose energijos sąnaudos 1 m² apšildyti yra didesnės, lyginant su daugiabučiais namais. Todėl pasinaudojus 2.1 lentelėje pateiktais energijos sąnaudų normatyvais bei įvertinus Pasvalio rajono gyvenamojo būsto statybos ypatumus, apskaičiuojamas teorinis šiluminės energijos poreikis šildymui norminiams metams, poreikį išskirstant pagal naudojamą kurą. Atsižvelgta ir į tai, kad privačių namų gyventojai kartais viso gyvenamo fondo ploto nešildo, todėl ir šilumos poreikiai yra mažesni. Įvertinus visas šias prielaidas, toliau pateikiami apskaičiuoti duomenys apie šiluminės energijos poreikius bei surinkti duomenys apie naudojamą kuro rūšį.

2.1.1. Šiluminės energijos sąnaudos gyventojų būstui

Miesto gyventojai

Remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis, miesto gyventojų gyvenamasis fondas sudaro 248 300 m². Centralizuotas šilumos tiekimas gyventojų būstui vykdomas tik Pasvalio mieste. Remiantis pateiktais Pasvalio miesto centralizuoto šilumos tiekimo duomenimis, gyventojų gyvenamasis fondas butuose, kurie yra prijungti prie centralizuoto šilumos tiekimo sistemos, yra 123225 m². Atitinkamai likęs mieste (Pasvalyje ir Joniškėlyje) gyvenamasis fondas yra privatūs namai ar butai, kurių visas plotas sudaro 125075 m². Juose šiluminės energijos tiekimas vykdomas iš savų katilinių, naudojant vieną ar kitą kurą.

2.4 lentelė. Pasvalio rajono miestų gyvenamas būstas, šildomas centralizuotai (2012 m.)

	Šildomas plotas, m ²	2012 metais suvartotas galutinės šiluminės energijos kiekis, MWh/m	Naudojamas kuras	proc.	Galutinės šiluminės energijos kiekis, MWh/m
Prisijungę prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklo	123225	17862,8	Gamtinės dujos	83,27	14874,4
			Biokuras	16,12	2879,5
			Kitas iškastinis kuras, MKK	0,61	109,0

Šaltinis: UAB „Panevėžio energija“, Pasvalio šilumos tinklų rajonas

Centralizuotai tiekiant šilumą gyventojų būstui šildyti, pagal sunaudotos galutinės energijos kiekį per metus ir įvertinus šildomą plotą, apskaičiuotos specifinės šiluminės energijos sąnaudos 1 m² ploto šildyti 2012 m. mieste siekė 145 kWh/m².

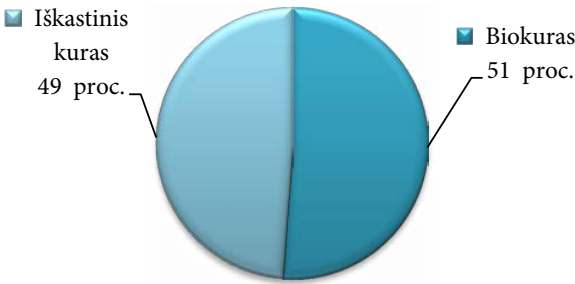
Decentralizuotai šildomo gyvenamo fondo ploto mieste dalis sudaro 50,3 proc. nuo viso gyvenamojo fondo ploto. Daugiausia individualūs gyventojų būstai šildomi naudojant medienos kurą, dalis būstų šildomi gamtinėmis dujomis (rajone per 2012 metus buitiniai vartotojai sunaudojo 496 tūkst. m³ gamtinių dujų. Skaičiavimui priimta, kad nuo minėto kiekio 70 proc. gamtinių dujų sunaudojama mieste) ir nedidelė dalis akmens anglies bei durpių briketų kuru. Sunku nustatyti kiek ir kokį kietą iškastinį kurą naudoja gyventojai individualaus būsto šildymui Pasvalio rajone, kadangi nėra tokių statistinių duomenų. Preliminariai buvo įvertintas akmens anglies naudojimas rajone pagal vienos įmonės UAB „Vilža“, kuri parduoda akmens anglį. Remiantis apytiksliais duomenimis, šios įmonės Pasvalio prekybiniame sandėlyje per metus gyventojams parduodama apie 200 tonų akmens anglies. Skaičiuojama, kad pusę kiekio nuperka miesto gyventojai, o kitą pusę kaimo vietovių gyventojai. Be to, dar yra naudojamas kitas iškastinis kuras, pvz. durpių briketai. Skystas kuras sudaro labai nedidelę dalį.

Įvertinus visą įvairaus iškastinio kuro naudojimą gyvenamojo būsto šiluminės energijos poreikiams, daroma prielaida, kad visa likusi šiluminė energija pagaminama iš biokuro (medienos kuro ir kt.).

2.5 lentelė. Decentralizuotai šildomo gyvenamo būsto Pasvalio ir Joniškėlio miestuose šiluminės energijos poreikiai bei gamyba pagal kuro kilmę 2012 m.

Šildomas plotas, m ²	Naudojamas kuras šildymui	Galutinės šiluminės energijos poreikis, MWh/m	Galutinės šiluminės energijos poreikis, proc.
125075	Biokuras	16508	82
	Iškastinis kuras	3504	18
	Iš viso:	20012	100

Remiantis atliktais skaičiavimais, nustatyta, kad Pasvalio rajono miestuose gyventojų būsto (centralizuotai ir decentralizuotai tiekiant šilumą) šilumos poreikiams per metus yra sunaudojama apie 19387 MWh/m šiluminės energijos, gaunamos iš biokuro, ir 18487 MWh/m – gaunamos iš iškastinio kuro. 2.1 paveiksle pavaizduota, kokia dalis šiluminės energijos gyventojų būstui mieste (įskaitant ir centralizuotai tiekiamą šilumą) yra gauta deginant iškastinį kurą, ir kokia dalis – medienos kurą (daugiausia malkas).



2.1 pav. Pasvalio rajono miestų gyventojų šiluminės energijos poreikiai pagal kuro kilmę (įvertinant ir centralizuotą šildymą)

Kaimo gyventojai

Atlikus Pasvalio rajono seniūnijų apklausą telefonu, nustatyta, kad dauguma gyventojų gyvenamąjį būstą šildo malkomis ir tik nedidelė dalis kietu iškastiniu kuru (durpių briketais, akmens anglimi, skystu kuru). Taip pat naudojamos ir gamtinės dujos (rajone per 2012 metus buitiniai vartotojai sunaudojo 496 tūkst. m³ gamtinių dujų. Apskaičiuota, kad 30 proc. šio gamtinių dujų kiekio sunaudojama kaimo vietovėse). Tačiau iš 659 600 m² kaime esančio gyvenamojo fondo ploto didžioji dalis yra apšildoma naudojant biokurą (daugiausia malkas).

2.6 lentelė. Gyvenamo fondo kaimo vietovėje šilumos poreikiai bei naudojamas kuras 2012 m.

Naudojama kuro rūšis	Medienos kuras	Kitas iškastinis kuras	Viso
Gyvenamasis plotas, m ²			659600
Galutinės šiluminės energijos poreikis, MWh/m	103680	1856	105536
Procentais nuo energijos poreikio, proc.	98	2	100

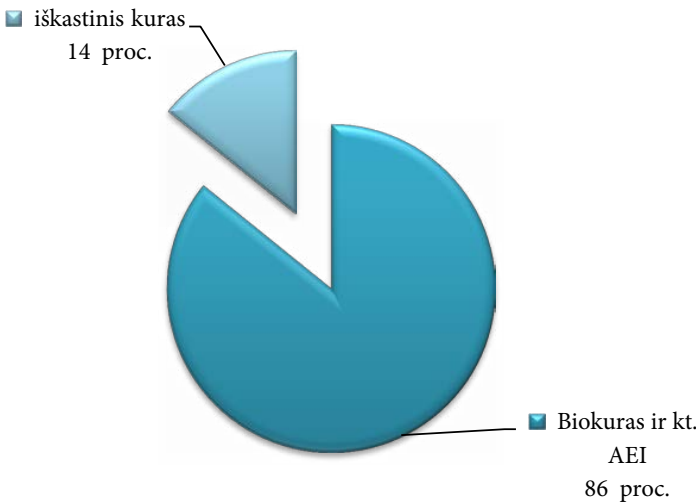
Įvertinus specifinius metinius šilumos poreikius 1 m² būsto šildyti kaimo vietovėje, kur daugiausiai vyrauja vienaaukščiai namai, apskaičiuotas galutinės šiluminės energijos poreikis. Naudojant kurui biokurą – malkas, poreikis siekia apie 103680 MWh per metus, o kitą iškastinį kurą – 1856 MWh per metus.

Miesto ir kaimo gyvenamojo būsto šiluminės energijos sąnaudos ir poreikiai

Gyvenamojo būsto šildymui galutinės šiluminės energijos bendros sąnaudos pagal jos gamybą atitinkamai iš AEI ir iškastinio kuro pateiktos 2.5 lentelėje bei 2.2 paveiksle.

2.7 lentelė. Gyventojų būsto šildymo sąnaudos ir poreikiai Pasvalio rajone (mieste ir kaime)

	Medienos kuras	Kitas kuras	Viso
Šildomas plotas, m²			907900
Galutinės šiluminės energijos poreikis, MWh/m	123067	20344	143411
Galutinės šiluminės energijos poreikis, proc.	86	14	100



2.2 pav. Šiluminės energijos sąnaudos ir poreikiai Pasvalio rajono (miesto ir kaimo) gyvenamam fondui pagal šiluminės energijos gamybą, naudojant biokurą ir iškastinį kurą

2.1.2. Šiluminės energijos sąnaudos visuomeniniams pastatams

Šiam energijos vartojimo sektoriui yra priskiriami visi pastatai, už kurių eksploataciją bei šildymą yra atsakingos seniūnijos – tai: ligoninės ar medicinos punktai, seniūnijos administraciniai pastatai, mokyklos ir ikimokyklinio ugdymo įstaigos, kultūros ir kiti valstybinių įstaigų pastatai.

Visuomeniniai pastatai Pasvalio mieste

Pasvalio rajone miesto statusą turi Pasvalys ir Joniškėlis. Miesto visuomeninių pastatų, naudojančių šildymui centralizuotai tiekiamą šilumą, duomenys pateikti 2.8 lentelėje. Didžioji dalis visuomeninių pastatų mieste yra šildoma centralizuotai, tiekiant šilumą miesto tinklais.

2.8 lentelė. Šilumos tiekimas iš centralizuoto tinklo Pasvalio miesto visuomeniniams pastatams (biudžetinėms organizacijoms) 2012 m.

	2012 metais suvartotas galutinės šiluminės energijos kiekis, MWh/m	Energija pagaminta iš kuro rūšies, MWh/m	
Šilumos tiekimas iš centralizuoto šilumos tiekimo tinklo	8725	Biokuras	Iškastinis kuras
		7265	1460

Šaltinis: UAB Panevėžio energija, Pasvalio šilumos tinklų rajonas

Visuomeniniai pastatai Joniškėlio mieste ir kaimo seniūnijose

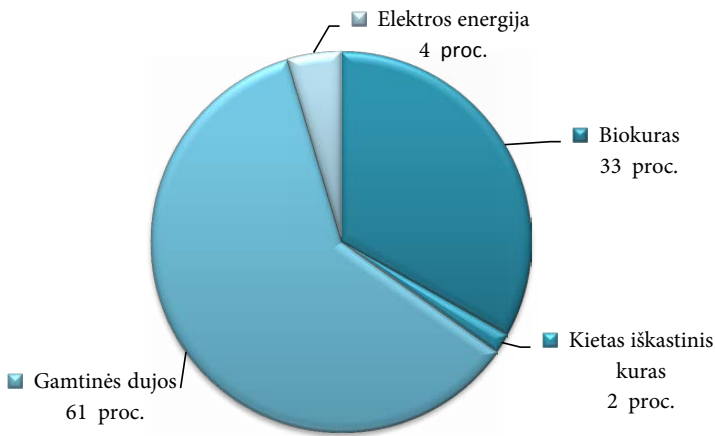
Atlikus Pasvalio rajono savivaldybės seniūnijų apklausą, išsiaiškintas visuomeninių pastatų šildymo būdas, naudojamas kuras bei pastatų plotai. Apklausos duomenys pateikti 2.9 lentelėje. Pagal sunaudojamos galutinės šiluminės energijos kiekius, visuomeniniai pastatai šildomi, naudojant šiluminės energijos gamybai gamtines dujas, antroje vietoje yra biokuras, į kurį įeina medienos kuras ir šiaudai, medienos granulės ir akmens anglis. Iš seniūnijų pateiktų duomenų apie šildomą plotą bei naudojamo kuro kiekius, 2.9 lentelėje pateikiami paskaičiuoti sunaudojamos galutinės šiluminės energijos kiekiai pagal naudojamo kuro rūšis.

2.9 lentelė. Pasvalio rajono kaimo seniūnijų savivaldybės įmonės bei visuomeniniai pastatai, šildomi decentralizuotai 2012 m.

Eil.Nr.	Seniūnija	Šildomas plotas, m²	Naudojamo kuro šildymui kiekis per metus					
			Biokuras, mediena, m³	Šiaudų kuras, t	Akmens anglis, t	Gamtinės dujos, m³	Centralizuotai tiekiamas šiluma, MWh	Elektros energija, kWh
1	Daujėnų	888				10000**		17000
2	Joniškėlio miesto	544	110					
3	Joniškėlio apylinkių	2441	171		3			149638
4	Krinčino	5147	160			47487		26000
5	Namišių	2279	91					36580
6	Pasvalio apylinkių	1249					174*	33482
7	Pumpėnų	2542	157		32			62500
8	Pušaloto	386					152*	20610
9	Saločių	2506		71		18270	563***	137626
10	Vaškų	8986	187,2	692				16920
	Iš viso:	26968	876,2	763	35	75757	889	500356
Galutinės energijos sąnaudos, MWh/m			855	2197	182	6293	889	500,356

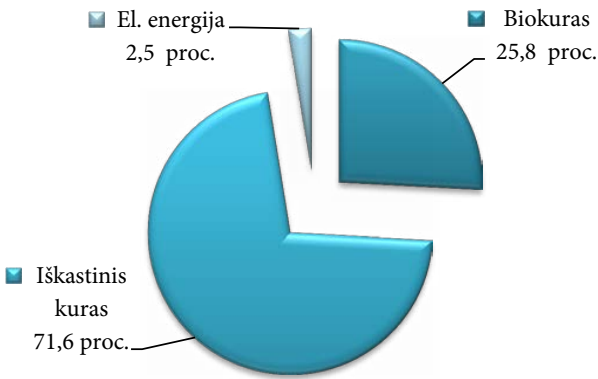
*- centralizuotai tiekiamas šiluma gaminama gamtinėmis dujomis
**- duomenų apie kuro kiekį nepateikė. Priimta apytiksliai pagal šildomą plotą.
***- centralizuotai tiekiamas šiluma, gaminama deginant šiaudų kurą.

Atlikus Pasvalio rajono kaimo seniūnijų visuomeninių pastatų šildymo pagal kuro rūšis duomenų analizę, matyti (žr. 2.3 pav.), kad didesnė dalis šiluminės energijos gaminama gamtinėmis dujomis (61 proc.), o mažesnė biokuru (33 proc.).



2.3 pav. Pasvalio rajono (kaimo vietovėse) visuomeninių pastatų šildymo energijos sąnaudų pasiskirstymas pagal kuro rūšis

Išvertinus Pasvalio rajono miesto ir kaimo visuomeninių pastatų šiluminės energijos sąnaudas, matyti, kad naudojama šiluminei energijai gaminti daugiau iškastinio kuro (71,6 proc. nuo galutinio šiluminės energijos kiekio) iš kurio didesnė dalis tenka gamtinėms dujoms.



2.4 pav. Pasvalio rajono (miesto ir kaimo) visuomeninių pastatų šildymo sąnaudos pagal kuro rūšį

2.10 lentelė. Pasvalio rajono (miesto ir kaimo) visuomeninių pastatų šildymo sąnaudos pagal energijos nešėjų rūšį 2012 m.

	Biokuras	Iškastinis kuras	El. energija
Šiluminės energijos sąnaudos, MWh/m	5075	14066	500
Šiluminės energijos sąnaudos, proc.	25,8	71,6	2,5

2.1.3. Šiluminės energijos sąnaudos pramonėje, žemės ūkyje ir paslaugų sektoriuje

Veikiantys ūkio subjektai

2013 m. pradžioje Pasvalio rajono savivaldybėje veikiančių ūkio subjektų buvo 449 vnt., iš jų mažų ir vidutinių įmonių skaičius sudarė 268. Didžiąją dalį Pasvalio r. verslo įmonių sudaro smulkios ir vidutinės įmonės. Dauguma Pasvalio rajono smulkių ir vidutinių įmonių orientuojasi į vidaus rinkos vartotojus, o dirbantys tik vidaus rinkoje Pasvalio rajono smulkūs ir vidutiniai verslininkai susiduria su rinkos talpumo ir mokios gyventojų paklausos problemomis, kurios labai riboja gamybos ir realizavimo apimčių augimą.

2.11 lentelė. Veikiančių ūkio subjektų skaičius 2013 m. Pasvalio rajone

Metai	2013
Veikiančių ūkio subjektų skaičius metų pradžioje	449
Veikiančių mažų ir vidutinių ūkio subjektų skaičius metų pradžioje	268

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas

Veikiančiose mažose ir vidutinėse įmonėse dirbo 3166 darbuotojai.

Pramonė Pasvalio rajone nėra labai išplėtotą. Čia daugiausia yra maisto pramonės įmonių. Svarbiausios iš jų: AB „Pieno žvaigždės“ Pasvalio sūrinės filialas, UAB „Ustukių malūnas“, AB „Amilina“ Pasvalio padalinys, UAB „Pasvalio agrochemija“. 2009 m. pabaigoje atidaryta bioetanolio ir biodujų gamykla UAB „Kurana“. Tai pirmoji tokia gamykla Lietuvoje.

Nustatyti faktinį energijos vartojimą pramonės įmonėse, žemės ūkyje bei paslaugų sektoriuje Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje yra labai sudėtinga dėl didelės reikalingų statistinių duomenų apimtys. Keičiasi gaminamos produkcijos kiekiai, dalis įmonių sustabdė veiklą, o tai atitinkamai lemia sunaudojamos energijos dydį. Įmonių, kurios yra prisijungusios prie miesto centralizuotų tinklų, šilumos sąnaudos per metus pateikiamos 2.12 lentelėje.

2.12 lentelė. Centralizuotas šilumos tiekimas verslo ir pramonės įmonėms bei kitiems vartotojams Pasvalio rajone 2012 m.

	2012 metais suvartotas galutinės šiluminės energijos kiekis, MWh/m	Naudojamas kuras	proc.	Galutinės šiluminės energijos kiekis, MWh/m
Prisijunge prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklo.	2282,15	Gamtinės dujos	83,27	1900,3
		Biokuras	16,12	367,9
		Kitas iškastinis kuras, MKK	0,61	13,9

Šaltinis: AB „Panevėžio energija“ Pasvalio šilumos tinklų rajonas

Remiantis pateiktais AB „Lietuvos dujos“ gamtinių dujų suvartojimo duomenimis, (2.2 lentelė) Pasvalio rajone 2012 metais pramonės įmonės, žemės ūkis ir kitos smulkios įmonės sunaudojo 10266 tūkst. m³ dujų. Atitinkamai galutinės šiluminės energijos kiekis būtų apie 85280 MWh.

Kitų rūšių kuro vartojimo kiekiams Pasvalio rajone šiems vartotojų sektoriams identifikuoti buvo remtasi 2009 m. Lietuvos energetikos instituto (LEI) rengtos studijos „Šalies savivaldybėse esamų atsinaujinančių energijos išteklių (biokuro, hidroenergijos, saulės energijos, geoterminės energijos) ir komunalinių atliekų panaudojimas energijai gaminti“ duomenimis. Atitinkamai šie sektoriai galutinės šiluminės energijos iš biokuro suvartojo 2670 MWh/m, iš kito iškastinio kuro – 39310 MWh.

2.13 lentelėje pateikti apibendrinti duomenys apie galutinės energijos suvartojimą pramonės, statybos, žemės ūkio, paslaugų ir kt. sektoriuose.

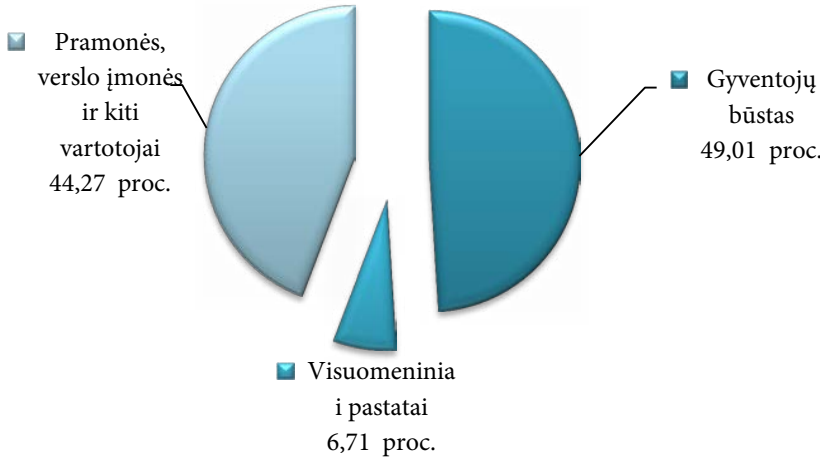
2.13 lentelė. Galutinės šiluminės energijos sąnaudos per metus decentralizuotai tiekiant šiluminę energiją promonei ir kitiems vartotojams, MWh/m

Galutinės šiluminės energijos sąnaudos, MWh/m			
Pramonė, žemės ūkis ir kiti vartotojai	Gamtinės dujos	Kitas iškastinis kuras	Biokuras (mediena)
	85280	39310	2670

Remiantis 2.12 ir 2.13 lentelių duomenimis, Pasvalio rajone energijos vartotojų sektoriams žemės ūkis, pramonė bei kiti vartotojai galutinės suvartojamos šiluminės energijos, kuri yra pagaminta iš iškastinio kuro, sudaro 126503 MWh, o naudojant biokurą – apie 3038 MWh.

2.1.4. Šiluminės energijos gamybos pagal kuro rūšis suvestinė

Remiantis atliktais skaičiavimais, susumuojamos bendros šiluminės energijos sąnaudos kiekviename vartotojo sektoriuje. Kaip jau buvo minėta, centralizuotai tiekama šiluma mieste yra gaminama naudojant biokurą.



2.5 pav. Pasvalio rajono galutinės šiluminės energijos sąnaudų pasiskirstymas pagal naudotojų sektorius

2.14 lentelė. Pasvalio rajono galutinės šiluminės energijos sąnaudų pasiskirstymas pagal energijos nešėjų rūšį ir naudotojų sektorius

Eil.Nr.	Šilumos vartojimo sektoriai	Galutinės šiluminės energijos sąnaudos pagal kuro rūšį		
		Biokuras MWh/m	Kitas iškastinis kuras MWh/m	Elektros energija šildymui MWh/m
1	Gyventojų būstas	123067	20344	
2	Visuomeniniai pastatai	5075	14066	500
3	Pramonės, verslo įmonės ir kiti vartotojai	3038	126503	
Iš viso:		131180	160913	500
Procentais:		44,83	55,00	0,17
Visos galutinės šiluminės energijos sąnaudos Pasvalio rajone, MWh/m		292594		

Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje bendrai visų galutinės šiluminės energijos naudotojų sektorių naudojama energija 44,8 proc. yra pagaminama iš biokuro, o kita, likusi dalis, naudojant iškastinį kurą.

Iš visų šiluminės energijos naudotojų sektorių gyventojų būstas sunaudoja apie pusę galutinės šiluminės energijos – 49,01 proc., įskaitant biokurą ir iškastinį kurą, o pramonė, verslo įmonės – apie 44 proc.

2.2. Elektros energijos naudojimo ir gamybos analizė Pasvalio rajone

Elektros energijos vartojimo rajone duomenys yra gauti iš AB Lietuvos elektros skirstomųjų tinklų operatoriaus (toliau – AB LESTO) pagal Savivaldybės raštišką užklausimą.

2.2.1. Elektros energijos sąnaudos pagal ūkinės veiklos sritis

Elektros energijos suvartojimo Pasvalio rajone duomenis pagal sektorius pateikė LESTO, iš kurių matyti, kad komercinės įmonės sunaudoja virš dviejų trečdalių (70,5 proc.) visos rajone naudojamos elektros energijos.

