

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS**

**Mantas Švažas**

**BIOKURO KLASTERIO POVEIKIO LIETUVOS**  
**EKONOMIKAI VERTINIMAS**

**MAGISTRO DARBAS**

**Darbo vadovas prof. dr. Valentinas Navickas**

**KAUNAS, 2016**

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS**

**BIOKURO KLASTERIO POVEIKIO LIETUVOS EKONOMIKAI**  
**VERTINIMAS**

**Ekonomika**

**MAGISTRO DARBAS**

**Studentas .....**

(parašas)

Mantas Švažas, VME-5

**2016 m. gegužės 5**

**Vadovas .....**

(parašas)

Prof. dr. Valentinas Navickas

**2016 m. gegužės 5**

**Recenzentė .....**

(parašas)

Prof. dr. Daiva Dumčiuvienė

**20...m. ....**

(mėnuo, diena)

**KAUNAS, 2016**



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
Ekonomikos ir verslo fakultetas

---

Mantas Švažas

---

Ekonomika, 621L10008

---

Baigiamojo magistro darbo „Biokuro klasterio poveikio Lietuvos ekonomikai vertinimas“

**AKADEMINIO SAŽINGUMO DEKLARACIJA**

20 16 m. Gegužės 5 d.  
Kaunas

Patvirtinu, kad mano, Manto Švažo, baigiamasis magistro darbas tema „Biokuro klasterio poveikio Lietuvos ekonomikai vertinimas“ yra parašytas visiškai savarankiškai, o visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

\_\_\_\_\_  
(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

\_\_\_\_\_  
(parašas)

## TURINYS

SUMMARY.....	7
ĮVADAS.....	8
<b>1. BOKURO PANAUDOJIMAS ENERGIJAI GAMINTI LIETUVOJE – SITUACIJA IR PROBLEMATIKA.....</b>	<b>10</b>
1.1. Energijos gamybos alternatyvos Lietuvoje .....	10
1.2. Biokuro panaudojimas Lietuvos ekonomikoje .....	11
1.3. Pagrindinės platesnio biokuro panaudojimo Lietuvoje problemos .....	15
<b>2. KLASTERIZACIJOS NAUDOS EKONOMIKAI ĮVERTINTI TEORINIAI SPRENDIMAI.....</b>	<b>19</b>
2.1. Klasterio samprata bei tipai .....	19
2.2. Verslo klasterizacijos procesai Lietuvoje .....	27
2.3. Biokuro klasterio genezė Lietuvoje ir tarpusavio sąveika su kitais klasteriais .....	38
2.4. Biokuro klasterizacijos procesų užsienyje geroji patirtis .....	42
<b>3. TYRIMO METODOLOGIJA.....</b>	<b>46</b>
<b>4. BOKURO KLASTERIO POVEIKIO LIETUVOS EKONOMIKAI TYRIMO REZULTATAI IR DISKUSIJA.....</b>	<b>50</b>
4.1. Konceptualus biokuro klasterio modelis ir jo verifikavimas poveikio ekonomikai aspektu .....	50
4.2. Biokuro klasterio regionalizavimas .....	55
4.3. Kaštų ir naudos analizė biokuro klasterio atveju.....	58
4.3.1. Finansinė analizė .....	58
4.3.2. Ekonominė analizė .....	67
4.3.3. Jautrumo analizė .....	74
<b>IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS .....</b>	<b>77</b>
<b>LITERATŪRA .....</b>	<b>79</b>
<b>PRIEDAI.....</b>	<b>85</b>

## Paveikslų sąrašas

1 pav. Bendrosios šalies kuro ir energijos sąnaudos 2014 m. ....	11
2 pav. Biomasės panaudojimas produkcijos gamybai.....	12
3 pav. Biokuro suvartojimas Lietuvoje (kilotonomis naftos ekvivalento) .....	13
4 pav. Klasterizacijos proceso dalyviai .....	22
5 pav. Klasterio elementai .....	22
6 pav. Pagrindinės klasterių vystymosi Lietuvoje problemos.....	28
7 pav. Strateginis klasterio galios modelis .....	34
8 pav. Biokuro klasterių sinerginiai efektai .....	36
9 pav. Biokuro rinkos dalyvių formavimo modelis.....	39
10 pav. Biokuro klasterių tarpusavio sąveikos su kitais klasteriais struktūra .....	41
11 pav. Kaštų naudos analizės sudedamosios dalys ir jų tikslai .....	47
12 pav. Konceptualus biokuro klasterio modelis .....	50
13 pav. Biokuro klasterio įtaka ekonominiam augimui .....	53
14 pav. Dominuojančios kuro rūšys šilumos energijai gaminti savivaldybėse, 2015 m.....	55

## Lentelių sąrašas

1 lentelė. Rizikų, skirtų įvertinti biokuro rinkoje vyraujančias rizikas, klasifikacija.....	15
2 lentelė. Mokslinėje literatūroje dažniausiai naudojami klasterio apibrėžimai .....	19
3 lentelė. Pagrindiniai klasterių, ir kitų įmonių bendradarbiavimo formų skirtumai .....	21
4 lentelė. Klasterių klasifikacija pagal atskiras jų savybes .....	25
5 lentelė. Klasterių politikos priemonės rinkos ir sisteminiams trūkumams šalinti.....	29
6 lentelė. Tiesioginis ir netiesioginis klasterizacijos poveikis klasterio nariams.....	33
7 lentelė. Kaštų ir naudos analizė klasterių atveju .....	37
8 lentelė. Įsidarbinusiųjų biokuro rinkoje nešama mokesstinė nauda šaliai .....	52
9 lentelė. Dujų importo šilumos gamybai ir elektros importo duomenys .....	52
10 lentelė. Santykinų rodiklių analizė .....	56
11 lentelė. Gamtines dujas naudojančių savivaldybių Lietuvoje duomenų analizė.....	57
12 lentelė. Pradiniai tyrimui reikalingi ekonominiai duomenys .....	59
13 lentelė. Investicijos, reikalingos siekiant išvystyti biokuro klasterį.....	59
14 lentelė. Biokuro klasteriams reikalingų investicijų finansiniai šaltiniai .....	61
15 lentelė. Veiklos sąnaudų, susiformuojančių biokuro klasteryje, vertinimo pagrindas.....	62
16 lentelė. Klasterio veiklos sąnaudos .....	62
17 lentelė. Finansinė biokuro klasterio generuojama nauda .....	64
18 lentelė. Finansinių projekto rodiklių apskaičiavimo rezultatai .....	66
19 lentelė. Pradinių investicijų ir veiklos sąnaudų konvertavimo koeficientai.....	67
20 lentelė. Biokuro klasterio veiklos sukuriama ekonominė nauda.....	68
21 lentelė. Ekonominės analizės rezultatai .....	73
22 lentelė. Kogeneracinių jėginių su ekonomaiseriais jautrumo analizė .....	74
23 lentelė. Gyventojų sutaupymų dėl pasikeitusio energijos gamybos būdo jautrumo analizė.....	75
24 lentelė. Infliacijos pokyčio poveikio jautrumui analizė .....	75
25 lentelė. ENPV, IRR ir B/C pokyčiai indikatorius dydžiui pakitus 1 proc. ....	76

Švazas, Mantas. Assessment of Biomass Cluster Impact on Lithuanian Economy. Master's Final Thesis in Economics / supervisor prof. habil. dr. Valentinas Navickas. Department of Economics, the School of Economics and Business, Kaunas University of Technology. Social Sciences: 04 S Economics  
Key words: *biomass cluster, clusterization, renewable energetic locally resources*  
Kaunas, 2016. 107 p.

## SUMMARY

The energetic sector situation for a long time in Lithuania is one of the most escalating of them. Renewable energetics development time is not decided yet, how course move – either encourage local energy production from renewable fuel, or import fuel and energy units. Last years significantly increases renewable fuel usage in heat energy production additionally highlight opportunities reduce dependence of foreign fuel or energy suppliers. Therefore, this thesis object is biomass cluster, and aim – investigate the biomass cluster form influence for Lithuanian economy. Thesis accomplishment concerned with objectives implementation. Primarily seek and analyse energy production alternatives in Lithuania – how country today gets a necessary amount of energy. Subsequently identify basic biomass usage problems in Lithuania. In the theoretical part- analyse modern business clusterization conceptions – how clusters develop on a world scale, what the situation in Lithuania is. Also, investigate biomass cluster interactions with other clusters – indicate basic associative factors and differences. In investigative part formed a conceptual biomass cluster model, and then perform its verification in influence for economy aspect. Eventually, perform benefit – cost analysis, who show financial and economic benefit for biomass cluster.

Main thesis's results concerned with formed biomass cluster model and investigate financial and economic benefit, who generate cluster. Explore, that cluster activity can assist to improve the environmental situation, reduce social inequality and get a synergy – enhance local resources usable degree and get a financial and economic benefit them remake to heat and electricity. Biomass cluster can concentrate different size energetic companies, who engage treatment, supply, and burning activities. Cluster members in Lithuania their plants would fulfil provided biomass, because country has a huge untapped biomass potential. Cluster activity is the most typical in North and Southeast Lithuania, who use natural gas for heat production. In grand cities emerge opportunity produce electricity, thus strengthen cluster competitiveness and better use resources.

This thesis researches performed a scientific literature review, regions and investment evaluation methods, public companies information, also conversations and information for companies, who pursue activity, concerned with renewable energy in Mažeikiai, Pasvalys, Vilnius and Kaunas regions.

## IVADAS

Atsinaujanti energetika visame energetikos sektoriuje užima vis svarbesnę vietą tiek pasaulyje, tiek Lietuvoje. Investicijos į skirtingo tipo jėgaines padeda užsitikrinti ne tik stabilias pajamas investuotojui, tačiau kartu didina šalies energetinį saugumą. Pastaraisiais metais Lietuvoje tiek vietiniai, tiek užsienio subjektai investuoja savo lėšas į atskiras vietas, kuriose statomos energijos gamybos jėgainės. Tai didina energijos gamybos decentralizaciją bei pritraukto kapitalo kiekius, o ilgainiui mokesčių pavidalu taip papildomas šalies biudžetas. Vis dėlto, tokia situacija neįtikina valstybės platesniu mastu skatinti tokio tipo investicijas tam, kad vietiniai gamintojai susivieniję aprūpintų Lietuvą jai reikalinga energija. Plačiausiai Lietuvoje naudojamas vietinis išteklius yra įvairaus tipo biomasė, iš kurios gaunama šiluma ir elektra. Didžioji dalis biomasės yra pagaminama Lietuvoje, tačiau pastaruoju metu matomas importas iš Baltarusijos. Tai vertintina neigiamai, kadangi tokiu būdu neskatinama biokuro gaminti Lietuvoje, taip didinant šalies ekonominį potencialą. Biokuro gamybos ir perdirbimo įmonėms susibūrus į klasterius, pagerėtų šalies ekonominiai ir socialiniai rodikliai, kadangi mažėjant importui ir panaudojant vietinius išteklius ekonomika taptų tvirtesne, o daugiau gyventojų, ypač regionuose, būtų užimti darbu.

**Pagrindinė problema.** Jau maždaug penkerius metus stebimas reiškinys, kad daugumoje savivaldybių, kurios naudoja biokurą energijos gamybai, yra geresnė tiek ekonominė, tiek socialinė situacija. Biokuro, kaip vietinio išteklių naudojimas didina regionų konkurencingumą, galimybes vystyti verslą ir patrauklumą gyventojams. Biokuras galėtų didinti visos šalies konkurencingumą, tačiau esama vidinių trikdžių, kurie trukdo tai pasiekti. Lietuvoje formuojasi pakankamai naujas reiškinys – klasterizacija – kai autonominiai subjektai telkiasi tarpusavyje siekdami aprūpinti tam tikras rinkas savo produktais ir paslaugomis. Biokuro klasteris padėtų aprūpinti šalį biomasės žaliava, o tuo pačiu ir pigia energija, kuri padėtų didinti šalies konkurencingumą, mažinti socialinę atskirtį, pagerinti eksporto ir importo balansą.

**Darbo aktualumas.** Lietuvoje nuolat kalbama apie energetinio savarankiškumo didinimą. Visgi, nėra tęstinių sprendimų, kurie padėtų suprasti, kokia yra Lietuvos energetikos politikos kryptis. Šilumos gamybos prasme nėra apsispręsta, ar toliau plėsti biokuro panaudojimą. Elektros gamybos srityje nėra sprendimo, kuriuo keliu eiti – ar statyti naują atominę elektrinę, ar pasilikti prie importo galimybių. Tuo tarpu atsinaujanti energetika yra skatinama netolygiai, o tai verslo vienetams nesuteikia užtikrintumo. Dažnai bandoma prisidengti tuo, kad vietiniai išteklių nepadės patenkinti visos šalies energijos poreikių. Tačiau biokuro klasteris ne tik gali padėti tai atlikti, tačiau tuo pačiu būtų išspręstos ir socialinės bei aplinkosaugos problemos šalies regionuose. Visgi, niekur nėra įvertinta konkrečiai, skaičiavimais paremta biokuro panaudojimo energijai gaminti nauda Lietuvos ekonomikai.

**Darbo naujumas.** Tyrimo metu nustatyta, kad biokuro klasteris suteikia ekonominės ir socialinės naudos tiek konkrečiam regionui, tiek visos šalies ekonomikai. Tuo pačiu jis kuria naujas darbo vietas,



padidina valstybės biudžeto pajamas, gaunamas iš įvairaus tipo mokesčių. Biokuro klasteris sukuria sinerginius efektus ir duoda didžiausią naudą todėl, kad jo veiklos pagrindinė žaliava yra vietinis atsinaujinantis kuras, o reikalingos medžiagos jam naudoti didžiąja dalimi atvejų gaminamos Lietuvoje. Šalia įprastos biomasės panaudojimo magistro darbe nagrinėjamas ir dumblo bei vandens augalų panaudojimas energijos gamybai. Tai pakankamai naujas požiūris į energijos gamybos išteklius. Mokslininkų tyrimuose iki šiol buvo vertinamos tik atskiros jėgainės, jų poveikis jėgainių valdytojams ir valstybei. Tuo būdu, magistro darbe nagrinėjamas išplėstinis klasterio poveikis finansiniu ir ekonominiu aspektu šalies ekonomikos plėtrai, traktuojamas kaip mokslinis naujumas.

**Darbo objektas** – biokuro klasteris.

**Darbo tikslas** – ištirti kokį poveikį Lietuvos ekonomikos plėtrai padarytų biokuro klasterio kūrimasis.

### **Darbo uždaviniai**

1. Išanalizuoti energijos gamybos alternatyvas Lietuvoje;
2. Identifikuoti pagrindines biokuro panaudojimo Lietuvoje problemas;
3. Išanalizuoti šiuolaikines verslo klasterizacijos koncepcijas;
4. Ištirti biokuro klasterio tarpusavio sąveiką su kitais klasteriais;
5. Suformuoti konceptualų biokuro klasterio modelį ir jį verifikuoti poveikio ekonomikai aspektu;
6. Atlikti kaštų ir naudos analizę biokuro klasterio atveju.

Darbo tikslui pasiekti remtasi šiais **metodais**: palyginimo, apibendrinimo, grafinio vaizdavimo, mokslinės literatūros analizės, investicijų poveikio vertinimo, santykinų rodiklių analizės, kaštų ir naudos analizės, interviu.

Darbą sudaro 25 lentelės, 14 paveikslų, 30 formulių, 60 mokslinės literatūros šaltinių, 63 informacijos šaltiniai.

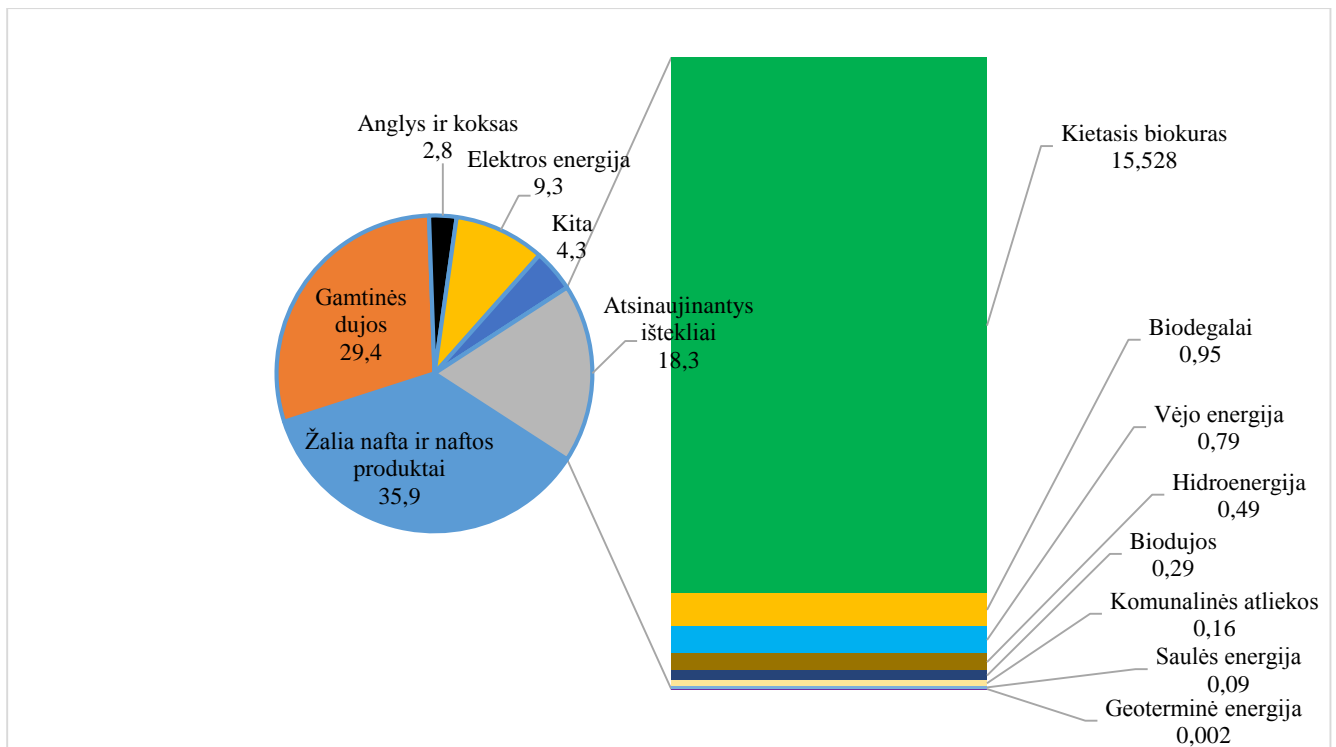
# **1. BOKURO PANAUDOJIMAS ENERGIJAI GAMINTI LIETUVOJE – SITUACIJA IR PROBLEMATIKA**

Lietuvai reikalingos energijos gamyba ilgus metus buvo orientuota į iškastinio kuro panaudojimą jai pagaminti. Kai elektra buvo gaminama iš dujų ir mazuto, vėliau naudojant branduolinį kurą, šilumos sektorius daugiausiai naudojo dujas. Tik mažesnėse arba rezervinėse jėgainėse buvo naudojamos alternatyvios kuro rūšys – dyzelinas, alyva ir kt. Lietuvai atgavus nepriklausomybę permainų energetikoje ilgą laiką nebuvo – energijai gaminti buvo naudojami tie patys išteklių. Kai šalis 2004 m. įstojo į Europos Sąjungą (ES), gautas įpareigojimas plėsti energijos gamybą iš atsinaujinančių energijos šaltinių, tačiau ir tada nebuvo jokių konkretesnių veiksmų, kurie padėtų iš esmės diversifikuoti energijos gamybą. Tik nuo 2009 m., uždarius Ignalinos atominę elektrinę (IAE), pasikeitus ekonominei ir geopolitinei situacijai pradėta spręsti, kaip keisti energijos gamybos struktūrą. Nuo tada iš esmės pradėta skatinti biokuro katilinių statybas miestuose siekiant kainų mažėjimo tikslo. Tačiau šiandien, kai biokuro katilinių skaičius reikšmingai išaugo, susiduriama su kitomis problemomis – teisinio reglamentavimo trūkumu, nesutvarkyta vietinio biokuro panaudojimo sistema, veiksnių stabilumo trūkumu. Tad atsiranda būtinybė vienyti atskiras biokuro verslo rūšis į klasterį, kuris gebėtų aprūpinti šalį reikalingomis žaliavomis, auginti šalies konkurencingumą bei vidaus produktą.

## **1.1. Energijos gamybos alternatyvos Lietuvoje**

Lietuvai reikalinga energija gaminama įvairiais būdais, tačiau būtina pažymėti, kad didžioji dalis šaliai reikalingos elektros energijos yra importuojama (Litgrid, 2016a). Šilumos gamybos sektoriuje situacija kiek kitokia – šiluma gaminama šalies viduje, tačiau miestuose pastebimi alternatyvūs jos gamybos būdai – tam tikrose savivaldybėse naudojamas biokuras, o likusiose deginamos dujos. Biokuro deginimo pajėgumų šalyje reikšmingai padaugėjo – nuo 2011 m. 12 savivaldybių perėjo prie biokuro gaminant šilumos energiją (VKEKK, 2012, 2015). Be to, tai paskatino ir aktyvesnę biokuro gamybą bei importą, buvo sukurta biokuro birža Baltpool.

Lietuvai reikalinga energija gaminama pasitelkus įvairius išteklius, kurie dažnu atveju yra importuojami iš užsienio valstybių. Tuo pačiu yra svarbi energijos suvartojimo struktūra, kadangi tokiu būdu matoma, kur šaliai reikalingi pokyčiai siekiant diversifikuoti energijos gamybą. Bendrosios energijos sąnaudos Lietuvoje pateiktos 1 pav.



**1 pav. Bendrosios šalies kuro ir energijos sąnaudos 2014 m. (Lietuvos statistikos departamentas, 2015)**

Energijai gaminti daugiausiai sunaudojama naftos produktų ir dujų. Pastarųjų sunaudojimas daug metų ženkliai mažėja, tačiau jų suvartojimo kiekį didina tai, kad didžiuosiuose šalies miestuose didelę pagamintos šilumos dalį sudaro būtent šiluma, pagaminta pasitelkus dujas. Atsinaujinantieji ištekliai sudaro beveik penktadalį visų energijos sąnaudų, o iš jų daugiausiai (15,5 proc.) sunaudojama biokuro pagalba gautos energijos. Biodujos – antroji biomasės atšaka – Lietuvoje išnaudojama tik simboliškai.

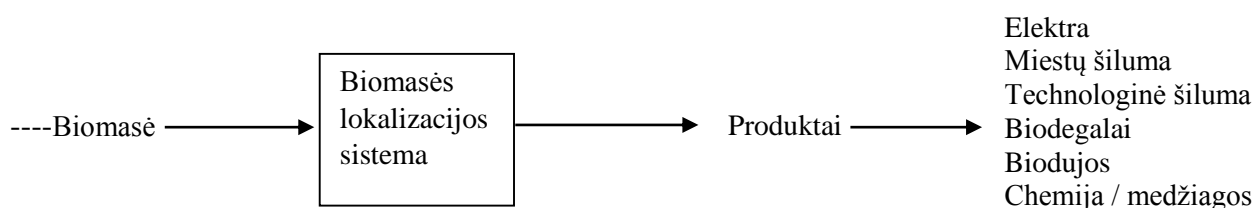
Jau ilgus metus iš biokuro pagaminama daugiausia žaliosios energijos. Tai nėra stebėtina, kadangi biokuru daugiausiai šildosi namų ūkiai, o šiuo metu daugiausiai statoma būtent biokuro jėgainių. Ateities perspektyva naudojant biokurą yra neabejotina, kadangi šalyje yra daug nepanaudotų biomasės išteklių, kurie galėtų būti įsisavinami gaminant šaliai reikalingą elektros ir šilumos energiją. Šiandien energijos gamybai daugiausiai panaudojamos kietojo biokuro skiedros, tuo tarpu iš kitų biomasės rūšių biokuras gaminamas daug vangiau. Įvertinus tai, biokuras turi dideles perspektyvas dar labiau piginti šilumos ir elektros kainas ir šiuo indėliu prisidėti prie Lietuvos konkurencingumo augimo.

## **1.2. Biokuro panaudojimas Lietuvos ekonomikoje**

Pastaraisiais metais matomas vis didesnis biokuro panaudojimas šalies šilumos ūkyje. Nors elektra iš biokuro kogeneracijos pagrindu dar tik atranda savo kryptį rinkoje, matomos prošvaistės, kad situacija gali keistis ir biokuras taps dar svarbesne ekonomikos papildins savo svarbą Lietuvos energetikoje. Tačiau nors biokuro panaudojimas ir tapo didesnis, atsirado biokuro birža ir verslo subjektai, orientuoti į biokuro gamybą, šalis turi didelius nepanaudotus biokuro rezervus, kuriuos deginant iš esmės

pasikeistų energijos gamybos proporcijos Lietuvoje. Keičiantis energijos gamybos struktūrai, keistūsi ir valstybės pajamų politika, kadangi ženkliai padidėtų pajamų dalis, kuri būtų gaunama mokesčių pavidalu iš biokuro gamintojų.

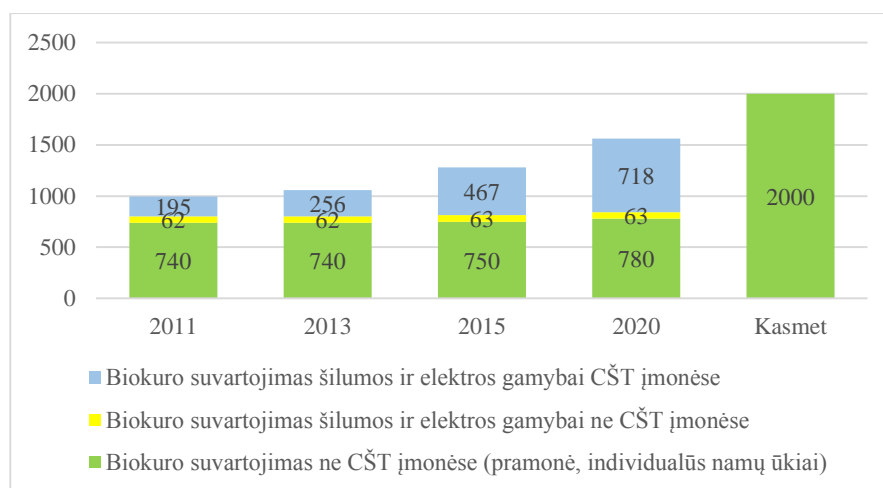
Biokurą galima panaudoti pakankamai plačiai. Jis gali būti naudojamas ne tik siekiant gauti įvairaus tipo energiją, tačiau ir gaminant ekologiškus degalus, kitas žaliavas. Biokuras yra priskiriamas platesnei biomasės sąvokai, kuri dažnai yra tapatinama ir su biologiniu kuru. Vienas tokio tipo kuras susiformuoja pakankamai greitai (energetiniai augalai), tačiau kito kuro formavimuisi reikalingas labai ilgas laikotarpis (vandens telkinių dumblas). Biomasės panaudojimo įvairiems gamybiniam procesams vykdyti galimybės pateikiamos 2 pav.



**2 pav. Biomasės panaudojimas produkcijos gamybai (Holmgren, Andersson, Berntsson, Rydberg, 2014, p. 627)**

Šiuo atveju nuo biomasės yra atskirtos tam tikros žaliavos, kurios formuojasi daugelį metų – tai dumblas, fosilinės medžiagos, durpės. Iš visų šių grupių galima pagaminti elektrą, įvairaus tipo energiją (šilumą, garą ir kt.), taip pat galima gaminti degalus ir reikalingą chemiją. Pagrindiniai gamybos skirtumai yra susiję su technologijomis, kurios naudojamos gaminti energiją ir panaudoti atsinaujinančius išteklius.

Biomasės panaudojimas Lietuvoje pastebimai apsiriboja kietojo biokuro panaudojimu. Kietojo biokuro grupei priklauso apvalioji mediena (beveik nenaudojama dėl jos brangumo ir naudojimo apdirbamojoje gamyboje), medienos atliekos, malkinė mediena, užauginti energetiniai augalai taip pat tokia mediena, kurios neįmanoma panaudoti pramonei. Lietuvoje matomas ir kitos auginamos biomasės grupės – šiaudų – naudojimas, tačiau jis yra pasyvus, daugiausiai apsiribojantis mokyklų ir gamyklų šildymu. Biomasės panaudojimas šalyje skirstomas į tris dalis – jį gali naudoti pramonė bei namų ūkiai, šilumos gamintojai, priklausantys arba nepriklausantys Centriniam šilumos tinklams (CŠT). Aiškesnė biokuro suvartojimo analizė pateikiama 3 pav.



**3 pav. Biokuro suvartojimas Lietuvoje (kilotonomis naftos ekvivalento) (Lapinskas, 2012)**

Matyti, jog daugiausiai biokuro visu analizuojamu laikotarpiu sunaudoja namų ūkiai ir pramonė. Pastaroji plečia biokuro panaudojimą – skirtingų sektorių įmonės stato nuosavus biokuro katilus tam, kad apsirūpintų pigia nuosava energija ir atsiribotų nuo importuojamų dujų poreikio. Per pastaruosius metus matomas ryškus biokuro suvartojimo augimas CŠT įmonėse. Vis daugiau CŠT įmonių pereina nuo dujų prie biokuro, o tai tik dar labiau augina biokuro suvartojimą. Stabiliausias lieka biokuro suvartojimas ne CŠT įmonėse. Tai daugiausiai tos įmonės, kurioms biokuras reikalingas dėl specifinių priežasčių, šildant tik tam tikras nustatytas teritorijas, nepatenkančias į centrinis tinklus.

Nors biokuro panaudojimas reikšmingai išaugo, biokuro rezervai yra gausūs ir įvairiapusiai. Galima panaudoti įvairaus pavidalo degias organines atliekas, kurias perdirbus būtų gaminama elektros ir šilumos energija. Vyraujantis nestabilumas pasaulinėje gamtinių dujų rinkoje privers dar labiau atsižvelgti į biokuro panaudojimą, o tuo pačiu bus geriau išnaudojami esami biokuro rezervai. Kadangi šiuo metu daugiausiai yra katilinių, galinčių deginti biokuro skiedras, ateityje turės atsirasti tokių katilinių, kurios gebės deginti kombinuotas organines atliekas. Įvertinus biokuro paklausą 2020-2025 metais, įvertinta, kad paklausai patenkinti 2020 – 2025 metais bus naudojami tokie vietinio kuro išteklių (LITBIOMA, 2013):

- Panaudojamos medžio pramonėje susidarančios atliekos – apie 1,6 mln. kub. m.;
- Panaudojama visa miško kirtimų metu pagaminama malkinė mediena, (išskyrus 1 mln. kub. m. naudojamų plokščių gamybai) – apie 1,8 mln. kub. m.;
- Baltalksnių mediena – apie 600 tūkstančių kubinių metrų;
- Miško kirtimo atliekos – apie 600 tūkstančių kub. m. (1/3 nuo visų miško kirtimo atliekų);
- Želdynų, sodų, pakelių, pagriovių tvarkyba, antrinė panaudota mediena – 600 tūkst. kub. m.;
- Jaunuolynų ugdymo metu gauta mediena – nuo 40 tūkst. iki 170 tūkst. kub. m.;
- Greitos rotacijos energetinės plantacijos – nuo 40 tūkstančių iki 400 tūkst. kub. m., skiriant nuo 2,4 tūkst. ha. iki 22,1 tūkst. ha. žemės;
- Rūšiuotos komunalinės atliekos – apie 650 tūkst. t.;

- Šiaudai – apie 635 tūkst. t.;
- Tamsiosios durpės – beveik 80 tūkst. t. (1/4 siūlomo panaudoti durpių kiekio).

Būtina pabrėžti, kad durpės nėra laikomos atsinaujinančiu ištekliumi. Jos yra vietinis išteklius, kuriam deginti būtini reikalingi leidimai ir taršos prevencija. Tuo tarpu naudojant šiaudus, komunalines atliekas ir kitus alternatyvius kuro šaltinius galima pasiekti tiek pigesnės elektros ir šilumos siekį, tiek sutvarkyti atliekas sąvartynuose, žemės sklypuose ir miškuose. Didžiausi biokuro rezervai yra susiję su visų tipų medienos atliekomis bei kirtimų metu pagaminta malkine mediena.

Išskiriant visos biomasės panaudojimo potencialą būtina įsigilinti į tai, kokia nauda laukia valstybės ir smulkesnių subjektų, pasirinkusių naudoti atsinaujinančius išteklius. Išskiriama biomasės naudojimo nauda (Lapinskas, 2013):

- *Ekologinis saugumas* – atsisakoma taršaus iškastinio kuro, vietoje jo naudojant vietinius atsinaujinančius išteklius;
- *Ekonominė nauda* – pinigai, skirti iškastiniam kurui pirkti, lieka Lietuvoje, yra įliejami į šalies ekonomiką. Didėja BVP rodiklis, žmonių perkamoji galia;
- *Socialinė nauda* – naujų darbo vietų susikūrimas visose biomasės panaudojimo grandyse;
- *Energetinis saugumas* – atsiranda nepriklausomybė nuo šiandieninių nestabilių energijos tiekimo rinkų, dingsta vienašališkas kuro kainų nustatymas;
- *Eksperto/importo balansas* – mažėjant energijos ir kuro importui, gerėja importo santykis su eksportu;
- *Lietuvos regioninis vystymasis* – regionai, kuriems būdingas žemas regioninis išsivystymas, įgautų galimybę gaminti biokurą ir taip tapti konkurencingesni šalies lygiu.

Pasak Verbicko, Juknio ir Kleišmanto (2013), „atsižvelgiant į miško kirtimų prognozes, kuriomis miško kirtimų apimtys 2011–2020 m. turėtų padidėti 15 %, malkinės medienos ir kirtimo atliekų kiekis, naudojamas energetinėms reikmėms, iki 2020 m. taip pat padidės 15 %“ (p. 144)

Biokuro panaudojimo intensyvumą taip pat skatina energetinių augalų auginimas. Nacionalinės mokėjimo agentūros (2016a) duomenimis, 2015 m. Lietuvoje sumedėjusiais energetiniais augalais apsodintas daugiau nei 3000 ha plotas. Jie aktyviau pradėti auginti tik nuo 2010 m. kai buvo pradėta daugiau naudoti biomasę. Verbickas ir kt. (2013) priduria, kad „tinkamai auginant iš 1 ha žilvičių plantacijos kasmet galima gauti apie 11 t sausos medienos, kuri būtų panaudojama energijai gaminti. Tad iš 1000 ha ploto gaunamas medienos kiekis prilygsta 5 kilotonų naftos ekvivalento (ktne)“ (p. 145).

Biokuras pasižymi išties plačiomis panaudojimo galimybėmis ir tai suteiktų teigiamą poveikį šalies ekonomikai tiek ekonominiu, tiek socialiniu lygmeniu. Tačiau šiandien Lietuvoje pastebimos kliūtys, kurios trukdo pasiekti, kad biokuras būtų panaudojamas dar efektyviau, o šalis nuo to taptų ekonomiškai stipresnė. Kliūtys yra kelių tipų – vieno tipo kliūtys yra įsisenėjusios, kitos atsirado kartu

su išaugusiu biokuro panaudojimu šalyje. Šios kliūtys iš esmės trukdo pasiekti biokuro konversiją, neskatina šalies regionų aktyvesnio vystymosi, tuo pačiu užtikrinant tinkamą visų tipų atliekų šalinimą.

### 1.3. Pagrindinės platesnio biokuro panaudojimo Lietuvoje problemos

Biokuro panaudojimas yra susijęs su įvairiais trikdžiais, kurie kliudo tolesnei biokuro sklaidai. Kai kada jie būna susiję su techninėmis specifikacijomis ir infrastruktūros stygiumi, tačiau trikdžius dažnai lemia ir biurokratinio aparato neveiklumas. Mokslinėje literatūroje pastebima, kad trikdžiai bei rizikos yra labiausiai susijusios būtent su politiniais ir ekonominiais veiksniais. Šie veiksniai gali iššaukti giluminius trikdžius, kurie iš esmės keistų energetikos politiką bei galėtų nukreipti šalis nuo atsinaujinančios energetikos krypties. Pagrindinės rizikos ir trikdžiai, kurie kliudo pasiekti platesnį įvairaus tipo biomasės panaudojimą, pateikiami 1 lent.

**1 lentelė. Rizikų, skirtų įvertinti biokuro rinkoje vyraujančias rizikas, klasifikacija (Zēverte-Rivža, 2014, p. 255)**

Rizikos charakteristika	Rizikos grupė
Personalo atsakomybės trūkumas	Personalo rizika
Žema personalo kvalifikacija ir patirties trūkumas	
Profesinės saugos rizikų pažeidimai	
Žema biomasės kokybė	Gamybos rizika
Mikrobiologinių procesų nestabilumas biojėgainėje	
Įrenginių aptarnavimo operatyvinės problemos	
Kogeneracinių įrenginių gedimai	
Biomasės naudojimo nutraukimas	
Galimas prisijungimo prie bendrųjų tinklų nefunkcionavimas	
Šilumos panaudojimo kliūtys	
Uždelstas galimų problemų likvidavimas	Nuosavybės rizika
Menka išorinė jėgainės apsauga	
Ugnies ar žaibo rizika	
Finansinių resursų investicijoms trūkumo rizika	
Finansinių obligacijų rizika jų išpirkimo metu	Logistikos rizika
Nereguliarus biomasės poreikis	
Problemos su bioatliekų saugojimu	
Problemos su biomasės saugojimu	
Nelaimingi atsitikimai transportuojant biomase	
Nelaimingi atsitikimai transportuojant bioatliekas	Aplinkosaugos rizika
Problemos utilizuojant nepanaudotas atliekas	
Kitos aplinkosauginės rizikos	
Energijos politikos pokyčiai	Politinė rizika
Besikeičiančios energijos kainos rinkoje	

Lietuvoje biokuro panaudojimo proveržis prasidėjo 2010 m., tad natūralu, kad biokuro gamybos, prekybos bei panaudojimo sektoriuose esama esminių problemų, kurios trukdo pasiekti biokuro konversijos proveržį bei šalį pilnai aprūpinti vietinės gamybos energija. Problemos yra įvairiapusės, bet jas sieja viena aplinkybė – visos jos priklauso nuo valstybės politikos ir veiksmų. Su valstybės institucijų pagalba problemas įmanoma pašalinti ir tokiu būdu būtų pasiekta maksimali biokuro panaudojimo

energijai gaminti nauda, būtų pritrauktos naujos investicijos ir kuriama pridėtinė vertė. Pagrindinės Lietuvos biokuro rinkoje matomos problemos:

### **1. Rinkos jaunumas bei veiklos reglamentavimo trūkumai.**

Ilgą laiką esminė biokuro gamybos sektoriaus problema buvo ten besilaikiusi monopolija. Vienas biokuro gamybos subjektas – įmonė „First Opportunity“ AS (buv. UAB „Bionovus“) – ilgą laiką užėmė dominuojančią padėtį rinkoje. Kitų reikšmingesnių žaidėjų joje nebuvo, kadangi vyravo smulkiosios įmonės. Esant tokiai situacijai ir kartu netobulam teisiniam reglamentavimui biokuro kaina ženkliai priklausė būtent nuo šios įmonės. Šiandien, atsiradus didesniai rinkos skaidrumui, rinkos konjunktūra pasikeitė ir atsirado daugiau konkurencijos – šiuo metu rinkoje veikia 129 biokuro pardavėjai, o 4 pardavėjai užima 37 proc. rinkos (VKEKK, 2016) Vis dėlto, matomos tam tikros situacijos, rodančios, jog biokuro rinkos reglamentavimas dar nėra pilnai suformuotas. Pastebima, kad vietoje to, kad būtų naudojama lietuviška biomasė, ši įmonė daugiausiai biokuro importuoja iš Baltarusijos, konkrečiai iš su Černobylio AE besiribojančio regiono (Jančys, 2015). Tai kenkia ir šalies ekonomikai, kadangi biokuro ruošos sektoriuje šiuo metu dirba apie 6500 asmenų, o vystantis sektoriui būtų galima įdarbinti keliskart tiek (LITBIOMA, 2016). Atsvara monopoliui galėtų būti valstybės valdomos miškų urėdijos, kurios, kirsdamos ir apdorodamos apvaliąją medieną, išgauna didelius biokuro kiekius. Tačiau dar viena problema, vyraujanti biokuro sektoriuje, yra susijusi būtent su šiomis valstybės kapitalo įmonėmis.

### **2. Valstybinių miškų tvarkymo struktūros neefektyvumas.**

Nesutvarkyta miškų urėdijų struktūra ne tik kliudo biokuro paremtos energetikos plėtrai, bet ir mažina pačios šalies galimybes gauti maksimalų pelningumą iš šių įmonių. Lietuvoje veikia net 42 miškų urėdijos, valdančios apie 1 mln. ha miškų ir generuojančios vos 3 proc. pelningumo rodiklį, kai tuo tarpu kaimyninėje Latvijoje ir Švedijoje veikia tik po vieną miškų turto tvarkymu užsiimančią įmonę, kai miškų plotas šalyse yra atitinkamai 1,4 ir 3,1 mln. ha., o pelningumas virš 9 proc. (Simėnas, 2015). Faktai leidžia teigti, kad Lietuvos miškai valdomi neefektyviai, išlaikant perteklinius administracijų etatus. Ilgą laiką urėdijos net nedalyvaudavo biokuro ruošos ir pardavimo procesuose ir tik nuo 2013 m. jos buvo įpareigtos gaminti biokurą iš medienos atliekų. Toks didelis urėdijų skaičius taip pat rodo mažą jų konkurencingumą, kadangi iki 2014 m. galiojo įstatymas, draudžiantis urėdijoms kooperotis ir pirkti brangią miškų ūkio techniką (Lietuvos Respublikos Seimas, 2014). Būtent neefektyvi urėdijų veikla leido susiformuoti biokuro gamybos monopolijai, nuo kurios visos likusios sektoriaus įmonės balansavo ties nuostolio riba.

### **3. Vangus kogeneracinių jėgainių statybos skatinimas.**

Statant naujas biokuro katilines pastebėtos biokuro kogeneracijos vystymo problemos. Marcinauskas, Korsakienė, Tumosa ir Kuzmickas (2008) nurodo, jog „kogeneracija – tai procesas, kai



gaminama šiluma, o kaip šalutinis produktas atsiranda elektra“ (p. 70). Dėl neaiškių priežasčių ilgą laiką nebuvo kuriama programa, skatinanti statyti kombinuoto ciklo katilines, galinčias gaminti dvi energijos rūšis, efektyviau išnaudoti biokuro galimybes ir didinti šalies energetinį savarankiškumą. Tik 2013 m. buvo paskelbtas konkursas, kurio metu įmonės gavo teisę į kvotas kogeneracinėse jėgainėse pagamintos elektros realizavimui, tačiau šiuo metu konkursas yra sustabdytas, ir šių kogeneracinių jėgainių likimas nėra aiškus (Jančys, 2014). Naujausi energijos gamybos projektai numatomi didžiuosiuose miestuose – Vilniuje ir Kaune, o juos kartu su partneriais turėtų vystyti UAB „Lietuvos energija“. Bendrovės pranešimuose oficialiame įmonės puslapyje ir internetiniame tinklapyje kogen.lt (2016a) teigiama, kad naujose komunalinėmis atliekomis ir biokuru kūrenamose jėgainėse Vilniuje ir Kaune taip pat bus gaminama ir elektra, tačiau šiuo metu visi su jomis susiję veiksmai yra konkursinėje stadijoje, jie turi būti baigti iki 2018 m. Iš biokuro gaminant tik šilumą prarandama galimybė diversifikuoti elektros gamybos ir įsigijimo kelius, taip šalies energetinis saugumas auga lėtesniu tempu, o elektrai pirkti skirti pinigai lieka ne Lietuvoje, bet cirkuliuoja užsienio valstybių ekonomikose.

#### **4. Neskaitlingas biologinių dujų rezervų išnaudojimas.**

Biodujos – tai dar viena biokuro atmaina, gaunama iš neapdoroto dumblo, sąvartynų dujų ar įvairaus tipo fekalijų. Pasaulyje stebimas vis aktyvesnis jų panaudojimas, o Švedijoje 227 biodujų jėgainėse pagaminama 1,3 TWh energijos (Green gas grids, 2014). Remiantis Atsinaujinančių energijos išteklių Lietuvoje Jėgainių žemėlapiu (2016), Lietuvoje biodujos panaudojamos simboliškai – šalyje veikia tik 11 biodujų jėgainių, didžioji jų dalis yra susijusios su valstybinėmis vandens skirstymo įmonėmis. Biodujų panaudojimo intensyvumui trukdo skatinimo mechanizmų trūkumas ir stambių biodujų jėgainių protegavimas neatsižvelgiant į mažuosius subjektus, kurie sudaro reikšmingą dalį tarp visų biologinėmis atliekomis disponuojančių subjektų. Biodujas taip pat galima panaudoti kogeneracijos principu, tad jas taip pat kaip ir biokurą galima panaudoti maksimaliai efektyviai.

#### **5. Įstatyminės bazės spragos, biurokratiniai suvaržymai.**

Kaip ir daugelyje sričių, energetikos sektoriuje yra gausu įstatyminių spragų ir biurokratinių trukdžių. Pastarosios yra labiausiai susijusios su savivaldybių elgsena. Bene geriausias to pavyzdys – Vilniaus miesto savivaldybė įmonei „GECO investicijos“ tik po 3 metų nuo prašymo pateikimo išdavė leidimą statyti biokuro kogeneracinę jėgainę (Aukštuolytė, 2014). Iki šiol nėra nurodyta aiškių priežasčių, kodėl leidimas nebuvo išduotas anksčiau. Taip pat matomi suvaržymai, susiję su statybos leidimų išdavimu, žemės paskirties keitimu, prijungimo prie elektros ar šilumos tinklų procedūromis.

Tvairiu vystymusi pasižyminčiose šalyse norint statyti gyvulininkystės kompleksus tuo pačiu būtina įrengti ir biodujų jėgaines, kurios neutralizuotų auginimo procese gaunamus kvapus ir taip pat gamintų energiją. Lietuvoje tokie reikalavimai nėra priimti, nors mūsų šalyje esama įvairių

gyvulininkystės kompleksų. Šia spraga naudojasi užsienio koncernai, kurie pakankamai lengvai steigiasi Lietuvoje ir dėl liberalių aplinkosaugos reikalavimų turi galimybę neįrengti tokio tipo jėgainių, apsiribodamos tik skystųjų atliekų laikymo rezervuarais.

## **6. Nedidelis kitų atsinaujinančių biomasės išteklių panaudojimas.**

Pažymėtina, kad be įprasto medžio atliekomis pagrįsto biokuro egzistuoja biokuras, susijęs su kito tipo atliekomis bei kaitriaisiais augalais. Šiuo metu Lietuvoje yra beveik neskatinama alternatyvaus biokuro gamyba ir jo vartojimas energijai gaminti. Prie alternatyvaus biokuro priskiriami šiaudai, energetiniai augalai (pvz. žilvičiai), medžių kelmiai, taip pat nendrės ir viksvos, augančios šalies vandens telkiniuose. Panaudojant šias išteklių rūšis būtų galima pasiekti energijos gamybos diversifikacijos, tuo pačiu įtraukiant daugiau žmonių į biokuro gamybą, panaudojant naudingąsias atliekas, švarinant aplinką. Atsinaujinančių energijos išteklių Lietuvoje Jėgainių žemėlapis (2016) duomenimis, Šiuo metu Lietuvoje yra tik 2 šiaudais kūrenamos jėgainės, o šiaudų granules gamina tik 20 įmonių (Lapinskas, 2013). Pagal Nacionalinės mokėjimo agentūros (2016b) pateikiamą informaciją, už žilvičius ir gluosnius yra mokamos 84 EUR. tiesioginės išmokos už hektarą, o tai yra mažiau nei mokama už javų auginimą (nuo 100 EUR), tad augintojai ieško kitų alternatyvų, ką auginti disponuojamoje žemėje. Apie vandens nendrių panaudojimą kaip biokurą valstybės lygiu apskirtai nėra kalbama, nors jų gausa taip pat leistų vietine atsinaujinančia energija aprūpinti viešuosius pastatus ar atskiras gyvenvietes.

Visos išvardytos problemos, nors ir yra pakankamai skirtingos, tačiau jų šalinimas duotų vienodą efektą – energijos gamybos iš vietinių išteklių augimą. Tačiau pavieniai veiksmai dažnai nėra tokie efektyvūs kaip veiksmai, atliekami kelių skirtingų subjektų, tačiau siekiant vieno tikslo. Problemų išsprendimas padėtų pasiekti reikšmingą ekonominį postūmį šalyje ir regionuose, kartu suteiktų teigiamą postūmį jų vystymuisi. Šiandien vis aktyviau gvildinama klasterių idėja, kai vieno sektoriaus, tačiau skirtingų tipų įmonės susivienija dėl bendro tikslo – didesnės finansinės naudos siekio. Būtent šiuo metu, kai valstybės politika atsinaujinančios energetikos klausimu yra pakankamai vangiai, monopoliniai dariniai vis dar užima svarbią vietą sektoriuje o alternatyvų nematyti, klasterizacija yra vienas geriausių variantų, kaip padidinti biokuro panaudojimą bei didinti visos šalies konkurencingumą.

