

**VILNIAUS UNIVERSITETO  
KAUNO HUMANITARINIO FAKULTETO**

VERSLO EKONOMIKOS IR VADYBOS KATEDRA

Tarptautinio verslo studijų programa  
Kodas: 62403S113

KRISTINA DABULEVIČIŪTĖ

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**KLIMATO KAITOS ŠVELNINIMO PRIEMONIŲ ĮGYVENDINIMO  
LIETUVOS ENERGETIKOS SEKTORIUJE VERTINIMAS**

Kaunas 2011

**VILNIAUS UNIVERSITETO  
KAUNO HUMANITARINIO FAKULTETO**

VERSLO EKONOMIKOS IR VADYBOS KATEDRA

KRISTINA DABULEVIČIŪTĖ

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**KLIMATO KAITOS ŠVELNINIMO PRIEMONIŲ ĮGYVENDINIMO  
LIETUVOS ENERGETIKOS SEKTORIUJE VERTINIMAS**

Darbo vadovė \_\_\_\_\_

Dr. A. Mikalauskienė

Magistrantė \_\_\_\_\_

Darbo įteikimo data \_\_\_\_\_

Registracijos Nr. \_\_\_\_\_

Kaunas 2011

## TURINYS

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS .....	4
LENTELIŲ SĄRAŠAS .....	5
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS .....	5
ĮVADAS .....	6
1. KLIMATO KAITOS ŠVELNINIMO PRIEMONĖS ENERGETIKOS SEKTORIUJE.....	9
1.1 Tarptautinė klimato kaitos problema ir klimato kaitos švelninimo politika .....	9
1.2 Klimato kaitos švelninimo priemonių taikymo ir įgyvendinimo teorinis pagrindimas .....	15
1.3 Klimato kaitos švelninimo priemonių klasifikacija .....	21
1.4 Darnaus energetikos vystymosi rodikliai .....	24
2. KLIMATO KAITOS ŠVELNINIMO PRIEMONĖS LIETUVOS ENERGETIKOJE.....	27
2.1 Lietuvos energetikos sektoriuje taikomų klimato kaitos švelninimo priemonių analizė .....	27
2.2 Šiltnamio dujų emisijų mažinimo potencialas ir kaštai Lietuvoje .....	40
2.3 Klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo Lietuvos energetikos sektoriuje SSGG analizė .....	42
2.4 Darnaus energetikos vystymosi rodiklių analizė .....	44
3. KLIMATO KAITOS ŠVELNINIMO PRIEMONIŲ ĮGYVENDINIMO LIETUVOS ENERGETIKOS SEKTORIUJE TYRIMAS .....	50
3.1 Klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo vertinimo Lietuvos energetikos sektoriuje tyrimo metodika .....	51
3.2 Klimato kaitos švelninimo priemonių vertinimas naudojant matematinį modelį.....	53
IŠVADOS .....	63
SANTRAUKA (anglų kalba).....	65
LITERATŪROS SĄRAŠAS .....	67
1 PRIEDAS Vykdomi bendrojo įgyvendinimo projektai 2011 m. ....	73
2 PRIEDAS Biomasės sektoriaus dalyviai, kurių įrenginiams, nurodytiems taisyklėse, reikės TIPK leidimų .....	74
3 PRIEDAS Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos įgyvendinimo 2009-2011 m. priemonės.....	75

## SANTRUMPOS IR ŽYMĖJIMAI

JTAP	Jungtinių Tautų aplinkos programa
PMO	Pasaulinė meteorologijos organizacija
KKŠ	Klimato kaitos švelninimo priemonės
JTBKKK	Jungtinių Tautų bendrosios klimato kaitos konvencija
ŠD	Šiltnamio dujos
CO <sub>2</sub> e	CO <sub>2</sub> ekvivalentas
CO <sub>2</sub>	Anglies dvideginis
N <sub>2</sub> O	Azoto suboksidas
TATENA	Tarptautinė atominės energetikos agentūra
DEV	Darnaus energetikos vystymosi rodikliai
EE	Energijos efektyvumas
AEI	Atsinaujinantys energijos ištekliai
ŠPM	Švarios plėtros mechanizmai
BĮ	Bendrojo įgyvendinimo projektai
LAAIF	Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas
GWh	Gigavatvalandė
tne	Tonos naftos ekvivalento
ŠPM	Švarios plėtros mechanizmas
PE	Prekyba emisijomis
EBPO	Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacija
ATL	Apyvartinis taršos leidimas
JT	Jungtinės Tautos
EUROSTAT	Europos Sąjungos statistikos agentūra
ŽS	Žalieji sertifikatai
AVS	Aplinkos vadybos sistema
EK	Europos Komisija

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė Klimato kaitos švelninimo priemonių klasifikavimas.....	21
2 lentelė Darnumas pagal svarbiausius kriterijus.....	26
3 lentelė Lietuvos klimato kaitos švelninimo priemonių klasifikacija.....	27
4 lentelė Atmosferos mokesčio už aplinkos teršimą iš stacionarių taršos šaltinių koeficientai, tarifai Lietuvoje.....	28
5 lentelė Mokesčio už aplinkos teršimą iš mobilių taršos šaltinių tarifai Lietuvoje.....	28
6 lentelė Energetinių išteklių mokesčiai Lietuvoje.....	29
7 lentelė PVM tarifai Lietuvoje.....	29
8 lentelė Elektros energija, kuri pagaminta iš AEI kaina Lietuvoje.....	30
9 lentelė Apyvartinių taršos leidimų kiekis paskirstomas 2008-2012 m., kt CO <sub>2</sub> .....	32
10 lentelė Parama, skirta AEI projektams iš SF pagal „Energijos tiekimo stabilumo, prieinamumo ir didesnio energetikos efektyvumo užtikrinimas“.....	34
11 lentelė Valstybės biudžeto lėšų paskirstymas daugiabučių namų modernizavimo programoje numatytoms priemonėms įgyvendinti.....	35
12 lentelė Išmetamų ŠD kiekių prognozės be priemonių.....	40
13 lentelė Išmetamų ŠD kiekių prognozės su priemonėmis.....	40
14 lentelė Konversijos faktoriai.....	41
15 lentelė ŠD emisijų mažinimo potencialas ir kaštai Lietuvoje 2008-2012 m.....	41
16 lentelė Klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo energetikos sektoriuje SSGG analizė.....	42
17 lentelė Pagrindiniai darnaus energetikos vystymosi rodikliai.....	45
18 lentelė Rodiklių sistemos analizė klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimui Lietuvos energetikoje.....	48
19 lentelė Klimato kaitos švelninimo scenarijai.....	53
20 lentelė Klimato kaitos švelninimo scenarijų parametrai.....	54
21 lentelė Pirminės energijos intensyvumo mažinimo tikslas.....	54
22 lentelė Galutinės energijos intensyvumo mažinimo tikslas.....	55
23 lentelė Pirminės energijos taupymo tikslas.....	56
24 lentelė AEI dalis elektros energijos gamybos balanse.....	57
25 lentelė AEI dalis pirminės energijos balanse.....	58
26 lentelė AEI dalis galutinės energijos balanse.....	59
27 lentelė CO <sub>2</sub> emisijų mažinimo tikslai.....	60
28 lentelė Klimato kaitos švelninimo scenarijų įgyvendinimo vertinimas.....	61

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Aplinkos kokybės priklausomybė nuo pajamų lygio.....	13
2 pav. Veiksniai lemiantys šiltnamio dujų intensyvumą.....	14
3 pav. Veiksniai skatinantys energijos gamybą.....	15
4 pav. Prisitaikymas prie klimato kaitos.....	17
5 pav. Klimato kaitos išorinio poveikio rezultatai.....	18
6 pav. Ekonominių priemonių aplinkosauginis efektyvumas.....	19
7 pav. Klimato kaitos švelninimo priemonių pasirinkimo galimybės įvairioms šalims.....	23
8 pav. Darnumo kategorijų tetraedras.....	24
9 pav. Ekonominių, socialinių, aplinkosauginių darnaus energetikos vystymosi rodiklių tarpusavio ryšiai.....	25
10 pav. Energetikos plėtros darnumo aspektai.....	44
11 pav. Energijos taupymo tikslas 2008-2016 m.....	46
12 pav. AEI dalies galutiniame energijos suvartojime siekiami įgyvendinimo rezultatai.....	47
13 pav. Klimato kaitos švelninimo priemonių vertinimo modelis.....	51
14 pav. Pirminės energijos intensyvumo tikslas.....	54
15 pav. Galutinės energijos intensyvumo mažinimo tikslas.....	55
16 pav. Pirminės energijos taupymo tikslas.....	56
17 pav. AEI dalis elektros energijos gamybos balanse.....	57
18 pav. AEI dalis pirminės energijos balanse.....	58
19 pav. AEI dalis galutinės energijos balanse.....	59
20 pav. CO <sub>2</sub> emisijų mažinimo tikslai.....	60

## ĮVADAS

### **Temos aktualumas ir jos sprendimo būtinumas.**

Klimato kaitos švelninimo politika – tai viena svarbiausių temų, svarstomų visame pasaulyje, taip pat ir Lietuvoje, nes jos padariniai yra negrįžtami ir neišvengiami. Labai tikėtina, kad vienas iš labiausiai klimato atšilimą skatinančių veiksnių yra su žmogaus veikla susijęs šiltnamio dujų išmetimas. Todėl klimato kaitos švelninimo politikos tikslas – sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų (anglies dioksido, metano, azoto suboksido) koncentraciją atmosferoje. Klimato kaita ir jos švelninimo priemonių įgyvendinimas yra prioritetinės pasaulio, Europos Sąjungos ir atskirų šalių problemos. Labai svarbu, kad klimato kaitos švelninimo politikos priemonių įgyvendinimas neprieštarautų ilgalaikiams darnaus vystymosi tikslams. Klimato kaitos švelninimo politika įtakoja ir Lietuvos ekonominę būklę. Problema yra ta, kad klimato poveikis įvairiuose regionuose yra skirtingas, todėl reikia apgalvoti klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo galimybes Lietuvoje. Daugumas klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinama energetikos sektoriuje, todėl klimato kaita tiesiogiai paveiks tiek energijos pasiūlą, tiek jos paklausą. Ekstremalūs klimato reiškiniai turi didžiulį ekonominį ir socialinį poveikį.

Pagrindinė problema yra dėl to, kad nėra pateikiami pagrindiniai elementai, kurie galėtų bendrai sudaryti tarptautinę klimato apsaugą ir neatkreipiamas dėmesys į nevienodą ekonominį išsivystymo lygį, politinio pasidalijimo pasaulyje kompleksinius reiškinius. Lietuvoje prisitaikyti prie klimato kaitos bandoma, bet nenuosekliai, neskiriamas dėmesys geriausioms klimato kaitos švelninimo priemonėms parinkti bei suderinti su kitomis. Norint užtikrinti, kad būtų laiku imtasi veiksmingų klimato kaitos švelninimo priemonių, reikia taikyti strategiškesnį metodą, kuris užtikrintų įvairių sektorių ir valdymo lygių sąsają.

Klimato kaitos problema yra tiek globalinio, ekonominio, politinio pobūdžio. Problemos sprendimas reikalauja koordinuotų bei skirtingų pasaulio šalių pastangų, priklausomai nuo šalies išsivystymo lygio. Todėl privalome imtis priemonių, kurios padėtų prisitaikyti prie klimato kaitos.

### **Problemos ištyrimo lygis.**

Šiais laikais yra taikoma daug ir įvairių klimato kaitos švelninimo priemonių taip pat ir aplinkosauginių priemonių energetikos sektoriuje, tačiau daugumas priemonių yra skirtos kitokiems tikslams įgyvendinti, kaip pvz.: energijos efektyvumui didinti, atsinaujinantiems energijos ištekliams. Nėra aiškaus šių priemonių tarpusavio poveikis. Šalys parinkdamos konkrečias priemones dažniausiai neatsižvelgia į jų įgyvendinimo galimybes, aplinkos bei energetikos sektoriaus tikslus. Nėra sudaryta metodikų klimato kaitos švelninimo priemonėms parinkti bei įgyvendinti. Metodinių derinių parinkimas padėtų užtikrinti svarbiausias energetikos ir aplinkos politikos tikslus bei jų įgyvendinimą, kuris garantuotų didesnę klimato kaitos švelninimo priemonių

efektą. Todėl yra svarbu suformuoti klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo vertinimo metodiką.

Šiais laikais mokslininkai vis daugiau dėmesio skiria klimato kaitos problemos nagrinėjimui, bei šios problemos sprendimui. Klimato kaitos švelninimo priemonių parinkimo bei įgyvendinimo kriterijai yra svarbūs kaip sudedamosios aplinkosauginės politikos dalis. Aplinkosauginės politikos reguliavimo formas bei būtinybę analizavo daugelis vakarų mokslininkų, tokių kaip Kelman (1981), Sandel (1997), Kerr (1996), Stigler (1971), Hahn (1989), Maxwell (1995), Maloney ir McCormick (1982). A. Kneese ir C. Schultze (1975) pasisakė už aplinkosauginių reguliavimo instrumentų naudojimo būtinumą.

Nagrinėjant klimato kaitos problemas, plačiau šią temą analizavo mokslininkai P. Dasgupta ir G. Heal (1979), Broome (2004), Henry (2006). Mokslininkai daugiau rėmėsi ekonomikos teorijos komponentais, tokiais kaip socialinis pasirinkimas, etika, ekonominė plėtra.

Klimato kaitos švelninimo priemonių parinkimą ir klasifikaciją lemia daugybę veiksnių. Šiuos veiksnius bei klasifikaciją daugiau analizavo tokie mokslininkai, kaip Goodin (1994), Keohane (1998), Vedung (1998), MacDonald (2001).

Klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo galimybės nagrinėtos tokių užsienio mokslininkų kaip Egenhofer (2005), Buen (2006), Odgaard (2000), Bjornstad (2003), Saner (2005).

Lietuvoje daugiau dėmesio klimato kaitos klausimais, švelninimo priemonių įgyvendinimui skiria šie mokslininkai: D. Štreimikienė, R. Čiegis, V. Jankauskas, R. Bubnienė, A. Mikalauskienė.

Apibendrinat galime teigti, kad įvairių šalių mokslininkai skiria didelį dėmesį kovojant su klimato kaita, taikydami įvairias klimato kaitos švelninimo priemones, tačiau ne visada teisingai parenkamos, suderinamos bei įgyvendinamos klimato kaitos švelninimo priemonės. Todėl reikia giliau išnagrinėti klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo kriterijus, juos lyginant tarpusavyje, analizuojant ir atrandant geriausią sprendimo variantą.

### **Darbo objektas.**

Klimato kaitos švelninimo priemonės.

### **Darbo tikslas.**

Įvertinti klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimą Lietuvos energetikos sektoriuje.

### **Darbo uždaviniai:**

1. Išnagrinėti dėl klimato kaitos kylančias problemas;
2. Suformuluoti teorinius klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo principus ir sugrupuoti klimato kaitos švelninimo priemones;
3. Išanalizuoti pagrindinius darnaus energetikos vystymosi rodiklius;
4. Atlikti Lietuvos energetikos sektoriuje taikomų klimato kaitos švelninimo priemonių analizę;

5. Remiantis energetikos bei aplinkos apsaugos politikos tikslais, parengti klimato kaitos švelninimo priemonių vertinimo modelį;

6. Remiantis matematiniu „MESSAGE“ modeliu, atlikti klimato kaitos švelninimo priemonių derinių vertinimą, pagal poveikį darnaus energetikos vystymosi tikslams.

Analizuojant mokslinėje literatūroje nagrinėjamą klimato kaitos priemonių įgyvendinimo problematiką iškeltos šios hipotezės: *Hipotezė 1* ( $H_1$ ). Prielaidos įgyvendinti klimato kaitos švelninimo priemonės, atsiranda sąveikaujant neigiamiems išoriniams veiksniams. *Hipotezė 2* ( $H_2$ ). Lietuvoje parenkamos klimato kaitos švelninimo priemonės turi remtis energetikos ir aplinkos politikos prioritetais. *Hipotezė 3* ( $H_3$ ). Klimato kaitos švelninimo priemonių derinys, užtikrinantis darnų energetikos vystymąsi, yra prekyba ATL ir prekyba žaliaisiais sertifikatais.

- Darbe naudojami šie **tyrimo metodai**:
- mokslinės literatūros šaltinių rinkimas, analizė, palyginimas, apibendrinimas;
- internetinės medžiagos šaltinių rinkimas ir analizė;
- statistikos duomenų analizės metodai;
- matematinis modeliavimas.

#### **Darbo struktūra ir jos paaiškinimas.**

Darbą sudaro įvadas, teorinė dalis, analitinė dalis, rezultatų dalis, išvados, santrauka (anglų kalba), literatūros sąrašas ir priedai.

1. **Teoriniai darbo aspektai.** Pirmame darbo skyriuje nagrinėjama klimato kaitos problema, klimato kaitos švelninimo priemonių samprata, įgyvendinimo principai, pateikiama klimato kaitos švelninimo priemonių klasifikacija ir aptariamas darnus energetikos vystymasis.

2. **Analitiniai darbo aspektai.** Antrame darbo skyriuje analizuojama dabartinė klimato kaitos švelninimo priemonių situacija Lietuvos energetikos sektoriuje, atliekama klimato kaitos švelninimo priemonių, taikomų Lietuvos energetikoje analizė, įvertinant šiltnamio dujų emisijų potencialą ir kaštus, pateikiama SSGG analizė, parenkama darnaus energetikos vystymosi rodiklių sistema klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimui Lietuvoje.

3. **Tiriamosios dalies aspektai.** Trečioje dalyje, pateikiamas klimato kaitos švelninimo priemonių vertinimo modelis ir atliekamas klimato kaitos švelninimo priemonių derinių vertinimas taikant matematinį „MESSAGE“ modelį. Pateikiami tyrimo rezultatai bei tyrimo pasiūlymai.

**Naudota literatūra:** darbe naudoti 107 literatūros šaltiniai. Lietuvos ir užsienio literatūros knygos, moksliniai straipsniai, ataskaitos, įstatymai, užsienio ir Lietuvos ministerijų ataskaitos klimato kaitos tematika.

**Darbo struktūra:** Viso darbo apimtis 75 lapai. Yra įvadas, trys struktūrinės dalys, išvados, santrauka, literatūra, priedai. Darbe yra 20 paveikslų, 28 lentelės ir 3 priedai. Naudoti 107 literatūros šaltiniai.



# 1. KLIMATO KAITOS ŠVELNINIMO PRIEMONĖS ENERGETIKOS SEKTORIUJE

Klimato kaitos problemą reikia spręsti dviem būdais. Pirmiausia ir svarbiausia – sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių išmetamųjų dujų kiekį, t.y. imtis poveikio švelninimo veiksnių. Antra, reikia imtis veiksnių, kad prisitaikytume prie neišvengiamo poveikio. Globaliniai klimato kaitos procesai neišvengiamai paveiks visą pasaulį. Dėl regionų įvairovės ir klimato poveikio stiprumo dauguma prisitaikymo prie klimato kaitos priemonių bus taikoma nacionaliniu, regioniniu arba vietos lygmeniu. (Baltoji knyga, 2009).

## 1.1 Tarptautinė klimato kaitos problema ir klimato kaitos švelninimo politika

Klimatas - tai vidutiniai oro pokyčiai tam tikrame regione per ilgą laiko tarpą. (Roger, E. Pielke, 2003). Šiandien mokslininkai vis plačiau aptarinėja klimato kaitą. Žemės klimatas vis labiau ir labiau šyla dėl šiltnamio efekto. Dujos, kurios sukelia šiltnamio efektą, priskiriamos tokios dujos: CO<sub>2</sub> (anglies dvideginis), CH<sub>4</sub>(metanas), N<sub>2</sub>O(azoto suboksidas),HFC (hidrofluorangliavandeniliai), PFC (perfluorangliavandeniliai) ir SF<sub>6</sub> (sieros heksafluoridas). Svarbiausios šiltnamio efektą sukeliančios dujos – anglies dvideginis (CO<sub>2</sub>). (lundi 16 novembre 2009).

Per pastaruosius 200 metų klimato sistema tapo sudėtingesnė. Priežastys – mažėjo miškų plotai, buvo plečiami dirbamos žemės ir urbanizuotų teritorijų masyvai, sparčiai keitėsi dujinė atmosferos sudėtis ir stiprėjo šiltnamio efektas, didėjo dirvožemio ir vandenių tarša. Dėl žmogaus veiklos kur kas platesnė tapo klimato svyravimų amplitudė ir sutriko įprastinė klimato sistemos dinamika. Žmogaus ūkinės veiklos įtaką klimato pokyčiams rodo globalios oro temperatūros kilimas, kylantis jūros lygis, tirpstantys ledynai. Ryšio tarp išmetamųjų į atmosferą teršalų ir pasaulyje vykstančių klimato pokyčių egzistavimas jau nebeginčijamas. (Jungtinių Tautų bendrosios klimato kaitos konvencijos įgyvendinimo iki 2012 metų nacionalinė strategija, 2008).

Čiegis R. (2006) savo straipsnyje „Ekologinis saugumas: nauji iššūkiai planetai“ teigia, kad šiltnamio efektas yra pagrindinė su energetika susijusi šiandieninė problema. Mokslininkai spėja, kad dabartinės energetinės politikos tąsa vestų į globalų atmosferos temperatūros kilimą. Dėl klimato kaitos globali temperatūra išaugtų 1,0–3,5<sup>0</sup>C. Siekiant maksimaliai apriboti „šiltnamio efekto“ neigiamus padarinius, mokslininkų nuomone yra leistinas tik 0,1<sup>0</sup>C temperatūros kilimas per dešimtmetį bet ne daugiau 2<sup>0</sup>C maksimalus temperatūros padidėjimas lyginant su ikipramoniniu lygiu. Tai reiškia, kad atmosferinio CO<sub>2</sub> kiekis neturi viršyti 450 ppm. Dabartiniai CO<sub>2</sub> išmetimai turi būti kasmet sumažinti mažiausiai 1 ar 2 % per metus pasauliniu mastu. Temperatūros pokyčių greičio limitas būtinai turi būti nustatytas, siekiant, kad ekologinės sistemos galėtų prisitaikyti prie klimato pokyčių .

Lietuvos aplinkos ministras Kazlauskas G. (2009) teigia, kad yra diskutuojama kokie gali būti pasaulio kaitos scenarijai, kokių priemonių turime imtis, kad mažintume išmetamųjų į atmosferą

šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį, suvaldytume klimato kaitos padarinius, prisitaikytume prie jų ir mažintume žmogaus įtaką aplinkai ateityje. (Kazlauskas G., straipsnių rinkinys II, 2009). Klimato kaitos problema turi būti sprendžiama nedelsiant. Tai reiškia, kad Europos Komisija laikysis tvirtos ir dar griežtesnės pozicijos dėl būsimų nacionalinių planų dėl šiltnamio efektą sukeliančių dujų kontrolės 2008-2012 m. laikotarpiui, siekdama, kad visiškai atitiktų pagal Kioto protokolą prisiimtus įsipareigojimus. Pasak Europos Komisijos pirmininko, mes turime žvelgti toliau į ateitį. Tai reiškia, kad dujų išmetimo leidimų prekybos sistema turėtų būti pradėta taikyti ir aviacijos išmetamiems teršalams - šiuo klausimu Europos Komisija netrukus pateiks savo pasiūlymą. Turime siekti, kad Europos pramonės atstovai aktyviau bendradarbiautų su trečiosiomis šalimis energijos efektyvumo, atsinaujinančių energijos šaltinių ir anglies dvideginio surinkimo bei saugojimo srityse. Turime siūlyti savo pagalbą besivystančioms šalims, kad jos prisidėtų stabdant klimato kaitą. (Europos Komisijos pirmininkas Ch. M. Barozas, 2006).

Kaip teigia Europos komisija (2009), visuotinis atšilimas vyksta dėl didžiulio žmonių gaminamos, suvartojamos energijos kiekio. Didėjant energijos poreikiui, didėja ir mūsų priklausomybė nuo iškastinio kuro (naftos, gamtinių dujų ir anglies). Šiuo metu maždaug 80 % ES suvartojamos energijos gaunama iš šių rūšių kuro, o jį naudojant išsiskiria daug CO<sub>2</sub>. Jei ES nori pasiekti savo tikslus ir kovoti su klimato kaita, jai būtina iš esmės keisti energijos vartojimo įpročius ir gamybą. Todėl ES imsis veiksmų svarbiausiose, pavyzdžiui, elektros ir dujų rinkų, energijos šaltinių, vartotojų elgsenos ir glaudesnio tarptautinio bendradarbiavimo, srityse.

Klimato kaitos problemai spręsti ir švelninimo politikai reguliuoti buvo įsteigta nuolatinių tarptautinių konferencijų rengimo sistema. Konferencijose sudaryta keletas tarptautinių susitarimų dėl antropogeninės veiklos šiltnamio efekto mažinimo. 1992 m. gegužės 9 d. Niujorke buvo priimta Jungtinių Tautų bendrosios klimato kaitos konvencija (JTBKKK), kurios pagrindinis tikslas yra šiltnamio efektą sukeliančių dujų koncentracijų atmosferoje palaikymas tokiu lygiu, kuris neleistų didinti pavojingos antropogeninės veiklos poveikio klimato sistemai. Nuo 1992 m. konvenciją ratifikavo daugiau nei 180 valstybių, o 2005 m. pabaigoje konvenciją buvo ratifikavusios 189 šalys. 1995 m. konvenciją ratifikavo ir Lietuva. 1996 m. buvo parengta Jungtinių Tautų Bendrosios klimato kaitos konvencijos įgyvendinimo nacionalinė strategija, kurios vykdymą organizuoja ir koordinuoja LR Aplinkos ministerija. Šioje strategijoje išdėstomi šiltnamio dujų emisijos mažinimo tikslai ir priemonės jiems pasiekti. 1997 m. siekiant galutinio konvencijos tikslo, buvo priimtas vadinamasis Kioto protokolas, kuris sudaro teisinį šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų mažinimo proceso pagrindą. Svarbiausieji Kioto protokolo aspektai yra šalių įsipareigojimai, skatinant subalansuotąją plėtrą, riboti ir mažinti išmetamus teršalus, tausoti energiją tam tikruose šalies ūkio sektoriuose. Lietuvos Respublikos Prezidentas Valdas Adamkus Kioto protokolą pasirašė 1998 m., o Lietuvos Respublikos Seimas jį ratifikavo 2002 m. lapkričio 19 dieną.

Ratifikavusi Kioto protokolą, Lietuva, kaip ir Europos Sąjunga (ES), įsipareigojo per 2008 – 2012 m. sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas 8 %, lyginant su 1990 m. emisijomis. (Staniškis, J.K., Stasiškienė, Ž., Kliupova, I., 2002). Išsivysčiusios šalys įsipareigojo nuo 2008 iki 2012 m. bent 5 % sumažinti šiltnamio dujų (ŠD) bendrąjį kiekį, palyginus su 1990 m. Vėlesni tarpvyriausybinių susitarimų prieš aplinkos taršą buvo Politinis „Marakešo susitarimas“ dėl Kioto protokolo įgyvendinimo sąlygų ir tvarkos 2001 m., „Delio deklaracija“ darnaus vystymo klausimais 2002 m., Šalių konferencijos klimato klausimais. (Europäische Umweltagentur, 2009).

Pastaraisiais metais klimato kaitai skiriama daugiau dėmesio. Lietuvos Respublikos Vyriausybė 2008 m. sausio 23 d. patvirtino ir JT BKKK įgyvendinimo iki 2012 m. nacionalinę strategiją. Joje numatoma vykdyti mokslinius tyrimus, nuolat stebėti klimato sistemą ir sudaryti su ja susijusių duomenų archyvus, siekiant geriau suprasti ir nustatyti klimato pasikeitimo priežastis, pasekmes, mastą, teikti informaciją visuomenei, koordinuoti aplinkosauginio švietimo projektus. 2009 m. spalio 6 d. Lietuvos Respublikos Vyriausybė patvirtino atnaujintą Nacionalinę darnaus vystymosi strategiją, kur skiriamas didelis dėmesys atmosferos apsaugai, klimato kaitai. Šiuo metu svarbiausiu įstatymu klimato kaitos politikos reguliavime tapo 2009 m. liepos 7 d. priimtas LR klimato kaitos valdymo finansinių instrumentų įstatymas, kuris nustato asmenų, vykdančių ūkinę veiklą, kurios metu į atmosferą išmetamos ŠD, teises, atsakomybę. 2009 m. atnaujintas Nacionalinis klimato kaitos komitetas, atlikta daug mokslinių tiriamųjų darbų. (LR 5-asis Nacionalinis JT bendrosios klimato kaitos konvencijos įgyvendinimo pranešimas, 2010).

Taip pat ir Štreimikienė D., Konstantinavičiūtė I. (2003) savo straipsnyje „JT bendrosios klimato kaitos konvencijos įsipareigojimų įgyvendinimo galimybės atsižvelgiant į šiltnamio dujų emisijų Lietuvoje mažinimo priemones“ teigia, kad daugėjant mokslinių įrodymų apie galimą globalinį klimato pokytį, tarptautinėse konferencijose buvo priimtos deklaracijos raginančios sudaryti šią problemą nagrinėjančią tarptautinę sutartį. Jungtinių Tautų Aplinkos programa (JTAP) ir pasaulinė meteorologijos organizacija (PMO) sudarė tarpvyriausybines darbo grupes sutarčiai parengti. Atsižvelgiant į darbo grupės pasiūlymą, Jungtinių Tautų Generalinė Asamblėja 1990 m. sudarė Bendrosios klimato kaitos konvencijos Tarpvyriausybinių derybų komitetą, kuriam buvo suteikti įgaliojimai parengti Konvencijos projektą. Šalys pasirašė Jungtinių Tautų Bendrosios klimato kaitos konvenciją (JT BKKK) ir susitarė dėl Kioto protokolo.

Taigi, galima teigti, jog pasaulis kovodamas su klimato kaitos problema, siekia, kad šalys pasirašytų sutartis, kuriose įsipareigotų laikytis nurodytų standartų, taip siekiant sušvelninti ir sumažinti klimato kaitos poveikį, bei galimą tolimesnę jo grėsmę ir pasekmes, kurios gali būti nepataisomos.

Daugelis gamtinių ir socialinių sektorių tokių kaip ekosistemos, energetika yra jautrūs klimato pokyčiams. Energetikos sektoriuje šylant klimatui bendros energijos sąnaudos sumažės,

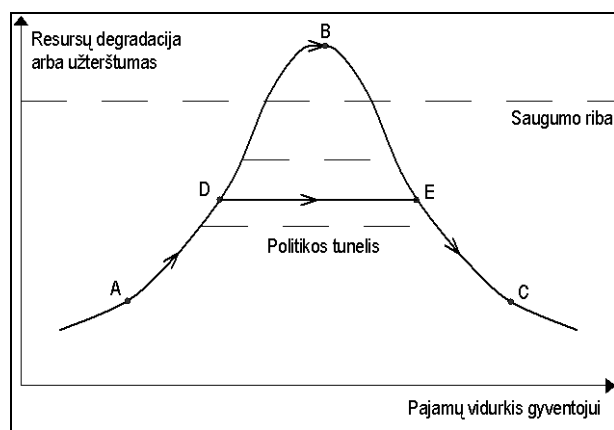
nors išaugs energijos sąnaudos šildymui ir kondicionavimui. Dažnesni trumpalaikiai ekstremalūs vasaros krituliai sukels pavojų mažųjų hidroelektrinių konstrukcijoms. Dideli vėjo greičio svyravimai neleis išnaudoti vėjo jėgainių galios. Dažnesnės audros, pūgos, škvalai, lijundra, ledo kruša kels pavojų antžeminėms elektros perdavimo linijoms. Didėjanti žiemą paros oro temperatūros kaita lems netolygų energijos poreikį, kas, savo ruožtu, gali dažniau trikdyti energetinės sistemos funkcionavimą. (Balevičius A., Bukantis A. ir kt, 2007).

Pagrindinis šiltnamio dujų emisijų šaltinis yra organinio kuro deginimas, todėl visi klimato kaitos švelninimo politikos sprendimai ir tarptautiniai įsipareigojimai, priiinti šioje srityje, tiesiogiai veikia energetikos sektoriaus plėtrą. Visos klimato kaitos švelninimo priemonės energetikoje padidina energijos, gautos, deginant organinį kurą, kainas ir sumažina jo vartojimą arba sumažina atsinaujinančių energijos išteklių, energijos efektyvumo priemonių diegimo kaštus, subsidijomis padidinant jų konkurencingumą energijos rinkose. Svarbu, kad klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimas neprieštarautų ilgalaikiams socialiniams ir ekonominiams darnaus vystymosi tikslams.