2.15 lentelė. Elektros energijos suvartojimas Pasvalio rajone 2012 m.

Laikotarpis	Gyventojams	Komercija	Iš viso per metus	Supirkta EE pagamintos iš atsinaujinančių energijos išteklių (2012 m.)
	kWh	kWh	kWh	kWh
2012 m.	18856805	45029604	63886408	6373715
Procentai	29,5	70,5	100	

Šaltinis: AB LESTO

Elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos išteklių
Pasvalio rajone elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos išteklių yra vykdoma naudojant biudujų kogeneracinę elektrinę ir saulės energiją. Pasvalyje yra pastatyta bioetanolio gamykla, kuri turi biudujomis kūrenamą kogeneracinę elektrinę, kurios pagrindiniai rodikliai pateikiami 2.16 lentelėje.

2.16 lentelė. Pasvalio rajone veikiančios biudujų gamyklos pagaminta elektros energijos 2012 m.

Eilės nr.	Pareiškėjo pavadinimas	Elektrinės tipas	Elektrinės vieta	Elektrinės galia, MW	2012 m. pagaminta elektros energijos, MWh/m
1	UAB „Kurana“	Biudujų kogeneracinė elektrinė	Pasvalys	4	6373,715

2012 m. visoje Lietuvoje suaktyvėjo saulės elektrinių statyba, nes joms buvo numatyti palankūs elektros energijos supirkimo tarifai. Energetikos ministerijoje yra gauta daug prašymų dėl leidimų įrengti šioms elektrinėms, tačiau, 2013 m. įsigaliojus įvairioms pataisoms, kai kurie pareiškėjai atsisakė statyti planuojamas saulės jėgaines.
Apie elektros energijos supirkimą,¹ šis paraiškos teikėjas kol kas dar nėra įrengęs elektrinių ir nėra informacijos, ar jos bus įrengtos ateityje. Remiantis elektros perdavimo sistemos operatoriaus LITGRID 2013 m. gruodžio mėnesio duomenimis apie veikiančiose elektrinėse gaminamą elektros energijos kiekį bei kitus duomenis aktuali informacija (2013-12-03) pateikta 2.17 lentelėje.

1 <http://www.litgrid.eu/index.php/paslaugos/kilmes-garantiju-suteikimas/ataskaitos/563>

2.17 lentelė. Pasvalio rajone veikiančių saulės elektrinių veiklos rodikliai (2013-12-03)

Eil. Nr.	Elektrinės savininkas	Pradėjo veiklą	Instaliuota galia, MW	Pagamino elektros energijos, kWh										Saulės įtinka elektros energijos, kW
				Sausis	Vasaris	Kovas	Balandis	Gegužė	Birželis	Liepa	Rugpjūtis	Rugsėjis	Spalis	
1	UAB „Fudžija“	nuo 2013 m. 01 mėn.	0,0288	-	1.575	4.029	3.010	5.251	3.803	4.106	4.284	2.588	1.329	29.975
2	UAB „DS6“	nuo 2013 m. 07 mėn.	0,03	-	-	-	-	-	-	10.301	4.300	2.852	1.345	18.798
3	UAB „DS3“	nuo 2013 m. 07 mėn.	0,03	-	-	-	-	-	-	10.125	4.285	2.834	1.331	18.575
4	UAB „DS2“	nuo 2013 m. 07 mėn.	0,03	-	-	-	-	-	-	10.308	3.892	2.845	1.338	18.383
5	UAB „DYNAMIC SOLAR“	nuo 2013 m. 07 mėn.	0,03	-	-	-	-	-	-	10.271	4.229	2.842	1.339	18.681
6	Ūkininkas Vytautas Mikėlenas	nuo 2013 m. 07 mėn.	0,02989	-	-	-	-	-	-	14.083	4.170	2.746	1.260	22.259
7	Lauras Petrauskas	nuo 2013 m. 07 mėn.	0,00966	-	-	-	-	-	-	801	1.378	939	432	3.550
8	UAB „Verslas numeris vienas“	nuo 2013 m. 06 mėn.	0,09888	-	-	-	-	-	15.808	13.844	13.892	9.612	4.485	57.641
8	UAB „Verslas numeris vienas“	nuo 2013 m. 06 mėn.	0,09888	-	-	-	-	-	8.799	13.913	13.773	9.629	4.347	50.461
9	UAB „Infinity Power“	nuo 2013 m. 09 mėn.	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	3.948	1.343	5.291
10	UAB „Pasvagra“	nuo 2013 m. 09 mėn.	0,02961	-	-	-	-	-	-	-	-	4.424	1.149	5.573
11	UAB „Virama“	nuo 2013 m. 08 mėn.	0,029845	-	-	-	-	-	-	-	6.818	2.469	1.169	10.456
		Iš viso:	0,47557										Iš viso:	259.643

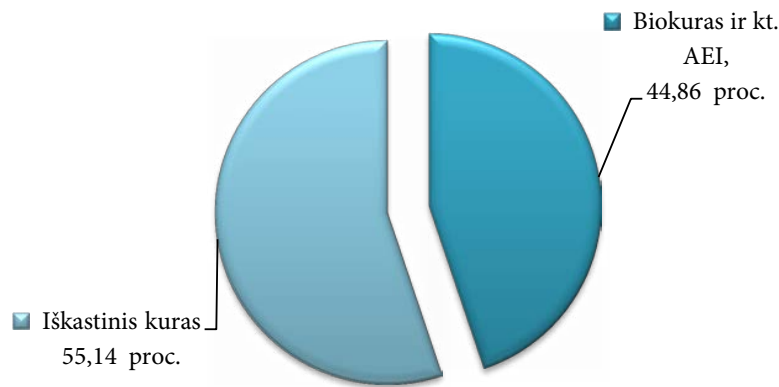
Vasaros metu šios elektrinės per mėnesį pagamina daugiau elektros energijos nei žiemą, todėl tiksliai pagaminamos elektros energijos kiekiui paskaičiuoti reikia turėti kiekvieno mėnesio pagaminamą elektros energijos kiekį. Bendras apytikslis pagaminamos elektros energijos kiekis per metus iš visų jėgainių apskaičiuotas darant prielaidą, kad įrengtas saulės elektrinės 1W per metus pagamina apie 0,8 kWh elektros energijos. Tokiu būdu galima teigti, kad visos veikiančios saulės jėgainės pagamins per metus 380,4 MWh elektros energijos.



3. Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas šilumos ir elektros gamybai Pasvalio rajone

3. Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas šilumos ir elektros gamybai Pasvalio rajone

Išanalizavus Pasvalio rajono šiluminės energijos sąnaudas iš centralizuoto šilumos tiekimo įmonės pagal energijos naudotojų sektorius, apskaičiavus galutinės šiluminės energijos kiekius ją tiekiant decentralizuotai, pagal naudojamo kuro kiekius įmonėms ir įstaigoms, pramonei ir verslui, žemės ūkiui bei kitiems vartotojams, įvertinus šiluminės energijos poreikius, naudojamą kurą decentralizuotai tiekiant energiją būstui, nustatyta, kad apie 44 proc. naudojamos galutinės šiluminės energijos yra gaunama naudojant biokurą (daugiausia medienos kurą). Kita dalis (55 proc.) tenka iškastiniam kurui.



3.1 pav. Pasvalio rajono visų galutinės šiluminės energijos naudotojų sektorių sąnaudų pasiskirstymas pagal kuro kilmę

Remiantis atlikta elektros energijos suvartojimo analize bei įvertinus rajone esančių elektros energijos gamintojų iš atsinaujinančių energijos išteklių pagaminamą energijos kiekį per metus, 3.1 lentelėje pateikta informacija apie bendrą elektros suvartojimą rajone, išskiriant dalį elektros energijos, kuri pagaminama Pasvalio rajono teritorijoje instaliuotuose įrenginiuose, generuojančiuose elektros energiją iš AEI.

3.1 lentelė. Bendras elektros energijos vartojimas ir gamyba iš atsinaujinančių energijos išteklių Pasvalio rajone 2012 m.

Sunaudojamas elektros energijos kiekis Pasvalio rajone 2012 metais, MWh/m	63886,4
Pagamintas elektros energijos kiekis Pasvalio rajono savivaldybėje 2012 metais iš AEI, MWh/m	6373,7
Pagaminta elektros energijos dalis procentais Pasvalio rajone iš AEI nuo bendro sunaudoto kiekio, proc.	9,98

Įvertinus esamus Pasvalio rajono elektros energijos gamybos iš atsinaujinančių energijos išteklių pajėgumus ir pagaminamą per metus elektros energijos kiekį, matyti, kad jos dalis Pasvalio rajono sunaudojamoje elektros energijoje sudaro 34,9 proc.



4. Atsinaujinančių energijos išteklių potencialo Pasvalio rajone įvertinimas

4. Atsinaujinančių energijos išteklių potencialo Pasvalio rajone įvertinimas

4.1. Saulės energijos potencialas ir panaudojimo galimybės

Saulės energija energetiniu požiūriu yra pats reikšmingiausias atsinaujinantis energijos išteklius ir yra pirminis šaltinis kitiems AEI. Jos ištekliai yra neriboti, jų poveikis aplinkai mažiausias iš visų atsinaujinančios energijos rūšių.

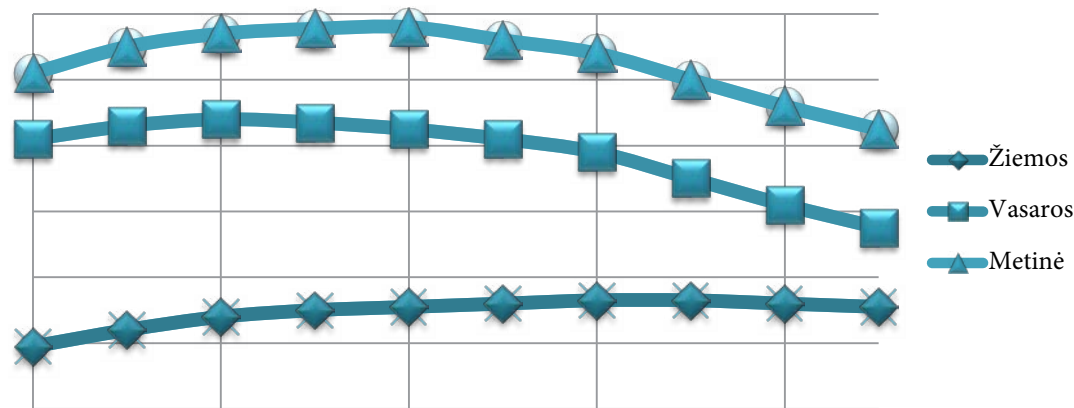
Saulės spinduliuotės galia, pasiekianti Žemę, sudaro apie 173000 TW. Ji apie 13 tūkstančių kartų viršija kasmetinę žmonijos sunaudojamos energijos ekvivalentinę galią ir yra apie 160 kartų didesnė už visus žinomus iškasamojo kuro resursus.

Vidutiniškai Lietuvoje Saulės krintanti energija į horizontalų paviršių sudaro ~1000 kWh/m² per metus. Tai nemaža energija, kurią tinkamai išnaudojus, būtų galima patenkinti dalį energetinių poreikių.

Žemės paviršių pasiekia Saulės spinduliuotė, kurios 98 proc. energijos tenka trumpabangiam diapazonui nuo 0,3 iki 2,5 μm. Saulės spindulių, pasiekiančių žemės paviršių, spektras apima ultravioletinius (apie 9 proc. energijos), matomuosius (apie 45 proc. energijos) ir infraraudonuosius (apie 46 proc. energijos) spindulius. Maksimalus Saulės spinduliavimo intensyvumas yra esant bangos ilgiui 0,5 μm. Saulės energinė apšvieta Žemės atmosferos paviršiuje sudaro 1353 W/m². Šis dydis vadinamas Saulės pastoviąja. Žemės paviršiaus energinė apšvieta yra mažesnė, nes apie trečdalį jos atspindi ir absorbuoja atmosfera. Tropicinėse juostose vienas kv. metras žemės paviršiaus gauna apie 10 GJ energijos per metus, Lietuvoje – apie 3,6 GJ.

Energinė apšvita kinta pagal sinusoidės dėsnį ir maksimumą pasiekia vidurdienį. Rudenį ir žiemą vyrauja sklaidžioji spinduliuotė, o tiesioginė sudaro mažiau kaip 35 proc. pilnutinės spinduliuotės. Vasarą (nuo gegužės iki rugsėjo mėnesio) tiesioginės spinduliuotės dalis sudaro apie 50 proc. visos spinduliuotės. Esant giedram dangui, sklaidžiosios spinduliuotės dalis yra nedidelė: vasarą – 3–15 proc., žiemą – 30–42 proc. Retais atvejais, kai kuriomis vasaros dienomis, esant skaidriai atmosferai, visa energinė apšvita gali siekti 0,98–1,12 kW/m².

Saulės energijos, krentančios į pietų kryptimi nukreipto kolektoriaus paviršių, priklausomybė nuo kolektoriaus polinkio kampo (LŽŪI instituto duomenys) pateikta 4.1.1 pav.



4.1.1 pav. Saulės pilnutinės energijos Σ H, krentančios į kolektoriaus paviršių tam tikrais metų laikais, priklausomybė nuo kolektoriaus polinkio kampo β

Iš paveikslų galima nustatyti, koku kampu montuoti saulės kolektorius, kad į jų paviršių kristų maksimalus Saulės energijos kiekis. Kitoje lentelėje pateikti ilgamečių stebėjimų duomenys iš Lietuvos hidrometeorologijos stočių apie saulės spindėjimo trukmę. Kadangi Pasvalio rajone nėra hidrometeorologijos stoties, galima naudotis šalia esančios Biržų hidrometeorologinės stoties duomenimis.

4.1.1 lentelė. Saulės spindėjimo trukmė

Eil. Nr.	HMS	Saulės spindėjimo trukmė hk, valandomis per mėnesį ir per metus												
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Per metus
1.	Šilutė	39	68	131	185	263	287	274	246	169	103	41	30	1836
2.	Nida	37	65	131	189	265	290	281	254	171	102	42	30	1857
3.	Kaunas	40	68	128	175	251	265	256	238	160	99	41	30	1751
4.	Vilnius	41	70	126	165	243	250	243	234	150	96	42	30	1690
5.	Telšiai	37	66	126	182	263	286	266	242	169	104	45	32	1818
6.	Šiauliai	36	65	125	176	263	277	261	243	167	100	42	29	1784
7.	Klaipėda	34	65	122	180	264	285	274	252	167	100	40	28	1811
8.	Vėžaičiai	35	66	123	182	262	263	265	241	166	101	38	28	1790
9.	Utena	39	68	123	170	248	259	252	229	151	95	40	28	1702
10.	Biržai	28	59	119	170	254	266	258	233	149	89	29	16	1670
11.	Dotnuva	31	62	128	180	263	279	269	249	163	96	32	20	1772
12.	Dūkštas	29	60	120	171	256	268	261	236	151	90	30	17	1689
13.	Kybartai	47	75	134	180	254	268	260	241	165	105	48	38	1815
14.	Lazdijai	46	74	134	181	257	271	262	244	166	105	47	36	1823
15.	Varėna	32	64	125	167	252	260	252	243	151	92	33	20	1691

Šaltinis: Lietuvos Hidrometeorologijos tarnybos duomenys

Vasarą polinkio kampas turėtų būti 15–45°, žiemą – 50–90°, o visus metus – 30–60°. Nors Lietuva yra tarp 540–560 šiaurės platumos, įvairiose Lietuvos vietovėse į įvairiai orientuotą kvadratinio metro plokštumą per metus patenka nemažai saulės energijos. Šis pasiskirstymas parodytas 4.1.2 lentelėje.

4.1.2 lentelė. Į įvairiai orientuotą kvadratinį metrą patenkančios energijos kiekis kWh/m

Eil. Nr.	Vietovė	Statmena plokštuma	Horizontali plokštuma	Rytų kryptis	Pietryčių kryptis	Pietų kryptis	Pietvakarių kryptis	Vakarų kryptis
1.	Šilutė	1141	1029	676	804	825	790	650
2.	Nida	1439	1042	684	811	832	797	658
3.	Kaunas	1354	976	644	774	801	762	620
4.	Vilnius	1306	939	622	754	783	744	599
5.	Telšiai	1407	1018	669	798	820	784	648
6.	Šiauliai	1380	996	631	786	810	773	631
7.	Klaipėda	1402	1013	666	795	818	782	641
8.	Vėžaičiai	1369	988	651	781	806	769	626
9.	Utena	1316	946	626	757	786	746	603
10.	Biržai	1290	926	614	746	777	736	591
11.	Dotnuva	1370	989	652	782	807	770	627
12.	Dūkštas	1305	938	621	752	783	742	598
13.	Kybartai	1405	1015	670	795	818	784	643
14.	Lazdijai	1411	1021	671	799	821	786	645
15.	Varėna	1307	939	622	753	787	742	599

Šaltinis: Lietuvos Hidrometeorologijos tarnybos duomenys

Kolektoriaus nuokrypis nuo pietų krypties $\pm 20^\circ$ didesnės reikšmės neturi, tačiau, esant didesniems azimuto kampams, krentančios į kolektoriaus paviršių saulės energijos kiekis žymiai mažėja.

Saulės spinduliuojama energija gali būti panaudota 2 būdais: elektros energijos gamybai (fotoelektriniais keitikliais) arba šilumos gamybai (vandens šildymas kolektoriais, tiesioginis pastatų atitvarų šildymas ir pan.).

4.1.1. Elektros gamyba foto keitikliais

Siekiant įvertinti tam tikro galingumo saulės elektrinėje pagaminamos elektros energijos kiekį per metus, tiksliausia remtis vienerius metus tame regione jau veikusios elektrinės duomenimis, t. y. per metus pagamintu elektros energijos kiekiu. Pasvalio rajone pirmoji saulės elektrinė pradėjo veikti 2013 m. vasario mėnesį. Šių metų pradžioje dar nėra duomenų apie metinės elektros energijos gamybos kiekį. Iš jau turimų duomenų apytiksliai galima įvertinti, kad Pasvalio rajone 1 W instaliuotos galios fotokeitiklio blokas pagamintų apie 0,9 kWh elektros energijos per metus. Kuo didesnė jėgainė, tuo labiau atpinga jos įrengimas, priežiūra ir eksploatacija. Skaičiuojant daroma prielaida, kad bus statoma į pastatą neintegruota 30 kW galios jėgainė. Jos įrengimas pagal specifinius 1 kW kaštus kainuotų apie 155 tūkst. Lt investicijų.² Tokia jėgainė pagamintų apie 27000 kWh elektros energijos per metus. 2014 metų pirmam ketvirčiui galioja 2013 m. IV ketvirčiui patvirtinta neintegruotų į pastatą jėgainių (nuo 10 iki 100 kW galios) pagamintos elektros supirkimo kaina ir ji yra 0,52 Lt/kWh³. Įvertinus tai, kad dalis pajamų bus skiriama eksploatacijai ir priežiūrai, tokios jėgainės paprastas atsipirkimo laikas sudarytų apie 11 metų.

Integruotoms į pastatą saulės elektrinėms šiuo metu tarifas yra 0,66 Lt/kWh. Jeigu ant pastato būtų statoma 10 kW galios saulės elektrinė, įvertinus tuos pačius specifinius kaštus, ji kainuotų apie 52 tūkst. Lt. Atitinkamai paprastas atsipirkimo laikas sudarytų apie 8–9 metus.

Dėl nuolat tobulinamos fotokeitiklių gamybos technologijos keitiklių kaina nuolat mažėja. Jeigu nesikeistų supirkimo kainos, tai investicijos į tokias jėgaines būtų mažesnės.

4.1.2. Šilumos gamyba naudojant saulės energiją

Saulės šildymo sistemos yra skirstomos į pasyviasias, aktyviasias ir mišriasias. Šildymo sistemos turi atlikti šias pagrindines funkcijas:

- ♦ sugerti saulės spinduliuotę ir paversti ją į šilumą;
- ♦ akumuluoti šilumą, kadangi saulės spinduliuotė kinta;
- ♦ perduoti šilumą į šilumos pareikalavimo zonas reikalingais kiekiais.

Pasyviosiose šildymo sistemose visos šios trys funkcijos yra atliekamos vykstant natūraliems procesams be priverstinio išorinio postūmio, pvz., tiesiogiai, saulei šildant pastato sienas.

Aktyviosiose šildymo sistemose šiluminė energija iš sugėrimo zonos perduodama į akumuliatorių ir po to tiekama vartotojui.

Lietuvoje šildymo sezono metu į pietinį, vertikalių 1 m² paviršiaus plotą patenka apie 350 kWh saulės energijos, o per visus kalendorinius metus – apie 820–830 kWh. Vertikali pietinė pastato pusė yra pagrindinė pasyviojo šildymo sistemos dalis. Intensyvus saulės energijos padidėjimas į vertikalių paviršių pastebimas nuo vasario mėnesio. Pasyviasias sistemas galima efektyviausiai panaudoti tada, kai tai numatoma pastato projektavimo metu. Esamiems pastatams šių sistemų pritaikymas yra ribotas.

² Šaltinis: <http://www.regula.lt>
³ Tas pats.

Saulės kolektorių vandeniui šildyti panaudojimo galimybės

Mūsų šalyje vandeniui šildyti labiausiai tiktų plokštieji saulės kolektoriai. Šildymo sezono metu spinduliuotės intensyvumas labai mažas, lyginant su poreikiais šildymui, todėl šildymui reikėtų labai didelio kolektorių ploto, tačiau jų išnaudojimo efektyvumas bus labai menkas, nors investicijos didelės. Todėl šildymo tikslams kolektoriai nenaudotini. Saulės kolektoriai geriausiai tinkami karšto vandens ruošimui, t. y. kolektorių plotas parenkamas pagal karšto vandens poreikius.

Toliau pateikiami apskaičiavimai, kurių tikslas – įvertinti Saulės kolektorių, naudojamų karšto vandens ruošimui, atsiperkamumą. Įvertinus Pasvalio rajono klimatinės sąlygas, daroma prielaida, kad kolektorius bus orientuotas pietų kryptimi, posvyrio kampas – apie 500, saulės kolektoriumi bus dengiama apie 70 proc. karšto vandens poreikių (tenkinant poreikius 100 proc., labai išauga investicijų poreikis).

Apskaičiavimai atlikti darant prielaidą, kad saulės kolektorių sistema iš dalies pakeis įvairių rūšių kurą. Kolektoriaus atsiperkamumo įvertinimui buvo apskaičiuota 1 kWh šilumos kaina, jeigu šiluma gaminama naudojant įvairius šilumos išteklius (lentelė 4.1.3).

4.1.3 lentelė. 1 kWh šilumos pagaminimo kaina, įvertinat kuro kainą ir įrenginio efektyvumą

Kuro rūšis	Šilumos kaina, Lt/kWh
Gamtinės dujos	0,262
Dyzelinis kuras šildymui (kaina 3,5 Lt/kg)	0,348
Malkos (priimta vid. kaina 120 Lt/m ³)	0,126
Elektra 1 tarifo	0,474
Elektra 2 tarifų (vidutinė savaitei)	0,4485
Elektra (naktinis tarifas su elektrine virykle)	0,384
Centralizuotai tiekama šiluma*	0,2233

Lentelėje:

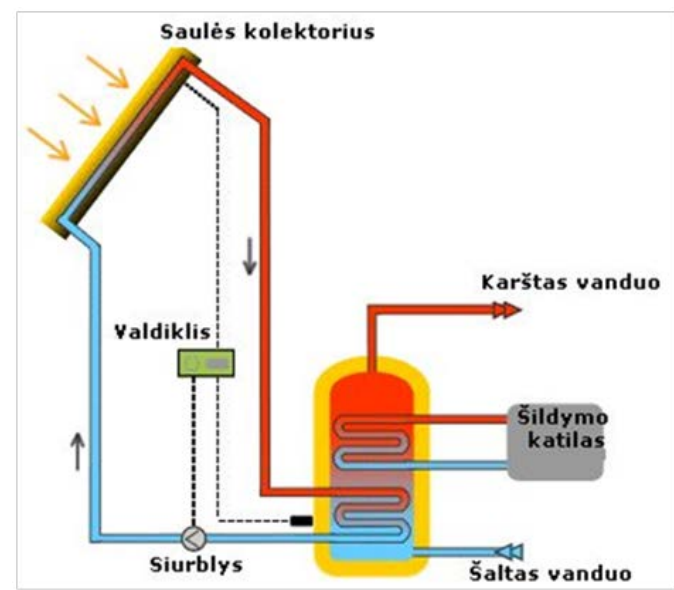
šilumos kaina, apskaičiuota įvertinus kuro kainą, kuro apatinį šilumingumą ir katilo efektyvumą (vidutinį metinį katilo efektyvumą): dujų ir dyzelinio kuro – 85 proc., malkų kurui – 70 proc., elektrai ir centralizuotai tiekimai šilumai (skaičiuojant šilumą pas vartotoją) – 100 proc.;

malkų kurui priimtas drėgnumas 25 proc.;

* centralizuotai tiekiamos šilumos kaina paimta pagal 2013 m. gruodžio mėn. AB „Panevėžio energija“ duomenis.