## 2. KLASTERIZACIJOS NAUDOS EKONOMIKAI ĮVERTINTI TEORINIAI SPRENDIMAI

Žvelgiant į verslo vystymo perspektyvą galima pasirinkti įvairius kelius, kurių pagalba galima išvystyti norimo tipo verslą. Lietuvoje didžioji dalis verslo vienetų yra individualūs, priklausomi tik nuo išorės veiksnių, kadangi akcininkų struktūra yra stabili. Vangiai, tačiau pastebimas kooperatyvų kūrimasis atskiruose, ypač gamybos sektoriuose. Tuo tarpu šiuo metu stebima tendencija, kad konkuruojantys vienetai buriasi į klasterius – tokius verslo junginius, kurie padeda kompleksiškai kovoti dėl naujų rinkų, tuo pačiu išlaikant pilną įmonių–narių autonomiją ir didinant pelningumo rodiklius. Klasteriai padeda skirtingų tipų įmonėms koncentruotai perimti naujas rinkas, tuo pačiu užsakovams užtikrinant, kad jie bus aprūpinti reikalingomis prekėmis ar paslaugomis iš vienos struktūros. Klasteris yra suinteresuotas kurti kuo didesnę ekonominę naudą jo dalyviams.

### 2.1. Klasterio samprata bei tipai

Klasterių sąvokos pagrindinė mintis yra pakankamai aiški – tai skirtingų subjektų, valdančių skirtingus išteklius, bet dirbančių toje pačioje rinkoje, susivienijimas, orientuotas į rinkos patenkinimą ar eksportą. Mokslininkai išskiria savo klasterių sąvokas, kurios yra nevienodo gylio, nors ir išlaikoma pagrindinė mintis. Mokslininkų, suformuotos klasterių apibrėžimo interpretacijos pateikiamos 2 lent.

**2 lentelė. Mokslinėje literatūroje dažniausiai naudojami klasterio apibrėžimai (Sudaryta autoriaus)**

Autorius (-iai)	Suformuluota klasterio sąvoka
Porter (1998a)	Pagal geografinį principą sukonzentruotos tarpusavyje sąveikaujančios, vykdančios bendrą veiklą ir savo specifine veikla papildančios viena kitą kompanijos, specializuoti tiekėjai, paslaugų teikėjai ir įvairios organizacijos.
Roelandt ir den Hertog (1998)	Stipriai vertikaliu ir/ar horizontaliu tarpusavio bendradarbiavimu ir pridėtinės vertės kūrimu susijusių įmonių tinklas (apimantis ir specializuotus tiekėjus).
Hill ir Brennan (2000)	Tam tikro regiono ribose egzistuojanti ryšių struktūra, sudaranti sąlygas glaudžiam įvairių formų bendradarbiavimui.
Bekar ir Lipsey (2001)	Didelė regioninė geografiškai artimų inovatyvių įmonių grupė, kurios narės ne tik bendradarbiauja tarpusavyje, bet ir palaiko tvirtus ryšius su vietinėmis mokslo bei tyrimų organizacijomis, nacionalinėmis laboratorijomis, finansų institucijomis ir kitais verslo infrastruktūros elementais
Ketels, Lindqvist ir Sölvell (2006)	Susijusios ir bendradarbiaujančios bei tam tikroje vietoje išsidėsčiusios pramonės įmonės, valstybinės institucijos, akademinės bei finansinės organizacijos.
Kamarulzaman ir Mariati (2008)	Tai grupė subjektų (bent vieno pramoninio sektoriaus įmonės, agentūros, institucijos) turinčių panašumų ir papildančių vienas kitą. Klasteriui didelę reikšmę suteikia geografinė subjektų koncentracija, sukianti subjektų betarpiškumą bei oficialią ir neoficialią jų sąveiką, aglomeracijos ekonomiją, ir aukštą socialinį kapitalą, kuris skatina sklaidą ir visa tai daro reikšmingą įtaką regiono ar nacionalinei ekonomikai.
Sölvell (2009)	Tai tarpusavyje susijusių tam tikros srities įmonių ir institucijų geografinės koncentracijos.
Alcacer ir Zhao (2015)	Tai geografiniai junginiai su aukštu ekonominės koncentracijos lygiu.

Apie klasterius kaip ekonominę struktūrą plačiai kalbėti pradėta tik pakankamai neseniai – tik antroje XX a. pusėje. Pati koncepcija formavosi XVII amžiuje, įmonėms ieškant naujų ir veiksmingesnių kooperacijos formų, o XIX a. Marshall (1890) ėmėsi klasterių koncepcijos sisteminimo. Plečiantis ekonomikai ir kylant bendradarbiavimo lygiui tarp įmonių pastebėta, kad koncepcija tam tinka, tad mokslinių įžvalgų, susijusių su klasterių veikla, daugėjo. Ir šiandien atsiranda naujų klasterio sąvokos interpretacijų, tačiau visuotinai pripažįstamos yra klasikinės klasterio sąvokos, kurias suformavo mokslininkai, susisteminę klasterio koncepciją ir pritaikę ją prie vyraujančių verslo realiųjų.

Klasteriai dažniausiai vyrauja pramonės sektoriuje ir apima įvairias tiekimo grandines ir gamybos subjektus. Pastaruoju metu jie dažnai kuriasi ir paslaugų sektoriuje, ypač tai matoma turizmo sektoriuje. Činčikaitė ir Belazarienė (2001), teigia, kad „įmonės, susibūrusios į savo vykdomos veiklos klasterį sudaro konkurencijos ir kooperacijos kombinaciją. Arši konkurencija pastebima kovoje už vartotojus, jų užkariavimą ir išlaikymą. Tačiau daugelyje sričių egzistuoja kooperacija, vertikaliai įtraukianti giminingas pramonės šakas ir organizacijas“. (p. 72). Tad klasterizacija gali būti suprantama kaip to paties tikslo siekimas kooperuojantis, bet išlaikant autonomiją ir orientuojantis tik į tam tikrą tikslą, o ne į visos veiklos derinimą su klasterio nariais. Įmonės gali parduoti prekes ir paslaugas tiek pasitelkiant klasterio struktūrą, tiek savarankiškai, o pardavimo proporcijos yra jų pačių apsisprendimo teisė.

Buvimas klasteryje įmonėms atneša tiek ekonominę naudą, tiek naujas galimybes. Porteris (1998b), vertindamas klasterių platų konkurencijos veikimą, išskiria jų kuriamą konkurencijos pranašumą šiose kryptyse:

- Būnant klasteryje auga kompanijų produktyvumas;
- Inovacijos tampa varomąja jėga, kuria paremtas ateities produktyvumo augimas;
- Atsiranda naujų verslo sričių skatinimas, kai išplečiamas bei stiprinamas klasteris, formuojant pasitikėjimu paremtą partnerystę ir pozityvų grįžtamąjį ryšį tarp jo narių.

Pasak Feser (2009), ekonominiai klasteriai ne tik susiję su palaikančiomis institucijomis, bet padeda palaikyti veiksmingus santykius ir užtikrinti didesnes galimybes konkuruoti. Konkurencinis pranašumas įgyjamas tada, kai įmonės siekia vieno tikslo – savo prekėmis ar paslaugomis užimti pasirinktą rinką, o tai padeda padaryti konsoliduoti išteklius, pasidalinti darbai, produktų diversifikacija ir mokslinio potencialo vystymas.

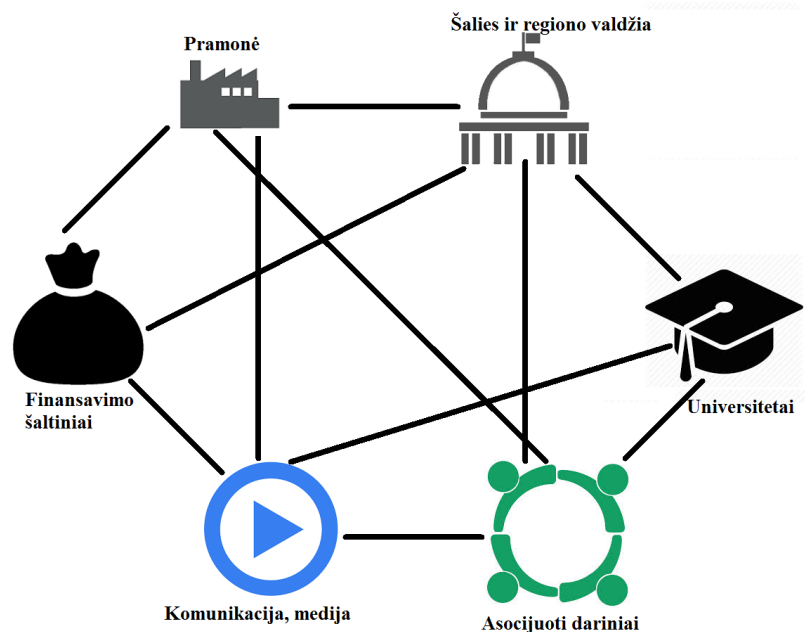
Klasterio sąvoka, ypač besivystančiose šalyse yra pakankamai nauja, ir ji dažnai painiojama su kitais įmonių susivienijimų tipais. Dažnai laikoma, kad klasteris yra panašus į kitus neformaliam bendradarbiavimui skirtus jungtinius vienetų, tačiau klasteris kaip struktūra yra unikalus reiškinys, pasižymintis tuo, kad struktūros papildo viena kitą ir yra orientuotos į konkretų tikslą – patenkinti tam tikros rinkos poreikius. 3 lent. pateikiami pagrindiniai klasterio ir kitų verslo susivienijimų skirtumai.

### 3 lentelė. Pagrindiniai klasterių, ir kitų įmonių bendradarbiavimo formų skirtumai (MITA,2015)

<b>Asociacija</b>	<b>Klasteris</b>
Asociacija gali būti apibrėžiama kaip tam tikrų verslo subjektų, veikiančių tam tikrame sektoriuje, susivienijimas, siekiant bendrų interesų ir vykdant bendras veiklas, kurios vykdomos pavienių verslo subjektų yra neefektyvios laiko ir kaštų atžvilgiu (informacijos sklaida, lobizmas ir kt.).	Galima išskirti tris pagrindinius klasterio ir asociacijos skirtumus: 1) klasteris – multisektorinė partnerystė, t.y. į klasterio sudėtį gali būti įtraukti vertės grandinėje ar jos dalyje dalyvaujantys subjektai, neapsiribojant konkrečia veikla ir tam tikru veiklos sektoriumi; 2) klasteriui svarbi regioninė narių koncentracija; 3) klasteris pasižymi proaktyvia veikla – t.y. sinergijos ir verslo galimybių išnaudojimu, tuo tarpu asociacijos veikla reaktyvi – ginami asociacijos narių interesai, tačiau nėra inicijuojamos naujos narių veiklos. Klasterį koordinuojantis subjektas gali būti juridiskai įteisinamas kaip asociacija, tačiau pats klasteris kaip darinys nėra apribojamas oficialiais asociacijos nariais.
<b>Konsorciumas</b>	<b>Klasteris</b>
Laikinas ir sutartimis paremtas įmonių susivienijimas, siekiant kartu imtis bendro projekto, verslo, derėtis ar įgyvendinti sandorį. Konsorciumo atveju numatomas konkretus baigtinis tikslas, pavyzdžiui, kuriamas bendras produktas, sudaromas sandoris.	Skirtingai nei verslo partnerystės atveju, jungiantis į klasterį pagrindinės jungimosi į klasterį naudos ir siekiai turi būti siejami su atsiradusiais tarpusavio ryšiais, akcentuojama ilgalaikė partnerystė (tęstinis procesas), neapsiribojant konkrečiu baigtiniu tikslu.
<b>Laisvoji ekonominė zona (LEZ)</b>	<b>Klasteris</b>
LEZ – tai ūkinei- komercinei ir finansinei veiklai skirta teritorija, kurioje galioja Laisvųjų ekonominių zonų pagrindų įstatyme nustatytos ūkio subjektams specialios ekonominės ir teisinės funkcionavimo sąlygos. LEZ atsiradimo priežastis – tiesioginės valstybinės intervencijos pramonės srityje, siekiant skatinti regiono ekonomikos augimą. LEZ pavyzdžiai – technologiniai, mokslo, pramonės parkai.	Klasterių atveju, fizinė infrastruktūros ir klasterio narių koncentracija vienoje vietoje neturi tokios didelės svarbos. Skirtingai nei LEZ atveju, kai subjektai tikslingai sukonzentruojami vienoje vietoje pačios iniciatyvos pradžioje, klasterių atveju MTTP infrastruktūra bei papildomos institucijos tam tikrose klasterio geografinėse ribose įsikuria palaipsniui, kai jaučiamas to poreikis jau vykdant klasterio veiklą. Valstybės intervencijos šiuo atveju reikalingos procesui paskatinti.

Klasteris yra daug labiau įvairialypė bendravimo forma, kuri yra orientuota į vieną tikslą – naujų rinkų įsisavinimą. Be to, tai yra tvari bendradarbiavimo forma, turinti konkrečias struktūras – branduolį, palaikymo vienetus, taip pat klasteryje sutelkiami mokslinių tyrimų išteklių, kurie centralizuotai panaudojami naujų ir esamų klientų poreikių patenkinimui. Klasterio infrastruktūros decentralizacija padeda patenkinti atskiruose regionuose esančių klientų poreikius.

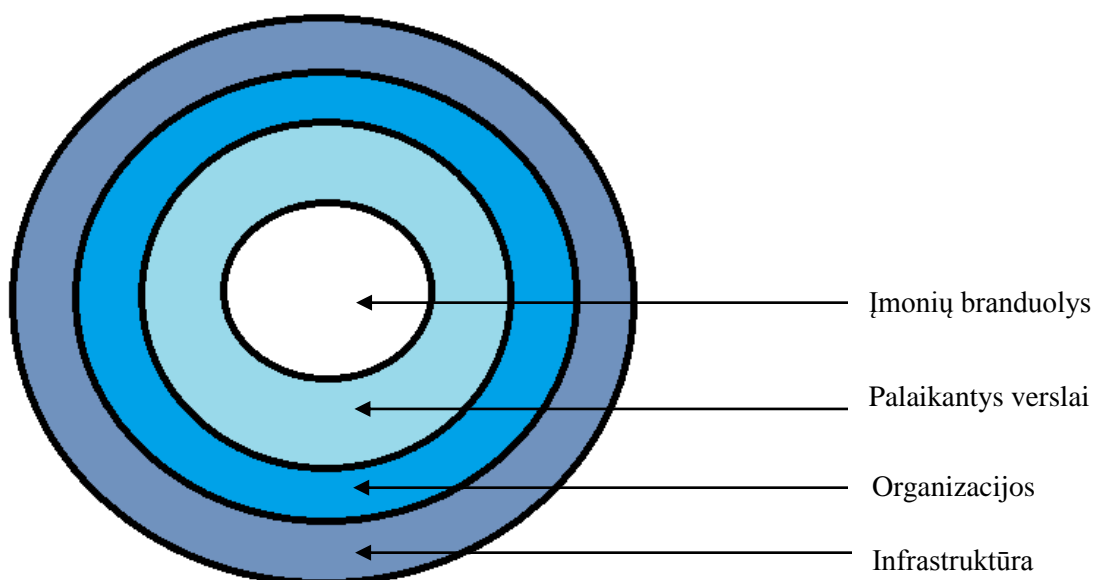
Priklausomai nuo įvairių aplinkybių, egzistuoja galimybės kurti klasterį, kai jame dalyvauja skirtingos subjektų grupės. Subjektų įvairovė priklauso nuo klasterio dydžio ir veiklos orientacijos. Klasterio veiklos mastas įvairina galimybes bendrauti skirtingų subjektų atstovams. Sölvell (2009) išskiria konkrečius klasterio dalyvius, kurie dalyvauja bendradarbiavimo procesuose ir gauna konkrečią naudą iš pasirinkto bendradarbiavimo tipo (4 pav.).



**4 pav. Klasterizacijos proceso dalyviai (Sölvell, 2009, p. 13)**

Visi pateikti subjektai gali būti susiję tarpusavyje atskiru ryšiu. Tai užtikrina bendradarbiavimo efektyvumą ir informacijos asimetrijų išvengimą. Itin daug dėmesio skiriama trečiųjų šalių organizacijoms – universitetams, viešosioms įstaigoms, taip pat medijoms. Jos turi padėti užtikrinti sklandžią klasterio veiklą be nenumatytų nukrypimų.

Egzistuoja ir kiek kitoks požiūris į klasterių veikėjus, kuriame pagrindinį vaidmenį taip pat atlieka įmonės, tačiau kiti subjektai skiriasi savo pobūdžiu nuo anksčiau paminėtų veikėjų (5 pav.).



**5 pav. Klasterio elementai (Cluster Navigators Ltd., 2001, p. 15)**

Paveiksle matoma, kad didelė reikšmė skiriama palaikančiosioms įmonėms, įvairioms organizacijoms ir infrastruktūrai – be šių veiksnių neįmanomas sklandus klasterių darbas. Palaikantys

klasterį verslai dažnai būna sietini su žaliavų tiekėjais, ir įvairias paslaugas teikiančiomis bendrovėmis. Organizacijos atlieka reikšmingą vaidmenį palaikant klasterio veiklas ir jas praturtinant. Pagrindinės organizacijos klasteryje yra vietinės mokyklos, universitetai, profesinės mokyklos, verslo ir profesinės asociacijos, ekonominės plėtros agentūros. Infrastruktūra reikalinga plėtojant klasterių veiklas ir realizuojant klasteryje sukurtą potencialą.

Klasterio veiklą dažniausiai prižiūri koordinatorius, kurio tipas atskirais atvejais yra skirtingas. Meier zu Köcker ir Rosted (2010) teigia, kad Europoje didžioji dalis klasterių veikia pagal tam tikrą klasterio koordinatoriui suteiktą formą. Dažniausiai tai yra asociacija, kiek mažiau – UAB. Lietuvoje, kur klasterių kultūra dar nėra gaji, koordinatoriaus funkcijas atlieka vienas iš klasterio narių.

Klasteriai gali veikti įvairiose verslo šakose, ir tai lemia, kad jų vystymasis ne visada yra vienodas. Gamybiniai ir tiriamieji klasteriai veikia santykinai skirtingai, tad jų formavimasis vyksta nevienodu tempu ir kryptimi. Visgi, Ffowcs–Williams (2004) išskyrė penkias bendrines fazes, pagal kurias formuojasi klasteris:

- I. Paramos naujam klasteriui koncentracija;
- II. Klasterio pagrindo kūrimas;
- III. Klasterio vystymosi impulso iniciavimas.
- IV. Klasterio pagrindo plėtra;
- V. Klasterio vystymosi impulso palaikymas.

Klasterio vystymosi fazės apibūdina skirtingų sektorių galimybes inicijuoti veiklą klasterio struktūroje. Verslo subjektai, ieškodami galimybių įeiti į naujas rinkas bei gauti iš to finansinės naudos ieško įvairių veiklos variantų. Tad ir veikimas klasteryje atskiroms įmonėms gali būti nulemtas skirtingų aplinkybių ir priežasčių. Pagal Porter, (2008) ir Rosenfeld (2002), dažniausiai klasterių susiformavimą skatina šie veiksniai:

- Strateginis pasirinkimas;
- Suinteresuotųjų asmenų įmonėje interesai
- Institucinis priklausomumas;
- Kaštų ekonomija sandorių metu;
- Priklausomybė, paremta ištekliais;
- Mokymosi siekis.

Taip pat egzistuoja giluminės priežastys, verčiančios įmones ieškoti naujų, šiuolaikiškų verslo vystymo bendradarbiaujant formų. Tai gali būti susiję ir su infrastruktūra, ir su kito tipo ištekliais ir jų panaudojimo efektyvumu. Tokiu atveju klasteris kaip veiklos forma pasireiškia dėl skirtingų motyvų (Thuermer, 2000):

- Kompanijoms reikia specializuotos darbo jėgos;

- Verslas yra priklausomas nuo geografinio išsidėstymo, ten kur koncentruoti natūralūs resursai;
- Verslas priklausomas nuo infrastruktūros;
- Reikalingi nauji dariniai, kurie padėtų vystyti tyrimus neinvestuojant į jų instrumentus.

Veikla klasteryje yra orientuota į konkrečius tikslus, kadangi klasteris kaip sąvoka yra suformavusi tam tikrus kanonus, be kurių susibūrimas pagal šią veiklos formą nebūtų prasmingas ir neneštų naudos jo dalyviams. Bendrai konkurencingumas gali didėti šakos ar visos šalies mastu. Pasak Thuermer (2000), į klasterius susibūrusių įmonių bendras rezultatas – daug įvairių galutinių produktų. Klasterių formavimosi laikas nėra apribotas, jis apima įvairius industrinius regionus, kūrimas vyksta savanorišku pagrindu, tad dirbtinai jų kurti nėra įmanoma. Įvairesnės nomenklatūros produktų gamyba patvirtina, kad klasteryje egzistuoja sinergijos atsiradimo galimybės, kai efektyviai naudojant išteklius galima gaminti naują produkciją. Sutelkiant skirtingus įmonių išteklius bei kompetencijas atsiranda galimybė gaminti tokius produktus, kuriuos įmonėms gaminti atskirai būtų nepraktiška ir brangu.

Egzistuoja ir kitokia nuomonė, kaip turi vykti klasterizacijos procesai. Atkočiūnienė, Gineitienė ir Žiogelytė (2010) teigia kad „kalbant apie klasterius neturėtų būti akcentuojami ekonominiai regiono plėtros siekiai. Regiono konkurencingumas remiasi pramonės konkurencingumu, įgyjamu tik tada, kai įvairios ūkio šakos glaudžiai bendradarbiauja, tačiau ne „išnaudoja“ ekonomiškai silpnesnius regionus“ (p. 45). Taip išreiškiama nuomonė, kad klasteriai pirmiausiai turi siekti efektyvumo bendradarbiaujant ir dalinantis turimais ištekliais, o ne bet kokiomis priemonėmis siekiant finansinio efekto klasterio nariams. Neakcentuojant finansinių plėtros siekių, turima atsižvelgti į bendrąją plėtrą ir gerovės augimą.

Mokslininkai yra išskyrę įvairų klasifikavimo skalių, pagal kurias skirstomi klasteriai. Formų yra itin daug ir jos dažnai priklauso nuo atskirų šalių, ir yra nustatomos pagal šalyse esamas klasterių veiklos tradicijas. Esama atvejų, kai klasteriai klasifikuojami pagal jų dydį, geografinį išsidėstymą, tačiau tai yra daugiau supaprastinta klasifikacija, tiksliai neparodanti galimų klasterių skirtybių, vystymosi krypčių bei veiklos orientacijos. Atsiranda prasmė klasterius klasifikuoti pagal kelis indikatorius, kurie iš esmės parodo klasterio veiklos tikslus ir perspektyvas. Klasteriai gali būti klasifikuojami per įmonių tarpusavio sąsają. Pagal tai taip pat galima įžvelgti klasterio veiklos tikslus.

Čiburienė ir Keršienė (2002) išskyrė tris susietų įmonių grupių klasterių tipus:

- Klasikinė vertikalčiai susietų įmonių grupė (pvz., verslo paslaugų), pasižyminti perįgaliotų sutarčių sudarymu, kuri palengvina platūs asmeniniai ryšiai ir profesinių bei akademinų organizacijų tinklas;
- Horizontalčiai susietų įmonių grupė, charakterizuojama bendra išteklių baze, bet menkais pirkėjo/tiekėjo ryšiais (pvz., turizmo, platinimo);
- Atsirandanti susietų įmonių grupė, pasižyminti nenusistovėjusiais ryšiais bei bendrais ištekliais (p. 55).



Siekiant giliau išanalizuoti atskiro klasterio veiklos specifiką galima pasitelkti 4 lent. pateiktą modelį. Ši klasifikacija padeda tiksliai pozicijuoti klasterį pagal jo veiklos savybes ir iniciatorius.

**4 lentelė. Klasterių klasifikacija pagal atskiras jų savybes (Ferreira, Sierra, Costa, Maccari ir Couto, 2012, p. 73).**

Klasterio tipas	Dalyvaujančių firmų charakteristikos	Nepriklausomybė klasterio viduje	Užimtumo perspektyva
Maršalo	Daug smulkių, inovatyvių, taip pat vidutinio dydžio, lokaliai valdomų įmonių, kurios tinkamai įsiterpusios pagal regiono socialinę dinamiką.	Egzistuoja stiprūs ryšiai tarp įmonių, sujungtos tyrimo ir vystymo pajėgos, bendrieji fondai klientų užsakymams patenkinti, dosnūs aplinkai.	Priklauso nuo išorinių veiksnių ir kaip klasteris priima išorines permainas. Vykdomi regioniniai verslumo skatinimo projektai.
Centro su atšakomis (angl. hub-and-spoke)	Viena ar kelios didelės firmos, daugiausiai orientuotos į išorės rinkas, o jos apsuptos daugybės smulkių tiekimo ir paslaugų bei aprūpinimo įmonių.	Didžiosios įmonės diktuoja verslo santykių su mažesnėmis klasterio įmonėmis sąlygas. Egzistuoja tik kelios galimos sąveikos tarp didžiųjų ir mažųjų įmonių	Priklauso nuo klasterio centre esančių didžiųjų įmonių vystymosi ir sėkmės.
Satelitinis	Valdomas per filialus, galimai padėdamas dideliems tarpnacionaliniams rinkos dalyviams.	Žemas kontaktavimo lygis tarp įmonių, ir labai riboti saitai tarp kompanijų klasterio viduje.	Priklauso nuo pačių filialų augimo ir nuo viešosios politikos pataisų, leidžiančių pritraukti naujas kompanijas.
Valstybės susietas	Valstybės valdoma arba remiama, paprastai ne dėl pelno, vientisai apsupta susijusių tiekėjų ir paslaugų įmonių.	Siejančioji institucija yra sudaryta iš daugumos vidiniais ryšiais susietų įmonių. Kartu gali būti ir reikšminga veikla per bendras įmones.	Priklauso nuo viešosios politikos ir siejančiosios institucijos gebėjimų pritraukti papildomą politinę paramą ir finansavimą.

Pastebima, kad išskiriami keturi klasterių tipai, kurie apibūdinami pagal tris specifikacijas. Vieni klasteriai orientuoti į mažas, tačiau inovatyvias kompanijas, kurios veikdamos kartu gali pasiekti sinerginius efektus mokslo srityje, kiti orientuoti į dideles kompanijas, kurios geba užimti atskiras rinkas bei kurti aukštą pridėtinę vertę savo nariams bei visuomenei. Tuo pačiu didžiosios kompanijos gali būti apsuptos mažųjų, tačiau pastarosios neturės lemiamos įtakos klasterio sprendimams ir ateities sėkmei.

Klasteriai pagal savo veikimo principus yra įvairialypiai ir orientuoti į skirtingus tikslus. Dar viena klasterių klasifikavimo versija padeda atskirti klasterius, kurie veikia socialinėje erdvėje ir kuria vertę nuo kitų klasterių (Enright, 2000):

1. dirbantys klasteriai (dažniausiai gerai išsivysčiusiuose arba industriniuose rajonuose);
2. nematomi klasteriai (su dideliu įmonių skaičiumi bet neišreikšta sąveika, pasitikėjimo stoka, menka kooperacija ir dideliais operaciniais kaštais);
3. potencialūs klasteriai;
4. politiką formuojantys klasteriai;
5. svajojantys tapti klasteriais (klasteris nepabaigtas formuoti arba jo diegimas nepavyksta).

Klasterių veiklos mastas gali būti įvairus, orientuotas į konkrečią veiklos vietą. Pasak Viederytės (2013), klasterių politika šalyse gali būti įgyvendinama nacionaliniame ir regioniniame lygmenyse. „Nacionalinės klasterių iniciatyvos („iš viršaus į apačią“) dažnai koncentruojasi ties darbo rinkos, specializuotų praktinių žinių ir gerosios patirties keitimosi, mokslinių tyrimų, inovacijų ir įvaizdžio kūrimo sritimis. Regioniniai klasteriai („iš apačios į viršų“) daugiau dėmesio skiria verslo plėtrai ir veiklos vystymui“ (p. 626). Tiek nacionaliniai, tiek regioniniai klasteriai yra naudingi bendrai ekonominei būklei, kadangi skatina verslo plėtotę bei naujų darbo vietų kūrimą. Visgi, įgyvendinant klasterių politiką turi būti atsižvelgiama į vyraujančią ekonominę ir socialinę padėtį šalyje, kadangi klasteriai gali padėti spręsti problemas tiek nacionaliniu, tiek regioniniu lygiu.

Klasterių svarba yra nevienoda, priklausoma nuo vystomos veiklos ir klasterio dydžio. Pagal Porterį (2000), pramonės klasterių svarbą lemia konkurencingumo „deimantas“, kurį sudaro:

- Įmonės struktūra, strategija ir konkurencingumas (konkurencija priverčia įmones auginti produktyvumą ir inovacijų lygį);
- Paklausos sąlygos (remiantis klientų poreikiais konkurencingumas auginamas per inovacijas, kokybę ir kt.);
- Viena kitą remiančios pramonės šakos (susiję su artimu subjektų išsidėstymu ir jų galimybėmis keistis ištekliais ir informacija);
- Nulemiantys veiksniai (tokie kaip kvalifikuota darbo jėga, infrastruktūra ir kapitalas).

Besivystančiose valstybėse klasteriai padeda spręsti opią problemą – darbo vietų regionuose ar kaimiškose savivaldybėse trūkumą. Tai ypač taikytina gamybiniam klasteriams, kuriems yra palanku kurtis būtent toliau nuo regioninių centrų, kur yra daugiau žemės plotų reikalingoms statybos ar būtinųjų išteklių. Bruneckienė ir Pukėnas (2008) savo straipsnyje nurodė tokius pagrindinius klasterių plėtrą regionuose lemiančius veiksniai:

- geografinė ekonominės veiklos koncentracija;
- naujas požiūris į konkurencijos ir partnerystės derinį;
- glaudus verslo, mokslo ir valdžios bendradarbiavimas;
- išplėta ir klasterio veiklai pritaikyta infrastruktūra;
- palanki vietos valdžios institucijų politika klasterių atžvilgiu (p. 461).

Nors išskiriami pakankamai skirtingi klasterių tipai ir jų veiklą lemiantys veiksniai, daugelyje mokslinių šaltinių matomas analogiškas klasterių tikslas – suvienyti panašiuose sektoriuose veikiančias įmones į darinį, kuris gebėtų prisidėti prie tam tikros rinkos aprūpinimo prekėmis ir paslaugomis. Klasterio įmonėms yra svarbu tinkamai pasiskirstyti užduotis, kad jos galėtų darniai veikti bei gauti maksimalią naudą. Pasaulyje klasterizacijos modelis jau seniai nebėra naujas reiškinys, tačiau Lietuvoje

klasteriai dar ieško savo tapatybės bei tik šiuo metu pradeda aktyviau kurtis, siekiant gauti visapusės naudos. Visgi, klasterių kūrimasis šalyje dar nėra sklandus ir savaime suprantamas.

## 2.2. Verslo klasterizacijos procesai Lietuvoje

Lietuvai įstojus į ES, į šalies verslo kultūrą atėjo naujų verslo plėtotės galimybių. Prie jų galima priskirti ir klasterius, kurių veiklą Sąjunga reikšmingai skatina kaip priemonę kelti šalies ekonominį lygį ir užimti besivystančias rinkas. Lietuvoje klasterių plėtrą kiek pristabdė kilusi ekonominė recesija, tačiau šiuo metu tarp verslo subjektų matomos naujos klasterių steigimo iniciatyvos. Tam padeda ir palankus centrinės valdžios požiūris šiuo klausimu. Šiuo metu egzistuojantys Lietuvos klasteriai išnaudoja pagrindinius Lietuvos privalumus – palankią geografinę padėtį, galimybes dirbti su skirtingo ekonominio išsivystymo valstybėmis. Pati šalis yra suinteresuota skatinti aukštą pridėtinę vertę kuriančių klasterių veiklą, tačiau dar trūksta organizacijų aktyvumo telkiant savo išteklius klasterių struktūroje. Klasterių veikla gali atnešti reikšmingos naudos visai šaliai, ir ta nauda yra kylanti tiek iš tiesioginės klasterio veiklos, tiek paremta sinerginiais efektais. Tuo pačiu biokuro klasteris geba sutelkti skirtingus subjektų išteklius atnešdamas didžiausią naudos grąžą.

Už klasterių kūrimąsi ir plėtrą Lietuvoje yra atsakinga *LR Ūkio ministerija*. LR Ūkio ministro įsakyme (2014) teigiama, kad klasterizacija mūsų šalyje yra dar naujas ir nepažintas reiškinys, dėl to „trūksta šios srities kompetencijos, žinių apie klasterio teikiamą naudą, jo valdymą ir bendradarbiavimo kultūrą, vertės grandinės kūrimą. Klasterizaciją stabdo klasterio narių tarpusavio pasitikėjimo ir bendradarbiavimo kultūros stoka, profesionalių klasterio fasilitatorių ir kitų specializuotų tarpininkų trūkumas, nesugebėjimas pasirinkti tinkamų komunikavimo priemonių“. Nors ministerija ir turi suformavusi aiškų požiūrį į klasterius bei jų veiklą, didesnio proveržio klasterių kūrimosi plotmėje šiandien dar nepavyko pasiekti. Norint tai pasiekti reikalinga ne tik švietėjiška veikla, tačiau turima numatyti finansinius klasterizacijos skatinimo instrumentus, palengvinimus viešuosiuose konkursuose ar ES paramos teikime.

Lietuvoje šiuo metu esama skirtingo tipo klasterių, veikiančių įvairiuose verslo sektoriuose. Įsigilinant į koncepcijos plėtotės padėtį šalyje išvelgiama, kad daugiausiai klasterių yra informacinių technologijų, sveikatinimo ir kūrybinių industrijų srityse, kurios šiuo metu visuotinai pripažįstamos kaip vienos patraukliausių sričių verslui Lietuvoje. Pramonės verslo kryptyje išsiskiria maisto ir gėrimų pramonės sektorius, tuo tarpu mažiausias klasterių skaičius matomas tekstilės, medienos ir baldų pramonės, mašinų ir prietaisų gamybos, chemijos ir plastikų, elektronikos sektoriuose. Kai kada tai galima paaiškinti – tekstilės sektorius kristalizavosi ir liko tik nuolatinio efektyvumo siekio vedini rinkos žaidėjai, medienos ir baldų pramonės atstovai veikia labiau pavieniui arba kooperacijos principais, orientuojantis į baldų kompanijos IKEA poreikius. Kitose pramonės šakose Lietuva nėra tokia stipri kaip

sau labiau būdinguose sektoriuose. Tačiau pastebima, kad regioninių klasterių skaičius nėra didelis ir ši situacija yra ilgalaikė. Pagal Klasterių žemėlapią (2016) duomenis, dabartiniu laikotarpiu veikia 33 klasteriai, daugiausiai užsiimantys turizmo paslaugų ir informacinių technologijų veiklomis.

Remiantis žemėlapiu pastebėtina, jog Lietuvos regionuose klasterių yra nėra gausu, o Lietuvoje klasteriai kuriami ekonomiškai stipriausiuose miestuose – Vilniuje, Kaune, Klaipėdoje, kur yra didžiausia funkcionuojančių verslo subjektų koncentracija ir geriausios galimybės susirasti reikalingos darbo jėgos. Tačiau Lietuvos regionuose (apskrityse), ypač turinčiuose aiškia bendrąją specifikaciją, galima rasti tam tikrų klasterių užuomazgų. Tarp regioninių vietovių išskiriamos kurortinės vietovės – Druskininkai, Anykščiai, – kuriose kuriasi su turizmo verslu susiję klasteriai ar į juos panašūs dariniai. Kadangi šiose vietovėse veikia daug smulkių įmonių, tai leidžia kurtis ne tik pavieniams klasteriams, bet ir visai klasterių ekosistemai.

Lietuvoje pastebimi klasterių plėtros trūkumai, kurie yra tęstiniai, stebimi jau eilę metų. Jie trukdo vystyti klasteriams bei pasiekti ekonominės naudos perteklių. Nors vis daugiau verslo vienetų suvokia aiškia klasterių naudą bei galimybes, kurios atsiranda būnant klasteryje, dar neskaitlinga dalis įmonių sugeba persiorientuoti ir tapti savo srities klasterio dalimi. Tokią įmonių poziciją didele dalimi lemia vyraujanti kultūra šalyje – įmonės yra labiau linkusios konkuruoti tarpusavyje, atskirais atvejais net destruktiviai, o buvimas klasteryje konkurentus skatintų bendradarbiauti ir dalintis gaunamą naudą. Pagrindinės problemos, kurios vyrauja Lietuvoje kalbant apie klasterių vystymąsi, pateiktos 6 pav.



**6 pav. Pagrindinės klasterių vystymosi Lietuvoje problemos (Skaržauskienė, Gudelytė ir Lančinskienė, 2014, p. 195)**

Pagrindinės klasterių vystymosi problemos Lietuvoje daugiausiai susijusios su netolygiu įmonių techniniu lygiu, inovatyvumu, pasitikėjimo ir atrepreneriškumo stygiumi. Šios problemos iš esmės stabdo klasterių kūrimąsi, tad dingsta galimybė specializuoti gamybą ir kompleksiškai ieškoti naujų rinklų ar veiklos nišų. Šios problemos vyrauja nuo pat klasterių kultūros atsiradimo Lietuvoje. Šiandien tarp pramonės įmonių pastebima, kad įmonės klasterizuoja, tačiau tai yra daugiau išimtiniai atvejai, netapę visuotine tendencija.

Tuo pačiu matomi ir kiek kitokio tipo trūkumai, kurie trukdo kurtis potencialiems klasteriams ir galimybėms padidinti klasterio įmonių pelningumą. Tai didžiaja dalimi susiję su jauna Lietuvos rinka, kuri dar nėra tinkamai prisitaikiusi prie naujausių pasaulinių tendencijų. Verslo vystymasis šalyje vis dar yra pakankamai spartus, tačiau remiamasi daugiausiai individualizmo principais, kurie Vakarų Europoje ir JAV užleidžia vietą įvairaus tipo bendradarbiavimui. Klasterių politikos klestėjimą netiesiogiai stabdo ir vykdomosios valdžios sprendimai, susiję su einamųjų procesų reglamentavimu bei ribotumu. Sisteminiai ir rinkos trūkumai su klasterių politikos skatinimo priemonėmis pateikiami 5 lent.

**5 lentelė. Klasterių politikos priemonės rinkos ir sisteminiams trūkumams šalinti (Stalgienė, 2010, p. 162)**

<b>Sisteminiai ir rinkos trūkumai</b>	<b>Politikos priemonės</b>
Neefektyvus rinkos funkcionavimas	Konkurencingumo politika ir teisinės bazės gerinimas
Informacijos trūkumas	Technologijų numatymo
	Strateginė rinkos informacija ir strateginės klasterių studijos
Ribota inovacinių sistemų dalyvių tarpusavio sąveika	Tarpininkų ir jungimosi į tinklus agentūros bei schemas
	Konstruktivių dialogų platformų rėmimas
	Tinklinio bendradarbiavimo skatinimas (klasterių vystymo schemas)
Instituciniai neatitikimai tarp žinių infrastruktūros ir rinkos poreikių	Jungtiniai pramonės tyrimų centrai
	Jungtinių pramonės tyrimų iniciatyvų rėmimas
	Žmogiškojo kapitalo vystymas
	Technologijų perkėlimo programos
Paklausos trūkumas	Viešų pirkimų politika
Valdžios nesėkmės	Privatizacija
	Verslo racionalizavimas
	Horizontalios politikos vykdymas
	Viešos konsultacijos
	Valdžios intervencijos mažinimas

Lentelėje matyti, jog daugiausiai klasterių politikos priemonių yra susijusios su valdžios nesėkmių bei institucinių neatitikimų šalinimu ir pritaikymu tam, kad klasteriai vystytųsi lengviau ir sklandžiau. Reikšmingas trūkumas yra ir neefektyvus rinkos funkcionavimas, kliudantis įmonėms plėsti gamybinius pajėgumus vidaus rinkoje ir orientuotis į užsienį. Lietuvoje egzistuoja ribota inovacinių sistemų dalyvių tarpusavio sąveika – inovacijos kuriamos pavieniui, tačiau nėra jų susiejimo schemų, kurios padėtų išgauti sinergiją ir pasiekti didesnę naudą vystant verslą. Šiuo atveju būtina kurti tinklus ir platformas, kurios padėtų inovacijų diegėjams ir kūrėjams tarpusavyje bendradarbiauti.

Siekiant ištaisyti klasterių kūrimosi situacijos Lietuvoje trūkumus, mokslininkai ir valstybės institucijos pateikia skirtingus instrumentus siekiant šio tikslo. Pasak Grublienės (2009), „siekiant paspartinti klasterių kūrimosi procesus, Lietuvos klasterių politikos principai turi įvertinti specifines Lietuvos sąlygas, teigiamą užsienio patirtį bei strateginius konkurencingumo tikslus“ (p. 70). Specifinės Lietuvos sąlygos Lietuvoje labiausiai susijusios su tuo, kad dėl istorinių aplinkybių Lietuvoje verslo kultūra dar nėra brandos stadijoje, o klasterių tradicijos pradeda formuotis tik šiuo metu. Be to, didžioji verslo subjektų dalis, nepaisant ilgalaikės mokslininkų bei LR Ūkio ministerijos veiklos, nėra pilnai

susipažinę su klasterio koncepcija ir nesugeba sutapatinti galimos klasterio naudos su galima verslo subjekto nauda, dalyvaujant klasteryje.

Tuo tarpu LR Ūkio ministerija (2014), spręsdama klasterių plėtotės problemas yra patvirtinusi valstybės Sumaniosios specializacijos strategiją, kurioje teigiama, kad „klasteriai yra viena pagrindinių priemonių siekiant bendrų ES tikslų, norint išnaudoti visas MTEP ir inovacijų plėtros galimybes, kelti valstybių ekonomikos lygį, skatinti ilgalaikius verslo plėtros procesus, grįstus verslo, mokslo ir viešojo sektoriaus bendradarbiavimu“. Strategija patvirtinta naujos ES finansinės perspektyvos 2014–2020 m. laikotarpiui. Tik skatinant klasterizaciją valstybiniu lygiu galima pasiekti, kad verslas įsisavins ne tik klasterio idėją, bet ir lėšas, skirtas klasterio plėtotei, o tai ilgainiui atvers naujas įmonių veiklos galimybes dirbant kartu, keliant įmonių vertę bei mokesčių pavidalu kurs naudą valstybei.

Tiriant klasterizacijos procesus ir mastą Lietuvoje išvelgiama, kad viena pagrindinių kliūčių yra organizacijų neinformuotumas apie veiklos autonomiją klasteryje ir jo kuriamą naudą. Verslui sąnaudų ir pardavimų požiūriu veikti klasteryje yra itin naudinga, kartu jų veikla iššaukia teigiamą poveikį šalies ekonomikai, kadangi atsiranda sinerginių efektų galimybė, efektyviau naudojami subjektų disponuojami ištekliai, pasiekiamos naujos rinkos. Klasteriai dar reikšmingesni tampa tada, kai jie yra orientuoti į eksportą ir į kapitalo pritraukimą į šalį, kadangi taip auginama įmonių įtaka, konkurencingumas, o vidaus ekonomikoje auga naujų darbo vietų skaičius, sprendžiami socialiniai klausimai. Visa tai per verslo klasterizacijos procesus teigiamai atsilieptų šalies ekonomikai.

Kalbant apie klasterizacijos procesų naudą šaliai pažymima, kad pirmiausiai klasteriai gali *reikšmingai nulemti bendrąjį konkurencingumą rinkoje*. Tuo pačiu klasteriai skatina ir kooperaciją tarp įmonių. Kooperuodamos tarpusavyje, tačiau išlaikydamos konkurencinius santykius, įmonės ne tik geriau išnaudoja turimus išteklius, bet tuo pačiu gauna didesnę finansinę grąžą. Visa tai joms padeda susitvarkyti su taktinio laikotarpio iššūkiais ir pasiruošti ateities konkurenciniams laikotarpiams.

Čiburienė ir Keršienė (2002) ištyrė, kad:

Konkurentai varžosi tarpusavyje, siekdami išlikti rinkoje ir dėl pirkėjų. Be smarkios konkurencijos klasteris silpnėja. Kita vertus vyksta kartu taip pat ir kooperacija, daugiausia vertikali, apimanti įmones giminingose veiklose ir vietines institucijas. Konkurencija gali egzistuoti kartu su kooperacija, nes jos reiškiasi skirtingų dimensijų pagrindu ir tarp skirtingų subjektų. Klasteriai konkurenciją gali veikti tokiais būdais:

1. Didinant įmonių, įkurtų konkrečioje vietovėje, produktyvumą;
2. Valdant inovacijų kryptį ir greitį, nuo kurių priklauso įmonių ateities našumo augimas;
3. Skatinant naujų verslų, išplečiančių ir stiprinančių patį klasterį, formavimąsi (p. 55).

Kuriant verslo klasterius visada siekiama apčiuopiamos naudos, kuri atsispindėtų padidėjusiame pelningume ir klientų skaičiuje. Kadangi klasterio nariai yra orientuoti į vieną tikslą ir veiklos galimybių ieško koncentruotai, produktyvumas didėja vienodai ir nuosekliai, kadangi darbo krūvis ir užsakymai

paskirstomi subalansuotai tarp klasterio narių. Tuo pačiu klasterizacija padeda pasiekti ir netiesioginių veiklos tikslų – paveikti įmonės kultūrą, praturtinti ją naujaisiais valdymo sprendimais. Skaržauskienė, ir kt. (2014) nurodo tokia klasterių teikiama nauda jų dalyviams.

- Veikdamos bendrai klasterio įmonės turi daugiau galimybių didinti produktyvumą nei veikdamos atskirai;
- Klasterizacija padeda didinti ne vienos įmonės, bet viso sektoriaus konkurencingumą;
- Kartu su antreprenerystės suvokimu sukuriama patrauklesnė sąlyga inovacijoms (p. 194).

Aukščiau pateiktus teiginius papildė Vaz ir Nijkamp (2009) įžvalgos, kuriose teigiama, kad kūrybiškumas ir produktyvumo siekis skatina burtis į klasterius, o tai savo ruožtu skatina verslumo siekį, norą kelti verslo struktūrų efektyvumą ir produktyvumą bei yra raktas į darnų vystymąsi, kuris yra akcentuojamas šiandienos pasaulyje. Pasak Lechner ir Leyronas, (2012), regioniniai industriniai klasteriai geba pritraukti ir apjungti dideles kompanijas, taip sudarant aglomeruotus jų junginius. Šie junginiai yra esminis veiksnys, auginantis įmonių produktyvumą. Pagrindinė apjungimo sąlyga – specifinė geografinė zona, kurioje visi verslo subjektai gali suvienyti savo jėgas bei išteklius bendram darbui. Šiuo atveju, biokuro klasteris būtent tuo ir pasižymi – vienoje geografinėje teritorijoje išdėstyti tiek išteklių, tiek jų panaudojimo objektas, tiek klientai. Visa tai padeda supaprastinti logistikos grandinę ir maksimaliai efektyviai patenkinti galutinio vartotojo poreikius.

Klasterio įmonėms naudinga veikti tarpusavyje, kadangi jos pačios *gali pasiekti didesnę veiklos efektyvumą*. Veikdamos kartu, jos gali tiek didinti pajamas dėl geresnio klientų poreikio pažinimo ir patenkinimo, tiek minimizuoti kaštus dėl standartizavimo. Dėl geografinio pasiskirstymo jos gali sumažinti logistikos bei transakcijų kaštus, tuo pačiu efektyvindamos veiklą ir kurdamos didesnę pridėtinę vertę šaliai. Tuo pačiu klasteris gali dirbti ir su viešuoju sektoriumi bei jo ištekliais tuo tikslu, kad patenkintų tam tikros rinkos dalies poreikius (OECD,2005). Sumažinti kaštai atlaisvina lėšas, kurios gali būti įlietos į klasteriuose kuriamų produktų kūrimą, taip sumažinant trečiųjų šalių įtaką ieškant papildomo kapitalo. Tai padeda sustiprinti atskiras įmones ir padidinti jų veiklos tvarumą.

Valstybės institucijų informacijos sraute išskiriama panaši klasterių nauda kaip ir mokslininkų darbuose. LR Ūkio ministro įsakyme (2014) teigiama, kad „klasteris kaip veiklos forma ne tik keičia valstybės ar regiono (apskritis), ar tam tikro miesto ekonominę struktūrą ir potencialą, bet ir stiprina atskirų klasterio narių žmogiškuosius, techninius, mokslinius, kapitalo, inovacinius, partnerystės ar kitokius pajėgumus“. Klasteris gali turėti reikšmingos įtakos visapusiškam organizacijų ir regionų vystymuisi, o tai pagrindžia valstybių politiką siekiant klasterių veiklos plėtros. Tai ypač aktualu šiuo metu, kai siekiama kuo efektyviau naudoti subjektų disponuojamus išteklius remiantis tiek ekonomine logika, tiek darnaus vystymosi aspektais.