Davis K., Bernstam M. (1991) teigimu, nacionalinių pajamų, tenkančių vienam žmogui, ir pramoninių teršalų koncentracijų lygio ryšį vadina aplinkos Kuznets kreive. Simon Kuznets (1955) pasiūlyta kreivė rodanti panašų realių pajamų, tenkančių vienam gyventojui, ir pajamų nelygybės ryšį. Su pajamų nelygybe susijusi Kuznets kreivės hipotezė iškelia prielaidą, kad pajamų nelygybė ankstyvose ekonomikos vystymosi stadijose didėja, bet po tam tikro lygio, pasiekus atitinkamą ekonomikos vystymosi lygį, sumažėja.

Kuznets aplinkos kreivės hipotezė numato taršos mažėjimą tik pasiekus pakankamai dideles vidutines pajamas, viršijančias BNP, tenkančio vienam gyventojui. Todėl esant dabartiniam pajamų lygiui, jų pasiskirstymui tarp žmonių, aplinkos naudojimas ir toliau turėtų augti daugelį dešimtmečių. Jei Kuznets aplinkos kreivės hipotezė iš tikrųjų empiriškai patvirtinta, kad pradiniai ekonominės plėtros etapai mažų pajamų grupėms gali būti dar sunkesni, negu iš pradžių numatė Kuznets. (Kuznets S., 1955).

Tokia kreivė buvo būdinga anksčiau, kada didžiausią BNP dalį net ir išsivysčiusiose šalyse sudarė pramonės sektorius ir žemės ūkis. Laikui bėgant šias dalis pradeda keisti paslaugų sektorius, ekonomikos palaipsniui pereina į po industrializacijos stadiją, aplinkos nuostoliai yra struktūriškai nulemtas ir neišvengiamas ekonominio augimo rezultatas, nesiimti jokių priemonių, kad būtų išvengta šios žalos pradinuose plėtros etapuose. Dažniausiai mažesnių pajamų šalys gali pasimokyti iš turtingesnių šalių ankstesnės patirties ir panaudoti tokią politiką, kuri joms leistų „išsikasti tunelį“ Kuznets aplinkos kreivėje – geriau žemiau saugios ribos, už kurios kai kurio tipo aplinkos nuostoliai, tokie kaip biologinės įvairovės praradimas, gali tapti negrįžtamais. Taip besivystančios šalys gali išvengti aplinkos degradacijos. (Čiegis R., 2004, p.189).



Šaltinis: S. Kuznets, 1955 Economic growth and income inequality // Am. Econ. Rew. Nr. 45

### 1. pav. Aplinkos kokybės priklausomybė nuo pajamų lygio

Mokslininkai teigia, kad Kuznets aplinkos kreivė turi tris formas. Pirmoji kreivės forma atspindi situaciją, kai aplinkos tarša nuolat mažėja, o aplinkosauginė situacija gerėja, didėjant gyventojų pajamoms (Shafik N., 1994). Antroji kreivės forma rodo taršos didėjimą, aplinkosauginės situacijos blogėjimą, didėjant gyventojų pajamoms – kreivė gali būti N formos. Tokia situacija yra būdinga komunalinių atliekų susidarymui bei CO<sub>2</sub> emisijoms. Trečioji kreivės forma apverstos U formos, kai tik pasiekus tam tikrą pajamų lygį gyventojui, iki tol augusi tarša pradeda mažėti.

Todėl galima teigti, kad globalinės taršos atžvilgiu (CO<sub>2</sub> emisijos), turi ribotą tiesioginį poveikį gyventojams, situacija turėtų būti kitokia nei tradiciniams teršalams (Cole M. A. 1999). CO<sub>2</sub> emisijos sukelia globalias problemas, todėl visuotinio atšilimo visuomeniniai kaštai pasiskirsto tarp valstybių ir gali lemti tamprią priklausomybę tarp anglies emisijų ir pajamų visuose gyventojų pajamų lygiuose. Buvo nustatyta, kad yra tiesinė priklausomybė tarp CO<sub>2</sub> emisijų ir BVP gyventojui (Cole M. A., 1999).

Tarptautinė globalinio atšilimo esmė nėra vienintelė priežastis, kuri neleidžia atsieti šiltnamio dujų emisijų nuo ekonomikos augimo. ŠD emisijų neigiamas poveikis gali būti svarbus faktorius, kuris stabdo klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimą.

Taip pat ir Holtz-Eakin ir Selden (1995) mokslininkai teigia, kad būtina pasiekti labai aukštą šalies ekonominio išsivystymo lygį, kad CO<sub>2</sub> emisijos pradėtų mažėti.

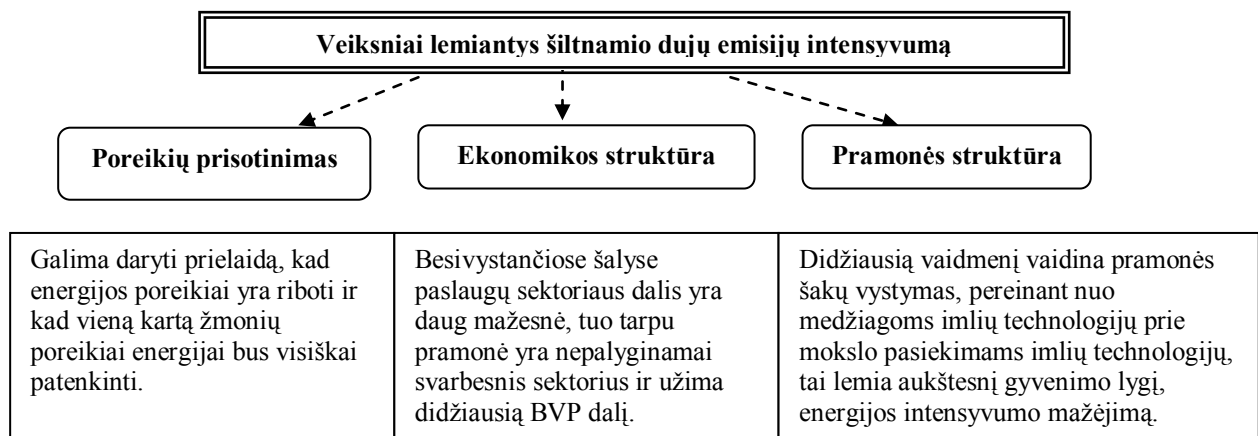
Mokslininkai Jones ir Manuelli (1995), naudodami emisijų kitimo modelį tarp atskirų kartų, parodė, kad tarpusavio sąveika tarp atskirų sprendimų priėmėjų ir kolektyvinio reguliavimo gali lemti Kuznets aplinkos kreivės (apverstos U formos) susidarymą, tačiau įmanomas ir N pavidalo kreivės išlinkimas. Vis dėlto CO<sub>2</sub> emisijų priklausomybė nuo BVP / gyventojui gali turėti visas tris formas, tačiau tai priklausys nuo KKŠ politikos, įgyvendinamos šalyje, tarptautinių įsipareigojimų.

Anot Hirsch, nustatant ekonominio augimo poveikį aplinkos kokybės gerinimui, būtina įvertinti ir santykinį pajamų efektą, kuris teigia, kad subjektyvus žmogaus gerovės vertinimas labiau remiasi santykinėmis, o ne absoliučiomis pajamomis (Hirsch F., 1976). Jei santykinį

pajamų efektai yra svarbūs individo atiduodamoms pirmenybėms, tada ar ekonominis augimas galiausiai mažins teršalų emisijas, taip pat priklausys ir nuo to, ar ekonominis augimas bus lydimas pajamų nelygybės mažėjimo.

Būtų galima išskirti dar keletą veiksnių, tokių kaip: savų energijos išteklių apimtys, geografinė padėtis ir klimatas, politinė padėtis, kurie taip pat yra susiję su atskirų valstybių turimais energetiniais ištekliais, nes kiekviena šalis šioje srityje turi skirtingą padėtį. Dažniausia, vartotojai šalyse, kurios turi daug energetinių išteklių su aukštais transportavimo kaštais, dažnai gali pasinaudoti jais žemesnėmis kainomis nei tie vartotojai, kurie energetinius išteklius perka rinkoje (vartotojas moka ir už transportavimą). Tokių šalių vartotojai turi pranašumą, išvengdami transportavimo kaštų, kurie gali būti labai aukšti. Taip pat, kai kuriais atvejais šalys gali teikti subsidijas vietinio kuro naudojimui arba nustatyti žemesnes kainas nei eksportui, o tai būtų kelias padėti šių šalių gyventojams. Antra, šalys, kurių ekonomikai svarbus energetinių išteklių panaudojimo rėmimas, paprastai pasižymi aukštu energijos intensyvumu.

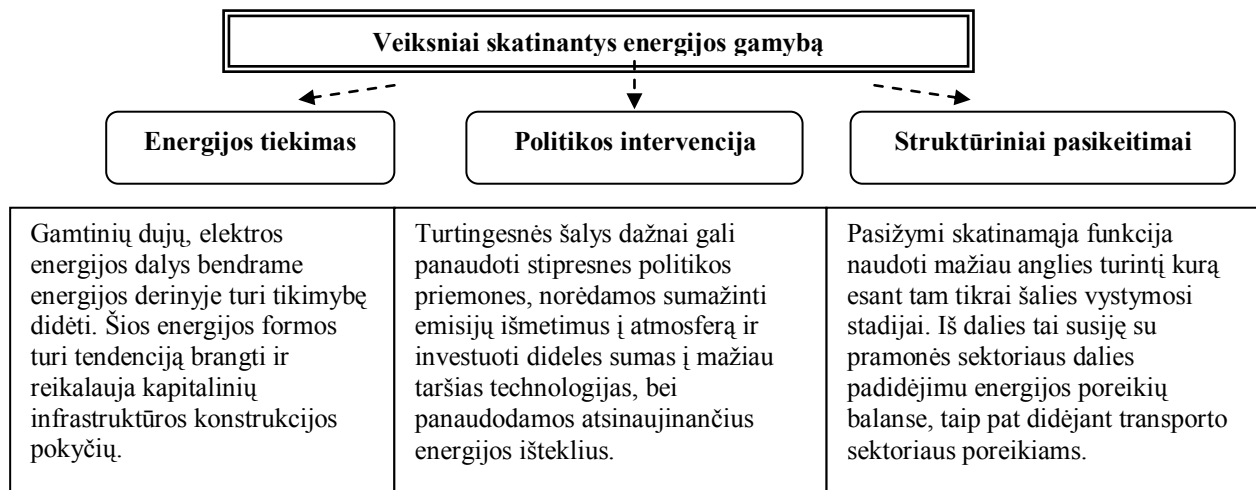
Šiltnamio dujų emisijų lygis šalyse priklauso ir nuo geografinės šalies padėties. Tai galima įvardinti kaip geografinį veiksnių. Gamtiniai veiksniai taip pat yra daugelio politikos priemonių apribojimų objektas, nepaisant šalių ekonomikos išsivystymo bei pragyvenimo lygio. Galima išskirti veiksnius, kurie lemia Šiltnamio dujų emisijų intensyvumą, šių veiksnių grupavimas pavaizduotas 2 paveiksle.



Šaltinis: sudaryta autorės pagal The U.S. Climate Change Science Program, Scenarios of Greenhouse Gas Emissions and Atmospheric Concentration (<http://www.climatechange.gov/Library/sap/sap2-1/finalreport/sap2-1a-final-ch1.pdf>) ir Greenhouse Gases, Climate Change, and Energy. (<http://www.eia.doe.gov/oiaf/1605/ggcebro/chapter1.html>)

2 pav. Veiksniai lemiantys šiltnamio dujų intensyvumą

Taip pat galima išskirti veiksnius, kurie skatina energijos gamybą naudojant mažiau anglies prisotintą kurą, o tai tiesiogiai įtakoja mažesnes CO<sub>2</sub> emisijas arba mažą energijos gamybos taršos intensyvumą. Visi veiksniai pavaizduoti 3 paveiksle.



Šaltinis: sudaryta autorės pagal The U.S. Climate Change Science Program, Scenarios of Greenhouse Gas Emissions and Atmospheric Concentration (<http://www.climatechange.gov/Library/sap/sap2-1/finalreport/sap2-1a-final-ch1.pdf>) ir Greenhouse Gases, Climate Change, and Energy. (<http://www.eia.doe.gov/oiaf/1605/ggcebro/chapter1.html>)

3 pav. Veiksniai skatinantys energijos gamybą

Taigi, apibendrinant, galima teigti, kad visų minėtų veiksnių poveikis būtų toks, jog susidaro dideli skirtumai tarp šalies energijos intensyvumo ir energijos gamybos taršos intensyvumo (Malaman R., Pavan, M., 2002). Santykis tarp energijos intensyvumo ir energijos gamybos taršos intensyvumo nėra labai stipus. Šalys, kurių BVP ir energijos suvartojimo lygiai yra panašūs, gali skirtis pagal energijos gamybos taršos intensyvumą, vadinasi, emisijų lygį gyventojui.

XXI-ame amžiuje klimato kaita gali tapti pražūtinga, jei greitai ir smarkiai nesumažinsime išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio. Klimato kaitos problema susideda iš daugelio veiksnių, nėra vieno veiksnio ar politikos, kuri galėtų reguliuoti CO<sub>2</sub> emisijų kitimo veiksnius. Yra stipri koreliacija tarp kylančio pragyvenimo lygio ir didėjančio energijos suvartojimo, bet CO<sub>2</sub> emisijų kiekis priklauso nuo daugelio veiksnių: ekonomikos išsivystymo lygio, vidutinių gyventojų pajamų lygio, pramonės struktūros, geografinių, vietinių energetinių išteklių gausos, šalies politikos, klimato ir kitų veiksnių. Todėl patvirtinama iškelta pirmoji hipotezė, teigianti, kad prielaidos įgyvendinti klimato kaitos švelninimo priemones atsiranda sąveikaujant neigiamiems išoriniams veiksniams. Todėl XXI šimtmečiui kurti reikės daug globalinių pastangų, bet pasaulio gerinimas priklausys nuo kiekvieno iš mūsų, kuris jaus atsakomybę už ateitį ir stengsis keisti savo gyvenimo ypročius.

## 1.2 Klimato kaitos švelninimo priemonių taikymo ir įgyvendinimo teorinis pagrindimas

Klimato kaitos poveikio mastai ir prigimtis lemia daugybę svarbių etinių perspektyvų, todėl, nagrinėjant klimato kaitą, būtina remtis ekonomikos teorija, bei aptarti tokius svarbius klausimus kaip kolektyvinis pasirinkimas ir gerovė, etinis ir socialinis pasirinkimas. (Sen A., 1976). Užsienio mokslininkas Broome J. (2004), nustatė ir pateikė gerovės tarp generacijų vertinimo kompleksškumą, o Dasgupta ir Heal (1979) tyrinėjo senkančių išteklių ekonomiką ir jos poveikius kainų teorijai.

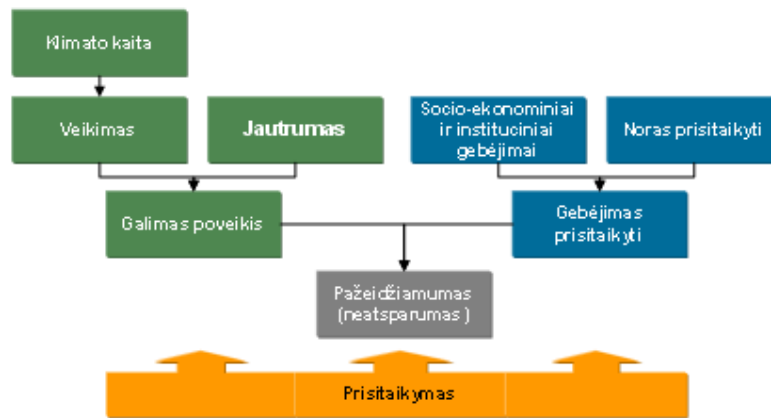
Aplinkosauginės politikos priemonės, pagrįstos rinkos struktūra, yra įvardijamos kaip tam tikros priemonės rinkos iškraipymams įveikti. Vedung E. (1998), teigia, kad aplinkosauginės politikos priemonės yra ne kas kita, kaip ekonominės priemonės, kurios tam tikrų veiksmų vykdymą atpigina arba pabrangina piniginiu, laiko, pastangų ar kitų vertybių požiūriu. Kai kurios aplinkosauginio reguliavimo formos gali būti naudingos reguliuojamoms pramonės šakoms (kaip ribojančios įėjimą į šaką arba lemiančios aukštesnius kaštus naujų įmonių įėjimui į rinką). Klimato kaitos švelninimo politikos priemonė, uždedanti papildomus kaštus pramonės šakai, vis tik gali būti remiama firmų, kurioms šios priemonės įgyvendinimo sąlygos yra geresnės nei jų konkurentams. Galime teigti, kad išoriniai kaštai turi didelę įtaką visos energetikos sistemai, tiek atskirų jos objektų darbui ir plėtrai. Išorinių kaštų įtraukimas leidžia sumažinti CO<sub>2</sub> emisijas.

Svarbiausias ES kovos su klimato kaita strategijos elementas yra prekybos taršos leidimais sistema, pagal kurią skatinamos anglies dvideginio dujų išmetimą mažinančios įmonės, o daugiau negu leidžiama išmetančioms įmonėms taikomos sankcijos. Pagal minėtą sistemą ES vyriausybės nustato, kokį kiekį šių dujų leidžiama išmesti daug energijos suvartojančioms pramonės įmonėms. Ateityje kvotos bus nustatomos ir kitų rūšių įmonėms, įskaitant oro susisiekimo bendroves ir naftos chemijos pramonės įmones. (Europos Sąjungos portalas, 2009).

Kaip teigia Šiaurės erdvinio planavimo centras (2009) yra du pagrindiniai būdai kovojant su klimato kaita: švelninimas ir prisitaikymas. Klimato kaitos švelninimas apima visas priemones, kurios mažina šiltnamio dujų emisijas (perėjimas prie atsinaujinančios energijos, naudojimas viešu transportu), o prisitaikymas prie klimato kaitos apima visas priemones, kurias naudoja bendruomenė prisitaikydama prie klimato kaitos. Taip pat ir atliktame ASTRA projekte „Prisitaikymo prie klimato kaitos politikos ir strategijų rengimas Baltijos jūros regione“ (2009) teigiama, kad prisitaikymas ir švelninimas - tai du klimato kaitos problemos sprendimo būdai. Prisitaikymas leidžia sumažinti neigiamą klimato kaitos poveikį arba pasinaudoti klimato kaitos suteikiamomis galimybėmis. Švelninimas siekia CO<sub>2</sub> ir kitų šiltnamio dujų emisijos mažinimo.

Taigi, apibūdinus tiek Šiaurės erdvinio planavimo centro, tiek atlikto ASTRA projekto, kuris susijęs su klimato kaitos politikos rengimu, galima teigti, jog yra bendrai apibrėžiami du būdai, kaip kovoti su klimato kaita tai - prisitaikymas ir švelninimas. Todėl klimato kaitą galima pavaizduoti ir konceptualiai 4 paveiksle.





Šaltinis: Europos bendrijų komisija. Prisitaikymas prie klimato kaitos. Europos veiksmų programos kūrimas (2009).

#### 4 pav. Prisitaikymas prie klimato kaitos

Čiegis R., Štreimikienė D., Jankauskas V. (2007) teigia, kad kiekviena šalis pasirenka individualias klimato kaitos švelninimo priemones ir klimato kaitos švelninimo politikas grupuoja taip: rinka paremti mechanizmai, reguliavimo instrumentai, savanoriški susitarimai, tiesioginės vyriausybės išlaidos tyrimams ir plėtrai. Štreimikienė D., Mikalauskiene A. (2008) savo straipsnyje „Klimato kaitos švelninimo priemonių parinkimas, taikant daugiakriterinius sprendimų priėmimo metodus“ išskiria tokias klimato kaitos švelninimo politikos priemones: komandinės kontrolės ir ekonominės bei savanoriškos klimato kaitos švelninimo priemonės.

Štreimikienė D. (2006) savo pranešime „Klimato kaita ir energetika“ išskiria tokias klimato kaitos švelninimo priemones: 1. Administracinės: šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų normos arba energoimlumo normatyvai produkcijai, energijos suvartojimo standartai pastatuose ir pastatų normatyvai; 2. Tradicinės (ekonominės): CO<sub>2</sub> mokestis, energijos mokestis, fiksuotos energijos supirkimo kainos iš AEI, subsidijos AEI projektams, subsidijos tyrimams ir plėtrai AEI, EE ir švarių technologijų srityse; 3. Lanksčios: prekyba ATL, prekyba žaliaisiais sertifikatais, Lankstūs Kioto mechanizmai (BĶ, ŠPM, PE); 4. Savanoriškos arba etinės: laisvanoriški susitarimai ar įsipareigojimai, laisvanoriška prekyba žaliaisiais sertifikatais, etiniai ženklai, aplinkosaugos vadybos sistemos ir kt.

Europos Komisijos teigimu (2009), pastaraisiais dešimtmečiais ypač aktyvėjant klimato kaitai, jau egzistuoja nemažai technologijų, padedančių mums mažinti emisiją: kaip energijos vartojimas, atsinaujinantys energijos šaltiniai arba geresnis atliekų tvarkymas, mažiau taršios energijos gamybos iš iškasenų technologijos, naujų kuro rūšių naudojimas, geresnė pastatų šiluminė izoliacija, o ilgalaikėje perspektyvoje – naujos švarios technologijos, tokios kaip vandenilio naudojimas kurui, kuro elementai (su sąlyga, kad vandenilis išgaunamas švariai), anglies dioksido surinkimas ir saugojimas. Sunkumų kelia tokios kliūtys, kaip konfliktai, skurdas arba informacijos trūkumas, dažnai trukdantys panaudoti šias technologijas. Taip pat ir aplinkosauginė organizacija „Europos Žemės Draugai“ (2004) efektyviai kovojant su klimato kaita siūlo nedelsiant įgyvendinti

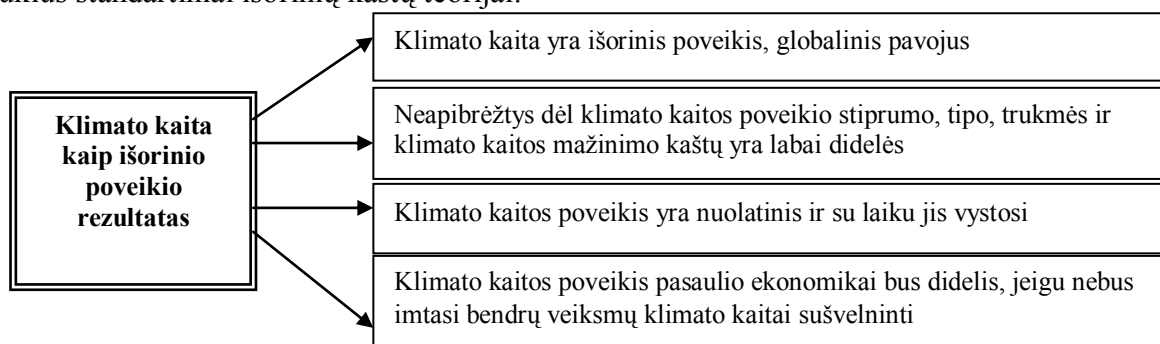
tokias priemones: 1. Energijos suvartojimas būtų mažinamas 1 % per metus; 2. Iki 2020 metų 25 % Europos energijos poreikio būtų gaminama atsinaujinančiuose energijos šaltiniuose. 3. Viešais pinigais nebūtų remiami anglies, naftos ir gamtinių dujų projektai. 4. Pramonei nustatyti teršalų išmetimų limitai turi būtų sumažinti mažiausiai 10 %. 5. Turi būti sumažintas bendras transporto srautas. 6. Transporto priemonės būtų apmokestintos priklausomai nuo jų taršos lygio. Įvesti minimalūs efektyvumo standartai. 7. Būtų padidinti 5 % energijos efektyvumo reikalavimai energiją vartojantiems prietaisams. 8. Būtų įvesti energijos efektyvumo standartai pastatams. 9. Į žemės ūkio politiką būtų įtraukti klimato kaitos aspektai. 10. Visuomenė būtų įtraukta į klimato kaitos problemų sprendimą.

Europos Komisija taip pat ir aplinkosauginė organizacija “Europos Žemės Draugai” kovai su klimato kaita daugiau akcentuoja energijos vartojimo standartų laikymąsi, daugiau atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimą, geresnę pastatų šiluminę izoliaciją, naujų kuro rūšių naudojimą, mokesčiai, tačiau pabrėžia ir galimus sunkumus kaip skurdas, mažas visuomenės informuotumas, įsitraukimas į klimato kaitos problemos sprendimą.

Štreimikienė D., (2003) teigia, kad visos klimato kaitos švelninimo politikos priemonės yra glaudžiai susijusios ir turi įtakos viena kitai bei specifiniams jų įgyvendinimo tikslams (nac. emisijų limitus, AEI panaudojimą, energijos taupymą, priklausomybę nuo importo ir kt.).

Pačios rinkos nėra pajėgios užtikrinti reikiamo viešųjų gėrybių kokybės bei kiekio, nesant viešosios politikos, privatūs investuotojai negauna pakankamai pelno, investuodami į viešąsias gėrybes. Todėl atitinkamų paslaugų bei prekių rinkos neatspindi skirtingo vartojimo ar skirtingų investicinių pasirinkimų pasekmių klimatui, todėl klimato kaita yra rinkos ydos, kurios apima išorinius poveikius ir viešąsias gėrybes, pavyzdys. Ekonomikos teorijoje viešosios gėrybės yra vienas iš teigiamų išorinių poveikių variantų.

Klimato kaita pasižymi specifiniais bruožais, kurie, veikdami kartu, kelia specifinius iššūkius standartiniai išorinių kaštų teorijai.



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Pilibaitytė, V., 2007 ir Šiaurės erdvinio planavimo centras, 2009.

5 pav. Klimato kaitos išorinio poveikio rezultatai

5 paveiksle yra pateikiama keletas svarbių klausimų, kuriuos reikia aptarti, nagrinėjant klimato kaitą kaip išorinio poveikio rezultatą.

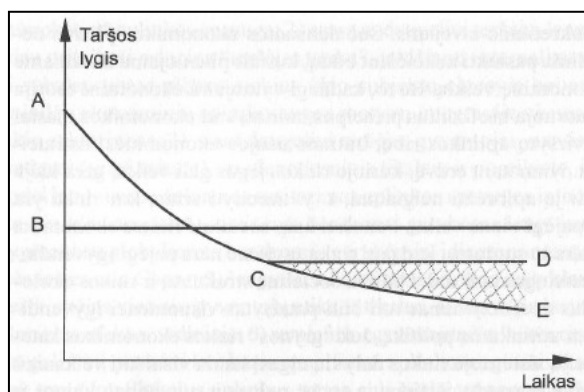
· *Klimato kaita yra išorinis poveikis, kuris yra globalus.* Tik globaliai galime kovoti su didžiausia žmonijai iškilusia grėsme per pastaruosius milijoną metų. ŠD poveikis klimato šiltėjimui nepriklauso nuo to, kurioje vietoje ji buvo išmesta, nes ŠD išsisklaido atmosferoje ir vietiniai klimato pokyčiai priklauso nuo globalios klimato sistemos. (Pilibaitytė, V., 2007).

· *Neapibrėžtys dėl klimato kaitos poveikio stiprumo, tipo, trukmės, klimato kaitos mažinimo kaštų yra labai didelės ir taikomi metodai turi apimti rizikos ir didelių neapibrėžtumų įvertinimą.*

· *Klimato kaitos poveikis yra nuolatinis ir su laiku jis vystosi.* Patekusios į atmosferą ŠD išsilaiko tūkstančius metų. Klimato kaita tęsiasi gana ilgai. Klimato sistema lėtai atsako į ŠD koncentracijų pasikeitimus atmosferoje, o aplinkosauginis, ekonominis, socialinis klimato kaitos poveikis turi dar didesnę atsilikimą laike. (Šiaurės erdvinio planavimo centras, 2009).

· *Klimato kaitos poveikis pasaulio ekonomikai bus didelis, jeigu nebus imtasi bendrų veiksmų klimato kaitai sušvelninti.*

Patį rinką savaime nėra pajėgi įgyvendinti teisingumą, todėl būtina socialinė struktūra ir rinkos ekologinis neefektyvumas pataisomas visuomenei įgyvendinant atitinkamą politiką. Rinkos dalyvių elgesį lemia: kaštai, nauda, išlaidos, graža, pelnas, nuostoliai, kainos. Tačiau visuomenei nustatytus pagrindinius savo ekologinius orientyrus, rinkos ekonomikos priemonės gali būti labai naudingos kuo greičiau ir pigiausiai būdu pasiekti nustatytus tikslus (žr. 6 pav.).



Šaltinis: Čiegis R. (2004). *Ekonomika ir aplinka. Subalansuotos plėtros valdymas*. p.242.

6 pav. *Ekonominių priemonių aplinkosauginis efektyvumas*

Jeigu tarša yra labai aukšta ir sukelia tiesioginius kaštus visuomenei (taškas A). Gali būti taikomos reguliavimo priemonės, reikalaujant per tam tikrą nurodytą laiko periodą teršėjus sumažinti taršą žemiau nustatyto standarto (B taškas). Teršėjas sumažins taršos lygį iki reikalaujamo ir toliau tęs taršą šiame lygyje (linija CD). Įgyvendinus ekonomines priemones, atsiranda paskatų tęsti taršos mažinimą, kreivė ACE. Taikant reguliavimo priemones visuomenė susidurs su nuostoliais, kurie pavaizduoti užbrūkšniuotu plotu. (Čiegis R., 2004, p. 241-242).

Pasirenkant klimato kaitos švelninimo politikos priemonę, taip pat labai svarbūs yra kultūriniai ir istoriniai veiksniai. Pavyzdžiui, šalies patirtis atviroje rinkoje, ar ji pasirinks rinkos ar kitą politikos priemonę (Keohane R. O., 1998).

Pagrindinis aplinkosauginės klimato kaitos politikos tikslas – surasti pusiausvyrą tarp taršos ir taršos mažinimo kaštų. Kaip teigia EBPO (1993) tarša turi būti sumažinta iki tokio lygio, kuriame nauda visuomenei dėl tolesnio taršos mažinimo yra mažesnė negu taršos kontrolės įrenginių arba taršos mažinimo kaštai. Taigi ekonominiu požiūriu tarša turėtų būti kontroliuojama iki tokio lygio, kur ribiniai tolesnio taršos mažinimo priemonių kaštai viršija naudą, gaunamą dėl išmetamų teršalų kiekio sumažinimo, tokiu būdu valstybė gali pasiekti optimalų taršos kontrolės lygį. (EBPO, 1993).

Kaip teigia Baldwin R., Cave M., (1999), politiniai veiksniai įvairiose šalyse skiriasi, todėl valstybės valdymo forma įtakoja konkrečių švelninimo politikos priemonių įgyvendinimo paramą šalyje. Taip pat mokslininkai pabrėžia, kad labai svarbūs yra įstatymų leidėjai, kurie yra renkami regionuose ar pagal partijų sąrašą, nes taip pat veikia politinę paramą skirtingoms politikos priemonėms. Daugumas veiksmų, tokie kaip suinteresuotų grupių organizacinė struktūra, jų sąveika su vyriausybe yra kritiniai ir lemia paramą atskiroms politikos priemonėms, nes interesų grupės užsiima lobistine veikla parlamentuose, dalyvauja vyriausybinių sprendimų priėmimo grupių veikloje, visuomenės informavimo kampanijose ir pan. Toliau nagrinėjant klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo klausimus, Hahn H., (1987), teigia, kad ir valstybės tarnautojai taip pat gali turėti savų interesų ir preferencijų įgyvendinant politikos priemones: įstatymų leidėjai pranašumą teikia brangioms, bet paslėptų kaštų politikos priemonėms, vietoj pigių politikos priemonių, taip pat vietiniame lygmenyje pirmenybę teikia pasiskirstymo kriterijui vietoj efektyvumo kriterijaus, patirtis bei ideologija gali lemti prielankumą vienai ar kitai priemonei.