Priverstinės cirkuliacijos sistema

Analizei pasirinkta (4.1.2 pav.) sistema susideda iš dviejų kontūrų.



4.1.2 pav. Buitinio karšto vandens šildymas kombinuota sistema nuo saulės kolektoriaus ir nuo katilo

Saulės sistemos kontūras pripildomas neužšalanciu skysčiu – propilenglikoliu. Daroma prielaida, kad šios sistemos kolektorių plotas yra 4 m². Ši vandens šildymo sistema dirba automatiškai. Elektroninis temperatūros regulatorius periodiškai įjungia / išjungia cirkuliacinį siurblių, užkraudamas šilumos energija akumuliacinį vandens šildytuvą. Siurblys įjungiamas, kai šilumos nešėjo temperatūra viršutinėje saulės kolektoriaus dalyje viršija temperatūrą akumuliacinio vandens šildytuvo apatinėje dalyje ir išjungiamas, jeigu minėtas temperatūrų skirtumas yra mažesnis už reguliatoriuje nustatytą dydį.

Per metus Pasvalio rajone į šį plotą vidutiniškai patektų iki 3700 kWh saulės energijos. Esant sistemos naudingumo koeficientui apie 60 proc., sistema per metus vidutiniškai pagamintų apie 2200 kWh/m energijos. Ši energija pakeis įprastinį kurą ar elektros energiją. Pasvalio rajone iš tokios saulės kolektorinės sistemos gaunama naudinga galutinė šiluminė energija sudarys apie 2200 kWh/m. Ekonominiams skaičiavimams atlikti pasirinkta saulės kolektoriaus sistemos kaina yra apie 10000 lt.

4.1.4 lentelė. Priverstinės cirkuliacijos saulės kolektoriaus sistemos paprastas atsipirkimo laikotarpis, lyginant su šilumos gamyba, naudojant įvairų kurą

Kuro rūšis	Atsipirkimas, metais
Dyzelinis kuras	15,7
Gamtinės dujos	13,1
Malkos	36,1
Elektra 1 tarifas	9,1
Elektra 2 tarifai	9,8
Elektra naktinis tarifas	11,4
Centralizuotai tiekama šiluma	14,1

Ilgiausias sistemos atsipirkimo laikas yra tada, kai pakeičiamas medienos kuras. Visais kitais atvejais sistemos atsipirkimo laikas neviršija sistemos eksploatacijos laiko – 20 metų.

Saulės potencialas Pasvalio rajone

Teorinis saulės energijos potencialas – tai per metus žemę pasiekianti energijos dalis. Pasvalio rajono savivaldybės plotas lygus 1289 km². Remiantis Biržų meteorologinės stoties duomenimis, horizontalioje plokštumoje daugiametė vidutinė metinė saulės ekspozicija lygi 926 kWh/m². Apskaičiuotas teorinis saulės pirminės energijos potencialas Pasvalio rajone yra 1193 TWh.

Skaičiuojant techninį saulės energijos potencialą, reikia įvertinti saulės kolektorių dydžius skirtingo dydžio pastatuose, kolektoriuose pagaminamos energijos panaudojimo galimybes ir efektyvumą. Pasvalio rajone yra 7819 pastatai (1–2 butų) bei 444 daugiabučiai namai. Daroma prielaida, kad ant 1–2 butų pastatų būtų galima įrengti 5 m² ploto saulės kolektorius, o ant daugiabučio – 20 m². Visiems pastatams įrengti saulės kolektorius galima tik teoriškai. Techniškai saulės kolektorių įrengimas galimas tik mažoje dalyje pastatų, kadangi tai priklauso nuo daugelio techninių aplinkybių, be to, gyventojų finansinės galimybės yra pagrindinis apsprendžiantis veiksnys dėl saulės energijos panaudojimo. Techniniam potencialui skaičiuoti daroma prielaida, kad tik 10 proc. individualių pastatų būtų tinkami saulės kolektorių įrengimui.

4.1.5 lentelė. Saulės šiluminės energijos teorinis ir techninis potencialas Pasvalio rajone

	1–2 butų pastatai	Daugiabučiai pastatai
Skaičius, vnt.	7819	444
Numatomas saulės kolektoriaus plotas, m²	5	20
Saulės kolektoriaus efektyvumas, kWh/m²*metus	450	450
Teorinis galutinės šiluminės energijos potencialas, MWh/m	17593	3996
Techninis galutinės šiluminės saulės energijos potencialas, MWh/m	1759	400

Daugelyje ES šalių priimta, kad patenkinti elektros energijos poreikius individualiam namui ant stogo turėtų būti įrengta apie 20 m² fotoelementų, o daugiabučiam namui – apie 60 m². Atliekant potencialo skaičiavimą, tai galima būtų laikyti teoriniu potencialu. Ateityje tikimasi, kad tik apie 5 proc. šio nurodyto kiekio gali būti realizuota ir tai galima laikyti techniniu potencialu (žr. 4.1.6 lentelė).

4.1.6 lentelė. Saulės elektros energijos teorinis ir techninis potencialas Pasvalio rajone, įrengiant elementus tik ant pastatų stogo

	1–2 butų pastatai	Daugiabučiai pastatai
Skaičius, vnt.	7819	444
Numatomas saulės fotoelemento plotas, m²	20	60
Saulės fotoelektrinio elemento efektyvumas kWh/m²*metus	150	150
Teorinis saulės elektros energijos potencialas, MWh/m	23457	3996
Techninis saulės elektros energijos potencialas, MWh/m	1173	200

Vertinant visą saulės energijos elektros gamybai potencialą rajone, daroma prielaida, kad veiks visos įrengtos saulės elektrinės (2.17 lentelė). Daugiausia jos buvo numatytos pastatyti ant žemės. Jos pagamintų apie 475,5 MWh elektros energijos per metus.

4.2. Vėjo energijos potencialas ir panaudojimo galimybės

Vėjo energetika yra labai svarbi atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo elektros energijos gamybai sritis. Vėjo energijos privalumai – ekologiškas, autonominis, saugus ir vis pingantis energijos šaltinis. Tačiau vėjas nepučia pastoviu greičiu. Jei jis yra per silpnas ar per stiprus, pagaminama nedaug elektros energijos. Didelė moderni vėjo jėgainė, esant palankiems vėjo greičiams, gali pagaminti iki 35 proc. elektros energijos nuo savo maksimalios projektinės galios.

Pažangumu ir sparčiu technologiniu progresu tarp atsinaujinančių energijos išteklių vėjo energetika išsiskiria, nes:

- ♦ leidžia sumažinti oro taršą ir klimato kaitos padarinius;
- ♦ kuria naujas darbo vietas, skatina regioninę plėtrą, augimą ir inovacijas;
- ♦ padeda sumažinti iškastinio kuro importą;
- ♦ padeda užtikrinti energetinį saugumą;
- ♦ yra greitai instaliuojama.

Lietuvoje parengta nauja vėjo energijos panaudojimo ilgalaikė programa, kuria siekiama, kad atsinaujinančių energijos išteklių dalis pirminės energijos balanse 2025 m. pasiektų 20 proc.

2012 m. vėjo energijos instaliuota galia Lietuvoje iš viso sudarė apie 268,86 MW:

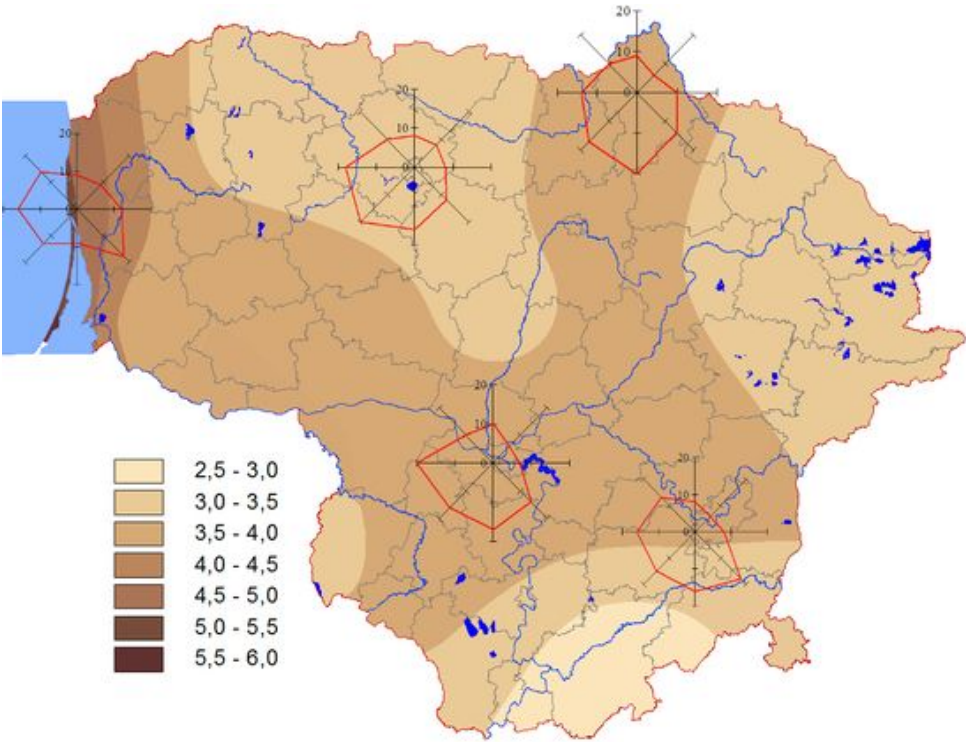
- ♦ 18 parkų (viso 259,73 MW);
- ♦ 57 pavienės elektrinės (9,13 MW).

Atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtra modeliuojama, vadovaujantis Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo nuostatomis, kad iki 2020 metų vėjo elektrinių, prijungtų prie elektros tinklų, įrengtoji suminė galia bus padidinta iki 500 MW (neįskaitant mažųjų elektrinių, kurių įrengtoji galia yra ne didesnė kaip 30 kW).

Remiantis Lietuvos mokslininkų atliktais vidutinių metinių vėjo greičių skaičiavimais tam tikrame aukštyje, yra sudarytas preliminarus Lietuvos vėjų atlasas.

Iš paveikslo matome, jog Pasvalio rajone vidutinis metinis vėjo greitis yra 3,5÷4,0 m/s (10 m aukštyje), o vyraujanti vėjo kryptis – Pietų.

Vėjo jėgaines patariama statyti ten, kur vidutinis vėjo greitis viršija 5 m/s. Lietuvoje palankiausios sąlygos vėjo energetikai plėtoti yra maždaug 50 km pločio juostoje prie jūros ir jūroje prie mūsų šalies krantų. Čia sąlygos tam yra labai geros (ten, kur vidutinis metinis vėjo greitis 10 m aukštyje viršija 5 m/s) arba geros (kur viršija 4 m/s). Beveik visoje likusioje šalies teritorijos dalyje – geros ir patenkinamos. Pasvalio rajone vidutinis vėjo greitis yra 3,5÷4,0 m/s. Vyraujantys vėjai pučia iš pietų ir vakarų. Kaip teigia vėjo jėgainių propaguotojai, ne visada viską lemia žemėlapyje pateikta informacija, yra ir kitų svarbių aplinkybių, kurios gali padėti efektyviai išnaudoti vėjo energiją: būtina išrinkti vietą, kuri pagal stebėjimus yra pati vėjingiausia, atsižvelgti į vietovės aplinkinių statinių, miško masyvų ar kitų kliūčių aukštį ir išsidėliojimą planuojamos vietos atžvilgiu bei daugelį kitų aplinkybių.



4.2.1 pav. Vidutinis metinis vėjo greitis ir vyraujančios vėjo kryptys

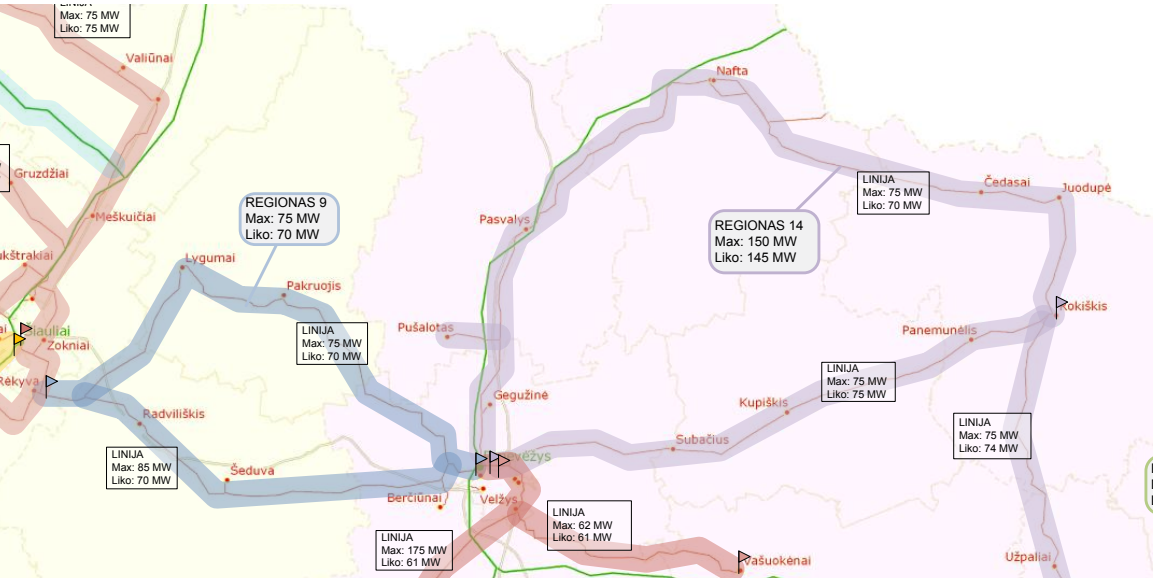
Vietovėse ant aukštesnių kalvų ar atvirose, neužstatytose vietose dažniausiai galima rasti vėjo elektrinių statybai tinkamų geresnių vietų, kur vidutiniai metiniai vėjo greičiai didesni. Vidutinio metinio vėjo greičio pasiskirstymo žemėlapiai atspindi tik bendrus dėsningumus.

Pagaminamos per metus elektros energijos kiekis priklauso nuo jėgainės galingumo ir vėjo greičio. 4.2.1 lentelėje pateikti duomenys parodo vėjo jėgainės efektyvumo priklausomybę nuo vidutinio metinio vėjo greičio.

4.2.1 lentelė. Vėjo jėgainės elektros generavimo efektyvumo priklausomybė nuo vidutinio metinio vėjo greičio

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

Plėtoti rajone vėjo elektrinių įrengimą gali riboti elektros tinklų pralaidumas. Žemiau esančiame paveiksle pavaizduotos elektros energiją generuojančių šaltinių galimybės prisijunti prie tinklų galios.



4.2.2 pav. Elektros energiją generuojančių šaltinių prijungimo prie 330-110 kV perdavimo tinklo galimybių žemėlapis (informacija LITGRID AB, 2013-12-29)

Kaip matome iš pateikto žemėlapis per Pasvalio rajoną eina 14-to regiono 1 elektros linija, kurios galia yra 75 MW, o į ją dar galima prijungti 70 MW galios.

Jėgainėms iki 10 m aukščio (iki 10 kW) nereikalingas joks leidimas. Viršijant 10 m ribą (iki 15 m, iki 30 kW), reikalingas supaprastintas statybos projekto patvirtinimas iš savivaldybės. Statant virš 15 m aukštyje – statybos leidimas yra privalomas.

Mažosios jėgainės, kaip ir didelės, yra dviejų pagrindinių tipų:

- ♦ vertikalios ašies;
- ♦ horizontalios ašies.

Vertikalios ašies jėgainės yra mažesnio naudingumo koeficiento, palyginus su horizontalios ašies, tačiau jų konstrukcija yra paprastesnė ir pigesnė, jos kelia mažesnę triukšmą, nereikalinga orientacija į vėją, beveik nereikalingi stabdžiai (sutrumpintai VAWT).

Horizontalios ašies vėjo jėgainių naudingumo koeficientas yra gerokai didesnis nei vertikalios ašies jėgainių. Horizontalios ašies vėjo jėgainės susideda iš vėjaračio, mechanizmo orientacijai į vėją, generatoriaus, priklausomai nuo konstrukcijos greičių dėžės (reduktoriaus), stiebo, stabdžių (sutrumpintai HAWT).

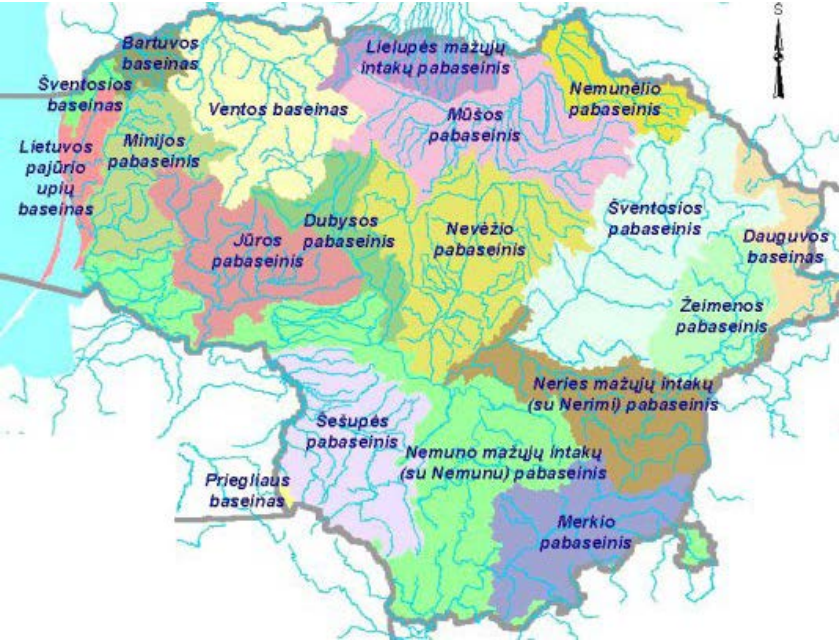
VAWT tipo jėgainės labiausiai tinka montuoti namų ūkiuose ir ant pastatų miesto aplinkoje, o HAWT tipo jėgainės – kaimiškose vietose.

Apie 75–85 proc. išlaidų jėgainei įrengti sudaro vėjo jėgainės turbinos kaina. Likusi dalis tenka vietovės tyrimo, projektavimo, planavimo, prijungimo prie elektros tinklo ir kt. darbams atlikti. Remiantis Danijos energetikos agentūros ir CADDET firmos atliktais skaičiavimais, kasmetinės eksploatacijos išlaidos sudaro apie 1,5 proc. nuo vėjo jėgainės kainos.

Dėl nepakankamai didelio vidutinio vėjo greičio statyti didelės galios vėjo jėgainės, atrodytų neapsimoka, tačiau kaip rodo praktika, gretimame Biržų rajone yra pastatyta viena 0,25 MW galios vėjo jėgainė. Metinis galios išnaudojimo efektyvumas pagal pagamintą elektros energijos kiekį siekė apie 19 proc. Pakruojo rajone įrengtas 6 MW galios vėjo jėgainių parkas. Jos metinis efektyvumas buvo virš 20 proc. Visa tai rodo, kad vystytis vėjo energetikai rajone galimybės yra, tik reikia rasti tinkamas vietas joms statyti.

4.3. Hidroenergijos išteklių įvertinimas

Lietuva turi senas upių energijos naudojimo tradicijas ir patirtį, kadangi šalyje upių tinklo tankis yra gana didelis. Vienam km² šalies teritorijos ploto tenka nuo 0,31 iki 0,82 km upės. Aplinkos apsaugos institucijų parengti įstatymai draudžia bet kuriuos hidrotechninių įrenginių statybos darbus daugelyje vietų, pirmiausia ant upių. Dauguma upių yra griežtai saugomos, jos yra įtrauktos į Aplinkos apsaugos ministerijos sąrašą, draudžiantį bet kokią veiklą jose ir prie jų. Taigi, hidroenergetikos vystymas, panaudojant šių upių energiją, yra problemiškas.



4.3.1 pav. Lietuvos upių baseinai ir pabaseiniai

Remiantis ES Vandens direktyvos principais, Lietuvoje vandenų valdymas vykdomas upių baseinų pagrindu. Lietuvos teritorija suskaidyta į keturis upių baseinus (Dauguvos, Lielupės, Nemuno ir Ventos). Po šio paskirstymo Pasvalio rajonas patenka į Lielupės baseino Mūšos pabaseinio plotą, kuris priklauso Lietuvos pietinei hidrologiniai sričiai.

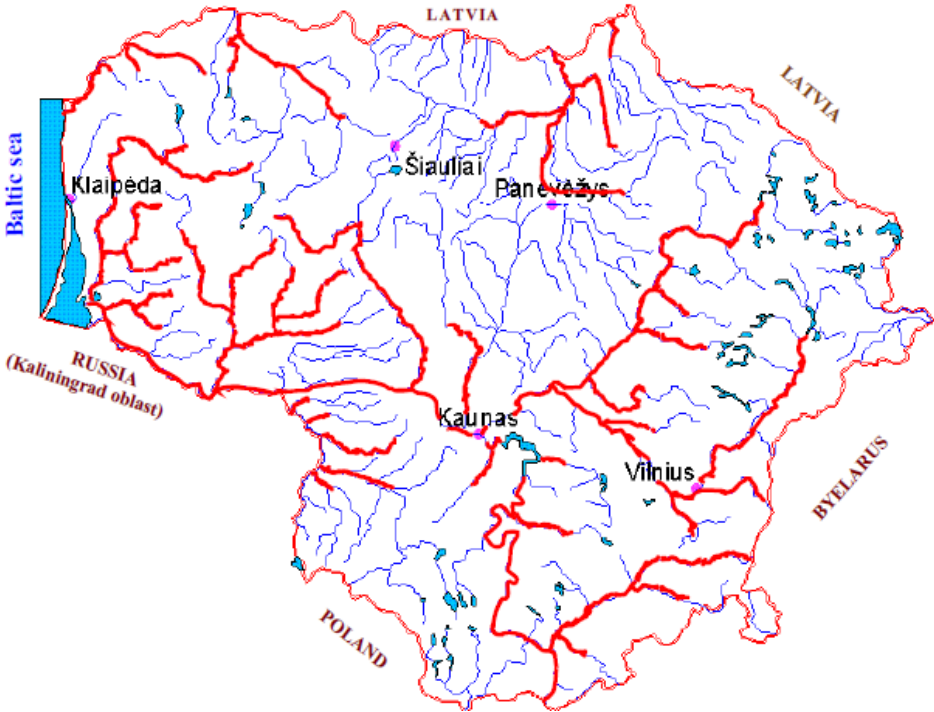
Upių skaičius dar nieko nepasako apie upių hidroenergijos potencialo išsidėstymą ir jo vertę rajono teritorijoje. Hidroenergijos potencialą nusako hidrogalios dydis, tenkantis 1 km ilgio upės ruožui (kW/km).

Paprastai hidrojągainės įrengiamos efektyviuose upių ruožuose, žemupiuose, nes čia, dėl padidėjusių vandens debitų, kilometrinė galia maždaug dvigubai didesnė už visos upės vidutinę kilometrinę galia.

Aplinkosaugos požiūriu visos hidroelektrinės (toliau – HE) nepalankios aplinkai. Jos ne tik keičia hidrologinį režimą bei pažeidžia upių ekosistemų vientisumą, bet turi ir papildomų neigiamų bruožų, tokių kaip:

- ♦ neigiamas poveikis dėl dirbtinės kliūties pasireiškia ne tik žemiau kliūties esančioje upės vagoje, bet poveikis tęsiasi ir aukščiau link; pakeičia vandens gylį ir greitį ilgame upės ruože;
- ♦ užtvindomi dideli žemės plotai, kas sukelia žmonių gyvenimo, ten esančios floros ir faunos bei kraštovaizdžio pakitimus; pakeičia vandens floros ir faunos sudėtį; pakeičia mikroklimatą tvenkinio apylinkėse;
- ♦ patvankos įtakos zonoje atsidūrusios upės atkarpos ekologinė būklė pagal upių būklei apibūdinti naudojamus kriterijus visuomet bus bloga ar labai bloga;
- ♦ statomos kliūtys ir užtvankos, kurios pažeidžia upės vientisumą, jas įrengus, aukščiau kliūties pakitusios upių hidromorfologinės charakteristikos sąlygoja arba visišką migruojančių žuvų aukščiau kliūties išnykimą (iš jūros į upes migruojančios žuvys), arba ženklų tam tikros rūšies žuvų išteklių sumažėjimą (upių baseinų ribose migruojančios žuvys), uždaro migruojančių žuvų kelius, sukelia ilgai trunkantį upės dugno plovimą.