Klasteriai ekonomikai ir konkurencingumui suteikia didelį augimo poveikį per verslumo skatinimo prizmę. Činčikaitė ir Belazarienė, (2001) nurodo, jog „naujo verslo sukūrimas jau

funkcionuojančiame klasteryje dėl jame sutelktų išteklių ir kompetencijų atsieina mažiau lėšų nei tai darant savarankiškai. Naujam verslui pradėti reikalingus aktyvus, įgūdžius, gamybos veiksnius ir darbo jėgą žymiai lengviau surasti klasterio viduje“ (p. 75). Tai leidžia teigti, kad kylant verslumui per klasterius galima kelti bendrąjį šalies ekonominį lygį, kurti naują, iki tol neišvystytą vertę.

Dar vienas svarbus klasterizacijos naudos veiksnys yra tas, kad įmonių veikla klasteryje yra ne tik naudinga joms pačioms, tačiau *teigiamą poveikį jaučia ir veiklos regionas*. Taip gerėja regiono, o tuo pačiu ir šalies ekonominė ir socialinė būklė, atsiranda galimybės spręsti įsisenėjusias regionų problemas. Pasak Semlinger (2008), klasteriai bei bendradarbiaujantys įmonių tinklai reikšmingai prisideda prie augančio regionų konkurencingumo, kadangi klasteriai vysto inovatyvius projektus, naujas technologijas, arba kitiems subjektams duoda prieigą prie reikalingų resursų, gebėjimų ar kaštų sinergijos sprendimų. Farinha, Ferreira ir Gouvei (2014) priduria, kad klasterių veiklą dar labiau plečia steigiami tyrimų bei vystymo centrai, kurie leidžia kompanijoms iš skirtingų sektorių, kartu su akademinėmis institucijomis ir kitomis organizacijomis kurti pridėtinę vertę. Kadangi vertė kuriama tam tikrame regione, tai prisideda prie regiono ekonominio, socialinio ir prestižo augimo, kartu tai padeda pritraukti kapitalo investicijas ir mokslininkus, užsiimančius klasteryje vykdomų veiklų tyrimais. Ilguoju laikotarpiu atsiranda gyventojų skaičiaus didėjimo prielaidos dėl darbo vietų augimo ir teigiamos regiono konkurencinės padėties.

Lietuvos mokslininkų darbuose taip pat galima rasti teiginių, kurie patvirtina, jog klasteriai yra ypač susiję su tolygesnio regioninio vystymosi siekiu. Snieška, Činčikaitė ir Neverauskas (2002) teigia, kad tai „ypač aktualu besivystančioms šalims, kuriose apstu skirtumų tarp atskirų regionų. Klasterių egzistavimas regionuose užtikrina pastovius ir aukštus ekonominės plėtros tempus, pakankamai aukštą bei kylantį savo piliečių gyvenimo lygį didėjantį įmonių ir regionų konkurencingumą“ (p. 65). Konkurencingumas regione auga tada, kai atsiranda daugiau dirbančiųjų bei verslo subjektų, gebančių ne tik vykdyti veiklą, bet ir laikytis veiklos efektyvumo principų ir vykdyti organinę plėtrą. Tuo pačiu klasteris remia iniciatyvas, kurios turi ryšį su smulkaus ir vidutinio verslo veikla, kadangi šie rinkos žaidėjai neturi tiek resursų ir galimybių kurti visais atžvilgiais pasireiškiantį konkurencinį pranašumą visoje vertės grandinėje. Tai ypač svarbu todėl, kad šie rinkos dalyviai gali išplėsti savo pardavimų rinkas, plėsti gamybą, o tai ypač aktualu regionams, kuriuose yra ilgalaikio nedarbo problemų.

Būtent regioninių klasterių veikloje matomas itin svarbus klasterių naudos aspektas, kuris yra susijęs su socialinės gerovės kūrimu. Pasak Bernat (1999), finansinė ir technologinė klasterio įmonių sėkmė prisideda prie bendruomeninių poreikių tenkinimo: pajamų, papildomų darbo vietų, socialinės gerovės kūrimo ir bendrojo ekonominio augimo, kuris yra didesnis nei neklasterizuotuose regionuose. Klasteriai padeda įtraukti didesnę skaičių įvairių profesijų atstovų, kurie gali panaudoti savo žinias ir išteklius bendros gerovės kūrimui. Gerėjant ekonominei situacijai, papildomas lėšas, gautas iš mokesčių, galima investuoti į infrastruktūros gerinimą bei kitas priemones, padedančias gerinti socialinę padėtį.



Nuomonė, kad klasteriai gali vaidinti svarbų vaidmenį skatinant industrinį augimą yra plačiai palaikoma tarp vystymosi strategijų rengėjų ir vyriausybės konsultantų. Visos tarptautinės ekonominės organizacijos – EBPO, Pasaulio Bankas, Tarptautinis valiutos fondas, Jungtinių Tautų vystymosi organizacijos – remia tyrimus, susijusius su klasterių ir jų politikos vystymusi ir naudos vertinimu visame pasaulyje. Glāvan (2008) teigimu, su teiginiu „klasterių politika“ tarptautinės organizacijos aktyviai drąsina kurtis mokslo parkus, verslo inkubatorius, eko-industrinius parkus, industrinius rajonus, verslo zonas, užsienio prekybos zonas, ekspertizų centrus ir kitus su ekonomiais eksperimentais, industrine koncentracija bei bendradarbiavimu susijusius darinius. Tarptautinių organizacijų plėtojami tyrimai ir disponuojama informacija leidžia dar geriau išreikšti klasterių sukuriamą naudą šalių ekonomikoms, tokiu būdu parodant šalims ir verslo subjektams klasterizacijos naudą. Šiuo atveju pabrėžiama, kad klasteris gali prisidėti prie šalies ekonominio vystymosi per įmonių veiklą.

Ketels, Lindqvist ir Sölvell (2013) klasterizacijos poveikį šaliai ir jo dalyviams matuoja dvejopai, pasitelkdami kiekybinius ir kokybinius parametrus, juos išskiriant į tiesioginės ir netiesioginės naudos grupes. Taip galima įžvelgti visapusišką naudą, kurią visuomenei ir sau kuria klasterio dalyviai (6 lent.).

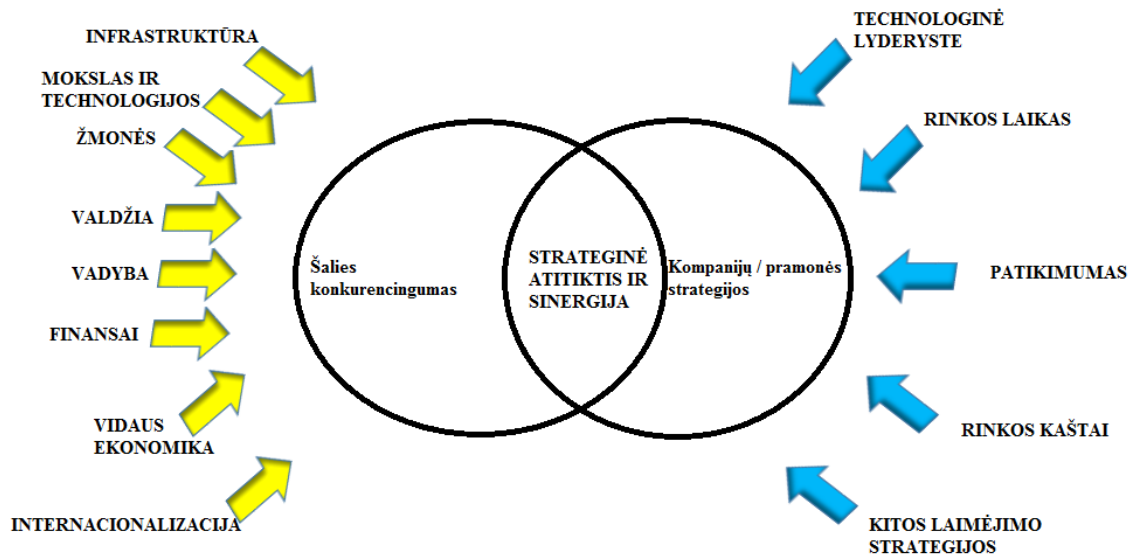
**6 lentelė. Tiesioginis ir netiesioginis klasterizacijos poveikis klasterio nariams (Ketels ir kt., 2013, p. 7)**

<b>Netiesioginis poveikis klasterizacijos dalyviams</b>	<b>Klasterio tiesioginis poveikis klasterizacijos dalyviams</b>
Bendradarbiavimas ir integracija „verslas – verslas“ lygmeniu	Konkurencingumo augimas
Bendradarbiavimas ir integracija „verslas – mokslas“ lygmeniu	Pridėtinės vertės rodiklių augimas
Bendradarbiavimas ir integracija „verslas – kredito institucijos“ lygmeniu	Pelningumo rodiklių augimas
Bendradarbiavimas ir integracija „verslas – valdžia“ lygmeniu	Darbo užmokesčio padidėjimas vienam darbuotojui
Bendradarbiavimas ir integracija „verslas – klasteris“ lygmeniu	Pardavimų augimas
Bendradarbiavimas ir integracija „verslas – pasaulinė rinka ir vertės grandinė“ lygmeniu	Naujų arba geresnių produktų ir (ar) paslaugų kūrimas
	Užimtumo didinimas
	Darbo sąlygų ir priemonių lygybė
	Darbo sąlygų ir priemonių įvairovė bei diversifikavimas
	Tvarumas

Lentelėje aiškiausiai matomas tiesioginis klasterio poveikis viso proceso dalyviams, tačiau kalbant apie netiesioginį poveikį pabrėžtina tai, kad atsiranda naujų bendradarbiavimo galimybių pagal formuluotes, kurios fiziniame versle dar nėra pilnai įdiegtos. Netiesioginis klasterio poveikis padeda nugalėti einamuoju metu esančias inovacijų spragas ir eiti pirmyn. „Verslas – verslui“ ir kitos bendradarbiavimo formos yra labiau įprastos informacinėse ir ryšių technologijose tačiau klasteris įgalina siekti maksimalaus integracijos efektyvumo tarp įmonių. Tiesioginis poveikis yra susijęs ne tik su ekonomiais ir socialiniais veiksniais, bet įtraukta ir tvarumo sąvoka, kuri apibūdina tausų išteklių

panaudojimą ir kiek įmanoma didesnę atliekų perdirbimą. Šiuo atveju biokuro klasterio veikla yra paremta išimtinai vien tik įvairaus tipo atliekomis, kurios panaudojamos energijai gaminti.

Klasterio naudai išreikšti egzistuoja įvairūs modeliai ir variacijos, kurie geba konkrečiai parodyti, kaip klasteris prisideda prie vertės kūrimo tiek klasterio nariams, tiek visuomenei. Klasterio kuriamą naudą galima išreikšti pagal strateginę atitiktį ir sinergiją, kai išskiriamas ryšys tarp šalies konkurencingumo ir pramonės strategijos, orientuotos į lyderystės išlaikymą bei kaštų politikos efektyvumą (9 pav.).



7 pav. Strateginis klasterio galios modelis (Kuah, 2002, p. 215)

Paveiksle matyti, kad strateginė klasterio galia yra susijusi tiek su klasterio nariais, tiek ir su visos nacionalios konkurencingumu, kuris gali nulemti klasterio stiprybę ir sinergijos pasiekimo mastą. Naudojantis šalies konkurencingumą užtikrinančiomis priemonėmis – infrastruktūra, mokslo pasiekimais, vadybinėmis priemonėmis ir ekonomine situacija galima pasiekti klasterio strateginę galią, kadangi jo nariais gali būti technologinėse srityse pažengusios įmonės, kurios geba suvaldyti kaštus ir tuo pačiu kurti naują vertę. Be to, kai visi išteklių sutelkiami į klasterį gaunami sinerginiai efektai, kurie dar labiau mažina įmonių kaštus.

Klasterizacijos teigiamą poveikį gali apibūdinti ir specialūs modeliai, sukurti būtent klasterizacijos poveikio vertinimui. Vienas labiausiai žinomų yra Swann, Prevezer ir Stout (1998) išplėtotas pozityvaus grįžtamojo ryšio modelis, kuris gali vykusiai įvertinti, kaip klasterių fenomenas reiškiasi priimant naujas kompanijas ir augant esamoms bendrovėms, vedant jas lik grįžtamojo ryšio, kuris ateityje sukels tolimesnį augimą klasterio viduje. Pagrindiniai modelio egzistavimo teiginiai:

- Kompanijos klasterio viduje auga greičiau nei vidutinis vyraujantis augimas (jei klasteris yra kartu su kitais jo valdomą industriją palaikančiais sektoriais);
- Klasteriai paveikia neproporcingą kiekį naujų galimų narių vykdydamas savo veiklą;

- Klasterio įmonės yra stiprios tik palaikančiuose sektoriuose negali augti greičiau nei vidutiniškai, arba kartais net auga lėčiau. Jos gali suklestėti tik įtraukusios į savo veiklą inovacijas;
- Stipri mokslinė bazė leidžia klasteriui pasiekti pozityvų efektą kuriant naujas įmones ir joms augant klasterio viduje.

Dažniausiai įprasta, kad klasterių nauda formuojasi tada, kai nauji ar esami produktai paskleidžiami eksportui. Tuo tarpu biokuro klasteris pasižymi tuo, kad jis gali duoti aiškią naudą šalies ekonomikai, kadangi panaudojant vietines žaliavas būtų išvengta energijos ir kuro importo, kuriam atseikėjama reikšminga valstybės biudžeto dalis. Taip būtų paveikti verslo klasterizacijos procesai Lietuvoje. Kalbant apie biokuro klasterius pastebima, jog jų kuriama nauda yra nevienareikšmė. Vienais atvejais ji yra sutampanti su mokslininkų išskirtais indikatoriais, kitais atvejais pasireiškia naujais aspektais. Biokuro klasteriai gali pritraukti biokuro sektoriaus įmones, kadangi biokuro struktūra yra įvairialypė, konkurencija tarp biokuro jėgainių nuolat auga ir joms yra būtinas nenutrūkstamas kuro tiekimas. Šio sektoriaus klasterizacija gali iš esmės pakeisti Lietuvos ekonominę ir socialinę situaciją, kadangi bus išnaudojami dideli vietinių resursų kiekiai, tuo pačiu įdarbinant nekvalifikuotus asmenis, taip sprendžiant struktūrinio nedarbo problemas. Remiantis tarptautine praktika (Lapinskas, 2012):

1 TWh iš biokuro pagamintos energijos = 1000 naujų darbo vietų:

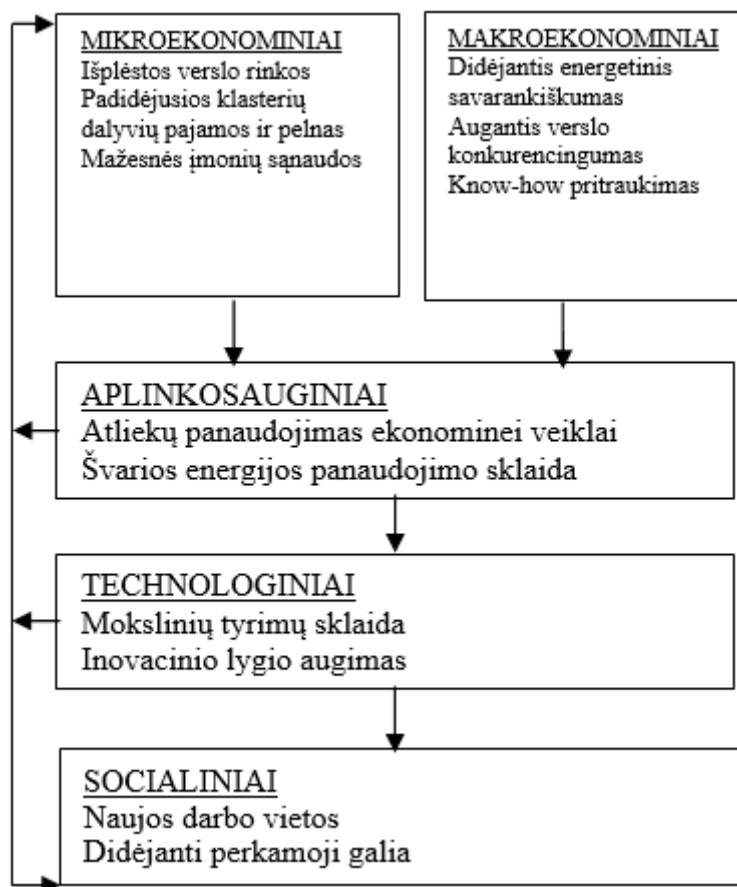
- |                           |   |
|---------------------------|---|
| ▪ Išteklų nustatymas;     | ▪ Biokuro transportavimas;                          |
| ▪ Moksliniai tyrimai;     | ▪ Biokuro sandėliavimas;                            |
| ▪ Miško kirtimas;         | ▪ Biokuro deginimas;                                |
| ▪ Biomasės mobilizavimas; | ▪ Deginimo įrenginių gamyba, montavimas, priežiūra. |
| ▪ Biokuro gamyba;         |   |

Nauda, kurią generuoja klasteris kartu su savo nariais yra glaudžiai susieta ir tai leidžia sukurti papildomos naudos siejant išteklius, darbą, koordinacinius veiksmus. Pridėtinę naudą jaučia ne tik klasterio nariai, bet ir visuomenės atstovai. Kulikauskas ir Viselgaitė (2012) teigia, kad „klasterio pridėtinė vertė yra sinerginių efektų rezultatas, kadangi klasterio narių suma kuria didesnę pridėtinę vertę negu jie galėtų tai padaryti vieni. Šis raiškos modelis sukelia reikšmingą efektą visai ekonomikai“ (p. 88). Sinerginiai efektai biokuro klasterio atveju yra susiję su makroekonominiais, mikroekonominiais, aplinkosauginiais, technologiniais, socialiniais aspektais. Milgrom ir Roberts (1995), remdamiesi „grotelių“ ir „supermoduliarumo“ teorijomis pažymėjo, kad kai kurios organizacijos veiklos yra linkusios apsijungti, viena kitą papildyti ir taip padidinti abiejų indėlį, išgaunant sinergijos efektą. Klasteris yra tinkama terpė pasiekti sinerginius efektus, kadangi klasterių tikslas yra pasiekti didesnės pridėtinės vertės kūrimą koordinuojant atskirų įmonių veiklas.

Kvedaravičius ir Narbutienė (2005) ištyrė, kad:

Bendraja prasme sinerginis efektas gali reikštis įvairiomis formomis. Dažniausiai paplitęs - linijinis (*tiesinis*) efektas – tai sinergija, kylanti iš pridėtinio ar platesnio pritaikomumo fenomeno. Taip pat nemažai mokslininkų dėmesio yra sulaukęs naujai išskylančių savybių fenomenas, kai atskiros dalys, susijungusios į visumą, turi naujų prieš tai neturėtų savybių. Vadybos kontekste aktualiausias yra funkcinio papildomumo sinergija, dažnai persidengianti su naujai išskylančiomis savybėmis (atskiros dalys, funkciškai papildydamos viena kitą sukuria daug didesnę efektą); funkcinė konvergencija (darbo pasidalijimas, traktuojant rinką kaip visumą); rizikos ir kaštų pasidalijimas; dalijimasis informacija (p. 79).

Pagrindiniai sinerginiai efektai biokuro klasteriuose sietini su diversifikuotu augimu, apimančiu skirtingas veiklos kryptis. Susisteminant sinerginius efektus, kurie esti biokuro klasteriuose, galima pasitelkti veiksnius, kurie veikia skirtingus subjektus, kurie yra tarpusavyje glaudžiai susiję (10 pav.).



8 pav. Biokuro klasterių sinerginiai efektai (sudaryta autoriaus)

Didžiausia sinerginių efektų grupė siejasi su ekonominiais veiksniais, kadangi biokuro klasteriai kuria ekonominę naudą skirtingoms subjektų grupėms. Šalia ekonominio efekto iškart matomas ir aplinkosauginis efektas – iš atliekų gaunama ekologiška energija, kuri panaudojama bendrajam energijos poreikiui tenkinti, tuo pačiu sprendžiant opias atliekų tvarkymo ir šalinimo problemas. Siekiant

efektyvinti energijos gamybą ir gauti dar didesnę ekonominę naudą vystomos inovacijos, vykdomi moksliniai tyrimai. Visi veiksniai tarpusavyje didina sukuriamų darbo vietų skaičių ir didina šalies gyventojų perkamąją galią.

Vykdamt klasterizacijos naudos šalies ekonomikai tyrimus, pasitelkiami tam tikri metodai ar jų grupės, kurios padeda kompleksiškai įvertinti klasterių kuriamą naudą įmonėms bei visos šalies ekonomikai. Kaštų ir naudos analizė padeda objektyviai iširti klasterių generuojamą poveikį rinkai ir valstybei, kadangi ši analizė apima skirtingus metodus, padedančius kompleksiškai iširti tiek klasterių kuriamą naudą, tiek susidarancius kaštus. Dažnu atveju klasteriai kurią daug didesnę naudą nei tai reikalauja kaštų, kadangi įmonės narės turi skirtingų išteklių, kuriais dalinamasi klasteryje. Kaštų ir naudos analizės klasterių atveju galimybės pateikiamos 7 lent.

**7 lentelė. Kaštų ir naudos analizė klasterių atveju (Kuah, 2002, p. 211)**

	Paklausos pusė	Pasiūlos pusė
Naudos	Padidėjęs artumas prie klientų	Žinių sklaida
	Sumažėję klientų paieškos kaštai	Specializuotas darbas
	Išorinė informacija	Infrastruktūros nauda
	Reputacija	Išorinė informacija
Kaštai	Perpildymas ir konkurencija gamybos rinkose.	Perpildymas ir konkurencija tiekimo rinkose (nuosavybė ir darbas)

Vertinant klasterių naudą galima pasitelkti kaštų ir naudos analizę, kuri padeda visapusiškai įvertinti projektų naudą ne tik įmonėms, bet ir visuomenei. Pagrindiniai kaštai yra susiję su tuo, kad išorės ar vidaus rinkos gali būti perpildytos ir tai gali apsunkinti konkurenciją ir pareikalauti didelių, kaštų, nukreiptų į produkcijos ruošos efektyvinimą bei rinkos dalies užsitikrinimą rinkodaros veiksmis. Šiuo atveju nauda yra vertinama pagal tai, kaip mažėja klientų paieškos kaštai, kokia infrastruktūrinė nauda yra gaunama įsikūrus klasteriui, o vertinimas atliekamas pagal paklausos ir pasiūlos puses.

Klasterizacija Lietuvoje dar tik žengia pirmuosius žingsnius – dėl nedidelio koncepcijos žinomumo ir dalinio įmonių abejingumo ji dar sunkiai skinasi kelią. Kol tai nepasikeis, sunku tikėtis, kad klasterių gausa bus susilyginta su šalimis, kuriose klasteriai egzistuoja šimtmečius. Darbas klasteryje įmonėms padeda pasiekti efektyvesnio išteklių panaudojimo ir pelningumo didinimo siekio. Verslo klasterizacijos procesai taip pat padeda pasiekti įvairiapusę naudą valstybei, kadangi kooperuotos įmonės dirba našiau, efektyviau naudodamos išteklius, centralizuotai ieškodamos naujų veiklos rinkų. Radus jas, klasterio kuriamas teigiamas poveikis reikšmingai išauga. Išsakytus teiginius įrodo biokuro klasterio pavyzdys – sąveikaudamas su kitais klasteriais ir papildydamas esamą energetikos struktūrą, jis geba klasterio nariams kurti naudą, kuri itin matoma visuomenėje.

### **2.3. Biokuro klasterio genezė Lietuvoje ir tarpusavio sąveika su kitais klasteriais**

Biokuro klasteris yra specifinė struktūra, kuri orientuota į vidaus rinkos energetinių poreikių tenkinimą. Būtinios sąlygos klasteriui - vietinės žaliavos energijai gaminti, reikalinga infrastruktūra, vietinių reikalingos įrangos gamintojų buvimas. Biokuro klasteris sėkmingai sąveikauja su kitais klasteriais, kadangi jis su jais dalijasi bendra viešąja infrastruktūra. Siekiant iširti galimą klasterių tarpusavio sąveiką, reikalinga biokuro klasterio kūrimosi šalyje analizė. Lietuvoje yra visos sąlygos kurtis biokuro klasteriams – turima vietinės žaliavos energijai gaminti, egzistuoja reikalinga perdavimo ir skirstymo infrastruktūra, esama vietinių deginimo įrangos gamintojų. Visgi, biokuro pramonė Lietuvoje dar tik formuojasi, o dėl klasterių kultūros šalyje stokos dar neegzistuoja toks biokuro klasteris, kuris galėtų patenkinti tam tikro regiono rinkos energijos poreikius.

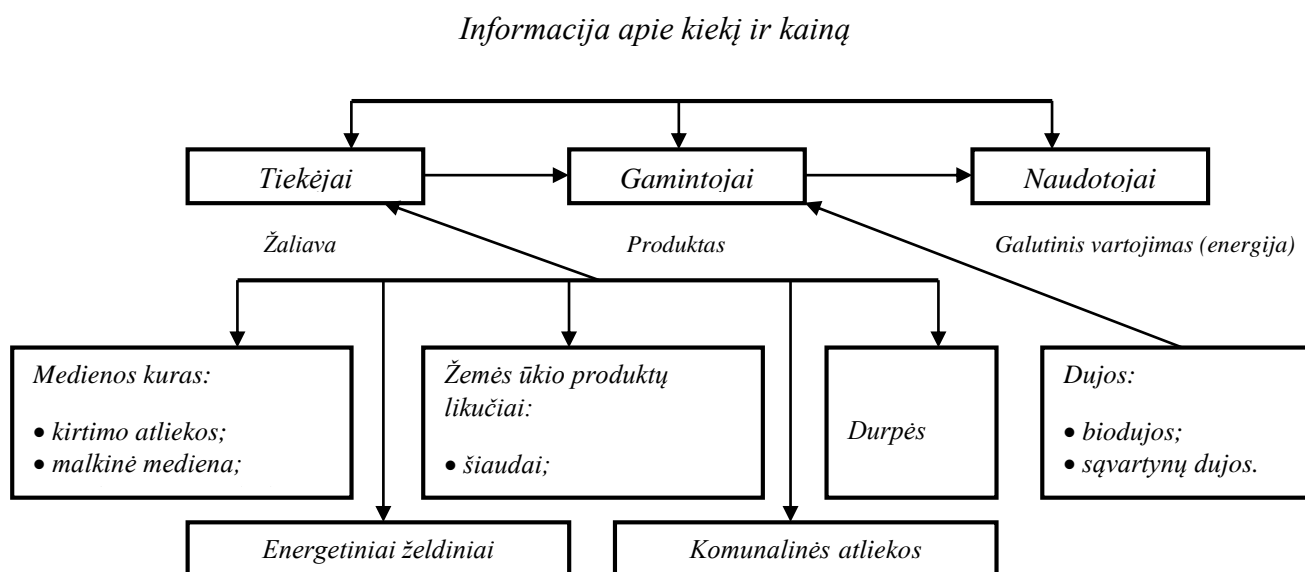
Pagal anksčiau pateiktą klasifikaciją, biokuro klasterį galima laikyti Maršalo tipo klasteriu, kadangi jį sudaro didelis panašaus dydžio įmonių skaičius. Lietuvos atveju jos būtų priskirtinos mažoms ir vidutinėms įmonėms, o jų geografinis išsidėstymas yra artimesnis nei kitokio tipo klasteriuose.

Nagrinėjant biokuro klasterio atsiradimo prielaidas Lietuvoje pažymėtina, kad didesnę biokuro panaudojimą skatina ne tik palankiai susiklosčiusios aplinkybės, tačiau ir tarptautinių organizacijų direktyvos. 2006 metais atnaujintoje ES darnaus vystymosi strategijoje nustatyta, kad 2020 metais 20 proc. energijos turi būti gaminama iš atsinaujinančių šaltinių (LR Aplinkos ministerija, 2007). 2009 metų ES Direktyva dėl atsinaujinančios energijos naudojimo įpareigoja Bendrijos šalis nares iki 2020 metų 20 proc. padidinti energijos, pagamintos iš atsinaujinančių šaltinių, suvartojimą (LR Užsienio reikalų ministerija, 2014). Pasak Jasinevičiaus (2013), Lietuva iki 2020 m. pab. turi pasiekti, kad 23 proc. visos šalyje suvartotos energijos būtų pagaminta iš atsinaujinančių išteklių (p. 147). Tai verčia Lietuvą diegti naujus, švarius energijos gamybos pajėgumus, o šiandien dažniausiai atidaromi būtent biokurą naudojančios energijos gamybos įrenginiai.

2012 metais patvirtintoje nacionalinėje miškų ūkio sektoriaus plėtros 2012–2020 metų programoje teigiama, kad Lietuvos miškuose yra sukaupta maždaug 80 procentų visos biomasės (LR Aplinkos ministerija, 2012). Tai leidžia valstybei labiau orientuotis į medienos biomasės energetikos vystymą, tačiau esama ir kitų formų biokuro, kuris šiandien išnaudojamas itin mažomis apimtimis. Didesnis šiaudų, mėšlo, dumblo, vandens augalų, biologinių atliekų, grūdų išvalų panaudojimas padėtų ne tik prisiderinti prie ES deklaruojamos politikos, padidinti energetinį savarankiškumą, tačiau ir diversifikuoti energijos gamybą bei palaikyti stabilų energijos kainų lygį, neleidžiant pernelyg išaugti biokuro kainai, jei biokurą naudojančių įrenginių skaičius ženkliai padidėtų. Visa tai sudaro sąlygas tirti biokuro klasterio funkcionavimo galimybes Lietuvoje.

Klasterių Lietuvoje šiandien apskritai yra pakankamai nedaug, o biokuro klasterizacija šiuo metu yra tik ankstyvojo vystymosi stadijoje. Nors ir sutinkama, kad biokuro klasteris turėtų apimti visus

procesus nuo biokuro gamybos ir suvartojimo, šiandien Lietuvoje tai sunkiai įgyvendinama dėl skirtingų kiekvienos sektoriaus įmonės interesų ir metodologinės informacijos trūkumo. 9 pav. pateikiamas biokuro rinkos dalyvių formavimo modelis, pagal kurį turėtų vystytis biokuro klasteris.



**9 pav. Biokuro rinkos dalyvių formavimo modelis (Tyla ir Ramanauskas, 2008, p. 165)**

Modelyje apimtos visos svarbiausios dedamosios – tiekėjai, gamintojai ir vartotojai. Taip pat pateikiamos visos galimos biomasės rūšys, kartu pridedant ir neatsinaujinantį durpių kurą. Tiekėjai apima visas galimas kuro rūšis, o gamintojams priskiriamos galutinio produkto – energijos – gamybos pajėgumai biodujų jėgainėse ir sąvartynuose. Visa tai labiausiai atsiliepia naudotojams, į kuriuos ir orientuota švarios energijos gamyba.

Po 2010 m., prasidėjus biokuro panaudojimo bumui atsirado daugiau idėjų bei galimybių kurti biokuro klasterius. Pradėta kalbėti apie jų naudą jautriausiam visuomenės sluoksniui – regionų gyventojams. Tačiau Lietuvoje dar nebuvo pilnai susiformavusios sąlygos klasterio kūrimuisi, kadangi nebuvo didelio ekonominio pajėgumo įmonių, kurios užsiimtų įrangos bei žaliavos gamyba, perdirbimu bei realizacija. Buvo maža ir pačių katilinių ir kogeneracinių jėgainių.

VšĮ Versli Lietuva (2012) nurodo, jog biokuro klasteriai yra ekonomiškai veiksmingi, efektyvūs vietos energijos sprendimai, skirti regiono ir kaimo bendruomenėms, kurios siekia:

- Pagerinti savo kraštovaizdžių sveikatą;
- Sukurti ilgalaikes darbo vietas;
- Užtikrinti stiprią ir tvirtą ateitį.

Išskirti pagrindiniai elementai, kurie sudaro biokuro klasterį ir yra reikalingi sėkmingam jo funkcionavimui (VšĮ Versli Lietuva, 2012):

1. Medienos biomasės šaltinis;
2. Biomasės gamintojai, gamyba (medienos granulės, brikėtai ir pan.);

3. Rinka, kuri naudoja biomasę;
4. Visi elementai geografiškai turi būti išdėstyti arti vienas kito.

Lietuvoje rinka, kuri naudoja biomasę, pasireiškia įvairiai. Jei naudojama šiluma, rinka yra lokali – dažniausiai tai miestas ar miesto tipo vietovė. Jei kogeneracijos būdu gaminama elektra, rinka gali išsiplėsti į šalies ar net užsienio rinkas, kadangi elektra tenkina platesnius tuo laikotarpiu esančius šalies gyventojų poreikius. Tuo pačiu biokuro klasterių atveju dažnai nėra būtinybės geografiniam išsidėstymui, kadangi biokuras yra lengvai transportuojama medžiaga. Taip pat biokuro įrangos gamintojams nėra būtina būti atskiruose regionuose, kadangi tiek įrangos montavimą, tiek priežiūrą galima atlikti operatyviai. Tačiau siekiant rentabilumo ir įvertinus kitus objektyvius atvejus (pvz. biodujas ir jų komponentų panaudojimą vietoje) siektina, kad pagrindiniai biokuro žaliavos centrai būtų kuo arčiau klasterio branduolio.

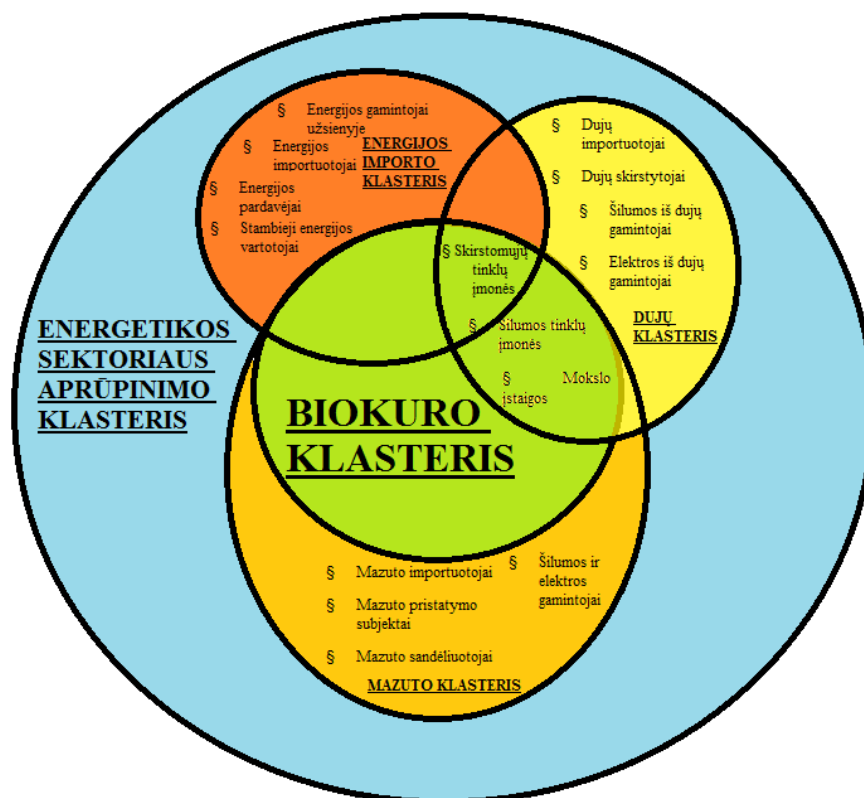
2013 m. planuota kurti biokuro klasterį, kuris apimtų miškininkystės sektorių, kaimo gyventojus, verslo bei mokslo atstovus. Tuo metu teigta, kad klasterio kūrimui bus pasirinkta savivaldybė, su kuria suderinus ir gavus tos savivaldybės tarybos pritarimą, jos teritorijoje planuota atlikti pilotinį projektą, siekiant išsiaiškinti išskylančias problemas biokuro tiekimo ir panaudojimo grandinėje (LMSA, 2013). Klasteris turėjo kurti pilotinius kogeneracijos, biomasės gazifikacijos katilų modelius, vystyti technologijų paruošimą serijinei gamybai, orientuotis į sukurtų gaminių ir technologijų eksportą. Tad siekiant šių tikslų įkurtas klasteris BIOKOGEN. 2013 metų liepos 5 d. pasirašytoje klasterio jungtinės veiklos sutartyje suformuota bendra vizija – modernios, inovatyvios biokuro įrangos ir pažangių technologijų kūrimas bei jų komercinimas siekiant sudaryti galimybes kūrenimui naudoti nekokybiškų parametru biomasę. Susitelkusios įmonės – UAB „Kauno energetikos remontas“, UAB „Ekologijos technologijų tyrimų ir diegimo institutas“, UAB „Jurby Water Tech“, UAB „Talentas“, UAB „Verdigo“ kartu su mokslininkais bei tyrėjais sudaro pilną naujos kartos katilų kūrimo ir gamybos grandinę, apimančią mokslinių tyrimų, eksperimentinės plėtros, patentavimo ir licencijavimo, serijinės gamybos, rinkodaros ir kitas veiklas. Klasteris užsiima ir nekomercine veikla – rengia galimybių studijas dėl žemės ūkio potencialo panaudojimo, naujų technologijų kūrimo, atliekų deginimo, mažesnio kaloringumo kuro panaudojimo energetikoje. Pasitelkiant klasterio narius – Kauno technologijos universitetą bei Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centrą – kuria liekamosios energijos iš maisto produktų ruošimo proceso panaudojimo energetikai bei kitam perdirbimui technologijas.

Oficialiai Lietuvoje yra vienas energetikos klasteris, kuris užsiima energetikos įmonių aprūpinimu bei įrangos priežiūra. Taip pat egzistuoja Bio jėgainių vystymo klasteris, kurio tikslas – sukurti efektyviai veikiančią bio-jėgainės kompleksą. Pilnaverčio biokuro klasterio, kuris apimtų ne tik mokslinius tyrimus, bet ir visą gamybos ir vartojimo grandinę Lietuvoje nėra dėl to, kadangi dar nėra pakankamo skaičiaus subjektų, kurie užsiimtų biokuro perdirbimu, ruoša bei kitais biokuro pateikimo rinkai procesais. Nors mokslinėje literatūroje ir yra išskirtas biokuro rinkos formavimo modelis, biokuro



rinka Lietuvoje yra labai jauna ir reikšmingą sunaudojamo biokuro dalį sudaro importuota biomasė, tad tai šiuo metu trukdo pasiekti didesnę ekonominę biokuro panaudojimo naudą bei sukurti paskatas kurtis biokuro klasteriams Lietuvoje.

Biokuro klasterio sąveika su kitais klasteriais yra nevienalytė. Pagrindinis energetikos klasterių tikslas – aprūpinti regionus ar šalis reikalinga energija, kuri naudojama buitiniams ir verslo tikslams. Energetikos klasteriai labiausiai skiriasi savo kuro rūšimi – gali vyrauti iškastiniu ir atsinaujinančiu kuru besiremiantys klasteriai, taip pat aprūpinimo struktūros. Klasterių santykių analizė pateikiama 8 pav.



**10 pav. Biokuro klasterių tarpusavio sąveikos su kitais klasteriais struktūra (Sudaryta autoriaus)**

Biokuro klasteris turi ryšių su mazuto, dujų, energijos importo bei energetikos sektoriaus aprūpinimo klasteriais. Pastarasis padengia visus šiuos sektorius, kadangi visuose sektoriaus lygmenyse yra reikalinga aptarnavimo paslauga. Pagrindinis biokuro klasterio sąryšis su kitais klasteriais – naudojimas skirstomaisiais elektros bei šilumos tinklais. Pagrindinis skirtumas – naudojamo kuro rūšis bei išgavimo pobūdis – biokuras yra vietinė žaliava, tuo tarpu dujas bei mazutą tenka importuoti. Išskiriamas energijos gamintojų užsienyje klasteris, dažniausiai jungiantis su elektros energijos verslu susijusias įmones. Tai aktualu Lietuvai, kuri didžiąją dalį elektros energijos importuoja. Visų rūšių kurą naudojančios klasteriai siekia vieno tikslo – aprūpinti šalį ar regioną jam reikalinga elektros energija, naudojantis viešąja infrastruktūra – šilumos ir elektros tinklais, kai kada ir elektrinėmis, jei jos nepriklauso privačiam sektoriui. Skirtingi klasteriai gali patenkinti tuos pačius energijos poreikius ir tarpusavyje, pvz. biokuras naudojamas šilumos energijai gaminti, o dujos – elektrai.

Lietuvoje yra pakankamai sudėtinga kalbėti apie tinkamai funkcionuojančius biokuro klasterius, kadangi viso šalies verslo jaunumas lemia tai, kad matoma pilnavertiškai funkcionuojančių klasterių stoka šalyje. Užsienyje biokuro panaudojimo tradicijos yra kiek labiau išplėtos, o gilesnės klasterių kūrimo tradicijos nulėmė tai, kad šalyse egzistuoja įvairių tipų biokuro klasteriai, užsiimančios eile veiklų, susijusių su biokuro ruošą, energijos gamyba, efektyvumo didinimu. Didėjant atsinaujinančių išteklių panaudojimo idėjų sklaidai klasterių veikla dar labiau išsiplės, kadangi atsiras poreikis patenkinti padidėjusius energijos poreikius, mažėjant iškastinį kurą naudojančių jėgainių skaičiui.

## **2.4. Biokuro klasterizacijos procesų užsienyje geroji patirtis**

Nors Lietuvoje stebimi procesai, kai biokuro panaudojimo procesai yra tik įsibėgėję, kitose ES šalyse (Vokietijoje, Italijoje, Latvijoje, Estijoje, Lenkijoje, Rumunijoje) pastebimi aktyvesni veiksmai, kurie leidžia panaudoti daugiau vietinių išteklių reikalingam energijos poreikiui patenkinti. Kiekvienoje šalyje matomi kiek skirtingi biokuro panaudojimo būdai atsižvelgiant į tai, kiek vietinių išteklių turi šalis arba kiek jų galima išgauti. Todėl verta analizuoti šitų šalių gerą patirtį, kurią būtų galima panaudoti Lietuvoje skatinant biomasės panaudojimą per klasterių veiklą.

Biomasės panaudojimas Europoje nuolat auga. Tai sietina su tobulėjančiais ir pingančiais biokurą naudojančiais įrenginiais, kurie gali gaminti šilumą ir elektrą. Bildirici ir Ozaksoy (2013), teigia, kad daugiausiai į biomasės panaudojimą šiuo metu investuojama Austrijoje, Suomijoje, Vokietijoje ir Jungtinėje Karalystėje. Nuolat investicijas į sektorių tęsia platų atsinaujinančių išteklių panaudojimo tinklą turinčios Danija bei Švedija. Prie šių šalių galima priskirti keletą Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (*angl. trump. OECD*) šalių, pirmiausia JAV, kuri užsiima aktyviausiu biokuro panaudojimu likusiame pasaulyje. Besivystančiose šalyse reikšmingai panaudojamos susidariusios agroverslo atliekos. ES šalyse biokuro panaudojimas ir klasterizacijos padėtis yra skirtingos, tačiau pasižyminčios pažanga ir kuro panaudojimo efektyvumu.

### **Vokietija**

Biokuro panaudojimo mastas. Šalyje pastaruoju metu plėtojamos visos atsinaujinančios energetikos rūšys, įskaitant įvairaus tipo biomasės panaudojimą energijai gaminti. Plačiai panaudojamos medienos atliekos, šiaudai, biologinės skystosios atliekos. Pastarosios susidaro iš gyvulinės kilmės atliekų bei atliekų, gaunamų iš grūdinių kultūrų. Biomasė yra daugiausiai naudojamas atsinaujinantis išteklius šalyje (Konig, 2011).

Biokuro klasterizacija šalyje. Vokietijoje veikia plataus spektro bioekonomikos klasteris, kurio tikslas yra kuo efektyviau panaudoti medienos ir kitas bioskaidžias atliekas, kad jos galėtų sukurti kuo didesnę pridėtinę vertę. Klasteris vienija 50 subjektų – įmonių, institutų, kitų mokslo įstaigų (Germanian BioEconomy Cluster, 2016). Klasterio tyrimai padeda efektyviai panaudoti susidarančias medienos

atliekas, mažinti į atmosferą patenkančio CO<sup>2</sup> emisiją, taip pat šalies ekonomikai kuriama papildoma pridėtinė vertė, kadangi panaudojami vietiniai ištekliai.

### **Italija**

*Biokuro panaudojimo mastas.* Italijos veiksmus panaudojant biomasę ir jos atliekas paskatino ES direktyvos, kurios nurodo didinti energijos gamybą iš atsinaujinančių šaltinių. Naudojant biomasę Italija siekia tų pačių tikslų kaip ir kitos išsivysčiusios šalys – padidinti darnaus vystymosi kuriamą naudą, tausoti aplinką ir gauti naudos iš tinkamo atliekų panaudojimo (Manzone, Airoidi ir Balsari, 2009). Svarbią vietą sektoriuje užima ir energetinių augalų želdiniai, kurie padeda užtikrinti nenutrūkstamą vietinės žaliavos srautą bei užtikrina būtiną energijos gamybos pajėgumą (Cosentino, Copani, Patanè, Mantineo ir D’Agosta, 2008).

*Biokuro klasterizacija šalyje.* Italijoje biokuro klasteriai veikia pakankamai dideliu mastu. Didžiausias biomasės įmonių susivienijimas vienija virš 300 įmonių, veikiančių biomasės ruošos ir panaudojimo sektoriuose (Francescato ir Negrin, 2013). Būtina pabrėžti tai, kad šalis yra viena didžiausių medienos importuotojų, tad svarbi vieta klasteryje atitenka prekybos mediena įmonėms, kurios aprūpina šalį biomase. Šalis gauna maksimalią naudą iš medienos panaudojimo – aukščiausios kokybės mediena naudojama baldų pramonėje, tuo tarpu jos atliekos ar žemesnės kokybės mediena panaudojama šilumos ir elektros gamybai.

### **Latvija**

*Biokuro panaudojimo mastas.* Kaimyninėje šalyje biokuro panaudojimas yra didesnis nei Lietuvoje – šalyje gausu medienos atliekų, taip pat yra dideli neatsinaujinančių durpių ištekliai. Skatinimo tarifu remiamos naujos biodujų jėgainės, kurios tuo pačiu gali gaminti elektros ir šilumos energiją, panaudojant fekalijas ir gyvulines atliekas. Taip pat skatinamas biomasės iš agronominių atliekų panaudojimas, t.y. panaudojami šiaudai, taip pat energetiniai augalai. Jau 2012 m. Latvijoje veikė 37 biomasės jėgainės (Lietuvoje – 21). Pastaruoju metu Latvijoje yra naudojamos pramoninės gamybos metu susidariusios medienos atliekos, kurios vėliau virsta šiluma ir elektra. Biokuras didžiausiu intensyvumu yra išnaudojamas Šiaurės ir Vakarų Latvijos regionuose (Melece ir Krievina, 2015).

*Biokuro klasterizacija šalyje.* Latvijoje biokuro verslu užsiimančios įmonės buriasi į klasterius dėl kelių priežasčių. Pirmiausia, Latvijoje yra remiamas mikroįėjainių kūrimas, tad joms reikia ir išteklių, ir technikos, tad klasteris padeda kompleksiskai spręsti susidariusius iššūkius (Melece ir Krievina, 2014). Kartu su klasteriu kūrimusi tai yra orientuota į kaimo vietovių įtraukimą į ekonomikos procesus, sprendžiant jų socialines problemas. Tuo pačiu diversifikuojamas žemės ūkio sektorius, auginami augalai, galintys aprūpinti jėgaines kaloringesniu kuru – kukurūzai, cukriniai runkeliai.

## **Estija**

*Biokuro panaudojimo mastas.* Estijoje į efektyvų biomasės ir medienos atliekų panaudojimą yra aktyviai įtrauktos mokslo įstaigos ir institutai. Jie siūlo rekomendacijas, kurios padėtų įtvirtinti efektyvų biomasės panaudojimą ir skatinti darnų vystymąsi. Kadangi šalis turi didelius neišnaudotos biomasės rezervus, jai svarbu, kad žaliava būtų panaudojama tinkamai. Siekiama to, kad biokuro panaudojimas prisidėtų prie šalies darnaus vystymosi, tad mažinama gamyba iš aplinkai taršių medžiagų.

*Biokuro klasterizacija šalyje.* Estijoje biokuro klasteriai nėra aiškiai išreikšti, tačiau pastebimos koncentruotos iniciatyvos siekiant kuo prasmingiau panaudoti atsinaujinančius biokuro išteklius energijos gamybai. (Bioenarea, 2016). Tuo pačiu ieškoma visiškai naujų būdų, kaip iš specifinio biokuro gaminti energiją. Šią sritį apima elektros ir šilumos gamyba iš nendrių, neįsisavintose pievose augančių augalų, taip pat augalų, tinkamų popieriui gaminti (Hensgen, Bühle, Donnison, Heinsoo ir Wachendorf, 2014). Šių išteklių panaudojimo efektyvumui nustatyti itin reikalinga mokslo įstaigų pagalba, tad sektoriuje veikiančios įmonės pradeda klasterizuotis vardan tikslo rasti pigesnę kurą energijos gamybai.