Didžiausia kliūtis klimato kaitos švelninimo priemonėms įgyvendinti kalbant apie energetikos sektorių yra finansinių mechanizmų, skatinančių energetikos pertvarką, stoka. Reali technologinių procesų modernizacija bei atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimo galimybė yra neįmanoma, jei šios priemonės mažins investuotojų konkurencingumą. Todėl būtina lanksti finansinės paramos bei lengvatų sistema. (Balevičius A., Bukantis A. ir kt, 2007).

Įgyvendinant aplinkos apsaugos strateginius tikslus klimato kaitos švelninimo priemonėmis, siekiama skatinti ūkinės veiklos subjektus racionaliai naudoti gamtos išteklius, mažinti aplinkos taršą, aktyviau naudoti antrines žaliavas, tvarkyti atliekas. (Venckus Z., 2008, p.168).

Kuriant, tobulinant ir įgyvendinant KKŠ priemonių sistemą, atsižvelgiama į šiuos kriterijus:

- *Efektyvumo*: priemonės turi būti skirtos taršai jos šaltinyje mažinti.
- *Paprastumo*: priemonės turi būti nesunkiai įgyvendinamos ir valdomos, o jų įgyvendinimo išlaidos ir nauda – gerai apgalvotos.
- *Priimtimumo*: vykdomos klimato kaitos švelninimo priemonės bus veiksmingos, jeigu jos bus priimtinos visuomenei ir jeigu jas pavyks įtraukti į jau esančią rinkos sistemą.
- *Aiškumo*: taikomos priemonės turi būti suprantamos, nesukeliančios dviprasmybių.

- *Socialinio teisingumo*: priemonės neturėtų tapti našta socialiai remtiniams bei tiesiogiai nesinaudojantiems gamtos ištekliams ir neturintiems aplinkos visuomenės nariams.
- *Ekonominio efektyvumo*: priemonės turi skatinti siekti mažiausių sąnaudų reikalaujančių sprendimų. (Venckus Z., 2008, p. 169-170).

Klimato kaitos švelninimo politikos įgyvendinimas turi remtis patikima informacija ir šios informacijos nepertraukiamu vertinimu. Reikiama informacija gaunama atliekant įgyvendinamų priemonių priežiūrą, naudojantis ataskaitų ir kitų pranešimų duomenimis.

Taigi, remiantis įvairių mokslininkų, organizacijų pateiktomis nuomonėmis apie klimato kaitos švelninimo priemones, galima teigti, kad kiekvienas mokslininkas klimato kaitos švelninimo priemones grupuoja skirtingai. Tačiau didžiausias rūpestis kaip kovoti su klimato kaita, bei šios problemos sprendimo būtinumas, priklauso nuo parinktų klimato kaitos švelninimo priemonių bei jų įgyvendinimo galimybių, priklausomai nuo konkrečios šalies politinių veiksnių, ekonominių galimybių, išsivystymo lygio, galimų išteklių panaudojimo ir kitų veiksnių.

### 1.3 Klimato kaitos švelninimo priemonių klasifikacija

Daugumas vakarų šalių mokslininkų taip pat pateikia klimato kaitos švelninimo priemonių klasifikaciją. Teigiama, kad klimato kaitos švelninimo priemones pagal jų panaudojimą galima grupuoti į nacionalines ir tarptautines, todėl 1 lentelėje pateikiama klimato kaitos švelninimo priemonių klasifikacija.

1 lentelė

Klimato kaitos švelninimo priemonių klasifikavimas

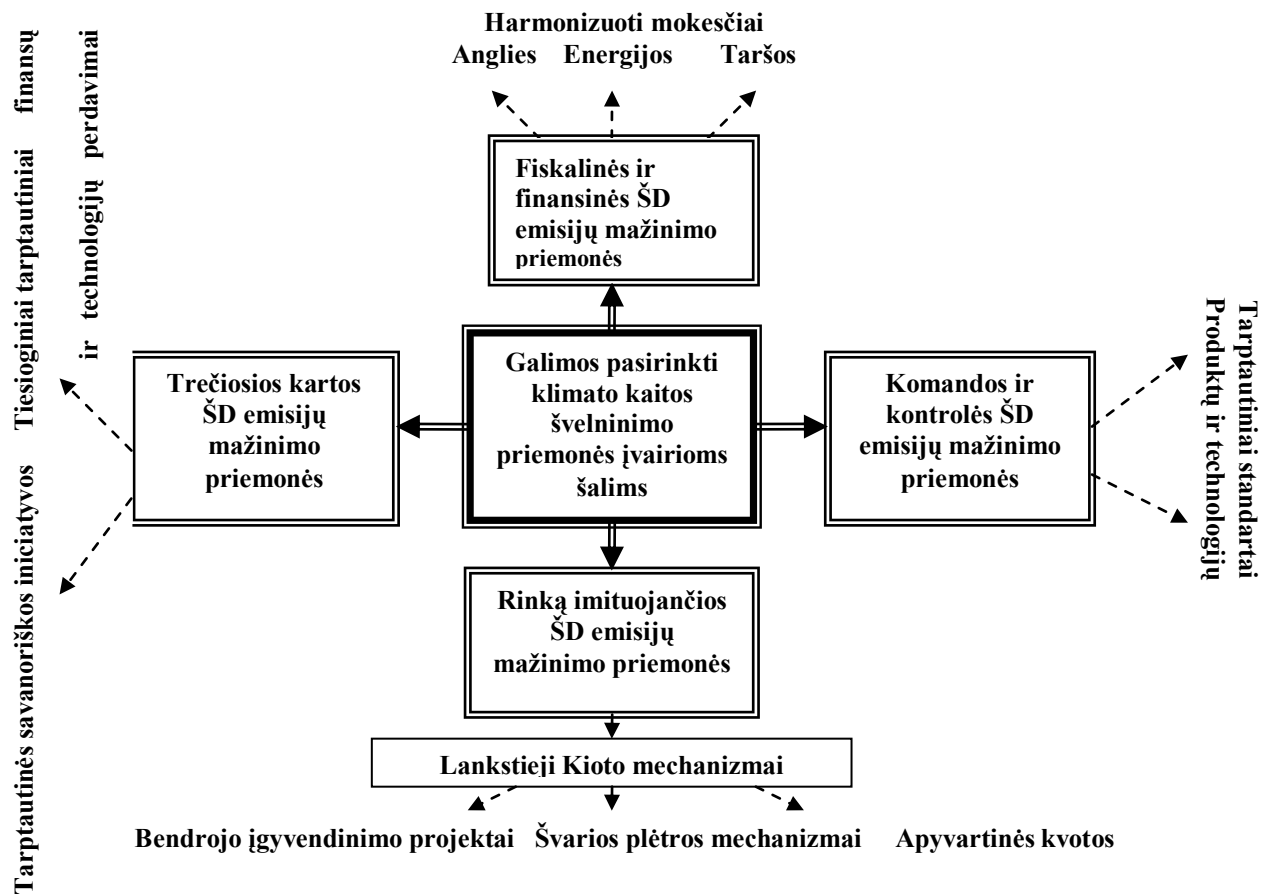
<b>KLIMATO KAITOS ŠVELNINIMO PRIEMONĖS</b>	<p><b><u>NACIONALINĖS KLIMATO KAITOS ŠVELNINIMO PRIEMONĖS</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Subsidijos</b> - tiesioginės vyriausybės išmokos įmonei arba mokesčių sumažinimas tai įmonei, siekiant įgyvendinti veiklas, kurias valstybė nori paskatinti.</li> <li><b>2. Taršos leidimai</b> - uždeda ŠD emisijų limitus kiekvienam reguliuojamam šaltiniui, kuris turi išlaikyti emisijas, ne didesnes nei nustatyta riba, o prekyba leidimais tarp šaltinių yra neleidžiama.</li> <li><b>3. Prekyba apyvartiniais taršos leidimais</b> - prekybos sistema sukuria emisijų apribojimus specifiniams taršos šaltiniams ir reikalauja iš kiekvieno šaltinio leidimų, kurie atitiktų jo realias emisijas, bei leidžia tais leidimais prekiauti.</li> <li><b>4. Emisijų mokesčiai, anglies ar energijos mokestis</b> - emisijų mokestis įvedamas vyriausybių ir yra taikomas kiekvienam emisijų vienetui. Kadangi visos anglies turinčios kuro rūšys išskiria ŠD emisijas, mokestis angliai, glūdinčiai organiniame kure, arba anglies mokestis, yra ekvivalentus taršos, kurią sukelia organinio kuro deginimas, mokesčiui.</li> <li><b>5. Depozitų-užskaitų sistema</b> - apima užstatą arba mokesčių gėrybei, įdiegiama kartu su užstato gražinimu arba subsidija, kurios skirtos specifiniams veiksams įgyvendinti.</li> <li><b>6. Savanoriški susitarimai</b> - susitarimai tarp vyriausybės institucijos ir privataus sektoriaus, siekiant įgyvendinti aplinkosauginius tikslus, arba pagerinti aplinkosauginį poveikį daugiau nei reikalauja įsipareigojimai arba vienašališkas įsipareigojimas, kurį pripažįsta viešoji institucija.</li> <li><b>7. Technologijos ir gamybos standartai</b> - numato minimalius reikalavimus produktams arba</li> </ol>
--	--

<p><b>KLIMATO KAITOS ŠVELNINIMO PRIEMONĖS</b></p>	<p>procesams sumažinti ŠD emisijas, susijusias su produktų gamyba ar panaudojimu.</p> <p><b>8. Produkto draudimai</b> - draudžia specifinių produktų ar medžiagų panaudojimą konkreitiems tikslams, kaip, pavyzdžiui, fluorinto angliavandenilio (HFC) panaudojimą ir sumažina ŠD emisijas.</p> <p><b>9. Prekyba baltaisiais sertifikatais</b> - skiriami ne pagamintos, o sutaupytos energijos vienetui. Šie sertifikatai gali būti suteikiami tiek sutaupytos elektros energijos, tiek šiluminės energijos vienetui.</p> <p><b>10. Prekyba žaliaisiais sertifikatais</b> - skatinti energijos gamybą iš atsinaujinančių energijos šaltinių.</p> <p><b>11. Tiesioginės valstybės išlaidos investicijoms</b> - apimančios valstybės išlaidas mokslui ir plėtrai, skirtos ŠD emisijoms mažinti ar sugėrimui užtikrinti.</p> <p><b>TARPTAUTINĖS KLIMATO KAITOS ŠVELNINIMO PRIEMONĖS</b></p> <p><b>1. Švarios plėtros mechanizmai</b> - leidžia valstybei ar įmonei, esančiai šalyje, turinčioje ŠD emisijų išsipareigojimus, įgyvendinti ŠD emisijų mažinimo ar ŠD sugėrimo projektus kitoje šalyje, neturinčioje ŠD emisijų išsipareigojimų ir gauti sertifikuotus taršos mažinimo vienetus, atitinkančius ŠD emisijų sumažėjimą įgyvendinus projektą.</p> <p><b>2. Tarptautinė prekyba žaliaisiais sertifikatais</b> - skatinti energijos gamybą iš atsinaujinančių energijos išteklių.</p> <p><b>3. Tarptautiniai savanoriški išsipareigojimai</b> - yra susitarimas tarp dviejų ar daugiau vyriausybių ir vienos ar keleto įmonių sumažinti ŠD emisijas ar įdiegti priemones, kurios sumažins ŠD emisijas.</p> <p><b>4. Neapyvartinės kvotos</b> - riboja nacionalines ŠD emisijas kiekvienoje dalyvaujančioje šalyje, kuria reikalinga užtikrinti nacionalinėmis ŠD mažinimo priemonėmis šalyje.</p> <p><b>5. Bendrojo įgyvendinimo projektai</b> - leidžia valstybei ar įmonei, esančiai šalyje, turinčioje ŠD emisijų išsipareigojimus, įgyvendinti ŠD emisijų mažinimo ar ŠD sugėrimo projektus kitoje šalyje, turinčioje ŠD emisijų išsipareigojimus, ir dėl to gauti taršos mažinimo vienetus, atitinkančius sumažintas emisijas.</p> <p><b>6. Apyvartinių kvotų sistema</b> - nustato nacionalinius emisijų limitus kiekvienai dalyvaujančiai šaliai ir reikalauja kiekvienos šalies turėti kvotą, atitinkančią jos realias emisijas. Vyriausybės ir dalyvaujančių šalių įgaliotos institucijos turi teisę prekiauti kvotomis.</p> <p><b>7. Tarptautinių produktų ir technologijų standartai</b> - nustato minimalius reikalavimus specifiniams produktams ir technologijoms šalyse, kuriose jie yra patvirtinti. Standartai sumažina ŠD emisijas, susijusias su produktų gamyba, vartojimu ar technologijų taikymu.</p> <p><b>8. Tiesioginiai finansinių ar technologinių išteklių perdavimai</b> - vienos vyriausybės finansinių išteklių perdavimą kitai vyriausybei ar valstybinei institucijai kitoje šalyje tiesiogiai ar per tarptautinę agentūrą, siekiant sumažinti ŠD emisijas ar ŠD sugėrimą išteklius gavusioje šalyje.</p> <p><b>9. Harmonizuotas mokestis emisijomis</b> - įpareigoja dalyvaujančias šalis įvesti vienodo tarifo mokestį tiems patiems šaltiniams.</p> <p><b>10. Tarptautinis anglies, energijos mokestis</b> - Tarptautinės agentūros įvedamas tarptautinis taršos, anglies ar energijos mokestis specifiniams šaltiniams dalyvaujančiose šalyse.</p>
---	---

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis šiais mokslininkais: Lipsey R. G., Courant, P. N. (1996), Saunders S., Schneider K. (2000), Langniss O., Praetorius B. (2003), Anderson M. S. (2002), Fleming D. (1998), Torvik R. (2002), Štreimikienė D. (2006), Jankauskas V. (2007).

Apibendrinant 1 lentelę, kurioje pateikiama nacionalinių ir tarptautinių klimato kaitos švelninimo priemonių klasifikacija, galima teigti, kad priemonių klasifikacija padeda kiekvienai šaliai lengviau pasirinkti ir nuspręsti kokias klimato kaitos švelninimo priemones šalis gali

panaudoti bei įgyvendinti, pagal savo nustatytus prioritetus, galimybes, kultūrinius ar istorinius veiksnius, siekiant sušvelninti klimato kaitą. Įvairios šalys, siekdamos sumažinti savo ŠD emisijas, gali imtis bendrų veiksmų šiltnamio dujų emisijoms mažinti ir pasirinkti bei taikyti ne vieną, o netgi keletą klimato kaitos švelninimo priemonių. Todėl klimato kaitos švelninimo priemonių pasirinkimo galimybės įvairioms šalims yra pateikiamos 7 paveiksle.



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Kete N. (1992).

7 pav. Klimato kaitos švelninimo priemonių pasirinkimo galimybės įvairioms šalims

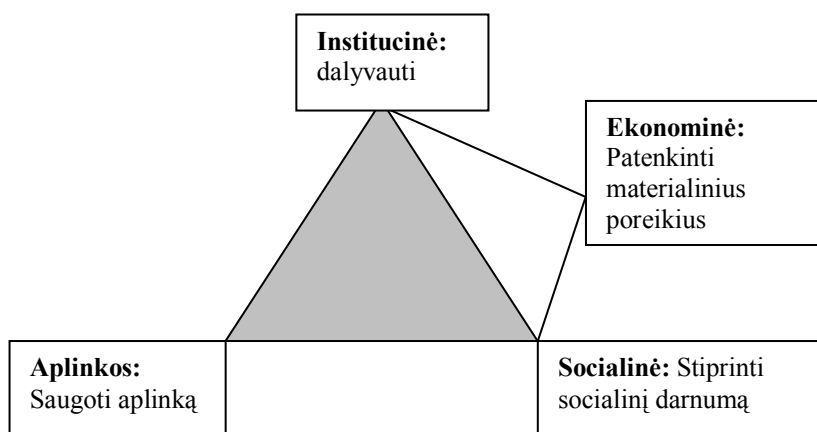
Apibendrinant aukščiau pateiktą paveikslą galima teigti, kad klimato kaitos švelninimo priemonės, kurias gali parinkti įvairios šalys galima suskirstyti į 4 blokus. Tai būtų: 1. Finansinės ir fiskalinės ŠD emisijų mažinimo priemonės, kurias sudaro harmonizuoti anglies, energijos, taršos mokesčiai; 2. Komandos ir kontrolės ŠD emisijų mažinimo priemonės, kurias sudaro produktų ir technologijų tarptautiniai standartai; 3. Rinką imituojančios ŠD emisijų mažinimo priemonės, kurias sudaro lankstieji kioto mechanizmai; 4. Trečiosios kartos ŠD emisijų mažinimo priemonės, kurias sudaro tarptautinės savanoriškos iniciatyvos ir tiesioginiai tarptautiniai finansų ir technologijų perdavimai. Kete N. (1992), teigia, kad vyriausybės, įgyvendindamos priemones, siekia tam tikrų specifinių tikslų, kurie negalėtų būti užtikrinti, neįdiegus vyriausybės intervencijos priemonių dėl išorinių kaštų ar visuomeninių gėrybių problemos. Taip pat labai svarbu, kad klimato

kaitos švelninimo priemonių parinkimas bei jų įgyvendinimas šalyje neprieštarautų darnaus vystymosi tikslams.

#### 1.4 Darnaus energetikos vystymosi rodikliai

Energijos gamyba ir vartojimas glaudžiai siejasi su visais globaliais ekonominiais, socialiniais, ekologiniais ir instituciniais vystymosi klausimais. Siekiant, kad energetika palaikytų ir savo ruožtu užtikrintų darnų visuomenės vystymąsi, privalo būti darnus pačios energetikos vystymasis. Todėl Štreimikienė, D (2002) darnų energetikos vystymąsi apibūdina kaip besitęsiančią energijos gamybą ir vartojimą, kuris užtikrina ilgalaikius žmonijos plėtros tikslus visais socialiniais, ekonominiais, aplinkosauginiais ir instituciniais aspektais.

Serageldin I. (1996) teigia, kad energetikoje darnumo matmenų (ekonominio, ekologinio, socialinio ir institucinio) tolydų įvertinimą galima pavaizduoti darnumo kategorijų tetraedru.



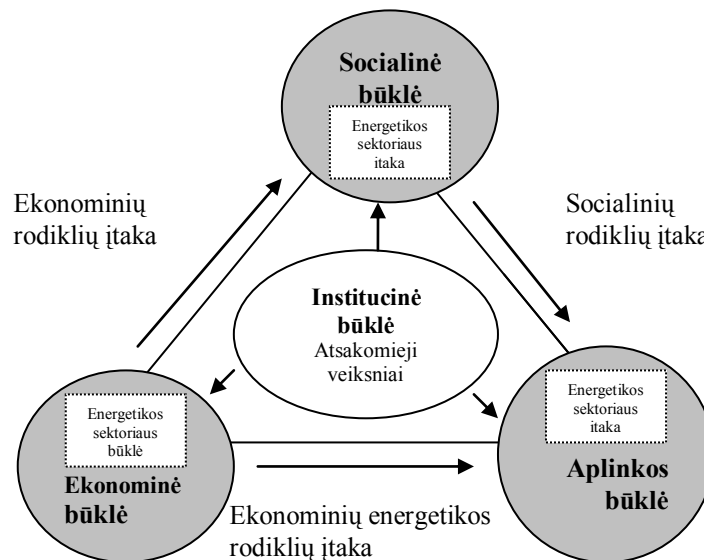
Šaltinis: Spangenberg J. H., Pfahl S., Deller K.(1999). Indicators for institutional sustainability.

8 pav. Darnumo kategorijų tetraedras

Pats darnaus vystymosi konceptas numato ekologinės, ekonominės ir socialinės naudos tiekimą. Kalbant apie globalias energetikos darnaus vystymosi galimybes, reikėtų atkreipti dėmesį į galimybes aprūpinti pasaulio gyventojus energetiniais ištekliais, taip pat aplinkosauginių problemų susidarymą.

Žemiau pateiktas 9 paveikslas parodo ekonominių, socialinių ir aplinkosauginių darnaus energetikos vystymosi atspindinčių rodiklių tarpusavio ryšius. Matome, kad ekonominė būklė labai priklauso nuo energetikos sektoriaus institucinių veiksnių. Aplinkos būklė daugiausia priklauso nuo energetikos sektoriaus, kuriam tiesioginę įtaką daro ekonominiai ir socialiniai veiksniai. Socialinę būklę lemia energetikos sektoriaus ekonominiai veiksniai. Institucinė būklė įvairiais politiniais veiksniais daro įtaką visoms darnios energetikos plėtros dimensijoms.





Šaltinis: Čiegis R., Štreimikienė D., Jankauskas V. (2007). Darnus energetikos vystymasis, p.38.

9 pav. Ekonominių, socialinių, aplinkosauginių darnaus energetikos vystymosi rodiklių tarpusavio ryšiai

Energetikos sektorius yra vienas iš svarbiausių Lietuvos ūkio sektorių. Jis apima elektros, centralizuoto šildymo, naftos, gamtinių dujų, anglies, vietinio kuro, atsinaujinančių energijos šaltinių sektorius. Bendrieji energetikos plėtros tikslai: energetinis saugumas, darni energetikos sektorių plėtra, konkurencingumas, efektyvus energijos naudojimas. Lietuvos Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje (2003 m., atnaujinta 2009 m.) nurodyti šie darnaus energetikos vystymosi rodikliai: 1) Gamybai sunaudojamas galutinės energijos kiekis. 2) Atsinaujinančiųjų energijos išteklių dalis visame sunaudotos pirminės energijos kiekyje. 3) Elektros energijos iš atsinaujinančiųjų energijos šaltinių dalis visame sunaudotos elektros energijos kiekyje. 4) Kombinuotu režimu pagaminamos elektros energijos kiekis. (Čiegis R, Zeleniūtė R., 2008).

Saugant gamtą nuo ūkinės veiklos padarinių, vienai jos pagrindinių šakų energetikai keliami uždaviniai taupyti energijos išteklius, naudoti atsinaujinančius energijos šaltinius, mažinti elektros ir šiluminių jėginių taršą racionalizuojant degimo procesus, pereinant prie mažiau taršių kuro rūšių. Nacionalinėje (Lietuvos) energetikos strategijoje teigiama, kad energijos vartojimo mastas yra vienas pagrindinių valstybės ekonominio ir socialinio išsivystymo rodiklių. Darnus vystymasis suprantamas kaip aplinkosauginių, ekonominių ir socialinių visuomenės tikslų suderinimas, leidžiantis pasiekti visuotinę gerovę dabartinei ir ateinančioms kartoms neperžengiant leistinų poveikio aplinkai ribų. Pagrindinės darnaus vystymosi nuostatos suformuluotos 1992 m. pasaulio viršūnių susitikime Rio de Žaneire. Darnus vystymasis įteisintas kaip pagrindinė ilgalaikė visuomenės vystymosi ideologija. (Baublys J., Vilutienė V., 2010).

Energetikoje darnaus vystymosi galimybes galima išskaidyti į svarbiausius kriterijus, kurie yra pateikiami 2 lentelėje.

Darnumas pagal svarbiausius kriterijus

2 lentelė

Kriterijai	Atsinaujinantys energijos šaltiniai	Akmens anglis	Nafta	Dujos	Branduolinis kuras
CO <sub>2</sub> emisijos	+	-	-	-	+/-
Atliekos	+	-	-/+	+	-
Priklausomybė nuo kuro importo	+	-	-	-	-
Ekonomiškumas (pigumas)	+/-	+	-	-	+/-
Tiesioginė įtaka BVP	+	-	-	-	-

Šaltinis: Šimėnas J. LR seimo aplinkos apsaugos komiteto pirmininkas. Darnaus vystymosi galimybės. Interaktyvus: [http://www.lsta.lt/files/events/110210\\_VALSTYBES\\_konf/III%20dalis/2\\_J\\_Simenas.pdf](http://www.lsta.lt/files/events/110210_VALSTYBES_konf/III%20dalis/2_J_Simenas.pdf).

Pagrindinės priemonės, siekiant sumažinti neigiamą energetikos poveikį aplinkai ir einant link darnaus vystymosi yra išorinių sąnaudų integravimas į energijos kainą, įvedus mokesčius už taršą arba prekybos teršalų emisijomis sistemas ir vienintelėmis pateisinamomis subsidijomis energetikoje traktuojant subsidijas, skirtas atsinaujinančių energijos išteklių, energijos efektyvumo ir taupymo priemonėms skatinti. (Mountford H., 2000).

Čiegis R. (2004) teigia, kad darnios energetikos politikos tikslai, siekiant įgyvendinti pagrindinius darnaus energetikos vystymo uždavinius yra užtikrinti: 1) aukštos kokybės energetinių paslaugų prieinamumą kiekvienam pasaulio gyventojui; 2) patikimą energijos tiekimą; 3) gerai subalansuotas energetinių tinklų sistemas; 4) energetinio efektyvumo didinimą gamyboje ir vartojime; 5) nuolatinį energetikos poveikio aplinkai mažinimą, plėtojant ir pritaikant ekologiškas technologijas, taršai imlias technologijas keičiant mažiau taršiomis ir skatinant atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą.

Taigi pagrindinis darnaus energetikos vystymo tikslas – užtikrinti, kad energijos gamyba ir vartojimas garantuotų ilgalaikę žmonijos plėtrą, ekonominį augimą ir ekologinį darnumą, išsaugant stabilias institucijas globaliam saugumui užtikrinti.

Todėl apibendrintai darni energetika gali būti apibrėžiama, kaip energijos gamyba ir vartojimas, užtikrinantis ilgalaikius žmonijos plėtros tikslus socialiniais, politiniais, ekonominiais ir aplinkosauginiais aspektais, kuomet pagrindines nuostatas sudaro: energijos tiekimo patikimumas ir saugumas, energijos gamybos ir vartojimo efektyvumas – atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas ir paslaugų prieinamumas, poveikio aplinkai mažinimas bei energijos taupymas. (Nacionalinė 2008 – 2012 m. Mokslo Programa „Darni Energetika“. Projektas. 2008).

Visos darnaus energetikos vystymosi dimensijos tarpusavyje glaudžiai susijusios ir veikia viena kitą, todėl ir klimato kaitos švelninimo priemonės, kurios skirtos mažinti neigiamą poveikį aplinkai, turi būti parinktos ir įgyvendintos, kad neprieštarautų darnaus energetikos vystymosi tikslams. Todėl antrame skyriuje bus analizuojamos klimato kaitos švelninimo priemonės Lietuvos energetikos sektoriuje, bei pateikiama darnaus energetikos vystymosi rodiklių sistema, klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimui Lietuvos energetikos sektoriuje.

## 2. KLIMATO KAITOS ŠVELNINIMO PRIEMONĖS LIETUVOS ENERGETIKOJE

Siekiant mažinti neigiamą poveikį aplinkai, Nacionalinėje energetikos strategijoje numatyta, kad Lietuva laikysis tarptautinių aplinkosaugos konvencijų, nacionalinės aplinkosaugos strategijos, JTBBKK reikalavimų. Lietuva turi savų įsipareigojimų, tikslų klimato kaitai švelninti. Tarptautinė klimato kaitos švelninimo politika apima svarbiausius aplinkosauginius reikalavimus energetikos sektoriui. Energetikos srityje yra numatytas taršą mažinančių priemonių diegimas, energetikos objektų taršos kontrolės sistemų tobulinimas, aplinkosaugos energetikoje užtikrinimas, tobulinant mokesčių už aplinkos taršą sistemą. Šioje dalyje analizuojamos pagrindinės Lietuvos energetikos sektoriuje taikomos KKŠ priemonės, atliekama šių priemonių SSGG analizė, pateikiamos ŠD prognozės, emisijų mažinimo potencialas, kaštai ir darnaus energetikos vystymosi rodiklių analizė.

### 2.1 Lietuvos energetikos sektoriuje taikomų klimato kaitos švelninimo priemonių analizė

Pagrindinės klimato kaitos švelninimo priemonės išsivysčiusiose industrinėse šalyse yra nukreiptos į energijos gamybos ir vartojimo sektorių, nes šiame sektoriuje ŠD emisijos sudaro apie 70 % visų ŠD emisijų išsivysčiusiose šalyse. Visos politikos priemonės, nukreiptos ŠD emisijų mažinimui energetikos sektoriuje, siekia taupyti energiją tiek gamybos, vartojimo pusėje, pereiti nuo organinio kuro prie atsinaujinančių energijos išteklių vartojimo. Kita alternatyva yra anglies dioksido sugėrimo ir saugojimo technologijos taikymas. Šios skirtingos ŠD mažinimo priemonės pasižymi skirtingais kaštais, galimomis ŠD emisijų sumažinimo apimtimis, potencialu.

Toliau atliekama Lietuvoje įgyvendintų klimato kaitos švelninimo priemonių analizė ir pateikiama klimato kaitos švelninimo priemonių, taikomų Lietuvoje klasifikacija.

3 lentelė

Lietuvos klimato kaitos švelninimo priemonių klasifikacija

<u>Fiskalinės priemonės</u>	1. Taršos mokesčiai
	2. Energijos mokesčiai
	3. PVM mokesčio lengvata
	4. Fiksuotos el. Energijos supirkimo kainos
<u>Rinkos priemonės</u>	1. Prekyba ATL
	2. BĮ projektai
<u>Komandos ir kontrolės priemonės</u>	TIPK leidimas
<u>Finansinės AEI ir EE skatinimo priemonės</u>	1. Subsidijos ir lengvatinės paskolos iš LAAIF fondo
	2. Subsidijos iš ES struktūrinių fondų
	3. Daugiabučių renovavimo programa
<u>Trečiosios kartos priemonės</u>	1. Kilmės garantijos
	2. Prekių ženklavimas
	3. Aplinkos vadybos sistemų diegimas
	4. Savanoriški susitarimai

Šaltinis: sudaryta autoriaus

#### **Fiskalinės priemonės**

Pagrindinės fiskalinės priemonės, skatinančios atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą yra taršos mokesčiai, pridėtinės vertės mokestis, energijos mokesčiai.

### Taršos mokesčiai stacionariems ir mobiliems taršos šaltiniams.

Siekiami ekonominėmis priemonėmis skatinti teršėjus mažinti aplinkos teršimą, vykdyti atliekų prevenciją, neviršyti nustatytų teršalų išmetimo normatyvų, iš mokesčių kaupti lėšas aplinkosaugos priemonėms įgyvendinti. (JTBKKK Kioto protokolo reikalavimų įgyvendinimo pažangos įvertinimo apžvalga, 2006). Taršos mokesčiai stacionariems taršos šaltiniams Lietuvoje skaičiuojami už teršalų toną ir renkami baziniu arba padidintu tarifu pagal nukrypimo nuo paskirtų taršos leidimų laipsnį. Atmosferos taršos mokesčiai, koeficientai taršai, pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė

Atmosferos mokesčio už aplinkos teršimą iš stacionarių taršos šaltinių koeficientai, tarifai Lietuvoje

Teršalai	Koeficientai	Mokesčio tarifai, Lt/t	
		2003 m.	2004 m - 2009 m.
SO <sub>2</sub>	1,5	288	311
NO <sub>x</sub>	1,5	479	587
Vanadžio pentoksidas	300	11 485	11 485
Kietosios dalelės (organinės ir neorganinės)	1,5	184	184

Šaltinis: Lietuvos Respublikos mokesčio už aplinkos teršimą įstatymas. Įstatymo Nr. IX-720. 1 priedėlis. Mokesčio už aplinkos teršimą iš stacionarių taršos šaltinių tarifai 2004–2009 metų periodui ([http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=344656](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=344656))

Taršos mokesčiai mobiliems taršos šaltiniams yra nustatomi juridiniams ir fiziniams asmenims, kurie teršia iš mobilių taršos šaltinių, naudojamų komercinei veiklai. Mokestis taršai iš mobilių taršos šaltinių yra paremtas kuro deginimu ir nustatomas už toną sunaudoto kuro, išskyrus aviaciją, kuri moka mokesčius pagal lėktuvų reisų skaičių, nusileidimo ciklus. (5 lentelė).