Būtina pažymėti ir tai, kad HE įrengimas yra neatsiejamas nuo dirbtinės kliūties įrengimo (upės vientisumo pažeidimu). Dirbtinės kliūties sukeltas poveikis yra reikšmingas nepriklausomai nuo to, ar dirbtinė kliūtis yra įrengta elektros energijos gamybai, ar kitiems tikslams.



4.3.2 pav. Aplinkosaugos požiūriu nepalankių HE statybai upių bei jų ruožų žemėlapis

Nuo 2007 m. mažų HE statyba labai sulėtėjo ir esant dabartinei ekonominei aplinkai (žemas elektros supirkimo tarifas) bei griežtiems aplinkosaugos reikalavimams (draudimas statyti naujas užtvankas energetiniu požiūriu patraukliose upėse), tolimesnė jų plėtra beveik neįmanoma. Stiprinant aplinkosaugą ir didinant draustinių bei parkų plotus, Lietuvos optimalios techninės hidroenergijos išteklių panaudojimo galimybės sumažėjo daugiau kaip 2 kartus. Įvertinus ir žuvų migracijos kelius, jos sumažėjo beveik 5 kartus. Taip atsirado tolimesnės hidroenergetikos plėtros problema.

Aplinkosaugos požiūriu nepalankių HE statybai upių bei jų ruožų žemėlapis pateiktas 4.3.2 paveiksle.

Hidroenergetikos plėtrą ribojantys faktoriai

Griežti aplinkosauginiai reikalavimai, didelės turbinų, taip pat ir hidroelektrinių statybos kainos, daugybei smulkių savininkų priklausančios paupių žemės, neigiamas HE poveikis aplinkai – tai pagrindinės kliūtys, kurios stabdo hidroenergetikos plėtrą.

Naujai statomų HE turbinų kaina sudaro apie 30 proc. visos jėgainės kainos. Lietuvoje daugelį apleistų HE būtų galima rekonstruoti, pakeičiant turbinas ir atliekant užtvankos ir kitų hidrotechninių statinių bei įrenginių remonto darbus. Šiuo atveju turbinos kaina sudarytų didesnę dalį visų išlaidų, reikalingų hidroelektrinės darbui atnaujinti. Finansinių išteklių stoka yra kliūtis HE atstatyti, todėl reikia ieškoti galimybių sumažinti turbinų kainas. Tokios pastangos galėtų paspartinti hidroenergijos potencialo įsisavinimo procesą.

HE savininkas turi išpirkti apsemtas žemes – tai reikalauja papildomų išlaidų. Žuvų migracijos kelių uždarymas daro nepataisomą žalą visai jų populiacijai didelėse teritorijose.

Hidroenergetinių išteklių panaudojimą Pasvalio rajone smarkiai apriboja aplinkosauginiai reikalavimai bei apribojimai, hidrosistemos ypatumai.

Tik su aplinkosaugos teisės aktais suderintas hidroenergijos potencialas gali būti aiškiai ir kiekybiškai įvardytas. Kitoms potencialo komponentėms įvertinti būtina analizuoti konkrečius projektus, bent tų projektų poveikio aplinkai vertinimo (PAV) medžiagą. Teorinis gamtinis hidroenergetinis potencialas Pasvalio rajone apskaičiuojamas, išnagrinėjus rajono teritoriją tekančių upių duomenis. Iš duomenų sąrašo turi būti eliminuoti upių ruožai, kurie patenka į draustinius, parkus, rezervatus ar ekologiniu ir kultūriniu požiūriu vertingos upės.

4.3.1 lentelėje pateikti duomenys apie galimus realius eksploatuoti hidroenergijos išteklius Pasvalio rajone.

4.3.1 lentelė. Hidrologiniai ir hidroenergijos ištekliai Pasvalio rajone, įvertinus aplinkosaugos ribojimus

Upė	Ruožo ilgis L, km	Gamtinė galia $P_g=9,81 \cdot Q \cdot H$, kW	Kilometrinė galia P_g/L kW/km	Gamtinė energija $E_g=8760 \cdot P_g$ MWh	Techninė galia $P_t=8QH$, kW	Techninė energija $E_t=4380P_t$ MWh
Mūša (tarp intakų Kruoja-Lėvuo)	43,3	1535	35,5	13448	1252	5483

Šaltinis: J. Jablonskis. Lietuvos upių hidroenergijos balansas, 2005

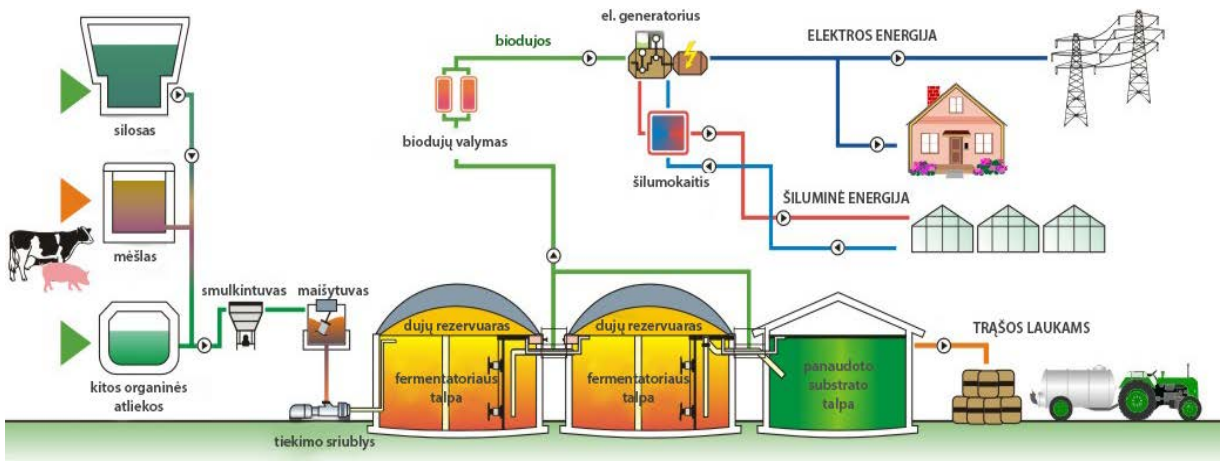
Hidroenergetinių išteklių panaudojimą Pasvalio rajone smarkiai apriboja aplinkosauginiai reikalavimai, hidrosistemos ypatumai, todėl hidroenergetikos vystymo galimybės yra abejotinos.

4.4. Biodujų gamyba iš žemės ūkio atliekų ir žemės ūkio kultūrų, potencialas ir panaudojimo galimybės

Pasvalio mieste veikia viena didžiausių Lietuvoje biodujų jėgainių, kuri kaip substratą jėgainėje naudoja žemės ūkio produktų perdirbimo atliekas. UAB „Kurana“ įmonėje biodujų gamybai daugiausia naudojama augalinės kilmės žaliava: žlaugtai ir rapsų išspaudos, taip pat obuoliai, daržovės. Šios organinės atliekos tam tikromis dalimis maišomos su srutomis ir nukreipiamos į 5 pūdytuvus (biodujos gaminasi 5 talpyklose po 5 tūkst. m³). Pagamintos biodujos naudojamos šildymo katilams ir vidaus degimo varikliams. Įrengti du garo katilai utilizatoriai, kurių kiekvieno galingumas – iki 1050 kg/h ir du garo katilai po 6000 kg/h našumo. Jėgainėje sumontuoti 4 kogeneratoriai, jų elektrinis galingumas – po 1000 kW ir šiluminis galingumas po 600 kW. Perteklinę elektros energiją (maždaug pusę visos pagaminamos) įmonė parduoda skirstomiesiems elektros tinklams, o kitą dalį sunaudoja gamybai.

Biodujos susidaro skylant organinėms medžiagoms aplinkoje, neturinčioje sąlyčio su atmosferos oru. Šis savaiminis organinių medžiagų skilimo procesas gamtoje vyksta nuolatos. Bet kurios prigimties organinės medžiagos (augalinės, gyvulinės atliekos, nutekamieji komunaliniai vandenys, aktyvus dumblas ir kt.) gali būti panaudojamos biodujų gamybai. Vienos sunkiai skaidomos ir iš jų gaunama mažiau biodujų, kitos – lengviau ir iš jų gaunamas didesnis biodujų kiekis su aukštesne metano koncentracija.

4.4.1 paveiksle pateikta principinė schema rodo, iš kokių žemės ūkyje esamų atliekų ar auginamų augalų masės gali būti gaminamos biodujos ir kur jos gali būti toliau panaudojamos.



4.4.1 pav. Biodujų gamyba bei panaudojimas iš žemės ūkio produktų atliekų ir jėgainės pagrindiniai elementai

Žemės ūkio atliekas galima suskirstyti į dvi grupes – gyvulininkystės ir augalininkystės atliekas.

Biodujos iš gyvulininkystės atliekų

Gyvulininkystės atliekas sudaro naminių gyvulių ir paukščių mėšlas. Naudoti gyvulininkystės atliekas biodujų jėgainėi, kurioje gaminasi biodujos ir toliau jos naudojamos elektros ir šilumos gamybai, yra prasminga tik didesniuose gyvulių ar paukščių kompleksuose. Ūkiams įrengti biodujų jėgaines apsimoka dėlto, kad sunaudojama išauginta produkcija, sukuriama papildomos darbo vietos, gaunamos alternatyvios pajamos, taip pat gaunama organinė trąša tolesniam ūkio plėtojimui. Net ir nedidelį gyvulių kiekį auginantys ūkiai teoriškai gali statyti biodujų jėgaines, kuriose žaliavai būtų naudojami gyvulių mėšlo ir energetinių augalų mišiniais.

Rengiant atsinaujinančių energijos išteklių įstatymą, buvo numatyta, kad nuo 2016 m. sausio 1 d. kiaulininkystės kompleksuose, kuriuose kiaulių skaičius siekia 20 tūkst. ir daugiau, turėtų būti įrengtos biodujų jėgainės, tačiau, patvirtinus šį įstatymą, šios nuostatos nebeliko. Biodujų jėgainių statyboms reikia nemažų investicijų, vidutiniam kiaulininkystės ūkiui biodujų jėgainės kaštai sudaro apie 6–7 mln. litų. Šiose jėgainėse mėšlo dažniausiai naudojama tik iki 30 proc., kitą dalį sudaro kitos medžiagos – kukurūzų masė, gyvulinės kilmės atliekos.

4.4.1 lentelė. Galvijų ir kiaulių skaičius ūkininkų ir šeimos ūkiuose Pasvalio rajone

	2010 m.	2011 m.	2012 m.	2013 m.
Galvijų vnt.	22 728	20 858	21 311	21 465
Kiaulių vnt.	33 628	32 332	31 199	27 165

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas

Skaičiuoti visą biodujų potencialą iš visų gyvulių gaunamų atliekų (mėšlo) nėra prasmės, nes jie yra išsibarstę pas daugelį savininkų visame rajone ir atliekas surinkti ekonomiškai nebūtų naudinga. Remiantis vakarų šalių praktika, mažame ūkyje, turinčiame tik keletą ar keliolika galvijų, kiaulių ar paukščių, susidaro nedidelis mėšlo kiekis, todėl biodujų gamybai statyti biodujų jėgaines ekonomiškai neapsimoka.

2012 m. pažangiausiu gyvulininkystės ūkiu pripažinta Pasvalio rajono žemės ūkio bendrovė „Tetirvinai“ laiko apie 700 melžiamų karvių. Per metus susidaro apie 9000 t mėšlo. Esant tokiam nedideliame mėšlo kiekiui ir naudojant tik šį vienintelį substratą, biodujų jėgainės statyba nėra rentabili. Tokiame ūkyje statyti biodujų jėgainę būtų galima tik tuo atveju, jeigu papildomai dar būtų naudojamas žalios masės substratas. Tai gali būti pvz. žolės ar kukurūzų (dažnai naudojamas biodujų jėgainėse) silosas. Tokiu būdu, naudojant ir mėšlą, ir biomasę (augalininkystės kultūras), galima statyti biodujų jėgainę ir gautas biodujas naudoti elektros energijos ir šilumos gamybai. Žemiau esančioje lentelėje pateiktas biodujų jėgainės skaičiavimo pavyzdys, įvertinat substratų kiekius bei galimus pagaminti biodujų ir energijos kiekius, kai naudojamos atliekos bei biomasės: žolė, kukurūzų silosas.

4.4.2 lentelė. Biodujų gamybos iš žemės ūkio atliekų (galvijų mėšlo) bei biomasės substrato poreikis bei energijos gamybos kiekiai (elektrinis galingumas 300 kWel.)

Substratai biodujų jėgainėi	Substratų kiekis, t/m.	Biodujų išeiga, m³/m.	Elektros energijos gamyba pardavimui į tinklus, MWh/m	Pagaminamas šilumos kiekis, parduoti į tinklus, MWh/m
Galvijų mėšlas	9000	225000		
Žolės silosas	5000	500000		
Kukurūzų silosas	3200	608000		
Viso:	15400	1333000	2400	1900

Rajone Šalnaičių kaime, Saločių seniūnijoje yra didelis kiaulių ūkis, valdomas Danų įmonės UAB „Saerimner“. Jame auginama apie 22-23 tūkst. kiaulių. Per metus susidaro apie 30000 t mėšlo. Tokiam dideliame kiaulių ūkiui galima realiai skaičiuoti biodujų jėgainę. Kadangi vien tik iš mėšlo gaminti biodujas nors techniškai galima, tačiau nėra labai perspektyvu dėl palyginti nedidelės biodujų išeigos, dažniausiai maišoma su žalios masės silosu, kad geriau vyktų fermentacijos procesas ir pavyktų gauti daugiau biodujų. Preliminarus tokios biodujų jėgainės skaičiavimas 4.4.3 pateiktas lentelėje.

4.4.3 lentelė. Biodujų gamybos iš žemės ūkio atliekų (kiaulių mėšlo) bei biomasės substrato poreikis bei energijos gamybos kiekiai (elektrinis galingumas 500 kWel.)

Substratai biodujų jėgainei	Substratų kiekis , t/m.	Biodujų išeiga, m³/m.	Elektros energijos gamyba pardavimui į tinklus, MWh/m	Pagaminamas šilumos kiekis, parduoti į tinklus, MWh/m
Kiaulių mėšlas, srutos	30000	900000		
Žolės silosas	4300	430000		
Kukurūzų silosas	4300	817000		
Iš viso:	15400	2147000	4040	3210

4.4.3 lentelėje pateiktas apytikslis biodujų jėgainės, kurios elektrinis galingumas 500 kW skaičiavimas, įvertinantis pasirinktus papildomus substratų, kukurūzų žalios masės bei žolės masės silosus, kiekius. Labai svarbu, kad tokia jėgainė ekonomiškai gerai funkcionuotų, reikėtų rasti pirkėjus arba tinkamai išnaudoti atliekinę šiluminę energiją. Elektros energiją pagal įstatymą būtų superkama pagal patvirtintus elektros tarifus elektros energijai pagamintai iš AEI.

Rajone yra vienas didelis Mikoliškio paukštynas, kuriame laikoma 140 tūkst. broilerių ir dar 37 tūkst. vištų dedeklių. Jame per metus susidaro apie 1700 t paukščių mėšlo. Tokiam ūkiui taip pat yra galimybė statyti biodujų jėgainę. Tačiau, naudojant tik tokį substratą (paukščių mėšlą), biodujų jėgainės veikimas yra komplikuoatas. Naudojant paukščių mėšlą, biodujų jėgainėje susidaro agresyvi rūgštinė aplinka, todėl yra problemų dėl įrenginių ilgalaikio eksploatavimo. Jėgainės funkcionavimui reikalinga papildomai prie minėto paukščių mėšlo naudoti biomasę (augalininkystės kultūras, atliekas). Taigi, naudojant ir mėšlą, ir biomasę (augalininkystės kultūras), galima statyti biodujų jėgainę ir gautas biodujas naudoti elektros energijos ir šilumos gamybai. Vien tik iš minėto kiekio paukščių mėšlo galima gauti didelį biodujų kiekį (apie 255000 m³/m) ir jomis būtų galima pamaitinti apie 60 kW elektrinės galios kogeneratorių. Jei papildomai būtų įmaišomi kiti substratai, pavyzdžiui žolės silosas ar specialiai auginamų kukurūzų silosas, galima gauti didesnį dujų kiekį, kuris galėtų patenkinti galingesnio kogeneracinio variklio poreikį. 4.4.2 lentelėje pateiktas biodujų jėgainės pavyzdys, kurioje naudojamos minėtos atliekos bei papildomai biomasės žolės ir kukurūzų silosas.

4.4.2 lentelė. Biodujų gamybos iš žemės ūkio atliekų (paukščių mėšlo) bei biomasės substrato poreikis, bei energijos gamybos kiekiai (elektrinis galingumas 300 kW)

Substratai biodujų jėgainei	Substratų kiekis, t/m.	Biodujų išeiga, m³/m.	Elektros energijos gamyba pardavimui į tinklus, MWh/m	Pagaminamas šilumos kiekis, parduoti į tinklus, MWh/m
Paukščių mėšlas	1700	255000		
Kukurūzų silosas	3500	680500		
Žolės silosas	3500	350000		
Iš viso:	8700	1285500	2330	1850

Biodujos iš augalininkystės

Augalų biomasė yra seniai ir plačiai naudojama energetikoje. Pastaruoju metu biomasės energetika dominuoja daugelio šalių atsinaujinančios energijos išteklių balansuose. Lietuvoje atlikti tyrimai rodo, kad daugiametės žolės galima efektyviai perdirbti į biodujas, tačiau perdirbimo efektyvumas ir gautos naudingos energijos kiekis priklauso nuo žolių auginimo sąlygų, derliaus nuėmimo laiko, anaerobinio perdirbimo technologijos. Visuose technologiniuose procesuose patiriamos tam tikros energijos sąnaudos, todėl būtina įvertinti visas – tiesiogines ir netiesiogines – energijos sąnaudas. Vakarų valstybėse (ypač Vokietijoje) yra labai paplitusios biodujų jėgainės, kurios naudoja tik žalios masės atliekas, pvz.: kukurūzų, žolės siloso ir kt.

Jeigu Pasvalio rajone biodujų jėgainėms būtų naudojama tik augalininkystės žalia masė, teoriškai tai sudarytų didelį potencialą. Rajone yra daug ūkininkų, tačiau turinčių daugiau kaip 100 ha žemės nedaug.

Atlikti skaičiavimai rodo, kad, norint žaliavomis aprūpinti 500 kW elektrinės galios biodujų jėgainę, reikia apie 400 ha žemės. Preliminarūs tokios biodujų jėgainės substrato kiekiai, pagaminamos elektros energijos kiekiai bei ekonominiai rodikliai pateikti 4.4.3 lentelėje.

4.4.3 lentelė. 500 kW galios biodujų jėgainės, naudojančios tik žalią masę, palyginamasis skaičiavimas

Substratas biodujų jėgainei	Kukurūzų silosas
Substrato kiekis (žalios masės silosas), t/m	11 500
Reikalingas žemės plotas substratui užauginti (priimta 30 t/ha), ha	390
Biodujų išeiga iš 1 tonos substrato m³	190
Biodujų išeiga, m³/m	2185000
Elektrinė kogeneratoriaus galia, kW	500
Elektros energijos gamyba ir pardavimas į tinklus, kWh/m	3963700
Elektros energijos supirkimo kaina *, Lt/kWh	0,51
Galimas parduoti šilumos kiekis, kWh/m	3 1400 00
Jėgainės statybos kaštai, Lt	7 500 000
Kaštai substratui paruošti (priimta 100 Lt/t) , Lt/m	1150 000
Kaštai jėgainės aptarnavimui, Lt/m	300000
Pajamos iš parduodamos el. energijos, Lt/m	2021487
Pajamos už parduotą šilumą (priimta 0,1 Lt/kWh), Lt/m	314000
Pajamos ir išlaidos	885487
Paprastas jėgainės atsipirkimo laikas metais	8,4

*-elektros supirkimo tarifas nuo 2013-04-01 naujai statomoms biodujų jėgainėms (Šaltinis: <http://www.regula.lt>)

Remiantis skaičiavimo duomenimis, matyti, kad biodujų jėgainė, kuri naudoja specialiai jai auginamus substratus (žalią masę, pvz., kukurūzų silosą), esant dabartinėms elektros energijos supirkimo iš atsinaujinančių energijos išteklių kainoms (0,51 Lt/kWh el. energijos, 2013-09-01) ir atitinkamai substrato bei šilumos supirkimo kainai, atsipirktų per 8,4 metų. Tačiau jeigu jėgainė neturės kur parduoti šiluminės energijos, jos paprastas atsipirkimas gali būti daugiau nei 13 metų, o tai ekonomiškai nepatrauklu.

Pasvalio rajone, naudojant žemės ūkio atliekas, realus biodujų potencialas yra paukštyne, kiaulių auginimo komplekse bei galvijų ūkyje. Teoriškai vertinat, jeigu būtų pastatytos prie šių objektų biodujų jėgainės, galima būtų tiekti į elektros tinklus apie 8775 MWh elektros energijos per metus ir dar atitinkamai būtų gauta apie 6960 MWh šiluminės energijos, kuri galėtų būti naudojama kokiame nors technologiniame procese, jei nebūtų galimybių ją tiekti į centralizuotą šilumos tiekimo tinklą.

4.5. Biodujų gamyba iš nutekamųjų vandenų valymo įrenginių, potencialas ir panaudojimo galimybės

Valant nutekamuosius vandenį yra atskiriamas dumblas, kurio sudėtyje yra organinių atliekų. Jeigu naudojamas anaerobinis dumblo pūdymas, gaunamos biudujos, kurias toliau galima panaudoti šilumos generavimo įrenginiuose gaminti šilumą arba kogeneraciniuose įrenginiuose gaminti elektros energiją ir šilumą. Tam reikia nuotekų valymo įrenginiuose įrengti anaerobinio pūdyimo technologiją. Nuotekų dumblo kompostas – dumblas, sumaišytas su turtingomis anglimi organinėmis atliekomis ir išlaikytas iki subrendimo. Organinės atliekos – įvairios augalinės ar gyvulinės kilmės atliekos, biologiškai skaidomos dirvožemio mikroorganizmų ir zoocenozių.

Dumblo apdorojimo tikslas yra gauti tokį produktą, kuris būtų utilizuojamas, saugomas bei tvarkomas pačiu ekonomiškiausiu būdu. Dumblo apdorojimo cikle dažnai naudojamas stabilizacijos etapas. Kai dumblas stabilizuojamas biologiniais metodais, sumažėja ir dumblo kietosios medžiagos kiekis.

2006 m. Lietuvoje parengta nuotekų dumblo tvarkymo investicinė programa (toliau – Programa), kurioje yra numatytos vietos, kur ir kokią dumblo apdorojimo technologiją tikslingiausia įrengti. Toje pačioje Programoje numatytos vietos, kur bus atliekamas kompostavimas ir kur bus jo tolesnis apdorojimas, pūdymas biudujų reaktoriuose. Nedideliems miestams statyti tokius įrenginius yra ekonomiškai nuostolinga. Jie paprastai projektuojami ten, kur susidaro didesni dumblo kiekiai, t. y. didesnio gyventojų skaičiaus miestuose.

Rajono gyventojams centralizuotai vandenį tiekia UAB „Pasvalio vandenys“. 2010 m. baigtas vykdyti nuotekų valymo įrenginių projektas, kurio metu buvo rekonstruoti nuotekų valymo įrengimai. Nuotekų valymo įrenginiuose, dėl nedidelių susidarancio dumblo kiekių nebuvo numatytas pūdymas biudujų reaktoriuose, todėl biudujų potencialas iš nuotekų valyklos nėra skaičiuojamas.