## **Lenkija**

*Biokuro panaudojimo mastas.* Pastaruoju metu šalyje pastebimas aktyvesnis biomasės panaudojimas, nors pagrindinė energijos gamybos dalis yra susijusi su anglies panaudojimu. Tačiau šalyje matomos daugiau pavienės iniciatyvos, formuojasi tik tam tikri energetikos klasterių komponentai. Tačiau Lenkijoje, kaip ir Latvijoje, siekiama panašių tikslų – padėti kaimo vietovėms kelti ekonominę ir socialinę padėtį, taip pat padidinti jų vystymosi tempus. Taip pat perimami ES darnaus vystymosi direktyvos principai. Lenkijoje daug plačiau negu Baltijos šalyse panaudojami šiaudai – ypač didelis jų panaudojimo potencialas yra Šiaurės ir Vidurio Lenkijoje (Berggren, Ljunggren ir Johnsson, 2008). Yra akcentuojamas ir biodujų panaudojimas energijos poreikiams patenkinti.

*Biokuro klasterizacija šalyje.* Žaliosios energetikos sektoriaus įmonių bendradarbiavimas šalyje vyksta pavieniame lygmenyje, o apie klasterių kūrimąsi nėra kalbama. Pabrėžiama, kad augantis biomasės panaudojimas padėtų užtikrinti šalies darnaus vystymosi galimybes bei kaimo vietovių augimą (Bielski, 2015). Klasterizacijos biokuro sektoriuje situacija daugiausiai eskaluojama mokslininkų lygiu, o realaus plataus masto verslo bendradarbiavimo klasteriuose šiuo metu nėra.

## **Rumunija**

*Biokuro panaudojimo mastas.* Rumunijoje, kuri laikoma viena skurdžiausių ES šalių, yra aiškiai deklaruojama, kad darnaus vystymosi principų turi būti laikomasi kuriant naująją energetikos politiką. Biokuro naudojimas šalyje dar nėra aktyvus, tačiau artimiausiais metais siekiama, kad Rumunija kuo labiau apsirūpintų vietinės gamybos energija, o tai gali padėti padaryti būtent didesnis biokuro panaudojimas.

*Biokuro klasterizacija šalyje.* Šalyje egzistuoja aktyviai veikiantis energetikos klasteris, susijęs su vandens ir geoterminių išteklių panaudojimu. Klasteryje apjungti tiek energijos gamintojai, tiek įrangos tiekėjai ir mokslo institucijos. Šalies centrinėje dalyje įsikūręs biomasės klasteris, vienijantis biokuro gamybos, perdirbimo, naudojimo įmones. 2011 m. įkurta Rumunijos Klasterių organizacija, kuri koordinuoja ir remia visų veikiančių klasterių veiklą ir klasterizacijos principų taikymą (Benedek, Cristea ir Bartók, 2013). Pagrindiniai biokuro klasterio ištekliai susiję su biokuro atliekų panaudojimu. Klasterio tikslas yra skatinti nacionalinį ir tarpregioninį bendradarbiavimą bei taikyti darnaus vystymosi principus. Šiuo metu klasteryje yra 38 nariai (Romanian innovative biomass cluster, 2016).

Užsienio šalyse biokuro klasterių skaičius dar nėra didelis, tačiau jie yra aiškiai orientuoti į darnaus vystymosi užtikrinimą bei naujų kuro rūšių panaudojimo paieškas. Didelė reikšmė teikiama mokslo įstaigoms bei tam kurui, kuris lieka atliekų pavidalu, ir kurio negalima panaudoti niekur kitur. Pagrindinė šalis vienijanti geroji patirtis yra ta, kad platesnis biokuro panaudojimas yra glaudžiai susijęs su kaimo vietovių vystymosi skatinimu, kadangi jose galima įkurti naujų darbo vietų, kurios daugiausiai būtų skirtos žemos kvalifikacijos kaimų gyventojams. Visgi šiandieninė situacija liudija, kad biokuro klasteris kaip tyrimo objektas nėra pilnai išnagrinėtas, tad jo poveikiui šalies ekonomikai ištirti reikalinga tinkama metodologija. Tai leis nustatyti klasterių galimybes regionuose ir galimą naudą, kurią teiktų šalies perorientavimas nuo iškastinio prie atsinaujinančio kuro naudojimo.

### 3. TYRIMO METODOLOGIJA

**Tyrimo objektas** – biokuro klasterio formavimosi galimybės Lietuvoje ir jo poveikis visos šalies ekonomikai.

**Tyrimo metodai.** Tyrimui atlikti pasitelkiami tie metodai, kurie padės aiškiai parodyti biokuro panaudojimo ekonominę naudą šaliai. Metodai taip pat padės išsiaiškinti, kuriuose šalies regionuose labiausiai verta vystyti biokuro klasterių pagrindu paremtus verslus. Atliekama mokslinės literatūros analizė, statistinė analizė, santykinų rodiklių analizė, kaštų ir naudos analizė.

**Santykinų rodiklių analizės esmė.** Norint išsiaiškinti, kaip biokuro panaudojimas paveiktų šalies ekonomiką, būtina išsiaiškinti esamą žaliavos ir gamybos potencialą. Potencialą svarbu įvertinti todėl, kad būtų nustatytas tikslus poveikis šaliai ekonominiu požiūriu. Potencialui panaudoti neigiamą poveikį gali turėti nuolat besikeičianti rinkos konjunkštūra, todėl tiek strateginių išteklių, tiek ir strateginio potencialo atžvilgiu galime kalbėti apie jo panaudojimo laipsnį. Jį parodys pagamintas ir realizuotas produkcijos kiekio ir strateginio potencialo dydžio santykis (Ginevičius, Andriuškevičius, 2000 p. 25):

$$\begin{aligned} & \text{Strateginio potencialo panaudojimo laipsnis} \\ & = \frac{\text{Pagamintos ir realizuotos produkcijos kiekis}}{\text{Strateginis potencialas}} \end{aligned} \quad (1)$$

Kitas rodiklis skirtas išsiaiškinti galimybes vystyti biokuro verslą atskiruose šalies regionuose. Regioninis koeficientas (*angl. Location Quotient*), yra pasitelkiamas vertinant regioninių klasterių veiklą ir jų koncentraciją. Rodiklis apskaičiuojamas pagal formulę (Moineddin, Beyene ir Beyene, 2003):

$$LQ = \frac{\frac{E_{ij}}{E_j}}{\frac{E_{in}}{E_n}} \quad \text{arba} \quad LQ = \frac{E_{ij}}{\frac{E_{in}}{E_j}}; \quad (2)$$

Formulėje:

$E_{ij}$  – užimtumas i pramonėje j regione;

$E_j$  – bendras užimtumas j regione;

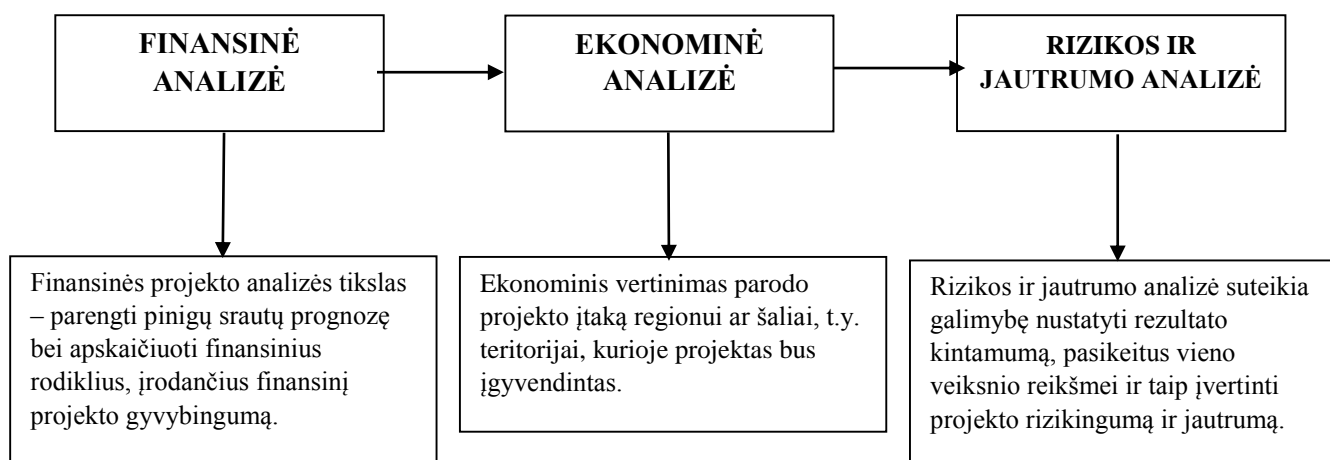
$E_{in}$  – nacionalinis užimtumas i pramonėje;

$E_n$  – bendras nacionalinis užimtumas.

Jeigu regioninis koeficientas viršija 1, tokiu atveju santykinis užimtumas tam tikrame regione ir pramonėje yra aukštesnis negu vidutinis pramonės užimtumas šalyje. Jei regioninis koeficientas žemiau 1, tokiu atveju užimtumas pramonės šakoje yra mažesnis nei šalies vidurkis. Koeficiento reikšmė, viršijanti 1,25 rodo regioninę specializaciją tam tikroje pramonės šakoje.

**Kaštų ir naudos analizės esmė.** Pagrindiniai magistro darbo skaičiavimai yra susiję su kaštų ir naudos analizės taikymu. Tokio tipo analizė padeda nustatyti visą galimą naudą ir išlaidas, kurios gali susidaryti plėtojant atskirus įvairaus masto projektus. Kaštų ir naudos analizės panaudojimas ypač suintensyvėjo tada, kai išsiplėtė darnaus vystymosi idėjų sklaida. Lietuvoje kaštų ir naudos analizės

taikymas privalomas beveik visiems naujiems valstybiniais ir privatiems investiciniams projektams, ypač tiems, kurie pretenduoja gauti ES paramą. Kaštų ir naudos analizės sudedamosios dalys pateikiamos 11 pav.



**11 pav. Kaštų naudos analizės sudedamosios dalys ir jų tikslai (Baranauskienė, 2013, p. 66)**

Kaštų ir naudos analizė susideda iš trijų dalių – finansinės, ekonominės ir jautrumo analizių. Tai užtikrina, kad analizė bus atliekama plačiai ir remiantis įvairiais aspektais, tad tai leistų nustatyti reiškinio priimtinumą ir galimybę vystyti naują verslo šaką. Kaštų ir naudos analizė padės pasiekti svarbiausią darbo tikslą – jos pagalba bus galima pamatyti, kokį poveikį ekonomikai kuria biomasės klasteris ir kaip tai veikia šalies regioninę vystymąsi.

Pagrindiniai vertinimo objektai šioje analizėje – investiciniai kaštai, veiklos sąnaudos, finansinė ir ekonominė nauda, išreikšta absoliutiniais dydžiais bei apskaičiuotais rodikliais. Pastarieji skaičiuojami tiek finansinėje, tiek ekonominėje analizėje – tai grynoji dabartinė vertė ir gražos norma. Šiems rodikliams apskaičiuoti naudojama skirtinga nauda, gaunama atlikus finansinius ir ekonominius skaičiavimus. Pagrindiniai reikalingi baziniai rodikliai gaunami iš įmonių, kurios dirba tose sektoriaus srityse, kurias galėtų apimti biokuro klasterio veikla.

Kaštų ir naudos analizėje išskiriami trys analizės tipai – finansinė, ekonominė ir jautrumo. Finansinėje analizėje nagrinėjami diskontuoti pinigų srautai, o šalia investicijų pasitelkiami galimos finansinės naudos duomenys. Finansinė grynoji dabartinė vertė apskaičiuojama pagal formulę (European Commission, 2013):

$$FNPV = \sum_{t=0}^n a_t S_t = \frac{S_0}{(1+i)^0} + \frac{S_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{S_n}{(1+i)^n} \quad (3)$$

Formulėje:

$a_t$  – finansinio diskonto faktorius  $t$  laiko periodu

$S_t$  – pinigų balansas  $t$  laiko periodu

$i$  – finansinė diskonto norma

Kitas finansinei analizei reikalingas rodiklis yra finansinė grąžos norma. Šio rodiklio pagalba galima įžvelgti, ar projektas yra naudingas jo vystytojams matuojant visu projekto gyvybingumo laikotarpiu, kuris priklauso nuo verslo tipo. Finansinė grąžos norma apskaičiuojama pagal formulę (European Commission, 2013):

$$0 = \sum \frac{Pk}{(1 + FRR)^k} \quad (4)$$

Formulėje:

FRR – finansinė grąžos norma;

$P_k$  – grynosios įplaukos  $t$  metais;

Ekonominės analizės rodiklių skaičiavimas yra labai panašus į finansinės analizės rodiklių reikšmių nustatymą, tačiau šiuo atveju naudojami ekonominės naudos duomenys, kurie iš esmės skiriasi nuo finansinės naudos duomenų. Ekonominė nauda laikoma gerovė, kuri sukuriama šaliai ir visuomenei. Ekonominės grynosios dabartinės vertės (ENPV) skaičiavimuose imama socialinė diskonto norma, kuria įvertinama, kaip kinta visuomenei kuriama nauda per metus. ENPV apskaičiuojama pagal formulę (European Commission, 2013):

$$ENPV = \sum_{t=0}^n a_t S_t = \frac{S_0}{(1+i)^0} + \frac{S_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{S_n}{(1+i)^n} \quad (5)$$

Formulėje:

$a_t$  – ekonominio diskonto faktorius  $t$  laiko periodu

$S_t$  – pinigų balansas  $t$  laiko periodu

$i$  – ekonominė diskonto norma

Analogiškai kaip ir finansinės analizės atveju skaičiuojama ekonominė grąžos norma. Ji reikalinga tam, kad būtų galima įvertinti, ar investicinis projektas yra naudingas visuomenei, ir kokio lygio nauda yra gaunama įgyvendinus projektą. Ekonominė grąžos norma apskaičiuojama pagal formulę (European Commission, 2013):

$$0 = \sum \frac{Pk}{(1 + ERR)^k} \quad (6)$$

Formulėje:

ERR – ekonominė grąžos norma;

$P_k$  – grynosios įplaukos  $k$  metais;

Turint visus reikalingus naudos ir kaštų dedamųjų duomenis atsiranda galimybė apskaičiuoti naudos ir kaštų santykį. Šis santykinis rodiklis parodo, kiek yra naudingas projektas jo vystytojams, investuotojams ir visuomenei, tuo pačiu supaprastinant galutinio sprendimo investuoti priėmimo galimybes. Naudos ir kaštų santykis apskaičiuojamas pagal formulę (Valentinavičius, 2000, p. 21):



$$\frac{B}{C} = \frac{PV(B)}{PV(C)} \quad (7)$$

Formulėje:

PV (B) – dabartinė naudos suma

PV (C) – dabartinė kaštų suma

Dar vienas kaštų ir naudos analizę papildantis rodiklis yra pelningumo indeksas (PI). Tai santykinis rodiklis, parodantis investicijų prasingumą esant įvairioms ekonominėms aplinkybėms. Jei PI yra lygus 1, investicijų pajamingumas atitinka rentabilumo normatyvą (palyginimo normą). Indeksas skaičiuojamas pagal formulę (Ališauskas, 2005, p. 155):

$$PI = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{P_k}{(1+i)^k}}{\sum_{t=1}^n \frac{IC_t}{(1+i)^t}} \quad (8)$$

Formulėje:

$P_k$  – metinės pajamos  $k$  laikotarpiu

$IC_t$  – projekto investicijos  $t$  laiko periodu

$i$  – diskonto norma

Atskirai infrastruktūros ir tiekimo investicijoms įvertinti skaičiuojamas investicijų efektyvumo koeficientas, išreiškiamas procentais. Rodiklis išskirtinis tuo, kad vertinimui naudojama likvidacinė turto vertė, kuri infrastruktūrai ir tiekimo instrumentams yra skirtinga. Dažniausiai yra reikalaujama 15 proc. reikšmė. Rodiklis apskaičiuojamas pagal formulę (Horngren, Bhimani, Datar, Foster, 2008):

$$ARR = \frac{PN}{0,5(IC - RV)} \quad (9)$$

Formulėje:

PN – metinės pajamos;

IC – investicijos;

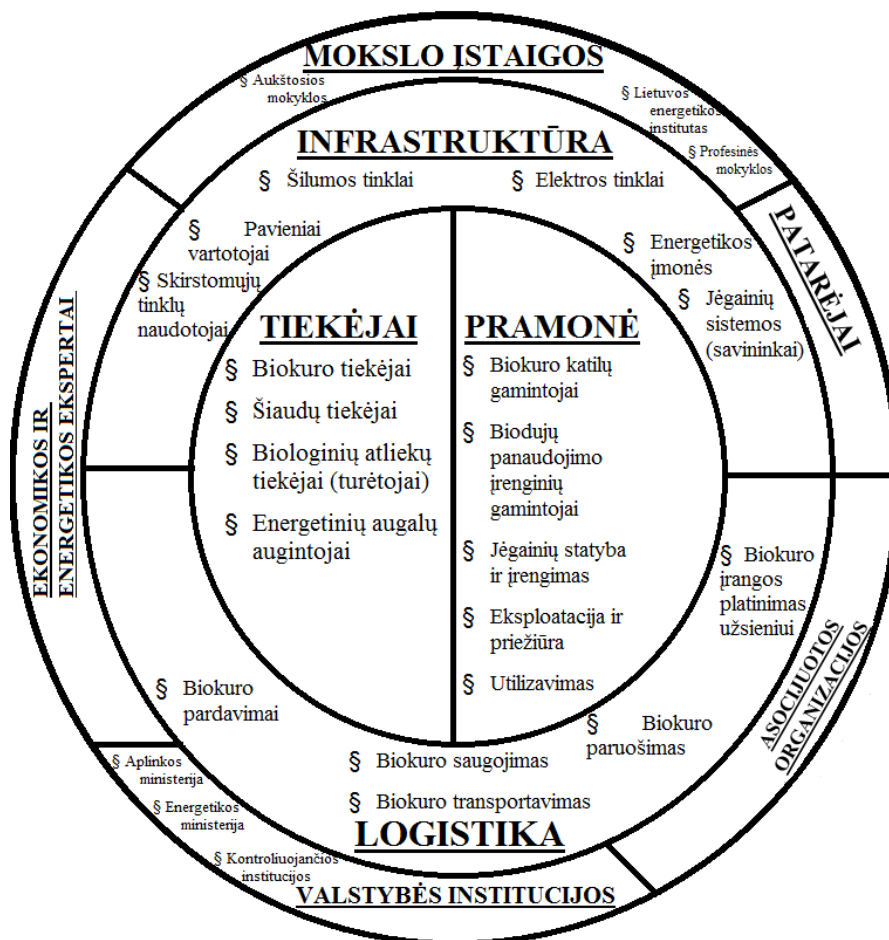
RV – likvidacinė vertė.

Suformavus tyrimo metodologiją, pereinama prie tyrimo dalies, kurioje nurodoma biokuro klasterio formuojama nauda Lietuvai. Tyrimas vykdomas keliais lygiais – tiriamos atskirų regionų ypatybės, o vėliau pereinama prie konkretaus klasterio poveikio vertinimo šalies mastu per regionus. Investicijų dydis pasirenkamas pagal regionų specifika, o jos gali būti susijusios tiek su infrastruktūra, tiek su tiekimo įrankiais.

## 4. BIOKURO KLASTERIO POVEIKIO LIETUVOS EKONOMIKAI TYRIMO REZULTATAI IR DISKUSIJA

### 4.1. Konceptualus biokuro klasterio modelis ir jo verifikavimas poveikio ekonomikai aspektu

Atsižvelgiant į biokuro rinkos ir apskritai atsinaujinančių energijos šaltinių sektorių, sudaromas biokuro klasterio modelis (12 pav.), taikomas Lietuvos atvejui (modelis gali būti pritaikomas ir kitoms šalims). Lietuvoje yra tinkamos sąlygos naudoti įvairaus tipo biomase, jos užtektų reikalingam šalies metiniam energijos poreikiui patenkinti, tad būtų apsieinama be kuro importuotojų. Pagrindines biokuro klasterio veiklas yra pajėgios užtikrinti vietinio kapitalo įmonės, o tokiu atveju jų gautas pelnas cirkuliuotų Lietuvos ekonominės apytakos rate.



**12 pav. Konceptualus biokuro klasterio modelis (Sudaryta autoriaus)**

Modelį sudaro trys sluoksniai – pagrindinis, palaikantysis bei patariamasis. Pagrindiniame sluoksnyje egzistuoja du sektoriai – biokuro tiekėjai ir biokuro pramonė. Į tiekėjų sąrašą įtrauktos visos biomasės rūšys – medienos atliekos, biologinės atliekos, skirtos biodujoms gaminti, bei energetiniai augalai. Kad būtų užtikrintas pastovus biokuro sunaudojimas reikalinga kuro paklausa, kurią turi užtikrinti pramonė, tiekianti jėginių sistemas. Antrąjį klasterio sluoksnį sudaro klasteriui reikalinga infrastruktūra, kuri yra privataus, valstybinio ir municipalinio pobūdžio. Dėl biokuro klasterio veiklos

gali atsirasti naujų infrastruktūros vienetų, tačiau pagrindinė jos dalis jau eilę metų yra susiformavusi. Svarbų vaidmenį atlieka logistikos įmonės – jos užtikrina ne tik biomasės paruošimą bei pateikimą infrastruktūros vienetams, tačiau gali platinti pramonės vienetų sukurtus sprendimus užsieniui, taip didinant klasterio autoritetą ne tik veiklos šalyje, bet ir už jos ribų. Patariamajame sluoksnyje svarbų vaidmenį atlieka mokslo įstaigos, kurios klasteriui siūlo inovacijas, galinčias dar labiau efektyvinti jo veiklą ir padedančias kurti didesnę pridėtinę vertę. Valstybės institucijos reglamentuoja klasterio veiksmų legitimumą bei formuoja galimybes arba nustato kliūtis atskiroms klasterio veikloms. Taip pat modelyje įtraukti ekonomikos bei energetikos ekspertai, patarėjai, asocijuotos organizacijos. Šie elementai padeda klasteriui veikti sklandžiai, koordinuotai, prisitaikant prie galimų situacijos pokyčių.

Klasteris, veikdamas tam tikrame regione, sujungia atskirus išteklius, kurie sprendžia regionų problemas, tuo pačiu sustiprinant klasterio narių galimybes konkuruoti. Tačiau klasteris savo veikla užtikrina aiškų poveikį valstybei, kuris pasireiškia per surenkamų mokesčių gausą bei esminių problemų sprendimą. Konceptualaus biokuro klasterio modelio verifikaciją poveikio ekonomikai aspektu geriausia atlikti per BVP augimo analizę, užimtumo pokyčius (nedarbo mažėjimą), klasterio indėlį į valstybės biudžeto pajamas, importo struktūros pokyčius ir energetinės nepriklausomybės stiprinimą.

1. **BVP augimas.** Įsikūręs biokuro klasteris stimuliuoja vietos ekonomiką, kadangi panaudojamos biomasės atliekos atstoja importuojamą kurą ir sudaro sąlygas naujos verslo rinkos plėtotei. Jeigu tuo pačiu įkuriamas infrastruktūros vienetas – biokuro katilinė – atsiranda galimybė dar labiau padidinti BVP, kadangi vietos įmonės dalyvauja katilinės projektavimo, statybos ir diegimo procesuose. Susiformavus naujai rinkai, prekiaujant biokuru, BVP augimo tempas išliks stabilus, kadangi energetiniams poreikiams patenkinti reikės vis didesnio biokuro apdorojimo.

2. **Nedarbo mažėjimas.** Lietuvoje pastaruosius penkerius metus nedarbo lygis yra stabilus, bet aukštas. Tačiau didžiojoje dalyje kaimiškųjų savivaldybių įžvelgiamos struktūrinio nedarbo problemos. Taip yra todėl, kad didžiausią bedarbių skaičių sudaro žemos kvalifikacijos darbuotojai, kurie dažnai neranda bet kokio darbo. Biokuro klasteris padėtų išspręsti šias problemas, kadangi klasterio veikla puikiai suderinama su nekvalifikuotos darbo jėgos integravimu biokuro ruošos tikslams.

3. **Biokuro klasterio sukuriamos valstybės biudžeto pajamos.** Jos pasireiškia per pridėtinės vertės mokestį (PVM), įdarbintų darbuotojų mokesčius (gyventojų pajamų mokestį, „Sodros“ ir privalomojo sveikatos draudimo (PSD) mokesčius), taip pat pelno mokestį. Ypač išaugtų PVM surinkimas, kadangi susiformavus medienos atliekų perdirbimo į energiją verslui ir sumažinus energijos išteklių importą padidėtų sandorių šalies viduje skaičius, o jie būtų apmokestinami šiuo mokesčiu, vėliau pateksiančiu į šalies biudžetą. Su darbo santykiais susijusių mokesčių augimas būtų akivaizdus, kadangi jį sąlygotų iki tol neegzistavusių darbo vietų atsiradimas.

Pagal šį klasterio modelį galima sukurti apie 8000 darbo vietų, iš kurių maždaug 5000 tūkst. būtų visiškai naujos darbo vietos, tuo tarpu likusį darbo vietų skaičių pasidalintų mokslininkai, kvalifikuoti

darbuotojai, daugiausiai dirbantys naujų gaminių energetikai gamybos srityse, tačiau prieš tai dirbę kituose sektoriuose, taip pat energetikai, anksčiau dirbę kitokio tipo jėgainėse. Jų indėlis į šalies biudžetą pateikiamas 8 lent.

**8 lentelė. Įsidarbinusiųjų biokuro rinkoje nešama mokestinė nauda šaliai (Sudaryta autoriaus)**

		Ekonominė nauda per metus
Darbuotojų skaičius	~8000	
Vidutinis atlygis per metus	6.000 EUR.	
Sektoriaus išlaidos darbuotojams per metus	48.000.000 EUR.	
Gyventojų pajamų mokestis	15 proc.	7.200.000 EUR.
SODRA ir PSD	39,98 proc.	19.190.400 EUR.
Viso:		26.390.400 EUR.

Nauda, kurią gali atnešti darbuotojai, įdarbinti sektoriuje, yra neabejotina – tai rodo, kad vietinių biokuro atliekų perdirbimas gali nešti naudą tiek darbuotojams per naujas darbo vietas, tiek valstybei per mokesčius. Ypač tai pasakytina apie socialinio draudimo mokesčius, kurie reikšmingai papildytų deficitinį šios struktūros biudžetą. Sektoriuje veikiančios įmonės kartu moka pelno bei pridėtinės vertės mokesčius, tačiau sumokamų mokesčių kiekį yra sunku įvertinti, kadangi oficialių duomenų apie šį sektorių nėra pateikiama, o pačios įmonės informacijos apie savo grynąjį pelną ir nuo jo sumokamus mokesčius nenurodo. Taip pat nenurodoma, kiek PVM įmonės sumoka ir kiek jo susigrąžina.

4. **Importo struktūros pokyčiai.** Panaudojant nuosavus biokuro išteklius drastiškai sumažėtų Lietuvai reikalingas energijos importas, taip pat kristų dujų suvartojimo lygis šalies viduje. Energinių išteklių importas sudaro viena didžiausių dalių bendrame Lietuvos importo balanse, tad jo pokyčiai lemtų dideles permainas jame. Tai leistų pasiekti, kad Lietuvos užsienio prekybos balansas eitų link pertekliaus. Importo struktūros pokyčiai plačiau pateikiami 9 lent.

**9 lentelė. Dujų importo šilumos gamybai ir elektros importo duomenys (Sudaryta autoriaus remiantis LEI (2015), LITGRID (2016b) duomenimis)**

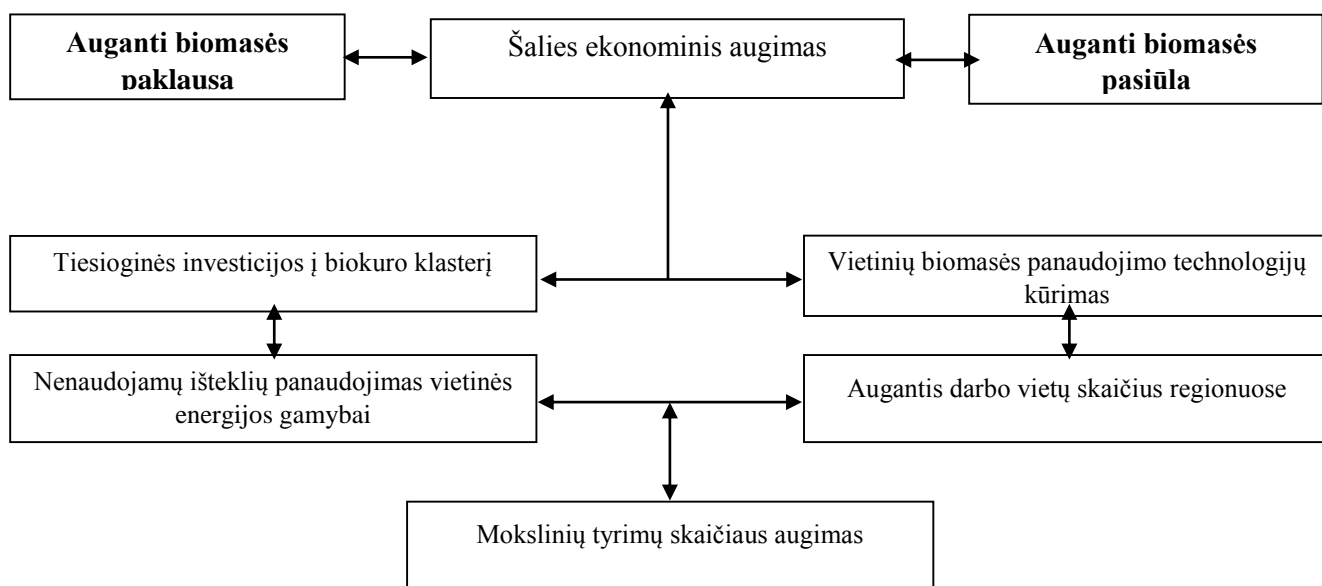
		Ekonominė nauda per metus
Iš gamtinių dujų pagaminamos energijos kiekis	8.000.000 MWh	
Gamtinių dujų kaina	20 EUR/MWh	
Išlaidos gamtinėms dujoms per metus	EUR	160.000.000
Importuojamos elektros kiekis	1.666.667 MWh	
Importuojamos elektros kaina	40 EUR/MWh	
Išlaidos elektrai per metus	EUR	66.666.680
Viso:		226.666.680 EUR

Pagal lentelėje pateiktus duomenis matyti, jog visą dujų importo kiekį šilumai gaminti pakeitus biokuru atsirastų galimybė bent 160 mln. EUR nukreipti ne energijos išteklių pirkimui užsienyje, o apsirūpinimui vietiniu kuru ir kitoms valstybės reikmėms. Šiuo atveju vertinamas tik tas energijos kiekis, kuris sunaudojamas gaminti šilumą buitiniams vartotojams ir verslo subjektams, išskyrus trąšų gamyklai „Achema“. Kainos dydis pasirinktas pagal nuspėjamą dujų kainos Lietuvai dydį po 2016 m. I ketv.

įvykusių UAB „LITGAS“ derybų su dujų tiekėja „Statoil“. Taip pat įvertinamas elektros importas ir jo pakeitimo efektas. Pasirinkta importuojamos elektros kaina yra 40 EUR/MWh, kadangi būtent iki tokios kainos Lietuva perka elektrą iš elektros biržos, o kai atskirais atvejais ši kaina yra viršijama, tada elektrą gamina vietiniai gamybos įrenginiai, tuo metu gebantys konkuruoti rinkoje.

5. **Energetinės nepriklausomybės stiprinimas.** Lietuva šiuo metu importuoja 66 proc. jai reikalingos elektros energijos, o šilumą gaminasi daugiausiai naudodama dujas (Navakas, 2016). Jei energijai gaminti būtų naudojami vietiniai biomasės išteklių, situacija kardinaliai keistųsi ir tai leistų pasiekti, kad Lietuva taptų mažiau priklausoma nuo energijos gamybos pokyčių energiją eksportuojančiose šalyse, taip pat dėl dujų pasiūlos sutrikimų bei politinių niuansų.

Biokuro klasterio nauda šalies ekonomikai yra nevienareikšmiška ir įvairialypė. Plėtojant tokio tipo klasterius galima pasiekti aiškios naudos tiek šalies viduje, tiek vertinant makroekonominį požiūriu. Biokuro klasterio įtaka ekonominiam augimui yra aiškiai suprantama bei kiekybiškai išmatuojama. Naudojant biokurą galima pasiekti tiek socialinės, tiek ekonominės naudos, kas ateityje formuoja tvarų ekonominį augimą. Klasterio įtakos ekonominiam augimui schema pateikiama 13 pav.



**13 pav. Biokuro klasterio įtaka ekonominiam augimui (Sudaryta autoriaus)**

Tiesioginės investicijos, kurios ateitų į biokuro klasterį gali būti tiek iš Lietuvos, tiek iš užsienio. Pastaruoju atveju, padidėtų tiesioginės užsienio investicijos ir tai leistų auginti pritraukto kapitalo apimtį šalyje. Lietuva pasižymi ilgametėmis biokuro naudojimo tradicijomis tiek namų ūkiuose, tiek miestuose. Tuo pačiu, šalis turi vieną geriausių centralizuoto šildymo sistemų Europoje (Lukoševičius, 2012). Šiandien esama vietinių technologijų, kurios skirtos šiems vartotojų segmentams, tačiau didėjant biokuro, o tuo pačiu ir technologijų paklausai, atsirastų proga suaktyvinti biokuro panaudojimo technologijų kūrimą, įtraukiant į jį ir mokslo įstaigas bei suinteresuotus verslo subjektus.

Nenaudojami ištekliai – tai dirvonuojantys žemės ūkio paskirties žemės plotai, netvarkomi miškai, kupini išvartų, taip pat įvairios atliekos – šiaudai, kelmai ir kt. – kurios gali tapti gamybos žaliava. Juos panaudojus energetikos plėtrai skatinti, pagerėtų ekologinė situacija, augtų verslumo lygis. Kadangi absoliuti dauguma šių išteklių yra regionuose atokiau nuo jų centrų, tai paskatintų darbo vietų kūrimą socialiai jautriose teritorijose. Visa tai sudaro atsvarą augančiai biokuro paklausai, o kartu su biokuro pasiūla, kuri susidaro tik iš vietinių išteklių, atsiranda pridėtinis ekonomikos augimas šalyje.

Plėtojantis vietinės gamybos energijos sektoriui, formuotūsi ir labai svarbi klasterio grandinės dalis – naujų energetikos technologijų kūrimo struktūros, kurios sukurtų didelę pridėtinę vertę šaliai ir ateityje galėtų padidinti energetikos technologijų eksporto apimtis šalyje. Vis labiau keičiantis investicijų balansui ir joms einant nuo iškastinės link atsinaujinančios energetikos, Lietuva gali pasinaudoti proga ir pasiekti proveržį aukštųjų energetikos technologijų srityje, diegiant našius biokuro deginimo įrenginius. Biokuro klasterio veikla taptų puikia terpe aukštųjų technologijų vystymui ir tapčiai sekančiam jų praktiniam panaudojimui, o tai užtikrintų nuolatinį tobulėjimą ir efektyvumo siekį.

Šiuo metu, kai didžiuosiuose Lietuvos miestuose kuriamos naujos darbo vietos paslaugų ir gamybos sektoriuose, kaimiškųjų savivaldybių nedarbo situacija yra prasta – stebima investicijų stoka, vyrauja ilgalaikis nedarbas. Biokuro klasteris mažintų šios problemos mastą, kadangi didžioji dalis naujų darbo vietų, sukurtų plėtojantis klasteriui, atsirastų regionuose, ruošiant biokurą jėgainėms.

Vienas pagrindinių biokuro klasterio veiklos ramsčių yra nuolatiniai moksliniai tyrimai, kurie leidžia nuolat efektyvinti energijos gamybą ir racionaliai išnaudoti turimą kurą. Atliekant tyrimus auga klasterio kuriama pridėtinė vertė, atsiranda galimybė efektyviau išnaudoti disponuojamus biokuro išteklius. Moksliniai tyrimai gali būti atliekami visuose klasterio pirmojo ir antrojo sluoksnio lygmenyse.

Biokuro panaudojimas atneša ir tam tikros naudos, susijusios su technologiniais pokyčiais. Gaminant energiją naujo tipo biokurą naudojančiose jėgainėse, pasiekama didelė technologinė nauda, kadangi tradiciniu būdu skaičiuojant katilo efektyvumą, katilo naudingumo koeficientas visada mažesnis už 100 proc., tačiau esant kondensaciniam ekonomizeriui, naudingumo koeficientas viršija 100 proc. Dėl to dujas naudojančio katilo naudingumo koeficientas gali siekti pvz. 105-107 proc., o drėgną biokurą naudojančio katilo 110 – 120 proc. (Buinevičius, 2013). Todėl biokuro katilų kondensaciniai ekonomizeriai papildomai pagamina apie 20-25 proc. šilumos, nenaudojant jokio kuro. Tai padeda gaminti energiją naudojant mažiau reikalingo kuro, taip mažinant jos kainą.

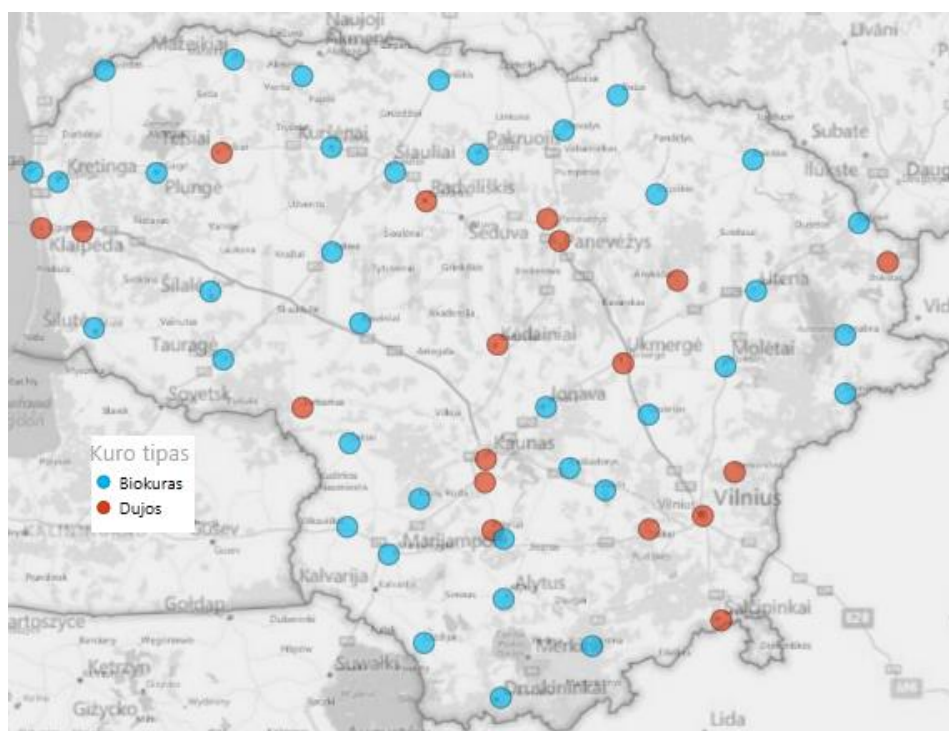
Pagal sudarytą biokuro klasterio modelį poveikis ekonomikai yra labai platus, apimantis atskirus ekonominius ir socialinius aspektus. Verifikacijos metu matoma, kad panaudojant turimas vietines žaliavas galima ne tik didinti šaliai reikalingą energetinį savarankiškumą, bet ir sukurti naujų darbo vietų periferijoje, kurioje matomos ilgalaikės užimtumo problemos. Sudarius klasterio modelį ir jį verifikavus, atsiranda būtinybė išskirtų naudos krypčių pagrindu išmatuoti galimą kiekybinę biokuro klasterio teikiamą naudą, taip dar labiau pabrėžiant vietinių išteklių panaudojimo naudą energijai gaminti. Vėliau,

empiriškai nustatant galimą klasterio poveikį ir investicijų mastus regionuose, būtina ištirti regionų duomenis ir nustatyti vietas, kur biokuro klasterio egzistencija šiuo metu yra reikalingiausia. Nagrinėjant ir susiejant atskirus duomenis bus galima imtis tolesnių veiksmų, vertinant biokuro klasterio finansinį ir ekonominį poveikį regionams ir šaliai.

## 4.2. Biokuro klasterio regionalizavimas

Nustatant būtinąją biokuro klasterio dislokacijos vietą pirmiausia remiamasi ekonominiais metodais ir duomenimis. Tam pasitarnaus biokuro realizacijos ir regioninio koeficiento tyrimai. Tai yra paruošiamoji tyrimo fazė, kai nustatoma, kuriuose regionuose labiausiai reikalingos investicijos į biokuro panaudojimo didinimą. Analizė būtina todėl, kad nėra aišku, kur biokuro klasteris iškart duotų didžiausios naudos – vienuose regionuose biokuro panaudojimas yra pakankamai platus, tačiau kituose panaudojimas yra simbolinis, nors medienos, atliekų ir žemės plotų ten netrūksta. Be to, pastaruosiuose regionuose galimos ir ilgalaikio nedarbo problemos, kurias biokuro klasteris padėtų išspręsti.

Regionų tyrimams pasirinkti indikatoriai, apimantys ekonominius, socialinius ir aplinkos savybių panaudojimo verslo vystymui veiksnius. Tiriant galimybes apsirūpinti biokuru nagrinėjamas ne tik miškingumas, tačiau ir apleistos žemės plotai savivaldybėse, kurie galėtų būti panaudoti energetinių augalų auginimui. Regionalizuojant biokuro klasterį tiriama, kur susidaro reikiamybė naudoti biokurą siekiant didžiausios naudos suinteresuotiems subjektams. Biokuro klasterio vystymuisi egzistuoja palanki terpė, kadangi pakankamas skaičius savivaldybių kaip pagrindinį kurą naudoja importuojamas gamtines dujas. Būtent šiose savivaldybėse egzistuoja palanki terpė investicijoms (14 pav.).



14 pav. Dominuojančios kuro rūšys šilumos energijai gaminti savivaldybėse, 2015 m. (VKEKK, 2015)

Nors daugiau nei pusė Lietuvos savivaldybių yra perėjusios prie biokuro naudojimo, trys didieji miestai daugiausiai naudoja iškastinį kurą, o tai iš esmės lemia ir bendrą situaciją, kai gamtinių dujų yra sunaudojama daugiau nei vietinės biomasės. Penkios savivaldybės – Alytaus rajono, Kalvarijos, Pagėgių, Rietavo, Neringos, - neturi pilnai išplėtotos centralizuoto šildymo sistemos, o jų dispozicijoje tėra atskirų įstaigų šilumos katilai, kuriuose daugiausiai deginamas įvairaus tipo biokuras. Gamtinės dujos ir mazutas daugiausiai naudojamos Šiaurės ir Pietryčių Lietuvos regionuose, tuo tarpu vakarinėje šalies dalyje yra intensyviai naudojamas biokuras. Pagrindinė dujų suvartojimo citadelė yra Šiaurės Rytų Lietuva su intarpu per Kauną ir Prienus.

Atliekant santykinų rodiklių analizę išvelgiama, kad nepalankias rodiklių reikšmes generuoja tos vietovės, kurios yra arba miestų tipo, arba disponuojančios daug didesniais biomasės ištekliais nei joms yra reikalinga per metus. Tokiais atvejais gilinamasi į kuro, naudojamo energijos gamybai tipą, ieškant galimybių pakeisti iškastinį kurą biokuru. Santykinų rodiklių analizė pagal žemiausius rodiklius generuojančias savivaldybes pateikiama 10 lent.

**10 lentelė. Santykinų rodiklių analizė (Sudaryta autoriaus pagal Dzenajavičienę, Kveselį ir Tamonį, 2013, p. 137, Lietuvos statistikos departamentą, 2016)**

Regionas	Strateginio potencialo panaudojimo laipsnis	Regionas	Regioninis koeficientas
Šiaulių m. sav.	0,000	Vilniaus m. sav.	0,063996072
Kauno m. sav.	0,003	Klaipėdos m. sav.	0,10000369
Vilniaus m. sav.	0,003	Kauno m. sav.	0,125538891
Druskininkų sav.	0,004	Panevėžio m. sav.	0,186704136
Lazdijų r. sav.	0,004	Palangos m. sav.	0,311888902
Varėnos r. sav.	0,005	Alytaus m. sav.	0,340598341
Švenčionių r. sav.	0,005	Visagino sav.	0,428436861
Zarasų r. sav.	0,005	Utenos r. sav.	0,461563422
Alytaus m. sav.	0,006	Šiaulių m. sav.	0,470751612
Šalčininkų r. sav.	0,006	Marijampolės sav.	0,474592923

Iš santykinų duomenų analizės matyti, kad lyginant strateginio potencialo panaudojimo laipsnį su regioniniu koeficientu galima išvelgti sutapimų – iš dešimties prasčiausius rodiklius generuojančių savivaldybių trys figūruoja abiejų rodiklių skaičiavime. Strateginio potencialo panaudojimo laipsnio reikšmės yra itin žemos, o tai rodo, kad energetikoje galima naudoti didesnius biokuro kiekius. Tuo tarpu žema regioninio koeficiento reikšmė rodo neišnaudotas galimybes plėtojant biomasės sektorių darbo veiklos požiūriu. Abiem atvejais matyti, kad nepatenkinami rodikliai egzistuoja didžiuosiuose miestuose arba miesto tipo savivaldybėse. Tai nėra stebėtina, kadangi šio tipo vietovėse vystomi aukštesnę pridėtinę vertę kuriantys verslo vienetai. Strateginio potencialo panaudojimo laipsnio atveju dominuoja biokurą naudojančios vietovės, o regioninio koeficiento atveju pirmajame žemiausiųjų dešimtuose matoma lygybė. Visų savivaldybių rodiklių rezultatai pateikiami *I ir II Prieduose*.



Kita analizavimo galimybė galima lyginant skirtingus duomenis tose savivaldybėse, kurios šiuo metu šilumai gaminti naudoja gamtines dujas. Šiuo atveju tiriamos ne tik bendrosios jų savybės, tačiau pasitelkiami santykiniai rodikliai ir statistika, aktuali tiriant galimybes apsirūpinti kuru ir darbo jėga.

**11 lentelė. Gamtines dujas naudojančių savivaldybių Lietuvoje duomenų analizė (Sudaryta autoriaus pagal Lietuvos statistikos departamentą, 2016, VKEKK, 2015, LŠTA, 2016, VŽF, 2015, Dzenajavičienė, Kveselį, Tamonį, 2013, p. 137)**

Regionas	Nedarbo lygis	Miškingumo lygis	Biokuro suvartojimas, proc.	Dujų suvartojimas, proc.	Šilumos kaina, ct/kwh	Strateginio potencialo panaudojimo laipsnis	Regioninis koeficientas	Dirvnuojantys plotai, ha
Vilniaus r. sav.	11	41,6	30	70	7,39	0,007	0,8158	8467,95
Vilniaus m. sav.	6,9	34,6	10	90	6,9	0,003	0,0640	940,72
Trakų r. sav.	6	49,9	20	80	7,55	0,007	2,3005	4570,12
Šalčininkų r. sav.	11,5	48	50	50	7,23	0,006	3,1503	1437,42
Prienų r. sav.	8,3	27,7	20	80	9,06	0,010	3,4778	1316,3
Kauno m. sav.	8,3	17,7	20	80	6,17	0,011	0,1255	59,77
Kauno r. sav.	8,2	32,5	35	65	6,17	0,003	1,2231	1067,02
Kėdainių r. sav.	7,7	25,1	6	94	6,08	0,021	1,3380	715,66
Ukmergės r. sav.	13,3	32,5	4	96	7,34	0,014	1,3823	2830,15
Panevėžio r. sav.	10,8	34,9	20	80	7,07	0,013	0,1867	1224,28
Panevėžio m. sav.	10,1	2,1	23	77	6,08	0,045	2,5752	57,81
Anykščių r. sav.	12,8	32,6	5	95	9,31	0,011	2,5086	2743,79
Visagino sav.	13,1	58	39	61	4,32	0,007	0,4284	12,71
Klaipėdos m. sav.	8,1	19,8	40	60	6,04	0,007	0,1000	179,42
Klaipėdos r. sav.	7,4	26	0	100	6,04	0,010	0,5377	1331,64
Jurbarko r. sav.	15,6	38	0	100	6,17	0,009	2,7134	381,79
Telšių r. sav.	9,8	35,2	7	93	7,49	0,009	1,7726	764,03
Radviliškio r. sav.	11,3	25,7	11	89	5,71	0,013	1,9154	442,67

Nagrinėjant dujas kaip pagrindinį kurą naudojančius regionus matomos panašios tendencijos – aukšta šilumos kaina, žemas vietinių išteklių panaudojimo mastas ir itin dideli dirvnuojančios žemės plotai kaimiškosiose savivaldybėse. Nors kai kuriuose miestuose, pvz. Kaune, Visagine, laisvus žemės plotus racionaliau naudoti kitais būdais nei energetinių augalų auginimui, šalia esančiose savivaldybėse yra dideli apleistų žemių plotai, kuriuos įsisavinus būtų galima užtikrinti nenutrūkstamą biokuro tiekimą šiems miestams. Net dešimtyje savivaldybių matoma paradoksali situacija – jose vyrauja veiklos specializacija, tačiau jos šildymui naudoja dujas. Tai rodo, kad šiuose regionuose veikiančių verslo subjektų veikla orientuota į kitų regionų energetikos poreikių tenkinimą. Beveik visose iš jų šilumos kaina yra ženkliai didesnė nei savivaldybėse, naudojančiose biokurą.