5 lentelė

Mokesčio už aplinkos teršimą iš mobilių taršos šaltinių tarifai Lietuvoje

Transporto priemonėmis	Kuro rūšis	Mokesčio tarifai Lt/t(ciklą)				
		2005 m.	2006 m.	2007 m.	2008 m.	2009 m.
1. Motorinėmis transporto priemonėmis su vidaus degimo varikliais	Benzinas	21	21	21	21	21
	Dyzelinas	22	22	22	22	22
	Suskystintos naftos dujos	20	20	20	20	20
	Suslėgtos gamtinės dujos	16	16	16	16	16
2. Laivams	Benzinas	32	32	32	32	32
	Dyzelinas	34	34	34	34	34
	Mazutas, kurio sieringumas nuo 0,5 % iki 1,5 %	8	8	8	8	8
	Mazutas, kurio sieringumas nuo 1,5 % iki 2,5 %	14	14	14	14	14
3. Geležinkelių transporto priemonėms	Dyzelinas	26	26	26	26	26
4. Lėktuvų pakilimo ir nusileidimo ciklui	Už vieną ciklą	5	5	5	5	5

Šaltinis: Lietuvos Respublikos mokesčio už aplinkos teršimą įstatymas. Nr. XI-254, 2009-05-12, Žin., 2009, Nr. 61-2404 (2009-05-26). Interaktyvus: [http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=344656](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=344656)

Nuo taršos mokesčių yra atleidžiamos sekančios mobilių taršos šaltinių kategorijos: Juridiniai ir fiziniai asmenys, turintys instaliuotas dujų

neutralizavimo sistemas, naudojantys transporto priemones žemės ūkyje, kai pajamos iš jų žemės ūkio veiklos sudaro daugiau nei 50 % bendrųjų pajamų, naudojantys savo transporto priemones, turintys patentus komercinei veiklai, asmenys, naudojantys biokurą ir turintys dokumentus, įrodančius biokuro naudojimą.

Akcizo mokesčio įstatymas (1994, pataisytas 1995, 1998, 2001, 2004 m.) nustato akcizo mokesčius energijos nešėjams. Mažiau sieringam mazutui nėra taikomas žemesnis akcizo mokesčio koeficientas ir 2,5 % sieringumo mazutas yra apmokestinamas tokiu pačiu akcizo mokesčiu kaip ir žemesnio sieringumo. Akcizo mokesčiai, taikomi kurui, pateikiami 6 lentelėje.

6 lentelė

#### Energetinių išteklių mokesčiai Lietuvoje

Energijos tipas	LIT AIS	EUR AIS
Benzinas su švinu	1934 Lt/t	564 EUR/t
Benzinas be švino	1318 Lt/t	384,5 EUR/t
Mazutas	52 Lt/t	15,2 EUR/t
Žibalas, dyzelis	1002 Lt/t	292,3 EUR/t
Krosnių kuras	86 Lt/t	25,1 EUR/t
Suskystintos naftos dujos ir dujiniai angliavandeniliai	432 Lt/t	126 EUR/t
Denatūruotas dehidratuotas etiloalkoholis, metilo, etilo esteris.	0	0
Atomis kuras, anglis, durpės, gamtinės dujos, miško atliekos	0	0

**Šaltinis:** D.Štreimikienė, A. Mikalauskiene, 2005. Lietuvoje taikomų šiltnamio dujų emisijų mažinimo instrumentų apžvalga. Interaktyvus: [http://www.cyseni.com/2010\\_b/bylos/JE2005/Mikalauskiene.pdf](http://www.cyseni.com/2010_b/bylos/JE2005/Mikalauskiene.pdf)

Direktyva 2003/96/EC dėl energetinių produktų, elektros energijos apmokestinimo buvo perkelta į LR įstatyminę bazę 2004 01 29. Akcizo mokesčiai įsigaliojo 2004 05 01. Nuo akcizo mokesčio atleidžiami sekantys produktai: dyzelinis kuras, naudojamas žemės ūkyje, žuvininkystėje, neviršijant kuro suvartojimo ribų. Pagal įstatymą taikomos atskiros lengvatos: akcizo mokestis elektros energijai nuo 2010 01 01, angliai, koksui, lignitui nuo 2007 01 01, orimulsijai nuo 2016 01 01. Nenumatomas akcizo mokestis gamtinėms dujoms. (Štreimikienė D., Mikalauskiene A, 2005).

#### Pridėtinės vertės mokestis

Lietuvoje energijos produkcijai pridėtinės vertės mokestis nėra diferencijuotas (7 lentelė). Gali būti numatyta taikyti PVM įstatymą įrengimams, kurie yra instaliuoti atsinaujinančius energijos šaltinius naudojančiose elektrinėse, pvz., įrengimai biomasės boileriams, vėjo elektrinėms. Tai galėtų sumažinti investicinius kaštus ir tokiu būdu sukurti realias paskatas,

palankias, pavyzdžiui, pakeičiant senus boilerius efektyvesniais, naudojančiais atsinaujinančius energijos šaltinius. Tačiau mokesčių nustatymas tampa komplikuoatas, nes didelė įrengimų dalis yra sistemos ir gamintojai prašys pripažinti mažesni PVM tarifą. (Štreimikienė D., Mikalauskienė A., 2005).

7 lentelė

#### PVM tarifai Lietuvoje

Pridėtinės vertės mokestis	Tarifas
Standartinis tarifas	21 %
Šildymo paslauga namų ūkiui (nuo 2004 m. spalio mėnesio 5 %), pastatų izoliacija ir renovacija	9 %
Visuomeninis transportas	21 %

Šaltinis: LRS (2010 11 30). Pataisos dėl lengvatinių PVM tarifų taikymo. Interaktyvus:

[http://www3.lrs.lt/pls/inter/w5\\_show?p\\_r=4445&p\\_k=1&p\\_d=105084](http://www3.lrs.lt/pls/inter/w5_show?p_r=4445&p_k=1&p_d=105084), [http://www3.lrs.lt/pls/inter/w5\\_show?p\\_r=4445&p\\_d=97657&p\\_k=1](http://www3.lrs.lt/pls/inter/w5_show?p_r=4445&p_d=97657&p_k=1)

Šiuo metu pridėtinės vertės mokesčio įstatyme jokių lengvatų keleivių vežimui nėra numatyta ir taikomas 21 % PVM tarifas. Nutarta iki 2011 m. gruodžio 31 d. pratęsti lengvatinio 9 % PVM tarifo taikymą šilumos energijai, tiekiamai gyvenamosioms patalpoms šildyti.

#### Fiksuotos elektros energijos supirkimo kainos

Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija nustatė elektros energijai, pagamintai iš atsinaujinančių energijos išteklių kainas, kurios taikomos nuo 2009 m. sausio 1 d.

8 lentelė

#### Elektros energija, kuri pagaminta iš atsinaujinančių energijos išteklių kaina Lietuvoje

Atsinaujinantis energijos šaltinis	Kaina, ct / kWh
Hidroelektrinės	26
Vėjo elektrinės	30
Elektrinės, kuriose elektros energija gaminama naudojant biokurą	30

Šaltinis: sudaryta autorės pagal, Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo elektros energijos gamyboje apimčių analizę ir rekomendacijų dėl elektros energijos, kuriai gaminti naudojami atsinaujinantys energijos ištekliai, gamybos ir supirkimo skatinimo 2010–2020 m. parengimas. P51. (2009 kovas). Interaktyvus:

[http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos\\_kryptys/atsinaujantys\\_energijos\\_saltiniai/AEI\\_elektros\\_skatinimas.pdf](http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos_kryptys/atsinaujantys_energijos_saltiniai/AEI_elektros_skatinimas.pdf)

Hidroelektrinė–energetikos objektas, skirtas elektros energijai gaminti naudojant vandens potencinę energiją. Elektros energija, pagaminta hidroelektrinėse, kurių galia mažesnė nei 10 MW, superkama taikant skatinamuosius supirkimo tarifus. Šiuo metu šiai elektrai taikomas 26 ct/kWh supirkimo tarifas. Vėjo elektrinė skirta elektros energijai gaminti naudojant vėjo kinetinę energiją. Tarifas yra 30 ct/kWh. Biomasės elektrinė skirta elektros energijai gaminti naudojant biomasę ir (ar) biodujas, gaminti elektros energiją termofikaciniu režimu kombinuotojo elektros energijos ir šilumos gamybos ciklo įrenginiais. Tarifas yra 30 ct/kWh. (Jaraminienė E., Siniak N., 2009).

Vidutinis elektros supirkimo tarifas iš termofikacinių elektrinių 2005 m. buvo 1,2–1,4 karto didesnis negu vidutinis elektros energijos gamybos tarifas Lietuvoje. Tuo tarpu elektros energijos supirkimo tarifai iš AEI (vėjo, hidro) 2005 m. buvo 2,5 karto didesni nei vidutinis elektros energijos gamybos tarifas. (Pereinamojo laikotarpio institucijų plėtros priemonės projektas Nr.2005/017-494-05-01-05. “Pajėgumų stiprinimas įgyvendinant Kioto protokolo reikalavimus Lietuvoje”, 2008).

## **Rinkos priemonės**

### **Prekyba apyvartiniais taršos leidimais**

Prekyba ATL leidžia mažiausiomis išlaidomis sumažinti emisijų kiekį. (Ekomarket, ATL, 2010). Lietuvoje prekybos apyvartinių taršos leidimų sistemoje dalyvauja 93 įrenginiai, kuriems kompetentinga institucija išduoda leidimus išmesti šiltnamio dujas. Lietuvoje numatyti du prekybos emisijomis įgyvendinimo periodai: 2005-2007 m. (pirmasis ES prekybos ATL laikotarpis) ir 2008-2010 m. (antrasis ES prekybos ATL laikotarpis). (R. Čiegis, R. Bubnienė, 2006).

Nuo 2005 iki 2007 m. vyko prekyba leidimais teršti CO<sub>2</sub> emisijomis tarp į apyvartinių taršos leidimų prekybos sistemą įtrauktų įrengimų. Pirmuoju periodu buvo prekiaujama tik CO<sub>2</sub> emisijomis, susidarančiomis penkiuose pagrindiniuose sektoriuose, iš kurių du tiesiogiai siejasi su energetikos sektoriumi: elektros, šilumos ir garo gamyba bei naftos perdirbimo įmonės.

ES prekybos emisijomis įgyvendinimo pradžioje Lietuva EK pateikė nacionalinį paskirstymo planą 2004.05.31, kuriame numatė sumažinti emisijų kiekį atskiriems įrenginiams numatytuose sektoriuose bei apsisprendė dėl ATL pirkimo schemų, nustatant pirmuoju periodu parduotų teršalų užskaitų sąlygas antruoju periodu. 2005 m. Lietuvos įmonėms buvo suteiktas leidimas į atmosferą išmesti 13,8 mln. t CO<sub>2</sub>. Likusiais leidimais įmonės galėjo prekiauti su kitomis ES įmonėmis, kurioms trūko leidimų. 2005 m. Lietuvos ATL rinkoje Ignalinos AE pirmo bloko uždarymas nepadarė didelės įtakos taršos augimui šiluminėse elektrinėse, nes dirbo antras AE blokas. Pakilusios gamtinių dujų ir naftos kainos lėmė, kad šiluminėms elektrinėms neapsimokėjo gaminti didesnio kiekio elektros energijos ir 2005 m. padidėjo elektros energijos importas iš Rusijos, Estijos. Lietuvos šiluminės elektrinės nuolatinius kaštus padengė pardavusios neišnaudotus ATL.

Lietuvoje 3 iš 93 įrenginių dalyvaujančių prekyboje emisijomis išmetė į atmosferą daugiau teršalų nei gavo leidimų 2005 m., todėl galima teigti, kad ATL Lietuvai yra kaip ES parama. Antruoju laikotarpiu Lietuva prašė ES padidinti leidžiamą taršos kiekį atsižvelgiant į spartų ūkio augimą, naftos perdirbimo ypatumus. EK atsižvelgė į Lietuvos pasiūlymą nuo 8,9 % iki 20 % padidino ATL kiekį, kurį galima naudoti, vykdant BĮ projektus. Nuo 2008 m. Lietuvoje ATL galėjo parduoti įmonės, kurios investavo į AEI panaudojimą ir energetinio ūkio efektyvumo didinimą. Su ATL trūkumu susidurs įmonės, kurios padidins gamybos apimtį, energijai gaminti naudos tik gamtines dujas, naftos produktus, nemažins kuro sąnaudų. (Štreimikienė D., Bubnienė R., 2004).

Prognozuojama 2008-2012 m. į ATL prekybos sistemą bus įtraukti ir mažesni įrengimai, numatoma, jog prekyba vyks ne tik CO<sub>2</sub>, bet ir kitomis šiltnamio efektą sukeliančiomis dujomis. Lietuvos įmonės negalės vykdyti veiklos susijusios su anglies dvideginio emisijomis, nepateikusios atitinkamo kiekio ATL. (Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas, 2010).

Apyvartinių taršos leidimų kaina priklauso nuo pasiūlos, paklausos santykio, pasaulinių kuro kainų. Augant pasaulinei naftos, dujų kainai, Europos energijos gamintojai naudoja daugiau

akmens anglies, kas sąlygoja didesnes CO<sub>2</sub> emisijas. Padidėjus CO<sub>2</sub> emisijoms energijos vienetai pagaminti, išauga ATL kaina. Kainos taip pat priklauso ir nuo oro temperatūrų svyravimų, sezono trukmės. Esant šaltai žiemai, ATL kainos auga. ATL kainai įtakos turi ES naujų šalių narių registrų veiklos pradžia, nes pradėjus jiems veikti į rinką patenka daugiau ATL. (Ekomarket, ATL, 2010).

9 lentelėje matome, kad iš viso numatoma paskirstyti 59,70 Mt apyvartinių taršos leidimų. 2005-2007 m. metinis paskirstomų ATL kiekis buvo 12,265 Mt. 2008-2012 m. metinis paskirstomų ATL kiekis yra 2,7% mažesnis, nei vidutinis metinis paskirstomų ATL kiekis 2005-2007 m., nors ATL yra paskirstomi ne 93 įrenginiams, kaip 2005-2007 m., bet 134 įrenginiams. (Lietuvos nacionalinis apyvartinių taršos leidimų paskirstymo 2008-2012 m. planas).

9 lentelė

Apyvartinių taršos leidimų kiekis paskirstomas 2008-2012 m., kt CO<sub>2</sub>

	2002-2005 m. Metinės taršos vidurkis, Mt	2008-2012 m. Prognozuojama tarša/metinis vidurkis Mt	Augimas (kartais)	Siūloma suteikti ATL (min)
Naftos perdirbimo sektorius	2,05	20,84 / 4,17	2,04	15,39
Cemento, klinčių gamybos sektorius	0,72	9,84 / 1,97	2,73	8,34
Stiklo ir keramikos gamybos sektorius	0,09	1,03 / 0,21	2,33	0,71
Kiti pramonės įrenginiai	0,40	4,78 / 0,96	2,41	2,56
Energetikos sektoriaus įrenginiai	3,28	43,17 / 8,63	2,63	19,41
Naujų įrenginių rezervas	-	9,76 / 1,95		9,76
BĮ projektų rezervas	-	1,20 / 0,24		1,21
Paskirstoma aukciono būdu				2,32
Iš viso:	6,55	90,65 / 18,13	2,77	59,70
Su Ignalinos AE uždarymu susijęs rezervas				23,57
Iš viso (su Ignalinos uždarymu susijusiu rezervu)				83,27

Šaltinis: Lietuvos nacionalinis apyvartinių taršos leidimų paskirstymo 2008-2012 metu laikotarpiui planas.

[http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/docs/nap\\_lithuania\\_final.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/docs/nap_lithuania_final.pdf)

Papildomai 23,57 Mt apyvartinių taršos leidimų yra patalpinama į „Su Ignalinos AE uždarymu susijusį rezervą“. Iš šio rezervo ATL bus paskirstomi įrenginiams, de-facto ženkliai padidinantiems elektros energijos gamybą, kompensuojant Ignalinos AE uždarymo įtaką.

Apibendrinant galima teigti, kad Lietuvos 2005-2007 m. paskirstymo plane energetikos įmonėms buvo numatyta pakankamai ATL, todėl Lietuvos įmonės buvo potencialios ATL pardavėjos. Rengiant 2008-2012 m. planą reiktų suderinti santykinus taršos rodiklius, skatinant švaresnio kuro naudojimą. Įmonėms deginančioms mazutą, neturinčioms galimybių deginti dujas, būtų nepalankus. Įvedus rodiklius įmonėms, naudojančioms senas technologijas, truks ATL ir turės įsigyti rinkoje, mažint išmetamą anglies dioksido kiekį investuodamos į naujausias technologijas.

### Bendrojo įgyvendinimo projektai

Bendrojo įgyvendinimo mechanizmo Lietuvoje pagrindinis tikslas - per Lietuvos ir į JTBKKK 1 priedą įrašytų šalių vykdomus BĮ projektus, atitinkančius visus Kioto protokolo 6 straipsnio reikalavimus, mažinti į atmosferą išmetamą ŠD kiekį, didinti jų pašalinimą iš atmosferos pačioje šalyje tiek ir už jos ribų. Dėl BĮ projektų vykdymo sumažės bendras ŠD kiekis, padidės



ekologinis, ekonominis ūkio subjektų efektyvumas, sumažės iškastinio kuro sąnaudos, sumažės oro teršimas. (LR aplinkos ministro ir LR ūkio ministro įsakymas, 2004).

Rengiant ATL paskirstymo planą 2008–2012 m. laikotarpiui, buvo numatyta įvertinti, kad tuo metu bus vykdomi BĮ projektai mažinantys taršą ir tose įmonėse, kurios jau dalyvauja prekybos emisijomis sistemoje. 2006 m. 09 mėn. pateiktame ATL paskirstymo plane numatyta, kad dėl BĮ projektų vykdymo Lietuvoje įrenginių, kurie dalyvauja prekybos emisijomis sistemoje tarša 2008–2012 m. sumažės apie 1,50 mln. t CO<sub>2</sub>, o tai sudaro vidutiniškai 0,30 mln. t CO<sub>2</sub> per metus. (LR aplinkos ministerija (2007a). Lietuvos Nacionalinis ATL paskirstymo 2008–2012 m. planas).

Lietuva BĮ projektų veikloje dalyvauja kaip priimančioji šalis ir 2011 m. vystomi 23 BĮ projektai, žiūrėti (1 PRIEDAS). Daugiausia projektų susiję su vėjo jėginių parkų įrengimu. Jei būtų įgyvendinami visi planuojami projektai 2008-2012m. išmetamas ŠD kiekis Lietuvoj sumažėtų 10,3 mln.t CO<sub>2</sub>e. (LR 5-tasis Nacionalinis JTBKKK įgyvendinimo pranešimas, 2010, p.93).

#### **Komandos ir kontrolės priemonės**

Lietuvoje nuo 2004 m. sausio 1 d. įsigaliojo Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimų išdavimo, atnaujinimo ir panaikinimo taisyklės. Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimas (TIPK) – rašytinis sprendimas, suteikiantis teisę eksploatuoti visą įrenginį arba jo dalį pagal sąlygas, atitinkančias taisyklių reikalavimus. (LR aplinkos ministerija (2002.02.27). Įsakymas Nr. 80). Siekiant mažinti taršos iš stacionarių ūkinės veiklos objektų kenksmingą poveikį aplinkai ir išvengti teršalų permetimo iš vienos aplinkos terpės į kitą, taisyklėse įtvirtinama integruota taršos prevencijos ir kontrolės sistema, vienijanti vandens, oro ir žemės apsaugos bei atliekų tvarkymo priemones. Taisyklės nustato dviejų kategorijų įrenginius, kuriems reikia gauti TPIK leidimus: (1) 1-jo priedo įrenginiai; (2) 2-jo priedo įrenginiai. Pateikiami iš taisyklių 1-jo ir 2-jo priedų išrinkti įrenginiai, kurie gali būti naudojami biomasės sektoriuje, žiūrėti (2 PRIEDAS).

#### **Finansinės AEI ir EE skatinimo priemonės.**

##### **Subsidijos ir lengvatinės paskolos iš LAAIF fondo**

Lietuvoje yra galimybė gaut lengvatines paskolas, subsidijas energijos vartojimo efektyvumo didinimo projektų įgyvendinimui iš "Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondo" (LAAIF), įsteigto 1996 m. LAAIF finansuoja LR nustatyta tvarka vykdančių ūkinę veiklą juridinių asmenų aplinkosauginę naudą duodančius investicinius projektus, kurių įgyvendinimas mažina neigiamą ūkinės veiklos įtaką aplinkai. Investiciniams projektams finansuoti skirtas subsidijas LAAIF išduoda per komercinius bankus, lengvatines paskolas per kreditines įstaigas. Pagrindinis Fondo lėšų šaltinis nuo 2000 m. mokesčio už aplinkos teršimą įstatymo pagrindu į LAAIF mokami 20 %, nuo 2003 m. 30 % surenkamų mokesčių už taršą sumos. (LAAIF, 2009).

Energijos vartojimo efektyvumo didinimo investiciniai projektai gali būti priskiriami atmosferos apsaugos prioritetui, kur skiriama subsidija iki 350 tūkst. Lt. Subsidijos LAAIF lėšomis gali būti teikiamos paramos gavėjams tik kartu su kredito įstaigos teikiama paskola paramos gavėjo įgyvendinamam projektui finansuoti. Subsidijos išmokamos, kai paramos gavėjas įvykdo projektą. Projektai, susiję su teršalų ir ŠD išmetimo į atmosferą mažinimu, energijos efektyvumo didinimu, remiami ne tik subsidijų, bet ir paskolų forma. LAAIF teikiamos paskolos maksimali suma 1,5 mln. Lt vienam projektui, paskolos gražinimo laikotarpis 5 m. Teikiamos subsidijos suma vienam paramos gavėjui negali viršyti 350000 Lt. per tris metus ir 70 % bendros investicijų sumos.

2000–2005 m. LAAIF finansavo 7 projektus, numatančius elektros energijos gamybai naudoti AEI. Iš jų 5 hidroelektrinių statybos projektai, 1 vėjo elektrinės statybos projektas ir 1 biomasės elektrinės statybos projektas. Bendra projektų vertė 8,5 mln. Lt, LAAIF parama sudarė 1,71 mln. Lt. Pavertus šias galias metine energijos gamyba, leidžiančia išvengti ŠD emisijų, ir padalinus išvengtas ŠD emisijas iš projektų vertės (8,5 mln. Lt), gaunami vidutiniai ŠD emisijų sumažinimo kaštai dėl AEI panaudojimo. Išvengtos emisijos dėl AEI panaudojimo elektros energijos gamybai apskaičiuojamos, AEI pagamintą elektros energiją padauginus iš konversijos koeficiento, leidžiančio elektros energiją paversti pirmine energija, reikalinga jai pagaminti (2,707), ir iš CO<sub>2</sub> emisijų, tenkančių 1 GJ pirminės energijos (2006 m.– 62 kg CO<sub>2</sub> eq / GJ). Metinė elektros energijos gamyba iš AEI sudarytų apie 8 GWh arba konvertavus į pirminę energiją 78 TJ. Taigi išvengtos ŠD emisijos dėl AEI panaudojimo siektų 0,05 Mt. Ekonominiai ŠD mažinimo kaštai dėl AEI įgyvendinimo elektros energijos gamyboje sudarytų apie 170 Lt / t CO<sub>2</sub> eq. (Pereinamojo laikotarpio institucijų plėtros priemonės projektas Nr. 2005/017-494-05-01-05, Pajėgumų stiprinimas įgyvendinant Kioto protokolo reikalavimus Lietuvoje, Vilnius 2008, p 32).

Numatoma, kad ir toliau bus teikiama parama AEI projektams iš LAAIF lėšų. Įgyvendinant AEI projektus yra galimybė pasinaudoti netiesiogine parama iš smulkaus ir vidutinio verslo plėtros, specialios kaimo rėmimo programos, žemės ūkio paskolų garantijų fondo.

### **Subsidijos iš ES struktūrinių fondų**

Finansinis instrumentas, padedantis įgyvendinti energijos taupymą Lietuvoje yra ES struktūrinių fondų panaudojimas energijos vartojimo efektyvumo didinimo projektų įgyvendinimui. Iš ES struktūrinių fondų suteikiama finansinė parama investuojama į elektrinių statybą, kuriose elektros energija gaminama naudojant AEI. 8 projektai, susiję su AEI plėtra, gavo finansavimą iš struktūrinių fondų 2005-2007 m. finansiniame laikotarpyje (10 lentelė).

10 lentelė

Parama, skirta AEI projektams iš SF pagal „Energijos tiekimo stabilumo, prieinamumo ir didesnio energetikos efektyvumo užtikrinimas“

Nr	Pareiškėjo pavadinimas	Projekto pavadinimas	Paramos suma, Lt
1.	AB „Lietuvos energija“	„Kauno hidroelektrinės atnaujinimas, modernizavimas“	30.000.000

2.	AB „Panevėžio energija“	„Demonstracinė termofikacinė elektrinė Panevėžyje“	20.000.000
3.	AB „Vakarų skirstomieji tinklai“	AB „Vakarų skirstomieji tinklai“ infrastruktūros modernizavimas"	28.708.000
4.	UAB „Švenčionių energija“	„Šiluminės trasos keitimas Pabradės mieste“	87.686
5.	UAB „Plungės bioenergija“	„Elektros ir šilumos gamybos bendrame technologiniame cikle proceso ir aplinką tausojančių technologijų įdiegimas UAB Plungės bioenergija“	5.647.286
6.	UAB „Utenos šilumos tinklai“	„Centralizuotojo šilumos tiekimo tinklų plėtra ir atnaujinimas Utenos mieste“	3.748.427
7.	AB „Klaipėdos energija“	„Klaipėdos miesto centralizuoto šildymo tinklų atnaujinimas diegiant šiuolaikines technologijas“	7.319.267
8.	UAB „Raseinių šilumos tinklai“	„Raseinių miesto katilinės atnaujinimas, pritaikant naudoti vietines atsinaujinančias kuro rūšis“	4.233.714
	IŠ VISO:		99.744.380

Šaltinis: Pereinamojo laikotarpio institucijų plėtros priemonės projektas Nr. 2005/017-494-05-01-05, „Pajėgumų stiprinimas įgyvendinant Kioto protokolo reikalavimus Lietuvoje“ Vilnius 2008.

Ši finansinė paramos priemonė taikoma nuo 2005 m. ŠD mažinimui yra LAAIF lengvatinės paskolos, subsidijos. Didžiausias galutinio energijos vartojimo efektyvumo didinimo potencialas Lietuvoje egzistuoja pastatuose, jų inžinerinėse sistemose. ES struktūrinė parama Lietuvai 2007-2013 m. 23 mln. Lt. ir bus panaudojama projektams pagal žemiau išvardintas programas finansuoti:

1) Žmogiškųjų išteklių plėtros veiksmų programa, skirta darbingo amžiaus gyventojų investicijoms į žmonių žinias. Šiai programai skirta 13 mlrd.Lt ES struktūrinės paramos lėšų;

2) Ekonomikos augimo veiksmų programa, numatoma skirti 10,7 mlrd.Lt. Ji skirta ūkio konkurencingumui, ekonomikos augimui skirtiems moksliniams tyrimams, technologinei plėtrai;

3) Sanglaudos skatinimo programa turi įgyvendinti viziją apie darnesnę visuomenę, gyvenimo aplinkos ir kokybės gerinimas, mažinant regioninius skirtumus ir skiriama 9,2 mlrd.Lt.

4) Techninės paramos veiksmų programa, papildoma veiksmų programa, skirta administruoti teminėms veiksmų programoms, skirta 0,3 mlrd. Lt Es struktūrinės paramos lėšų. (LR 5-tasis Nacionalinis JTBKKK įgyvendinimo pranešimas, 2010, p.73).

### **Daugiabučių modernizavimo (renovavimo) programa**

Senstant gyvenamųjų namų fondui, brangstant energijos ištekliams, vis opesnė racionalaus energijos vartojimo problema. Jos negali išspręsti butų savininkai: reikia kompleksiskai atnaujinti daugiabučius, įskaitant inžinerinės, socialinės infrastruktūros atnaujinimą. Todėl tikslinga šį mechanizmą tobulinti naudojant ES ir kitų fondų paramą. Aplinkos ministerijai 2009 m. valstybės biudžete daugiabučių namų renovavimo priemonei įgyvendinti numatyta 438 506 tūkst. Lt ES lėšų asignavimų ir 60 000 tūkt. Lt. bendro finansavimo lėšų asignavimų. (LR finansų ministerija, 2009).

Lietuvos būsto strategijoje numatyta iki 2020 m. modernizuoti esamus daugiabučius, šiluminės energijos santykinės sąnaudas būsto ploto vienetui sumažinti iki 30 %. Daugiabučių programos tikslas modernizuoti daugiabučius, didinti energijos vartojimo efektyvumą, mažinti šildymo išlaidas, užtikrinti mažas pajamas gaunančioms šeimoms palankias sąlygas modernizuoti daugiabučius. Programai įgyvendinti numatytos lėšos 2006 m. sudarė 7 mln. Lt. (11 lentelė).

11 lentelė

Valstybės biudžeto lėšų paskirstymas daugiabučių namų modernizavimo programoje numatytoms priemonėms įgyvendinti

Nr.	Priemonės pavadinimas	Lėšos, tūkst. Lt.
1.	Programos įgyvendinimo monitoringo organizavimas ir vykdymas bei jos metodinė priežiūra, pateikiant metinę programos įgyvendinimo ataskaitą	50,0
2.	Visuomenės informavimas programos įgyvendinimo ir valstybės paramos teikimo klausimais panaudojant leidinius, radiją ir televiziją, parodas	50,0
3.	Valstybės paramos daugiabučiams namams modernizuoti administravimas, vykdant Valstybės paramos daugiabučiams namams modernizuoti teikimo ir investicijų projektų energinio efektyvumo nustatymo taisyklėse numatytas funkcijas	600,0
4.	Valstybės parama daugiabučiams namams modernizuoti	6300,0
	Viso	7000,0

Šaltinis: Pereinamojo laikotarpio institucijų plėtros priemonės projektas Nr. 2005/017-494-05-01-05. "Pajėgumų stiprinimas įgyvendinant Kioto protokolo reikalavimus Lietuvoje". Vilnius 2008.

Remiantis energijos taupymo/būsto demonstracinio projekto sėkme, energijos suvartojimas renovuotuose gyvenamuosiuose namuose sumažėtų virš 30 %. Programos įgyvendinimas turėtų įtakos energijos intensyvumo mažėjimui, nes šis sektorius yra didžiausias energijos vartotojas Lietuvoje. (Pereinamojo laikotarpio institucijų plėtros priemonės projektas, 2008).

Valstybės parama 2007 m. padidinta nuo 30-50 %. Brangstanti šilumos energija paskatino daugiabučių namų gyventojus aktyviau pasinaudoti šios programos galimybėmis. Investicijų projektų gausėjo, bet dėl valstybės paramai skirtų lėšų stokos nuo 2008 m. nauji daugiabučių namų modernizavimo projektai nebuvo priimami, teko ieškoti naujų finansavimo galimybių. Europos Komisija 2008 m. pritarė, kad 86 mln. Lt. iš Ignalinos 2007–2013 m. programos lėšų būtų naudojama energijos efektyvumo priemonėms įgyvendinti daugiabučiuose. Sukurtas daugiabučių gyvenamųjų namų atnaujinimo finansavimo kreditavimo mechanizmas, naudojant komercinių bankų, valstybės, gyventojų lėšas, sudarė sąlygas gyventojams modernizuoti gyvenamuosius namus, tačiau valstybės paramai reikalingų lėšų stoka stabdė šios programos įgyvendinimą. Šiuo metu apie pusę šalies savivaldybių papildomai skatina būsto savininkus–teikia jiems papildomą paramą daugiabučių namų atnaujinimo investicijų projektams parengti, įgyvendinti. (LR aplinkos ministerija, daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programa, 2009).

Valstybės, savivaldybių parama, ES struktūrinių fondų, gyventojų lėšomis iki 2020 m. siekiama modernizuoti 70 % daugiabučių namų, 400 tūkst. t. per metus sumažės išmetamo anglies dioksido šiluminės energijos ir kuro sąnaudos bus sumažintos. Planuojami sutaupymai 2016 m.-1700GWh. Šios programos tikslo įgyvendinimas bus vertinamas pagal šiuos kriterijus: 1. kiek daugiabučių namų per metus atnaujinta pasinaudojus valstybės parama; 2. kiek sumažėjo šiluminės energijos sąnaudos, išmetamo į atmosferą anglies dioksido atnaujintų daugiabučių naudingojo ploto vienetui (%); 3. kiek skatinimo iniciatyvų įgyvendinta; 4. kiek paskatinta potencialių paramos gavėjų. (LR aplinkos ministerija, daugiabučių namų atnaujinimo programa, 2009). Daugiabučių namų modernizavimo programos įgyvendinimo 2009-2011 m. priemonės pateikiamos (3 PRIEDAS).