4.6. Šiaudų kuro išteklių įvertinimas

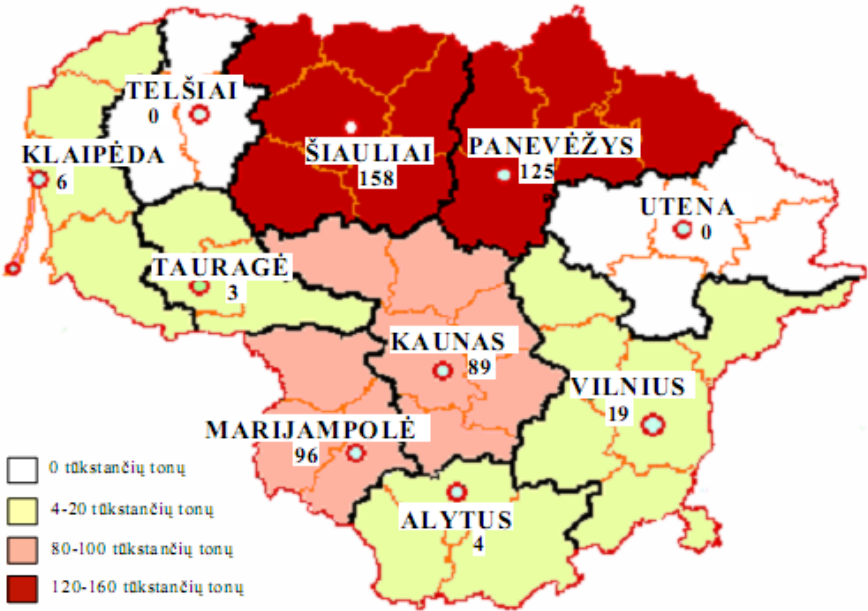
Javai yra vieni sparčiausiai biomasę auginančių augalų, kurių sumedėjusi stiebo dalis – šiaudas – yra perspektyvi biokuro rūšis. Aplinkosauginiu aspektu biomasė yra laikoma neutrali CO2 išmetimo atžvilgiu, nes deginant išskiriamas CO2 kompensuojamas augimo laikotarpiu išskiriamu deguonimi. Šiaudus energetinėms reikmėms naudoja beveik visos Vakarų Europos šalys. Vienas kilogramas šiaudų sudegdamas išskiria apie 14 MJ šilumos ir gali pakeisti 0,4 l skystojo kuro arba 0,53 kg akmens anglies. Šiaudų kuro gamybos bei naudojimo infrastruktūros sukūrimas ne tik paskatintų naujų darbo vietų kūrimą žemės ūkio bei kuro ruošimo sektoriuose, bet ir padidintų vietinio atsinaujinančio kuro dedamąją šalies kuro balanse.

Kasmet Lietuvoje galima surinkti apie 4 mln. t šiaudų, net pusę jų skirti energetinėms reikmėms ir papildyti vietinio kuro išteklius, tačiau šis potencialas dar nėra išnaudojamas. Dabar kurui tepanaudojama vos 0,5 proc. šiaudų, t. y. keliolika šalies katilinių sudegina iki 20 tūkst. tonų šiaudų. Priežastis – tam trūksta pritaikytų katilinių.⁴

Šiaudai – žemės ūkio produkcijos atliekos. Jie gali būti deginami įvairiame pavidale t. y. supresuotų rulonų, briketų ar granulių. Pjaunant javus kombainais, kurui skirti šiaudai paliekami pradalgėse, kad išdžiūtų. Iš pradalgių šiaudai renkami rinktuviniais presais. Įvairių javų ir kitų augalų šiaudų elementinė sudėtis bei šilumingumas yra panašūs. Miežių šiaudų peleningumas žymiai didesnis (10,3 proc.), lyginant su kukurūzų burbuolių kotais (1,36 proc.). Visuose šiauduose yra palyginti mažas kiekis sieros – apie 0,11 proc. ir mažiau. Kiek daugiau chloro – nuo 0,60 proc.

Šiaudai sudaro didžiausią augalinės kilmės atliekų potencialą. Jų derlingumas priklauso nuo grūdinių augalų rūšies, veislės, klimatinių sąlygų ir pan. Tiesioginių statistinių duomenų apie kasmet Lietuvoje išauginamą šiaudų kiekį nėra, tačiau jį galima apskaičiuoti pagal grūdinių kultūrų derliaus ir šiaudų santykį. Siekiant įvertinti šiaudų gamybos potencialą, reikalingi statistiniai duomenys apie grūdinių augalų plotus ir grūdų derlingumą.

Didžiausi šiaudų kiekiai susidaro Šiaulių ir Panevėžio regionuose, kai tuo tarpu mažiausiai – Telšių ir Utenos rajonuose.



4.6.1 pav. Šiaudų kuro regioninis pasiskirstymas

4 Lietuvos biomasės energetikos asociacijos „Litbioma“ duomenimis.

Pagrindinės žolinės augalinės kultūros, iš kurių gaunami šiaudų ištekliai ir gali būti gaminamas kuras, yra žieminiai bei vasariniai javai (kviečiai, miežiai, kvietrugiai, avižos, griekiai, varpinių mišiniai, kiti javai) ir rapsai (vasariniai ir žieminiai). Šiaudų pelenų sudėtyje yra mineralinių medžiagų, pirmiausia kalio ir kitų dirvą gerinančių medžiagų, tokių kaip magnis, fosforas ir kalcis, kurie gali būti panaudoti kaip trąšos žemės ūkyje. Šiaudų ištekliai tiesiogiai priklauso nuo javų pasėlių ploto ir derlingumo. Apytikslį šiaudų kiekį galima apskaičiuoti pagal javų pasėlių plotus, derlingumą ir atskirų kultūrų grūdų ir šiaudų santykį (žr. 4.6.1 lentelę), kuris parodo, kiek kartų daugiau gaunama šiaudų, lyginant su grūdų derliumi.

4.6.1 lentelė. Šiaudų ir grūdinių kultūrų derliaus santykis

Kultūra	Rugiai	Kviečiai	Kvietrugiai	Vasariniai kviečiai	Miežiai	Avižos	Rapsai
Šiaudų koef.	2	1,5	1,5	1,2	1	1,2	4,8

Iš 4.6.1 paveikslo matyti, kad didžiausi šiaudų ištekliai susidaro Panevėžio bei Šiaulių regionuose. Šiaudai deginami palyginus mažose katilinėse ir jose gaunama energija naudojama nedidelių pastatų šildymui. Lietuvoje nėra išvystyta šiaudų surinkimo ir naudojimo stambesnėse katilinėse ar kogeneracinėse jėgainėse sistema.

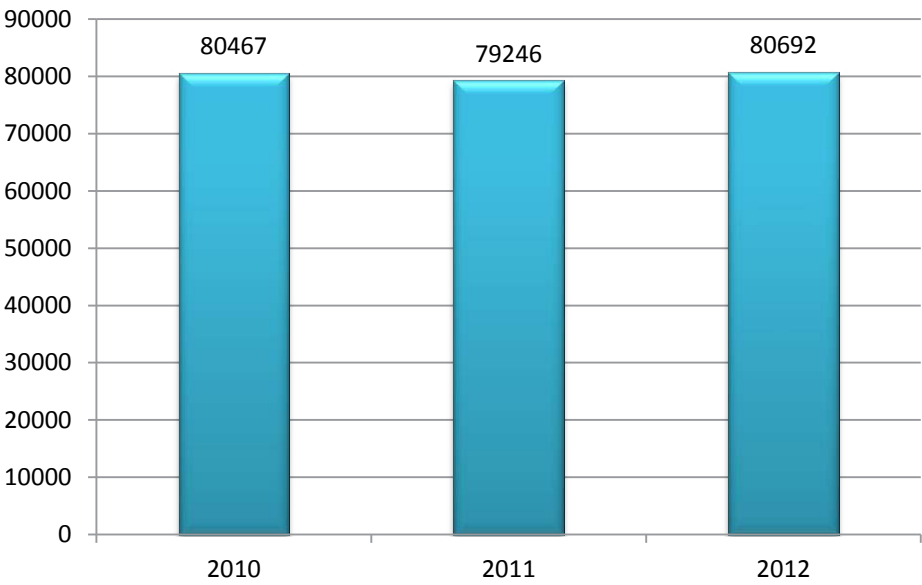
Šiaudų kuro potencialas Pasvalio rajone

Pasvalio rajone yra palyginti gausūs šiaudų kuro ištekliai. Grūdinių kultūrų derlingumas nuo 2010 metų pateiktas sekančiame paveiksle, pagal Statistikos departamento duomenis.

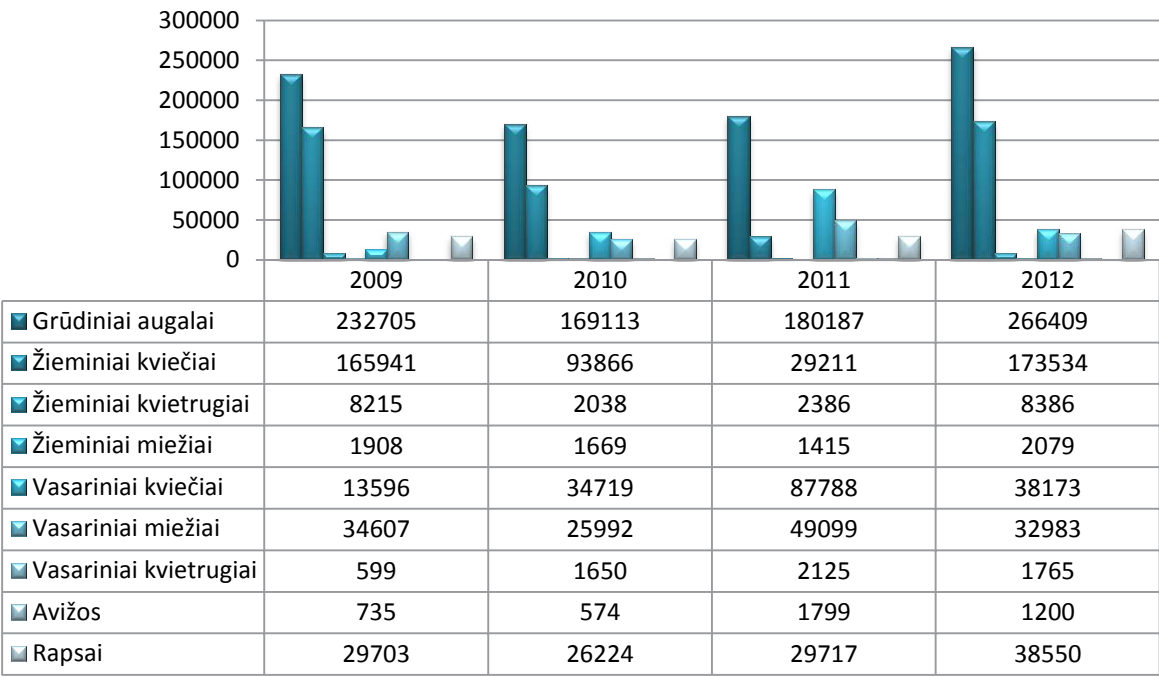


4.6.2 pav. Pagrindinių augalinių kultūrų, iš kurių gaunamas šiaudų kuras, derlingumas (100 kg iš 1 ha)

Remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis, grūdinių augalų, javų, žieminių ir vasarinių rapsų derlingumas Pasvalio rajone nuo 2010 m. iki 2012 m. didėjo. 2010–2012 m. pasėlių plotai Pasvalio rajone išliko praktiškai nepakitę (žr. 4.6.3 pav.). Remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis, galima prognozuoti, kad ateityje javų plotai neturėtų mažėti, tačiau derlingumas gali ir padidėti, kas turės įtakos bendram grūdų bei šiaudų gamybos apimčių nežymiam didėjimui. Šiaudų poreikis gyvulininkystėje turėtų nesikeisti. Faktinis atliekų kiekis gali būti mažesnis dėl kelių priežasčių. Pirma, dėl nepalankių sąlygų šiaudų derlius gali būti 30 proc. mažesnis. Antra, ūkininkai gali kaupti didesnes šiaudų atsargas kraikui. Todėl kurui gali būti sunaudojamos ne visos šiaudų atliekos, nes dalis šiaudų atliekų bus susmulkinama lauke ir paliekama kaip trąša. Remiantis kitų valstybių patirtimi ir rekomendacijomis, šiuo metu kurui galima būtų sunaudoti apie 12–15 proc. pagaminamo šiaudų kiekio.

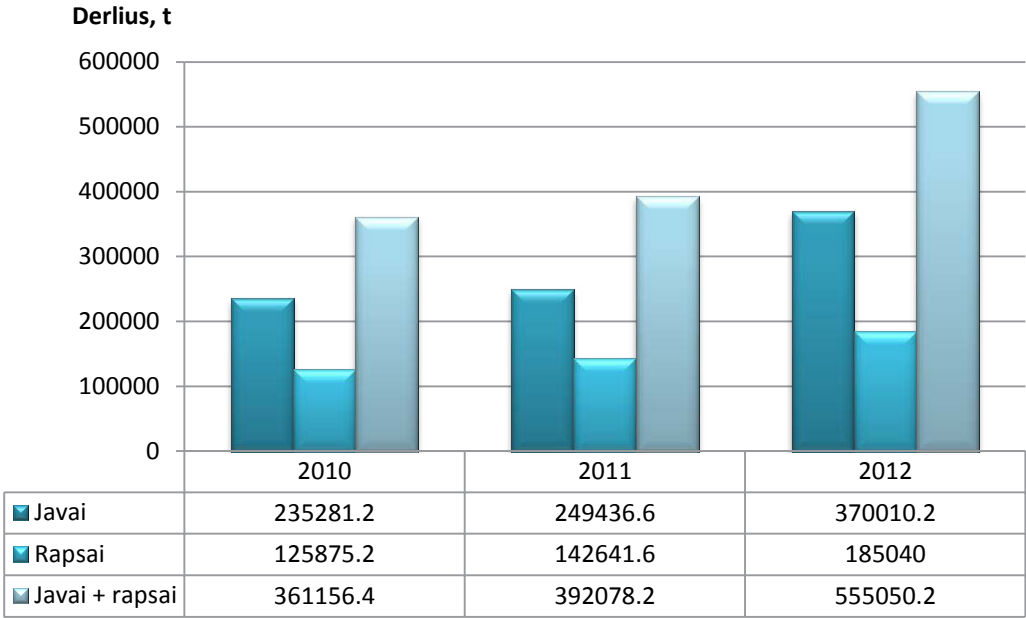


4.6.3 pav. Pasėlių ploto kitimas Pasvalio raj. (ha) 2010–2012 metais



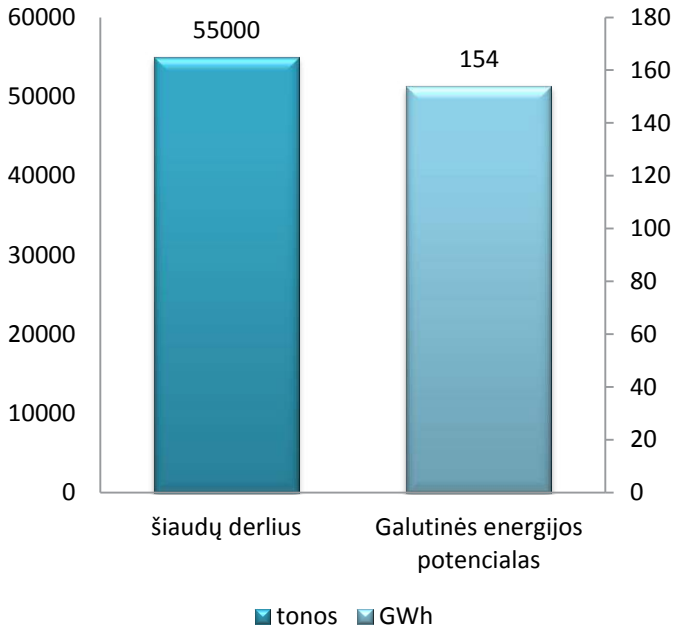
4.6.4 pav. Skirtingų grūdinių kultūrų derliaus kitimas Pasvalio rajone 2009–2012 metais (t/m.)

2012 metais didžiausią derliaus dalį – 173534 tonas – sudarė žieminių kviečių derlius. Taip pat žymią dalį balanse sudarė vasariniai miežiai – 32983 t, žieminiai kvietrugiai – 8386 t, vasariniai kviečiai – 38173 t. Įvertinus šiaudų išeigos koeficientą, priklausomai nuo auginamų kultūrų ir derliaus 2012 m. Pasvalio rajone teorinis šiaudų potencialas sudarė 555050 tonų.



4.6.5 pav. Šiaudų derlius Pasvalio rajone (t/m.)

Energetinis šiaudų potencialas įvertintas darant prielaidą, kad kurui bus naudojama 10 proc. pagaminamo šiaudų kiekio, o šiaudų šilumingumas, esant jų 20 proc. drėgnumui, siekia 12,5 MJ/kg.



4.6.6 pav. Šiaudų kiekio kurui ir galutinės šilumos energijos potencialas Pasvalio rajone (GWh/m.)

Atlikus skaičiavimus pagal anksčiau priimtas prielaidas, matyti, kad energetinis šiaudų, naudojamų kurui, potencialas gali sudaryti apie 154 GWh/m. galutinės šilumos energijos arba galima būtų sudeginti apie 55000 t/m šiaudų. Šis potencialas gali būti ir didesnis, jeigu kurui būtų skiriama didesnė šiaudų dalis.

Ekonomiškumo požiūriu šiaudų panaudojimo kurui galimybės yra ribotos dėl palyginti didelės gaunamos energijos kainos. Šiaudų panaudojimas kurui gali būti ribojamas dėl tokių priežasčių:

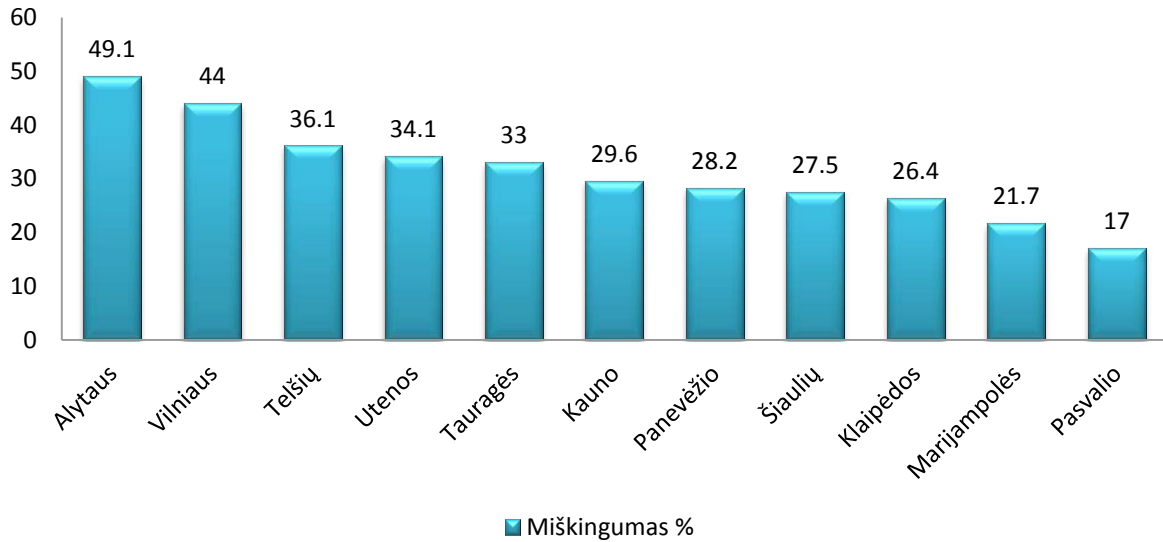
- ♦ reikia didelių investicijų specialiai šiaudais kūrenamiems pramoniniams katilams, kurie gali būti įrengiami miestuose ar gyvenvietėse, kur yra centralizuoto šildymo sistema;
- ♦ smulkiuose ūkiuose nėra lėšų šiaudų surinkimo technikai įsigyti;
- ♦ šiaudų kuro transportavimo atstumas yra ribotas dėl 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 palyginti didelio saugyklos ploto, saugykla turi tenkinti specifinius priešgaisrinės saugos reikalavimus.

Pasvalio rajone dalies šiaudų energetinio potencialo panaudojimas yra galimas ir rekomenduotinas centralizuoto šilumos tiekimo sistemose arba šiaudų kuro (granulių) gamybai.

4.7. Medienos kuro vietinių išteklių įvertinimas

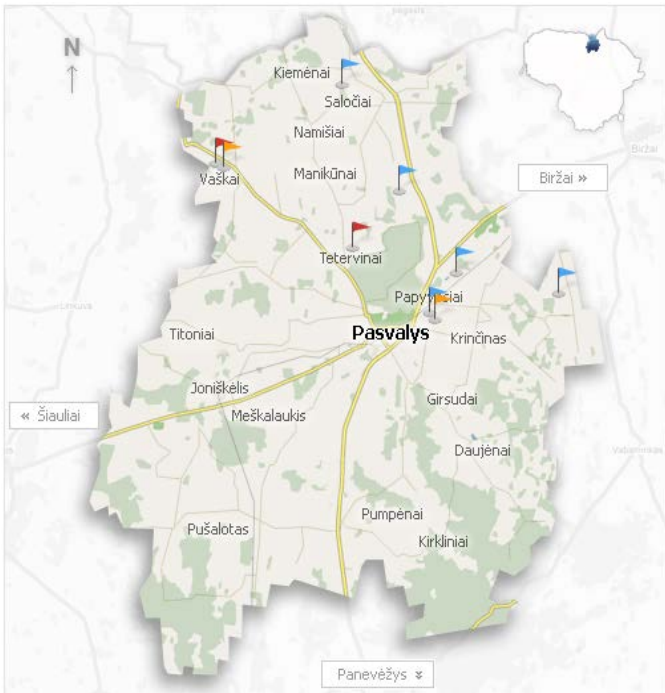
Biokuras yra vienas svarbiausių atsinaujinančių energijos išteklių Lietuvoje. Pagal žaliavos kilmę biokuras skirstomas į medieninį ir nemedieninį. Medieninis biokuras – tai perdirbtos medienos kuras, malkinė mediena iš krūmynų ir malkinė mediena bei kirtimo atliekos iš miško. Pastaruoju metu Lietuvoje apie 90 proc. energijos iš atsinaujinančių šaltinių gaunama kūrenant medieną, miško kirtimų ir lentpjūvių atliekas.

1991 m. Lietuvos miškingumas siekė 30,1 proc., šiuo metu – 33,3 proc., o 2020 m. bus padidintas iki 34,2 proc. Lietuvos miškuose 20 proc. medynų yra brandūs, todėl šiuo metu dalį brandžių medžių galima kirsti. Vidutiniškai per metus iškertama apie 3,6 – 3,7 mln. m³ brandžios medienos. Visus valstybinius miškus prižiūri 42 Lietuvos miškų urėdijos.



4.7.1 pav. Miškingumas Lietuvos regionuose (2012-01-01)

Panevėžio regione miškingumas siekia 28,2 proc., o Pasvalio rajone jis yra 17 proc. Pasvalio r. savivaldybėje bendras miškų plotas yra 21 476,04 ha. Atitinkamai privačių miškų plotas 8829,25ha, o valstybiniai miškai sudaro 12646,79 ha.



4.7.2.pav. Pasvalio rajono teritorija su miškų masyvais

Pasvalio rajono miškai valdomi urėdijų ir girininkijų, todėl griežtai prisikirti rajono miškus tik rajone veikiančioms girininkijoms negalima. AEI potencialo įvertinimui miško plotų priskyrimas konkrečiai girininkijai nėra esminis, todėl toliau panaudoti Biržų urėdijos duomenys, nusakantys miškų kirtimo perspektyvą ateinančiam penkmečiui.

Aplinkos ministerija 2014 – 2018 m. Biržų urėdijai patvirtino 395 ha pagrindinių miško kirtimų metinę ploto normą, t.y. leidžiamą kasmet iškirsti ekvivalentinį brandžių medynų plotą pagal medžių rūšis: pušynuose – 21 ha, eglynuose – 75, ąžuolynuose – 3, uosynuose – 1, beržynuose – 166, juodalksnynuose – 47, drebulynuose – 52, baltalksnynuose – 27, kitų medžių rūšių medynuose – 3 ha. Iš šio ploto pagrindiniais kirtimais kasmet planuojama iškirsti apie 106,1 tūkst. ktm stiebų tūrio, dar 20,8 tūkst. ktm planuojame gauti iš tarpinių kirtimų.

Kirtimai vykdomi tik brandaus miško plotuose. Kadangi miškų planai sudarinėjami jau beveik šimtą metų ir jie kas dešimt metų atnaujinami, gan tiksliai žinoma kokiame plote vyraujantys medžiai yra pasiekę brandą. Todėl nesubrendusiame miške kirtimai neplanuojami.

Skirtingų rūšių medžiai ir subręsta nevienodu laiku. Įvairių rūšių miško medžių brandos duomenys pateikti 4.7.1 lentelėje.