Būtina išskirti Visagino atvejį. Šiame mieste šiluma yra viena pigiausių Lietuvoje, nes jos gamyba užsiima VĮ „Visagino energija“, gebanti efektyviai derinti šilumos gamybą iš biokuro ir dujų. Kauno ir Panevėžio regionams šilumą tiekia jų šilumos tinklus kontroliuojančios įmonės, tad atskiriems regionams nustatoma vienoda šilumos kaina ir nėra žinoma tiksli šilumos kaina gamtines dujas

naudojančiose mažesnėse savivaldybėse. Eliminavus susijusius duomenis iš Kauno miesto ir rajono, Jurbarko, Klaipėdos miesto ir rajono, Panevėžio miesto ir Kėdainių matyti, jog šilumos, pagamintos iš gamtinių dujų, kaina yra maždaug 20 proc. aukštesnė nei naudojant biokurą (žr. *III Priede*). Be to, didžiojoje dalyje savivaldybių vyrauja aukštesnis nei vidutinis nedarbo lygis (2015 – 9,1 proc.), ir esama pakankamai miškingų vietovių ir dirvonuojančių plotų. Daroma išvada, kad būtent šiuose regionuose reikalingos investicijos į biokuro sektorių, o tuo pačiu nuo pradinio taško kuriama klasterio struktūra.

Regionalizavimo procese gauta informacija įrodo, kad Lietuva minimaliai panaudoja turimus biomasės išteklius ir jų užteks įdiegus naujus deginimo pajėgumus. Didžiojoje dalyje savivaldybių santykiniai rodikliai reikšmingai atsilieka nuo rekomenduojamų reikšmių. Tai leidžia paneigti teiginius, jog didinant biomasės panaudojimą nukentėtų Lietuvos miškų būklė. Lietuva turi didelius neįsisavintų žemės plotų kiekius, o juose auginant energetinius augalus sumažėtų biokuro iš miškų poreikis. Biokuro klasterio veikla didžiausią naudą atneštų tiems regionams, kurie šiuo metu šildymui naudoja dujas. Didžiojoje dalyje dujas naudojančių savivaldybių regioninis koeficientas yra teigiamas, tad tai leistų aprūpinti savivaldybes biokuru. Nusistačius investicijų į biokuro sektorių vietas, pereinama prie investicijų poveikio nustatymo kaštų ir naudos analizės būdu. Analizė padės nustatyti, kokią naudą šaliai ir regionams atneš biokuro klasteris, ir kokių išlaidų reikės, kad jie galėtų pilnai funkcionuoti.

### **4.3. Kaštų ir naudos analizė biokuro klasterio atveju**

Siekiant nustatyti Biokuro poveikį Lietuvos ekonomikai pasitelkiama kaštų ir naudos analizė, kurioje atrinkti kriterijai, nustatantys kokią naudą šaliai gali sukurti biokuro konversija. Pirmiausiai atliekama finansinė analizė, kurios dėka bus nustatyta, kokios išlaidos yra reikalingos finansinei klasterio narių naudai ir ekonominei gerovei šalyje sukurti. Analizei reikalingi duomenys, kurie yra susiję su investicijų dedamosiomis ir makroekonominiais vertinimais. Duomenys gaunami nagrinėjant susiformavusius precedentus rinkoje bei per interviu su sektoriuje veikiančių subjektų atstovais.

#### **4.3.1. Finansinė analizė**

Kaštų ir naudos analizės tyrime pirmiausiai atliekama finansinė analizė, kurios metu nustatomos tiriamojo projekto investicijos, finansavimo struktūra, veiklos sąnaudos bei finansinė nauda, kuri skaičiuojama pagal projekto kaštų ir naudos duomenis. Kadangi tiriamas ne įmonės ar reiškinių, o veiklų ir reiškinių poveikis valstybei, tyrimas yra sudėtingesnis nei įprastomis sąlygomis. Taip yra todėl, nes investicijos yra diversifikuotos į atskiras klasterio vykdomas veiklas, o gaunama nauda yra įvairaus masto, tuo pačiu sukelti sinerginius efektus ir paliečianti kitus ūkio sektorius. Siekiant objektyvaus tyrimo, būtinos aiškios pradinės sąlygos ir duomenys, kurių pagalba galima apskaičiuoti klasterio teikiamą naudą šalies ekonomikai. Pradinės prielaidos ir jas lydintys duomenys pateikiami 12 lent.

**12 lentelė. Pradiniai tyrimui reikalingi ekonominiai duomenys (Sudaryta autoriaus)**

Prielaida	Dydis	Pagrindimas
Ataskaitinis laikotarpis	25 metai	Remiantis EK kaštų ir naudos analizės gairėmis
Finansinė diskonto norma	2,9 proc.	Remiantis EK kaštų ir naudos analizės gairėmis
Socialinė ekonominė diskonto norma	4 proc.	Remiantis EK kaštų ir naudos analizės gairėmis
Vidutinė metinė infliacija	2 proc.	Prognozuojamas stabilus infliacijos lygis
Planuojama šilumos galia	5000 MW	Esamos aktyvios dujinės ir mazuto galios atitikimas
Planuojama elektros galia	289 MW	Nauja infrastruktūra pritaikyta prie šilumos gamybos
Pagaminamas šilumos kiekis	8 TWh	Pagal energijos, gaminamos iš iškastinio kuro kiekį (Lietuvos energetikos institutas, 2015)
Pagaminamas elektros kiekis	1,67 TWh	Galimybių gaminti elektros ir šilumos energiją kartu įvertinimas
Duomenų šaltiniai		UAB „EKO TERMO“, UAB „KURANA“ UAB „Lietuvos energija“, VĮ „Mažeikių miškų urėdija“, biokuro ruošos įmonė, viešieji duomenys.

Investicijos, reikalingos biokuro klasterio veiklai, yra skirtingų tipų. Pagrindinės investicijos nukreiptos į jėgaines, naudojančias biokurą. Būtent jų trūkumas apriboja biokuro klasterio veiklą platesniu mastu. Taip pat investuojama ir į tiekimo veiklą siekiant, kad biomasę naudojančios jėgaines būtų aprūpintos nenutrūkstamu apdoroto biokuro srautu. Klasterio veiklai reikalingos investicijos ir jų dydžiai pateikiami 13 lent.

**13 lentelė. Investicijos, reikalingos siekiant išvystyti biokuro klasterį (Sudaryta autoriaus)**

Investavimo kaštai	Kiekis	Bendra suma	1	2	3	4-25
<b>Infrastruktūra</b>						
Biokuro katilinės su ekonomizaizeriais, vnt.	40	500.000.000	295.499.000	102.847.000	101.654.000	
Kogeneracinės biokuro jėgaines su ekonomizaizeriais, vnt.	10	1.200.000.000	465.000.000	495.000.000	240.000.000	
Sandėliavimo aikštelių įrengimas, vnt.	50	5.000.000	1.500.000	3.000.000	500.000	
Reikalingos elektros jungtys, km.	20	1.000.000	500.000	500.000	-	
Šilumos vamzdynai, km.	25	8.750.000	5.000.000	2.000.000	1.750.000	
Darbas		3.000.000	800.000	1.200.000	1.000.000	
Testavimo darbai		170.000	40.000	50.000	80.000	
Rekonstrukcija (po 15 m., 30 proc.)		632.400.000				632.400.000
Įranga energijai iš biodujų gaminti	15	15.000.000	5.000.000	7.000.000	3.000.000	
<b>Tiekimas</b>						
Reikalingos priemonės biokuro perdurbimui, komplektų sk.*	100	57.268.000	8.000.000	4.000.000	2.500.000	42.768.000
Transporto priemonės, vnt.	200	67.200.000	20.000.000	5.000.000	5.000.000	37.200.000
Aprūpinimo priemonės		10.000.000	3.000.000	5.000.000	2.000.000	
Viso:		2.499.788.000	804.339.000	625.597.000	357.484.000	712.368.000

\* Kompletas – Biomasės smulkinimo įrenginys ir jį tempianti mechaninė darbo priemonė – traktorius.

Vertinant šiandieninį jėgainių pasiskirstymą Lietuvoje be biomasės jėgainių vyrauja dujų ir mazuto katilinės. Tad įvertinus pastarųjų jėgainių skaičių ir galią, parinktas ir naujų biokuro jėgainių skaičius nekeičiant jų buvimo vietos. Kogeneracinės elektrinės vienu metu gali gaminti šilumą ir elektrą, o optimalus didžiųjų jėgainių skaičius Lietuvoje koreliuotų su dabar esančiais dujiniais pajėgumais – dvi kogeneracinės jėgainės iškiltų Vilniuje, viena Kaune. Bendra šių jėgainių elektrinė galia siektų 145 MW. Jos šalia biomasės naudotų komunalines ir biologines atliekas. Dar septynios mažesnės kogeneracinės jėgainės iškiltų kituose Lietuvos miestuose, o jų elektrinė galia siektų 140 MW. Tai leistų padidinti elektros gamybą šalies viduje ir tuo pačiu pagreitintų jėgainių atsipirkimo laikotarpį. Kondensaciniai ekonomizeriai būtų sumontuoti visose naujose jėgainėse siekiant maksimizuoti energijos gamybos efektyvumą. Šalia šių investicijų įvertinamos lėšos, skirtos biokuro sandėliavimui, reikalingoms elektros ir vamzdynų jungtims. Pradinės investicijos taip pat apima statybos ir testavimo metu reikalingas darbo jėgos sąnaudas susidarancias projekto vystymo procesuose. Investicijų pagrindimas pateikiamas *IV Priede*, o reikalingų investicijų skaičiavimas pagal metus pateiktas *V Priede*.

Biokuro katilinės su ekonomizeriais yra kūrenamos skirtingu kuru, priklausomai nuo regiono geografinių savybių. Biokuro katilinių struktūra:

- Medienos atliekomis kūrenamos katilinės (20 katilinių);
- Šiaudais kūrenamos katilinės (10 katilinių);
- Šiaudais, grūdų išvalomis, vandens augalais kūrenamos katilinės (10 katilinių).

Katilinių, su įvairiomis kuro rūšimis strategija išskiriama neatsitiktinai – remiantis tik viena kuro rūšimi, atsiranda tikimybė, kad ateityje kylant paklausai atskiros biokuro rūšies kaina gali išaugti ir tai sumažintų ekonominę projekto naudą. Deginant keletą biokuro rūšių galima išlaikyti kainų stabilumą, panaudoti skirtingo tipo atliekas ir naudą išskleisti platesniame horizonte, kadangi taip galima pritraukti daugiau tiekėjų, disponuojančių atliekomis, kurios nėra niekur kitur panaudotinos ar perdirbtinos.

Klasterio veiklai įvairinti bei siekiant išnaudoti esamus išteklius galima pasitelkti biodujų jėgaines, kurios vienu metu gali gaminti šilumos ir elektros energiją. Pagrindinis tokios jėgainės steigimo pagrindas – žmonių populiacija ir pastovus žaliavos šaltinis. Tai gali būti sąvartynai, vandens valymo įrenginiai, ūkininkų ūkiai, gamyklos, generuojančios didelius bioskaidžių atliekų kiekius. Šiuo atveju, siekiant išnaudoti palankią infrastruktūrinę padėtį Lietuvoje orientuojamasi į plėtojamus naujus mechaninio biologinio apdirbimo (MBA) įrenginius, kurie rūšiuoja atliekas. Tuo pačiu galima naudoti klasterio narių – ūkininkų ūkių – disponuojamas biologines atliekas, susidarancias auginant galvijus. Išrūšiuotos biologinės atliekos ir gyvulių fekalijos būtų fermentuojamos, o tai leistų gauti šilumos ir elektros energiją, kuri patiekama į energijos tinklus. Lietuvoje biodujų technologijos dar pakankamai naujos, o biologinių atliekų turėtojai į tokią įrangą kol kas investuoja vangiai. Visa tai lemia, kad naujų biodujų jėgainių skaičius yra sąlyginai nedidelis – jos steigiamos kiek toliau nuo miesto vietovių. Biodujų jėgainių šilumos ir elektros galia sieks po 4 MW.

Išbandant infrastruktūra būtina ją testuoti pagal visus įmanomus veiklos atvejus ir apkrovas. Testavimo darbai yra labai svarbūs tuo, kad per juos pamatoma, kaip veikia jėgainė ir ar ją galima pradėti pilnai eksploatuoti. Dažniausiai jie trunka ne vieną dieną ar net savaitę, tad yra reikalingi ištekliai, kurie padėtų pasiekti kokybiško testavimo tikslą.

Tiekimui užtikrinti reikalingi biokuro perdirdimo agregatų komplektai ir transporto priemonės, padėsiančios užtikrinti logistinį stabilumą. Aprūpinimo priemonės yra susijusios su technikos taisymo reikmėmis statybos metu. Transporto priemonių yra dvigubai daugiau nei biokuro apdirbimo komplektų, kadangi našūs biokuro perdirdimo agregatai sudaro sąlygas greičiau apdirbti biomasę ir viskas priklauso nuo to, kiek transporto priemonių yra klasterio dispozicijoje ir kaip yra spėjama aprūpinti jėgaines. Daugiau transporto priemonių turi padėti išlaikyti nepertraukiamą kuro tiekimą. Į perdirdimo agregatus ir logistikos priemones investuojama nuolat dėl nusidėvėjimo - smulkinimo įrenginys keičiamas kas 5 m., traktorius kas 13 m., transporto priemonės kas 15 m. Po 15 m. atliekama dalinė jėgainių rekonstrukcija, pakeičiant pagrindinius veiklos komponentus, kurie susidėvi greičiausiai. Tai reikalauja investicijų, kurios siekia 30 proc. jėgainės pradinės vertės, įvertinant infliaciją. Rekonstruojant jas prailginamas jų tarnavimo laikas bei efektyvinamas atsinaujinančio kuro naudojimas

Finansavimas, skiriamas biokuro klasterio vystymuisi šalyje, yra maksimaliai diversifikuotas – matomas tiek valstybės ir savivaldybių, tiek verslo struktūrų galimas indėlis į atsinaujinančios energetikos projektus. Kadangi Europos Sąjunga atsinaujinančią energetiką laiko vystymo prioritetu, įtraukta galimybė gauti lėšų ir pagal ES vystomas paramos programas. Investicijų finansiniai šaltiniai nurodyti 14 lent.

**14 lentelė. Biokuro klasteriams reikalingų investicijų finansiniai šaltiniai (Sudaryta autoriaus)**

Finansiniai resursai	Bendra suma	1	2	3	4-25
Valstybės lėšos (15 proc.)	446.205.000	120650850	93839550	53622600	178.092.000
Savivaldybių lėšos (15 proc.)	446.205.000	120650850	93839550	53622600	178.092.000
Verslo lėšos (30 proc.)	749.936.400	241301700	187679100	107245200	213.710.400
ES investicijos (30 proc.)	536.226.000	241301700	187679100	107245200	-
Paskolos (10 proc.)	321.215.600	80433900	62.559.700	35748400	142.473.600
<b>VISO:</b>	<b>2.499.788.000</b>	<b>804.339.000</b>	<b>625.597.000</b>	<b>357.484.000</b>	<b>712.368.000</b>

Po 15 proc. lėšų tenka valstybei ir savivaldybėms, kurios daugiausiai finansuos naujų jėgainių atsiradimą. Valstybės lėšos ypač aktualios mažesniosioms savivaldybėms, kurių šilumos tinklų bendrovės neturi pakankamų finansinių resursų perorientuoti energijos gamybą. Verslo subjektai daugiausiai investuoja į biokuro tiekimo sferą, taip pat koncesijos būdu dalyvaudamas didžiųjų miestų kogeneracinių jėgainių projektuose. Būtent šiems projektams tektų didelė dalis Europos Sąjungos investicijų, kurios skirtos atsinaujinančios energetikos plėtojimui ir klimato kaitos mažinimui. Likusią reikalingų lėšų dalį sudarys paskolos, kurios bus panaudotos įvairiai – tiek jėgainių statybai, tiek aprūpinimo biokuru grandinės kūrimui.

Kadangi klasterio veikla yra diversifikuota, to pasekoje pagrindiniuose klasterio lygmenyse susidaro įvairaus tipo ir dydžio veikos veiklos sąnaudų, kurios vėliau atsispindi investicijų vertinime. Veiklos sąnaudos daugiausiai kyla energijos gamybos ir kuro tiekimo sektoriuose. Veiklos sąnaudų įvertinimo pagrindas pateikiamas 15 lent.

**15 lentelė. Veiklos sąnaudų, susiformuojančių biokuro klasteryje, vertinimo pagrindas (Sudaryta autoriaus)**

Veiklos sąnaudos	Dedamosios	Reikšmė	Šaltinis
Pastovios ekspl. išlaidos	3 % nuo jėgainių statybos sumos		UAB „EKO TERMO“
Nekvalifikuotų darbuotojų kaštai	Darbuotojų skaičius	6000	Prognozė pagal Lapinską (2012)
	Metinis atlyginimas	5.547 EUR	
Kvalifikuotų darbuotojų kaštai	Darbuotojų skaičius	2000	Prognozė pagal Lapinską (2012)
	Metinis atlyginimas	7.360 EUR	
Vidinis energijos suvartojimas	Energijos suvartojimas	70 GWh,	Lietuvos energetikos institutas (2015)
	Kaina be PVM už KWh	0,03 EUR	
Biokuro ruošos sąnaudos	Prognozė pagal biokuro ruošos įmonę		
Degalai	Degalai ruošai, gabenimui	10411648 l.	Biokuro ruošos įmonė
	Degalų litro kaina	1,2 EUR	
Elektra	Suvartojimas, kaina	7200000 Kwh	UAB „EKO TERMO“
	Kaina už KWh	0,08 EUR	UAB „Lietuvos energija“
Nusidėvėjimas ir amortizacija	5 % nuo transporto priemonių, tinklų, biokuro ruošos įrangos įsigijimo sumos		UAB „EKO TERMO“
Vamzdynų aptarnavimo sąnaudos	2% nuo vamzdynų statybos kainos		UAB „EKO TERMO“
Pelenų šalinimas	Pelenų kiekis	10000 t.	UAB „EKO TERMO“
	Šalinimo kaina	100 EUR	
Pavojingų pelenų po atliekų deginimo šalinimas	Prognozuojama pagal UAB „Lietuvos energija“		
Reikalingos darbo priemonės ir medžiagos	Prognozė		
Vanduo	Vandens kiekis	400000 m <sup>3</sup>	UAB „Lietuvos energija“,
	1 kub. m. vandens kaina	1,25 EUR	UAB „EKO TERMO“

Veiklos sąnaudos atrinktos remiantis biokuro ruošos, tiekimo, vartojimo įmonių ir organizacijų duomenimis. Organizacijų pateikti duomenys pritaikyti klasterio veiklos proporcijoms. Veiklos sąnaudų dydžiai klasteryje pateikiama 16 lent.

**16 lentelė. Klasterio veiklos sąnaudos (Sudaryta autoriaus)**

Veiklos sąnaudos	Bendra suma	1	2	3	4-25
Pastovios eksploatacijos išlaidos	1.238.350.000	17.000.000	38.000.000	51.450.000	1.131.900.000
Nekvalifikuotų darbuotojų kaštai	982.840.376	6.240.000	16.640.000	33.280.000	926.680.376
Kvalifikuotų darbuotojų kaštai	437.477.858	3.680.000	9.200.000	14.720.000	409.877.858
Vidinis energijos suvartojimas	63.124.423	900.000	1.650.000	2.100.000	58.474.423
Biokuro ruošos sąnaudos	29.394.963	100.000	450.000	1.000.000	27.844.963
Degalai	370.418.324	2.700.000	7.330.000	12.493.978	347.894.347
Elektra	17.101.799	165.000	322.100	576.000	16.038.699
Nusidėvėjimas ir amortizacija	55.650.000	1.425.000	1.900.000	2.275.000	50.050.000
Vamzdynų aptarnavimo sąnaudos	4.265.000	100.000	140.000	175.000	3.850.000
Pelenų šalinimas	29.944.963	300.000	800.000	1.000.000	27.844.963

Pavojingų pelenų po atliekų deginimo šalinimas	30.144.963	300.000	1.000.000	1.000.000	27.844.963
Reikalingos darbo priemonės ir medžiagos	30.094.963	500.000	750.000	1.000.000	27.844.963
Vanduo	15.072.482	150.000	500.000	500.000	13.922.482
Viso:	3.303.880.114	33.560.000	78.682.100	121.569.978	3.070.068.037

Sąnaudų dydį ir dedamąsias lemia biokuro verslo specifika. Bet kokio tipo biokuru kūrenamos jėgainės eksploatacija šiek tiek brangesnė nei dujinės jėgainės. Taip yra dėl mažesnio įrangos automatizacijos laipsnio, sudėtingesnių mechanizmų, susijusių su kuro padavimu. Didelę dalį pastoviųjų išlaidų sudaro einamasis jėgainių remontas. Darbuotojų kaštai skaičiuojami pagal darbuotojų skaičių, kurie aktyviai dirba sektoriuje pramonės, infrastruktūros, logistikos, tiekimo srityse, kurios yra gyvybiškai būtinos klasteriui. Daugiausiai dirbančiųjų yra tiekimo srityje, tad jų atlygis turi didžiausią svorį bendroje atlyginimų struktūroje. Darbuotojų sąnaudos dalinamos į dvi dalis pagal kvalifikuotus ir nekvalifikuotus darbuotojus, o jų atlyginimo dydžiai reikšmingai skiriasi. Vertinant vidinio energijos suvartojimo sąnaudas, pabrėžtina, kad kuo daugiau biokuro elektrinių pradeda eksploatuoti, tuo labiau šis skaičius mažėja, kadangi biokuro elektrinės veikia ekonomiškiau ir joms palaikyti reikia mažesnių energinių resursų. Pagrindinės su biokuro ruoša susijusios sąnaudos yra nukreipiamos į peilių, reikalingų kietajai biomasei smulkinti, keitimą. Įprastai jie dėl susidėvėjimo keičiami kas 3-4 darbo dienas. Degalai yra reikalingi biokuro ruošos ir pristatymo procesuose, kadangi šias operacijas išpildo būtent iškastiniu kuru besiremiantys įrengimai. Degalų poreikis apskaičiuotas remiantis pervežimo ir perdirbimo metu reikalingo kuro kiekiu.

Biokuro panaudojimo energijos gamybai metu yra reikalinga elektros energija. Tai reikalinga biokuro katilinėms, kurios pačios negamina elektros. Nusidėvėjimas ir amortizacija skaičiuojami toms investicijoms, kurios neįėjo į pastovių eksploatavimo išlaidų grafą. Tai transporto priemonės, biokuro ruošos įranga, elektros tinklai. Nusidėvėjimo suma, iki pat buhalterinio nusidėvėjimo termino pabaigos yra pastovi ir neveikiama infliacinių veiksnių. Vamzdynų aptarnavimo sąnaudos išskiriamos atskirai, kadangi jų dydis nesutampa nei su pastoviomis eksploatacijos išlaidomis, nei su amortizaciniais atskaitymais. Deginant biokurą atsiranda neišvengiamos išlaidos, susijusios su pagrindinių susiformuojančių atliekų – pelenų – šalinimu. Vienintelis reglamentuotas pelenų šalinimo būdas Lietuvoje yra jų išvežimas sąvartyną, nors daugelyje agrariniu požiūriu išsivysčiusių valstybių pelenai naudojami kaip dirvos praturtinimo mikroelementais priemonė arba medžiaga reljefui formuoti, tad šiuo atveju galėtų būti sunaudojama biokuro tiekėjų tarpe. Pavojingų pelenų šalinimo sąnaudos nustatomos pagal atliekų deginimo jėgainių Vilniuje ir Kaune planuojamus duomenis. Darbo priemonėmis ir medžiagomis laikomi tiek darbo drabužiai, pagrindiniai įrankiai, tiek su administracijos reikmėmis susijusios išlaidos. Jos nustatytos remiantis biokuro ruošos, deginimo, transportavimo subjektų patiriamomis sąnaudomis, adaptuojant jas prie šio atvejo skaičiavimo masto. Vanduo labiausiai reikalingas kogeneracinėse jėgainėse, nes jo pagalba gaminama elektros energija. Tačiau vanduo

naudojamas ir katilinėse, buities reikmėms arba pakuros gesinimui. Sąnaudų pagal dedamąsias tikslus apskaičiavimas nurodomas *IV Priede*, o visų metų sąnaudos pateiktos *VI Priede*.

Galimos biokuro klasterio finansinės naudos grupės reikšmingai susijusios su susidariusiais sutaupymais per energijos gamybą, šilumos nuostolius ir eksploataciją. Kadangi į finansinės analizės naudos vertinimą įtraukiami produkcijos pardavimai pastebima, kad šilumos ir elektros pardavimai analizuojami laikotarpiu sudaro pagrindinę finansinės klasterio teikiamos naudos dalį. Finansinė biokuro panaudojimo nauda nurodyta 17 lent., pilną apskaičiavimą pagal metus pateikiant *VII priede*.

**17 lentelė. Finansinė biokuro klasterio generuojama nauda (Sudaryta autoriaus)**

Įplaukų tipas	Bendra suma	1	2	3	4-25
Energijos gamybos sutaupymai	828.121.108	15.000.000	20.000.000	27.496.000	765.625.108
Šilumos nuostolių sumažėjimo efektas	314.122.114	3.750.000	7.500.000	10.500.000	292.372.114
Šilumos pardavimai	8.386.589.699	120.000.000	190.000.000	280.000.000	7.796.589.699
Elektros pardavimai	1.482.248.160	10.000.000	30.000.000	50.000.000	1.392.248.160
Biodujų nauda	53.305.585	1.000.000	1.250.000	1.770.000	49.285.585
Deginimo pajamos	218.883.735	4.000.000	7.200.000	7.200.000	200.483.735
Paruošto žlaugto pardavimai	267.804.669	2.600.000	5.600.000	9.000.000	250.604.669
VISO:	11.551.075.070	156.350.000	261.550.000	385.966.000	10.747.209.070

Energijos gamybos sutaupymai susiformuoja todėl, kad energija gaminama efektyviau – tam pasitarnauja kondensaciniai ekonomaizeriai. Kai energija gaminama iš dujų ar mazuto, energijos gamybos efektyvumas tėra iki 90 proc. o karštų dūmų išeiga į orą jį šildo. Ekonomaizerio pagalba iš dūmų ištraukiama šiluma ir ji pateikiama atgal į šilumos sistemas. Tai padidina energijos gamybos efektyvumą virš 100 proc. Energijos gamybos sutaupymų suma apskaičiuojama pagal formulę:

*Energijos gamybos sutaupymai*

$$= (\text{Anksčiau pirktas dujų kiekis, tūkst. m}^3$$

$$* \text{galimas dujų kiekio sutaupymas, proc.}) * \text{dujų kaina, } \frac{\text{EUR}}{1000 \text{ m}^3} \quad (10)$$

Anksčiau pirktu dujų kiekiu laikomas tas kiekis, kuris nuo šiol bus pakeistas biokuru. Laikoma, kad sutaupymas dėl ekonomaizerių veiklos yra 10 proc. Dujų kaina pasirinkta pagal šiuo metu vyraujančią gamtinių dujų, perkamų iš užsienio tiekėjų kainą.

Šilumos nuostoliai susidaro dėl neefektyvių šilumos tinklų jungčių su magistraliniais tinklais. Performavus jėgaines ir pritaikius jas biomasės naudojimui, tuo pačiu būtų rekonstruojami jungiamieji tinklai, kurie padėtų efektyviau perduoti šilumos energiją. Šilumos nuostolių sumažėjimo sutaupymai susidarytų tada, kai būtų sutaupomas konkretus šilumos kiekis ir jis vėliau parduodamas. Šilumos turėtų būti sutaupoma apie 300 Gwh (Lietuvos energetikos institutas, 2015), kai bus paleisti visi biokurą naudojančios įrenginiai. Šilumos nuostolių sumažėjimo efektas skaičiuojamas pagal formulę:



### Šilumos nuostolių sumažėjimo efektas

$$= \text{Šilumos nuostolių sumažėjimas, } KWh * \text{ šilumos iš biokuro kaina, } \frac{EUR}{KWh} \quad (11)$$

Pagrindiniai naudos indikatoriai, rodantys biokuro klasterio generuojamą finansinę naudą, yra šilumos ir elektros pardavimai. Visose naujai statomose jėgainėse šiluma yra pagrindinis gamybos produktas, kuris tiekiamas namų ūkiams ir verslo įmonėms. Kadangi šiluma gaminama daugiausiai žiemos laikotarpiu, šilumos jėgainės gali būti tik dalinai apkrautos. Kiek kitaip yra kogeneracinėse jėgainėse, kurios veikia beveik be pertrūkių, kadangi jos gamina ir elektrą. Bendroji šilumos pardavimų suma nustatyta pagal galimą pagaminti šilumos kiekį per metus ir šilumos iš biokuro kainą, kuri yra mažesnė nei naudojant iškastinį kurą pagal šią formulę:

$$\text{Šilumos pardavimai} = \text{Pagamintas šilumos kiekis, } KWh * \text{ šilumos iš biokuro kaina, } \frac{EUR}{KWh} \quad (12)$$

Kogeneracinėse jėgainėse gaminama ne tik šiluma, bet ir elektra, tad tai pagreitina jėgainės atsipirkimo laikotarpį ir sukuria papildomos naudos regionui ir šaliai. Pagrindinis elektros gamybos aspektas susijęs su tuo, kad, skirtingai nei šilumos atveju, elektros gamybos pajėgumai yra visiškai nauji ir jie geba rinkos kaina gaminti naują produktą (elektros energiją), jį tiekti į rinką, taip didinant šalies energetinį savarankiškumą, kadangi šalies viduje pagaminamas elektros kiekis atstoja jos importą. Taip gaunama ne tik kiekybinė, bet ir kokybinė elektros gamybos šalyje nauda. Šiuo atveju skaičiuojama, kad elektros megavatvalandės kaina – 30 EUR. Elektros pardavimų sukuriama nauda skaičiuojama pagal formulę:

$$\text{Elektros pardavimai} = \text{Pagamintas elektros kiekis, } MWh * \text{ elektros kaina, } \frac{EUR}{MWh} \quad (13)$$

Vystant energetiką, paremtą biodujų panaudojimu, biokuro klasteris gali parduoti ne tik šilumos ir elektros energiją, pagamintą iš kietosios biomasės, tačiau ir energiją, gautą panaudojant skystąją biomasę. Kaip ir elektros gamybos atveju, gamybiniai pajėgumai yra naujai sukurti ir jie mažina elektros iš trečiųjų šalių importą, taip kurdami naują pridėtinę vertę šalies viduje. Tuo pačiu mažinamas importuojamo iškastinio kuro kiekis, o vietiniai išteklių panaudojami pagal tikslingą paskirtį. Energijos iš biodujų pardavimai skaičiuojami pagal formulę:

#### *Biodujų nauda*

$$\begin{aligned} &= \text{Pagamintas šilumos kiekis, } KWh * \text{ šilumos kaina, } \frac{EUR}{KWh} \\ &+ \text{Pagamintas elektros kiekis, } KWh * \text{ elektros kaina, } \frac{EUR}{KWh} \end{aligned} \quad (14)$$

Dar viena klasterio pajamų dalis yra specifinė ir taikoma išimtinai Lietuvos atvejui. Kadangi šiuo metu pagal ES Direktyvą dėl atliekų turima perdirbti arba utilizuoti buitines atliekas, tai galima padaryti jas deginant (Europos Sąjungos teisė, 2008). Vietoje jų gabenimo į atliekų tvarkymo centrus jos deginamos jėgainėse, o vietoje sąvartyno vartų mokesčio komunalinių atliekų surinkėjai jėgainėms

moka utilizavimo mokestį už sudegintų atliekų toną. Laikoma, kad šiuo atveju jis siekia 20 EUR. Tai yra kiek mažiau nei dabar vienintelėje atliekų deginimo jėgainėje Klaipėdoje taikomas mokestis (22 EUR) (Spurytė, 2012). Pajamos iš atliekų deginimo apskaičiuojamos pagal formulę:

$$\text{Pajamos iš atliekų deginimo} = \text{Sudegintas atliekų kiekis, } t. * \text{deginimo kaina, } \frac{\text{EUR}}{t} \quad (15)$$

Po biodujų jėgainėse vykstančių procesų gaunamas ekologiškas žlaugtas, kuris tinkamas žemės ūkio paskirties žemei tręšti ir atstoja chemines trąšas. Tai sukelia sinerginį efektą – ne tik pašalinami gamybos procese išekspluatuoti skysčiai, tačiau jie realizuojami rinkoje ir gaunama finansinė nauda. Skaičiuojama santykinai maža žlaugto kaina (20 EUR tonai), kadangi Baltijos šalyse yra vos keli žlaugto naudojimo analogai o ekologiškų skystų trąšų rinka dar nėra pilnai susiformavusi. Klasterio pajamos iš žlaugto pardavimo apskaičiuojamos pagal formulę:

$$\text{Pariuošto žlaugto pardavimai} = \text{Žlaugto kiekis, } t. * \text{pardavimo kaina, } \frac{\text{EUR}}{t} \quad (16)$$

Turint visus duomenis apie investicijas, veiklos sąnaudas ir finansinę klasterio teikiamą naudą tiriami santykiniai naudos rodikliai, kurie parodo projekto vystymo tinkamumą jo finansuotojų požiūriu. Analizės rezultatai parodo, ar projekto vystytojams projektas yra sugrąžinantis jų investicijas ir finansiškai naudingas. Apskaičiuotų finansinių rodiklių rezultatai pateikti 18 lent.

#### 18 lentelė. Finansinių projekto rodiklių apskaičiavimo rezultatai (Sudaryta autoriaus)

Rodiklis	Reikšmė
FNPV (I)	3.390.856.759 EUR
FRR (I)	16,25 %
FVPV (K)	3.937.501.003 EUR
FRR (K)	31,92 %
PI (I)	2,57
PI (K)	5,09
B/C	1,99
ARR	11,59 %

Lentelėje matyti galutiniai apskaičiavimo rezultatai, o skaičiavimo seka pateikta VIII, IX, X, XVI Prieduose. Finansinė nauda FNPV ir FRR rodikliams skaičiuojama pagal du aspektus – investicijoms (I) ir kapitalui (K). Taip yra todėl, kad antruoju aspektu įvertinama, kaip finansinė nauda veikia investicijų, paremtų paskolomis iš kredito įstaigų, grąžinimą. Šiuo atveju matoma, kad visais atvejais finansinė nauda procentine išraiška siekia daugiau nei 15 proc. FRR rodiklio, o tai leidžia teigti, kad projektas yra itin naudingas finansiniu požiūriu. Analizuojamo laikotarpio FNPV rodikliai yra teigiami. FRR rodiklis galėtų būti didesnis, bet vertinant tai, kad yra reikalinga skirti lėšų planiniam jėgainių remontui, yra mažinami finansinio naudingumo rodikliai vertinant visą analizuojamą laikotarpį. Visgi, net ir įvertinus rekonstrukcijos išlaidas, investicijos į infrastruktūrą bei reikalingą įrangą yra finansiškai pagrįstos, o tai leidžia teigti, kad investicijos į biokuro panaudojimo didinimą klasterio pavidalu yra finansiškai tikslingos.

Skaičiuojant finansinius rodiklius kapitalui matoma, kad FRR ir PI rodikliai kapitalui yra daug didesni nei FRR ir PI investicijoms. Taip yra todėl, kad atsižvelgiama tik į valstybės, savivaldybių ir privačias investicijas bei skolintas lėšas, o ES parama yra neįtraukiama, nes ji yra negrąžintina, tad tai leidžia dar labiau padidinti investicijomis sukuriama naudą, kurią gauna savivaldybės ir šalis. Be to, tik pakankamai maža dalis investicijų sumos yra skolintos lėšos. Tai palengvina investuotojų grąžos susigrąžinimą ir sukuria didelę naudą vartotojams, kadangi jie gali tikėtis kainų stabilumo ilguoju laikotarpiu. Būtina išskirti B/C rodiklį kuris, dedamąsias perskaičiavus pagal nustatytą finansinę diskonto normą, yra beveik 2 k. didesnis nei rekomenduojama minimali reikšmė. Tai rodo neabejotiną projekto naudą plėtotojams. Tuo tarpu ARR rodiklio reikšmė yra mažesnė nei rekomenduojama 15 proc., nes investicijos dėvėsi pakankamai greitu tempu, o tai turi lemiamos įtakos rodiklio pokyčiui.

Sekantis vertinimo žingsnis yra ekonominė analizė, kurioje vertinama visuomenės nauda, kurią ji gauna pradėjus funkcionuoti klasteriui. Šiuo atveju išskiriamos kitos naudos kryptys taip parodant klasterio veiklos efektyvumą jo veiklos aplinkoje.

#### 4.3.2. Ekonominė analizė

Ekonominės analizės metu tiriama, kaip projekto patiriami kaštai lemia valstybės, visuomenės ir savivaldos gyvenimą ir kokią ekonominę naudą tai atneša. Šiuo atveju biokuro klasterio veikla ekonominiu požiūriu būtų itin reikšminga, kadangi ji padėtų spręsti įsisenėjusias problemas.

Siekiant objektyviai atlikti ekonominę analizę yra reikalinga išskirti tam tikrų dydžių konvertavimo koeficientus, kurie padeda identifikuoti realias sąnaudų sumas atsižvelgiant į šešėlinę ekonomiką ir kitus faktorius, kurie tiesiogiai neatsispindi analizės atlikimo metu (19 lent.). Taip pereinama nuo rinkos prie realiųjų kainų. Tai išskirtinai būtina veiklos sąnaudų skaičiavime, kadangi einamosios išlaidos pasižymi didžiausia kainų manipuliacijos galimybe.

**19 lentelė. Pradinių investicijų ir veiklos sąnaudų konvertavimo koeficientai (Sudaryta autoriaus, remiantis ES investicijos, 2014)**

Kaštų tipas	KK	Paiškinimas
Biokuro katilinės su ekonomaiseriais, vnt.	0,914	Pagal įrengimų konversijos koeficientą
Kogeneracinės biokuro jėgainės su ekonomaiseriais, vnt.	0,914	Pagal įrengimų konversijos koeficientą
Sandėliavimo aikštelių įrengimas, vnt.	0,998	Pagal standartinį konversijos koeficientą
Reikalingos elektros jungtys, km.	0,914	Pagal įrengimų konversijos koeficientą
Šilumos vamzdiniai, km.	0,914	Pagal įrengimų konversijos koeficientą
Nekvalifikuotas darbas	0,857	75 proc. nuo visų darbuotojų statybos darbams
Kvalifikuotas darbas	0,967	25 proc. nuo visų darbuotojų statybos darbams
Testavimo darbai	0,967	Pagal kvalifikuoto darbo koeficientą
Rekonstrukcija (po 15 m., 30 proc.)	0,906	Pagal atnaujinimo koeficientą
Įranga energijai iš biodujų gaminti	0,914	Pagal įrengimų konversijos koeficientą
Reikalingos priemonės biokuro perdirbimui	0,914	Pagal įrengimų konversijos koeficientą
Transporto priemonės, vnt.	0,914	Pagal įrengimų konversijos koeficientą

Aprūpinimo priemonės	0,998	Pagal standartinį konversijos koeficientą
Pastovios ekspl. išlaidos (3 proc.)	0,892	Periodinės ir planinės priežiūros koeficientas
Kvalifikuotų darbuotojų kaštai	0,967	20 proc. darbuotojų – kvalifikuoti
Nekvalifikuotų darbuotojų kaštai	0,857	80 proc. darbuotojų – nekvalifikuoti
Vidinis šilumos energijos suvartojimas	0,998	Pagal standartinį konversijos koeficientą
Biokuro ruošos sąnaudos (peiliai)	0,906	Koeficientas susidėvėjusioms dalims pakeisti
Degalai	0,666	Naudojamas dyzelinis kuras
Elektra	0,989	Pagal elektros konversijos koeficientą
Nusidėvėjimas ir amortizacija (5 proc.)	0,892	Pagal periodinės ir planinės priežiūros koeficientą
Vamzdynų aptarnavimo sąnaudos (2 proc.)	0,892	Pagal periodinės ir planinės priežiūros koeficientą
Atliekų po deginimo šalinimas (pelenai)	0,998	Pagal standartinį konversijos koeficientą
Pavojingų pelenų po šiukšlių deginimo šalinimas	0,998	Pagal standartinį konversijos koeficientą
Reikalingos darbo priemonės ir medžiagos	0,977	Pagal medžiagų ir žaliavų koeficientą
Vanduo	0,998	Pagal standartinį konversijos koeficientą

Lentelėje įtraukiamos investicinės ir veiklos sąnaudos kartu su koeficientais, kurie reikalingi perskaičiuojant investicijų vertes. Kadangi numatyta, jog šios investicijos gali būti įvykdytos su ES paramos dalimi, toks perskaičiavimas yra privalomas. Taikomi skirtingi konversijos faktoriai, priklausomai nuo to, koks skaidrumo lygis vyrauja tam tikrose srityse ir kiek šioms sritims įtakos daro šešėlinė ekonomika. Pagal konvertavimo koeficientus perskaičiuotos investicinės ir veiklos sąnaudos pateikiamos *XII ir XIII Prieduose*.

Pagal nustatytus konvertavimo koeficientus koreguotos sąnaudos vėliau atsispindės ekonominių rodiklių skaičiavime. Ekonominė nauda, kurią sukurs biokuro klasterio veikla liečia įvairias visuomenės ir valstybės veiklos sritis. Nauda pasireiškia ir tose srityse, kurios šiandien šalyje yra visiškai neišnaudotos dėl daugiausiai dėl žinių ir valios stokos. Tuo pačiu ekonominė nauda sutampa su įsisenėjusių socialinių ir aplinkosaugos problemų išsprendimu. *IV Priede* pateikiamas biokuro klasterio sukuriama ekonominė nauda pagrindimas. Visa iš biokuro klasterio veiklos kylanti ekonominė nauda ir jos kiekybinis įvertinimas pagal naudos rūšis pateikiami 20 lent. (*XIV Priede* pateikta kiekvienais metais generuojama ekonominė biokuro klasterio nauda).