### **Trečiosios kartos priemonės**

## **Kilmės garantijos**

Elektros energijos, pagamintos naudojant AEI, kilmės garantijų teikimo taisyklės, patvirtintos 2005 m. 10. 07 d. LR ūkio ministro įsakymu Nr. 4-346 (Žin., 2005, Nr. 122-4375). Šios taisyklės nustato kilmės garantijų, suteikiamų elektros energijai, pagamintai naudojant AEI, išdavimo bendruosius kriterijus, sąlygas, reikalavimus, tvarką. Pagal taisykles už elektros energijos, pagamintos naudojant AEI, kilmės garantijų išdavimą atsakinga institucija yra perdavimo sistemos operatorius. Kilmės garantijas išduodanti institucija 2005 m. įdiegė kilmės garantijų duomenų bazę, kurioje bus registruojami, kaupiami, duomenys apie kilmės garantijas.

Kilmės garantija išduodama dydžiui lygiam per praėjusį mėnesį patiekto į tinklą elektros energijos, pagamintos naudojant AEI, kiekiu, kWh, dydžiu, lygiam per praėjusį mėnesį pagamintos energijos naudojant AEI ir suvartotos gamintojo reikmėms elektros energijos kiekiui, kai kiekis išmatuotas elektros energijos apskaitos prietaisais. Gamintojo, tiekėjo prašymu kilmės garantijas išduodanti institucija išduoda pažymą, patvirtinančią elektros energijos kilmę.

Kilmės garantijos naudojamos: 1) elektros energijos gamybos naudojant AEI, apimtims nustatyti; 2) elektros energijos gamybos, naudojant AEI, kuri yra skatinama pagal LR Vyriausybės nustatytą tvarką, apimtims nustatyti; 3) įrodyti galutiniam vartotojui jo naudojamos elektros energijos kilmę; 4) padėti elektros energijos iš atsinaujinančių energijos šaltinių gamintojams parodyti, kad jų parduodama elektros energija yra pagaminta iš atsinaujinančių energijos šaltinių. (Pereinamojo laikotarpio institucijų plėtros priemonės projektas Nr.2005/017-494-05-01-05. "Pajėgumų stiprinimas įgyvendinant Kioto protokolo reikalavimus Lietuvoje", p. 27. Vilnius 2008).

## **Prekių ženklavimas**

Gaminant produktus susidaro atliekos, teršalai, naudojami gamtos išteklių. Siekiant sumažinti gaminio poveikį aplinkai, imta diegti ekologinio ženklo suteikimo gaminiui sistema. Ekologinis gaminių ženklavimas - tai tų gaminių, paslaugų, kurie mažiau žalingi aplinkai, žmonių sveikatai nei kiti tos pačios grupės produktai, sertifikavimas. Ekologiniai ženklai padeda identifikuoti prekes, kurios atitinka tam tikrus aplinkosauginius standartus. Vartotojai tokius produktus atpažįsta iš ekologinio ženklo simbolio. Ženklinimas nėra privalomas, tai gamintojų, importuotojų, pardavėjų laisvas pasirinkimas. (LR Aplinkos ministerija, 2007).

Lietuva siekdama mažinti aplinkos taršą 1996 m. pradėjo kurti produktų ekologinio ženklinimo sistemą. Buvo nustatyti ženklo suteikimo ekologiniai kriterijai. 2001 m. sukurtas lietuviškas ženklas „Vandens lelija" po stogu, skirtas žymėti aplinkai nepavojingus ne maisto gaminius. Ženklo suteikimo kriterijai parengti pagal ES Komisijos reikalavimus. Deja, Lietuvos rinkoje „Vandens lelijos" ženklu nei vienas gamintojas dar taip ir nepaženklino savo produkcijos.

„Ekoagros"-žemės ūkio ir maisto produktų ženklas - informacija vartotojui, jog produktai auginami, perdirbami, realizuojami pagal griežtus reikalavimus. Šie produktai visada bus

paženklinti etikete, kurioje pateikiama svarbi informacija: ekologiškų produktų sertifikavimo ženklas, gamintojas, sertifikato numeris, sertifikavimo darbus atlikusi įstaiga.

Nuo 2007 m. patvirtintas ir įvestas dar vienas žemės ūkio ir maisto produktų ženklas - „Ekologinis žemės ūkis“. Šį ženklą nustatyta tvarka naudoja sertifikuoti Lietuvos ekologinės gamybos ūkininkai bei perdirbėjai kartu su sertifikavimo įstaigos "Ekoagros" ženklu.

ES ekologiniu ženklu „Gėle“ savo gaminamą produkciją ženklina AB „Utenos trikotažas“. Ši bendrovė nuo 2005 m. „Gėle“ ženklina trikotažo gaminius, pagamintus iš medvilnės bei medvilnės ir elastino, kuriuos dėvi kūdikiai ir suaugusieji.

Visiškai priešinga situacija egzistuoja kalbant apie žemės ūkio ir maisto produktų ženklimą minėtais lietuviškais ekologiniais ženklais. Net per 2800 ūkininkų Lietuvoje turi teisę ženklinti savo produkciją ekologiniais ženklais. (Ekologiniai ženklai ES ir Lietuvoje, 2010).

2010 m. atlikta verslo įmonių apklausa apie ekologinį ženklimą Estijoje, Latvijoje, Lietuvoje. Paaiškėjo, kad lietuviškasis verslas linkęs tikėti ekologinio ženklavimo nauda, kad tai padidintų produkcijos eksportą, taip galvojo 60 % apklaustų įmonių Lietuvoje. Mažiausiai optimistiški yra verslininkai Estijoje, kur tik 37 % apklaustųjų išvelgia ekologinio žymėjimo naudą. Iš viso buvo apklausta apie 750 įmonių, iš kurių 138 lietuviškos. (Tarptautinė apklausa: ekologinio ženklavimo nauda labiausiai tiki Lietuvos verslas, 2010).

Ekologinių ženklų suteikimo kriterijai pagrįsti ne vienu parametru, o nuodugniais gaminio, paslaugos poveikio aplinkai tyrimais, moksliniais duomenimis, apimančiais visą gaminio ciklą nuo planavimo iki tinkamo sutvarkymo po panaudojimo. Teikdami apibendrintą informaciją apie gaminio, paslaugos aplinkosaugines charakteristikas, ekoženklai įtakoja ir gamintojus, paslaugos teikėjus, vartotojus. Gamintojai skatinami mažinti gaminių poveikį aplinkai viso jų būvio ciklo metu, o vartotojai skatinami rinktis aplinkos apsaugos požiūriu pranašesnius gaminius.

### **Aplinkos vadybos sistemų diegimas**

Aplinkos vadyba reiškia įmonės gamybos procesų, produktų, paslaugų poveikio aplinkai minimizavimą ir verslo galimybių išplėtimą. Vienas iš būdų sistemingai spręsti aplinkos apsaugos problemas - aplinkos vadybos sistemos (AVS) diegimas. Konar S., Cohen M. (2001) teigia, kad AVS tikslas nuosekliai taikyti taršos prevencijų principus, nustatyti taršos priežastis, mažinant neigiamą poveikį aplinkai. Kiekviena organizacija turi įtakos aplinkos kokybei, socialiniams procesams. Laikomasi nuostatos, kad aplinkos apsaugą galima reglamentuoti tik teisės aktais, tačiau siekti daugiau nei numatyta teisinių reikalavimų ir nuolat gerinti aplinkos apsaugos veiksmingumą organizacijoje verčia didėjantys aplinkosaugos reikalavimai. Diegiant šias sistemas, organizacijos skatinamos efektyviau išnaudoti savo aplinkos apsaugos potencialą, organizuoti prevencinę veiklą

Standartas ISO 14001:1996, apibrėžia reikalavimus AVS organizacijoje. Šis standartas Lietuvoje galioja kaip LST EN ISO 14001:1999. Šiuo metu tai populiaru ir visuotinai priimtina

AVS reikalavimų specifikacija. ISO 14001 standartas reglamentuoja tik vadybos sistemas, nurodo kokius vadybos sistemos elementus organizacija turi įgyvendinti, norėdama pasiekti užsibrėžtą aplinkosaugos tikslą. AVS suteikia galimybę sistemingai valdyti tiesioginį ir ilgalaikį organizacijos produktų, paslaugų poveikį aplinkai, nuosekliai spręsti aplinkosaugos klausimus, skiriant lėšų, apibrėžiant atsakomybę, vertinant veiklas, procesus. ISO apibrėžia AVS kaip "bendrosios vadybos sistemos dalį, kuri apima organizacinę struktūrą, veiklos planavimą, pareigas, praktikas, procesus, išteklius aplinkosaugos politikai plėtoti, įgyvendinti, pasiekti." (Aplinkos apsaugos agentūra, 2009).

Lietuvoje didėja įmonių diegiančių darnaus vystymosi priemonės. Daugiausiai diegiamos aplinkos vadybos sistemos, taikomos švaresnės gamybos priemonės. Lietuvos statistikos departamento 2005 m. duomenis, buvo 208 šalies pramonės įmonės įdiegusios sertifikuotas AVS, pagal tarptautinio ISO 14001 standarto reikalavimus. (Čiegis R., Zeleniūtė R., 2008).

AVS esmė yra nuolatinio gerinimo ciklo sukūrimas įtraukiant visus organizacijos darbuotojus. AVS gali būti formalizuota, t.y. atitikti tam tikrus reikalavimus ir būti sertifikuota pagal tarptautinį ISO 14001 standartą ar registruota pagal ES Aplinkos apsaugos vadybos ir audito sistemą (EMAS), arba neformaluota, t.y. nesertifikuota ir neregistruota vadybos sistema. AVS pagrįsta prevenciniu principu, yra efektyvesnė už kitas. Todėl būtina analizuoti aplinkos apsaugos problemų priežastis, nustatyti priemones joms pašalinti siekiant, kad šios priemonės būtų ir ekonomiškai naudingos. Gerų aplinkos apsaugos ir ekonominių rezultatų galima pasiekti mažinant energijos, vandens, kenksmingų medžiagų sunaudojimą bei susidarančių atliekų kiekį.

### **Savanoriški susitarimai**

Savanoriški susitarimai dažnai suteikia galimybę pasiekti geresnių aplinkos apsaugos rezultatų su mažesnėmis sąnaudomis, nes suteikiama daugiau lankstumo ir tuo pačiu daugiau galimybių taikyti prevencines priemones. (Staniškis J., Arbačiauskas V., Stasiškienė Ž., ir kt, 2007).

Kaip teigia Žičkienė S., ir Mackevičiūtė J. (2005) populiariausi savanoriškų susitarimų tipai: 1) vienašališki susitarimai - jų iniciatore yra įmonė, prisiimanti įsipareigojimus mažinti neigiamą poveikį aplinkai; 2) susitarimai, kurie pasiekiami derintis teršėjui su teršiamuoju; 3) derybų su vyriausybe išdavoje sudaryti susitarimai; 4) aplinkos apsaugos tarnybų parengtos taisyklės, kurias savanoriškai sutinka vykdyti ūkio subjektai. Svarbiausi susitarimų privalumai yra tokie, kad jie yra lankstūs, greitai parengiami ir greičiau nei naujos taisyklės ar mokesčiai pradedami realizuoti, mažiau kainuoja įsipareigojimų įgyvendinimas bei didesnė tikimybė, kad jie bus realizuoti, kadangi įmonės, prisiimdamos įsipareigojimus, įvertina ir planuoja savo finansines galimybes. Savanoriškuose susitarimuose slypi ir trūkumai tai: prisiimant savanoriškus įsipareigojimus įmonės gali stengtis juos minimizuoti bei nesilaikyti sutarties sąlygų, todėl būtina stebėti bei kontroliuoti įmonių elgseną. Įvertinus savanoriškų susitarimų privalumus ir trūkumus, nustatyta, kad juos

tikslinga naudoti kaip papildomą dabartinio aplinkos apaugos mechanizmo instrumentą, tačiau jie negali būti substitutu šiuo metu naudojamiems administraciniams bei ekonominiams metodams.

Aplinkosaugos problemos Lietuvoje pradėtos spęst 2005 m. kai chemijos pramonės įmonės „Achema“, „Lifosa“, „Mažeikių nafta“ pasirašė savanorišką susitarimą su Aplinkos ministerija ir sutarė bendrom jėgom diegt šiuolaikinius aplinkosauginius sprendimus, inicijuot tyrimus. 2007 m. buvo pasirašytas nacionalinis susitarimas dėl aplinkosauginio švietimo pažangos tarp mokslo ir Švietimo ministerijos, Aplinkos ministerijos ir aplinkosauginės iniciatyvos „Žalioji karta“, vienijančios parmonės įmones. Jos įsipareigojo ugdyt visuomenę aplinkosaugos srityje.

Siekiant užtikrinti savanoriškų susitarimų efektyvumą, jie turi būti įgyvendinami lygiagrečiai su teisiniais reikalavimais, kurių įgyvendinimas pakankamai kontroliuojamas. Jei teisinių reikalavimų kontrolė silpna, pramonės įmonės neturės papildomų skatinančių veiksnių ir nedalyvaus programoje, nesilaikys įsipareigojimų. Teisiniai reikalavimai suteikia savanoriškiems susitarimams „saugiklių“ prieš šių priemonių problemas. (Staniškis J., Arbačiauskas V., ir kt, 2007).

## 2.2 Šiltnamio dujų emisijų mažinimo potencialas ir kaštai Lietuvoje

Šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis prognozuojamas, nes pateiktose lentelėse matome, kad su kiekvienais metais nuo 1990-2020 m. ŠD didėja. Tai parodo, kad reikia naudoti KKŠ priemones. Išmetamų ŠD kiekių prognozės įvertintos be priemonių pateiktos 12 lentelėje.

12 lentelė

Išmetamų ŠD kiekių prognozės be priemonių

CO <sub>2</sub> e	1990 m.	2007 m.	2008 m.	2010 m.	2015 m.	2020 m.
Energetika	27811,40	8220,76	8034,81	18414,76	20603,51	22123,88
Žemės ūkis	10588,36	5225,34	5011,96	5342,40	5905,41	6430,88
Atliekų tvarkymas	1307,66	1164,43	1140,08	2303,51	2721,75	3203,18
Pramonė	4227,98	5632,01	4963,76	6806,66	8834,45	10866,73

Šaltinis: LR 5-tasis Nacionalinis JT BKKK įgyvendinimo pranešimas, 2010 m. sausis, p.91.

Reikia mažinti ŠD potencialą naudojant priemones. Prognozės su priemonėmis įvertintos modeliuojant ateities situaciją, esamą politiką, priemones įvedus ateities scenarijus (13 lentelė.)

13 lentelė

Išmetamų ŠD kiekių prognozės su priemonėmis

CO <sub>2</sub> e	1990 m.	2007 m.	2008 m.	2010 m.	2015 m.	2020 m.
Energetika	27811,40	8220,76	8034,81	17209,75	18535,82	19646,38
Žemės ūkis	10588,36	5225,34	5011,96	4642,40	4705,41	4730,88
Atliekų tvarkymas	1307,66	1164,43	1140,08	1112,38	923,00	725,05
Pramonė	4227,98	5632,01	4963,76	4839,44	6867,23	8899,51

Šaltinis: LR 5-tasis Nacionalinis JT BKKK įgyvendinimo pranešimas, 2010 m. sausis, p.91.

Lyginant 12 ir 13 lenteles matome, kad prognozuojant ŠD potencialas kiekvienais metais auga, o naudojant priemones galime sumažinti ŠD potencialą energetikoje (per energijos efektyvumą, atsinaujinančius išteklius), pramonėje, žemės ūkyje, atliekų tvarkyme.

Nuo 2010 m. CO<sub>2</sub> išmetimus smarkiai įtakojo Ignalinos AE uždarymas, nes padidino taršą nuo 6-7 mln. t. CO<sub>2</sub>. (LR 5-tasis Nacionalinis JT BKKK įgyvendinimo pranešimas, 2010 m. p 91).



Siekiant įvertinti ŠD emisijų mažinimo potencialą ir kaštus Lietuvoje iki 2010 m., atliktas ŠD emisijų mažinimo atskiruose sektoriuose potencialo ir kaštų 2008-2012 m. įvertinimas (15 lent.) ŠD mažinimo potencialas 2010 m. CO<sub>2</sub>eq/metus įvertintas pagal Lietuvos 2006 m. ŠD inventorizacijos duomenis, leidžiančius nustatyti ŠD emisijas kg CO<sub>2</sub> eq/GJ pirminės energijos. Šis rodiklis 2006 m. siekė 62 kgCO<sub>2</sub> eq/GJ. Konversijos koeficientai, siekiant pervesti elektros energiją į jai reikalingą pirminės energijos kiekį, pateikiami 14 lentelėje.

Norint nustatyti sutaupyta pirminės energijos apimtį, apskaičiuoti išvengtas ŠD emisijas, reikia padauginti sutaupyta galutinę energiją (elektrą, šilumą) arba jos išvengtą nuostolius iš konversijos faktoriaus, atspindinčius energijos generavimo, transportavimo, perdavimo nuostolius. Konversijos faktoriai, paverčiant sutaupyta galutinę energiją į pirminę, skiriasi atskiriems energijos nešėjams. Nustačius sutaupyta energiją arba išvengtą pirminės energijos suvartojimą ir padauginus jį iš ŠD emisijų faktoriaus pirminei energijai, gaunamos išvengtos CO<sub>2</sub> emisijos dėl sutaupyta energijos arba organinio kuro pakeitimo AEI. Apskaičiuojant ŠD emisijų mažinimo potencialą dėl AEI dalies pirminėje energijoje 12 % arba 11,4 TWh 2010 m. užtikrinimo, siekiant išvengti dvigubos apskaitos, atimta pirminė energija, reikalinga elektros energijai iš AEI pagaminti, pirminė energija reikalinga biokurui pagaminti ir kt. (Projektas. Lietuva pagal naujausius EK metodologijos siūlymus nustatomų įsipareigojimų dėl ES ŠD mažinimo tikslų iki 2020 m., 2008).

14 lentelė

#### Konversijos faktoriai

Energijos nešėjas	Konversijos faktorius
Anglis/koksas	1,042
Naftos produktai	1,076
Gamtinės dujos	1,016
Šiluma	0,5
Elektra	2,707

Šaltinis: Projektas. (2008). Lietuva pagal naujausius EK metodologijos siūlymus nustatomų įsipareigojimų dėl ES ŠD mažinimo tikslų iki 2020 m. Įgyvendinimo galimybių analizė, vertinimas, pasiūlymai dėl Lietuvos pozicijos, p.35.

15 lentelė

#### ŠD emisijų mažinimo potencialas ir kaštai Lietuvoje 2008-2012 m.

ŠD mažinimo priemonės	Kaštai, Lt/tCO <sub>2</sub> eq	Potencialas 2010 m, TWh	ŠD emisijų sumažinimo vidutinis potencialas 2008-2012 m., Mt CO <sub>2</sub> eq/metus, (62 CO <sub>2</sub> eq kg/GJ)
<b>Kuro deginimo sektorius: ŠD potencialas: 1,9 Mt/metus Vidutiniai kaštai 2-170 Lt/tCO<sub>2</sub>eq</b>			
Energijos taupymas (pirminė energija)	2-20	0,8 TWh	$(0,8*3,6*62)/1000=0,18$
Atliekinių energijos išteklių panaudojimas (konversijos iš šilumos į pirminę energiją koef. 0,5)	32,4	2 TWh	$(2*3,6*62*0,5)/1000=0,22$
Biodegalų panaudojimas transporte (konversijos iš kuro į pirminę energiją koeficientas 1,076)	35,4	0,7 TWh	$(0,7*3,6*62*1,076)/1000=0,17$
AEI elektros gamyboje (konversijos iš elektros energijos į pirminę energiją koeficientas 2,707)	170	0,9 TWh	$(0,9*3,6*62*2,707)/1000=0,54$
Kogeneracijos plėtra (konversijos iš šilumos į pirminę energiją koeficientas 0,5)	125	2,6 TWh	$(2,6*3,6*62*0,5)/1000=0,29$
Atsinaujinantys energijos ištekliai pirminėje energijoje, išskyrus išvardintas kategorijas		2,26 TWh	$(2,26*3,6*62)/1000=0,5$

<b>Iš viso:</b>	<b>1,9 Mt.</b>		
<b>Žemės ūkis: ŠD potencialas 0,1 Mt Vidutiniai kaštai 1125 Lt/tCO<sub>2</sub>eq</b>			
Valstybinė vandenų taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimo programa	1125		0,1
<b>Atliekų sektorius: ŠD potencialas 0,1 Mt Vidutiniai kaštai 1370 Lt/tCO<sub>2</sub>eq</b>			
Valstybinis strateginis atliekų tvarkymo planas	1370		0,1
<b>Pramonės procesai: ŠD potencialas 2,4 Mt, vidutiniai kaštai : 315-560 Lt/tCO<sub>2</sub>eq</b>			
Cemento gamybos būdo keitimas iš šlapio į sausą	560		0,5
Achemos technologinių procesų modernizavimas	315		1,9
<b>Viso</b>			<b>4,2 Mt</b>

Šaltinis: Projektas. (2008). Lietuva pagal naujausius Europos komisijos metodologijos siūlymus nustatomų išpareigojimų dėl ES šiltnamio dujų mažinimo tikslų iki 2020 m. Įgyvendinimo galimybių analizė, poveikio vertinimas ir pasiūlymai dėl Lietuvos pozicijos, p.35.

Įgyvendinus priemones pagrindiniuose ŠD sektoriuose Lietuvoje ŠD emisijas 2008-2012 m. galima sumažinti po 4,2 Mt/metus. Energetikos sektoriuje galima sumažinti apie 2 Mt/metus, be to šiame sektoriuje ŠD emisijų kaštai mažiausi, siekia 2-170 Lt/tCO<sub>2</sub>, tuo tarpu kituose sektoriuose ŠD emisijų mažinimo kaštai yra žymiai didesni.

Apibendrinant atliktą (2008 m.) projektą: „Lietuva pagal naujausius EK metodologijos siūlymus nustatomų išpareigojimų dėl ES šiltnamio dujų mažinimo tikslų iki 2020 m.“ galima teigti, kad Lietuvoje atlikus įgyvendintų klimato kaitos švelninimo priemonių analizę, paaiškėjo, kad Lietuvoje didžiausias ŠD emisijų mažinimas gali būti užtikrintas atsinaujinančių energijos išteklių srityje t.y 54 Mt., bet susiduriama su aukštais kaštais t.y. 170 Lt./t CO<sub>2</sub> eq. Mažiausi kaštai gauti - energijai taupyti yra 2-20 Lt./t CO<sub>2</sub>eq, tačiau ŠD emisijų sumažinimo vidutinis potencialas 2008-2012 m., sudaro tik 0,18 Mt. Įdiegiant pagrindines klimato kaitos švelninimo priemones, siekis buvo įgyvendinti ES aplinkosauginius direktyvų reikalavimus, o ne klimato kaitos švelninimas. Vidutinis ŠD mažinimo potencialas yra Lietuvos kuro deginimo sektoriuje, kuomet ŠD mažinimo kaštai siekia nuo 2 iki 170 Lt / t CO<sub>2</sub> eq. 2008–2012 m. ŠD emisijų mažinimo vidutinis potencialas siekia 1,9 Mt/metus. Lietuvoje ŠD emisijų mažinimo priemonės turėtų būti nukreiptos į energijos vartojimo efektyvumo didinimą, o energijos taupymas yra ekonomiškai efektyviausias ir veiksmingiausias būdas šiltnamio dujų emisijoms mažinti visuose ŠD emisijų sektoriuose.

### **2.3 Klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo Lietuvos energetikos sektoriuje SSGG analizė**

Lietuvoje darnaus vystymosi strateginės analizės objektas – vidaus ir išorės veiksniai, procesai, lemiantys Lietuvos darnaus vystymosi stiprybes, silpnybes, galimybes, grėsmes. Lietuvoje energetikos sektoriuje yra stipriųjų, silpnųjų pusių klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo srityje. Susiduriama su galimomis grėsmėmis, kurios trukdo įgyvendinti klimato kaitos švelninimo priemones, taip pat galima išvelgti ir tam tikrų galimybių.

Toliau 16 lentelėje pateikiama klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo Lietuvos energetikos sektoriuje stiprybių, silpnybių, galimybių ir grėsmių (SSGG) analizė.

16 lentelė

Klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo energetikos sektoriuje SSGG analizė

### **Stiprybės**

- \* Padidėjęs energijos vartojimo efektyvumas sumažina energijos sąnaudas gamybai, dėl to kelis kartus sumažėjo išmetamų teršalų kiekis iš energetikos objektų.
- \* Nacionalinė energijos vartojimo efektyvumo didinimo programa-tai teisinis dokumentas, kuris finansuoja skatinimo priemonės energijos vartojimo efektyvumui didinti.
- \* Pakankamai gera įstatyminė bazė AEI panaudojimui skatinti, nes gamintojams, kurie naudoja AEI elektros energijos gamybai taikoma mokesčio nuolaida prisijungimo prie veikiančių elektros tinklų.
- \* PVM lengvata Lietuvoje (9 % sumažintas PVM) tarifas namų statybai, gyvenamosioms patalpoms šildyti, renovacijai.
- \* Lietuvoje taikomos fiksuotos supirkimo kainos elektrai, pagamintai iš atsinaujinančių energijos šaltinių ir termofikacinių elektrinių.
- \* Prekyba ATL leidžia mažiausiomis išlaidomis sumažinti emisijų kiekį. Todėl Lietuvos energijos gamybos įmonės dalyvauja ES ATL prekybos sistemoje. Naujos, esamos įmonės, kurios investuoja į biokuro panaudojimą, galės sutaupyti ATL ir juos parduoti rinkoje. Toks būdas suteikia AEI panaudojimo projektams finansinį patrauklumą.
- \* Suteikiamos lengvatinės paskolos iš LAAIF fondo aplinkosaugos projektams finansuoti.
- \* Subsidijos iš ES Struktūrinių Fondų AEI ir energijos efektyvumo didinimo projektams.
- \* Lietuvoje daugiabučių namų renovavimo, modernizavimo programa siekia užtikrinti, kad būtų efektyvus būsto naudojimas, priežiūra, atnaujinimas, modernizavimas ir racionalus energijos išteklių vartojimas, nes būtent trečdali visos energijos Lietuvoje sunaudoja namų ūkių sektorius.

### **Silpnybės**

- \* Lietuvos elektros ir dujų tinklai neturi jokių tiesioginių ryšių su Vakarų Europos energetikos sistemomis. Todėl daugumas problemų atsiranda dėl nepakankamos integracijos į Vakarų.
- \* Lietuvos elektros energetikos sistemos patikimumas ir elektros energijos importo galimybės priklauso nuo Rusijos valstybinės energetikos bendrovės. Lietuva neturi jokių svertų kaip sumažinti pasaulines energijos kainas, todėl reikia pripažinti, kad nėra galimybės garantuoti prieinamas energijos kainas vartotojams.
- \* Negali būti užtikrinamas energijos prieinamumas. Nors ir valstybė taiko subsidijas, mokesčių lengvatas ir kitus finansinius mechanizmus, nes jie blokuoja rinką ir dėl to vartotojai atideda reikiamų sprendimų priėmimą.
- \* Nėra galimybių garantuoti energijos tiekimo saugumą, nes tai dažniausiai yra už valstybės veikimo galimybių ribos.
- \* Negalimas alternatyvus gamtinių dujų tiekimas, išlieka priklausomybė nuo vienintelio gamtinių dujų tiekėjo, o tai kelia grėsmę, kad sumažinus dujų tiekimą ar padidinus jų kainas, dujas naudojančios elektrinės, katilinės gali turėti papildomų problemų dėl teršalų išmetimo į atmosferą.
- \* Klimato kaitos švelninimo srityje skiriama nepakankamai dėmesio švietimui ir tyrimams.
- \* Šiuo metu Lietuvoje per mažai dėmesio kreipiama mokslininkų parengimui ir jų stažuotėms kitose valstybėse, siekiant įgyti tarptautinės patirties, bei mažai dėmesio skiriama moksliniams projektams finansuoti.
- \* Per mažai panaudojami vietiniai ir atsinaujinantys energijos ištekliai.
- \* Lietuvoje nėra vietinės klimato kaitos švelninimo politikos.

### **Galimybės**

- \* Efektyviau vartojant energiją, lėčiau didės energijos poreikis, mažės importuojamo kuro, bus lengviau spręsti aplinkosaugos problemas.
- \* Klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimas sudarys galimybę mažinti iškastinio organinio kuro naudojimą, paspartinti biokuro naudojimo plėtrą, alternatyvių, atsinaujinančiųjų energijos šaltinių platesnį naudojimą ir leis sąlyginai mažinti išmetamų į atmosferą teršalų ir šiltnamio dujų kiekį.
- \* AEI bei vietinio kuro panaudojimą būtų galima vertinti kaip būdą, kuris užtikrina didesnę energijos tiekimo saugumą arba kaip ekonomiškai prieinamą energijos tiekimą į atokias vietas. Bet per kiek laiko atsipirks ar neatsipirks alternatyvioji energetika, kiek tai kainuos Lietuvai, vartotojams, priklausys tik nuo technologinės AEI ir vietinio kuro panaudojimo pažangos, konkurencijos, įėjimo į rinką teisinių, politinių kliūčių.
- \* Energetikoje klimato kaitai švelninti galima pasinaudoti Kioto protokolo bendrojo įgyvendinimo mechanizmu.
- \* Lietuvoje nėra numatoma daug bendrojo įgyvendinimo (BI) projektų dėl pakankamai aukštų projektų rengimo kaštų, nes sumažintų ŠD apimtis įgyvendinus projektą turi būti pakankamai didelė, kad šie kaštai būtų padengiami.
- \* Įgyvendinamus AEI panaudojimo plėtos projektus, atsiranda galimybė pasinaudoti netiesiogine parama iš smulkaus ir vidutinio verslo plėtos ir skatinimo programos, Specialios kaimo rėmimo programos.
- \* Lietuvos energetikos sektorius turi galimybes įgyvendinti trečiosios kartos klimato kaitos švelninimo priemones.
- \* Modernizavus esamas centralizuoto šilumos tiekimo sistemas, galima gerokai išplėsti bendrą šilumos ir elektros gamybą, o kartu daug efektyviau panaudoti pirminės energijos išteklius, padidinti šalies energetinį saugumą.

### **Grėsmės**

- \* Lietuva neturi užtektinai savų pirminės energijos išteklių, ekonomika priklauso nuo šių išteklių importo, todėl yra pažeidžiama, ypač tada jei sutriktų jų tiekimas ar imtų sparčiai didėti kainos.
- \* Ignalinos atominės elektrinės uždarymas ir nespejus įgyvendinti energijos tiekimo tinklo patikimumo priemonių, nepastatius tarp sisteminių jungčių su Lenkija ir Švedija, Lietuvai gali kelti rimta grėsmė stabiliam aprūpinimui elektros energija, o padidėjusios energijos kainos gali tapti sunkia našta vartotojams, šalies ekonomikai.
- \* Didelė Lietuvos priklausomybė nuo vieno dujų tiekėjo ir energijos tiekimas gali būti lengvai pažeidžiamas, nes gali kilti grėsmė, kad dujų tiekimas yra sumažintas arba pakelta jo kaina.
- \* Bendros energijos sąnaudos šylant klimatui turėtų sumažėti, tačiau išskyla naujų grėsmių, susijusių su energijos sąnaudomis šaldymui bei kondicionavimui šiltuoju metų laiku.
- \* Lietuvos energetikos sektoriuje didelė grėsmė yra neefektyvus energijos vartojimas. Ši grėsmė kyla dėl to, kad aukštos energetinių išteklių kainos verčia mažinti vartojamos energijos kiekius, didinant gaminamos produkcijos kainas.
- \* Jeigu Lietuva ir tolimesnėje ateityje bus elektros energiją importuojančia valstybe su Rusija ir nebus jungties su Vakarų energetikos sistemomis, pagrindinis lemiantis veiksnys bus kainų didėjimas.

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis: R. Čiegis, R. Bubnienė (2006), LRS (2010 11 30). Pataisos dėl lengvatinių PVM tarifų taikymo, Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas (2010), Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija, Pereinamojo laikotarpio institucijų plėtros priemonės projektas Nr. 2005/017-494-05-01-05, (2008), Lietuvos Respublikos ūkio ministerija.