4.7.1 lentelė. Medžių brandos amžius (metais)

Vyraujančios medžių rūšys	IV grupės miškai	III grupės miškai	Gamtinės brandos (pagrindinių atkuriamųjų kirtimų II grupės miškuose) amžiai
Pušys, maumedžiai, uosiai, klevai, guobos	101	111	170
Eglės	71	81	120
Ąžuolai	121	141	200
Beržai, liepos, juodalksniai, skroblai	61	61	90
Drebulės (mišriame medyne), tuopos	41	41	60
Drebulės (grynas drebulynas)	kirtimo amžius nenustatomas		60
Baltalksniai, gluosniai, blindės	kirtimo amžius nenustatomas		50

Tarkime, ąžuolas brandą pasiekia per 120 metų, eglė ir pušis – maždaug per 100, beržas ir juodalksnis – per 70 metų augimą. Tuo tarpu drebuli užtenka 40 metų.

Dauguma medžių mūsų rajono miškuose kertami praėjus maždaug dešimtmečiui po brandos. Taigi rezervas, galima sakyti, vis dar išlieka.

Nukirtus subrendusi medį – apie pusė visos medienos yra parduodama, kaip rąstinė mediena – tai mediena, skirta baldų gamybai, statybai ir kt. Šios medienos kaina, priklausomai nuo medienos rūšies, kinta nuo 150 iki 800 Lt/m³ (čia ir toliau [33]). Dalis šios medienos yra perdirbama Lietuvos įmonėse, dalis eksportuojama. Bet tikrai niekas jos nenaudoja biokurui. Paprasčiausiai – nusipirkus rąstą tam, kad jį susmulkintumėm į skiedrą ir parduotumėm kaip biokurą, tokio biokuro kaina katilinėje, skaičiuojant vienam energetiniam vienetui, būtų brangesnė už šiuo metu itin brangias gamtines dujas.

Kita medienos dalis, likusi nukirtus medį (maždaug 17-20 procentų visos vertingos medžio medienos), yra mediena, vadinama „popiermedžiu“. Tai mediena, kurią galima panaudoti celiuliozei, popieriaus gamybai, medienos plokščių gamybai. Ji visa iškeliauja iš Lietuvos į užsienį. Ji nenaudojama biokurui gaminti, nes yra brangi (apie 85-150 Lt už kubinį metrą).

Likusi medienos dalis – apie 30-35 procentai, tai – pigiausia mediena, vadinama malkų ir plokščių mediena. Jos kaina svyruoja nuo 60 iki 100 Lt už kubinį metrą. Ši mediena yra naudojama, kaip kuras – kūrenama namų ūkiuose malkų pavidalu arba kapojant ją į skiedrą ir kūrenant didesnėse katilinėse, gaminančiose šilumą miestų šildymui. Geresnės kokybės malkų ir plokščių mediena gali būti naudojama medienos plokščių gamybai.

Yra ir dar pigesnė medienos rūšis, kurios iki šiol paprastai miškininkai net netraukdavo į medienos apskaitos balansus – tai miško kirtimo atliekos – šakos ir stiebų viršūnės. Jos sudaro dar papildomai maždaug penktadalį medienos lyginant su bendru rąstų, popiermedžių ir malkų-plokščių medienos tūriu. Iki šiol dažniausiai visa tai po kirtimų būdavo tiesiog paliekama miške pūti ir tik pastaraisiais metais kai kurios įmonės įsigijo specialią techniką šiai medienai surinkti ir sukapoti į skiedrą, tinkamą vėliau panaudoti, kaip biokurą. Apytiksliai LAMMC Miškų instituto mokslininkų vertinimu – šiuo metu surenkama maždaug 15-20 proc. visų miško kirtimo metu susidarantių kirtimo atliekų, kai tuo tarpu – Miškų instituto mokslininkų apskaičiavimais – nepažeidžiant ekologinio darnumo reikalavimų, būtų galima panaudoti apie 50 proc. Kai kuriose ES šalyse dar biokurui yra panaudojama ir kelmų mediena, tačiau kelmų medienos panaudojimas reikalauja dar didesnių investicijų į specializuotą techniką, be to, kol kas yra nesutariama, ar kelmų medienos išvežimas iš miško atitinka darnumo principus. Miško kirtimo atliekos paprastai jų tvarkytojams parduodamos už simbolinę kainą. Žymiai daugiau kainuoja iš šių atliekų pagaminti biokurą.

Potencialūs medienos biomasės ištekliai Pasvalio rajono savivaldybėje pagal perspektyvumą biokuro gamybai tūkst. m³/metus

4.7.2 lentelė. Biomasės ištekliai pagal perspektyvumą biokuro gamybai (tūkst. m³/metus)

Savivaldybė	Kirtimo atliekos	Malkinė mediena	Popiermalkės	Plokščių mediena	Iš viso
Pasvalio r. sav.	11,5	14,9	18,1	6,7	51,2

Teoriniam metiniam medienos kuro potencialui apskaičiuoti pasinaudota metiniais medienos prieaugio hektarui miško (6,0 ktm/ha per metus) duomenimis. Naudingas medienos kuro kiekis susidaro iš netinkamos pramonei kamienų medienos, šakų ir kitų menkaverčių dalių medienos. Kurui panaudojama medienos dalis paskaičiuota remiantis prielaida, kad bus panaudojama 30 proc. nuo medienos metinio prieaugio, įvertinant tai, kad didelę dalį sudaro menkavertė mediena bei įskaitant atliekas iš medienos pramonės.

Pasvalio rajono savivaldybės teritorijoje miškai užima 17,0 proc. teritorijos (21476 ha). Paskaičiuotas teorinis medienos kuro potencialas Pasvalio rajono savivaldybėje pateikiamas 4.7.3 lentelėje.

4.7.3 lentelė. Teorinis medienos kuro, įvertinant prieaugį, energijos potencialas Pasvalio savivaldybėje

Miškų užimamas plotas, ha	Medienos prieaugis, tūkst. ktm/metus	Medienos kiekis kurui, tūkst. ktm/metus	Pirminė energija, tūkst. MWh/metus	Galutinė energija, tūkst. MWh/metus
21 476	128,8	38,6	88,7	75,4

4.8. Geoterminės energijos panaudojimo galimybių įvertinimas

Vertinant geoterminės energijos panaudojimo Pasvalio savivaldybės teritorijoje galimybes, reikia nagrinėti taip vadinamą giliąją ir sekliąją geotermiją.

Geoterminės energijos šaltinis yra žemės gelmės. Jis pastoviai atnaujinamas radioaktyviųjų elementų (urano, radžio, torio ir kt.) skilimo energija bei mantijos šiluma iš vidaus ir saulės energija iš viršaus. Žemės energiją galima paversti mums priimtinomis energijos formomis, tokiomis kaip šiluma ir elektra.

Gilioji geotermija – tai žemės energijos išteklių išgavimas, susijęs su karštomis sausomis uolienomis, karštu požeminiu vandeniu. Šiluma iš žemės gelmių išgaunama daugiau kaip 70-yje pasaulio valstybių. Lietuvoje geoterminės energijos požiūriu perspektyviausias yra vakarų regionas (šalies pajūris). Beje, šiame regione taip pat yra geoterminė energija, kuri tinkama ir elektros energijos gamybai, tačiau ji yra gerokai giliau.

Einant link rytinės Lietuvos dalies, geoterminiai ištekliai mažėja, t.y. reikalingi daug gilesni gręžiniai jiems pasiekti (4.8.1 pav.)



4.8.1 pav. Lietuvos geoterminio lauko rajonavimas „pagal kambro kraigą“ (12)

- ♦ Vakarų Lietuvos geoterminė anomalija – 60 – 90 °C
- ♦ Geoterminis laukas, kuriame temperatūra – 20-60 °C
- ♦ Geoterminis laukas, kuriame temperatūra - <20 °C

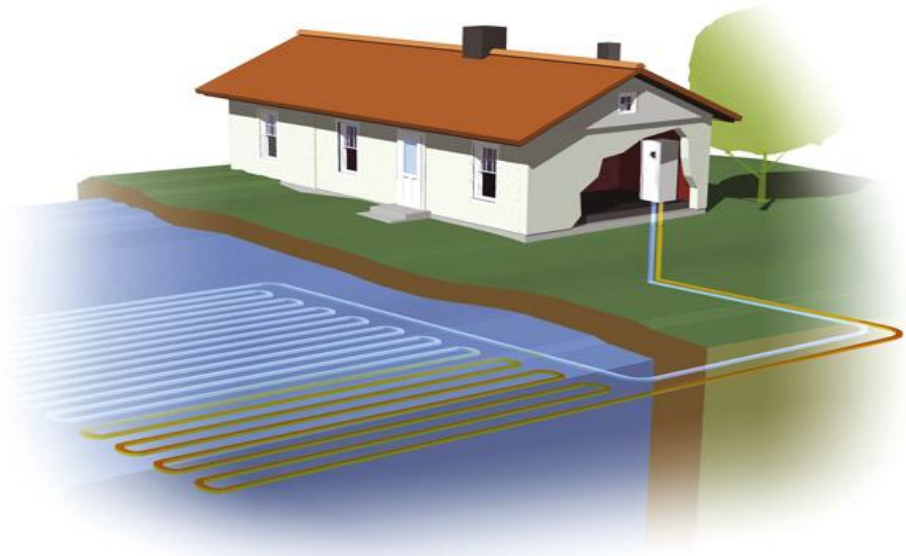
┐┐ lūžiai

Dėl tokios geoterminės energijos pasiskirstymo Lietuvoje ji pradėta pirmiausia vystyti ten, kur yra arčiau žemės paviršiaus, nes gręžiniai yra viena iš brangiausių sudedamųjų dalių geoterminėje jėgainėje. Vakarų Lietuvoje išskiriama geoterminė anomalija, pasižyminti dideliais šilumos parametrais – geoterminiu gradientu (temperatūros prieaugis kas 100 metrų) +3,5 - +5°C, šilumos srautu 60 – 100 mW/m². Temperatūra kristalinio pamato kraige aukšta ir siekia +70 - +90°C.

Pasvalio rajone kol kas nėra atlikti detalesni geoterminės energijos išteklių tyrimai, tačiau pagal geoterminės energijos pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapi šioje Savivaldybėje tokios atsinaujinančios energijos perspektyva nėra reali.

Seklioji geotermija – tai žemos temperatūros požeminių ir gruntinių vandenų grunto (dirvožemio) šiluma. Ji išgaunama šilumos siurblių pagalba ir daugiausia naudojama buitinių vartotojų. Šilumos siurblys – įrenginys, kuris ima šilumą iš aplinkos (žemės, vandens, oro, ventiliacinių išmetimų, kanalizacijos nuotekų, technologinių procesų ir t. t.), pakelia temperatūrą iki vartotojo poreikių ir jam perduoda. Šiuolaikiniai šilumos siurbliai yra pakankamai efektyvūs, jų transformacijos koeficientas – 3 – 5. Transformacijos koeficientas – tai elektros energijos, suvartotos siurblio elektros varikliui sukurti, santykis su siurblio pagamintos šilumos kiekiu. Suvartojama tik ketvirtadalis energijos (el. energija), kita dalis šilumos paimama iš aplinkos. Šilumos siurblio veikimas panašus į buitinio šaldytuvo, tik šilumos siurblys yra kur kas galingesnis.

Dažniausiai naudojamas šilumos šaltinis yra žemės grunte sukaupta saulės energijos šiluma.



4.8.2 pav. Šilumos šaltinis – žemės gruntas (sistema su tarpiniu šilumnešiu)

Žemės grunte yra sukaupiami iki 98 proc. spinduliuojamos saulės energijos. Net ir šalčiausiu žiemos metu grunte yra susikaupę pakankamai saulės energijos, kurią galima panaudoti optimaliam šilumos siurblio darbui. Todėl žemėje yra paklojami vadinamieji susukti arba plokšti kolektoriai, arba įrengiama gręžinių sistema. Vamzdžiais cirkuliuoja šilumnešis, neužšalantis skystis. Jis teka vamzdžiais žemėje žemesnės temperatūros nei grunto temperatūra ir taip pašyla apie 2 °C. Toliau šilumos siurblio sistemoje ši, iš žemės grunto gauta šiluma atiduodama šaldymo agentui, kuris išgaruoja. Šaldymo agento garai suspaudžiami kompresoriuje ir suspaudimo pasėkoje jo temperatūra dar pakyla. Po to karštas šaldymo agentas kondensuojasi, atiduodamas šilumą šildymo sistemos vandeniui, kuris panaudojamas namui šildyti.

Kitas svarbus šilumos šaltinis yra ežerų ar upių vanduo. Tai – didelį šilumos potencialą turintis šilumos šaltinis, tačiau jį naudoti galima tik ten, kur šalia telkinio yra šilumos vartotojas, t.y. gyvenamas namas ar kitas pastatas.



4.8.3 Šilumos siurbliui šilumos šaltiniu tarnauja vandens telkinys

Lengviausiai prieinamas šilumos šaltinis yra aplinkos oras, kuris ir yra plačiai naudojamas šiltesnio klimato vietose. Tačiau oras nėra tinkamas didesnio šiluminio galingumo šilumos siurbliams ir oro šilumos atidavimo koeficientas yra kur kas mažesnis už vandens. Oro temperatūrai žiemos sezono metu nukritus žemiau – 2 °C, pablogėja šilumos siurblio transformacijos koeficientas.

Tokių šildymo sistemų Lietuvoje sumontuota gerokai virš 10 tūkstančių. Tikslus įrengtų šilumos siurblių sistemų skaičius Pasvalio savivaldybėje nėra žinomas, kadangi tokie duomenys nėra registruojami statistikos duomenų bazėse. Pasvalio rajono savivaldybė niekuo neišsiskiria iš kitų Lietuvos vietovių, vertinant „seklusios“ geotermijos panaudojimą. Čia galioja lygiai tokie patys šilumos siurblių panaudojimo galimybių, jų efektyvumo rodikliai, kaip ir kitose Lietuvos savivaldybėse. Efektyviausios yra šilumos siurblių sistemos, naudojančios grunto šilumą arba vandens telkinių šilumą, kartu jas susiejus su grindinio šildymo sistema. Tai labai perspektyvios sistemos statant naujus privačius namus, kai iš karto parenkama reikalinga šildymo sistema ir yra galimybė sklype atlikti žemės kolektoriaus įrengimo darbus. Siekiant įvertinti ekonominę sistemos atsiperkamumą, konkrečiame objekte reikia tiksliai žinoti jo įrengimo kainą (ji priklauso nuo daugelio faktorių, tokių kaip šilumos siurblio gamintojas, parinktas galingumas, šilumos šaltinio tipas, grunto tipas ir pan.) ir palyginimui parinkti kitą šilumos generavimo sistemą.

Pastaruoju metu „seklusios geotermijos“ naudojimas Lietuvoje gerokai išaugo, tačiau praktinis indėlis į bendrą atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimo balansą dar nėra didelis.

Naudojant šilumos siurblių, toje vietoje neišsiskiria jokia emisija, kadangi naudojama žemėje sukaupta saulės energija ir dalis elektros energijos kompresoriui bei cirkuliaciniam siurbliui sukurti. Suprantama, kad elektros energija gaunama daugiausia deginant kurą. Tokiu būdu emisijos taip pat yra, tačiau kitoje elektros energijos gamybos vietoje, ir jos yra mažesnės. Remiantis Europos ekspertų išvadomis, šilumos siurblio technologiją galima laikyti atsinaujinančios energijos naudojimo technologija tik tuo atveju, kai šios sistemos transformacijos koeficientas nėra mažesnis nei 3. Tai pagrindžiama tuo, kad didžioji dalis elektros energijos yra gaminama šiluminėse elektrinėse, kurios naudoja iškastinį kurą. Šilumos siurblys naudoja elektros energiją ir, jeigu transformacijos koeficientas yra mažesnis nei 3, galima tą patį galutinės šiluminės energijos kiekį gauti tiesiogiai deginant iškastinį kurą.



5. Identifikuoti svarbiausi politiniai–
teisiniai, ekonominiai, socialiniai ir
technologiniai veiksniai (PEST analizė)

5. Identifikuoti svarbiausi politiniai–teisiniai, ekonominiai, socialiniai ir technologiniai veiksniai (PEST analizė)

PEST analizė yra naudinga strateginio planavimo priemonė. Šiame skyriuje PEST analizės pagalba nagrinėjami pagrindiniai veiksniai (Politiniai, Ekonominiai, Socialiniai ir Technologiniai), turintys įtakos vietinių, atsinaujinančių ir atliekinių išteklių naudojimui.

P – politiniai veiksniai gali turėti didelį poveikį bendram energijos suvartojimui. Lietuvos Respublikos tarptautiniai įsipareigojimai, šalies įstatymuose ir programose apibrėžtos nuostatos dėl efektyvaus energijos išteklių vartojimo ir gamintojų bei vartotojų skatinimo efektyviai vartoti vietinius, atsinaujinančius ir atliekinius energijos išteklius sudaro palankią terpę vietinių, atsinaujinančių ir atliekinių energijos išteklių sektoriaus plėtrai rajone.

E – ekonominius veiksniai (infliacija ir palūkanų norma šalyje, išlaidos vienam gyventojui, BVP augimas, kuro ir energijos kainos ir kt.), kurių kitimas turi didelę įtaką didėjant energijos poreikiams.

S – socialiniai veiksniai (demografiniai, gyvenamosios, ekologiniai, kultūriniai ir kt.). Skirtingose šalyse socialiniai ir kultūriniai veiksniai energijos suvartojimą veikia skirtingai, ir dėl to yra svarbu, kad šis faktorius būtų apsvarstytas.

T – technologiniai veiksniai (naujos technologijos, nauji produktai/paslaugos, informacija apie naujų energijos taupymo metodų taikymą ir kt.).

POLITINĖ APLINKA:

- ♦ Nacionalinėje energetikos strategijoje numatyta atnaujinti pastatus, modernizuoti energetikos ūkį;
- ♦ Politinės galimybės įgyvendinti ES direktyvas, numatančias energetikos efektyvumo didinimą pastatuose;
- ♦ Lietuvos būsto strategija, patvirtinta Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2004 m. sausio 21 d. nutarimu Nr. 60, kurioje numatyta siekti esamo būsto atnaujinimo ir rekonstravimo bei racionalaus energijos išteklių naudojimo;
- ♦ Daugiabučių namų modernizavimo programa, patvirtinta Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2004 m. rugsėjo 23 d. nutarimu Nr. 1213. Naujoje jos redakcijoje, patvirtintoje Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimu 2013 m. liepos 24 d. nutarimo Nr. 671 (Žin., 2013, Nr. 83-4153) numatyta: „programos įgyvendinimo modelis, kuris, visų pirma yra skirtas energinio efektyvumo didinimui tuose daugiabučiuose pastatuose, kurie yra socialiai ir ekonomiškai jautriausi, tai yra ten, kur energijos suvartojama daugiausiai ir būsto savininkams tenka didžiausia finansinė našta būsto išlaikymo išlaidoms padengti. Šio, naujai parengto modelio esmė yra ta, kad būsto savininkams patiems nereikia prisiimti jokių organizacinių ir kreditinių įsipareigojimų bei projektų įgyvendinimo rizikų“;
- ♦ VŠĮ „Būsto energijos taupymo agentūra“ (BETA) 2014 m. sausio 31 d. duomenimis, Lietuvos savivaldybėse parengti ir su BETA suderinti 1353 investiciniai projektai, kuriems jau pritarė 979 namų gyventojai. Pradėti renovacijos darbai 224 namuose;

- ♦ Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) pagal naują modelį I kvietimu, daugiabučių sąrašas Pasvalio rajonui patvirtintas 2013 m. kovo 15 d. Partnerystės dėl projekto „Daugiabučių namų modernizavimo skatinimas, II etapas“ įgyvendinimo ir bendradarbiavimo dėl energinio efektyvumo didinimo programų įgyvendinimo savivaldybėje sutartimi Nr. 1.8.2-34/ASR-55/27 ir Pasvalio rajono savivaldybės tarybos 2013 m. birželio 26 d. sprendimu Nr. T1-164. UAB „Medstatyba“ iš rengiamų 17 daugiabučių namų energinio naudingumo sertifikatų bei investicijų planų, 2013 m. lapkričio 8 d. parengė pirmus tris investicijų planų projektus: Gėlių g. 3A Pasvalyje, G. Petkevičaitės-Bitės g. 11 ir G. Petkevičaitės-Bitės g. 13 Joniškėlyje. Po viešojo aptarimo, remiantis butų ir kitų patalpų savininkų pateiktomis pastabomis, pakoreguoti investicijų planai, lapkričio 26 d. pateikti derinti BETA, kuri 2013 m. gruodžio 11 d. 2 planus suderino ir patvirtino. 2014 m. sausio 13 d. gyventojai pritarė dar 2 planams, pasirašytos 2 pavidimo sutartys. Iki 2014 m. vasario 6 d. BETA yra pateikta dar 14 investicinių planų, kuriems bus įvertintas jų atitikimas daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programai, valstybės paramos taisyklėms, daugiabučio namo atnaujinimo (modernizavimo) projekto rengimo tvarkos aprašui;
- ♦ Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) pagal naują modelį II kvietimu, daugiabučių sąrašas su 18 daugiabučių namų, Pasvalio rajonui patvirtintas 2013 m. lapkričio 27 d. sprendimu, atsižvelgiant į 2013 m. lapkričio 27 d. Partnerystės dėl projekto „Daugiabučių namų modernizavimo skatinimas, II etapas“ įgyvendinimo ir bendradarbiavimo dėl energinio efektyvumo didinimo programų įgyvendinimo savivaldybėje sutartį. 2014 m. sausio 27 d. su UAB „Metupė“ pasirašyta sutartis dėl 9 daugiabučių namų investicinių planų parengimo, o dėl likusių 9 daugiabučių namų pirkimai įvykę, bet sutartis bus pasirašyta artimiausiu metu;
- ♦ Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas yra bazinis teisės aktas kitiems atsinaujinančių energijos išteklių vartojimą skatinantiems teisės aktams;
- ♦ Teisiniai bei administravimo ypatumai sudaro sunkumų smulkiajam verslui „žaliosios“ energetikos sektoriuje.

SOCIALINĖ APLINKA:

- ♦ Gyventojų migracija, senėjimas, gimstamumo mažėjimas;
- ♦ Sudaromos palankios sąlygos įvairios socialinės padėties daugiabučių namų savininkams prisidėti prie pastatų atnaujinimo;
- ♦ Nėra tradicijų ir patirties, kaip prižiūrėti ir atnaujinti daugiabučius namus;
- ♦ Dėl mažų gyventojų pajamų ir ribotų investicinių galimybių energijos taupymo priemonės, ypač būsto sektoriuje, diegiamos labai lėtai;
- ♦ Visuomenė vis dar menkai suvokia energijos vartojimo efektyvumo svarbą, todėl švaresnei aplinkai skiria mažai pajamų;
- ♦ Augantis dėmesys energijos vartojimo efektyvumui didinti bei atsinaujinantiems energijos ištekliais plėtoti, kurie ne tik mažina priklausomybę nuo energetinių išteklių importo, bet prisideda prie darbo vietų kūrimo.

EKONOMINĖ APLINKA:

- ♦ Auganti šalies ekonomika ir pasaulinės energijos išteklių kainos sudaro sąlygas įgyvendinti energijos taupymo priemones; stiprus statybos sektorius; pastatų savininkai stokoja lėšų, ypač mažuose miesteliuose ir kaimuose;
- ♦ Galimybė pasinaudoti ES struktūrinių ir specialiųjų programų, skirtų infrastruktūrai rekonstruoti bei modernizuoti, parama;
- ♦ Didėjančios energijos išteklių kainos;
- ♦ Valstybės parama daugiabučių namų modernizacijai;
- ♦ Komeraciniai bankai kredituoja privačių pastatų ir individualių gyvenamųjų namų atnaujinimą;
- ♦ Būtinybė skatinti iki šiol nepakankamai panaudotų išteklių naudojimą energijos tikslams: miško kirtimo atliekų, trumpos rotacijos energetinių želdinių, šiaudų, komunalinių atliekų ir biodujų panaudojimą energijai gaminti.