#### 20 lentelė. Biokuro klasterio veiklos sukuriama ekonominė nauda (Sudaryta autoriaus)

Naudos tipas	Bendra suma	1	2	3	4-25
Gyventojų sutaupymai dėl naujo šilumos gamybos būdo	2.686.046.689	30.000.000	60.000.000	90.000.000	2.506.046.689
Verslo sutaupymai	2.243.372.241	25.000.000	55.000.000	75.000.000	2.088.372.241
Vartotojų sutaupymai dėl elektros gamybos	498.749.387	6.000.000	12.000.000	16.666.667	464.082.720
Nauda iš ATL	212.715.789	3.500.000	7.000.000	10.500.000	191.715.789
Atliekų šalinimo nauda	571.383.758	10.000.000	18.810.000	18.810.000	523.763.758
Dumblo šalinimo nauda	75.612.408	1.000.000	2.500.000	2.500.000	69.612.408
Vandens augmenijos šalinimo nauda	30.044.963	500.000	700.000	1.000.000	27.844.963
Grūdų išvalų panaudojimo nauda	2.984.496	30.000	70.000	100.000	2.784.496
Šiaudų panaudojimo nauda	250.697.691	2.400.000	6.000.000	8.400.000	233.897.691

Medienos atliekų urėdijose šalinimo nauda	225.187.224	3.300.000	5.550.000	7.500.000	208.837.224
Biokuro iš kitų šaltinių šalinimo nauda	2.721.046.689	55.000.000	70.000.000	90.000.000	2.506.046.689
Socialinių išmokų sumos mažėjimo nauda	449.674.448	7.000.000	10.000.000	15.000.000	417.674.448
Mėšlo panaudojimo biodujų jėgainėse nauda	59.539.926	600.000	1.250.000	2.000.000	55.689.926
Javų auginimo energetikai nauda	205.067.998	2.500.000	4.980.000	6.850.000	190.737.998
VISO:	10.232.123.707	146.830.000	253.860.000	344.326.667	9.487.107.040

Gyventojų sutaupymai už sunaudotą šilumos energiją susidaro tada, kai šilumos kaina pinga, naudojant vietinius išteklius energijos gamybai. Lietuvos energetikos instituto (2015) duomenimis, gyventojai per metus sunaudoja vidutiniškai 3600 GWh energijos, pagamintos iš iškastinio kuro. Pakeitus šį kurą biokuru, gyventojų patiriamos išlaidos šilumai per metus reikšmingai sumažėtų. Kadangi šilumos kainos yra reguliuojamos, vartotojai iškart pajustų biokuro panaudojimo ekonominę naudą. Gaunama nauda iš žaliosios šilumos naudojimo lyginama su vidutine šilumos iš dujų kaina, vyraujančia Lietuvoje. Gyventojų sutaupymai per metus apskaičiuojami:

Gyventojų sutaupymai

$$= \left( \text{Gyventojų suvartojama šilumos energija, KWh} * \text{šilumos iš dujų kaina, } \frac{\text{EUR}}{\text{KWh}} \right) - \left( \text{Gyventojų suvartojama šilumos energija, KWh} * \text{šilumos iš biokuro kaina, } \frac{\text{EUR}}{\text{KWh}} \right) \quad (17)$$

Įvairūs verslo subjektai per metus sunaudoja maždaug 3000 Gwh šilumos energijos, pagamintos remiantis iškastiniais importuojamais ištekliais (Lietuvos energetikos institutas, 2015). Pastaraisiais metais matoma tendencija, kad verslo įmonės pačios stosi savo biokuro jėgainės, siekdamos mažinti gamybos sąnaudas, o perteklinė energija, pagaminta jose, parduodama per bendruosius tinklus. Verslo sutaupymai per metus apskaičiuojami:

Verslo sutaupymai

$$= \left( \text{Verslo suvartojama šilumos energija, KWh} * \text{šilumos iš dujų kaina, } \frac{\text{EUR}}{\text{KWh}} \right) - \left( \text{Verslo suvartojama šilumos energija, KWh} * \text{šilumos iš biokuro kaina, } \frac{\text{EUR}}{\text{KWh}} \right) \quad (18)$$

Kartu su elektros gamyba atsiranda dar viena ekonominės naudos išraiška – vartotojų sutaupymai dėl elektros energijos gamybos šalies viduje. Skaičiuojama kad importo kaina, iki kurios neįjungimai papildomi dujiniai elektros gamybos pajėgumai Lietuvoje yra 40 EUR/MWh, o elektros, gaminamos naujose kogeneracinėse elektrinėse kaina siektų apie 30 EUR/MWh. Vartotojų sutaupymai dėl elektros gamybos šalies viduje apskaičiuojami pagal formulę:

Vartotojų sutaupymai dėl elektros gamybos šalies viduje

$$= \left( \text{Suvartojama elektros energija, MWh} * \text{importuojamos elektros kaina, } \frac{\text{EUR}}{\text{MWh}} \right) - \left( \text{Suvartojama elektros energija, MWh} * \text{pagamintos elektros kaina, } \frac{\text{EUR}}{\text{MWh}} \right) \quad (19)$$

Kadangi apyvartiniai taršos leidimai (ATL) skiriami ketverių metų laikotarpiui, atsiranda galimybė sutaupyti ATL parduoti, taip gaunant naudą perėjus prie ekologiškesnio vietinio kuro. Po 2019 m. planuojamos permainos, kurios sumažintų šalims skiriamų nemokamų ATL kieki. Visgi, iki to laiko įdiegus žaliosios energijos gamybos pajėgumus būtų gaunama sinergiją – pinigai, gauti iš parduodamo apyvartinių taršos leidimų pertekliaus leistų planuojamoms investicijoms atsipirkti per trumpesnę laikotarpį. Kadangi atsinaujinantieji energijos išteklių laikomi neutraliu anglies dioksido atžvilgiu kuru, žaliosios jėgainės ateityje išvengs planuojamų įvesti taršos mokesčių mazuto, anglių, dujų jėgainėms. Šiuo atveju laikoma, kad vieno ATL kaina yra 7 EUR. – ši kaina yra vyraujanti pastaruosius metus, o įdiegus naujus energijos gamybos pajėgumus būtų galima sutaupyti apie 1,5 mln. ATL. Apie 2020 m., atsižvelgiant į besikeičiančią ES politiką sutaupyti ATL kiekis mažėtų iki 1 mln. Nauda, gaunama iš ATL sutaupymo apskaičiuojama pagal formulę:

$$\text{Nauda iš ATL sutaupymo} = \text{Sutaupyti ATL kiekis, vnt.} * \text{Vyraujanti ATL kaina, EUR} \quad (20)$$

Biokuro klasterio veikla suteiktų teigiamą poveikį sričiai, kurioje Lietuva turi atlikti neatidėliotinas permainas. Lietuva 2014 m. perdirbo vos 7,7 proc. šalyje esančių komunalinių atliekų (Markevičienė, 2015). Kogeneracinėse elektrinėse atsirastų galimybė šalinti tam tikrą šių atliekų dalį, o tai atneštų naudos šaliai, kadangi skatintų ją tvariai vystyti aplinkosauginiu požiūriu. Atliekos būtų šalinamos šiuo metu planuojamose statyti Vilniaus ir Kauno kogeneracinėse jėgainėse ir šalinimas padėtų palaikyti pigesnę biokuro kainą Lietuvoje, kadangi biokuroi būtų sudaroma konkurencija tuo pačiu ir toliau užsitikrinant nenutrūkstamą biokuro srautą. Tuo tarpu komunalinių atliekų kainų lygis išliktų stabilus todėl, nes pagal įsipareigojimus ES į sąvartynus jų turi patekti tik minimaliai, o jos turi būti arba perdirbamos, arba deginamos. Atliekų šalinimo nauda vertinama keletu aspektų. Pirmiausia, atliekos, kurios šiandien Lietuvoje yra laidojamos, galimos panaudoti gaminant energiją, tad tai kurtų pridėtinę vertę. Antra, tokio kuro nereiktų pirkti, kadangi pačios atliekų tvarkymo įmonės mokėtų už atliekų deginimą, o tai jau įvertinta finansinėje analizėje. Kadangi komunalinės atliekos yra atsinaujinantis kuras, naudos dedamoji lygi šiuo atveju skaičiuojamajai biokuro kainai, t.y. kiek būtų sumokama už sąlyginį biokuro vienetą. Taip pat įvertinamas skirtumas, kuris susidaro lyginant sąvartyno vartų mokesčių bei atliekų deginimo kainą. Vidutinis skirtumas Lietuvoje artimiausiu metu sieks 20 EUR., kadangi valstybės ir ES politika orientuota į mažėjančius į sąvartynus patenkančių atliekų kiekius (LR Seimas, 2014). Atliekų šalinimo naudos skaičiavimo formulė:

*Atliekų šalinimo nauda*

$$\begin{aligned} &= \left( \text{Sudegintų atliekų kiekis, tne} * \text{biokuro kaina, } \frac{\text{EUR}}{\text{tne}} \right) \\ &+ (\text{Sudegintų atliekų kiekis, t.} \\ &* \text{sąvartynų vartų mokesčio ir deginimo kainos skirtumas, EUR}) \end{aligned} \quad (21)$$

Dumblo panaudojimas energetikoje sudaro dar vieną ekonominės naudos kryptį, suformuotą biokuro klasterio. Tai ypač aktualu Lietuvai, kuri turi didelius nuotekų valymo metu gauto dumblo kiekius, tačiau teisinis reglamentavimas ir panaudojimo infrastruktūros stoka dar neleidžia pilnai išnaudoti dumblo potencialo. Dumblas ateityje turėtų būti šalinamas didžiųjų miestų kogeneracinėse jėgainėse, maišant komunalines atliekas, biokurą ir dumblą. Kadangi dumblas nėra parduodamas kaip kuras, o utilizuojamas kaip atliekos, šalinimo nauda susidaro dumblui pakeičiant medienos biokurą, įprastai naudojamą energijos gamybai. Šiuo atveju ekonominei naudai įvertinti pasirenkama teorinė dumblo tonos kaina – 100 EUR., kuri parodo naudą, kurią sukuria dumblo panaudojimas vietoje to, kai jis šiandien yra sandėliuojamas lauko aikštelėse. Dumblo šalinimo nauda apskaičiuojama pagal formulę:

$$\text{Dumblo šalinimo nauda} = \text{Panaudotas dumblo kiekis, t} * \text{dumblo vertė, } \frac{\text{EUR}}{\text{t}} \quad (22)$$

Lietuva, veikdama pagal ES Bendrąją vandens politikos direktyvą įsipareigoja tvarkyti vidaus vandens telkinius. Tai apima ir vandens augalų šalinimą (LR Aplinkos ministerija, 2008). Vandens augmenijai priskirtinos nendrės, viksvai, o juos išdžiovinus gaunamas tinkamo koringumo energetinis kuras. Šie augalai būtų naudojami tuo pat momentu, kai jie būtų pašalinti ir išdžiovinti vykdant tvenkinių atnaujinimo ar ežerų augmenijos šalinimo projektus. Šalies energetikoje vandens augalai naudojami simboliškai – kai augalai pašalinami iš vandens telkinių, jie sandėliuojami lauko sąlygomis ir nėra naudojami kaip kuras. Pagal šį modelį, vandens augalai energijai gaminti naudojami nedideliais kiekiais, prisitaikant prie šalyje vykstančių vandens telkinių tvarkymo projektų. Nustatoma šio kuro kaina tonomis yra mažesnė nei medienos biomasės kaina, o gaunamą naudą labiausiai pajustų savivaldybės, kurios yra vandens telkinių savininkės. Vandens augmenijos šalinimo naudos apskaičiavimo formulė:

$$\begin{aligned} &\text{Vandens augmenijos šalinimo nauda} \\ &= \text{Išgautas augmenijos kiekis, t.} * \text{augmenijos vertė, } \frac{\text{EUR}}{\text{t}} \end{aligned} \quad (23)$$

Grūdų išvalos yra dar viena alternatyvaus kuro rūšis, kuri šiandien arba kaupiama, arba pašalinama sąvartynuose bei kitais, dažnai nelegaliais būdais. Iš tiesų tai yra pakankamai kaitrus kuras, kurio perteklių yra sukaupusios nemaža dalis Lietuvos žemės ūkio bendrovių ir ūkininkų. Jas galima nuosaikiai maišyti su medienos skiedra, tačiau geriausiai jos panaudojamos kartu su šiaudais, nes išvaloms deginti reikalingos tam tikros specialios katilų savybės. Išvalų tiekėjai gautų galimybę realizuoti iki tol niekur nepanaudotinas atliekas, o tai leistų gauti papildomų lėšų, kurios galėtų būti nukreipiamos pagrindinės veiklos plėtrai. Grūdų išvalų panaudojimo nauda skaičiuojama pagal formulę:

$$\text{Grūdų išvalų panaudojimo nauda} = \text{Sudegintas išvalų kiekis, t.} * \text{grūdų išvalų vertė, } \frac{\text{EUR}}{\text{t}} \quad (24)$$

Šiaudai Lietuvoje energijai gaminti naudojami itin mažai – pastaruoju metu juos naudojo pavieniai objektai ir įmonės, daugiausiai įsikūrusios regionuose, kur apsirūpinti šiuo kuru nėra sudėtinga. Šiaudai gali būti deginami neperdirbti arba briketų pavidalu. Juos galima maišyti su grūdų išvalomis, tad taip gaunama kuro sinergija, vienoje vietoje deginant keletą kuro rūšių. Tyrimai rodo, kad Lietuvoje galima kasmet sudeginti apie 120000 tne šiaudų, o šiuo atveju skaičiuojama, kad bus panaudota kiek daugiau nei pusė šio kiekio. Kita dalis liktų laukuose, atkuriant teigiamą žemės plotų humuso balansą. Šiaudų panaudojimo nauda apskaičiuojama:

$$\text{Šiaudų panaudojimo nauda} = \text{Sudegintas šiaudų kiekis, tne} * \text{šiaudų kaina, } \frac{\text{EUR}}{\text{tne}} \quad (25)$$

Medienos atliekos valstybės valdomose urėdijose ilgą laiką būdavo paliekamos toje pačioje vietoje, kur buvo atliekami apvaliosios medienos apdorojimo veiksmai. Urėdijos, dėl netinkamo teisinio reglamentavimo ir verslininkystės stokos, ilgą laiką nedalyvavo biokuro rinkos procesuose ir leido savo turimiems ištekliams pūti, taip nekuriant naudos sau ir valstybei. Šiuo metu medienos atliekų realizaciją palengvina biokuro biržos egzistavimas. Įvedus naujus biokuro panaudojimo pajėgumus, miškų urėdijos galėtų dar didesniais biokuro kiekiais aprūpinti jėgaines, o proceso naudą pajaustų valstybė – urėdijų akcininkė. Pagal Kupstaičio (2015) duomenis, daroma prielaida, kad kasmet panaudojama 15 proc. urėdijų biokuro potencialo. Nauda, gaunama iš medienos atliekų urėdijose šalinimo gaunama apskaičiavus galimą realizuoti kiekį bei pritaikius kainą, už kurią biokuras gali būti realizuotas rinkoje. Naudos apskaičiavimo formulė:

*Medienos atliekų urėdijose šalinimo nauda*

$$= \text{Urėdijų galimas paruošti biokuro kiekis, tne} * \text{paruošto biokuro kaina, } \frac{\text{EUR}}{\text{tne}} \quad (26)$$

Didžioji dalis naujose jėgainėse naudojamo kietojo biokuro tiekėjų klasterio nariai, kurių daugumą sudarytų smulkios tiekimo įmonės ar ūkininkai, disponuojantys biomasės ištekliais. Išnaudojant vietinius išteklius didelis subjektų kiekis gautų papildomų pajamų ir užtikrintų naujos vertės kūrimą. Klasterio narių gausa leistų užtikrinti nepertraukiamą biokuro tiekimą jėgainėms. Biokuro iš kitų šaltinių šalinimo nauda skaičiuojama pagal formulę:

*Biokuro iš kitų šaltinių šalinimo nauda*

$$= \text{Paruoštas biokuro kiekis, tne} * \text{biokuro kaina, } \frac{\text{EUR}}{\text{tne}} \quad (27)$$

Socialinių išmokų situacija Lietuvoje yra pakankamai sudėtinga. Ilgalaikis nedarbas tarp nekvalifikuotos darbo jėgos atstovų sudaro padėtį, kad valstybė reikšmingą lėšų kiekį turi skirti šių asmenų šalpai. Biokuro klasterio plėtra sukurtų naujų darbo vietų, o tai keistų užimtumo situaciją regionuose. Tokiu būdu sumažėtų socialinių išmokų gavėjų skaičius, o išmokų suma liktų Valstybinio socialinio draudimo fondo biudžete. Vertinama, kad klasterio veikla gali sukurti apie 5000 naujų darbo



vieta tiems asmenims, kurie priskiriami ilgalaikių bedarbių kategorijai ir nėra perėję iš kitų verslo subjektų darbui biokuro sektoriuje. Socialinių išmokų sutaupymai apskaičiuojami pagal formulę:

$$\begin{aligned} & \text{Socialinių išmokų sumos mažėjimo nauda} \\ & = \text{Naujai įsidarbinusiųjų skaičius} \\ & * \text{nebereikalinga skirti socialinių išmokų suma, EUR} \end{aligned} \quad (28)$$

Biodujų jėgainėms funkcionuoti reikalingos skystosios biologinės atliekos, kurios yra gyvulinės kilmės. Biologinių atliekų turėtojai jas gali nukreipti į energijos gamybos sritį vietoje dažnai kylančių mėšlo realizacijos problemų. Mėšlo panaudojimo energetikoje nauda apskaičiuojama pagal formulę:

$$\text{Mėšlo panaudojimo nauda} = \text{Mėšlo kiekis, t.} * \text{mėšlo vertė, } \frac{\text{EUR}}{\text{t}} \quad (29)$$

Ekonominei naudai taip pat priskirtinas tam tikrų javų auginimas energetikai. Jie reikalingi skatinant mėšlo puvinimo procesus ir didinant biodujų kiekį. Patys kaloringiausi javai yra cukriniai runkeliai ir kukurūzai, kadangi juose yra daugiausiai puvinimo procesuose atsirandančių medžiagų. Pagrindinė naudos susiformavimo sąlyga – javai auginami tuose plotuose, kuriuose iki tol žemės ūkio veikla *nebuvo vykdyta*. Išnaudojant naujus žemės plotus sukuriama nauja vertė, o tai yra pagrindinė klasterio egzistencijos sąlyga. Klasterio investiciniame regione Rytų Lietuvoje yra likę 25 tūkst. ha. dirvonuojančių žemės plotų (VŽF, 2015). Dalį jų panaudojus energetikos poreikiams tenkinti, gaunama ekonominė nauda, kuri apskaičiuojama pagal formulę:

$$\begin{aligned} & \text{Javų auginimo energetikai nauda} \\ & = \left( \text{Cukrinių runkelių kiekis, t.} * \text{produkcijos kaina, } \frac{\text{EUR}}{\text{t}} \right) \\ & + \left( \text{Kukurūzų kiekis, t.} * \text{produkcijos kaina, } \frac{\text{EUR}}{\text{t}} \right) \end{aligned} \quad (30)$$

Ištyrus teigiamą ekonominį poveikį, kuris susidaro investavus į biokuro sektorių, tiriami pinigų srautai ir kiti ekonominiai rodikliai, parodantys investicijų į sektorių prasmę. Ekonominė nauda skaičiuojama pagal pradinį kaštą, lyginant su nauda, gaunama ekonominės analizės metu (21 lent).

**21 lentelė. Ekonominės analizės rezultatai (Sudaryta autoriaus)**

Rodiklis	Reikšmė
ENPV	2.451.595.113
ERR	16,10%
B/C	1,98

Analizuojant ekonominei analizei priskirtus rodiklius matoma aiški išvada – *biokuro klasteris generuoja teigiamą poveikį ekonomikai*, o tai atsispindi tiek ENPV ir ERR rodikliuose, kurie yra teigiami, tiek bendroje naudos sumoje kasmet ir per 25 metus. Tai ypač aktualu valstybinio kapitalo verslo subjektams, kurių investicijos vertinamos pagal naudos visuomenei prizmę. Tai, kad ekonominės naudos tipų skaičius buvo gana didelis prisidėjo prie to, kad ERR rodiklis yra daug didesnis nei rekomenduojama 5 proc. riba ir siekia 16,10 proc. Pagal socialinę diskonto normą perskaičiavus naudos

ir kaštų sumas gautas beveik 2 k. nei minimali reikšmė didesnis B/C rodiklis, o tai liudija projekto naudą tarp socialinių partnerių. Ekonominės naudos atneša ir tai, kad klasterio ne tik nereikia dotuoti, o pastebima atvirkštinė situacija – klasteris padeda spręsti įsisenėjusias socialines ir aplinkosaugines problemas, tuo pačiu didinant bendrą ekonominę gerovę. Atsiranda galimybė deginti iki tol atliekomis laikytas medžiagas, paverčiant jas žaliava, o reikalinguose procesuose naudojama regionuose esanti nekvalifikuota darbo jėga. Visa tai leidžia teigti, kad biokuro klasterio veikla yra ekonomiškai naudinga tiek šaliai, tiek visuomenei. Tiksli rodiklių skaičiavimo seka pateikta *XV ir XVI Prieduose*.

Paskutinis kaštų ir naudos analizės etapas yra jautrumo analizė, kurios metu tikrinama, kaip atskiri veiksniai ir jų pokyčiai paveiks jau gautus rezultatus. Tokiu būdu bus galima numatyti rizikas, su kuriomis gali susidurti besiplėtojantis biokuro klasteris ir numatyti veiksmų planus, kurie padėtų išvengti nenumatytų situacijų.

### 4.3.3. Jautrumo analizė

Vertinant galimą projektų naudą ir siejant ją su kaštais būtina įvertinti atvejus, kai situacija dėl tam tikrų veiksnių gali pasikeisti. Šių pasikeitimų poveikiui įvertinti atliekama jautrumo analizė, kai keičiami tam tikri dydžiai, kurie gali iš esmės nulemti projekto naudos dydį ateityje. Pagal jautrumo analizės metu gaunamą informaciją galima galutinai apsispręsti, ar projektas yra naudingas ir ar galima jį vystyti. Kadangi prie projekto vystymo gali prisidėti valstybė ir savivaldybės, kartu pretenduojant į ES paramą, jautrumo analizė atliekama remiantis ekonominiu požiūriu ir pokyčių poveikiu visuomenei. Jautrumo analizės metu nagrinėjami rodikliai, kurie yra svarbiausi investicijų požiūriu, pokyčiai ir jų įtaka finansiniams ir ekonominiams projektų vertinimo rodikliams.

Nors kogeneracinių jėgainių būtų statoma daug mažiau nei biokuro katilinių, jų poveikis yra daugiakryptis, tad šiuo atveju reikalinga jautrumo analizė. Kogeneracinėms jėgainėms reikalingas didžiausias finansinių investicijų kiekis, tad šių jėgainių svarba bendrai klasterio veiklai yra labai didelė. Pasirinktos pokyčių reikšmės nuo 10 proc. todėl, kadangi kogeneraciniai įrenginiai yra sudėtingo veikimo ir įrengimo, tad jų kaina gali kisti plačiu intervalu (žr. 22 lent.).

**22 lentelė. Kogeneracinių jėgainių su ekonomaiseriais jautrumo analizė (Sudaryta autoriaus)**

	-15 proc.	-10 proc.	Pradinė suma	+10 proc.	+15 proc.
Bendra suma	932.280.000	987.120.000	1.096.800.000	1.206.480.000	1.261.320.000
ENPV, EUR	2.610.706.358	2.557.975.589	2.452.514.050	2.347.052.512	2.294.321.742
ERR	19,45%	18,24%	16,10%	14,26%	13,42%

Didesnė pokyčio bazė lemia tai, kad ekonominės vidinės grąžos norma kinta beveik 20 proc. abiem atvejais, kai vertinamos maksimalios pokyčių reikšmės. Kogeneracinių jėgainių kainos augimas gali iššaukti didesnes parduodamos elektros kainas, siekiant pagreitinoti atsipirkimo terminą. Tokiu atveju

elektra gali tapti mažiau konkurencinga lyginant su importuojama energija, tad 15 proc. išaugusi kaina gali daryti didelę įtaką ne tik ekonominei, bet ir finansinei veiklos situacijai.

Gyventojų sutaupymai dėl pasikeitusio gamybos būdo taip pat gali kisti, kadangi statybos laikotarpiu gali atsirasti dar modernesnių energijos išnaudojimo sprendimų, kurie dar labiau efektyvintų jėgainės darbą ir didintų jos sukuriamą naudą visuomenei. Geriau išnaudojant turimą infrastruktūrą galima dar labiau sumažinti šilumos kilovatvalandės kainą, taip pagreitinant jėgainių atsipirkimo laikotarpį. Gyventojų sutaupymų jautrumo analizė pateikta 23 lent.

**23 lentelė. Gyventojų sutaupymų dėl pasikeitusio energijos gamybos būdo jautrumo analizė (Sudaryta autoriaus)**

	-15 proc.	-10 proc.	Pradinė suma	10 proc.	+15 proc.
Bendra suma	2.296.639.686	2.426.442.020	2.686.046.689	2.945.651.358	3.075.453.692
ENPV, EUR	2.227.715.558	2.302.648.389	2.452.514.050	2.602.379.712	2.677.312.543
ERR	14,80%	15,24%	16,10%	16,94%	17,35%

Gyventojų sutaupymai yra viena didžiausių ekonominės naudos dedamųjų, tad jos pokytis keičia bendrąją ekonominę naudą. Keičiantis naudos dydžiui reikšmingai paveikiamas ERR rodiklis – 15 proc. sutaupymų sumažėjimo atveju ERR tampa žemesnis nei 15 proc. Visgi, tiek ERR, tiek ENPV rodikliai išlaiko aukštą reikšmę, kadangi ekonominė nauda yra diversifikuota ir nėra stipriai priklausoma nuo vienos naudos grupės.

Ekonominiam biokuro klasterio poveikiui įvertinti būtina iširti infliacijos korekcijas ir jų poveikį projekto ekonominės analizės rezultatams. Infliacijos dydis gali turėti reikšmingos įtakos ateities rezultatams, kadangi tai paveiktų ateities ekonominės naudos rezultatus (24 lent.).

**24 lentelė. Infliacijos pokyčio poveikio jautrumui analizė (Sudaryta autoriaus)**

	- 2 proc.	- 1 proc.	Pradinė suma	+ 1 proc.	+ 2 proc.
Infliacijos lygis	0 proc.	1 proc.	2 proc.	3 proc.	4 proc.
ENPV, EUR	1.633.700.460	2.016.577.500	2.452.514.050	2.949.664.173	3.517.466.674
ERR	13,26%	14,72%	16,10%	17,42%	18,69%

Infliacijos lygio kitimas yra vienas labiausiai kintančių rodiklių, darančių didžiausią įtaką ekonominės analizės rezultatams. Ypač pokyčiai atsiliepia ekonominės grynosios pridėtosios vertės rodikliui, kuris kito daug didesniu laipsniu lyginant su anksčiau nagrinėtuose rodikliuose gauta informacija. ERR rodiklis taip pat kito plačiu intervalu, tačiau jo reikšmė išliko dviženklė, o tai rodo, jog projektas atlaikytų galimus ekonomikos pokyčius ir išliktų rentabilus bet kokiomis sąlygomis.

Jautrumas patikrinamas ir kitu būdu – tiriama, ar atskiros dedamosios pokytis 1 proc. iššauktų didesnę nei 1 proc. pokytį ekonominiuose rodikliuose. Jei taip nutiktų, šios dedamosios būtų vadinamos kritiniais kintamaisiais. Naudos ir sąnaudų indikatorių analizė pateikiama 25 lent.

**25 lentelė. ENPV, IRR ir B/C pokyčiai indikatoriaus dydžiui pakitus 1 proc. (Sudaryta autoriaus)**

Tiriamasis indikatorius	ENPV pokytis	IRR pokytis	B/C pokytis
Gyventojų sutaupymai dėl naujo šilumos gamybos būdo	0,611	0,497	0,254
Verslo sutaupymai	0,509	0,435	0,211
Atliekų šalinimo nauda	0,611	0,497	0,254
Pastovios eksploatacijos išlaidos	0,257	0,186	0,205
Diskonto normos pokytis	0,723	-	-
Infliacijos pokytis	0,380	0,124	0,147

Iš lentelės duomenų matyti, kad kritiniu kintamuoju negali būti vadinamas nei vienas indikatorius. Taip yra todėl, kad tiek ekonominės naudos dedamosios, tiek sąnaudų grupės yra diversifikuotos ir panašaus dydžio. Tai padeda išlaikyti projekto stabilumą ir sutvirtinti jį prieš galimas ekonomines perturbacijas. Arčiausiai kritinio kintamojo varto buvo diskonto normos pokytis ENPV rodikliui. Mažiausiai jautrus rodiklis yra naudos ir kaštų santykis, kuris daugiausiai sudarė tik ketvirtį procento.

Atlikta jautrumo analizė įrodė, kad biokuro klasterio veikla paremtos investicijos, nors ir veikiamos išorės veiksnių, yra naudingos Lietuvos ekonomikai ir visuomenei. Tuo pačiu tai patvirtino finansinės ir ekonominės analizės metu gautas išvadas, kad projekto naudą jaučia ir projekto finansuotojai, ir socialiniai partneriai. Iš esmės projekto jautrumas galimiems pasikeitimams nėra didelis, kadangi rodiklių reikšmės kinta stabiliu laipsniu ir tik infliacijos pokyčių atveju rodiklių reikšmės gali reikšmingiau mažėti. Įvairiapusiška projekto nauda ir naudos dedamųjų gausa užtikrina, kad mažėjant tam tikros naudos dydžiui, bendroji ekonominė nauda išliks stabilumo fazėje, ir išlaikys išvadą, kad visuomeniniu požiūriu investicijos į biokuro klasterio veiklą suteiktų reikšmingą postūmį socialinei plėtotei, aplinkosauginiams procesams bei ekonominiam augimui.

Pagal atliktą kaštų ir naudos analizę galima daryti vienareikšmišką išvadą – nepaisant veiklos sąnaudų gausos ir pradinių investicijų dydžio, biokuro klasterio poveikis ekonomikai yra ilgalaikis ir plataus masto, apimantis ekonominį augimą, energetinio savarankiškumo augimą, koreliaciją su aplinkosaugos procesų vykdymu ir problemų sprendimu pažeidžiamiausiuose visuomenės sluoksniuose. Klasterio struktūra leidžia sutelkti didelį, įvairiais ištekliais disponuojančių subjektų skaičių, kurių kiekvienas, patirdamas naudą, ją iškleidžia platesniam visuomenės ratui per sumažėjusias energijos kainas, pagerėjusią socialinę konjunktūrą, valstybės konkurencingumo augimą. Biokuro klasterio veikla yra tinkama vidaus ekonomikos stimuliavimo priemonė, įdiegianti vieną pagrindinių idėjų, esančių išsivysčiusiose šalyse – bet kokio tipo atliekos gali būti panaudojamos kaip žaliava. Nenaudojamų žaliavų ir ilgalaikio nedarbo regionuose junginys leistų išauginti atsinaujinančios energetikos mastą šalyje, tuo pačiu be dotacijų prisidedant prie vieno pagrindinių šalies ir ES tikslų – darnaus vystymosi plėtos šalyje, kartu auginant šalies ekonomiką.

## IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Energijos gamyba Lietuvoje vis dar paremta reikšmingu iškastinio importuojamo kuro kiekio panaudojimu, o vietinis atsinaujinantis biokuras pastarąjį dešimtmetį sudarė pagrindinę dalį naujai pastatytose šilumos gamybos įrenginiuose. Biokuras yra daugiausiai naudojamas atsinaujinantis išteklius, o labiausiai jis naudojamas šilumos gamyboje. Lietuva turi alternatyvų rinktis energijos gamybos tipą – šalis turi pakankamus vietinius biokuro išteklius, taip pat galimybę importuoti iškastinį kurą gamybai ir jau pagamintą elektros energiją. Efektyviai naudojant biokurą atsirastų galimybė ne tik pilnai patenkinti šalies šilumos energijos poreikius, tačiau tuo pačiu pasigaminti reikšmingą kiekį elektros energijos, taip mažinant jos importą.
2. Pagrindinės biokuro panaudojimo Lietuvoje problemos yra susijusios su sektoriaus jaunumu, tačiau esminių problemų egzistencija trukdo šaliai dar labiau išplėsti vietinio kuro panaudojimą. Visos problemos skirtingu mastu yra susijusios su valstybės politika, tęstinumo trūkumu ir neveiklumu. Pasitaikė atvejų, kai neleidžiama įgyvendinti jau patvirtintų projektų, o tai mažina investuotojų pasitikėjimą Lietuva. Siekiant paskatinti biokuro panaudojimą šalyje būtina kuo labiau supaprastinti teisinį reglamentavimą ir nustatyti aiškias taisykles, kur ir koku pajėgumu galimos biojėgainių statybos. Ypač tai taikytina savivaldybių lygyje. Taip pat būtina pilnai reglamentuoti rinką, kad būtų išvengta monopolijų kūrimosi ir nesaugaus biokuro iš užsienio įvežimo. Turima skatinti kogeneraciją, suteikiant jai prioritetą, kad būtų padidintas pagaminamos elektros kiekis. Rekomenduotina visus stambesnius biologinių skystųjų atliekų valdytojus įpareigoti ne tik statyti mėšlo rezervuarus, bet kartu juos pritaikyti energijos gamybai tiek savo reikmėms, tiek pardavimui vartotojams.
3. Šiuolaikinės verslo klasterizacijos koncepcijos susijusios tiek su vykdomos veiklos tipu, tiek su orientaciją į vidaus ar užsienio rinkas. Klasteriai gali būti įvairaus masto, valdymo struktūrų – jie gali būti arba kolegialaus valdymo, arba priklausomi nuo poros pagrindinių įmonių ir jų veiklos. Besivystančiose šalyse, tokiose kaip Lietuva, klasterio veiklą dažniausiai koordinuoja viena iš jam priklausančių įmonių. Verslo klasterizacija leidžia pasiekti įvairios apimties naudą, kuri apima skirtingas ekonomikos, socialinių reikalų, aplinkosaugos sritis. Klasteris gali generuoti sinerginius efektus, kurių pagalba sutelkus išteklius galima pasiekti didesnę pridėtinę vertę. Klasterio naudai vertinti galima pasitelkti tiek teorinius, tiek skaičiavimais paremtus metodus, kurių pagalba išskiriama kiekybinė ir kokybinė nauda, sukurta į klasterį susibūrusių įmonių.
4. Biokuro klasterio sąveika su kitais klasteriais yra specifinė ir unikali, kadangi sąveikaujama su kitą energijos šaltinį naudojančiais klasteriais, kartu su jais dalinantis viešąja infrastruktūra, kurios pagalba yra tiekiamą energija. Tarpusavio sąveika yra neatsiejama nuo perdavimo ir

skirstymo infrastruktūros gausos ir galimybės prie jos prisijungti. Visiems jiems reikalingas techninis palaikymas ir aprūpinimas, o tai yra dar vienas klasterius siejantis veiksnys. Sąveika gali pasireikšti ir per sinergiją – naudojant tam tikrą kuro rūšį klasteriai gali patenkinti skirtingus vartotojų energetinius poreikius.

5. Konceptualus biokuro klasterio modelis susideda iš trijų sluoksnių – pagrindinio, palaikančiojo ir patariamąjo. Visi klasterio sluoksniai yra itin reikalingi siekiant užtikrinti sėkmingą ir tęstinę klasterio veiklą, taikant naujausius inovacinius sprendimus. Klasterio modelio verifikacijos procese pastebėta, kad klasterio veikla leidžia pasiekti ekonominę ir socialinę naudą šalyje, keliant bendrą verslumo lygį, didinant naujų darbo vietų skaičių, mažinant importuojamų energetinių išteklių dalį. Ypač didelė nauda matoma įdarbinant darbuotojus, kurių didžioji dalis yra ilgalaikiai bedarbiai – taip papildomi valstybės ir jos valdomo socialinio draudimo fondo biudžetai. Sumažintas gamtinių dujų importo kiekis ne tik sudaro sąlygas joms skirtas lėšas integruoti į Lietuvos ekonominę apytaką, tačiau tuo pačiu stiprina energetinę nepriklausomybę, kuri šiandien yra vienas svarbiausių geopolitinių veiksnių. Klasterio veikla iššaukia proveržį atsinaujinančios energetikos tyrimų procese, kadangi atsiranda galimybė kurti inovatyvius produktus, efektyviančius įvairios frakcijos biomasės panaudojimą.
6. Kaštų ir naudos analizė biokuro klasterio atveju įrodė, kad klasteris tiek finansiniu, tiek ekonominiu požiūriu yra naudingas ir jį vystyti klasterio nariams yra prasminga. Klasteris ekonominiu požiūriu teikia aplinkosauginę, socialinę, visuomeninę naudą, kadangi išnaudojami prieš tai nenaudoti žemės, biokuro, alternatyvaus kuro, komunalinių atliekų išteklių ir tai leidžia atsirasti verslo nišoms, grįstoms ekonomine logika. Klasterio veikla išskirtinė tuo, kad jis valdo visą tiekimo grandinę – nuo biomasės paruošimo regioninėse vietovėse iki energijos pateikimo miestui ar šaliai. Tuo pačiu panaudojama ne tik susikaupusi kietoji biomasė, bet ir skirtinguose procesuose susiformuojančios atliekos – dumblas, grūdų išvalos, komunalinės atliekos. Susiformuoja sinergija su vykdomais aplinkosaugos darbais Lietuvoje – deginami energetiškai kaitrūs vandens augalai. Tai leidžia pasiekti, kad klasterio naudą justų įvairios visuomenės subjektų grupės. Būtina pažymėti, kad gaminant energiją naudojamas tik toks kuras, kuris yra visuotinai pripažįstamas kaip atliekos ir produktų gamyba iš tokių medžiagų nėra galima. Šio kuro panaudojimas energijos gamybai leidžia pasiekti maksimalų ekonominį efektą, nes kitoks jo panaudojimas arba kaupimas nesukurtų jokios pridėtinės vertės, o energijos išteklių importas skatina kapitalo išėgą į užsienį. Biokuro klasterio finansinis poveikis investuotojams yra 11.551.075.070 EUR, o ekonominis poveikis visuomenei yra 10.232.123.707 EUR per 25 metus.

## LITERATŪRA

1. Alcacer, J. & Zhao, M. (2015). Zooming in: a practical manual for identifying geographic clusters. *Strategic Management Journal*, 37(1), 10–21.
2. Ališauskas, K. (2005). *Investicinių projektų rengimas, valdymas ir vertinimas*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
3. Atkočiūnienė, Z.O., Žiogelytė, L. ir Gineitienė, Z. (2010). Regionų plėtra : žmogiškųjų išteklių potencialas. *Viešasis Administravimas*, 2(1), 44–52.
4. Atsinaujinantieji energijos ištekliai internete. (2016). *Jėgainių žemėlapis*. [žiūrėta 2016-04-02]. Prieiga per internetą <http://www.avei.lt/lt/component/energy/?task=map>
5. Aukštuolytė, R. (2014, Lapkričio 7). „GECO Investicijoms“ suteikė statybų leidimą Vilniuje. *Verslo žinios*. [žiūrėta 2016-04-03]. Prieiga per internetą <http://vz.lt/article/2014/11/7/geco-investicijoms-suteike-statybu-leidima>
6. Baranauskienė, J. (2013). Viešųjų projektų vertinimas kaštų naudos analizės metodu: kritiškas požiūris. *Žemės ūkio mokslai*, 20(1), 64–74.
7. Bekar, C. ir Lipsey, G. (2001). *Clusters and economic policy*. [žiūrėta 2016-04-07]. Prieiga per internetą [https://www.researchgate.net/publication/228709033\\_Clusters\\_and\\_economic\\_policy](https://www.researchgate.net/publication/228709033_Clusters_and_economic_policy)
8. Benedek, J., Cristea, M. & Bartók, B. (2013). Regional development and establishment of renewable energy clusters in north-West region of Romania. *Environmental Engineering and Management Journal*, 12(2), 237–244.
9. Berggren, M., Ljunggren, E. & Johnsson F. (2008). Biomass co-firing potentials for electricity generation in Poland—Matching supply and co-firing opportunities. *Biomass and bioenergy*, 32(9), 865–879.
10. Bernat, A.G. (1999). Industry clusters and rural labor markets. *Southern Rural Sociology*, 15(1), 13–23.
11. Bielski, S. (2015). The agricultural production of biomass for energy purposes in Poland. *Agriculture & Forestry*, 61(1), 153–160.
12. Bildirici, M.E. & Ozaksoy F. (2013). The relationship between economic growth and biomass energy consumption in some European countries. *Journal of renewable and sustainable energy*, 5(2), 5–14.
13. Bioenarea. (2016). *Publications*. [žiūrėta 2016-04-08]. Prieiga per internetą <http://www.bioenarea.eu/node/1625>
14. Bruneckienė, J. ir Pukėnas, K. (2008). Regionų konkurencingumą lemiančių veiksnių įtaka bendram konkurencingumui. *Ekonomika ir vadyba*, 13(13), 459–466.
15. Buinevičius, K. (2013). *Biokuro katilai pramonės įmonėms*. [žiūrėta 2016-04-09]. Prieiga per internetą [http://www.lsta.lt/files/events/2013-10-10\\_Vastybes%20konf/18\\_Kestutis\\_BuineviciusEnerstena.pdf](http://www.lsta.lt/files/events/2013-10-10_Vastybes%20konf/18_Kestutis_BuineviciusEnerstena.pdf)
16. Cluster Navigators Ltd. (2001). *Cluster Building: a Toolkit. A manual for starting and developing local clusters in New Zeland*. [žiūrėta 2016-04-05]. Prieiga per internetą [http://www.vaxtarsamningur.is/Files/Skra\\_0023777.pdf](http://www.vaxtarsamningur.is/Files/Skra_0023777.pdf)
17. Cosentino, S.L., Copani, V., Patanè, C., Mantineo, M. ir D'Agosta G.M. (2008). Agronomic Energetic and Environmental Aspects of Biomass Energy Crops Suitable for Italian Environments. *Italian Journal of Agronomy*, 3(2), 81-95.
18. Čiburienė, J., Keršienė, R. (2002). Klasterių esmė ir jų formavimasis. *Tiltai. Priedas. Transformacijos Rytų ir centrinėje Europoje*, 10(10), 54–61.
19. Činčikaitė, J. ir Belazarienė, G. (2001). Klasteriai ir regionų konkurencingumas. *Regionų Plėtra - 2001: Tarptautinės Mokslinės Konferencijos Pranešimų Medžiaga, [2001 M. Gegužės 11 D.]*, 72-76.
20. do Carmo Farinha, L.M., de Matos Ferreira, J.J. & Borges Gouvei, J.J. (2014). Innovation and competitiveness: a high-tech cluster approach. *The Romanian Review Precision Mechanics, Optics & Mechatronics*, 45(45), 41–48.
21. Dzenajavičienė, E.F., Kveselis, V. ir Tamonis, M. (2013). Miško biokuro išteklių potencialo ir gamybos modeliavimas. *Energetika*, 59(3), 129–143.
22. Energijos išteklių birža Baltpool. (2016). *Veikla*. [žiūrėta 2016-04-02]. Prieiga per internetą <http://www.baltpool.lt/lt/kas-mes-esame>
23. Enright, M.J. (2000). *Survey on the characterization of regional clusters*. [žiūrėta 2016-04-08]. Prieiga per internetą [http://www.paca-online.org/cop/docs/Michael Enright Survey on the characterization of regional clusters.pdf](http://www.paca-online.org/cop/docs/Michael%20Enright%20Survey%20on%20the%20characterization%20of%20regional%20clusters.pdf)

24. ES investicijos. (2014). *Konversijos koeficientų, ekonominės-socialinės naudos (žalos) apskaičiavimo metodika*. [žiūrėta 2016-04-11]. Prieiga per internetą <http://www.esinvesticijos.lt/lt/dokumentai/konversijos-koeficientu-ekonomines-socialines-naudos-zalos-apskaiciavimo-metodika>
25. European Commission (2008). *Guide to Cost–Benefit analysis of investment projects*. [žiūrėta 2016-04-12]. Prieiga per internetą [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008_en.pdf)
26. Europos Komisija. (2013). *Lietuvos nacionalinis apyvartinių taršos leidimų paskirstymo 2008-2012 metų laikotarpiui planas*. [žiūrėta 2016-04-12]. Prieiga per internetą [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013/nap/docs/nap\\_lithuania\\_final\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013/nap/docs/nap_lithuania_final_en.pdf)
27. Europos Komisija. (2016). *Europos kaštų ir naudos analizės gairės*. [žiūrėta 2016-04-09]. Prieiga per internetą [http://ec.europa.eu/smart-regulation/guidelines/tool\\_54\\_en.htm](http://ec.europa.eu/smart-regulation/guidelines/tool_54_en.htm)
28. Europos Sąjungos teisė. (2008). *ES Direktyva dėl atliekų*. [žiūrėta 2016-04-10]. Prieiga per internetą <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0098>
29. Ferreira, M.P., Ribeiro Serra, F., Costa, B.K., Maccari, E.A. & Couto H.R. (2012) Impact of the Types of Clusters on the Innovation Output and the Appropriation of Rents from Innovation. *Journal of Technology Management & Innovation*, 7(4), 70–80.
30. Feser, E., Rensk, H. & Koo, J. (2009). *Regional cluster analysis with interindustry benchmarks*. London: Targeting Regional Economic Development.
31. Ffowcs–Williams, I. (2004). Cluster development: Red Lights or Green Lights. *Sustaining Regions*, 4(2), 26–32.
32. Francescato, V. & Negrin M. (2013). *The cluster of biomass producers*. Italian biomass association (AEIL). [žiūrėta 2016-04-03]. Prieiga per internetą <http://www.congresobioenergia.org/ponencias/AIEL.pdf>
33. Germanian BioEconomy Cluster. (2016). *The BioEconomy Cluster's region of competency*. [žiūrėta 2016-04-03]. Prieiga per internetą [http://www.clusterplattform.de/CLUSTER/Redaktion/EN/Cluster/go-cluster/bioeconomy\\_cluster.html](http://www.clusterplattform.de/CLUSTER/Redaktion/EN/Cluster/go-cluster/bioeconomy_cluster.html)
34. Ginevičius, R. ir Andriuškevičius, A. (2000). Gamybos koncentracija rinkos ekonomikoje. *Ekonomika*, 51(51), 20–29.
35. Glāvan, B. (2008). Coordination Failures, Cluster Theory, and Entrepreneurship: A Critical View. *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, 11(1), 43–59.
36. Green gas grids. (2014). *Sweden biogas info*. [žiūrėta 2016-04-07]. Prieiga per internetą <http://www.greengasgrids.eu/fileadmin/greengas/media/Markets/Sweden/BiogasinfoEngGodaExempel.pdf>
37. Grublienė, V. (2009). Lietuvos jūrų ūkio klasteris – darnios regiono plėtros instrumentas. *Verslas, vadyba ir studijos*, 8(1), 66-78.
38. Hill, E.W. & Brennan, J.F. (2000). A Methodology for Identifying the Drivers of Industrial Clusters: The Foundation of Regional Competitive Advantage. *Economic Development Quarterly*, 14(1), 65–96.
39. Hensgen, F., Bühle, L., Donnison, I., Heinsoo, K. & Wachendorf, M. (2014). Energetic conversion of European semi-natural grassland silages through the integrated generation of solid fuel and biogas from biomass: Energy yields and the fate of organic compounds. *Bioresource Technology*, 154(154), 192–200.
40. Holmgren, K.M., Andersson, E., Berntsson, T. & Rydberg, T. (2014). Gasification-based methanol production from biomass in industrial clusters: Characterisation of energy balances and greenhouse gas emissions. *Energy*, 69(69), 622–637.
41. Horngren, C.T., Bhimani, A., Datar, S.M. & Foster G. (2014). *Management and cost accounting*. New Jersey: Prentice Hall.
42. Jančys, A. (2014, Rugpjūčio 29). Išskirtinė parama iškraipo elektros rinką. *Lietuvos rytas*. [žiūrėta 2016-04-03]. Prieiga per internetą <http://www.lrytas.lt/verslas/energetika/isskirtine-parama-iskraipo-elektros-rinka.htm>
43. Jančys, A. (2015, Balandžio 22). Biokuro verslą smaigia baltarusiška mediena? *Lietuvos rytas*. [žiūrėta 2016-04-03]. Prieiga per internetą <http://www.lrytas.lt/verslas/energetika/biokuro-versla-smaugia-baltarusiska-mediena.htm>
44. Jasinevičius, G. (2012). Medienos ir agro–biokuras. *Darna vystymosi strategija ir praktika*, 1(6), 143–151.



45. Jockus, A. (2013, Lapkričio 23). 2. Biokuro katilinė Grigiškių dar nešildys. *Lietuvos žinios*. [žiūrėta 2016-04-12]. Prieiga per internetą <http://lzinios.lt/lzinios/Ekonomika/biokuro-katiline-grigiskiu-dar-nesildys/168049>
46. Kamarulzaman, A. & Mariati, N. (2008). Cluster-Based Policy Making: Assessing Performance and Sustaining Competitiveness. *Review of Policy Research*, 25(4), 349–375.
47. Ketels, C., Lindqvist, G. & Sölvell, O. (2006). *Cluster initiatives in developing and transition economies*. Stockholm: Center for Strategy and Competitiveness.
48. Ketels, C., Lindqvist, G. ir Sölvell, O. (2013). *The Cluster Initiative Greenbook (2 edition)*. Stockholm: Ivory Tower Publishers.
49. Klaster.lt (2016). *Klasteris „BIOKOGEN“*. [žiūrėta 2016-04-07]. Prieiga per internetą <http://www.klaster.lt/lt/klasteriai/biokogen>
50. Kogen. (2016a). *Apie projektus*. [žiūrėta 2016-04-01]. Prieiga per internetą <http://www.kogen.lt/apie-projektus>
51. Kogen.lt. (2016b). *Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita*. [žiūrėta 2016-04-11]. Prieiga per internetą <http://www.kogen.lt/PAV-ataskaita>
52. Konig, A. (2011). Cost efficient utilisation of biomass in the German energy system in the context of energy and environmental policies. *Energy Policy*, 39(2), 628–636.
53. Kuah, A.T.H. (2002). Cluster Theory and Practice: Advantages for the Small Business Locating in a Vibrant Cluster. *Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship*, 4(3), 206–228.
54. Kulikauskas, D. ir Viselgaitė, D. (2012). Clusterization: effects on some industry sectors in Lithuania. *Ekonomika*, 91(2), 79–96.
55. Kupstaitis, N. (2015). *Medienos biokuro rezervai miškuose dar neišsemi*. [žiūrėta 2016-04-12]. Prieiga per internetą <http://gmu.lt/ziniasklaida/nid.4303/>
56. Kvedaravičius, J. ir Narbutienė, I. (2005). Sinergija-organizacijos vystymąsi suponuojantis veiksnys. *Organizacijų vadyba: sisteminiai tyrimai*, 36(36), 76–89.
57. Lapinskas, R. (2012). *Biomassės energetika Lietuvoje: esama situacija ir vystymo galimybės*. [žiūrėta 2016-04-08]. Prieiga per internetą [http://www.biokuras.lt/uploads/File/2012\\_10\\_10\\_R\\_Lapinskas\\_prezentacija-Valstybes\\_konferencijai1.pdf](http://www.biokuras.lt/uploads/File/2012_10_10_R_Lapinskas_prezentacija-Valstybes_konferencijai1.pdf)
58. Lapinskas, R. (2013). *Biomassės energetika Lietuvoje: esama situacija, galimybės ir iššūkiai*. [žiūrėta 2016-04-02]. Prieiga per internetą <http://www.biokuras.lt/asociacijos-litbioma-siuloma-kompleksine-priemoniu-programa-ieskant-alternatyvu-modernizuoti-silumos-uki>
59. Lechner, C. & Leyronas, C. (2012). The competitive advantage of cluster firms: the priority of regional network position over extra-regional networks – a study of a French high-tech cluster. *Entrepreneurship & Regional Development*, 24(5–6), 457–473.
60. Lietuvos biomassės energetikos asociacija (LITBIOMA). (2013). *Biokuro potencialo Lietuvoje įvertinimas, biokuro kainų prognozė, biokuro panaudojimo socialinės naudos įvertinimas ir biokuro panaudojimo plėtrai reikalingų valstybės intervencijų pasiūlymai*. [žiūrėta 2016-04-02]. Prieiga per internetą [http://www.biokuras.lt/uploads/new\\_assigned\\_files/str.pdf](http://www.biokuras.lt/uploads/new_assigned_files/str.pdf)
61. Lietuvos biomassės energetikos asociacija (LITBIOMA). (2016). *Pagrindinė informacija*. [žiūrėta 2016-04-10]. Prieiga per internetą <http://www.biokuras.lt>
62. Lietuvos energetikos institutas (LEI). (2015). *Lietuvos energetika – 2014*. [žiūrėta 2016-04-08]. Prieiga per internetą <http://www.lei.lt/main.php?m=141>
63. Lietuvos klasterių žemėlapis. (2016). *Apžvalga*. [žiūrėta 2016-04-04]. Prieiga per internetą <http://maps.klaster.lt/>
64. Lietuvos miško savininkų asociacija (LMSA). (2013). *LR Ūkio ministerija planuoja kurti klasterių biokuro panaudojimui Lietuvoje*. [žiūrėta 2016-04-06]. Prieiga per internetą <http://www.forest.lt/go.php/lit/LR-Ukio-ministerija-planuoja-kurti-klasteri-biokuro-panaudojimui-Lietuvoje/4220>
65. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija. (2007). *ES darnaus vystymosi strategija*. [žiūrėta 2016-04-05]. Prieiga per internetą [http://www.am.lt/VI/article.php3?article\\_id=6218](http://www.am.lt/VI/article.php3?article_id=6218)
66. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija (2008). *Bendroji vandens politikos direktyva*. [žiūrėta 2016-04-09]. Prieiga per internetą [http://www.am.lt/VI/article.php3?article\\_id=8262](http://www.am.lt/VI/article.php3?article_id=8262)

67. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija. (2012). *Nacionalinė miškų ūkio sektoriaus plėtros 2012-2020 metų programa*. [žiūrėta 2016-04-04]. Prieiga per internetą [http://www.am.lt/VI/article.php3?article\\_id=11003](http://www.am.lt/VI/article.php3?article_id=11003)
68. Lietuvos Respublikos Seimas. (2014). *Lietuvos Respublikos miškų įstatymas* (2014 m. spalio 3 d. Nr. I-671). [žiūrėta 2016-04-01]. Prieiga per internetą [http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=470221](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=470221)
69. Lietuvos Respublikos Seimas. (2014). *Nuo 2016 m. įsigalios mokestis už aplinkos teršimą svartyne šalinamomis atliekomis*. [žiūrėta 2016-04-09]. Prieiga per internetą [http://www3.lrs.lt/pls/inter/w5\\_show?p\\_r=4445&p\\_d=152501&p\\_k=1](http://www3.lrs.lt/pls/inter/w5_show?p_r=4445&p_d=152501&p_k=1)
70. Lietuvos Respublikos Ūkio ministerija. (2014). *Įsakymas dėl Lietuvos klasterių plėtros koncepcijos patvirtinimo*. [žiūrėta 2016-04-06]. Prieiga per internetą [https://ukmin.lrv.lt/uploads/ukmin/documents/files/Lietuvos%20klasteriu%20pl%C4%97tros%20koncepcija\\_2014%2002%2027\\_Nr\\_4-131\(1\).pdf](https://ukmin.lrv.lt/uploads/ukmin/documents/files/Lietuvos%20klasteriu%20pl%C4%97tros%20koncepcija_2014%2002%2027_Nr_4-131(1).pdf)
71. Lietuvos Respublikos Užsienio reikalų ministerija. (2014). *ES direktyva dėl atsinaujinančios energijos naudojimo*. [žiūrėta 2016-04-05]. Prieiga per internetą <https://www.urm.lt/default/lt/uzsienio-politika/uzsienio-politikos-prioritetai/energetinis-saugumas/atsinaujinantys-energijos-istekliai>
72. Lietuvos statistikos departamentas (2015). *Energetikos statistika 2014 m.* [žiūrėta 2016-04-04]. Prieiga per internetą <https://osp.stat.gov.lt/informaciniai-pranesimai?eventId=62509>
73. Lietuvos statistikos departamentas. (2016). *Rodiklių duomenų bazė*. [žiūrėta 2016-04-12]. Prieiga per internetą <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize1>
74. Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija (LŠTA). (2016). *Šilumos kainos*. [žiūrėta 2016-04-11]. Prieiga per internetą <http://www.lsta.lt/lt/pages/apie-silumos-uki/silumos-kainos>
75. Litgrid, AB. (2016a). *Elektros gamybos ir vartojimo balanso duomenys*. [žiūrėta 2016-04-01]. Prieiga per internetą <http://www.litgrid.eu/index.php/energetikos-sistema/elektros-energetikos-sistemas-informacija/elektros-gamybos-ir-vartojimo-balanso-duomenys/2287>
76. Litgrid, AB. (2016b). *Elektros energijos kainos*. [žiūrėta 2016-04-07]. Prieiga per internetą <http://www.litgrid.eu/index.php/sistemas-duomenys/elektros-energijos-kainos/86>
77. Lukoševičius, V. (2012). *Ko trūksta, kad už šilumą mokėtume švedišką kainą*. [žiūrėta 2016-04-10]. Prieiga per internetą <http://www.leka.lt/straipsniai/vlukoseviciaus-ko-truksta-kad-uz-siluma-moketume-svediska-kaina>
78. Manzone, M., Airoidi, G. & Balsari, P. (2009). Energetic and economic evaluation of a poplar cultivation for the biomass production in Italy. *Biomass and bioenergy*, 33(9), 1258–1264.
79. Marcinauskas, K., Korsakienė, I., Tumosa, A. ir Kuzmickas, P. (2008). Kogeneracija, „termofikacija“ ir mikroturbinos. *Energetika*, 54(2), 70–78.
80. Markevičienė, E. (2015, Gegužės 30). Atliekų statistikos ekvilibristika: skiriasi 3 kartus. Verslo žinios. [žiūrėta 2016-04-11]. Prieiga per internetą <http://vz.lt/archive/article/2015/5/22/atlieku-statistikos-ekvilibristika-skiriasi-3-kartus#ixzz46f5Unpk5>
81. Marshall, A. (1890). *Principles of economics*. [žiūrėta 2016-04-10]. Prieiga per internetą <http://eet.pixel-online.org/files/etranslation/original/Marshall,%20Principles%20of%20Economics.pdf>
82. Meier zu Köcker, G. & Rosted, J. (2010). *Promoting Cluster Excellence. Measuring and Benchmarking the Quality of Cluster Organisations and Performance of Clusters*. [žiūrėta 2016-04-08]. Prieiga per internetą <http://www.ictcluster.bg/Code/UserFiles/Files/7.%20proceedings-report.pdf>
83. Melece, L. & Krieviņa, A. (2014). Bioenergy: impact of rural development support Measures in Latvia. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*, 36(3), 578–587.
84. Melece, L. & Krieviņa, A. (2015) Issues of solid wood biomass development for bioenergy in Latvia. *Engineering for rural development*, 14(14), 483-489.
85. Milgrom, P. & Roberts, J. (1995). Complementarities of fit: strategy, structure, and organizational change. *Journal of Accounting and Economics*, 19(2-3), 179–208.
86. Moineddin, R., Beyene, J. & Beyene, E. (2003). On the Location Quotient Confidence Interval. *Geographical Analysis*, 35(3), 249–256.
87. Mokslo, inovacijų ir technologijų agentūra. (2015). *Metodinė medžiaga Lietuvos klasteriams*. [žiūrėta 2016-04-05]. Prieiga per internetą [http://www.mita.lt/uploads/documents/leidiniai/metodine\\_medziaga\\_klasteriams.pdf](http://www.mita.lt/uploads/documents/leidiniai/metodine_medziaga_klasteriams.pdf)
88. Nacionalinė mokėjimo agentūra. (2016a). *Statistika*. [žiūrėta 2016-04-01]. Prieiga per internetą <https://www.nma.lt/index.php/parama/tiesiogines-ismokos/statistika/349>

89. Nacionalinė mokėjimo agentūra. (2016b). *Tiesioginės išmokos*. [žiūrėta 2016-04-01]. Prieiga per internetą <https://www.nma.lt/index.php/parama/tiesiogines-ismokos/apie-schema/344>
90. Navakas, N. (2016, Vasario 22). Lietuvoje elektros suvartota daugiausia nuo 2009 m. Verslo žinios. [žiūrėta 2016-04-07]. Prieiga per internetą <http://vz.lt/sectoriai/energetika/2016/02/22/lietuvoje-elektros-suvartota-daugiausia-nuo-2009-m>
91. Pakruojo rajono savivaldybės taryba. (2011). *Sprendimas dėl ilgalaikio turto įsigijimo*. [žiūrėta 2016-04-11]. Prieiga per internetą <http://www.pakruojis.lt/files/taryba/projektai/2011/TS2011082531.pdf>
92. Porter, M.E. (1998a). *On competition*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
93. Porter, M.E. (1998b), Clusters and the new economics of competition, *Harvard Business Review*, 76(6), 77–90.
94. Porter, M.E. (2000). Location, Clusters and the "New" Macroeconomics of Competition. *Economic Development Quarterly*, 14(1), 15–34.
95. Porter, M.F. (2007). *The Competitive Advantage of Nations*. London: Macmillan.
96. Porter, M.E. (2008). *Clusters, Innovation, and Competitiveness: New Findings and Implications for Policy*. Harvard Business School. [žiūrėta 2016-04-06]. Prieiga per internetą [http://abclusters.org/wp-content/uploads/2014/03/20080122\\_EuropeanClusterPolicy1.pdf](http://abclusters.org/wp-content/uploads/2014/03/20080122_EuropeanClusterPolicy1.pdf)
97. OECD (2005). *Local Economic and Employment Development (LEED) Business Clusters Promoting Enterprise in Central and Eastern Europe: Promoting Enterprise in Central and Eastern Europe*. Paris: OECD Publishing.
98. Roelandt, T.J. & den Hertog, P. (1998). *Cluster Analysis and Cluster-based Policy*. Paris: OECD.
99. Romanian Innovative Biomass Cluster. (2016). *About Cluster*. [žiūrėta 2016-04-04]. Prieiga per internetą <http://greenenergy.org.ro/index.php?language=en&page=23>
100. Rosenfeld, S. (2002). *Creating Smart Systems. A guide to cluster Strategies in less favored regions. European Union-Regional Innovation Strategies*. [žiūrėta 2016-04-05]. Prieiga per internetą [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/archive/innovation/pdf/guide\\_rosenfeld\\_final.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/archive/innovation/pdf/guide_rosenfeld_final.pdf)
101. Skaržauskienė, A., Gudelytė, L. ir Lančinskienė, A. (2014). Klasterių veikla Lietuvoje: iššūkiai ir galimybių paieška. *Socialinės technologijos*, 4(1), 192–204.
102. Semlinger, K. (2008). Cooperation and competition in network governance: regional networks in a globalised economy. *Entrepreneurship & Regional Development*, 20(6), 547–560.
103. Simėnas, D. (2015, Balandžio 11). Urėdijų reformą pradės tik po mūsų dėl medienos. *Verslo žinios*. [žiūrėta 2016-04-02]. Prieiga per internetą <http://vz.lt/article/2015/4/3/urediju-reforma-prades-tik-po-musio-del-medienos?pageno=1>
104. Sölvell, Ö. (2009). *Clusters – Balancing Evolutionary and Constructive Forces*. Stockholm: Ivory Tower Publishing.
105. Snieška, V., Činčikaitė, J. ir Neverauskas, B. (2002) Klasteriai: raktas į regionų konkurencingumo didinimą. *Inžinerinė ekonomika*, 31(5), 64–69.
106. Spurytė, V. (2012, Liepos 27). Už atliekų deginimą Klaipėdoje teks mokėti. *Klaipėda*. [žiūrėta 2016-04-09]. Prieiga per internetą <http://klaipeda.diena.lt/naujienos/miesto-pulsas/uz-atlieku-deginima-klaipedoje-teks-moketi-272674>
107. Stalgienė, A. (2010). Klasterių vystymosi barjerai. *Management theory and studies for rural business and infrastructure development*, 5(24), 155–164
108. Swann G.M.P., Prevezer, M. & Stout, D. (1998). *The dynamics of industrial clustering: International comparisons in computing and biotechnology*. Oxford: Oxford University Press.
109. Thuermer, K.E. (2000). *Companies and Regions Enhance Their Strengths by Building Clusters*. New York: Keller International Publishing.
110. Tyla, J. ir Ramanauskas, J. (2008). Biokuro rinkos suderinamumo teoriniai aspektai. *Vadybos mokslas ir studijos - kaimo verslų ir jų infrastruktūros plėtrai*, 13(2), 162–168.
111. UAB „GECO Investicijos“. (2016). *Biokuro kogeneracinė elektrinė Kaune*. [žiūrėta 2016-04-13]. Prieiga per internetą <http://geco.lt/projektai/igyvendinami-projektai/geco-biokuro-kogeneracin-elekttrin-kaune/>
112. UAB „Lietuvos energija“. (2016). *Vilniaus ir Kauno miestų kogeneracinių jėgainių projektai*. [žiūrėta 2016-04-06]. Prieiga per internetą <http://www.le.lt/index.php/vykdomi-projektai/vilniaus-ir-kauno-miestu-kogeneraciniu-jegainiu-projektai/1121>
113. UAB „Modus energija“. (2015). *Paraiška taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimui*. [žiūrėta 2016-04-11]. Prieiga per internetą [http://gamta.lt/files/TIPK\\_parai%C5%A1ka\\_1priedas\\_11.27.docx](http://gamta.lt/files/TIPK_parai%C5%A1ka_1priedas_11.27.docx)

114. Valentinavičius, S. (2000). *Investicijų valdymas. Teoriniai ir praktiniai aspektai*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.
115. Valstybės žemės fondas, VĮ (VŽF). (2015). *Lietuvos Respublikos žemės fondas 2015 m. Sausio 1 d.* [žiūrėta 2016-04-09]. Prieiga per internetą [https://zis.lt/wp-content/uploads/2015/06/ZF\\_2015.pdf](https://zis.lt/wp-content/uploads/2015/06/ZF_2015.pdf)
116. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija (VKEKK). (2012). *2011 metų energetikos sektoriaus plėtros apžvalga*. [žiūrėta 2016-04-04]. Prieiga per internetą [http://www.regula.lt/SiteAssets/vkekk-metines-veiklos-ataskaitos/priedas-energetikos-sektoriaus-pletros-apzvalga\(1\).pdf](http://www.regula.lt/SiteAssets/vkekk-metines-veiklos-ataskaitos/priedas-energetikos-sektoriaus-pletros-apzvalga(1).pdf)
117. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija VKEKK. (2015). *Šilumos žemėlapis* [žiūrėta 2016-04-12]. Prieiga per internetą <http://www.regula.lt/siluma/Puslapiai/silumos-zemelapis/silumos-zemelapis.aspx>
118. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija (VKEKK). (2016). *Komisija skelbia 2015 m. IV ketv. biokuro rinkos stebėsenos ataskaitą*. [žiūrėta 2016-04-10]. Prieiga per internetą <http://www.regula.lt/Puslapiai/naujienos/2016-metai/kovas/2016-03-18/komisija-skelbia-2015-m-IV-ketv-biokuro-rinkos-stebesenos-ataskaita.aspx>
119. Vaz, T.D.N. & Nijkamp, P. (2009). Knowledge and innovation: The strings between global and local dimensions of sustainable growth. *Entrepreneurship & Regional Development*, 21(4), 441–455.
120. Verbickas, D., Juknys, R. ir Kleišmantas, A. (2013). Kietojo biokuro naudojimas Lietuvos šilumos gamybos sektoriuje, tolesnės perspektyvos ir poveikis aplinkai. *Energetika*, 59(3), 144–152.
121. Viederytė, R. (2013). Maritime cluster organizations: Enhancing role of maritime industry development. *Procedia Social and Behavioral Sciences : World Congress on Administrative and Political Sciences*, 81, 624-631.
122. VšĮ Versli Lietuva. (2012). *Biokuro potencialas Lietuvoje*. [žiūrėta 2016-04-06]. Prieiga per internetą <http://documents.tips/documents/2012-vsi-versli-lietuva-visos-teises-saugomos.html>
123. Zēverte-Rivža, S. (2014). Promotion of biogas production in Latvia. *Energetika*, 60(4), 249–259.

## PRIEDAI

### I PRIEDAS. STRATEGINIO POTENCIALO PANAUDOJIMO LAIPSNIO ANALIZĖ LIETUVOS SAVIVALDYBĖSE

Savivaldybė	Strateginis potencialas, 100 tūkst. kub. m.	Pagamintos ir realizuotos produkcijos kiekis, tūkst. kub. m.	Strateginio potencialo panaudojimo laipsnis
Alytaus m. sav.	3,5	2	0,0057
Druskininkų sav.	82,7	31,2	0,0038
Lazdijų r. sav.	127,7	56,2	0,0044
Varėnos r. sav.	354,8	165	0,0047
Birštono sav.	15,5	12,9	0,0083
Jonavos r. sav.	88,5	93,6	0,0106
Kaišiadorių r. sav.	78	72,7	0,0093
Kauno m. sav.	5,6	1,5	0,0027
Kauno r. sav.	104,2	112,4	0,0108
Kėdainių r. sav.	74,9	156,2	0,0209
Prienų r. sav.	64,6	63,2	0,0098
Raseinių r. sav.	69,7	91,3	0,0131
Klaipėdos m. sav.	3,6	2,4	0,0067
Klaipėdos r. sav.	68,7	66,8	0,0097
Kretingos r. sav.	71,6	58,4	0,0082
Palangos m. sav.	6,5	5	0,0077
Skuodo r. sav.	35,3	31,3	0,0089
Šilutės r. sav.	75,5	61,9	0,0082
Kazlų Rūdos sav.	77,1	70,3	0,0091
Marijampolės sav.	24	32,5	0,0135
Šakių r. sav.	68,5	82,9	0,0121
Vilkaviškio r. sav.	27,9	36,6	0,0131
Biržų r. sav.	71,3	91,3	0,0128
Kupiškio r. sav.	57,3	90,7	0,0158
Panevėžio m. sav.	0,2	0,9	0,0450
Panevėžio r. sav.	144,5	187,9	0,0130
Pasvalio r. sav.	38,1	51,2	0,0134
Rokiškio r. sav.	104,6	92,7	0,0089
Akmenės r. sav.	51,4	58,8	0,0114
Joniškio r. sav.	38,8	73,7	0,0190
Kelmės r. sav.	95,9	92,4	0,0096
Pakruojo r. sav.	42	72	0,0171
Radviliškio r. sav.	75,5	95,1	0,0126
Šiaulių m. sav.	0,7	0	0,0000
Šiaulių r. sav.	104,9	165,5	0,0158
Jurbarko r. sav.	118,7	111,2	0,0094
Šilalės r. sav.	65,2	86,9	0,0133
Tauragės r. sav.	97,1	109	0,0112
Mažeikių r. sav.	71,3	85	0,0119
Plungės r. sav.	75,5	61,7	0,0082
Telšių r. sav.	88,8	79,2	0,0089
Anykščių r. sav.	115,2	121,5	0,0105
Ignalinos r. sav.	120,4	78,5	0,0065
Molėtų r. sav.	89	96	0,0108
Utenos r. sav.	84,5	90,6	0,0107
Visagino sav.	6,9	4,7	0,0068
Zarasų r. sav.	102,3	54,2	0,0053
Elektrėnų sav.	40,8	35,2	0,0086
Šalčininkų r. sav.	168	107,7	0,0064
Širvintų r. sav.	54,1	80	0,0148
Švenčionių r. sav.	240,2	125,9	0,0052
Trakų r. sav.	149,2	108,5	0,0073
Ukmergės r. sav.	86,3	119,3	0,0138
Vilniaus m. sav.	40	13,2	0,0033
Vilniaus r. sav.	211,7	141,8	0,0067

II PRIEDAS. REGIONINIO KOEFICIENTO REIKŠMĖS LIETUVOS SAVIVALDYBĖSE

	Dirbantieji sektoriuje	Bendras užimtumas	Eij/Ej	Ein/En	LQ
Alytaus m. sav.	30	23900	0,001255	0,003685	0,340598
Druskininkų sav.	49	9000	0,005444		1,477314
Lazdijų r. sav.	68	6600	0,010303		2,795659
Varėnos r. sav.	145	8100	0,017901		4,857381
Birštono sav.	3	1700	0,001765		0,478841
Jonavos r. sav.	62	20000	0,0031		0,841164
Kaišiadorių r. sav.	83	14000	0,005929		1,608678
Kauno m. sav.	70	151300	0,000463		0,125539
Kauno r. sav.	183	40600	0,004507		1,22305
Kėdainių r. sav.	107	21700	0,004931		1,33796
Prienuų r. sav.	91	7100	0,012817		3,477781
Raseinių r. sav.	60	15900	0,003774		1,023937
Klaipėdos m. sav.	30	81400	0,000369		0,100004
Klaipėdos r. sav.	43	21700	0,001982		0,537685
Kretingos r. sav.	45	20700	0,002174		0,589877
Palangos m. sav.	10	8700	0,001149		0,311889
Skuodo r. sav.	43	8200	0,005244		1,422898
Šilutės r. sav.	141	17400	0,008103		2,198817
Kazlų Rūdos sav.	131	6100	0,021475		5,82721
Marijampolės sav.	46	26300	0,001749		0,474593
Šakių r. sav.	138	10500	0,013143		3,566227
Vilkaviškio r. sav.	46	14400	0,003194		0,866791
Biržų r. sav.	48	9600	0,005		1,356717
Kupiškio r. sav.	44	6800	0,006471		1,755751
Panevėžio m. sav.	30	43600	0,000688		0,186704
Panevėžio r. sav.	149	15700	0,00949		2,575169
Pasvalio r. sav.	48	8300	0,005783		1,569215
Rokiškio r. sav.	116	11900	0,009748		2,645028
Akmenės r. sav.	51	8100	0,006296		1,708458
Joniškio r. sav.	55	9700	0,00567		1,538545
Kelmės r. sav.	81	14500	0,005586		1,51578
Pakruojo r. sav.	101	6700	0,015075		4,0904
Radviliškio r. sav.	96	13600	0,007059		1,915365
Šiaulių m. sav.	89	51300	0,001735		0,470752
Šiaulių r. sav.	54	17800	0,003034		0,823176
Jurbarko r. sav.	106	10600	0,01	2,713433	
Šilalės r. sav.	33	9800	0,003367	0,913707	
Tauragės r. sav.	180	16800	0,010714	2,90725	
Mažeikių r. sav.	51	22800	0,002237	0,606952	
Plungės r. sav.	65	16500	0,003939	1,068928	
Telšių r. sav.	130	19900	0,006533	1,772595	
Anykščių r. sav.	98	10600	0,009245	2,508646	
Ignalinos r. sav.	85	5000	0,017	4,612837	
Molėtų r. sav.	33	6000	0,0055	1,492388	
Utenos r. sav.	33	19400	0,001701	0,461563	
Visagino sav.	15	9500	0,001579	0,428437	
Zarasų r. sav.	61	7900	0,007722	2,095183	
Elektrėnų sav.	40	11600	0,003448	0,935667	
Šalčininkų r. sav.	137	11800	0,01161	3,150342	
Širvintų r. sav.	81	6500	0,012462	3,381356	
Švenčionių r. sav.	182	9200	0,019783	5,367879	
Trakų r. sav.	117	13800	0,008478	2,30052	
Ukmergės r. sav.	81	15900	0,005094	1,382315	
Vilniaus m. sav.	65	275600	0,000236	0,063996	
Vilniaus r. sav.	135	44900	0,003007	0,815843	

Bendras užimtumas sektoriuje – 4861 asmenų. Bendras nacionalinis užimtumas –1319000 asmenų. Į skaičiavimus neįtrauktos Alytaus r., Neringos, Kalvarijos, Pagėgių, Rietavo savivaldybės, neturinčios centralizuoto šildymo pajėgumų. 2015 m. duomenys

### III PRIEDAS. SAVIVALDYBIŲ SANTYKINIŲ IR STATISTINIŲ DUOMENŲ ANALIZĖ

Regionas	Nedarbo lygis	Miškingumo lygis	Biokuro suvartojimas, proc.	Dujų suvartojimas, proc.	Silumos kaina, ct/kwh	Strateginio potencialo panaudojimo laipsnis	Regioninis koeficientas	Apleista žemė, ha.
Akmenės r. sav.	14,5	32,4	70	30	6,57	0,011	1,708	523,79
Alytaus m. sav.	13,7	32,5	80	20	7,86	0,006	0,341	110,21
Anykščių r. sav.	12,8	32,6	5	95	9,31	0,011	2,509	2743,79
Birštono sav.	8,5	47,1	74	26	5,86	0,008	0,479	237,95
Biržų r. sav.	10,6	27,2	70	30	9,73	0,013	1,357	1251,9
Druskininkų sav.	17,2	69,1	55	45	6,45	0,004	1,477	709,54
Elektrėnų sav.	5,8	32,7	90	10	5,07	0,009	0,936	616,57
Ignalinos r. sav.	17,2	36,3	100	0	6,76	0,007	4,613	3295,71
Jonavos r. sav.	7,8	41,8	70	30	5,21	0,011	0,841	1369,84
Joniškio r. sav.	12,3	20,2	77	23	6,85	0,019	1,539	52,87
Jurbarko r. sav.	15,6	38	0	100	6,17	0,009	2,713	381,79
Kaišiadorių r. sav.	12,1	32,8	55	45	6,29	0,009	1,609	1572,82
Kauno m. sav.	8,3	17,7	20	80	6,17	0,003	0,126	59,77
Kauno r. sav.	8,2	32,5	35	65	6,17	0,011	1,223	1067,02
Kazlų Rūdos sav.	15,4	60	55	45	7,65	0,009	5,827	617,16
Kėdainių r. sav.	7,7	25,1	6	94	6,08	0,021	1,338	715,66
Kelmės r. sav.	15	31,4	85	15	6,63	0,010	1,516	1212,63
Klaipėdos m. sav.	8,1	19,8	40	60	6,04	0,007	0,100	179,42
Klaipėdos r. sav.	7,4	26	0	100	6,04	0,010	0,538	1331,64
Kretingos r. sav.	7,2	34,6	88	12	6,16	0,008	0,590	266,72
Kupiškio r. sav.	14,1	29,4	83	17	6,08	0,016	1,756	816,59
Lazdijų r. sav.	11,6	35,2	100	0	6,26	0,004	2,796	2081,38
Marijampolės sav.	12,7	15,4	80	20	8,01	0,014	0,475	151,71
Mažeikių r. sav.	14	29,5	97	3	4,90	0,012	0,607	357,6
Molėtų r. sav.	11,8	31,3	98	2	6,14	0,011	1,492	3494,9
Pakruojo r. sav.	9,9	19,8	71	29	7,43	0,017	4,090	547,62
Palangos m. sav.	5,2	40	60	40	8,09	0,008	0,312	41,4
Panevėžio m. sav.	10,1	2,1	23	77	6,08	0,045	0,187	57,81
Panevėžio r. sav.	10,8	34,9	20	80	7,07	0,013	2,575	1224,28
Pasvalio r. sav.	13,5	17	90	10	6,08	0,013	1,569	451,77
Plungės r. sav.	8,7	36,1	83	17	6,22	0,008	1,069	655,73
Prienų r. sav.	8,3	27,7	20	80	9,06	0,010	3,478	1316,3
Radviliškio r. sav.	11,3	25,7	11	89	5,71	0,013	1,915	442,67
Raseinių r. sav.	8,1	23,7	84	16	5,54	0,013	1,024	1043,65
Rokiškio r. sav.	12,4	29,2	90	10	6,08	0,009	2,645	3726,93
Skuodo r. sav.	8,6	10,6	82	18	7,80	0,009	1,423	274,81
Šakių r. sav.	11,5	23	58	42	7,31	0,012	3,566	376,15
Šalčininkų r. sav.	11,5	48	50	50	7,23	0,006	3,150	1437,42
Šiaulių m. sav.	6,3	5,6	70	30	5,14	0,000	0,471	117,72
Šiaulių r. sav.	9,3	34,9	70	30	5,14	0,016	0,823	1574,8
Šilalės r. sav.	8,2	28,5	80	20	4,99	0,013	0,914	885,6
Šilutės r. sav.	12,5	42,2	54	46	4,96	0,008	2,199	905,46
Širvintų r. sav.	8,4	33,3	98	2	5,06	0,015	3,381	2287,08
Švenčionių r. sav.	9,8	60,3	78	22	5,83	0,005	5,368	1643,18
Tauragės r. sav.	13,4	38,7	87	13	4,98	0,011	2,907	1191,18
Telšių r. sav.	9,8	35,2	7	93	7,49	0,009	1,773	764,03
Trakų r. sav.	6	49,9	20	80	7,55	0,007	2,301	4570,12
Ukmergės r. sav.	13,3	32,5	4	96	7,34	0,014	1,382	2830,15
Utenos r. sav.	10	33,4	95	5	4,67	0,011	0,462	3844,46
Varėnos r. sav.	16,7	68,7	80	20	5,26	0,005	4,857	2386,57
Vilkaviškio r. sav.	12,4	11	80	20	8,23	0,013	0,867	685,18
Vilniaus m. sav.	6,9	34,6	10	90	6,90	0,003	0,064	940,72
Vilniaus r. sav.	11	41,6	30	70	7,39	0,007	0,816	8467,95
Visagino sav.	13,1	58	39	61	4,32	0,007	0,428	12,71
Zarasų r. sav.	15,7	37,3	88	12	6,08	0,005	2,095	3709,14

Sąnaudų, naudų, skaičiavimai trečiaisiais metais, kai pajungiami visi pajėgumai

<b>Pagrindimas</b>	
<b>Infrastruktūra</b>	
Biokuro jėgainės, vnt.	UAB „EKO TERMO“, Pakruojo katilinės, UAB „Lietuvos energija“ informacija
Kogeneracinės biokuro jėgainės	UAB "Lietuvos energija" informacija, UAB „GECO Investicijos“
Sandėliavimo aikštelių įrengimas, vnt.	Interviu su biokuro perdirtėjais
Reikalingos elektros jungtys, km.	UAB "Lietuvos energija" informacija
Šilumos vamzdynai, km.	UAB „EKO TERMO“, Pakruojo katilinės ir Jockus (2013) informacija
Darbas	Prognozuojami kaštai
Testavimo darbai	UAB „EKO TERMO“, Pakruojo katilinės informacija (2011)
Rekonstrukcija (po 10 m., 30 proc.)	UAB „EKO TERMO“, Pakruojo katilinės informacija (2011)
Įranga energijai iš biudujų gaminti	UAB „Modus energija“ (2015), UAB „KURANA“
<b>Tiekimas</b>	
Reikalingos priemonės biokuro perdirtėimui, komplektų sk.*	Interviu su biokuro perdirtėjais
Transporto priemonės, vnt.	UAB „EKO TERMO“ ir interviu su biokuro perdirtėjais informacija
Aprūpinimo priemonės	Prognozuojami kaštai

<b>Dedamoji</b>	<b>Formulė</b>	<b>Apskaičiavimas</b>
Pastovios ekspl. išlaidos (3 proc.)	Jėgainių statybos kaina, EUR x 3 %	171500000x0,03
Nekvalifikuotų darbuotojų kaštai	Nekvalifikuotų darbuotojų skaičius x metinis nekvalifikuotų darbuotojų atlyginimas EUR	6000x5540
Kvalifikuotų darbuotojų kaštai	Kvalifikuotų darbuotojų skaičius x metinis kvalifikuotų darbuotojų atlyginimas EUR	2000x7360
Vidinis energijos suvartojimas	Energijos poreikis savoms reikmėms, KWh, x energijos kaina, atmetus transportavimo išlaidas ir mokesčius, EUR/KWh	7000000x0,03
Biokuro ruošos sąnaudos	Prognozuojama pagal biokuro ruošos įmonės patiriamas sąnaudas, perdirtėbant tam tikrą biokuro kiekį ir duomenys pritaikomi šiam tyrimui	
Degalai	(reikalingas biokuro kiekis sunkvežimiais x reikalingas degalų kiekis vienam sunkvežimiiui biokuro perdirtėti, l x degalų kaina, EUR) + (reikalingas biokuro kiekis sunkvežimiais x bendrasis kuro poreikis pervežimui, l. x degalų kaina, EUR)	(130000x40,0896x1,20)+ (130000x40x1,20)
Elektra	Jėgainių suvartojamas elektros kiekis per metus, KWh x elektros kaina, EUR/KWh	7200000x0,08
Nusidėvėjimas ir amortizacija (5 %)	Transporto, biokuro ruošos įrenginių, elektros tinklų investicijų suma, EUR x 5 %	45500000x0,05
Vamzdynų aptarnavimo sąnaudos (2%)	vamzdynų statybos kaina, EUR x 2 %	8750000x0,02
Pelenų šalinimas	Susidariusių pelenų kiekis, t. x išvežimo kaina, EUR	10000x100
Pavojingų pelenų po atliekų deginimo šalinimas	Prognozė pagal UAB "Lietuvos energija" informaciją	
Reikalingos darbo priemonės ir medžiagos	Prognozuojama pagal biokuro ruošos, ir deginimo įmonių duomenis ir pritaikoma šiam tyrimui	
Vanduo	Sunaudojamo vandens kiekis, kub. m. x vandens kaina. EUR/kub m.	400000x1,25



Finansinės naudos tipas	Formulė	Apskaičiavimas	Pagrindimas
Energijos gamybos sutaupymai	(Anksčiau pirktas dujų kiekis, tūkst. m <sup>3</sup> x galimas dujų kiekio sutaupymas, proc.) x dujų kaina, EUR/1000 m <sup>3</sup>	137480x230	LEI (2015), Prognozė
Šilumos nuostolių sumažėjimo efektas	Šilumos nuostolių sumažėjimas, KWh x šilumos iš biokuro kaina, EUR/KWh	300000000x0,035	LEI (2015), kainos prognozė
Elektros pardavimai	Pagamintas elektros kiekis, KWh x elektros kaina, EUR/KWh	1666666,7x30	Prognoziniai skaičiavimai
Šilumos pardavimai	Pagamintas šilumos kiekis, KWh x šilumos kaina, EUR/KWh	8000000000x0,035	Prognoziniai skaičiavimai
Biodujų nauda	Pagamintas šilumos kiekis, KWh x šilumos kaina, EUR/KWh + Pagamintas šilumos kiekis, KWh x šilumos kaina, EUR/KWh	(30000000x0,035) + (12000000x0,06)	Prognoziniai skaičiavimai
Deginimo pajamos	Sudegintas atliekų kiekis, t. x deginimo kaina, EUR/t	360000x20	Prognoziniai skaičiavimai
Paruošto žlaugto pardavimai	Žlaugto kiekis, t. x pardavimo kaina, EUR/t	450000x20	Prognoziniai skaičiavimai

Ekonominės naudos tipas	Formulė	Apskaičiavimas	Pagrindimas
Gyventojų sutaupymai dėl naujo šilumos gamybos būdo	(Gyventojų suvartojama šilumos energija, KWh x šilumos iš dujų kaina, EUR/KWh) – (Gyventojų suvartojama šilumos energija, KWh x šilumos iš biokuro kaina, EUR/KWh)	(3600000000x0,06)-(3600000000x0,035)	LEI (2015), LŠTA (2016)
Verslo sutaupymai	(Verslo suvartojama šilumos energija, KWh x šilumos iš dujų kaina, EUR/KWh) – (Verslo suvartojama šilumos energija, KWh x šilumos iš biokuro kaina, EUR/KWh)	(3000000000x0,06) - (3000000000x0,035)	LEI (2015), LŠTA (2016)
Vartotojų sutaupymai dėl elektros gamybos	(Suvartojama elektros energija, MWh x importuojamos elektros kaina, EUR/MWh) – (Suvartojama elektros energija, MWh x pagamintos elektros kaina, EUR/MWh)	1666666,7x10	LITGRID (2016), prognoziniai kiekio duomenys
Nauda iš ATL	Sutaupyta ATL kiekis x vyraujanti ATL kaina	1500000x7 (3-5 m.) 1000000x7 (6-25 m.)	Europos Komisija (2013), kiekio prognozė
Atliekų šalinimo nauda	(Sudegintų atliekų kiekis, tne x biokuro kaina, EUR/tne) + (sudegintų atliekų kiekis, t. x vartų mokesčio ir deginimo kainos skirtumas, EUR)	(77400x150) + (360000x20)	Kogen.lt (2016b), LR Seimas (2014)
Dumblo šalinimo nauda	Panaudotas dumblo kiekis, t x dumblo vertė, EUR/t	25000x100	Kogen.lt (2016b)
Vandens augmenijos šalinimo nauda	Išgautas augmenijos kiekis, t x augmenijos vertė, EUR/t	10000x100	Prognozė
Grūdų išvalų panaudojimo nauda	Sudegintas išvalų kiekis, t x išvalų vertė, EUR/t	10000x10	Pakruojo r. sav. (2011), kiekio prognozė
Šiaudų panaudojimo nauda	Sugedintas šiaudų kiekis, tne x šiaudų kaina, EUR/tne	70000x120	LITBIOMA (2013)
Medienos atliekų urėdijose šalinimo nauda	Urėdijų galimas paruošti biokuro kiekis, tne x paruošto biokuro kaina, EUR/tne	50000x150	Prognozė pagal Kupstaitį (2015) ir VĮ „Mažeikių miškų urėdija“
Biokuro iš kitų šaltinių šalinimo nauda	Paruošto biokuro kiekis, tne x biokuro kaina, EUR/tne	600000x150	Pagal biokuro poreikį infrastruktūrai
Socialinių išmokų sumos mažėjimo nauda	Naujai įsidarbinusiųjų skaičius x nebereikalinga skirti socialinių išmokų suma, EUR	5000x3000	Prognozė
Mėšlo panaudojimo biodujų jėgainėse nauda	Mėšlo kiekis, t. x mėšlo vertė, EUR/t	400000x5	Pagal UAB „Modus energija“ (2015), UAB „KURANA“
Javų auginimo energetikai nauda	(Cukrinių runkelių kiekis, t x produkcijos kaina, EUR/ t) + Kukurūzų kiekis, t x produkcijos kaina, EUR/t)	(30000x120)+(25000 x130)	UAB „Modus energija“ (2015), UAB „KURANA“, VĮ VŽF, (2015)

V PRIEDAS. INVESTICIJŲ DEDAMŲJŲ METINĖ ANALIZĖ

	Bendra suma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Infrastruktūra</b>												
Biokuro jėgainės, vnt.	500.000.000	295.499.000	102.847.000	101.654.000	0	0	0	0	0	0	0	0
Kogeneracinės biokuro jėgainės	1.200.000.000	465.000.000	495.000.000	240.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0
Sandėliavimo aikštelių įrengimas, vnt.	5.000.000	1.500.000	3.000.000	500.000	0	0	0	0	0	0	0	0
Reikalingos elektros jungtys, km.	1.000.000	500.000	500.000	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Šilumos vamzdynai, km.	8.750.000	5.000.000	2.000.000	1.750.000	0	0	0	0	0	0	0	0
Darbas	3.000.000	800.000	1.200.000	1.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0
Testavimo darbai	170.000	40.000	50.000	80.000	0	0	0	0	0	0	0	0
Rekonstrukcija (po 10 m., 30 proc.)	632.400.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Įranga energijai iš biudujų gaminti	15.000.000	5.000.000	7.000.000	3.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Tiekimas</b>												
Reikalingos priemonės biokuro perdirbimui, komplektų sk.*	57.268.000	8.000.000	4.000.000	2.500.000	0	4.160.000	0	3.456.000	0	0	4.560.000	0
Transporto priemonės, vnt.	67.200.000	20.000.000	5.000.000	5.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0
Aprūpinimo priemonės	10.000.000	3.000.000	5.000.000	2.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>INVESTICIJŲ SRAUTAI</b>	<b>2.499.788.000</b>	<b>804.339.000</b>	<b>625.597.000</b>	<b>357.484.000</b>	-	<b>4.160.000</b>	-	<b>3.456.000</b>	-	-	<b>4.560.000</b>	-

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Infrastruktūra</b>													
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	632.400.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Tiekimas</b>													
3.776.000	8.400.000	0	4.960.000	0	4.032.000	0	0	5.200.000	0	4.224.000	0	0	0
0	0	0	37.200.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>3.776.000</b>	<b>8.400.000</b>	-	<b>674.560.000</b>	-	<b>4.032.000</b>	-	-	<b>5.200.000</b>	-	<b>4.224.000</b>	-	-	-

VI PRIEDAS. VEIKLOS SĄNAUDŲ DEDAMŲJŲ METINĖ ANALIZĖ

Veiklos sąnaudos	Bendra suma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pastovios ekspl. Išlaidos (3 proc.)	1.238.350.000	17.000.000	38.000.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000
Nekvalifikuotų darbuotojų kaštai	982.840.376	6.240.000	16.640.000	33.280.000	33.945.600	34.624.512	35.317.002	36.023.342	36.743.809	37.478.685	38.228.259	38.992.824
Kvalifikuotų darbuotojų kaštai	437.477.858	3.680.000	9.200.000	14.720.000	15.014.400	15.314.688	15.620.982	15.933.401	16.252.069	16.577.111	16.908.653	17.246.826
Vidinis šilumos energijos suvartojimas	63.124.423	900.000	1.650.000	2.100.000	2.142.000	2.184.840	2.228.537	2.273.108	2.318.570	2.364.941	2.412.240	2.460.485
Biokuro ruošos sąnaudos (peiliai)	29.394.963	100.000	450.000	1.000.000	1.020.000	1.040.400	1.061.208	1.082.432	1.104.081	1.126.162	1.148.686	1.171.659
Degalai	370.418.324	2.700.000	7.330.000	12.493.978	12.743.857	12.998.734	13.258.709	13.523.883	13.794.361	14.070.248	14.351.653	14.638.686
Elektra	17.101.799	165.000	322.100	576.000	587.520	599.270	611.256	623.481	635.951	648.670	661.643	674.876
Nusidėvėjimas ir amortizacija (5 %)	55.650.000	1.425.000	1.900.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000
Vamzdynų aptarnavimo sąnaudos (2%)	4.265.000	100.000	140.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000
Atliekų po deginimo šalinimas (pelenai)	29.944.963	300.000	800.000	1.000.000	1.020.000	1.040.400	1.061.208	1.082.432	1.104.081	1.126.162	1.148.686	1.171.659
Reikalingos darbo priemonės	30.094.963	500.000	750.000	1.000.000	1.020.000	1.040.400	1.061.208	1.082.432	1.104.081	1.126.162	1.148.686	1.171.659
Pavojingi pelenai po šiukšlių deginimo	30.144.963	300.000	1.000.000	1.000.000	1.020.000	1.040.400	1.061.208	1.082.432	1.104.081	1.126.162	1.148.686	1.171.659
Vanduo	15.072.482	150.000	500.000	500.000	510.000	520.200	530.604	541.216	552.040	563.081	574.343	585.830
<b>VEIKLOS PINIGŲ SRAUTAI</b>	<b>3.303.880.114</b>	<b>33.560.001</b>	<b>78.682.102</b>	<b>121.569.981</b>	<b>122.923.381</b>	<b>124.303.850</b>	<b>125.711.928</b>	<b>127.148.167</b>	<b>128.613.131</b>	<b>130.107.395</b>	<b>131.631.543</b>	<b>133.186.175</b>

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000
39.772.681	40.568.134	41.379.497	42.207.087	43.051.229	43.912.253	44.790.498	45.686.308	46.600.034	47.532.035	48.482.676	49.452.329	50.441.376	51.450.203
17.591.763	17.943.598	18.302.470	18.668.519	19.041.890	19.422.727	19.811.182	20.207.406	20.611.554	21.023.785	21.444.260	21.873.146	22.310.609	22.756.821
2.509.694	2.559.888	2.611.086	2.663.308	2.716.574	2.770.905	2.826.324	2.882.850	2.940.507	2.999.317	3.059.303	3.120.490	3.182.899	3.246.557
1.195.093	1.218.994	1.243.374	1.268.242	1.293.607	1.319.479	1.345.868	1.372.786	1.400.241	1.428.246	1.456.811	1.485.947	1.515.666	1.545.980
14.931.460	15.230.089	15.534.691	15.845.385	16.162.292	16.485.538	16.815.249	17.151.554	17.494.585	17.844.477	18.201.366	18.565.393	18.936.701	19.315.435
688.373	702.141	716.184	730.507	745.117	760.020	775.220	790.725	806.539	822.670	839.123	855.906	873.024	890.484
2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000
175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000
1.195.093	1.218.994	1.243.374	1.268.242	1.293.607	1.319.479	1.345.868	1.372.786	1.400.241	1.428.246	1.456.811	1.485.947	1.515.666	1.545.980
1.195.093	1.218.994	1.243.374	1.268.242	1.293.607	1.319.479	1.345.868	1.372.786	1.400.241	1.428.246	1.456.811	1.485.947	1.515.666	1.545.980
1.195.093	1.218.994	1.243.374	1.268.242	1.293.607	1.319.479	1.345.868	1.372.786	1.400.241	1.428.246	1.456.811	1.485.947	1.515.666	1.545.980
597.546	609.497	621.687	634.121	646.803	659.739	672.934	686.393	700.121	714.123	728.406	742.974	757.833	772.990
<b>134.771.899</b>	<b>136.389.338</b>	<b>138.039.126</b>	<b>139.721.909</b>	<b>141.438.348</b>	<b>143.189.115</b>	<b>144.974.898</b>	<b>146.796.397</b>	<b>148.654.325</b>	<b>150.549.413</b>	<b>152.482.401</b>	<b>154.454.050</b>	<b>156.465.132</b>	<b>158.516.435</b>

VII PRIEDAS. FINANSINĖS ANALIZĖS REZULTATAI

Naudos tipas	Bendra suma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Energijos gamybos sutaupymai	828.121.108	15.000.000	20.000.000	27.496.000	28.045.920	28.606.838	29.178.975	29.762.555	30.357.806	30.964.962	31.584.261	32.215.946
Šilumos nuostolių sumažėjimo efektas	314.122.114	3.750.000	7.500.000	10.500.000	10.710.000	10.924.200	11.142.684	11.365.538	11.592.848	11.824.705	12.061.200	12.302.424
Elektros pardavimai	1.482.248.160	10.000.000	30.000.000	50.000.000	51.000.000	52.020.000	53.060.400	54.121.608	55.204.040	56.308.121	57.434.283	58.582.969
Šilumos pardavimai	8.386.589.699	120.000.000	190.000.000	280.000.000	285.600.000	291.312.000	297.138.240	303.081.005	309.142.625	315.325.477	321.631.987	328.064.627
Dujų pardavimai	53.305.585	1.000.000	1.250.000	1.770.000	1.805.400	1.841.508	1.878.338	1.915.905	1.954.223	1.993.307	2.033.174	2.073.837
Deginimo pajamos	218.883.735	4.000.000	7.200.000	7.200.000	7.344.000	7.490.880	7.640.698	7.793.512	7.949.382	8.108.369	8.270.537	8.435.948
Paruošto žlaugto pardavimai	267.804.669	2.600.000	5.600.000	9.000.000	9.180.000	9.363.600	9.550.872	9.741.889	9.936.727	10.135.462	10.338.171	10.544.934
<b>BENDRI PINIGŲ SRAUTAI</b>	<b>11.551.075.070</b>	<b>156.350.000</b>	<b>261.550.000</b>	<b>385.966.000</b>	<b>393.685.320</b>	<b>401.559.026</b>	<b>409.590.207</b>	<b>417.782.011</b>	<b>426.137.651</b>	<b>434.660.404</b>	<b>443.353.612</b>	<b>452.220.685</b>

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
32.860.265	33.517.471	34.187.820	34.871.576	35.569.008	36.280.388	37.005.996	37.746.116	38.501.038	39.271.059	40.056.480	40.857.610	41.674.762	42.508.257
12.548.472	12.799.441	13.055.430	13.316.539	13.582.870	13.854.527	14.131.618	14.414.250	14.702.535	14.996.586	15.296.517	15.602.448	15.914.497	16.232.787
59.754.628	60.949.721	62.168.715	63.412.090	64.680.332	65.973.938	67.293.417	68.639.285	70.012.071	71.412.312	72.840.559	74.297.370	75.783.317	77.298.984
334.625.919	341.318.438	348.144.806	355.107.702	362.209.857	369.454.054	376.843.135	384.379.997	392.067.597	399.908.949	407.907.128	416.065.271	424.386.576	432.874.308
2.115.314	2.157.620	2.200.773	2.244.788	2.289.684	2.335.477	2.382.187	2.429.831	2.478.427	2.527.996	2.578.556	2.630.127	2.682.729	2.736.384
8.604.666	8.776.760	8.952.295	9.131.341	9.313.968	9.500.247	9.690.252	9.884.057	10.081.738	10.283.373	10.489.040	10.698.821	10.912.798	11.131.054
10.755.833	10.970.950	11.190.369	11.414.176	11.642.460	11.875.309	12.112.815	12.355.071	12.602.173	12.854.216	13.111.301	13.373.527	13.640.997	13.913.817
<b>461.265.098</b>	<b>470.490.400</b>	<b>479.900.208</b>	<b>489.498.212</b>	<b>499.288.177</b>	<b>509.273.940</b>	<b>519.459.419</b>	<b>529.848.607</b>	<b>540.445.580</b>	<b>551.254.491</b>	<b>562.279.581</b>	<b>573.525.173</b>	<b>584.995.676</b>	<b>596.695.590</b>

VIII PRIEDAS. FNPV SKAIČIAVIMAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pajamų srutai	156.350.000	261.550.000	385.966.000	393.685.320	401.559.026	409.590.207	417.782.011	426.137.651	434.660.404	443.353.612	452.220.685
Sąnaudų srutai	33.560.001	78.682.102	121.569.981	122.923.381	124.303.850	125.711.928	127.148.167	128.613.131	130.107.395	131.631.543	133.186.175
Investicijų srutai	804.339.000	625.597.000	357.484.000	-	4.160.000	-	3.456.000	-	-	4.560.000	-
Bendri pinigų srutai	-681.549.001	-442.729.102	-93.087.981	270.761.939	273.095.177	283.878.279	287.177.844	297.524.520	304.553.010	307.162.069	319.034.510
Diskontuoti pinigų srutai	-662.341.109	-418.126.142	-85.437.294	241.504.994	236.721.201	239.133.222	235.094.954	236.700.822	235.464.003	230.788.326	232.953.125

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
461.265.098	470.490.400	479.900.208	489.498.212	499.288.177	509.273.940	519.459.419	529.848.607	540.445.580	551.254.491	562.279.581	573.525.173	584.995.676	596.695.590
134.771.899	136.389.338	138.039.126	139.721.909	141.438.348	143.189.115	144.974.898	146.796.397	148.654.325	150.549.413	152.482.401	154.454.050	156.465.132	158.516.435
3.776.000	8.400.000	-	674.560.000	-	4.032.000	-	-	5.200.000	-	4.224.000	-	-	-
322.717.199	325.701.062	341.861.083	-324.783.696	357.849.829	362.052.825	374.484.521	383.052.211	386.591.254	400.705.079	405.573.180	419.071.123	428.530.545	438.179.155
229.001.124	224.604.940	229.104.921	-211.525.923	226.493.018	222.695.053	223.850.014	222.518.361	218.245.114	219.837.601	216.237.486	217.137.141	215.780.795	214.421.013

FNPV (K) – 3.390.856.759 EUR

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pajamų srutai	156.350.000	261.550.000	385.966.000	393.685.320	401.559.026	409.590.207	417.782.011	426.137.651	434.660.404	443.353.612	452.220.685
Sąnaudų srutai	33.560.001	78.682.102	121.569.981	122.923.381	124.303.850	125.711.928	127.148.167	128.613.131	130.107.395	131.631.543	133.186.175
Paskolos	-	-	-	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780
Palūkanos	-	-	-	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763
Valstybes lėšos	120.650.850	93839550	53622600	-	-	-	-	-	-	-	-
Savivaldybių lėšos	120.650.850	93839550	53622600	-	-	-	-	-	-	-	-
Verslo lėšos	241.301.700	187679100	107245200	-	-	-	-	-	-	-	-
Bendri pinigų srutai	-359.813.401	-192.490.302	49.905.619	254.235.396	260.728.634	267.351.737	274.107.301	280.997.977	288.026.467	295.195.526	302.507.967
Diskontuoti pinigų srutai	-349.672.887	-181.793.397	45.803.992	226.764.213	226.001.778	225.211.603	224.394.899	223.552.842	222.686.569	221.797.182	220.885.748

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
461.265.098	470.490.400	479.900.208	489.498.212	499.288.177	509.273.940	519.459.419	529.848.607	540.445.580	551.254.491	562.279.581	573.525.173	584.995.676	596.695.590
134.771.899	136.389.338	138.039.126	139.721.909	141.438.348	143.189.115	144.974.898	146.796.397	148.654.325	150.549.413	152.482.401	154.454.050	156.465.132	158.516.435
16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	-	-
465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	-	-
-	-	-	178.092.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	178.092.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	213.710.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
309.966.656	317.574.520	325.334.540	-236.644.639	341.323.286	349.558.282	357.957.978	366.525.668	375.264.712	384.178.536	93.270.637	402.544.580	428.530.545	438.179.155
219.953.300	219.000.839	218.029.334	-154.122.501	216.032.913	215.009.785	213.971.189	212.917.949	211.850.860	210.770.695	209.678.199	208.574.093	215.780.795	214.421.013