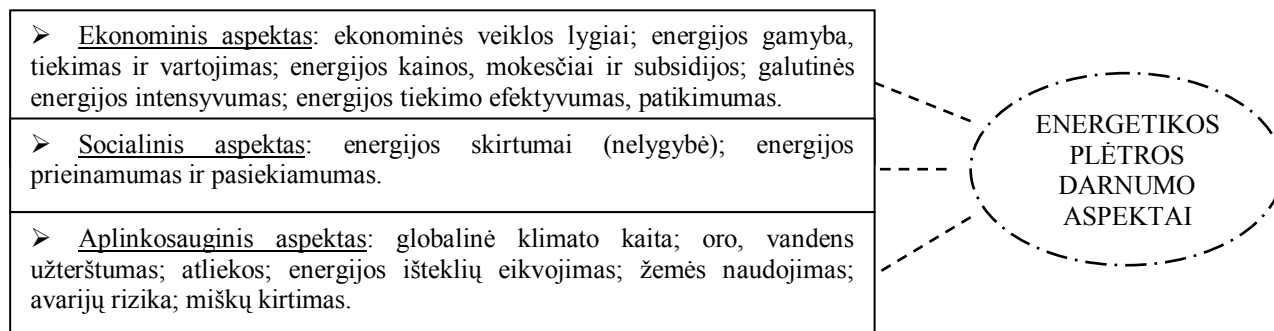
Apibendrinant atliktą SSGG analizę, galima teigti, kad Lietuvoje vykdomas KKŠ priemonių įgyvendinimas turi pakankamai stiprių pusių, prie kurių galima priskirti gerą įstatyminę bazę AEI panaudojimui skatinti, sumažintas PVM tarifas namų statybai, renovacijai, prekyba ATL leidžia mažiausiomis išlaidomis sumažinti emisijų kiekį, lengvatinės paskolos, subsidijos iš ES Struktūrinių Fondų, daugiabučių modernizavimo programos. Pagrindinės silpnybės-Lietuvos elektros ir dujų tinklai neturi jokių tiesioginių ryšių su Vakarų Europos energetikos sistemomis, nėra užtikrinamas energijos prieinamumas, energijos tiekimo saugumas, mažai dėmesio skiriama tyrimams klimato švelninimo srityje. Pagrindinės galimybės-Lietuvos energetikoje klimato kaitai švelninti galima pasinaudoti Kioto protokolo bendrojo įgyvendinimo mechanizmu, įgyvendinus AEI panaudojimo plėtros projektus, atsiranda galimybė pasinaudoti netiesiogine parama, klimato kaitos švelninimo efektyvumas priklausys nuo apgalvotos ES paramos panaudojimo. Prie pagrindinių grėsmių galime priskirti priklausomybę nuo vieno dujų tiekėjo, kuomet energijos tiekimas gali būti lengvai pažeidžiamas, bei didelė grėsmė dėl neefektyvaus energijos vartojimo.

#### **2.4 Darnaus energetikos vystymosi rodiklių analizė**

Darnaus energetikos vystymosi rodikliai (DEVR) apima ekonomines, socialines, aplinkosaugines energetikos sektoriaus dimensijas. Rodiklių sistema buvo sudaryta TATENA, EUROSTAT, JT. Šie rodikliai naudojami įvertinti šalies darnaus energetikos vystymosi tendencijas, kuomet galima imtis tam tikrų veiksmų šioms tendencijoms skatinti arba keisti.

1995 m. JT darnaus vystymosi rodiklių (ISD) darbo programos metu buvo sudarytas esminių ISD rodiklių rinkinys, įvertinantis darnaus vystymosi socialinius, ekonominius, aplinkosauginius aspektus bei su energetika susijusius rodiklius. Tačiau visa tai nebuvo sutelkta būtent sukurti darnaus energetikos vystymosi rodikliams kaip bendrai sistemai, bet nagrinėjo tik atskirus darnumo aspektus ir sukūrė juos įvertinančius rodiklius. Todėl 1999 m. Tarptautinė

atominės energetikos agentūra TATENA darniam energetikos vystymuisi identifikuoti išskyrė 16 punktų, įvertinančių skirtingus energetikos plėtros darnumo aspektus, kurie pateikiami žemiau.



Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Štreimikienė D., Remigijus Č., Jankauskas V. Darnus energetikos vystymasis. 2007 m., p. 342.

### 10 pav. Energetikos plėtros darnumo aspektai

Aplinkos būklė priklauso nuo energetikos sektoriaus, kuri tiesiogiai lemia ekonominiai, socialiniai veiksniai. Socialinę būklę lemia energetikos sektoriaus ekonominiai veiksniai. Institucinė būklė įvairiais politiniais veiksniais turi įtakos visam darniam energetikos vystymuisi.

Darnaus energetikos vystymosi rodikliai išskirti į dvi grupes: tiesioginės ir netiesioginės įtakos. Taip leidžiama atskirti rodiklius, tiesiogiai lemiančius būklės rodiklius ir kurie lemia vieną ar daugiau tiesioginės įtakos rodiklių. Pagrindiniai ekonominiai, socialiniai ir aplinkosauginiai aspektai, kurie atspindi darnaus energetikos vystymosi rodiklius pavaizduoti 17 lentelėje.

17 lentelė

### Pagrindiniai darnaus energetikos vystymosi rodikliai

Įtakos rodikliai			Būklės rodikliai
Netiesioginės įtakos	Netiesioginės įtakos energetikos sektoriuje	Tiesioginės įtakos	
<b>Pagrindiniai ekonominiai darnaus energetikos vystymosi rodikliai</b>			
1. Energijos kainos galutiniams vartotojams (gyventojams, pramonei, degalams) su mokesčiais ir subsidijomis bei be mokesčių ir subsidijų.	1. Energijos intensyvumas pramonėje, transporte, žemės ūkyje, paslaugų sektoriuje, namų ūkyje. 2. Energijos balansas: galutinės energijos suvartojimas, elektros gamyba pagal kuro rūšis, pirminės energijos tiekimas.	1. Energijos suvartojimas BVP vienetui pagaminti: bendros pirminės energijos, tradicinių energijos rūšių ir elektros. 2. Išlaidos energetikos sektoriuje: visos investicijos, taršos kontrolei, angliavandeniliams žvalgyti ir gauti, tyrimams ir plėtrai, grynos energijos importo išlaidos.	1. Energijos suvartojimas vienam gyventojui: bendros pirminės energijos, degalų, elektros. 2. Vietinė energijos gamyba: tiekiant bendrą pirminę energiją, struktūra pagal kuro rūšis, elektros energijos gamyboje. 3. Gryna priklausomybė nuo importo: bendros pirminės, tradicinės energijos tiekime, struktūra pagal kuro rūšis.
<b>Pagrindiniai socialiniai energetikos vystymosi rodikliai</b>			
1. Pajamų netolygumas		1. Dalis disponuojamų pajamų 1 gyventojui, skirta kurui ir elektrai vidutiniškai 1 gyventojui 20 % neturtingiausių gyventojų grupėje.	1. Dalis gyventojų, neturinčių galimybės naudotis komercine energija, neturinčių elektros.
<b>Pagrindiniai ekologiniai darnaus energetikos vystymosi rodikliai</b>			
		1. Teršalų emisijos: SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, LOJ. 2. ŠD emisijos: iš elektros gamybos, transporto.	1. Teršalų koncentracijos atmosferoje miestuose: SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, kietųjų dalelių, ozono 2. Kietųjų atliekų surinkti kiekiai,

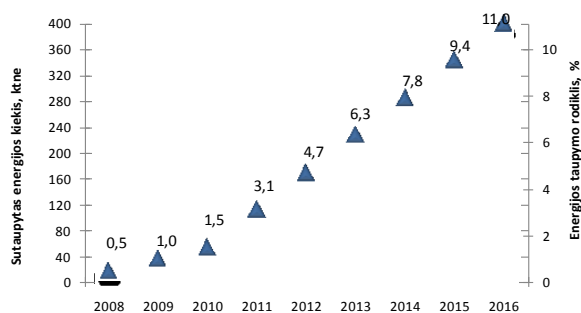
Įtakos rodikliai			Būklės rodikliai
Netiesioginės įtakos	Netiesioginės įtakos energetikos sektoriuje	Tiesioginės įtakos	
		3. Kietų, radioaktyviųjų atliekų susidarymas. 4. Žemės plotai, panaudoti energetikos reikmėms. 5. Techninių hidroenergijos išteklių panaudojimo dalis. 6. Išžvalgyti organinio kuro ištekliai. 7. Miškų išteklių panaudojimo medienos kurui intensyvumas.	paruošti tvarkyti 3. Sukaupti radioaktyviųjų atliekų kiekiai, laukiantys sutvarkymo 4. Mirčių skaičius dėl nelaimingų atsitikimų, trūkinėjant kuro grandinėms.

Šaltinis: Štreimikienė D., Remigijus Č., Jankauskas V. Darnus energetikos vystymasis, 2007 m., p. 344.

Remiantis darnaus energetikos vystymosi rodiklių sistema (ISED), įvertinančia visus darnaus vystymosi aspektus, parinkti ir įvertinti atitinkami ISED rodikliai Lietuvai, geriausiai atspindintys vykdomos energetikos strategijos bei politikos prioritetus. Taip pat atsižvelgta į siektinus kiekybiškai apibrėžtus energetikos tikslus, remiantis tarptautinių susitarimų nuostatomis.

Lietuvos nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje, kuri patvirtinta 2003 09 11 d. buvo išskelti tikslai klimato kaitai švelninti. Pagrindiniai tarptautiniai dokumentai, reguliuojantys klimato kaitą - Kioto protokolas ir JTBBKKK. Lietuva pasirašė bei ratifikavo tarptautinius įsipareigojimus dėl pasaulio klimato kaitos, aplinkos taršos ir pagal šiuos dokumentus prisiėmė įsipareigojimus, kurie turi būti įgyvendinti. Lietuva yra visateisė Europos Sąjungos narė, todėl šalies energetikos politika turi atitikti Europos Sąjungos politiką. Vykdoma energetikos politika siekia garantuoti darnų energetikos vystymąsi. Todėl darnaus energetikos vystymosi rodiklių (DEVVR) taikymas leidžia kiekybiškai įvertinti Lietuvos energetikos vystymosi darnumą, išryškinti esamas problemas, sunkumus. Lietuva turi nuosekliai įgyvendinti ES direktyvas reguliuojančias klimato kaitą. (LR Vyriausybė, 2009). Kaip teigia LR Ūkio ministerija (2002), pagrindiniai Lietuvos nacionalinės energetikos strategijos prioritetai: patikimas, saugus energijos tiekimas, energijos vartojimo efektyvumo didinimas, išmetamų teršalų kiekio mažinimas. Taip pat Štreimikienė D, Mikalauskienė A. (2006), savo pranešime pateikia rodiklių sistemą ES direktyvų, skirtų energijos efektyvumui, tiekimo patikimumui didinti, atsinaujinantiems energijos ištekliams skatinti ir šiltnamio dujų emisijoms mažinti Lietuvoje.

1. ES Parlamento ir Tarybos direktyva (2006/32/EB) dėl galutinės energijos vartojimo efektyvumo didinimo ir energijos taupymo įgyvendinimo. Direktyvoje teigiama, kad efektyvesnis energijos vartojimas, taupymas yra kiekvienos šalies nacionalinio saugumo didinimo priemonių ir įpareigoja Lietuvą per direktyvos taikymo metus (2008–2016 m.) sutaupyti 9 % galutinės energijos, palyginti su 2005 m. lygiu. (LR seimas, Europos Parlamento ir Tarybos direktyva, 2006).

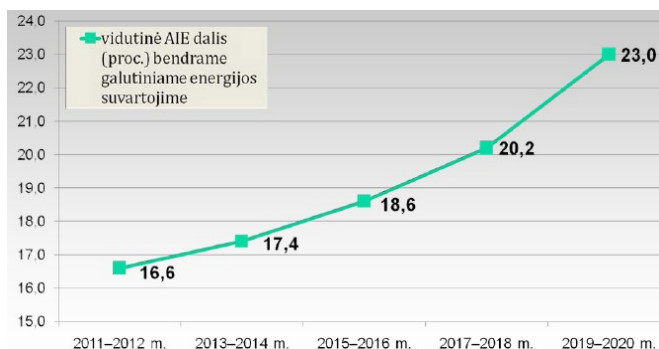


Šaltinis: Franckevičius M. (2009). VĮ Energetikos agentūra. Efektyvus energijos naudojimas

### 11 pav. Energijos taupymo tikslas 2008-2016 m. Lietuvoje

11 pav. Parodo kiek procentų energijos Lietuva gali sutaupyti 2008-2016 m. laikotarpyje. Įgyvendinti energiją taupančias ūkio šakų priemones, kurios leistų sumažinti lyginamąsias galutinės energijos sąnaudas.

2. Direktyva 2009/28/EB pakeičianti 2001/77/EB ir 2003/30/EB direktyvas dėl paramos naudoti energiją iš atsinaujinančių šaltinių, kurioje jau remiama ir šilumos, šalčio gamyba, naudojant atsinaujinančių šaltinių energiją. Svarbi atsinaujinančių šaltinių energijos naudojimo plėtra, paremta darnumo kriterijais. Nustatytas tikslas Lietuvai siekti, kad iki 2020 m. energija iš AEI sudarytų 23 % galutinės energijos balanse. (Europos Parlamento ir Tarybos direktyva, 2009).



Šaltinis: Abrutis V.(2009).\_Direktyva 2009/28/EB dėl skatinimo naudoti atsinaujinančių išteklių energiją. Valstybės įmonė Energetikos agentūra.[interaktyvus].

12 pav. AEI dalies galutiniame energijos suvartojime siekiami įgyvendinimo rezultatai

3. Europos komisijos žaliaji knyga {SEC(2006)317} dėl ES energetikos politikos strategijos: kaip suderinti tautų vystymąsi, konkurencingumą, saugų tiekimą. Žaliojoje knygoje nustatytos šešios svarbiausios sritys: konkurencingumas ir vidaus energijos rinka, įvairesni energijos šaltiniai, solidarumas, tautų vystymasis, naujovės, technologija, išorės politika. Siekiant apriboti kylančią pasaulio temperatūrą iki sutarto lygio, ŠD emisijos turėtų pasiekti aukščiausią lygį ne vėliau kaip 2025 m., tada turėtų būti sumažintos bent 15 %, o palyginti su 1990 m. lygiu beveik 50 %. 2005 m. žaliojoje knygoje dėl energijos efektyvumo Komisija nurodė, kad galima sutaupyti iki 20 % pirminės energijos. Veiksmų plane bus siūlomos konkrečios priemonės, padėsiančios iki 2020 m. išnaudoti šį 20 % potencialą. (Europos komisija, Žalioji knyga, 2006).

4. Žalioji knyga COM (2000) 769 dėl elektros energijos tiekimo saugumo. Jei mūsų energetika netaps konkurencingesnė, per ateinančius 20–30 m. apie 70 % ES energijos poreikio bus tenkinama importuojamais produktais (50 % šiandien). Dalis produktų bus importuojama iš nesaugių regionų. (Green Paper, COM (2000) 769).

5. Lietuvos Nacionalinė energetikos strategija (patvirtinta 2007 01 18). Nustatyti pagrindiniai strateginiai tikslai, kuriuos galima išreikšti rodikliais: iš AEI turės būti gaminama 10 % visos suvartojamos elektros energijos 2025 m. AEI dalis pirminės energijos balanse iki 2012 m. turėtų kasmet didėti po 1,5 %, o 2025 m. pasiektų 20 %. Biodegalų dalį šalies degalų, skirtų transportui, rinkoje 2020 m. padidinti iki 15 %, o 2025 m. iki 20 %. (LR seimas, 2007).

6. Nacionalinė darnaus vystymosi strategija. Pasiiekti, kad teršiančių ir šiltnamio efektą skatinančių medžiagų emisija BVP vienetai sumažėtų apie 50 % ir pagal rodiklį pasiektų dabartinį ES šalių vidurkį. Strategijos įgyvendinimo laikotarpis iki 2020 m. Svarbu, kad per šį laikotarpį aplinkos taršos rodikliai neviršytų ES leistinių normatyvų, įgyvendinti tarptautinių konvencijų, ribojančių aplinkos taršą. (LR Vyriausybė, Nacionalinė darnaus vystymosi strategija, 2003).

7. Kioto protokolo reikalavimai 2008–2012 m. sumažinti ŠD emisiją 8 %, palyginti su baziniais 1990 m. Duomenys apie ŠD išmetimus rodo, kad Lietuva, būdama Europos Sąjungos nare, imasi tinkamų priemonių ŠD mažinimui ir Kioto protokole numatytų tikslų įgyvendinimui. (JTBKKK ir Kioto protokolo reikalavimų įgyvendinimo pažangos įvertinimo apžvalga, 2006).

8. Energetikos ir klimato kaitos paketas. Pasiūlyta iki 2020 m. šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetamą kiekį sumažinti bent 20 %, palyginti su 1990 m. kiekiu. (EK siūlymai dėl ES šiltnamio dujų mažinimo tikslų iki 2020 m., 2008).

Direktyvos, tarptautiniai dokumentai, strategijos, kurios yra išnagrinėtos magistrinio darbo 2.4 skyriuje, turi teigiamo poveikio ŠD emisijoms mažinti ir užtikrinti Kioto protokolo reikalavimų įgyvendinimą.

Norint patenkinti ES direktyvų, strategijų nustatytus tikslus, kurie susiję su energijos vartojimo efektyvumo didinimu bei atsinaujinančių energijos išteklių skatinimu, reikalingas protingas išteklių, technologijų panaudojimas. Taip pat reikalingas ir sistemingas atskirų klimato kaitos švelninimo priemonių ir strategijų poveikio monitoringas, kad būtų galima pamatyti ar priemonės skatina darnią plėtrą. Taip pat svarbu suprasti ir įvertinti šalies būklę, įgyvendinant Europos Sąjungos direktyvas, strategijas susijusias su darnia plėtra. (Štreimikienė D., Mikalauskiene A., 2009).

18 lentelėje pateikiama apibendrinta Lietuvos darnaus energetikos vystymosi rodiklių sistema, klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo analizei.

18 lentelė



Rodiklių sistemos analizė klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimui Lietuvos energetikoje

<i>Rodiklis</i>	<i>Įgyvendinanti direktyva/ dokumentas</i>	<i>Tikslas</i>	<i>Įgyvendinimo data</i>
<b>ENERGIJOS EFEKTYVUMAS</b>			
Pirminės energijos intensyvumas	Nacionalinė darnaus vystymosi strategija	Siekti sumažinti pirminės energijos intensyvumą 50 % lyginant su 2002 m.	2020 m.
Galutinės energijos intensyvumas, taupymas	ES Parlamento ir Tarybos direktyva 2006/32/EB dėl galutinės energijos vartojimo efektyvumo didinimo ir energijos taupymo įgyvendinimo.	Siekiama sutaupyti 9 % galutinės energijos palyginti su 2005 m.	2016 m.
Pirminės energijos taupymas	Europos komisijos žaliaji knyga {SEC(2006)317. Dėl energijos vartojimo efektyvumo.	Galima sutaupyti iki 20 % pirminės energijos lyginant su 2005 m.	2020 m.
Energijos tiekimo efektyvumas	Nacionalinė energetikos strategija (2007).	Pasiekti esamą EU lygį	2025 m.
<b>ENERGIJOS TIEKIMO PATIKIMUMAS</b>			
Energijos tiekimo saugumas	Žalioji knyga COM (2000) 769 dėl elektros energijos tiekimo saugumo.	Jei Lietuvos energetika netaps konkurencingesnė apie 70 % ES energijos poreikio bus tenkinama importuojamais produktais.	2030 m.
<b>ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ NAUDOJIMAS</b>			
AEI dalis elektros energijos gamyboje	Nacionalinė energetikos strategija .	Iš AEI turės būti gaminama 10 % visos suvartojamos elektros energijos	2025 m.
AEI dalis pirminėje energijoje	Lietuvos Nacionalinė energetikos strategija.	AEI dalis pirminės energijos balanse sudarytų 20 %.	2025 m.
AEI dalis galutinėje energijoje	ES Parlamento ir Tarybos direktyva 2009/28/EB.	Siekti, kad energija iš AEI sudarytų 23 % galutinės energijos balanse.	2020 m.
AEI dalis kuro suvartojime transporto sektoriuje	Lietuvos Nacionalinė energetikos strategija (patvirtinta 2007)	Biodegalų dalį šalies degalų, skirtų transportui, rinkoje padidinti iki: 15 % 20 %.	2020 m. 2025 m.
<b>ŠILTNAMIO DUJŲ EMISIJŲ MAŽINIMAS</b>			
ŠD/BVP	Nacionalinė darnaus vystymosi strategija	ŠD emisija BVP vienetui sumažėtų 50% (nuo 2002 m. lygio).	2020 m.
CO <sub>2</sub> emisijos	Kioto protokolas	Sumažinti ŠD emisiją 8 %, palyginti su 1990 m.	2012 m.
	Energetikos ir klimato kaitos paketas.	Sumažinti ŠD emisiją bent 20 %, palyginti su 1990 m.	2020 m.

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ES Parlamento ir Tarybos direktyvomis, tarptautiniais įsipareigojimais.

Pateiktoje 18 lent., pasirinkta rodiklių sistema, klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo analizei, atsižvelgiant į ES direktyvas, tarptautinių įsipareigojimų keliamus reikalavimus tikslų įgyvendinimui nustatytai datai Lietuvoje. Rodikliai suskirstyti į 4 pagrindines grupes: energijos efektyvumas, tiekimo patikimumas, atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas, ŠD emisijų mažinimas. Darnaus energetikos vystymosi rodiklių sistema apima tik klimato kaitos švelninimo priemones. Vykdoma energetikos politika siekia garantuoti darnų energetikos vystymąsi, nes nuo energetikos sektoriaus priklauso ir aplinkos būklė, todėl galima patvirtinti iškeltą antrąją hipotezę, teigiančią, kad Lietuvoje parenkamos klimato kaitos švelninimo priemonės turi remtis energetikos ir aplinkos politikos prioritetais.

Apibendrinant antrąją darbo dalį galima teigti, kad Lietuvoje taikomų klimato kaitos švelninimo priemonių analizė parodė, jog didžiausias ŠD emisijų mažinimas gali būti užtikrintas atsinaujinančių energijos išteklių srityje ir ŠD emisijų mažinimo priemonės turėtų būti nukreiptos į energijos vartojimo efektyvumo didinimą. Atlikta SSGG analizė parodė, kad Lietuva turi pakankamai galimybių ir stipriųjų pusių įgyvendinant klimato kaitos švelninimo priemones.

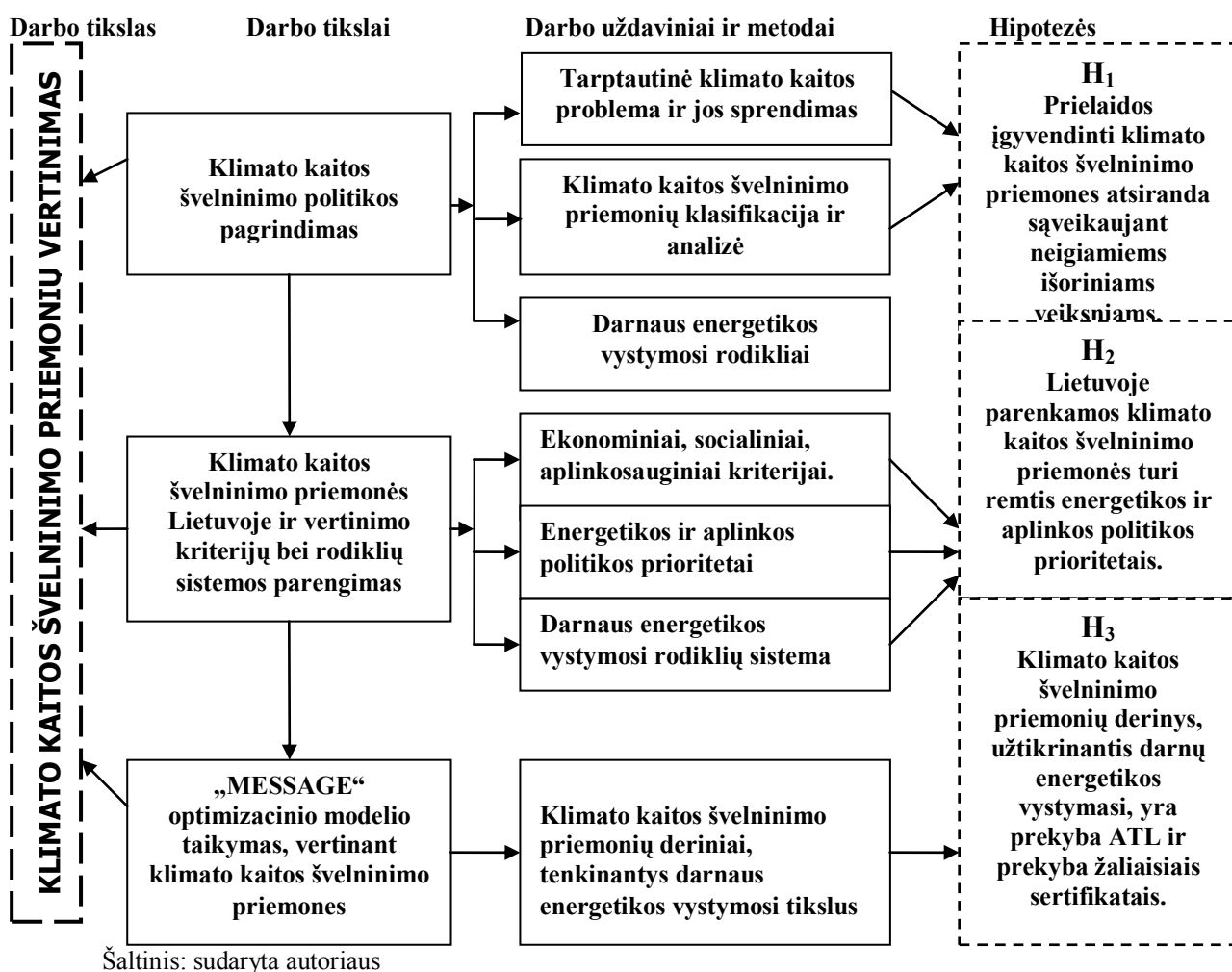
### **3. KLIMATO KAITOS ŠVELNINIMO PRIEMONIŲ ĮGYVENDINIMO LIETUVOS ENERGETIKOS SEKTORIUJE TYRIMAS**

Pirmoje magistrinio darbo dalyje buvo aptariama globali klimato kaitos problema, nagrinėjami klimato kaitos švelninimo politikos įgyvendinimo principai, pateikiama klimato kaitos švelninimo priemonių klasifikacija bei aptariamas darnus energetikos vystymasis. Iškelta pirma hipotezė patvirtina, kad prielaidos įgyvendinti klimato kaitos švelninimo priemones atsiranda sąveikaujant neigiamiems išoriniams veiksniams. Antroje magistrinio darbo dalyje susistemintos klimato kaitos švelninimo priemonės ir atlikta šių priemonių taikymo Lietuvos energetikos sektoriuje analizė, įvertinant ŠD emisijų potencialą, kaštus, taip pat atlikta klimato kaitos švelninimo priemonių SSGG analizė, kuri parodo, kad Lietuva turi pakankamai stipriųjų ir galimybių įgyvendinti klimato kaitos švelninimo priemones energetikos sektoriuje. Parinkti atitinkami darnaus energetikos vystymosi rodikliai (ISED) Lietuvai, išnagrinėti tarptautiniai įsipareigojimai dėl pasaulio klimato kaitos bei Lietuvos rodiklių sistema, atitinkanti ES direktyvas, skirtas energijos efektyvumui, tiekimo patikimumui didinti, atsinaujinantiems energijos ištekliams skatinti ir šiltnamio dujų emisijoms mažinti Lietuvoje. Patvirtinta antroji hipotezė, kad Lietuvoje parenkamos klimato kaitos švelninimo priemonės turi remtis energetikos ir aplinkos politikos prioritetais. Trečioje darbo dalyje taikysiu matematinį „MESSAGE“ modelį. Naudojantis modeliu įvertinsiu, kurie klimato kaitos švelninimo priemonių deriniai (scenarijai) leidžia užtikrinti geriausias rodiklius, atspindinčius energetikos politikos tikslus. Tikrinsiu darbe iškeltą trečiąją

hipotezę (H<sub>3</sub>), teigiančią, kad klimato kaitos švelninimo priemonių derinys, užtikrinantis darnų energetikos vystymąsi, yra prekyba ATL ir prekyba žaliaisiais sertifikatais.

3.1 ir 3.2 magistrinio darbo dalyse bus aprašyta atlikto tyrimo metodika t.y tyrimo tikslas, tyrimo uždaviniai, tyrimo metodas, tyrimo duomenų analizė, tyrimo rezultatai, tyrimo pasiūlymai.

13 paveiksle pavaizduotame modelyje matomos sąsajos tarp trijų magistrinio darbo dalių t.y teorinės, analitinės ir tyrimo. Modelyje pateikiami: tikslai, uždaviniai bei metodai ir hipotezės. Modelis sudarytas iš trijų pagrindinių dalių: 1) Klimato kaitos švelninimo politikos pagrindimas; 2) Klimato kaitos švelninimo priemonių vertinimo kriterijų ir rodiklių sistemos parengimas; 3) „MESSAGE“ optimizacinio modelio taikymas, vertinant klimato kaitos švelninimo priemones. Šio modelio pagalba galima įvertinti klimato kaitos švelninimo priemonių poveikį darnaus energetikos vystymosi tikslams.



13 pav. Klimato kaitos švelninimo priemonių vertinimo modelis

### 3.1 Klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo vertinimo Lietuvos energetikos sektoriuje tyrimo metodika

Atliekant tyrimą pagrindinis tikslas – įvertinti klimato kaitos švelninimo priemonių derinius pagal poveikį darnaus energetikos vystymosi tikslams Lietuvoje.

Keliami tyrimo uždaviniai:

- ✓ Suformuoti klimato kaitos švelninimo scenarijus, derinant atskiras klimato kaitos švelninimo priemones;
- ✓ Naudojantis „MESSAGE“ modeliu, įvertinti klimato kaitos švelninimo priemonių derinius;
- ✓ Pasiūlyti klimato kaitos švelninimo priemonių derinius, atitinkančius darnaus energetikos vystymosi tikslus Lietuvoje.

Iškeltam tikslui pasiekti naudojamas tyrimo metodas – matematinis „MESSAGE“ modelis. Šis modelis pasirinktas dėl darbo tematikos specifiškumo, taip pat nagrinėjama tema yra pakankamai sudėtinga, todėl tyrimo rezultatų gavimui reikalinga naudoti „MESSAGE“ optimizacinį modelį, kuris skirtas perspektyvinei energetikos sektoriaus analizei. Šis matematinis modelis aprašo visą Lietuvos energetikos sektoriaus vystymąsi, apima energijos tiekimo grandis nuo pirminės energijos gavybos ar importo, baigiant galutinės energijos tiekimu atskiriems vartojimo sektoriams. Šis modelis skirtas energetikos sistemų ekonominei ir aplinkosauginei analizei, detaliam vertinimui šalies energetikos sektoriaus specifika. (Miškinis V., Galinis A., 2006). „MESSAGE“ programinis paketas, skirtas modeliuoti įvairaus sudėtingumo energetikos sistemas. Jo pagalba pasirinkta energetikos sistema aprašoma orientuoto grafo pavidalu. Pagrindinis modelio tikslas - minimizuoti bendruosius sistemos kaštus, atsižvelgiant į sistemos objektų parametrus, tokius, kaip gamtosauginiai ribojimai, egzistuojančių galingumų fiksuoti, kintami kaštai, investicijos, nuostoliai tinkluose. Laikas „MESSAGE“ modelyje dalinamas į laisvai pasirinktą skaičių dalių, atsižvelgiant į paklausos kitimo sezoniškumą, bei vertinant ir papildomus kriterijus.

Viena stipriųjų šio modelio pusių – tai ryšių ir apribojimų mechanizmas, leidžiantis uždėti ribojimus visai sistemai ar atskiram komponentui, naudinga modeliuojant bendrus reikalavimus visai sistemai ar įrenginių grupei, pvz.: galima pateikti Kioto protokolo reikalavimų taikymą, uždedant visai sistemai maksimalią teršalų išmetimo ribą.