TECHNOLOGINĖ APLINKA

- ♦ AEI panaudojimo technologiniai įrenginiai yra išvystyti;
- ♦ Technologinės panaudojimo įrangos kaina dar nėra konkurencinga su iškastinio kuro naudojimo technologinių įrenginių kaina;
- ♦ Pastatų atnaujinimo technologijos sėkmingai išbandytos ir naudotos įgyvendinant įvairias pastatų atnaujinimo programas ir projektus;
- ♦ Didelė kaina stabdo didelį energijos taupymo potencialą turinčių technologijų (sienų, stogo šiltinimo ir kitų) taikymą;
- ♦ Dideli ES kokybės reikalavimai technologiniams įrenginiams ir procesams;
- ♦ Dauguma technologijų, susijusių su energijos gavyba, perdavimu, transformavimu ir galutiniu vartojimu, importuojamos į Lietuvą ir joje beveik nekuriamos;
- ♦ Besivystančios informacinės technologijos sudaro geresnes sąlygas energijai taupyti ir efektyviai vartoti (pažangiųjų tinklų plėtra);
- ♦ Dauguma energijos išteklių importuojama iš Rusijos;
- ♦ Per mažai ir neefektyviai finansuojami moksliniai tyrimai.



6. Valstybės ir savivaldybės biudžeto
investicijos, skiriamos tiesiogiai AEI
panaudojimui energijos gamybai

6. Valstybės ir savivaldybės biudžeto investicijos, skiriamos tiesiogiai AEI panaudojimui energijos gamybai

Nacionaliniai Lietuvos fondai

LAAIF Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas yra biudžetinė įstaiga, kurios steigėjas – Aplinkos ministerija. Viena pagrindinių LAAIF funkcijų – teikti finansinę paramą aplinkos taršos mažinimo projektams AEI panaudojimo, taršos ir emisijų mažinimo, šiltnamio dujų emisijų mažinimo ir pan. projektams. Tame tarpe ir katilinių rekonstrukcijos. Finansinė parama skiriama tiek privačiam, tiek ir visuomeniniam sektoriui, Lietuvos Respublikoje veikiančioms juridiniams asmenims, arba Lietuvos Respublikoje įregistruotiems kitose Europos ekonominės erdvės valstybėse įsisteigusiu įmonių filialams, įgyvendinantiems projektus Lietuvos Respublikos teritorijoje.

Parama-subsidijos investiciniams projektams:

- subsidijos teikiamos pagal Aplinkos apsaugos investicinių projektų finansavimo ir priežiūros tvarkos aprašą, atsižvelgiant į kasmet tvirtinamas finansavimo kryptis;
- maksimali subsidijos suma vienam pareiškėjui yra 690 000 Lt per trejus metus, tačiau subsidijos dydis projektui negali viršyti aštuoniasdešimt procentų (80 proc.) visų tinkamų finansuoti išlaidų;
- 60 proc. paskirtos subsidijos sumokama pareiškėjui po to, kai jis įsigijo, sumontavo ir pradėjo eksploatuoti pagal paskirtą projekte numatytą įrangą bei pateikė LAAIF Finansavimo ir priežiūros sutartyje nurodytus dokumentus. Likusi 40 proc. paskirtos subsidijos dalis sumokama po vienerių metų, pareiškėjui pateikus įrenginio, kurio įsigijimui skirta subsidija, eksploatacijos rezultatus – ataskaitą apie pasiektus aplinkosauginius įsipareigojimus.

Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimui skatinti buvo sudaryta **Nacionalinė atsinaujinančių energijos išteklių plėtros specialioji programa** ir savivaldybių atsinaujinančių energijos išteklių plėtros specialiosios programos. Programų lėšos naudojamos:

- kietojo biokuro naudojimo šilumos, tiekiamos į aprūpinimo šiluma sistemas, taip pat vartojamos pramonės įmonėse, žemės ūkio ir komerciniuose objektuose, gamybos projektams įgyvendinti;
- biodujų naudojimo šilumos, tiekiamos į aprūpinimo šiluma sistemas, taip pat vartojamos pramonės įmonėse, žemės ūkio ir komerciniuose objektuose, gamybos projektams įgyvendinti;
- kitų atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo šilumos energijos, tiekiamos į aprūpinimo šiluma sistemas, taip pat vartojamos pramonės įmonėse, žemės ūkio ir komerciniuose objektuose, gamybos projektams įgyvendinti;
- biodujų gamybos, gavybos, gryninimo, valymo ir paruošimo tolesniam tiesioginiam panaudojimui, tiekiant biodujas į gamtinių dujų tinklus ir (arba) transportavimui iki galutinės suvartojimo vietos, projektams įgyvendinti;
- elektromobilių, vandenilį naudojančių ir hibridinių transporto priemonių įsigijimui ir transporto priemonių pritaikymui atsinaujinančių išteklių energijai naudoti remti;
- geoterminės energijos naudojimo energijai gaminti projektams įgyvendinti;
- technologijų, naudojančių atsinaujinančius energijos išteklius, kūrimui ir gamybai;
- biokuro gamybai remti;

- mokslo tiriamiesiems darbams, susijusiems su moksliniais tyrimais atsinaujinančių energijos išteklių srityje, tokių išteklių naudojimo bandomiesiems projektams įgyvendinti;
- įrangos, didinančios atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą savo poreikiams gyvenamajame ir visuomeniniame sektoriuose, įsigijimui remti, kompensuojant fiksuotą lėšų, tenkančių vienam įrengtosios galios vienetai pagal savivaldybės patvirtintą tvarkos aprašą, sumą;
- atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo transporto sektoriuje infrastruktūros plėtrai;
- atsinaujinančių išteklių energijos, naudojamos transporto sektoriuje, gamybos infrastruktūros plėtrai;
- elektromobilių baterijų įkrovimo ir vandenilį naudojančių automobilių užpildymo punktų tinklo bei kitos reikiamos infrastruktūros sukūrimo ir plėtros projektams įgyvendinti;
- demonstraciniams (parodomiesiems) projektams, susijusiems su hibridinių transporto priemonių, vandenilį naudojančių transporto priemonių ar elektromobilių platesniu panaudojimu ir šių transporto priemonių eksploatavimui reikiamos infrastruktūros įdiegimu, įgyvendinti;
- visuomenei informuoti ir šviesti, konsultuoti ir mokyti atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo technologijų diegimo klausimais;
- savivaldybių atsinaujinančių energijos išteklių plėtros specialiosioms programoms administruoti.

Europos Sąjungos struktūrinė parama 2014–2020 metams

Šios paramos programos 4 prioritetas - **energijos efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių gamybos ir naudojimo skatinimas**. Panaudojamos Europos regioninės plėtros fondo ir Sanglaudos fondo lėšos.

4 prioritetai numatoma keletas veiklų:

4.1 Atsinaujinančių energijos išteklių gamybos ir skirstymo skatinimas

Uždavinys – padidinti atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą:

- Siekiama padidinti AEI naudojimą energijos (šilumos ir elektros) gamybai. Planuojama remti atsinaujinančių energijos išteklių plėtrą centralizuotai tiekiamos šilumos gamybos šaltiniuose ir kogeneracinėse elektrinėse, ypač didžiųjų miestų, kuriuose pagaminama ir suvartojama daugiau nei pusė centralizuotai tiekiamos šilumos šalyje, o pagrindinis kuras – gamtinės dujos ir elektros sektoriuose. Gautas paramos naudą pajus ne tik šilumos ir elektros energijos gamintojai (atnaujinami seni susidėvėję šilumos ir elektros energijos gamybos įrengimai, padidėja šilumos perdavimo patikimumas), bet ir šilumos ir elektros energijos vartotojai dėl sumažėjusių energijos gamybos kainų.
- Biokuro mobilizavimo ir logistikos sistemų tobulinimas. Planuojama remti biokuro žaliavos mobilizavimo, biokuro gamybos bei biokuro transportavimo technikos įsigijimą, taip pat tarpinių biokuro sandėlių įrengimą.
- Perdavimo ir skirstymo tinklų optimizavimas ir plėtra, generatorių, naudojančių atsinaujinančius energijos išteklius, integracijai į rinką. Vėjo energetika sparčiausiai plečiama Lietuvos vakarinėje dalyje (pajūrio regionas), kurioje elektros perdavimo tinklo techninės galimybės beveik išnaudotos. Siekiant užtikrinti vėjo elektrinių darbą maksimalia galia ir be ribojimų, nebloginant tinklo darbo patikimumo, atsiranda poreikis stiprinti elektros perdavimo ir skirstymo tinklą pastatant naujas elektros perdavimo ir skirstymo linijas ir transformatorių pastotes, išplečiant, rekonstruojant ir atstatant esamas pastotes ir linijas, įdiegiant papildomą įrangą atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių gamintojų prijungimui.
- Elektros energetikos sistemos valdymo lankstumo didinimas, integruojant elektros energiją, pagamintą iš atsinaujinančių energijos išteklių į rinką. Planuojama remti hidroakumuliacinių pajėgumų plėtrą (naujo hidroagregato Kruonio hidroakumuliacinėje elektrinėje (HAE)) įrengimą, kuris padėtų lanksčiai ir tvariai užtikrinti elektros gamybą nepaisant vėjų jėgainės būdingos nepastovios gamybos.

4.2 Energijos vartojimo efektyvumo ir atsinaujinančiosios energijos naudojimo įmonėse skatinimas

Uždavinys skatinti atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą ir energijos vartojimo efektyvumą pramonės įmonėse, sudarant joms galimybes pasirinkti technologinius sprendimus, didinančius jų konkurencingumą.

- ♦ Gamybos pramonės įmonėse proceso metu susidariusių atliekų panaudojimas energijai gaminti. Pagal šią veiklą numatoma finansuoti technologijų, reikalingų energetinę vertę turinčių atliekų (pavyzdžiui, pakuočių), naudojamų energijai gauti, diegimą pramonės įmonėse, kai šias atliekas deginant atskirai ar kartu su kitomis atliekomis ar kuru, gaunama energija būtų naudojama pramonės įmonių vidaus poreikiams tenkinti ir jos netiekiant į šalies energetinius tinklus.
- ♦ Atsinaujinančios energijos panaudojimas pramonės įmonėse. Pagal šią veiklą numatoma finansuoti atsinaujinančios energijos išteklius naudojančių energijos gamybos pajėgumų įrengimą, naujų atsinaujinančių energijos išteklių efektyvesnio panaudojimo technologijų kūrimą ir diegimą pramonės įmonėse, siekiant naudoti energiją vienos ar kelių pramonės įmonių vidiniams poreikiams tenkinti ir jos netiekiant į šalies energetinius tinklus.
- ♦ Kogeneracinių jėgainių pramonės įmonėse įrengimas. Pagal šią veiklą numatoma finansuoti kogeneracinių jėgainių įrengimą pramonės įmonėse, siekiant naudoti vienu metu generuojamą elektrą ir šilumos energiją vienos ar kelių pramonės įmonių vidiniams poreikiams tenkinti ir jos netiekiant į šalies energetinius tinklus.
- ♦ Anglies dioksido išsiskyrimą į aplinką mažinančių ir energijos vartojimo efektyvumą didinančių technologijų pramonės įmonėse įrengimas. Numatoma finansuoti anglies dioksido išsiskyrimą į aplinką mažinančių ir energijos vartojimo efektyvumą didinančių technologijų projektavimą, įdiegtų technologijų modernizavimą ir naujų technologijų įrengimą pramonės įmonėse, siekiant didinti energijos vartojimo efektyvumą bei minimizuoti anglies dioksido išsiskyrimą į aplinką ir neviršyti ES strateginiuose dokumentuose nustatytą Lietuvos taršos rodiklių.
- ♦ Energetinio audito pramonės įmonėse atlikimas. Paramą planuojama teikti „čekio“ principu, finansuojant energetinio audito atlikimą pramonės įmonėse. Audito metu identifikuojamos energijos vartojimo efektyvumo didinimo ir anglies dioksido emisijos mažinimo galimybės bei numatomos atitinkamos priemonės siekiamam rezultatui pasiekti.

4.3 Energijos vartojimo efektyvumo ir atsinaujinančiosios energijos naudojimo viešosiose infrastruktūrose, įskaitant viešuosiuose pastatuose ir gyvenamųjų namų sektoriuje rėmimas.

Konkretus uždavinys didinti energijos gamybos, tiekimo ir vartojimo efektyvumą bei atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą viešojoje infrastruktūroje ir būstų sektoriuje.

- ♦ Daugiabučių namų renovacija ir modernizavimas energetinį efektyvumą didinančiomis priemonėmis. Numatoma finansuoti pastato energetinį naudingumą didinančias ir kitas pastato atnaujinimo (modernizavimo) priemones, įskaitant atsinaujinančių energijos šaltinių juose diegimą ir įrengimą.
- ♦ Būsto atnaujinimo skatinimas ir priežiūra. Numatoma finansuoti skatinimo veiklas (daugiabučių namų modernizavimo viešinimas, daugiabučių namų savininkų informavimas ir konsultavimas), rengti tipinius ir investicinius projektus, taip pat vykdyti projektų įgyvendinimo priežiūrą, kontrolę.
- ♦ Viešosios infrastruktūros (pavyzdžiui, miestų apšvietimo) modernizavimas ir viešosios paskirties pastatų atnaujinimas (renovacija). Planuojama remti valstybės ir savivaldybių institucijų ir įstaigų pastatų atnaujinimą, siekiant pagerinti pastatų energines savybes (įskaitant ir atsinaujinančių energijos išteklių plėtrą energijos gamybai juose).
- ♦ Energijos gamybos efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo namų ūkiuose didinimas. Remiamas neefektyviai biomasę naudojančių katilų namų ūkiuose, kurie nėra prijungti prie centralizuotai tiekiamos šilumos sistemos, keitimas į efektyvesnes technologijas, naudojančias atsinaujinančių energijos išteklius šilumos gamybai.

- ♦ Centralizuotai tiekiamos šilumos tinklų modernizacija ir plėtra. Remiamas šilumos tinklų keitimas šilumos perdavimo nuostolių mažinimui, tinklų darbo patikimumo didinimui.
- ♦ Kaip matyti iš remiamos veiklos ir uždavinių, šie fondai išliks pagrindiniais AEI projektų, šilumos tinklų, šilumos gamybos įrenginių, AEI diegimo pramonėje, šilumos nuostolių mažinimo ir kt. panašių energetinį efektyvumą didinančių priemonių įdiegimo finansavimo šaltiniais.

Pasvalio plėtos iki 2014 m. strateginiame plane AEI panaudojimas nebuvo išskirtas į prioritetinių grupę ir tarp tikslų ir uždavinių neregistruojamas. Tarp savivaldybės kuruojamų projektų tiesiogiai remiamų AEI panaudojimo projektų nėra. Energijos taupymo ir efektyvumo didinimo projektai orientuoti į pastatų renovavimą.



7. AEI naudojimo stiprybių, silpnybių, galimybių ir grėsmių analizė (SSGG analizė)

7. AEI naudojimo stiprybių, silpnybių, galimybių ir grėsmių analizė (SSGG analizė)

Atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) platesnis naudojimas yra susijęs su įvairiais pokyčiais ne tik energetikos bet ir kituose sektoriuose. Plačiau naudojant AEI, susiduriama kartais ne vien tik su privalumais, bet gali būti ir neigiamų pokyčių.

- Stiprybės:**
- ♦ plačiau naudojant AEI yra diegiamos pažangios atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo technologijos;
 - ♦ nuolat vyksta šių technologijų tobulinimo procesas, o tai yra siejama su energijos konvertavimo efektyvumo didinimu;
 - ♦ mažėja iškastinio kuro naudojimas;
 - ♦ mažėja aplinkos tarša;
 - ♦ panaudojant AEI didėja darbo vietų savivaldybėje skaičius;
 - ♦ AEI naudojimo skatinimui naudojamos įvairios paramos schemos bei fondai, fiksuoti elektros supirkimo tarifai;
 - ♦ centralizuoto šilumos tiekimo sektoriuje išlieka biokuro panaudojimo plėtros galimybės;
 - ♦ palyginti žema biokuro kaina;
 - ♦ savivaldybės administracijos dėmesys AEI plėtrai ir aplinkosauginėms problemoms spręsti.

- Silpnybės:**
- ♦ dėl senesnės statybos namų prastų šiluminių savybių šiluminė energija naudojama neefektyviai;
 - ♦ didelės investicijos į didesnio galingumo AEI naudojančius šilumos generavimo įrenginius centralizuoto šilumos tiekimo sistemoje, lyginant su pvz. skystą kurą ar gamtines dujas naudojančiais šilumos generavimo įrenginiais;
 - ♦ nepakankamai išnaudojami atsinaujinantys energijos ištekliai, kurių technologijos atsipirkimas nėra ekonomiškai patrauklus;
 - ♦ aplinkosauginiai apribojimai stabdo hidroenergetikos plėtrą rajone;
 - ♦ sumažėję elektros energijos supirkimų tarifai (2013 m. III ketvirtis) saulės elektrai šiuo metu nėra palankūs saulės elektrinių plėtrai;
 - ♦ elektros energijos, gaunamos naudojant AEI, gaminama elektros energijos kaina šiuo metu dar nėra konkurencinga rinkoje esančioms elektros kainoms;
 - ♦ investicijų rizika, nes yra ilgas kai kurių technologijų atsipirkimo laikas;
 - ♦ ilgalaikių finansinių išteklių trūkumas;
 - ♦ neišplėta atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo reklamos sistema.

- Galimybės:**
- ♦ ES struktūrinių fondų paramos naudojimas, platesnis privačių lėšų pritraukimas sudarys galimybes modernizuoti ir atnaujinti šilumos ūkį bei efektyviau naudoti energiją;
 - ♦ energijos generavimo įrengimų ir šilumos tinklų bei mazgų modernizacija;
 - ♦ pastatų renovacija ir šildymo sistemų sutvarkymas taupys šilumos energiją;
 - ♦ AEI panaudojimas padidins gyventojų užimtumą, sukurs naujų darbo vietų, sumažins socialines problemas;
 - ♦ brangstant importuojamam kurui, biokuro panaudojimas leidžia atpiginti šilumos energijos gamybą, didėja kitų AEI konkurencinės galimybės;
 - ♦ toliau brangstant iškastiniam kurui ir tobulėjant AEI technologijoms, tie atsinaujinantys ištekliai, kurie šiandien yra ekonomiškai nepatrauklūs, netolimoje ateityje gali tapti ekonomiškai atsiperkantys;
 - ♦ bandomųjų demonstracinių AEI naudojimo projektų įgyvendinimas atlieka informacijos sklaidos bei švietimo ir auklėjimo funkcijas, be to sukaupiama svarbi informacija apie tokių objektų eksploatacijos savitumus.

- Grėsmės:**
- ♦ vadinamoji žaliąji energetika dar nėra traktuojama kaip vertybė ir visuomenė vis dar menkai suvokia energijos vartojimo efektyvumo svarbą;
 - ♦ priklausomybė nuo importuojamo kuro didina šiluminės energijos kainą;
 - ♦ demografiniai pokyčiai savivaldybėje dėl gyventojų migracijos, senėjimo, gimstamumo mažėjimo;
 - ♦ senos statybos gyvenamuosiuose namuose santykinai daugėja mažesnes pajamas turinčių gyventojų;
 - ♦ nepakankamas dėmesys visuomenės aplinkosauginiam švietimui, per menkas atsinaujinančių energijos išteklių platesnio naudojimo aktualizavimas gali trukdyti įgyvendinti strateginius uždavinius;
 - ♦ didelė AEI panaudojimo technologijų įrangos kaina stabdo jų taikymą privačiame sektoriuje.



8. Pasvalio rajono AEI panaudojimo galimybės ir poveikis regiono plėtrai

8. Pasvalio rajono AEI panaudojimo galimybės ir poveikis regiono plėtrai

8.1. AEI panaudojimo energijos gamybai galimybės, poveikis ir plėtos vizija

Atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas ir energijos gamyba yra pagrindiniai Lietuvos energetikos politikos tikslai, apibrėžti 2012 m. patvirtintoje Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje. Joje numatoma, kad iki 2020 metų ne mažiau kaip 23 procentus galutinio energijos suvartojimo sudarys atsinaujinantys energijos ištekliai (ne mažiau kaip 20 procentų elektros sektoriuje, ne mažiau kaip 60 procentų centrinio šildymo sektoriuje). Šiam tikslui pasiekti sudaromos paramos AEI sąlygos, kuriose pirmenybė bus teikiama ekonominiu ir techniniu požiūriu naudingiausiems energijos gamybos iš AEI sprendimams. Tai aktualu kiekvienam Lietuvos rajonui bei savivaldybei. Tačiau tai nereiškia, kad kiekvienas rajonas atskirai turėtų savo teritorijoje iš AEI pasigaminti pvz. 20 proc. sunaudojamos elektros energijos. Toks tikslas yra apibrėžtas bendrai Lietuvos mastu. Jeigu rajone nėra palankios sąlygos vienos ar kitos AEI rūšies panaudojimui ir tai neatneša ekonominės naudos, nėra būtina tokią sritį plėtoti.

Atsinaujinančių energijos išteklių plėtrai Pasvalio savivaldybėje pagrindiniai svarbūs išorės veiksniai yra tokie patys, kaip ir visoje Lietuvoje. AEI panaudojime reikia išskirti keletą svarbių privalumų, kurie vaidina svarbų vaidmenį rajono, o taip pat ir valstybės mastu:

- ♦ AEI gali būti nuolatinis energijos šaltinis;
- ♦ didesnis gyventojų užimtumas, atsirandant alternatyviai žemės ūkio darbo sričiai;
- ♦ garantuotos pajamos regione;
- ♦ patikimas savivaldybės aprūpinimas energija;
- ♦ mažesnė priklausomybė nuo kuro ar energijos importo;
- ♦ aplinkos apsauga.

Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimui palankias prielaidas sudaro ženkliai pasikeitusios energijos išteklių tiekimo į Lietuvą sąlygos. Pirmiausia tai padidėjo importuojamų pirminės energijos išteklių kainos. Taip pat labai išaugo aplinkosaugos reikalavimai, o Europos Sąjungos energetikos politikoje kryptingai siekiama iš esmės sumažinti šiltnamio reiškinių sukeliančių išmetamųjų dujų kieki.

Šiuo metu Pasvalio rajono savivaldybėje visuose vartotojų sektoriuose sunaudojama apie 292 GWh galutinės šiluminės energijos. Šiek tiek daugiau kaip pusė šilumos – apie 55,2 proc. – gaminama naudojant iškastinį kurą, daugiausia gamtines dujas, ir apie 44,8 proc. naudojant atsinaujinančius energijos išteklius, iš kurių didžiausią dalį sudaro biokuras. Nors rajone AEI dalis šilumos energijos poreikiuose yra 55 proc., tačiau centralizuotame šilumos tiekime AEI dalis Pasvalio rajono savivaldybėje 2012 m. tesudarė apie 16,1 proc. Tai yra labai mažas procentas, lyginant su Vyriausybės planuojamais 60 proc. (iki 2020 metų). Pagrinde šį kiekį patiekė UAB „Kurana“, kuri, naudodama biudujas, kogeneracinėje jėgainėje gamino tiek šilumą, tiek elektrą (maksimali šilumos galia 4 MW bei maksimali elektros galia 4 MW).

Pasvalio rajone šiuo metu AB „Panevėžio energija“ eksploatuoja Pasvalio ir Joniškėlio miestų, Ažuolyno vienkiemio, Pajėšmenių, Mikoliškio, Narteikių gyvenviečių katilines, kurių suminis galingumas sudaro 48,4 MW. Šilumos energija tiekama 47 km ilgio šilumos tinklais. Kasmet vartotojams patiekiami apie 30-40 tūkst. MWh šilumos energijos, priklausomai nuo šildymo sezono intensyvumo.

Nuo 2012 metų vasario mėnesio šilumą Pasvalio miestui pradėjo tiekti kogeneracinis įrenginys, priklausantis UAB „ENG“. Naujai pastatytoje didelio efektyvumo termofikacinėje elektrinėje veikia vienas vidaus degimo variklis su elektros generatoriumi (kogeneracinis įrenginys), kurio elektrinė galia yra 1000 kW, šiluminė galia – 1100 kW. Bendras kogeneracijos įrenginio energijos gamybos efektyvumas siekia iki 90%. Šis įrenginys dirba, naudodamas gamtines dujas, bet taip pat gali dirbti, naudodamas biudujas.

Pasvalio RK katilinėje naudojamos gamtinės dujos, šioje katilinėje eksploatuojami katilai pateikti 8.1 lentelėje.

8.1 lentelė. Pasvalio miesto rajoninėje katilinėje eksploatuojami katilai

Eil. Nr.	Katilai	Tipas	Našumas, MW	Naudojamas kuras
1	VŠK-4	KVGM-10/25	11,63	Gamtinės dujos
2	VŠK-5	KVGM-10/25	11,63	Gamtinės dujos
3	VŠK-6	VK-22	3,14	Gamtinės dujos
4	VŠK-7	VK-21	2	Gamtinės dujos

Pažymėtina, kad šildymo sezono metu didžiausias užfiksuotas šilumos poreikis buvo 11,1 MW, o vasaros metu – 3 MW galia.