FNPV (I) – 3.937.501.003 EUR

## IX PRIEDAS. FRR SKAIČIAVIMAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pajamų srutai	156.350.000	261.550.000	385.966.000	393.685.320	401.559.026	409.590.207	417.782.011	426.137.651	434.660.404	443.353.612	452.220.685
Sąnaudų srutai	33.560.001	78.682.102	121.569.981	122.923.381	124.303.850	125.711.928	127.148.167	128.613.131	130.107.395	131.631.543	133.186.175
Investicijų srutai	804.339.000	625.597.000	357.484.000	-	4.160.000	-	3.456.000	-	-	4.560.000	-
Bendri pinigų srutai	-681.549.001	-442.729.102	-93.087.981	270.761.939	273.095.177	283.878.279	287.177.844	297.524.520	304.553.010	307.162.069	319.034.510
Suminiai bendri pinigų srutai	-681.549.001	-1.124.278.103	-1.217.366.084	-946.604.145	-673.508.968	-389.630.689	-102.452.845	195.071.675	499.624.685	806.786.754	1.125.821.264

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
461.265.098	470.490.400	479.900.208	489.498.212	499.288.177	509.273.940	519.459.419	529.848.607	540.445.580	551.254.491	562.279.581	573.525.173	584.995.676	596.695.590
134.771.899	136.389.338	138.039.126	139.721.909	141.438.348	143.189.115	144.974.898	146.796.397	148.654.325	150.549.413	152.482.401	154.454.050	156.465.132	158.516.435
3.776.000	8.400.000	-	674.560.000	-	4.032.000	-	-	5.200.000	-	4.224.000	-	-	-
322.717.199	325.701.062	341.861.083	-324.783.696	357.849.829	362.052.825	374.484.521	383.052.211	386.591.254	400.705.079	405.573.180	419.071.123	428.530.545	438.179.155
1.448.538.463	1.774.239.525	2.116.100.608	1.791.316.911	2.149.166.740	2.511.219.565	2.885.704.086	3.268.756.296	3.655.347.551	4.056.052.629	4.461.625.809	4.880.696.931	5.309.227.476	5.747.406.631

## FRR (I) – 16,25%

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pajamų srutai	156.350.000	261.550.000	385.966.000	393.685.320	401.559.026	409.590.207	417.782.011	426.137.651	434.660.404	443.353.612	452.220.685
Sąnaudų srutai	33.560.001	78.682.102	121.569.981	122.923.381	124.303.850	125.711.928	127.148.167	128.613.131	130.107.395	131.631.543	133.186.175
Paskolos	-	-	-	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780
Palūkanos	-	-	-	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763
Valstybės lėšos	120.650.850	93839550	53622600	-	-	-	-	-	-	-	-
Savivaldybių lėšos	120.650.850	93839550	53622600	-	-	-	-	-	-	-	-
Verslo lėšos	241.301.700	187679100	107245200	-	-	-	-	-	-	-	-
Bendri pinigų srutai	-359.813.401	-192.490.302	49.905.619	254.235.396	260.728.634	267.351.737	274.107.301	280.997.977	288.026.467	295.195.526	302.507.967
Suminiai bendri pinigų srutai	-359.813.401	-552.303.703	-502.398.084	-248.162.687	12.565.947	279.917.683	554.024.985	835.022.962	1.123.049.429	1.418.244.956	1.720.752.923

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
461.265.098	470.490.400	479.900.208	489.498.212	499.288.177	509.273.940	519.459.419	529.848.607	540.445.580	551.254.491	562.279.581	573.525.173	584.995.676	596.695.590
134.771.899	136.389.338	138.039.126	139.721.909	141.438.348	143.189.115	144.974.898	146.796.397	148.654.325	150.549.413	152.482.401	154.454.050	156.465.132	158.516.435
16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	-	-
465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	-	-
-	-	-	178.092.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	178.092.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	213.710.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
309.966.656	317.574.520	325.334.540	-236.644.639	341.323.286	349.558.282	357.957.978	366.525.668	375.264.712	384.178.536	93.270.637	402.544.580	428.530.545	438.179.155
2.030.719.579	2.348.294.099	2.673.628.639	2.436.984.000	2.778.307.286	3.127.865.568	3.485.823.547	3.852.349.215	4.227.613.926	4.611.792.462	5.005.063.099	5.407.607.679	5.836.138.224	6.274.317.378

## FRR (K) - 31,92%

X PRIEDAS. PELNINGUMO INDEKSO SKAIČIAVIMAS

	Bendra suma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pajamų srautai	11.551.075.070	156.350.000	261.550.000	385.966.000	393.685.320	401.559.026	409.590.207	417.782.011	426.137.651	434.660.404	443.353.612	452.220.685
Sąnaudų srautai	3.303.880.114	33.560.001	78.682.102	121.569.981	122.923.381	124.303.850	125.711.928	127.148.167	128.613.131	130.107.395	131.631.543	133.186.175
Metinės diskontuotos pajamos	5.556.792.673	119.329.445	172.705.721	242.665.920	241.504.994	240.327.124	239.133.222	237.924.170	236.700.822	235.464.003	234.214.513	232.953.125
Diskontuotos investicijos	2.165.935.914	781.670.554	590.831.862	328.103.214	-	3.605.923	-	2.829.216	-	-	3.426.187	-

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
461.265.098	470.490.400	479.900.208	489.498.212	499.288.177	509.273.940	519.459.419	529.848.607	540.445.580	551.254.491	562.279.581	573.525.173	584.995.676	596.695.590
134.771.899	136.389.338	138.039.126	139.721.909	141.438.348	143.189.115	144.974.898	146.796.397	148.654.325	150.549.413	152.482.401	154.454.050	156.465.132	158.516.435
231.680.585	230.397.618	229.104.921	227.803.170	226.493.018	225.175.096	223.850.014	222.518.361	221.180.707	219.837.601	218.489.575	217.137.141	215.780.795	214.421.013
2.679.461	5.792.678	-	439.329.093	-	2.480.043	-	-	2.935.593	-	2.252.090	-	-	-

PI (I) - 2,57

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pajamų srautai	11.551.075.070	156.350.000	261.550.000	385.966.000	393.685.320	401.559.026	409.590.207	417.782.011	426.137.651	434.660.404	443.353.612	452.220.685
Sąnaudų srautai	3.303.880.114	33.560.001	78.682.102	121.569.981	122.923.381	124.303.850	125.711.928	127.148.167	128.613.131	130.107.395	131.631.543	133.186.175
Paskolos	321.215.600	-	-	-	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780
Palūkanos	9.315.252	-	-	-	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763
Valstybes lėšos	446.205.000	120.650.850	93839550	53622600	-	-	-	-	-	-	-	-
Savivaldybių lėšos	446.205.000	120.650.850	93839550	53622600	-	-	-	-	-	-	-	-
Verslo lėšos	749.936.400	241.301.700	187679100	107245200	-	-	-	-	-	-	-	-
Grynosios diskontuotos pajamos	5.556.792.673	119.329.445	172.705.721	242.665.920	241.504.994	240.327.124	239.133.222	237.924.170	236.700.822	235.464.003	234.214.513	232.953.125
Diskontuotas kapitalas	1.619.291.670	469.002.332	354.499.117	196.861.928	14.740.782	14.325.346	13.921.619	13.529.271	13.147.979	12.777.434	12.417.331	12.067.377

461.265.098	470.490.400	479.900.208	489.498.212	499.288.177	509.273.940	519.459.419	529.848.607	540.445.580	551.254.491	562.279.581	573.525.173	584.995.676	596.695.590
134.771.899	136.389.338	138.039.126	139.721.909	141.438.348	143.189.115	144.974.898	146.796.397	148.654.325	150.549.413	152.482.401	154.454.050	156.465.132	158.516.435
16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	-	-
465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	-	-
-	-	-	178.092.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	178.092.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	213.710.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
231.680.585	230.397.618	229.104.921	227.803.170	226.493.018	225.175.096	223.850.014	222.518.361	221.180.707	219.837.601	218.489.575	217.137.141	215.780.795	214.421.013
11.727.286	11.396.779	11.075.587	381.925.671	10.460.104	10.165.310	9.878.824	9.600.412	9.329.847	9.066.907	8.811.377	8.563.048	-	-

PI (K) – 5,09

XI PRIEDAS. FINANSINIS DARNUMAS

	Bendra suma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Valstybės lėšos	446.205.000	120.650.850	93.839.550	53.622.600	-	-	-	-	-	-	-	-
Savivaldybių lėšos	446.205.000	120.650.850	93.839.550	53.622.600	-	-	-	-	-	-	-	-
Verslo lėšos	749.936.400	241.301.700	187.679.100	107.245.200	-	-	-	-	-	-	-	-
ES parama	536.226.000	241.301.700	187.679.100	107.245.200	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>IŠ VISO Finansinių resursų</b>	<b>2.178.572.400</b>	<b>723.905.100</b>	<b>563.037.300</b>	<b>321.735.600</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
Energijos gamybos sutaupymai	828.121.108	15.000.000	20.000.000	27.496.000	28.045.920	28.606.838	29.178.975	29.762.555	30.357.806	30.964.962	31.584.261	32.215.946
Šilumos nuostolių sumažėjimo efektas	314.122.114	3.750.000	7.500.000	10.500.000	10.710.000	10.924.200	11.142.684	11.365.538	11.592.848	11.824.705	12.061.200	12.302.424
Elektros pardavimai	1.482.248.160	10.000.000	30.000.000	50.000.000	51.000.000	52.020.000	53.060.400	54.121.608	55.204.040	56.308.121	57.434.283	58.582.969
Šilumos pardavimai	8.386.589.699	120.000.000	190.000.000	280.000.000	285.600.000	291.312.000	297.138.240	303.081.005	309.142.625	315.325.477	321.631.987	328.064.627
Dujų pardavimai	53.305.585	1.000.000	1.250.000	1.770.000	1.805.400	1.841.508	1.878.338	1.915.905	1.954.223	1.993.307	2.033.174	2.073.837
Deginimo pajamos	218.883.735	4.000.000	7.200.000	7.200.000	7.344.000	7.490.880	7.640.698	7.793.512	7.949.382	8.108.369	8.270.537	8.435.948
Paruošto žlaugto pardavimai	267.804.669	2.600.000	5.600.000	9.000.000	9.180.000	9.363.600	9.550.872	9.741.889	9.936.727	10.135.462	10.338.171	10.544.934
<b>IŠ VISO Pardavimai</b>	<b>11.551.075.070</b>	<b>156.350.000</b>	<b>261.550.000</b>	<b>385.966.000</b>	<b>393.685.320</b>	<b>401.559.026</b>	<b>409.590.207</b>	<b>417.782.011</b>	<b>426.137.651</b>	<b>434.660.404</b>	<b>443.353.612</b>	<b>452.220.685</b>
<b>IŠ VISO ĮPLAUKOS</b>	<b>13.729.647.470</b>	<b>880.255.100</b>	<b>824.587.300</b>	<b>707.701.600</b>	<b>393.685.320</b>	<b>401.559.026</b>	<b>409.590.207</b>	<b>417.782.011</b>	<b>426.137.651</b>	<b>434.660.404</b>	<b>443.353.612</b>	<b>452.220.685</b>
Pastovios ekspl. išlaidos	1.238.350.000	17.000.000	38.000.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000
Nekvalifikuotų darbuotojų kaštai	982.840.376	6.240.000	16.640.000	33.280.000	33.945.600	34.624.512	35.317.002	36.023.342	36.743.809	37.478.685	38.228.259	38.992.824
Kvalifikuotų darbuotojų kaštai	437.477.858	3.680.000	9.200.000	14.720.000	15.014.400	15.314.688	15.620.982	15.933.401	16.252.069	16.577.111	16.908.653	17.246.826
Vidinis šilumos energijos suvartojimas	63.124.423	900.000	1.650.000	2.100.000	2.142.000	2.184.840	2.228.537	2.273.108	2.318.570	2.364.941	2.412.240	2.460.485
Biokuro ruošos sąnaudos (peiliai)	29.394.963	100.000	450.000	1.000.000	1.020.000	1.040.400	1.061.208	1.082.432	1.104.081	1.126.162	1.148.686	1.171.659
DeGalai	370.418.324	2.700.000	7.330.000	12.493.978	12.743.857	12.998.734	13.258.709	13.523.883	13.794.361	14.070.248	14.351.653	14.638.686
Elektra	17.101.799	165.000	322.100	576.000	587.520	599.270	611.256	623.481	635.951	648.670	661.643	674.876
Nusidėvėjimas ir amortizacija	55.650.000	1.425.000	1.900.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000
Vamzdynų aptarnavimo sąnaudos	4.265.000	100.000	140.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000
Atliekų po deginimo šalinimas	29.944.963	300.000	800.000	1.000.000	1.020.000	1.040.400	1.061.208	1.082.432	1.104.081	1.126.162	1.148.686	1.171.659
Reikalingos darbo priemonės	30.094.963	500.000	750.000	1.000.000	1.020.000	1.040.400	1.061.208	1.082.432	1.104.081	1.126.162	1.148.686	1.171.659
Pavojingi pelenai po šiukšlių deginimo	30.144.963	300.000	1.000.000	1.000.000	1.020.000	1.040.400	1.061.208	1.082.432	1.104.081	1.126.162	1.148.686	1.171.659
Vanduo	15.072.482	150.000	500.000	500.000	510.000	520.200	530.604	541.216	552.040	563.081	574.343	585.830
<b>IŠ VISO Veiklos sąnaudos</b>	<b>3.303.880.114</b>	<b>33.560.000</b>	<b>78.682.100</b>	<b>121.569.978</b>	<b>122.923.377</b>	<b>124.303.845</b>	<b>125.711.922</b>	<b>127.148.160</b>	<b>128.613.123</b>	<b>130.107.386</b>	<b>131.631.533</b>	<b>133.186.164</b>
Biokuro įėgainės, vnt.	500.000.000	295.499.000	102.847.000	101.654.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Kogeneracinės biokuro įėgainės	1.200.000.000	465.000.000	495.000.000	240.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Sandėliavimo aikštelių įrengimas	5.000.000	1.500.000	3.000.000	500.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Reikalingos elektros jungtys, km.	1.000.000	500.000	500.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Šilumos vamzdynai, km.	8.750.000	5.000.000	2.000.000	1.750.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Darbas	3.000.000	800.000	1.200.000	1.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Testavimo darbai	170.000	40.000	50.000	80.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Rekonstrukcija	632.400.000				-	-	-	-	-	-	-	-
Įranga energijai iš biodujų gaminti	15.000.000	5.000.000	7.000.000	3.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Reikalingos priemonės biokuro perdirbimui	57.268.000	8.000.000	4.000.000	2.500.000	-	4.160.000	-	3.456.000	-	-	4.560.000	-
Transporto priemonės, vnt.	67.200.000	20.000.000	5.000.000	5.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Aprūpinimo priemonės	10.000.000	3.000.000	5.000.000	2.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>IŠ VISO Investicijos</b>	<b>2.499.788.000</b>	<b>804.339.000</b>	<b>625.597.000</b>	<b>357.484.000</b>	-	<b>4.160.000</b>	-	<b>3.456.000</b>	-	-	<b>4.560.000</b>	-
Paskolos	321.215.600				16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780
Palūkanos	9.315.252				465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763
<b>IŠ VISO IŠLAIDOS</b>	<b>6.134.198.967</b>	<b>837.899.000</b>	<b>704.279.100</b>	<b>479.053.978</b>	<b>139.449.920</b>	<b>144.990.387</b>	<b>142.238.464</b>	<b>147.130.703</b>	<b>145.139.666</b>	<b>146.633.928</b>	<b>152.718.076</b>	<b>149.712.707</b>
<b>GRYNASIS PINIGŲSRAUTAS</b>	<b>7.595.448.503</b>	<b>42.356.100</b>	<b>120.308.200</b>	<b>228.647.622</b>	<b>254.235.400</b>	<b>256.568.639</b>	<b>267.351.743</b>	<b>270.651.308</b>	<b>280.997.985</b>	<b>288.026.476</b>	<b>290.635.536</b>	<b>302.507.978</b>
<b>SUDETAS GRYNASIS PINIGŲ SRAUTAS</b>		<b>42.356.100</b>	<b>162.664.300</b>	<b>391.311.922</b>	<b>645.547.323</b>	<b>902.115.962</b>	<b>1.169.467.704</b>	<b>1.440.119.013</b>	<b>1.721.116.998</b>	<b>2.009.143.474</b>	<b>2.299.779.011</b>	<b>2.602.286.989</b>



12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
-	-	-	178.092.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	178.092.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	213.710.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	<b>569.894.400</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32.860.265	33.517.471	34.187.820	34.871.576	35.569.008	36.280.388	37.005.996	37.746.116	38.501.038	39.271.059	40.056.480	40.857.610	41.674.762	42.508.257
12.548.472	12.799.441	13.055.430	13.316.539	13.582.870	13.854.527	14.131.618	14.414.250	14.702.535	14.996.586	15.296.517	15.602.448	15.914.497	16.232.787
59.754.628	60.949.721	62.168.715	63.412.090	64.680.332	65.973.938	67.293.417	68.639.285	70.012.071	71.412.312	72.840.559	74.297.370	75.783.317	77.298.984
334.625.919	341.318.438	348.144.806	355.107.702	362.209.857	369.454.054	376.843.135	384.379.997	392.067.597	399.908.949	407.907.128	416.065.271	424.386.576	432.874.308
2.115.314	2.157.620	2.200.773	2.244.788	2.289.684	2.335.477	2.382.187	2.429.831	2.478.427	2.527.996	2.578.556	2.630.127	2.682.729	2.736.384
8.604.666	8.776.760	8.952.295	9.131.341	9.313.968	9.500.247	9.690.252	9.884.057	10.081.738	10.283.373	10.489.040	10.698.821	10.912.798	11.131.054
10.755.833	10.970.950	11.190.369	11.414.176	11.642.460	11.875.309	12.112.815	12.355.071	12.602.173	12.854.216	13.111.301	13.373.527	13.640.997	13.913.817
<b>461.265.098</b>	<b>470.490.400</b>	<b>479.900.208</b>	<b>489.498.212</b>	<b>499.288.177</b>	<b>509.273.940</b>	<b>519.459.419</b>	<b>529.848.607</b>	<b>540.445.580</b>	<b>551.254.491</b>	<b>562.279.581</b>	<b>573.525.173</b>	<b>584.995.676</b>	<b>596.695.590</b>
<b>461.265.098</b>	<b>470.490.400</b>	<b>479.900.208</b>	<b>1.059.392.612</b>	<b>499.288.177</b>	<b>509.273.940</b>	<b>519.459.419</b>	<b>529.848.607</b>	<b>540.445.580</b>	<b>551.254.491</b>	<b>562.279.581</b>	<b>573.525.173</b>	<b>584.995.676</b>	<b>596.695.590</b>
51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000	51.450.000
39.772.681	40.568.134	41.379.497	42.207.087	43.051.229	43.912.253	44.790.498	45.686.308	46.600.034	47.532.035	48.482.676	49.452.329	50.441.376	51.450.203
17.591.763	17.943.598	18.302.470	18.668.519	19.041.890	19.422.727	19.811.182	20.207.406	20.611.554	21.023.785	21.444.260	21.873.146	22.310.609	22.756.821
2.509.694	2.559.888	2.611.086	2.663.308	2.716.574	2.770.905	2.826.324	2.882.850	2.940.507	2.999.317	3.059.303	3.120.490	3.182.899	3.246.557
1.195.093	1.218.994	1.243.374	1.268.242	1.293.607	1.319.479	1.345.868	1.372.786	1.400.241	1.428.246	1.456.811	1.485.947	1.515.666	1.545.980
14.931.460	15.230.089	15.534.691	15.845.385	16.162.292	16.485.538	16.815.249	17.151.554	17.494.585	17.844.477	18.201.366	18.565.393	18.936.701	19.315.435
688.373	702.141	716.184	730.507	745.117	760.020	775.220	790.725	806.539	822.670	839.123	855.906	873.024	890.484
2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000	2.275.000
175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000
1.195.093	1.218.994	1.243.374	1.268.242	1.293.607	1.319.479	1.345.868	1.372.786	1.400.241	1.428.246	1.456.811	1.485.947	1.515.666	1.545.980
1.195.093	1.218.994	1.243.374	1.268.242	1.293.607	1.319.479	1.345.868	1.372.786	1.400.241	1.428.246	1.456.811	1.485.947	1.515.666	1.545.980
1.195.093	1.218.994	1.243.374	1.268.242	1.293.607	1.319.479	1.345.868	1.372.786	1.400.241	1.428.246	1.456.811	1.485.947	1.515.666	1.545.980
597.546	609.497	621.687	634.121	646.803	659.739	672.934	686.393	700.121	714.123	728.406	742.974	757.833	772.990
<b>134.771.887</b>	<b>136.389.325</b>	<b>138.039.112</b>	<b>139.721.894</b>	<b>141.438.332</b>	<b>143.189.098</b>	<b>144.974.880</b>	<b>146.796.378</b>	<b>148.654.305</b>	<b>150.549.392</b>	<b>152.482.379</b>	<b>154.454.027</b>	<b>156.465.108</b>	<b>158.516.410</b>
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	632.400.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.776.000	8.400.000	-	4.960.000	-	4.032.000	-	-	5.200.000	-	4.224.000	-	-	-
-	-	-	37.200.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>3.776.000</b>	<b>8.400.000</b>	-	<b>674.560.000</b>	-	<b>4.032.000</b>	-	-	<b>5.200.000</b>	-	<b>4.224.000</b>	-	-	-
16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	16.060.780	-	-
465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	465.763	-	-
<b>155.074.430</b>	<b>161.315.868</b>	<b>154.565.654</b>	<b>830.808.436</b>	<b>157.964.874</b>	<b>163.747.641</b>	<b>161.501.423</b>	<b>163.322.921</b>	<b>170.380.848</b>	<b>167.075.934</b>	<b>173.232.922</b>	<b>170.980.570</b>	<b>156.465.108</b>	<b>158.516.410</b>
<b>306.190.668</b>	<b>309.174.533</b>	<b>325.334.554</b>	<b>228.584.176</b>	<b>341.323.302</b>	<b>345.526.299</b>	<b>357.957.996</b>	<b>366.525.687</b>	<b>370.064.732</b>	<b>384.178.557</b>	<b>389.046.659</b>	<b>402.544.603</b>	<b>428.530.569</b>	<b>438.179.180</b>
<b>2.908.477.657</b>	<b>3.217.652.190</b>	<b>3.542.986.744</b>	<b>3.771.570.920</b>	<b>4.112.894.222</b>	<b>4.458.420.521</b>	<b>4.816.378.518</b>	<b>5.182.904.205</b>	<b>5.552.968.936</b>	<b>5.937.147.493</b>	<b>6.326.194.152</b>	<b>6.728.738.755</b>	<b>7.157.269.324</b>	<b>7.595.448.503</b>

**XII PRIEDAS. INVESTICIJOS PRITAIKIUS SĄNAUDŲ KONVERTAVIMO KOEFICIENTUS**

Investicijų tipas	Bendra suma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Infrastruktūra</b>												
Biokuro jėgainės, vnt.	457.000.000	270.086.086	94.002.158	92.911.756	-	-	-	-	-	-	-	-
Kogeneracinės biokuro jėgainės	1.096.800.000	425.010.000	452.430.000	219.360.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Sandėliavimo aikštelių įrengimas, vnt.	2.295.400	1.497.000	299.400	499.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Reikalingos elektros jungtys, km.	914.000	457.000	457.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Šilumos vamzdynai, km.	7.997.500	4.570.000	1.828.000	1.599.500	-	-	-	-	-	-	-	-
Nekvalifikuotas darbas	1.928.250	514.200	771.300	642.750	-	-	-	-	-	-	-	-
Kvalifikuotas darbas	725.250	193.400	290.100	241.750	-	-	-	-	-	-	-	-
Testavimo darbai	164.390	38.680	48.350	77.360	-	-	-	-	-	-	-	-
Rekonstrukcija (po 10 m., 30 proc.)	572.954.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Įranga energijai iš biodujų gaminti	13.710.000	4.570.000	6.398.000	2.742.000	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Tiekimas</b>												
Reikalingos priemonės biokuro perdirbimui, komplektų sk.*	52.689.704	7.312.000	3.656.000	2.285.000	-	3.802.240	-	3.158.784	-	-	4.167.840	-
Transporto priemonės, vnt.	61.420.800	18.280.000	4.570.000	4.570.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Aprūpinimo priemonės	9.980.000	2.994.000	4.990.000	1.996.000	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>INVESTICIJŲ SRAUTAI</b>	<b>2.278.579.694</b>	<b>735.522.366</b>	<b>569.740.308</b>	<b>326.925.116</b>	-	<b>3.802.240</b>	-	<b>3.158.784</b>	-	-	<b>4.167.840</b>	-

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Infrastruktūra</b>													
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	572.954.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Tiekimas</b>													
3.451.264	7.677.600	-	4.533.440	-	4.032.000	-	-	4.752.800	-	3.860.736	-	-	-
-	-	-	34.000.800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>3.451.264</b>	<b>7.677.600</b>	-	<b>611.488.640</b>	-	<b>4.032.000</b>	-	-	<b>4.752.800</b>	-	<b>3.860.736</b>	-	-	-

Nekvalifikuotam darbui tenka 75 proc. viso atlygio fondo, kvalifikuotam – 25 proc.

**XIII PRIEDAS. VEIKLOS SĄNAUDOS PRITAIKIUS SĄNAUDŲ KONVERTAVIMO KOEFICIENTUS**

Veiklos sąnaudos	Bendra suma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pastovios ekspl. Išlaidos	1.104.608.200	15.164.000	33.896.000	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400
Nekvalifikuotų darbuotojų kaštai	842.294.202	5.347.680	14.260.480	28.520.960	29.091.379	29.673.207	30.266.671	30.872.004	31.489.444	32.119.233	32.761.618	33.416.850
Kvalifikuotų darbuotojų kaštai	423.041.089	3.558.560	8.896.400	14.234.240	14.518.925	14.809.303	15.105.489	15.407.599	15.715.751	16.030.066	16.350.667	16.677.681
Vidinis šilumos energijos suvartojimas	62.998.174	898.200	1.646.700	2.095.800	2.137.716	2.180.470	2.224.080	2.268.561	2.313.933	2.360.211	2.407.415	2.455.564
Biokuro ruošos sąnaudos	26.631.837	90.600	407.700	906.000	924.120	942.602	961.454	980.684	1.000.297	1.020.303	1.040.709	1.061.523
Degalai	246.698.604	1.798.200	4.881.780	8.320.989	8.487.409	8.657.157	8.830.300	9.006.906	9.187.044	9.370.785	9.558.201	9.749.365
Elektra	16.913.679	163.185	318.557	569.664	581.057	592.678	604.532	616.623	628.955	641.534	654.365	667.452
Nusidėvėjimas ir amortizacija	45.455.160	1.161.785	1.549.047	1.854.780	1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616
Vamzdynų aptarnavimo sąnaudos (2%)	3.772.545	81.529	114.140	142.675	156.100	156.100	156.100	156.100	156.100	156.100	156.100	156.100
Atliekų po deginimo šalinimas (pelenai)	29.885.073	299.400	798.400	998.000	1.017.960	1.038.319	1.059.086	1.080.267	1.101.873	1.123.910	1.146.388	1.169.316
Reikalingos darbo priemonės	29.402.779	488.500	732.750	977.000	996.540	1.016.471	1.036.800	1.057.536	1.078.687	1.100.261	1.122.266	1.144.711
Pavojingi pelenai po šiukšlių deginimo	30.084.673	299.400	998.000	998.000	1.017.960	1.038.319	1.059.086	1.080.267	1.101.873	1.123.910	1.146.388	1.169.316
Vanduo	15.042.337	149.700	499.000	499.000	508.980	519.160	529.543	540.134	550.936	561.955	573.194	584.658
<b>VEIKLOS PINIGŲ SRAUTAI</b>	<b>2.876.828.352</b>	<b>29.500.740</b>	<b>68.998.956</b>	<b>106.010.512</b>	<b>107.190.166</b>	<b>108.375.808</b>	<b>109.585.163</b>	<b>110.818.704</b>	<b>112.076.917</b>	<b>113.360.294</b>	<b>114.669.338</b>	<b>116.004.564</b>

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400	45.893.400
34.085.187	34.766.891	35.462.229	36.171.473	36.894.903	37.632.801	38.385.457	39.153.166	39.936.230	40.734.954	41.549.653	42.380.646	43.228.259	44.092.824
17.011.234	17.351.459	17.698.488	18.052.458	18.413.507	18.781.777	19.157.413	19.540.561	19.931.372	20.330.000	20.736.600	21.151.332	21.574.358	22.005.846
2.504.675	2.554.769	2.605.864	2.657.981	2.711.141	2.765.364	2.820.671	2.877.084	2.934.626	2.993.318	3.053.185	3.114.249	3.176.534	3.240.064
1.082.754	1.104.409	1.126.497	1.149.027	1.172.008	1.195.448	1.219.357	1.243.744	1.268.619	1.293.991	1.319.871	1.346.268	1.373.194	1.400.658
9.944.352	10.143.239	10.346.104	10.553.026	10.764.087	10.979.368	11.198.956	11.422.935	11.651.394	11.884.421	12.122.110	12.364.552	12.611.843	12.864.080
680.801	694.417	708.306	722.472	736.921	751.660	766.693	782.027	797.667	813.620	829.893	846.491	863.421	880.689
1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616	1.858.616
156.100	156.100	156.100	156.100	156.100	156.100	156.100	156.100	156.100	156.100	156.100	156.100	156.100	156.100
1.192.702	1.216.556	1.240.888	1.265.705	1.291.019	1.316.840	1.343.177	1.370.040	1.397.441	1.425.390	1.453.898	1.482.976	1.512.635	1.542.888
1.167.605	1.190.958	1.214.777	1.239.072	1.263.854	1.289.131	1.314.913	1.341.212	1.368.036	1.395.397	1.423.305	1.451.771	1.480.806	1.510.422
1.192.702	1.216.556	1.240.888	1.265.705	1.291.019	1.316.840	1.343.177	1.370.040	1.397.441	1.425.390	1.453.898	1.482.976	1.512.635	1.542.888
596.351	608.278	620.444	632.853	645.510	658.420	671.588	685.020	698.720	712.695	726.949	741.488	756.318	771.444
<b>117.366.493</b>	<b>118.755.662</b>	<b>120.172.613</b>	<b>121.617.904</b>	<b>123.092.100</b>	<b>124.595.781</b>	<b>126.129.535</b>	<b>127.693.964</b>	<b>129.289.681</b>	<b>130.917.313</b>	<b>132.577.498</b>	<b>134.270.886</b>	<b>135.998.142</b>	<b>137.759.943</b>

XIV PRIEDAS. EKONOMINĒS ANALIZĒS REZULTATAI

Naudos tipas	Bendra suma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gyventoju sutaupījumi dēļ naujo šilumos gamybos būdo	2.686.046.689	30.000.000	60.000.000	90.000.000	91.800.000	93.636.000	95.508.720	97.418.894	99.367.272	101.354.618	103.381.710	105.449.344
ATL skaičīaus mažējīmas	212.715.789	3.500.000	7.000.000	10.500.000	10.710.000	10.924.200	7.000.000	7.140.000	7.282.800	7.428.456	7.577.025	7.728.566
Verslo sutaupījumi	2.243.372.241	25.000.000	55.000.000	75.000.000	76.500.000	78.030.000	79.590.600	81.182.412	82.806.060	84.462.181	86.151.425	87.874.454
Atliekų šalinīmo nauda	571.383.758	10.000.000	18.810.000	18.810.000	19.186.200	19.569.924	19.961.322	20.360.549	20.767.760	21.183.115	21.606.777	22.038.913
Dumblo šalinīmo nauda	75.612.408	1.000.000	2.500.000	2.500.000	2.550.000	2.601.000	2.653.020	2.706.080	2.760.202	2.815.406	2.871.714	2.929.148
Vandens augmenījos šalinīmo nauda	30.044.963	500.000	700.000	1.000.000	1.020.000	1.040.400	1.061.208	1.082.432	1.104.081	1.126.162	1.148.686	1.171.659
Gruđų išvalų panaudojīmo nauda	2.984.496	30.000	70.000	100.000	102.000	104.040	106.121	108.243	110.408	112.616	114.869	117.166
Šīaudų panaudojīmo nauda	250.697.691	2.400.000	6.000.000	8.400.000	8.568.000	8.739.360	8.914.147	9.092.430	9.274.279	9.459.764	9.648.960	9.841.939
Medīenos atliekų urėdījosē šalinīmo nauda	225.187.224	3.300.000	5.550.000	7.500.000	7.650.000	7.803.000	7.959.060	8.118.241	8.280.606	8.446.218	8.615.143	8.787.445
Iki tol nenaudoto biokuro šalinīmo nauda	2.721.046.689	55.000.000	70.000.000	90.000.000	91.800.000	93.636.000	95.508.720	97.418.894	99.367.272	101.354.618	103.381.710	105.449.344
Socialīnīų išmokų sumos mažējīmo nauda	449.674.448	7.000.000	10.000.000	15.000.000	15.300.000	15.606.000	15.918.120	16.236.482	16.561.212	16.892.436	17.230.285	17.574.891
Mėšlo panaudojīmo biodujų jėgainēsē nauda	59.539.926	600.000	1.250.000	2.000.000	2.040.000	2.080.800	2.122.416	2.164.864	2.208.162	2.252.325	2.297.371	2.343.319
Javų auginīmo energetikai nauda	205.067.998	2.500.000	4.980.000	6.850.000	6.987.000	7.126.740	7.269.275	7.414.660	7.562.954	7.714.213	7.868.497	8.025.867
Vartotojų sutaupījumi dēļ elektros gamybos	498.749.387	6.000.000	12.000.000	16.666.667	17.000.000	17.340.000	17.686.800	18.040.536	18.401.347	18.769.374	19.144.761	19.527.656
<b>BENDRI PINIĢŲ SRAUTAI</b>	<b>10.232.123.707</b>	<b>146.830.000</b>	<b>253.860.000</b>	<b>344.326.667</b>	<b>351.213.200</b>	<b>358.237.464</b>	<b>361.259.529</b>	<b>368.484.720</b>	<b>375.854.414</b>	<b>383.371.503</b>	<b>391.038.933</b>	<b>398.859.711</b>

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
107.558.331	109.709.498	111.903.688	114.141.762	116.424.597	118.753.089	121.128.150	123.550.713	126.021.728	128.542.162	131.113.006	133.735.266	136.409.971	139.138.170
7.883.137	8.040.800	8.201.616	8.365.648	8.532.961	8.703.620	8.877.693	9.055.246	9.236.351	9.421.078	9.609.500	9.801.690	9.997.724	10.197.678
89.631.943	91.424.581	93.253.073	95.118.135	97.020.497	98.960.907	100.940.125	102.958.928	105.018.106	107.118.469	109.260.838	111.446.055	113.674.976	115.948.475
22.479.691	22.929.285	23.387.871	23.855.628	24.332.741	24.819.396	25.315.783	25.822.099	26.338.541	26.865.312	27.402.618	27.950.671	28.509.684	29.079.878
2.987.731	3.047.486	3.108.436	3.170.604	3.234.017	3.298.697	3.364.671	3.431.964	3.500.604	3.570.616	3.642.028	3.714.868	3.789.166	3.864.949
1.195.093	1.218.994	1.243.374	1.268.242	1.293.607	1.319.479	1.345.868	1.372.786	1.400.241	1.428.246	1.456.811	1.485.947	1.515.666	1.545.980
119.509	121.899	124.337	126.824	129.361	131.948	134.587	137.279	140.024	142.825	145.681	148.595	151.567	154.598
10.038.778	10.239.553	10.444.344	10.653.231	10.866.296	11.083.622	11.305.294	11.531.400	11.762.028	11.997.268	12.237.214	12.481.958	12.731.597	12.986.229
8.963.194	9.142.458	9.325.307	9.511.813	9.702.050	9.896.091	10.094.013	10.295.893	10.501.811	10.711.847	10.926.084	11.144.605	11.367.498	11.594.848
107.558.331	109.709.498	111.903.688	114.141.762	116.424.597	118.753.089	121.128.150	123.550.713	126.021.728	128.542.162	131.113.006	133.735.266	136.409.971	139.138.170
17.926.389	18.284.916	18.650.615	19.023.627	19.404.099	19.792.181	20.188.025	20.591.786	21.003.621	21.423.694	21.852.168	22.289.211	22.734.995	23.189.695
2.390.185	2.437.989	2.486.749	2.536.484	2.587.213	2.638.958	2.691.737	2.745.571	2.800.483	2.856.492	2.913.622	2.971.895	3.031.333	3.091.959
8.186.384	8.350.112	8.517.114	8.687.456	8.861.205	9.038.430	9.219.198	9.403.582	9.591.654	9.783.487	9.979.157	10.178.740	10.382.314	10.589.961
19.918.209	20.316.574	20.722.905	21.137.363	21.560.111	21.991.313	22.431.139	22.879.762	23.337.357	23.804.104	24.280.186	24.765.790	25.261.106	25.766.328
<b>406.836.905</b>	<b>414.973.644</b>	<b>423.273.116</b>	<b>431.738.579</b>	<b>440.373.350</b>	<b>449.180.817</b>	<b>458.164.434</b>	<b>467.327.722</b>	<b>476.674.277</b>	<b>486.207.762</b>	<b>495.931.918</b>	<b>505.850.556</b>	<b>515.967.567</b>	<b>526.286.918</b>

XV PRIEDAS. ENPV IR ERR SKAIČIAVIMAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ekonominė nauda	146.830.000	253.860.000	344.326.667	351.213.200	358.237.464	361.259.529	368.484.720	375.854.414	383.371.503	391.038.933	398.859.711
Veiklos sąnaudos	29.500.739	68.998.954	106.010.509	107190.162	108.375.803	109.585.157	110.818.697	112.076.909	113.360.285	114.669.328	116.004.553
Investicijos	735.522.366	569.740.308	326.925.116	-	3.802.240	-	3.158.784	-	-	4.167.840	-
Bendri pinigų srautai	-618.193.105	-384.879.262	-88.608.958	244.023.038	246.059.421	251.674.373	254.507.238	263.777.505	270.011.218	272.201.764	282.855.159
Diskontuoti pinigų srautai	-594.416.447	-355.842.513	-78.773.041	208.591.916	202.242.908	198.901.912	193.404.584	192.739.639	189.706.300	183.889.759	183.737.317

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
406.836.905	414.973.644	423.273.116	431.738.579	440.373.350	449.180.817	458.164.434	467.327.722	476.674.277	486.207.762	495.931.918	505.850.556	515.967.567	526.286.918
117.366.481	118.755.649	120.172.599	121.617.889	123.092.084	124.595.764	126.129.517	127.693.945	129.289.661	130.917.292	132.577.476	134.270.863	135.998.118	137.759.918
3.451.264	7.677.600	-	611.488.640	-	4.032.000	-	-	4.752.800	-	3.860.736	-	-	-
286.019.160	288.540.395	303.100.517	-301.367.950	317.281.266	320.553.054	332.034.917	339.633.778	342.631.816	355.290.470	359.493.706	371.579.693	379.969.449	388.527.001
178.646.724	173.289.884	175.032.996	-167.338.925	169.399.062	164.563.362	163.901.772	161.204.600	156.372.688	155.913.397	151.690.306	150.759.666	148.234.242	145.743.006

ENPV - 2.451.595.113 EUR

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ekonominė nauda	146.830.000	253.860.000	344.326.667	351.213.200	358.237.464	361.259.529	368.484.720	375.854.414	383.371.503	391.038.933	398.859.711
Veiklos sąnaudos	29.500.739	68.998.954	106.010.509	107190.162	108.375.803	109.585.157	110.818.697	112.076.909	113.360.285	114.669.328	116.004.553
Investicijos	735.522.366	569.740.308	326.925.116	-	3.802.240	-	3.158.784	-	-	4.167.840	-
Bendri pinigų srautai	-384.879.262	-88.608.958	244.023.038	246.059.421	251.674.373	254.507.238	263.777.505	270.011.218	272.201.764	282.855.159	-618.193.105
Suminiai bendri pinigų srautai	-618.193.105	-1.003.072.368	-1.091.681.326	-847.658.288	-601.598.866	-349.924.494	-95.417.255	168.360.250	438.371.468	710.573.232	993.428.390

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
406.836.905	414.973.644	423.273.116	431.738.579	440.373.350	449.180.817	458.164.434	467.327.722	476.674.277	486.207.762	495.931.918	505.850.556	515.967.567	526.286.918
117.366.481	118.755.649	120.172.599	121.617.889	123.092.084	124.595.764	126.129.517	127.693.945	129.289.661	130.917.292	132.577.476	134.270.863	135.998.118	137.759.918
3.451.264	7.677.600	-	611.488.640	-	4.032.000	-	-	4.752.800	-	3.860.736	-	-	-
286.019.160	288.540.395	303.100.517	-301.367.950	317.281.266	320.553.054	332.034.917	339.633.778	342.631.816	355.290.470	359.493.706	371.579.693	379.969.449	388.527.001
1.279.447.551	1.567.987.946	1.871.088.463	1.569.720.513	1.887.001.779	2.207.554.832	2.539.589.749	2.879.223.527	3.221.855.343	3.577.145.813	3.936.639.519	4.308.219.212	4.688.188.661	5.076.715.661

ERR - 16,10%

## XVI PRIEDAS. KITŲ RODIKLIŲ APSKAIČIAVIMAS

Rodiklis	Apskaičiavimas
ARR	$ARR = 11.551.075.070 / (0,5 * (2.499.788.000 - 506.453.000)) = 11,59$
Finansinis kaštų ir naudos santykis	$PV(B) = 11.551.075.070 / (1 + 0,029)^{25} = 5.652.467.022 \text{ EUR}$ $PV(C) = (3.303.880.114 + 2.499.788.000) / (1 + 0,029)^{25} = 2.839.999.085 \text{ EUR}$ $B/C = 5.652.467.022 / 2.839.999.085 = 1,99$
Ekonominis kaštų ir naudos santykis	$PV(B) = 10.232.123.707 / (1 + 0,04)^{25} = 3.838.241.525 \text{ EUR}$ $PV(C) = (2.876.828.352 + 2.278.579.694) / (1 + 0,04)^{25} = 1.933.880.180 \text{ EUR}$ $B/C = 3.838.241.525 / 1.933.880.180 = 1,98$

Klausimai UAB „EKO TERMO“ direktorei Ramutei Razmienei dėl įmonės vykdomos biokuro naudojimo šilumos gamybai veiklos Pasvalio mieste

1. Kokios yra katilinės veiklos sąnaudos? Kokios iš šių sąnaudų reikalauja daugiausiai lėšų?
2. Koks yra katilinės darbuotojų skaičius?
3. Kiek katilinei reikia biokuro per dieną, per metus (kubiniais metrais arba tonomis naftos ekvivalento, sunkvežimiais per dieną)?
4. Kiek laiko katilinė nedirba dėl suplanuotų sustojimų, remonto ar šiltuoju metų laiku?
5. Ar yra situacijų, kai reikia visai išjungti katilinę dėl šilumos pertekliaus mieste?
6. Kiek elektros vidutiniškai per mėnesį sunaudojama katilinėje? Kokia yra jos kaina už kWh?
7. Kiek šilumos, kuri yra pagaminta, sunaudoja pati katilinė?
8. Kiek kainuoja pašalinti pelenus ir kitas atliekas? Kas kiek laiko tai daroma? Kur šios atliekos yra nukreipiamos (ar į sąvartyną, ar į kitas vietas)?
9. Ar katilinėje deginamos tik medienos atliekos (skiedra) ar galima deginti ir kitokio tipo ar kitaip paruoštą biokurą?
10. Iš ko perkamas biokuras? Ar jis perkamas iš aplinkinių tiekėjų, fizinių asmenų, ar, priklausomai nuo kainos, perkama iš ilgalaikių tiekėjų?
11. Kokio dydžio aprūpinimo ir aptarnavimo sąnaudas patiriate?

Klausimai, skirti biokuro ruošos įmonei. Dėl tarp Manto Švažo ir įmonės atstovų pasirašytos konfidencialumo ir duomenų sklaidos apribojimo sutarties, įmonės pavadinimas darbe nėra atskleistas.

1. Kokios yra pagrindinės išlaidos (sąnaudos), su kuriomis susiduriama perdirbant biokurą?
2. Koks dyzelino kiekis yra reikalingas per metus biokuro apdorojimui ir pervežimui?
3. Kas kiek laiko vidutiniškai keičiama (ar reikalinga keisti) perdirbimo technika (traktoriai su smulkinimo padargu, kita technika ir pan.) ?
4. Kiek turite darbuotojų (ir administracijos, ir nekvalifikuotų darbuotojų) ir kiek jų reikia pvz. dirbant su biokuro ruošos technika, ir kitose srityse?
5. Koku atstumu reikia toliausiai vežti perdirbtą biokurą klientams šiuo metu?
6. Kokiais kiekiais biokuras yra ruošiamas vasaros periodui? Kur jis tuo metu laikomas?
7. Koks yra maksimalus rentabilus veiklos spindulys nuo įmonės pagrindinės bazės?
8. Kokio dydžio aprūpinimo ir aptarnavimo sąnaudas patiriate?



Klausimai UAB „Kurana“ komercijos direktoriui Virgilijui Razmui, dėl įmonės vykdomos energijos gamybos iš biodujų veiklos Pasvalio m.

1. Kokia investicijų suma buvo skirta biodujų elektrinei?
2. Koks yra biodujų elektrinės galingumas?
3. Kokia kaina (už kWh) įmonė parduoda biodujų elektrinėje pagamintą šilumą ir elektrą?
4. Koks yra pagamintos elektros ir šilumos kiekis per metus? (kWh)
5. Kiek procentų nuo įvedimo į eksploataciją kainos vidutiniškai tenka nusidėvėjimo išlaidoms?
6. Ar Jums reikalinga apsirūpinti mėšlu iš kitų šaltinių?
7. Koks biologinių dujų kiekis yra pagaminamas įmonėje?
8. Kokio dydžio aprūpinimo ir aptarnavimo sąnaudas patiriate?

Klausimai, skirti VI „Mažeikių miškų urėdija“ vyriausiajai miškininkei Eligijai Panovienei.

1. Kokiomis apimtimis šiuo metu yra gaminamas biokuras?
2. Ar yra nustatyta konkreti norma, kiek turima pagaminti biokuro?
3. Ar kooperuojatės su kitomis urėdijomis, vykdydami tam tikrus darbus ar projektus?
4. Ar medienos atliekas dažniausiai paliekate miške, ar jas ištempiate iki tam tikros vietos?
5. Kokią biokuro tiekimo (gamybos) techniką turite? Iš kokių lėšų ji įsigyta?
6. Kiek asmenų dirba konkrečiai prie biokuro ruošos procesų?
7. Kokios aplinkybės paskatintų plėsti biokuro tiekimą užsakovams?

Klausimai, skirti UAB „Lietuvos energija“ generaliniam direktoriui ir valdybos pirmininkui Daliui Misiūnui.

1. „Lietuvos energijos“ grupė plėtoja kogeneracinių jėgainių projektus Vilniuje ir Kaune. Jose bus deginamas skirtingo tipo kuras, įskaitant komunalines atliekas ir nuotekų dumblą. Kaip jėgainės, turėdamos galimybę aprūpinti šiluma didžiuosius Lietuvos miestus, gebės konkuruoti parduodant pagamintą elektros energiją? Ar jėgainių pagamintos elektros kaina bus konkurencinga lyginant su šiuo metu vyraujančiomis elektros kainomis „Nord Pool“ elektros biržos Lietuvos zonoje?
2. Ar yra prasminga statyti biokuro kogeneracines jėgaines mažesniuose Lietuvos miestuose? Kokios elektrinės ir šilumos galios turi būti jėgainės, kad jų veikla būtų grįsta ekonomine logika bei neštų nauda projektų vystytojams?
3. Kaip galima efektyviai panaudoti nepavojingus pelenus, gaunamus deginant biokurą, vietoje jų pristatymo į sąvartyną? Kaip numatyta elgtis su naujosiose kogeneracinėse jėgainėse susidarysiančiais pavojingais pelenais?
4. Kaip biokuro rinką paveiktų alternatyvaus atsinaujinančio kuro, tokio kaip šiaudai, panaudojimas? Kokios sąlygos reikalingos norint deginti tokį kurą bei ar tai yra prasminga vertinant šiandienos energetinę padėtį Lietuvoje?
5. Ar Lietuvai yra reikalinga vystyti naujus elektros gamybos projektus, paremtus gamtinių dujų panaudojimu?
6. Kaip rinkai atsilieptų didesnis miškų urėdijų įsitraukimas į biokuro rinką? Ar jų galimybės tiekti didelius biokuro kiekius šiandien yra būtinos sektoriui?
7. Kokios yra biodujų energetikos perspektyvos Lietuvoje? Kaip turi būti vystomas biodujų panaudojimas energijos gamybai? Kokie iš biodujų pagaminti produktai būtų paklausiausi Lietuvoje?