Energetikos sektorius gali būti laisvai detalizuojamas pagal vartotojo poreikius, analizuojant visą energetikos sektorių ar tik jos dalį. Matematiniam MESSAGE modelyje išskiriami tam tikri energijos lygiai (naudinga galutinė; antrinė; pirminė energija; išteklių).

Matematinis MESSAGE modelis apibūdinamas taip:

- ✓ tai optimizacinis modelis, kurio privalumas iš visų įmanomų sprendinių išrenka tą, kuris geriausiai atitinka iš anksto užduotus kriterijus tokius, kaip bendrų sistemos kaštų minimizavimas ar pelno maksimizavimas, tenkinant užduotus energijos poreikius ir kitus techninius, ekonominius, gamtosauginius, politinius ir kitus ribojimus modeliuojamu laikotarpiu;
- ✓ tai modelis, skirtas energetikos strategijos planavimui vidutinio ar ilgo periodo perspektyvoje, uždaro kodo optimizacinis modelis, turintis tiek kylančio tiek besileidžiančio modelio savybių, optimizacija vykdoma visam tiriamam laikotarpiui;

- ✓ tai energijos tiekimo ir vartojimo modelis, apimantis pirminės energijos importo, transformavimo ir vartojimo sritis, energijos vartojimą mažinančias priemones ir kenksmingų medžiagų išmetimo įtakos gamtinei aplinkai įvertinimą;
- ✓ taikomas matematinis metodas – tiesinis programavimas;
- ✓ modelyje naudojamas techninis-ekonominis arba inžinerinis modeliavimas, kuomet energetikos sistema modelyje vaizduojama energetinėmis technologijomis bei jų tarpusavio ryšiais;
- ✓ modelis vertina poreikių pokyčių svyravimus per tam tikrą laikotarpį, politinius energijos tiekimo apribojimus, įskaitant reikalavimus energijos tiekimo patikimumui;
- ✓ tai gamtosauginės sistemos modelis, leidžiantis atlikti energetikos sektoriaus vystymosi įtakos gamtai analizę bei padeda numatyti priemones, galinčias stabilizuoti, gerinti gamtosauginę situaciją;
- ✓ modelis veikia esant nustatytiems naudingai suvartojamos energijos poreikiams arba ieško pusiausvyros tarp gamybos ir vartojimo. (Nakicenovic, N., Amann, M., Fischer, G. Global Energy Supply and Demand and their Environmental Effects).

Turint parengtą KKŠ priemonių darnumo vertinimo rodiklių sistemą (2.4 skyrius 18 lentelė), remiantis „MESSAGE“ modeliu galima įvertinti klimato kaitos švelninimo priemonių bei jų derinių galimybę pasiekti rodiklių tikslines vertes, nustatytas konkrečiai datai. Analizuojamas laikotarpis apima 2002-2025 m. KKŠ priemonių poveikio vertinimo metodika energetikos sektoriuje yra paremta KKŠ priemonių poveikio vertinimu pagrindiniams darnaus energetikos vystymosi tikslams.

### 3.2 Klimato kaitos švelninimo priemonių vertinimas naudojant matematinį modelį

Klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimas svarbus tokiems darnaus vystymosi tikslams kaip energijos efektyvumo didinimas, atsinaujinančių energijos išteklių skatinimas, emisijų mažinimas. KKŠ priemonių poveikis darnaus energetikos vystymosi tikslams nustatomas, formuojant tokius klimato kaitos švelninimo scenarijus (19 lentelė) „MESSAGE“ modeliui.

19 lentelė

Klimato kaitos švelninimo scenarijai

<b>Klimato kaitos švelninimo scenarijai „MESSAGE“ modeliui</b>
<b>Pagrindinis scenarijus „su priemonėmis“.</b> Numatytos jau įdiegtos klimato kaitos švelninimo priemonės. Jis apima prekybą apyvartiniais taršos leidimais 10 EUR/t ir fiksuotos elektros energijos supirkimo iš atsinaujinančių energijos išteklių kainas: vėjo, hidro, biomasės - 0,06 EUR/kWh.
<b>1 Scenarijus.</b> Skirtas fiksuotų elektros energijos supirkimo kainų įtakos pagrindiniams darnaus energetikos vystymosi tikslams įvertinimui, kuriame įdiegtos tik fiksuotos elektros supirkimo iš atsinaujinančių energijos išteklių kainos, galiojančios šiuo metu Lietuvoje.
<b>2 Scenarijus.</b> Skirtas apyvartinių taršos leidimų sistemos poveikiui darnaus energetikos vystymosi tikslams įvertinti, kuriame įdiegta tik prekyba apyvartiniais taršos leidimais (CO <sub>2</sub> mokestis 10 EUR/t) nuo 2005 m.
<b>3 Scenarijus „su naujomis priemonėmis“.</b> Įdiegta prekyba apyvartiniais taršos leidimais (CO <sub>2</sub> mokestis 13,5 EUR/t) ir prekyba žaliaisiais sertifikatais (0,2 EUR/kWh) nuo 2005 m.
<b>4 Scenarijus „be priemonių“.</b> Tai scenarijus be jokių klimato kaitos švelninimo priemonių.

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Visi aukščiau pateikti scenarijai atspindi pagrindinius scenarijus: „su priemonėmis“, „su naujomis priemonėmis“, „be priemonių“, klimato kaitos švelninimo priemonių derinius:

apyvartiniai taršos leidimai, kurie modeliuojami kaip CO<sub>2</sub> mokestis, ir prekyba žaliaisiais sertifikatais, kurie modeliuojami kaip fiksuotos elektros energijos supirkimo kainos. Atliekant matematinį modeliavimą, galima įvertinti, kuris klimato kaitos švelninimo priemonių derinys (scenarijus) leidžia užtikrinti geriausius rodiklius, atspindinčius energetikos politikos tikslus.

20 lentelėje pateikti pagrindiniai klimato kaitos švelninimo scenarijų parametrai. Fiksuotos elektros energijos supirkimo iš AEI kaina 0,06 EUR/kWh. CO<sub>2</sub> mokestis 13,5 EUR/t, nustatytas remiantis anksčiau atliktų studijų duomenimis. Apyvartinio taršos leidimo kaina nustatyta pagal nusistovėjusią 2005-2007 m. vidutinę ATL kainą rinkoje - 10 EUR/t. (Dinica V., Arentsen M. J., 2003). Žaliųjų sertifikatų vidutinė kaina–0,2 EUR/kWh sumodeliuota, remiantis kitų šalių patirtimi, kurios jau taiko žaliuosius sertifikatus. (Hobbs B. H., Meier P., 2000).

20 lentelė

Klimato kaitos švelninimo scenarijų parametrai

<i>Scenarijus</i>	<i>Prekyba apyvartiniais taršos leidimais arba CO<sub>2</sub> mokestis nuo 2005 m., EUR/t</i>	<i>Fiksuota elektros energijos supirkimo kaina arba žaliųjų sertifikatų tarifas nuo 2005 m., EUR/kWh</i>
<i>Pagrindinis scenarijus „su priemonėmis“</i>	10	0,06
<i>1 Scenarijus</i>	0	0,06
<i>2 Scenarijus</i>	10	0
<i>3 Scenarijus „su naujomis priemonėmis“</i>	13,5	0,2
<i>4 Scenarijus „be priemonių“</i>	0	0

Šaltinis: sudaryta autoriaus

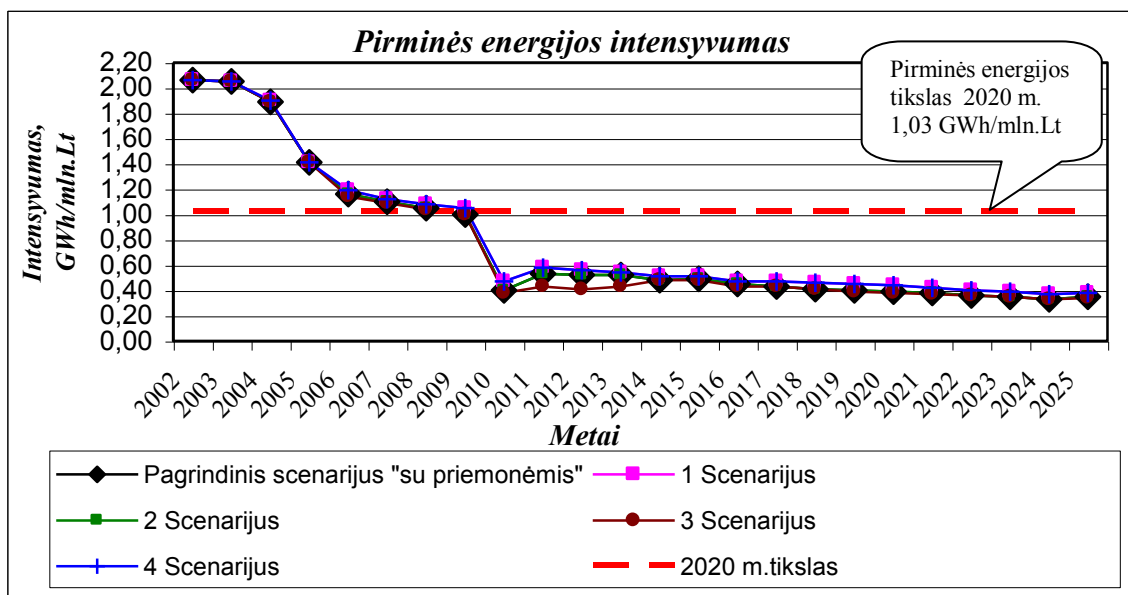
Visi pateikti klimato kaitos švelninimo scenarijai turi įtakos pagrindiniams Lietuvos darnios energetikos plėtros tikslams (pateikti 18 lentelėje), todėl toliau analizuojamas pirminės energijos intensyvumo, taupymo tikslas, galutinės energijos intensyvumo mažinimo tikslas, AEI dalis elektros energijos gamybos balanse, pirminės, galutinės energijos balanse, CO<sub>2</sub> emisijos.

21 lentelė

Pirminės energijos intensyvumo mažinimo tikslas

Rodiklis	<i>Pirminės energijos intensyvumas</i>
Igyvendinanti direktyva/politinis dokumentas	Nacionalinė darnaus vystymosi strategija
Tikslas	Pirminės energijos intensyvumą sumažinti 50% lyginant su 2002 m.
Igyvendinimo data	2020 m.
Tikslas vertine išraiška, GWh/mln.Lt	1,03
<b>SKAIČIAVIMO REZULTATAI, GWh/mln.Lt</b>	
<i>Pagrindinis scenarijus „su priemonėmis“</i>	0,39
<i>1 Scenarijus</i>	0,44
<i>2 Scenarijus</i>	0,39
<i>3 Scenarijus „su naujomis priemonėmis“</i>	0,38
<i>4 Scenarijus „be priemonių“</i>	0,44

Šaltinis: sudaryta autoriaus



Šaltinis: sudaryta autoriaus

14 pav. Pirminės energijos intensyvumo tikslas

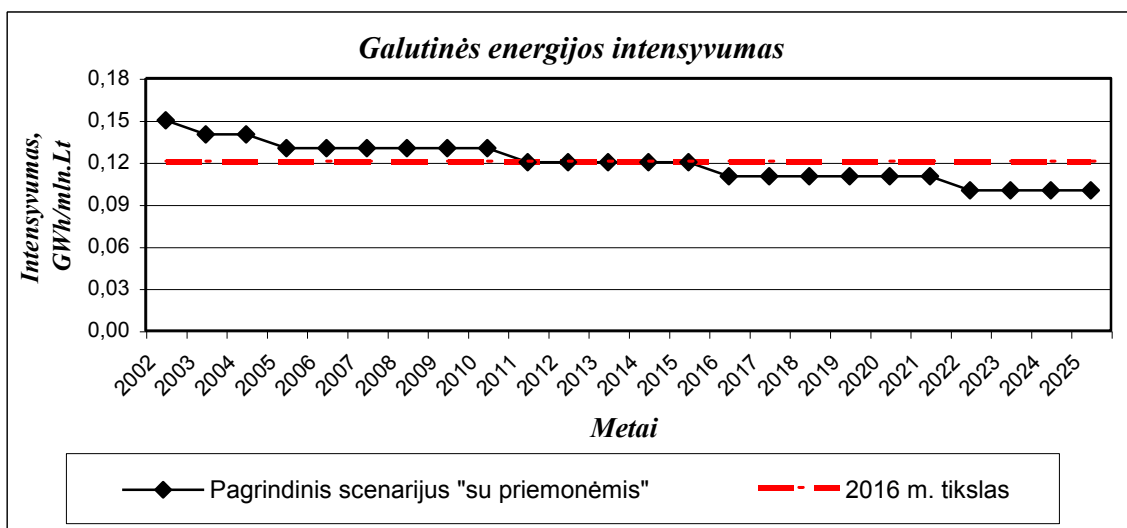
21 lent. ir 14 pav. pateiktas tikslas Lietuvai 2020 m. pirminės energijos intensyvumą sumažinti 50 % lyginant su 2002 m., taip nustatyta Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje. Taip pat pateikiamas pirminės energijos intensyvumas pagal visus klimato kaitos švelninimo scenarijus. Pateikti rezultatai 21 lent. rodo, kad mažiausias pirminės energijos intensyvumas (0,38 GWh/mln.Lt) gautas pagal 3 scenarijų, kuriame numatyta prekyba apyvartiniais taršos leidimais (CO<sub>2</sub> mokestis 13,5 EUR/t) ir prekyba žaliaisiais sertifikatais, todėl 3 scenarijus turi teigiamos įtakos pirminės energijos intensyvumo mažėjimui. Didžiausias energijos intensyvumas (0,44 GWh/mln.Lt) gautas pagal 1 scenarijų, kuriame numatytos tik fiksuotos elektros supirkimo iš AEI kainos ir 4 scenarijų be jokių KKŠ priemonių. 1 ir 4 scenarijai duoda vienodus pirminės energijos intensyvumo rezultatus ir galima teigti, kad fiksuotos elektros supirkimo iš atsinaujinančių energijos išteklių kainos neturi teigiamo poveikio pirminės energijos intensyvumui mažėti. Pateiktas 14 pav. rodo, kad visi klimato kaitos švelninimo scenarijai 2020 m. leidžia pasiekti Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje numatytą energijos intensyvumo mažinimo tikslą.

22 lentelė

Galutinės energijos intensyvumo mažinimo tikslas

Rodiklis	<i>Galutinės energijos intensyvumas</i>
Igyvendinanti direktyva/politinis dokumentas	Direktyva 2006/32/EB dėl galutinės energijos vartojimo efektyvumo didinimo
Tikslas	Sumažinti 9 % galutinės energijos intensyvumą palyginti su 2005 m.
Igyvendinimo data	2016 m.
Tikslas vertine išraiška, GWh/mln.Lt	0,12
<b>SKAIČIAVIMO REZULTATAI, GWh/mln.Lt</b>	
Visi kiti scenarijai	0,11

Šaltinis: sudaryta autoriaus



Šaltinis: sudaryta autoriaus

### 15 pav. Galutinės energijos intensyvumo mažinimo tikslas

22 lent. numatytas tikslas direktyvoje 2006/32/EB dėl galutinio energijos vartojimo efektyvumo ir galutinės energijos intensyvumo pagal klimato kaitos švelninimo scenarijus, duoda vienodą galutinės energijos intensyvumo reikšmę (0,11 GWh/mln.Lt), nes energetikos sektoriaus plėtra modelyje prognozuojama remiantis pirminės energijos poreikio prognozėmis. 15 pav. rodo, kad tikslas 2016 m. sumažinti 9 % galutinės energijos intensyvumą bus įgyvendintas.

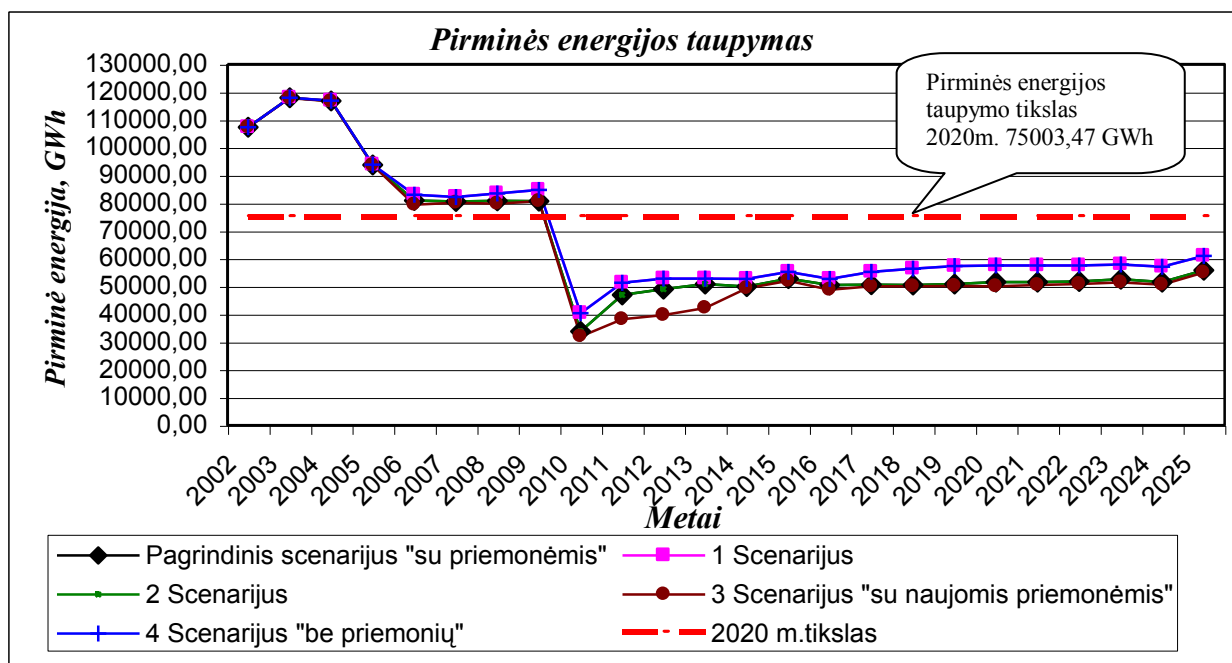
23 lentelė

### Pirminės energijos taupymo tikslas

Rodiklis	<b>Pirminės energijos taupymas</b>
Igyvendinanti direktyva/politinis dokumentas	Europos komisijos žaliaji knyga.
Tikslas	Sutaupyti iki 20 % pirminės energijos lyginant su 2005 m.
Igyvendinimo data	2020 m.
Tikslas vertine išraiška, GWh	75003,47
<b>SKAIČIAVIMO REZULTATAI, GWh</b>	
<i>Pagrindinis scenarijus „su priemonėmis“</i>	51552,34
<i>1 Scenarijus</i>	57516,32
<i>2 Scenarijus</i>	51553,21
<i>3 Scenarijus „su naujomis priemonėmis“</i>	50031,95
<i>4 Scenarijus „be priemonių“</i>	57516,32

Šaltinis: sudaryta autoriaus





Šaltinis: sudaryta autoriaus

16 pav. Pirminės energijos taupymo tikslas

23 lentelėje matome, kad geriausius rezultatus dėl energijos taupymo užtikrina 3 scenarijus, jame numatytas mažiausias energijos suvartojimas (50031,95 GWh), nes numatytas didžiausias KKS priemonių rinkinys. 3 scenarijus, kuriame numatyta prekyba apyvartiniais taršos leidimais ir prekyba žaliaisiais sertifikatais tiek pirminės energijos intensyvumo mažinime, tiek pirminės energijos taupyme duoda geriausią rezultatą. Didžiausią numatomą pirminės energijos suvartojimą (57516,32 GWh) rodo 1 scenarijus, kuriame numatytos tik fiksuotos elektros supirkimo iš AEI kainos ir 4 scenarijus, be jokių klimato kaitos švelninimo priemonių. Matome, kad 16 pav. pateikti klimato kaitos švelninimo scenarijai dėl pirminės energijos efektyvumo didinimo, leidžia įgyvendinti Europos Komisijos Žaliojoje knygoje nustatytą tikslą iki 2020 m. sutaupyti iki 20 % pirminės energijos lyginant su 2005 m.

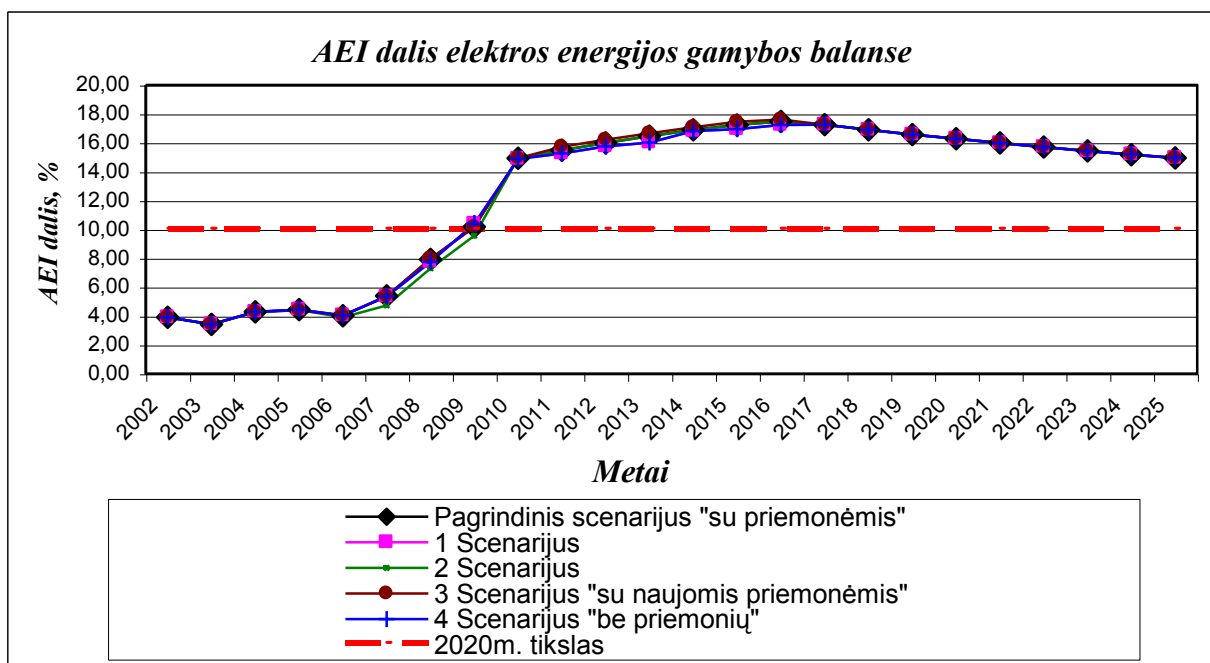
Dar vienas svarbus darnios energetikos vystymosi tikslas yra susijęs su atsinaujinančių energijos išteklių dalies elektros energijos gamyboje didinimu.

24 lentelė

AEI dalis elektros energijos gamybos balanse

Rodiklis	AEI dalis elektros energijos gamyboje
Igyvendinanti direktyva/politinis dokumentas	Lietuvos Nacionalinė energetikos strategija
Tikslas	Iš AEI turės būti gaminama 10 % visos suvartojamos elektros energijos
Igyvendinimo data	2025 m.
SKAICIAVIMO REZULTATAI, %	
Pagrindinis scenarijus „su priemonėmis“	16
1 Scenarijus	16
2 Scenarijus	16
3 Scenarijus „su naujomis priemonėmis“	16
4 Scenarijus „be priemonių“	16

Šaltinis: sudaryta autoriaus



Šaltinis: sudaryta autoriaus

17 pav. AEI dalis elektros energijos gamybos balanse

24 lentelėje ir 17 paveiksle pateikiama atsinaujinančių energijos išteklių dalis elektros energijos gamybos balanse pagal klimato kaitos švelninimo scenarijus ir Lietuvos Nacionalinėje energetikos strategijoje numatytas tikslas iki 2025 m. užtikrinti 10 % elektros energijos pagamintos iš atsinaujinančių energijos išteklių. Pateikti duomenys rodo, kad tikslas bus įgyvendintas, nes AEI dalis 2025 m. pagal visus scenarijus sudarys 16 % ir viršys Nacionalinėje energetikos strategijoje nustatytą 10 % tikslą, užtikrinti elektros energijos gamybą iš AEI.

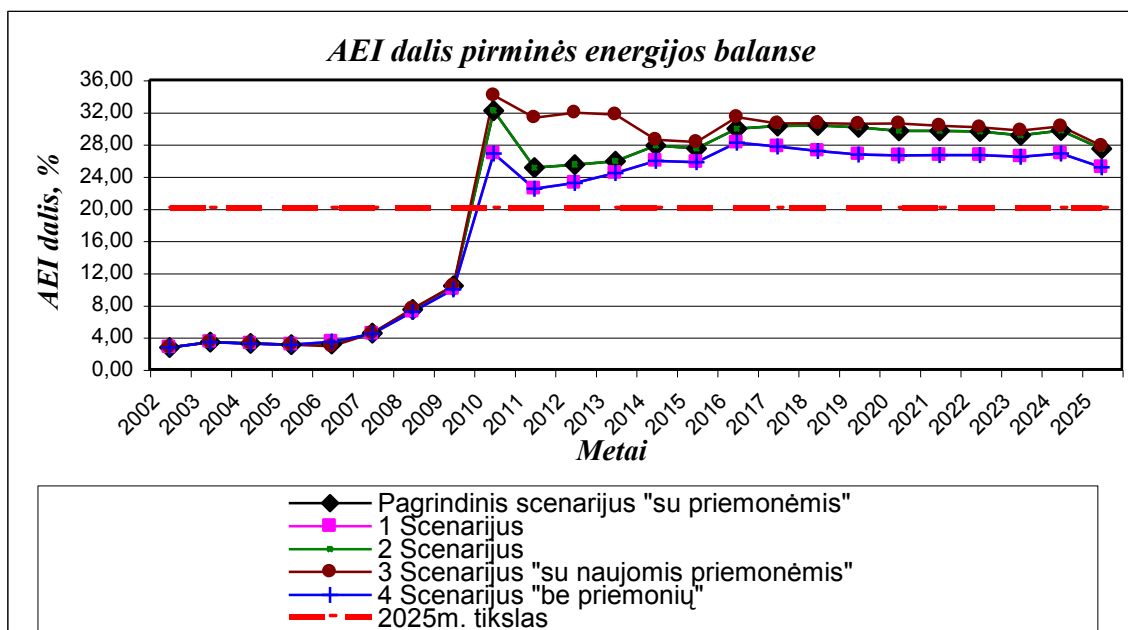
Dar kitas darnios energetikos vystymosi tikslas susijęs su AEI dalies didinimu pirminėje energijoje. Pagal Lietuvos Nacionalinę energetikos strategiją 2025 m. nustatytas AEI dalies pirminėje energijoje tikslas yra 20 %. Toliau pateikiama lentelė ir paveikslas AEI dalies pirminės energijos balanse pagal pasirinktus klimato kaitos švelninimo scenarijus ir tikslas, nustatytas Nacionalinėje energetikos strategijoje.

25 lentelė

AEI dalis pirminės energijos balanse

Rodiklis	<i>AEI dalis pirminėje energijoje</i>
Įgyvendinanti direktyva/politinis dokumentas	Lietuvos Nacionalinė energetikos strategija
Tikslas	AEI dalis pirminės energijos balanse sudarytą 20 %
Įgyvendinimo data	2025 m.
<b>SKAČIAVIMO REZULTATAI, %</b>	
<i>Pagrindinis scenarijus „su priemonėmis“</i>	27
<i>1 Scenarijus</i>	25
<i>2 Scenarijus</i>	27
<i>3 Scenarijus „su naujomis priemonėmis“</i>	28
<i>4 Scenarijus „be priemonių“</i>	25

Šaltinis: sudaryta autoriaus



Šaltinis: sudaryta autoriaus

18 pav. AEI dalis pirminės energijos balanse

Iš 25 lentelės ir 18 pav. pateiktų rezultatų matyti, kad geriausi rezultatai t.y. didžiausia atsinaujinančių energijos išteklių dalis pirminėje energijoje gauta (28 %) pagal 3 Scenarijų „su naujomis priemonėmis“, kuriame numatytas klimato kaitos švelninimo priemonių derinys yra prekyba apyvartiniais taršos leidimais ir prekyba žaliaisiais sertifikatais. 3 Scenarijus rodė geriausius rezultatus ir pirminės energijos intensyvumo atveju. Blogiausi rezultatai, mažiausiai, t.y. (25 %) AEI dalies pirminėje energijoje gauta pagal 1 ir 4 scenarijus, juose nėra numatyta prekybos ATL. Todėl galima teigti, kad 1 scenarijus, kuriame įdiegtos tik fiksuotos elektros supirkimo iš atsinaujinančių energijos išteklių kainos, nedaro teigiamo poveikio AEI dalies pirminėje energijoje didinimui, tuo tarpu prekyba apyvartiniais taršos leidimais teigiamai veikia AEI dalies didėjimą pirminėje energijoje.

Pagal visus klimato kaitos švelninimo scenarijus AEI dalis pirminėje energijoje 2025 m. viršys Lietuvos Nacionalinėje energetikos strategijoje numatytą 20 % tikslą, siekiant AEI dalies pirminėje energijoje didinimo, todėl numatytas tikslas bus įgyvendintas.

Toliau nagrinėjama ES Parlamento ir Tarybos direktyvoje 2009/28/EB iškelti reikalavimai Lietuvai dėl AEI dalies galutinėje energijoje didinimo iki 23 %, 2020 m. įgyvendinimo galimybių pagal klimato kaitos švelninimo scenarijus.

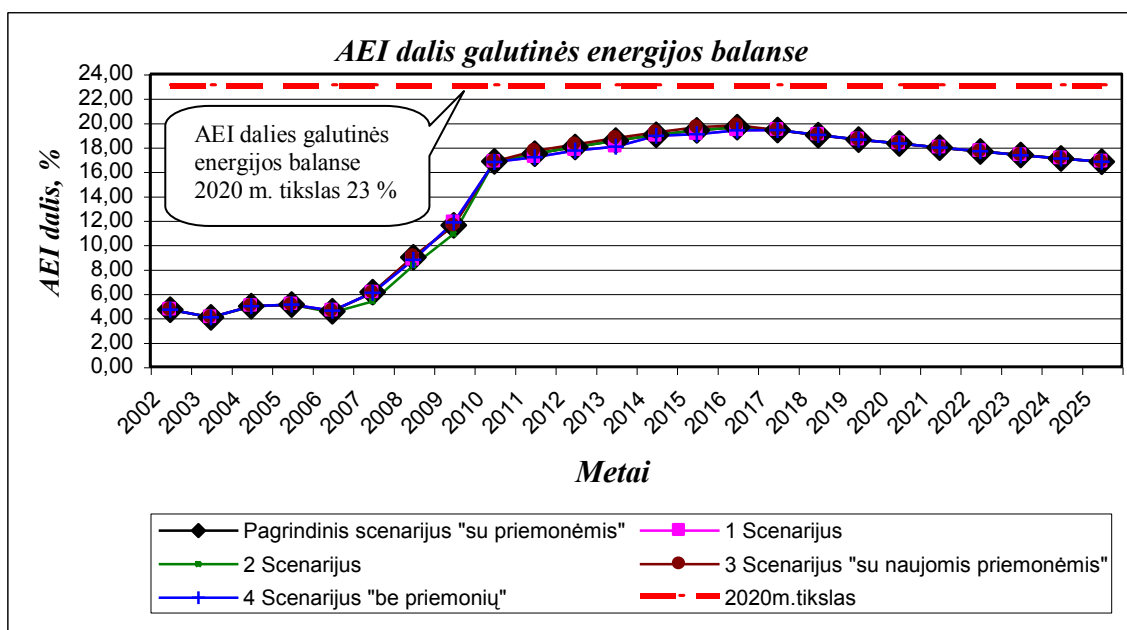
26 lentelė

AEI dalis galutinės energijos balanse

Rodiklis	<i>AEI dalis galutinėje energijoje</i>
Įgyvendinanti direktyva/politinis dokumentas	ES Parlamento ir Tarybos direktyva 2009/28/EB
Tikslas	AEI dalis galutinės energijos balanse sudarytų 23 %
Įgyvendinimo data	2020 m.
SKAICIAVIMO REZULTATAI, %	

Pagrindinis scenarijus „su priemonėmis“	18
1 Scenarijus	18
2 Scenarijus	18
3 Scenarijus „su naujomis priemonėmis“	18
4 Scenarijus „be priemonių“	18

Šaltinis: sudaryta autoriaus,



Šaltinis: sudaryta autoriaus

#### 19 pav. AEI dalis galutinės energijos balanse

Pagal pateiktus 26 lent. ir 19 pav. duomenis dėl AEI dalies galutinėje energijoje tikslų, matyti, kad pagal visus klimato kaitos švelninimo scenarijus 2020 m. AEI dalis sieks 18 %, todėl nebus galima įgyvendinti ES Parlamento ir Tarybos direktyvoje 2009/28/EB numatytų tikslų Lietuvai, kad AEI dalis galutinės energijos balanse sudarytų 23 %. Todėl gali prireikti papildomų AEI skatinimo priemonių.