2013 metų pabaigoje UAB „Kurana“ teritorijoje įrengta 8 MW galios biokuro katilinė, priklausanti UAB „EKO TERMA“. Ji aprūpins garu bei šilumos energija UAB „Kurana“ technologinius įrenginius, o likusi šilumos energijos dalis bus tiekiama Pasvalio miesto poreikiams tenkinti.

Pastaruoju metu patiektos šilumos energijos kiekiai Pasvalio miestui iš nepriklausomų energijos gamintojų pateikti 8.2 lentelėje.

8.2 lentelė. Nepriklausomų šilumos gamintojų Pasvalio šilumos tinklams patiektos šilumos kiekiai paskutiniuoju 2013-2014 m. laikotarpiu.

Mėnuo	Atsinaujinantys energijos šaltiniai, MWh		Gamtinės dujos (efektyvi kogeneracija)
	UAB „Kurana“ (biudujos)	UAB „EKO TERMO“ (biokuras)	UAB „ENG“
2014.02	400,00	3360	650
2014.01	3800,00	0	760
2013.12	4420,00	0	0
2013.11	2920,00	0	480
2013.10	1667,20	0	430
2013.09	760,00	0	0
2013.08	780,00	0	0
2013.07	780,00	0	0
2013.06	650,00	0	0

Matyti, jog vasaros metu efektyvios kogeneracijos įrenginys, kaip kurą vartojantis gamtines dujas, nebedirba ir šilumos netiekia. Praėjusią vasarą šilumą tiekė UAB „Kurana“, kaip kurą naudojanti biudujas. Nuo 2013 metų spalio mėnesio paleistas į eksploataciją UAB „Kurana“ teritorijoje pastatytas biokuro katilas, ir pradėjo tiekti šilumą Pasvalio miestui. Nuo 2014 metų vasario mėnesio tiek UAB „Kurana“, tiek UAB „EKO TERMO“ tiekiami šiluma bus apskaitoma atskirai.

AB „Panevėžio energija“ pateikia sekančias prognozes, tiekiant šilumą Pasvalio miestui (žr. 8.3 lentelę). Prognozuojama, kad per dvyliką mėnesių (nuo 2014 m. vasario mėnesio iki 2015 m. sausio mėnesio) Pasvalio miestui reiks patiekti 34744 MWh šilumos. Iš šio šilumos kiekio tik nedidelę dalį ruošiamasi gaminti AB „Panevėžio energija“ katilais (4344 MWh), naudojančiais gamtines dujas, o didžioji dalis būtų perkama iš nepriklausomų šilumos gamintojų (30400 MWh). Tai reiškia, kad nepriklausomi šilumos gamintojai patiektų Pasvalio miestui 87,5 proc. reikalingos šilumos.

Laikant, kad nepriklausomas šilumos gamintojas UAB „ENG“, gamindamas šilumą iš gamtinių dujų efektyviam kogeneracijos įrenginyje, pagamins šilumos tiek pat, kaip ir praėjusiais 2013 metais (3647 MWh), likusios perkamos šilumos kiekis sudarytų 26753 MWh. Tokiu būdu 77 proc. miestui reikalingos šilumos bus tiekama pagaminat iš atsinaujinančių energijos šaltinių. Tai yra pakankama energijos gamyba iš AEI centralizuoto tiekimo sektoriuje.

8.3 lentelė. AB „Panevėžio energija“ prognozuojama šilumos gamyba Pasvalio mieste

Prognozuojamas kasmėnesinis šilumos poreikis:	Mato vnt.	2014 m.												2015 m.
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Sausis	
	MWh	5428	4592	2485	1279	919	1001	1043	1138	2307	3727	5334	5491	
- planuojama šilumos gamyba	MWh	1018	187	141,0	109,0	59	278	245	278	247	307	964	511	
- planuojamas šilumos pirkimas	MWh	4410	4405	2344	1170	860	723	798	860	2060	3420	4370	4980	

Akivaizdu, kad Pasvalio mieste, žiūrint technologiškai, nėra būtinybės turėti daugiau šilumos gamybos įrenginių, kaip kurą naudojančių AEI, nes jiems tektų tik pikinių ar rezervinių katilų vaidmuo. Paprastai tokių rezervinių šilumos šaltinių vaidmenį atlieka gamtinėmis dujomis arba lengvu skystu kuru dirbantys katilai, galintys greitai pradėti dirbti ir tiekti šilumą vartotojams.

Įvertinant visas atsinaujinančių energijos išteklių Pasvalio rajone panaudojimo galimybes šiluminei energijai gaminti, prognozuojama, kad iki 2020 m. AEI bus panaudojami taip:

- dominuojantis gyvenamų namų šildymui šiluminės energijos gamybos šaltinis išliks biokuras t.y. mediena ir jos atliekos. Tai liečia ir privačių namų šildymą ir šilumos tiekimą centralizuotai. Apie 77 proc. centralizuotai tiekiamos šilumos Pasvalio mieste bus pagaminama iš medienos ar jos atliekų kuro;
- toliau bus panaudojamos biodujos šilumos bei elektros energijos gamybai;
- bus panaudojama tik nedidelė dalis šiaudų kuro potencialo, nors Pasvalio rajone yra didelis jo potencialas (apie 154 GWh/m galutinės energijos).

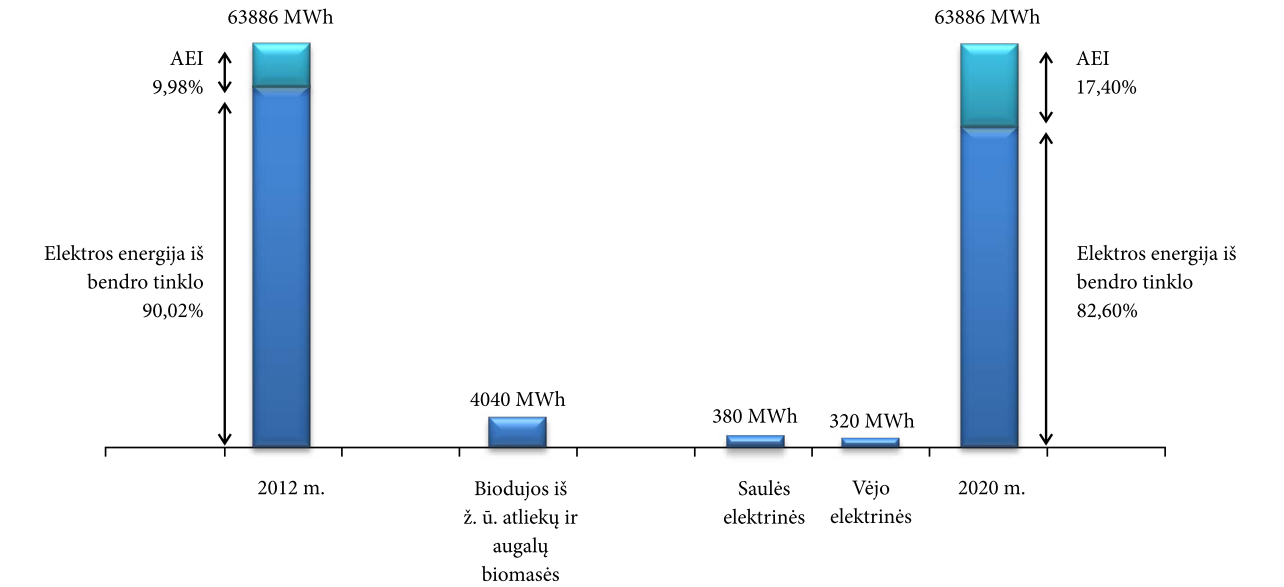
Reikia pastebėti, kad, nors saulės energijos potencialas yra milžiniškas, tačiau sunku įvertinti kiek apytikriai Pasvalio rajone būtų pastatyta saulės kolektorių šiluminei energijai (karštam vandeniui ruošti) gaminti. Ekonominiu požiūriu investicijos į saulės kolektorius nėra labai patrauklios dėl įrangos kainos, todėl tokių sistemų plėtra galima tik subsidijuojant jas per valstybės palaikomus fondus.

Šiluminės energijos poreikių ir gamybos, pagal kuro kilmę, prognozė Pasvalio rajone 2020 m. atlikta, remiantis šiomis prielaidomis:

- šilumos poreikiai sektoriuose nesikeis;
- dėl galimų naujų įrenginių (šilumos siurblių, saulės kolektorių, medienos granuliu katilų) įdiegimo energijos gamybai iš atsinaujinančių energijos išteklių privačiame sektoriuje, nežymiai padidės AEI dalis (prielaida 1 GWh);
- energijos poreikiai pramonei nesikeis, tačiau 20 procentų jos poreikių bus patenkinama naudojant AEI.

Įvertinus priimtas prielaidas, 8.1 paveiksle pateiktos galutinės šiluminės energijos sąnaudos 2012 m. ir prognozė 2020 m. pagal kuro kilmę visuose naudotojų sektoriuose.

Elektros energijos naudojimas ir gamyba 2012-2020 m.



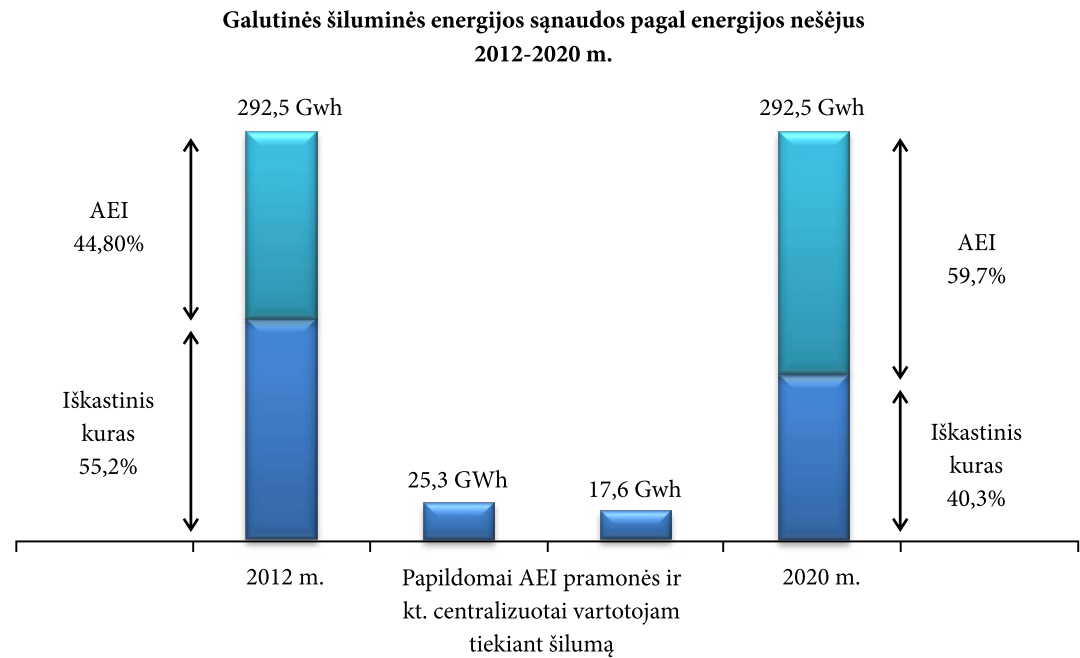
8.1 pav. Šiluminės energijos naudojimas 2012 m. ir gamybos prognozės 2020 m. Pasvalio rajone

Prognozuojant elektros energijos gamybą iš AEI iki 2020 m. numatoma, kad įmonėje UAB „Kurana“ ir toliau bus generuojama elektra iš biodujų. Taip pat išliks veikiančios saulės elektrinės, kurios pagamins apie 380 MWh elektros energijos per metus. Įvertinus hidroenergijos potencialą rajone, daroma išvada, kad nėra realu statyti hidroelektrines. Vėjo energijos galimybės yra realesnės, nors vėjo greičiai rajone nėra labai palankūs vėjo energetikai. Tačiau prognozei iki 2020 m. priimame, kad nebus pastatyta ir prijungtų prie tinklo vėjo jėgainių.

Energijos gamyba naudojant biodujas iš žemės ūkio atliekų Pasvalio rajone yra reali ir ji galėtų būti vystoma prie kiaulininkystės įmonės bei galvijų fermos. Atitinkamai elektros energijos gamyba, pagal atliktus skaičiavimus, gali siekti apie 6440 MWh per metus. Tačiau realiausia, kad biodujų jėgainė bus statoma kiaulių auginimo komplekse, kadangi tai didesnis objektas ir čia biodujų jėgainės statyba būtų ekonomiškai labiau pateisinama.

Paveiksle 8.2 pateikta elektros energijos sunaudojimo ir gamybos 2012 m situacija bei prognozė 2020 m., įvertinant elektros energijos sąnaudas bei gamybą 2020 m. iš AEI Pasvalio rajone priimtos šios prielaidos:

- nesikeis elektros energijos poreikis;
- elektros energija kaip ir dabar bus gaminama UAB „Kurana“ iš biodujų;
- veiks 2013m. visos įrengtos saulės elektrinės, kurios pagamins apie 380 MWh/m elektros energijos;
- bus pastatytos viena prie kiaulininkystės įmonės biodujų jėgainė, naudojanti žemės ūkio atliekas bei papildomai augalų biomasę (4040 MWh/m el. energijos);
- bus pastatytos dvi mažos galios iki 250 kW vėjo jėgainės.



8.2 pav. Elektros energijos naudojimas 2012 m. ir gamybos prognozės 2020 m. Pasvalio rajone

8.2 Veiklų / priemonių planas Pasvalio rajono savivaldybės AEI naudojimo plėtros veiksmų studijos įgyvendinimui

Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo Pasvalio rajone pagrindiniai tikslai ir siejami rezultatai – kartu su visa šalimi plėtoti atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą, siekti, kad Lietuvos įsipareigojimai Europos Sąjungai būtų vykdomi pagal savivaldybės AEI potencialo dydį ir galimybes. AEI įdiegimas susijęs su darnia energetikos plėtra, kuri remiasi dviem pagrindiniais principais – energijos poreikių mažinimu, didinant jos vartojimo efektyvumą, ir iškasamo kuro pakeitimą atsinaujinančiais energijos ištekliais. AEI plėtra neturi stabdyti savivaldybės ekonominės plėtos, bet turi padėti vystyti ekonominius rodiklius, gaminant centralizuotai tiekiamą šilumą, didinant gyventojų užimtumą ir siekiant, kad kuo didesnė išlaidų energetiniams poreikiams dalis liktų savivaldybės ribose. Savivaldybės vaidmuo, skatinant atsinaujinančių energetinių išteklių naudojimą:

- prisidėti kuriant palankias sąlygas naudoti atsinaujinančius energijos išteklius – teikti pirmenybę projektams, kurie su mažiausiomis sąnaudomis duotų didžiausią efektą ir užtikrintų galimybę kiekvienam potencialiam investuotojui dalyvauti su atsinaujinančiais energijos ištekliais susijusioje veikloje;
- plėtojant elektros energetikos, šilumos energetikos infrastruktūrą, sudaryti palankias sąlygas įgyvendinti atsinaujinančių energijos išteklių projektus. Užtikrinti, kad šiais projektais susijusios administracinės procedūros būtų kuo paprastesnės;
- į atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimą įtraukti ne tik verslininkus, bet ir palaikyti privačias AEI panaudojimo iniciatyvas, teikiant dalinę finansinę ar kitokią pagalbą;
- skatinti ar įpareigoti savivaldos įmones įvertinti savo galimybes panaudoti atsinaujinančius energijos išteklius energetinių poreikių tenkinimui, esant reikalui atlikti atitinkamas galimybių studijas;
- remti savivaldybės įmones, įdiegiant atsinaujinančių išteklių panaudojimo technologinę įrangą;
- siekti, kad Pasvalio rajone būtų įgyvendinta keletas nedidelių bandomųjų demonstracinių atsinaujinančios energijos išteklių naudojimo projektų, nepriklausomai nuo to, kas yra šių projektų iniciatoriai – savivaldybės įmonės, privataus verslo įmonės, viešosios įstaigos ar visuomeninės organizacijos;
- vykdyti informavimo ir šviečiamąją veiklą atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo klausimais.

Pasvalio mieste centralizuotai tiekama šiluminė energija jau 2014 metais pasieks beveik 80 proc., kai ji bus gaminama iš atsinaujinančių energijos išteklių, daugiausia biokuro.

Decentralizuoto šilumos tiekimo privačiame sektoriuje energijos gamyba Pasvalio rajone taip pat didesne dalimi yra gaminama naudojant biokurą.

8.4 lentelė. AEI panaudojimo Pasvalio rajone plėtros priemonių planas

Tikslas: Didesnis atsinaujinančių energijos išteklių energijos panaudojimas.
Uždavinys: Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo skatinimas ir diegimas.

Eil. Nr.	Priemonė	Pasiekimo indikatorius	Pasiekimo laikas	Atsakinga institucija	Lėšų poreikis, tūkst. Lt	Finansavimo šaltiniai tūkst. Lt		
						Savivaldybės lėšos	Lietuvos ir ES fondai.	Privacios lėšos
1	Saulės kolektorių karšto vandens ruošimui įrengimas ant Pasvalio savivaldybės pastato (Vytauto Didžiojo a.1)	Igyvendintas projektas	2014-2016	Pasvalio rajono SA	50	15	35	-
2	Saulės kolektorių karšto vandens ruošimui įrengimas ant Pasvalio muzikos mokyklos pastato (Vilniaus g. 5)	Igyvendintas projektas	2014-2020	Pasvalio rajono SA, Švietimo ir mokslo ministerija	50	15	35	-
3	Saulės kolektorių karšto vandens ruošimui įrengimas ant Pasvalio Petro Vileišio gimnazijos pastato (P.Vileišio g. 7)	Igyvendintas projektas	2014-2020	Pasvalio rajono SA, Švietimo ir mokslo ministerija	70	20	50	-
4	Saulės kolektorių karšto vandens ruošimui įrengimas ant Pasvalio spec. mokyklos pastato (Vileišio g. 8)	Igyvendintas projektas	2014-2020	Pasvalio rajono SA, Švietimo ir mokslo ministerija	60	18	42	-
5	Saulės kolektorių karšto vandens ruošimui įrengimas ant Joniškėlio gimnazijos pastato (Vytauto g. 37)	Igyvendintas projektas	2014-2020	Pasvalio rajono SA, Švietimo ir mokslo ministerija	70	20	50	-
6	Biokuro (medienos granuliu) katilo įrengimas Saločių seniūnijoje, Žilpamūšio mokyklos pastatui šildyti	Igyvendintas projektas	2014-2015	Pasvalio rajono SA	150	40	110	-
7	Šilumos siurblių (oras – oras) ir saulės kolektorių įrengimas Saločių seniūnijos Dagių med. punkte	Igyvendintas projektas	2014–2015	Pasvalio rajono SA	80	20	60	-
8	Šilumos siurblių (oras – oras) įrengimas Saločių seniūnijos Raubonių vaiko dienos centre	Igyvendintas projektas	2015	Pasvalio rajono SA	50	15	35	-
9	Šilumos siurblių (oras – oras) įrengimas Saločių seniūnijos Puškonių vaiko dienos centre	Igyvendintas projektas	2016-2017	Pasvalio rajono SA	40	12	38	-
10	Šilumos siurblių (oras – vanduo) įrengimas Pušaloto seniūnijos Deglėnų vaiko dienos centre.	Igyvendintas projektas	2015-2018	Pasvalio rajono SA	60	18	42	-
11	AEI panaudojimo temų analizavimas mokyklose, ekskursijų organizavimas į jau veikiančius AEI technologijų objektus	Ekskursijų organizavi-mas	2014–2020	Pasvalio rajono SA, mokyklos	5	5	-	-
12	Informacijos apie valstybės ir savivaldybės paramos schemas, taikomas AEI naudojimui ir gamybai, viešinimas gyventojams	Informacija parengta ir patalpinta SA interneto svetainėje	2014–2015	Pasvalio rajono SA	15	15	-	-
13	Visuomenės informavimas ir švietimas, konsultavimas bei mokymas atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo energijai gaminti tikslais, seminarų organizavimas	Surengti seminarai	2014-2020	Pasvalio rajono SA	40	30	-	10
	Visas lėšų poreikis:	600	243	347	10			

SA- savivaldybės administracija



Literatūra

Literatūra

1. Lietuvos Respublikos statybos ir urbanistikos ministerija. Respublikinės statybos normos RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“.
2. Lietuvos Respublikos statybos ir urbanistikos ministerija. Respublikinės statybos normos RSN 143-92 „Pastatų atitvarų šiluminė technika“.
3. Statybinė klimatologija. RSN 156-94. Respublikinės statybos normos. Lietuvos Respublikos Statybos ir urbanistikos ministerija, Vilnius 1995;
4. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. Statybos techninis reglamentas. Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė. STR 1.12.05:2002.
5. Lietuvos statistikos departamentas // rodiklių duomenų bazė // gyventojai ir socialinė statistika // gyvenamasis fondas.
6. Nacionalinis atsinaujinančių išteklių energijos veiksmų planas, 2010. Internetinė prieiga <http://www.lsta.lt>.
7. Prieiga per internetą <http://www.pasvalys.lt/lt/titulinis.html>
8. Pasvalio rajono savivaldybės 2005–2014 metų strateginis plėtros planas su pakeitimais. 2005 m.
9. Internetinė prieiga <http://www.litgrid.eu/index.php/paslaugos/kilmes-garantiju-suteikimas/ataskaitos/563>
10. Lietuvos Respublikos nekilnojamojo turto registre registruotų statinių apskaitos duomenys 2012 m. sausio 1 d. Vilnius.
11. Nacionalinis Lietuvos atsinaujinančių išteklių veiksmų planas, 2010 m.
12. „Šaltinis <http://www.regula.lt>
13. Statistikos departamentas. Rodiklių duomenų bazė. Prieiga internete http://db.stat.gov.lt/sips/Database/cen_lt/databasetree.asp.
14. Vandens jėgainių atstatymo vietų interaktyvus žemėlapis, Aleksandro Stulginskio universitetas, Kaunas 2013 m.
15. Žolinių augalų panaudojimas kietajam biokurui, VDU Kaunas, 2013 m.
16. Gediminas Jasinevičius, Medienos ir agro-biokuras, Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos Miškų departamentas, 2012 m.
17. Marius Aleinikovas, Miško biomasė ir jos panaudojimas energetikoje, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras, Miškų institutas, 2012 m.
18. Lietuvos Respublikos Nekilnojamojo turto registre registruotų statinių apskaitos duomenys 2012 m. sausio 1 d. Vilnius.
19. Ūkinių gyvūnų pasiskirstymo savivaldybių seniūnijose 2012 m. balandžio 1 d. topografinės ataskaitos, VĮ Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centras, Vilnius 2012 m.
20. Jonas Jablonskis, Lietuvos upių hidroenergijos balansas, Lietuvos mokslų akademija, Energetika Nr. 3, 2005 m.
21. Jonas Jablonskis, Aldona Tomkevičienė, Lietuvos mažosios energetikos plėtros galimybės, Lietuvos mokslų akademija, Energetika Nr. 2, 2004 m.
22. Kęstutis Kilkus, Lietuvos vandenų geografija, Vilnius 2011 m.
23. Lietuvos Respublikos žemės fondas 2012 sausio 1d., Registrų centras.

24. A. Gulbinas, Biokuro gamybos ir naudojimo būdai, rinkos sąlygos, kaštai ir problemos, 2010 m.
25. Lietuvos elektros energetikos sistemos 330–110 kv tinklų plėtros planas 2012–2021 m., Vilnius 2012 m.
26. Nacionalinis Lietuvos atsinaujinančių išteklių veiksmų planas, 2010 m.
27. Vladislovas Katinas, Vėjo energetika ir jos artimiausia perspektyva Lietuvoje, Energetika Nr. 3, 2006 m.
28. „Valstybinės reikšmės vidaus vandens telkiniai ir jų plotai“, patvirtinta Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas Nr. 1268, 2003 m. spalio 14 d.
29. Šaltinis <http://www.regula.lt>
30. Petras Punys, Aplinkosaugos teisės aktų, draudžiančių užtvankų statybą, poveikis hidroenergetikos plėtrai, Vandens ūkio inžinerija, 2010.
31. „Valstybinės reikšmės vidaus vandens telkiniai ir jų plotai“, patvirtinta Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas Nr. 1268, 2003 m. spalio 14 d.
32. Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos įgyvendinimo progresas, Prieiga internete <http://www.betalt.lt/lt/naujienos?id=19>
33. Žaliavinės medienos kainos, prieiga internete http://www.miskobirza.lt/categories/forest_price_info