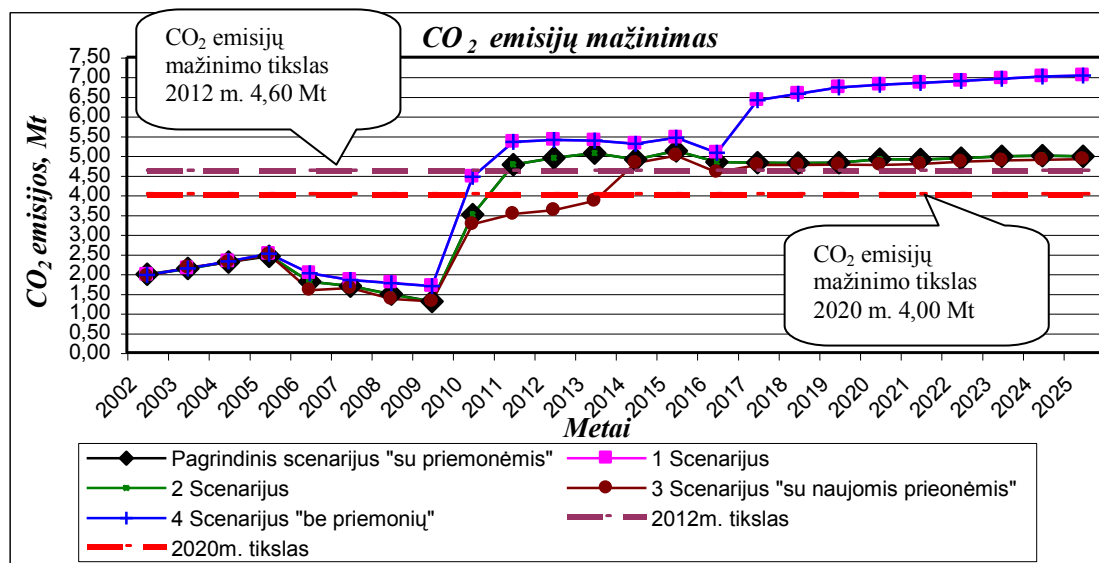
Dar vienas labai svarbus darnios energetikos vystymosi tikslas yra šiltnamio dujų emisijų mažinimas. Pateikiamos CO<sub>2</sub> emisijų mažinimo užduotys Lietuvai pagal Kioto protokolą 2008-2012 m. sumažinti ŠD emisiją 8 % palyginti su 1990 m. ir CO<sub>2</sub> emisijų mažinimo užduotys pagal Energetikos ir klimato kaitos paketą 2020 m. sumažinti 20 % lyginant su 1990 m.

27 lentelė

#### CO<sub>2</sub> emisijų mažinimo tikslai

Rodiklis	CO <sub>2</sub> emisijos	CO <sub>2</sub> emisijos
Igyvendinanti direktyva/politinis dokumentas	Kioto protokolai	Energetikos, klimato kaitos paketas
Tikslas	CO <sub>2</sub> emisiją sumažinti 8 %, palyginti su 1990 m.	CO <sub>2</sub> emisiją sumažinti 20 %, palyginti su 1990 m.
Igyvendinimo data	2012 m.	2020 m.
Tikslas vertine išraiška, Mt	4,60	4,00
<b>SKAIČIAVIMO REZULTATAI, Mt</b>		
Pagrindinis scenarijus „su priemonėmis“	4,94	4,90
1 Scenarijus	5,37	6,80
2 Scenarijus	4,94	4,90
3 Scenarijus „su naujomis priemonėmis“	3,61	4,76

Šaltinis: sudaryta autoriaus



Šaltinis: sudaryta autoriaus

20 pav. CO<sub>2</sub> emisijų mažinimo tikslai

27 lent. matyti, kad tik 3 Scenarijus „su naujomis priemonėmis“ (3,61 Mt.) tenkina CO<sub>2</sub> emisijų elektros energijos gamybos sektoriuje Kioto protokolo nustatytus 2012 m. reikalavimus (4,60 Mt.). Pagal kitus scenarijus, CO<sub>2</sub> emisijų mažinimo tikslai elektros energijos gamybos sektoriuje nebus įgyvendinti pagal Kioto protokolo reikalavimus. Energetikos ir klimato kaitos paketo reikalavimai CO<sub>2</sub> emisijų mažinimui 2020 m. nei pagal vieną scenarijų nebus įgyvendinti, nes apskaičiuoti rezultatai viršija nustatytą 4,00 Mt. 1 Scenarijus, kuriame numatytos fiksuotos elektros supirkimo iš AEI kainos, duoda tokius pačius rezultatus t.y. (6,80Mt.) kaip ir 4 Scenarijus, kuriame nėra numatyta klimato kaitos švelninimo priemonių. Taip pat prekyba žaliaisiais sertifikatais neturi įtakos ŠD mažėjimui, nes rodo CO<sub>2</sub> emisijų reikšmes didesnes už 4,00 Mt. Būtinoms papildomoms KKŠ priemonėms, didesnė anglies kaina (aukštesni CO<sub>2</sub> mokesčio tarifai).

„MESSAGE“ modeliu galima įvertinti KKŠ scenarijų įgyvendinimo bendrus sistemos kaštus, todėl 28 lent. pateikti 5-ių nagrinėjamų scenarijų įgyvendinimo bendrieji sistemos kaštai.

28 lentelė

## Klimato kaitos švelninimo scenarijų įgyvendinimo vertinimas pagal bendrus sistemos kaštus

Klimato kaitos švelninimo scenarijus	Suminiai sistemos kaštai, tūkst. EUR	Scenarijų rikiavimas didėjimo tvarka pagal suminius sistemos kaštus
Pagrindinis scenarijus „su priemonėmis“	5 521 567	3
1 Scenarijus	5 460 409	2
2 Scenarijus	5 581 370	4
3 Scenarijus „su naujomis priemonėmis“	6 599 903	5
4 Scenarijus „be priemonių“	5 397 612	1

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Pateiktoje 28 lent. matyti, kad didžiausiais kaštais pasižymi 3 Scenarijus „su naujomis priemonėmis“, kuriame numatyta prekyba ATL ir prekyba žaliaisiais sertifikatais ir pagal poveikį

darnaus energetikos vystymosi tikslams įgyvendinti duodavo geriausius rezultatus. 4 Scenarijus „be priemonių“ pasižymi mažiausiais sistemos kaštais. Todėl suminiai sistemos kaštai parodė, kad KKŠ priemonių įgyvendinimas energetikoje didina sistemos kaštus, kartu ir elektros energijos kainas.

Tyrimo rezultatai parodė, kad mažiausias pirminės energijos intensyvumas gautas, kur numatytas klimato kaitos švelninimo priemonių derinys yra prekyba ATL ir prekyba žaliaisiais sertifikatais–3 Scenarijus „su naujomis priemonėmis“. 1 ir 4 Senarijai, kur numatytas klimato kaitos švelninimo priemonių derinys fiksuotos elektros energijos supirkimo iš AEI kainos ir nenaudojamos jokios klimato kaitos švelninimo priemonės, nedavė teigiamo rezultato energijos intensyvumui mažėti. Tačiau nustatytas tikslas 50 % sumažinti energijos intensyvumą 2020 m. bus įgyvendintas.

Sutaupyti galutinę energiją (mažinti galutinės energ. intensyvumą) pagal visus scenarijus davė vienodą rezultatą. Nustatytas tikslas 9 % sutaupyti galutinę energiją bus įgyvendintas 2016 m.

Didžiausias pirminės energijos taupymas (mažiausias pirminės energ. vartojimas) gautas, kur numatytas KKŠ priemonių derinys-prekyba ATL ir prekyba žaliaisiais sertifikatais-3 Scenarijus „su naujomis priemonėmis“. Didžiausią pirminės energijos vartojimą rodė 1 ir 4 Senarijai, kuriuose numatytas priemonių derinys- fiksuotos elektros energijos supirkimo iš AEI kainos ir nenaudojamos jokios KKŠ priemonės. Tikslas sutaupyti 20 % pirminės energijos bus įgyvendintas 2020 m.

Tyrimas parodė, kad AEI dalis 2025 m. pagal KKŠ scenarijus viršys energetikos strategijoje nustatytą 10 % tikslą, užtikrint elektros energijos gamybą iš AEI, šis tikslas bus įgyvendintas.

AEI dalies pirminiame energijos balanse daugiausia, kur numatyta prekyba ATL ir prekyba žaliaisiais sertifikatais–3 Scenarijus. Blogiausi rezultatai, kur AEI dalis gaunama mažiausia 1 ir 4 Senarijai, kur priemonių derinys-fiksuotos elektros energijos supirkimo iš AEI kainos ir nenaudojamos KKŠ priemonės. Prekyba ATL davė teigiamą rezultatą AEI dalies pirminėje energijoje didinime, o fiksuotos elektros energijos supirkimo iš AEI kainos nedavė teigiamo poveikio. Tikslas siekiant 20 % AEI dalies pirminėje energijoje didinimo 2025 m. bus įgyvendintas.

Tyrimo rezultatai parodė, kad AEI dalis galutinės energijos balanse pagal visus scenarijus nepasieks 23 % , todėl nebus galima 2020 m. įgyvendinti numatyto tikslo.

CO<sub>2</sub> emisijų mažinimas, pagal Kioto reikalavimus 8 % bus įgyvendintas tik pagal 3 Scenarijų ir tik 2012 m. Pagal kitus scenarijus, net “su jau įdiegtomis priemonėmis” neleis įgyvendinti Lietuvai nustatytų 2012 m. tikslų. 2020 m. klimato kaitos švelninimo tikslas 20 % sumažinti CO<sub>2</sub> emisijų kiekį pagal visus scenarijus nebus įgyvendintas.

Nustatyta, kad prekyba ATL leidžia sumažinti ŠD emisijas 0,45 Mt. iki 2012 m. ir 1,9 Mt. iki 2020 m., o fiksuotos elektros energijos supirkimo iš AEI kainos leidžia sumažinti ŠD emisijas 0,002 Mt. iki 2012 m., 2020 m. poveikio ŠD emisijų mažėjimui nenustatyta. Todėl prekyba ATL nusveria fiksuotų elektros energijos supirkimo iš AEI kainų poveikį, taip gaunamas ŠD emisijų sumažėjimas dėl įgyvendintų klimato kaitos švelninimo priemonių (Pagrindinis scenarijus „su priemonėmis“).

Nustatyta, kad naujų klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimas Lietuvoje leistų sumažinti ŠD emisijas 1,78 Mt. iki 2012 m. ir 2,04 Mt. iki 2020 m. (3 Scenarijus „su naujomis priemonėmis“).

Atlikus skaičiavimus „MESSAGE“ modeliu nustatyta, kad darnaus energetikos vystymosi tikslus atitinka 3 Scenarijus, kuris leidžia pasiekti didžiausią ŠD emisijų mažėjimą, parodė gerus rezultatus energijos efektyvumo didinime, pirminės energijos intensyvumo mažinime, AEI panaudojimo didinime, tačiau lemia didžiausius sistemos kaštus. 3 scenarijaus klimato kaitos švelninimo priemonių derinį sudaro prekyba ATL ir prekyba žaliaisiais sertifikatais, todėl patvirtinama iškelta trečioji hipotezė, teigianti kad klimato kaitos švelninimo priemonių derinys, užtikrinantis darnų energetikos vystymąsi, yra prekyba ATL ir prekyba žaliaisiais sertifikatais.

Remiantis atliktu tyrimu, pateikiami pasiūlymai klimato kaitos švelninimo priemonių deriniams darniam energetikos vystymuisi Lietuvoje:

- ✓ Įvertinus klimato kaitos švelninimo priemones ir energetikos bei aplinkos politikos prioritetus Lietuvoje, būtina diegti priemones, skatinančias atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą, tokias kaip žaliųjų sertifikatų sistemas, remiantis Europos Sąjungos šalių patirtimi.
- ✓ Kartu su apyvartinių taršos leidimų sistema turėtų funkcionuoti ir žaliųjų sertifikatų sistema, kuri leistų efektyviau skatinti atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą Lietuvoje, taip padedant sutaupyti valstybės lėšas, nes fiksuotos elektros energijos supirkimo iš atsinaujinančių energijos išteklių kainos lemia dideles išlaidas.
- ✓ Lietuvoje reikėtų diegti tokius klimato kaitos švelninimo priemonių paketus, kurių derinys ir tarpusavio sąveika duotų gerus rezultatus, užtikrinant nustatytą tikslų įgyvendinimą mažiausiais kaštais.
- ✓ Klimato kaitos švelninimo priemonių Lietuvos energetikos sektoriuje rezultatyvumas turėtų būti tikrinamas pagal darnaus energetikos vystymosi tikslus arba papildžius naujais rodikliais, arba įdiegus naujas direktyvas ar aplinkos, energetikos politikos reikalavimus.

## IŠVADOS

1. Nustatyta, kad klimato kaitos problema susideda iš daugybės faktorių ir neturi vieno veiksnio, kuris nulemtų šiltnamio dujų emisijų kitimo tendencijas, ar vienos klimato kaitos švelninimo priemonės, kuri galėtų tai reguliuoti.

2. Suformuluoti teoriniai klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo principai bei pateikta klimato kaitos švelninimo priemonių klasifikacija. Klimato kaitos švelninimo priemonės suskirstytos į: 1. Finansines ir fiskalines šiltnamio dujų emisijų mažinimo priemones, kurias sudaro harmonizuoti anglies, energijos, taršos mokesčiai; 2. Komandos ir kontrolės šiltnamio dujų emisijų mažinimo priemones – tai produktų ir technologijų tarptautiniai standartai; 3. Rinką imituojančios šiltnamio dujų emisijų mažinimo priemones, kurias sudaro lankstieji Kioto mechanizmai; 4.

Trečiosios kartos šiltnamio dujų emisijų mažinimo priemonės - tarptautinės savanoriškos iniciatyvos ir tiesioginiai tarptautiniai finansų ir technologijų perdavimai.

3. Pateikti pagrindiniai darnaus energetikos vystymosi rodikliai, darni energetika apibrėžiama kaip energijos gamyba ir vartojimas, užtikrinant ilgalaikius žmonijos plėtros tikslus socialiniais, politiniais, ekonominiais, aplinkosauginiais aspektais, kuomet pagrindines nuostatas sudaro: energijos tiekimo patikimumas, saugumas, energijos gamybos ir vartojimo efektyvumas, atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas, neigiamo poveikio aplinkai mažinimas bei energijos taupymas.

4. Atlikta Lietuvos energetikos sektoriuje taikomų klimato kaitos švelninimo priemonių analizė ir nustatyta, kad Lietuvoje didžiausias šiltnamio dujų (ŠD) emisijų mažinimas gali būti užtikrintas atsinaujinančių energijos išteklių srityje t.y 54 Mt., bet susiduriama su aukštais kaštais t.y. 170 Lt./t CO<sub>2</sub> eq. Mažiausi kaštai gauti- energijai taupyti yra 2-20 Lt./t CO<sub>2</sub>eq, tačiau ŠD emisijų sumažinimo vidutinis potencialas 2008-2012 m., sudaro tik 0,18 Mt. Vidutinis ŠD mažinimo potencialas yra Lietuvos kuro deginimo sektoriuje, kuomet ŠD mažinimo kaštai siekia nuo 2 iki 170 Lt / t CO<sub>2</sub> eq. 2008–2012 m. ŠD emisijų mažinimo vidutinis potencialas siekia 1,9 Mt/metus. Lietuvoje ŠD emisijų mažinimo priemonės turėtų būti nukreiptos į energijos vartojimo efektyvumo didinimą, o energijos taupymas yra ekonomiškai efektyviausias ir veiksmingiausias būdas šiltnamio dujų emisijoms mažinti visuose ŠD emisijų sektoriuose, nes gaunami mažiausi kaštai.

5. Atlikta klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimo Lietuvos energetikos sektoriuje SSGG analizė parodė, kad Lietuvoje vykdomas klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimas turi nemažai stipriųjų pusių: gerą įstatyminę bazę AEI panaudojimui skatinti; prekyba ATL leidžia mažiausiomis sąnaudomis sumažinti emisijų kiekį; lengvatinės paskolos iš LAAIF fondo finansuoja asmenų vykdančius projektus, duodančius aplinkosauginę naudą; subsidijos iš ES Struktūrinių Fondų padeda įgyvendinti energijos taupymą; daugiabučių namų modernizavimo programos, siekiant didinti energijos vartojimo efektyvumą. Silpnosios pusės: Lietuvos elektros ir dujų tinklai neturi jokių tiesioginių ryšių su Vakarų Europa, nėra užtikrinamas energijos prieinamumas, nėra galimybių garantuoti energijos tiekimo saugumo, per mažai dėmesio skiriama tyrimams klimato kaitos švelninimo srityje. Prie galimybių priskiriama: klimato kaitai švelninti galima pasinaudoti Kioto protokolo bendrojo įgyvendinimo mechanizmu, įgyvendinus AEI panaudojimo plėtros projektus, atsiranda galimybė pasinaudoti netiesiogine parama iš smulkaus, vidutinio verslo plėtros ir skatinimo programos. Pagrindinės grėsmės: priklausomybė nuo vieno dujų tiekėjo, kuomet energijos tiekimas gali būti lengvai pažeidžiamas, didelė grėsmė dėl neefektyvaus energijos vartojimo, taip pat jei Lietuva ateityje importuos elektros energiją iš Rusijos ir nebus jungties su Vakarų energetikos sistemomis, pagrindinis veiksnys bus kainų didėjimas.



6. Remiantis ES direktyvomis, tarptautiniais įsipareigojimais ir strategijomis sudaryta darnaus energetikos vystymosi rodiklių sistema, kuria remiantis parengtas klimato kaitos švelninimo priemonių Lietuvos energetikos sektoriuje vertinimo modelis, sudarytas iš trijų sudedamųjų dalių: 1) Klimato kaitos švelninimo politikos pagrindimo; 2) Klimato kaitos švelninimo priemonių vertinimo kriterijų ir rodiklių sistemos parengimo; 3) „MESSAGE“ optimizacinio modelio taikymo vertinant klimato kaitos švelninimo priemones. Šio modelio pagalba galima įvertinti klimato kaitos švelninimo priemonių poveikį darnaus energetikos vystymosi tikslams.

7. Atliktas klimato kaitos švelninimo priemonių derinių vertinimas pagal poveikį darnaus energetikos vystymosi tikslams, nustatytiems konkrečiai datai Lietuvoje. Matematinio modeliavimu įvertintas Pagrindinio scenarijaus „su priemonėmis“ ir 3 scenarijaus „su naujomis priemonėmis“ poveikis šiltnamio dujų emisijų mažėjimui Lietuvoje.

\* Nustatyta, kad prekyba apyvartiniais taršos leidimais leidžia sumažinti šiltnamio dujų emisijas 0,45 Mt. iki 2012 m. ir 1,9 Mt. iki 2020 m., o fiksuotos elektros energijos supirkimo iš atsinaujinančių energijos išteklių kainos leidžia mažinti ŠD emisijas 0,002 Mt. iki 2012 m., o 2020 m. poveikio ŠD emisijų mažėjimui dėl fiksuotų elektros energijos supirkimo kainų nėra nustatyta. Todėl prekyba apyvartiniais taršos leidimais nusveria fiksuotų elektros energijos supirkimo iš AEI kainų poveikį, taip gaunamas šiltnamio dujų emisijų sumažėjimas dėl įgyvendintų klimato kaitos švelninimo priemonių - Pagrindinis scenarijus „su priemonėmis“.

\* Nustatyta, kad naujų klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimas Lietuvoje leistų sumažinti šiltnamio dujų emisijas 1,78 Mt. iki 2012 m. ir 2,04 Mt. iki 2020 m. - 3 Scenarijus „su naujomis priemonėmis“.

\* Ištyrus klimato kaitos švelninimo priemonių derinių poveikį, nustatyta, kad svarbiausias klimato kaitos švelninimo priemonių derinys yra prekyba apyvartiniais taršos leidimais ir prekyba žaliaisiais sertifikatais, nes šios priemonės visuose scenarijuose rodo geresnius rezultatus, nei fiksuotų elektros energijos supirkimo iš atsinaujinančių energijos išteklių poveikis šiltnamio dujų emisijų sumažėjimui.

DABULEVIČIŪTĖ, Kristina. (2011). Evaluating Implementation of Climate Change Mitigation Measures in the Energy Sector of Lithuania. MBA Graduation Paper. Kaunas: Kaunas Faculty of Humanities, Vilnius University. 75 p.

## SUMMARY

Implementation of climate change mitigation measures are global priority, European Union and national problems. It is very important, that implementation of climate change mitigation measures politic don't consistent with long-term sustainable energy development. The aim of work: evaluating implementation of climate change mitigation measures in the energy sector of Lithuania. The problem is, that climate impact is different in various regions, therefore need to consider

implementation of climate change mitigation measures importance in Lithuania. The object of the work: climate change mitigation measures. The tasks were: to analyze problems, caused for climate change; to formulate theoretical implementation of climate change mitigation measures principles and to group climate change mitigation measures; to analyze basic sustainable energy development indicators; to do climate change mitigation measures analyze in Lithuania energy sector; to do climate change mitigation measures evaluation model; to do evaluation of climate change mitigation measures combination under the impact of sustainable energy development, based on the mathematical "MESSAGE" model.

The global climate change problem, climate change mitigation politic principles, climate change mitigation measures classification and sustainable energy development were discussed in this master work. Also there were structured climate change mitigation measures and done these measures analysis in Lithuanian energy sector, evaluated greenhouse gas (GHG) emissions potential, costs, and done climate change mitigation measures SWOT analysis. Selected appropriate indicators for sustainable energy development in Lithuania, considered the international obligations of global climate change and the Lithuanian's indicators system in line with EU directives on energy efficiency, increase supply, renewable energy resources and reduce GHG's emissions. For the investigation was used mathematical "MESSAGE" model, which evaluated implementation of climate change mitigation measures.

Climate change mitigation measures combinations were evaluated using mathematical „MESSAGE“ model, and it was investigated that:

- Tradable allowances by the year 2012 could reduce GHGs emissions - 0,45 Mt. and by the year 2020 could reduce GHGs emissions - 1,9 Mt., and fixed electricity purchase of renewable energy resources prices by the year 2012 could reduce GHGs emissions - 0,002 Mt. and by the year 2020 fixed electricity purchase of renewable energy resources prices effect is not found. So tradable allowances outweigh fixed electricity purchase of renewable energy resources prices effect and GHGs emissions reduce for the implemented climate change mitigation measures (The main scenario "with measures").
- Also were investigated that implementation of new climate change mitigation measures would reduce GHGs emissions in Lithuania by the year 2012 - 1,78 Mt. and by the year 2020 - 2,04 Mt. (3 scenario "with new measures").
- The most important climate change mitigation measures at all climate change mitigation measures combinations are tradable allowances and green certificate trading, because these measures in all scenarios showed better results than fixed electricity purchase of renewable energy resources impact of GHGs emissions decrease.

The job consists of 66 pages, there are 20 pictures and 28 tables.

## LITERATŪRA

### Moksliniai literatūros šaltiniai:

1. ANDERSON M. S. (2002). Environmental, Economic and Political Effectiveness of Green Taxes / Paper delivered at the Third Annual Global Conference on Environmental Taxation, Woodstock.
2. BALDWIN R., CAVE M. (1999). Understanding Regulation: Theory, Strategy and Practice – Oxford, Oxford University Press, 363 p. ISBN 0-19-877438-9.
3. BALEVIČIUS A., BUKANTIS A., BUKELSKIS E., RIMKUS E., SINKEVIČIUS S. (2007). Globali aplinkos kaita. Vilniaus universitetas. ISBN 978-9955-668-77-0. psl. 298.
2. BROOME J. (2004). Weighing lives. Oxford: Oxford University Press.
3. COLE M. A. (1999). Limits to growth, sustainable development and environmental Kuznets curves: an examination of the environmental impact of economic development // Sustainable Development. Nr. 7. p. 87–97.
4. ČIEGIS, Remigijus, ŠTREIMIKIENĖ, Dalia, JANKAUSKAS, Vidmantas. (2007). Darnus energetikos vystymasis. Darnus vystymasis ir klimato kaita, p. 434. ISBN 978-9986-19-992-2;

5. ČIEGIS R. (2004). *Ekonomika ir aplinka. Subalansuotos plėtros valdymas* Kaunas : Vytauto Didžiojo universitetas, 2004. 551 p. ISBN 9955-530-11-1.
6. DASGUPTA P., HEAL G. (1979). *Economic Theory and Exhaustible Resources*. Cambridge.
7. DAVIS, K. (1991). Population and resources: fact and interpretation. In K. Davis & M. Bernstam, eds. *Resources, environment, and population: present knowledge, future options*. New York' Oxford University Press.
8. DINICA V., ARENTSEN M. J. (2003). Green certificate trading in the Netherlands in the prospect of the European electricity market. *Energy Policy*, 31,p. 609–620.
9. EBPO (1993). *Taxation and the Environment, Complementary Policies*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, p. 17.
10. EUROPOS BENDRIJŲ KOMISIJA. Prisitaikymas prie klimato kaitos. Europos veiksmų programos kūrimas. Poveikio vertinimo santrauka. Briuselis.SEC (2009) 388.
- FLEMING D. (1998). Tradable quotas: using information technology to cap national carbon emissions. *European Environment*. Volume 7 Issue 5, p. 139–148.
11. EUROPOS KOMISIJOS siūlymai dėl ES ŠD mažinimo tikslų iki 2020 m. Energetikos ir klimato kaitos paketo pasiūlymo užtikrinti savarankišką ES išipareigojimą iki 2020 m. sumažinti ŠD emisijas 20% arba 30% lyginant su 1990 m. lygiu įgyvendinimo Lietuvoje įtakos vertinimas. Galutinė ataskaita 2008.
12. GOODIN R. E. (1994). Selling Environmental Indulgences. *Kyklos* 47(4): 573-96.
13. HAHN H. (1987). Advertising the acceptable employable image: Disability and capitalism. *Policy Studies Journal*, 15(3), p. 551–568.
14. HAHN R. W., HESTER G. (1989). Where Did All the Markets Go? An Analysis of EPAs Emissions Trading Program // *Yale Journal on Regulation*. V. 6. p. 109–153.
15. HENRY P. B. (2006). Commentary on The Relationship Between Openness and Inflation in the Newly Industrialized Economies and the G7 // *International Financial Issues in the Pacific Rim: Global Imbalances, Financial Liberalization, and Exchange Rate Policy*, Takatoshi Ito and Andrew Rose (eds.) University of Chicago Press, Forthcoming.
16. HIRSCH F. (1976). *Social Limits to Growth*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
17. HOLTZ-Eakin, Douglas and Thomas M. SELDEN (1995). Stroking the Fires? CO<sub>2</sub> emissions and economic growth. *Journal of Public Economics* 57: p. 85–101.
18. HOBBS B. H., MEIER P. (2000). *Energy Decisions and the Environment – A Guide to the Use of Multicriteria Methods*. „Springer“, 2000. ISBN 079237875X. 257 p.
19. JUNGTINIŲ TAUTŲ BENDROSIO KLIMATO KAITOS KONVENCIJOS Kioto protokolo reikalavimų įgyvendinimo pažangos įvertinimo apžvalga, Vilnius 2006. LR aplinkos ministerija, Vilniaus universiteto ekologijos institutas.
20. KAZLAUSKAS, G. (2009). Klimato kaita. Mūsų klimatas-mūsų rūpestis. Klimato kaitos problemos ir sprendimai. Straipsnių rinkinys II. Vilnius. ISBN 978-9955-34-154-3, psl 80.
21. KELMAN S. (1981). *What Price Incentives? Economists and the Environment*, Auburn House, Boston.
22. KEOHANE R. O. (1998). International Institutions: Can Interdependence Work? // *Foreign Policy* 110. p. 82–96.
23. KERR S., MARÉ D. C. (1996). Efficient Regulation Through Tradeable Permit Markets: The United States Lead Phasedown // Department of Agricultural and Resource Economics, University of Maryland at College Park, Working Paper 96-06.
24. Kete N. (1992). The U.S. Acid Rain Control Allowance Trading System. // *Climate Change: Designing a Tradeable Permit System*, edited by T. Jones and J. Corfee-Morlot. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development Publication.
25. Konar S., Cohen M. (2001). Does the Market Value Environmental Performance. *Rev. Econ & Statistics*, 83(2), p. 281–309.
26. KUZNETS S. (1955). Economic growth and income inequality // *Am. Econ. Rew.* Nr. 45, p.1–28.

27. LANGNISS O., PRAETORIUS B. (2003). How much market do market-based instruments create? An analysis for the case of “white” certificates // Proceedings of the European Council for ECEEE. Summer study.
28. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija (2007a). Lietuvos Nacionalinis apyvartinių taršos leidimų paskirstymo 2008–2012 m. laikotarpiui planas, Vilnius.
29. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija (2002). Lietuvos būsto strategija.
30. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir LR ūkio ministro įsakymas, 2004. dėl jungtinių tautų bendrosios klimato kaitos konvencijos kioto protokolo bendro įgyvendinimo mechanizmo įgyvendinimo strateginių krypčių patvirtinimo bei tarpinstitucinio funkcijų pasiskirstymo įgyvendinant šį mechanizmą. 2004 m. gegužės 19 d. nr. d1-279 /4-193. Vilnius.
31. Lietuvos Respublikos 5-tasis Nacionalinis Jungtinių Tautų bendrosios klimato kaitos konvencijos įgyvendinimo pranešimas, 2010 m. sausio mėn., p.124.
32. Lietuvos Respublikos ūkio ministerija (2006). Nacionalinė energijos vartojimo efektyvumo didinimo 2006–2010 metų programa. Vilnius.
33. Lietuvos Respublikos ūkio ministerija (2004). Daugiabučių namų modernizavimo finansavimo programa. Vilnius.
34. LIPSEY R. G., COURANT, P. N. (1996). Economics 11th Edition. Social and Environmental Regulation. New York: HarperCollins Publishers Inc.
35. MALONEY, Michael T & McCormick, ROBERT E. (1982). A Positive Theory of Environmental Quality Regulation // Journal of Law & Economics, University of Chicago Press, vol. 25(1), April, p. 99–123.
36. MARKANDYA A. A. (1988). simplified Methodology for Integrating Externalities Into Energy Planning and Comparative assessment Packages. The Regional Training Course on Externalities Associated with Electricity Generation. Taejon, Korea, September 28<sup>th</sup>-October 2<sup>nd</sup>. Mountford H., 2000).
37. MOUNTFORD H (2000). Experiences with reforming energy subsidies. Czecg Republic.
38. NAKICENOVIC, N., AMANN, M., FISCHER, G. Global Energy Supply and Demand and their Environmental Effects, Report to the Central Research Institute of the Electric power Industry, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. P. 289-312.
39. MIŠKINIS V., GALINIS A. (2006). Lietuvos nacionalinės energetikos strategijos gairės. Energetika. Nr.3, p. 24–32.
40. Nacionalinė 2008 – 2012 metų Mokslo Programa „Darni Energetika“. Projektas. 2008 01 23.
41. OYE K. A., JAMES H. M. (1995). Self-interest and Environmental Management // Keohane, Robert O. and Elinor Ostrom, eds. Local Commons and Global Interdependence. London: Sage, p. 191–221.
42. Pereinamojo laikotarpio institucijų plėtros priemonės projektas Nr. 2005/017-494-05-01-05, “Pajėgumų stiprinimas įgyvendinant Kioto protokolo reikalavimus Lietuvoje” Vilnius 2008.
43. Projektas. (2008). Lietuva pagal naujausius Europos komisijos metodologijos siūlymus nustatomų išpareigojimų dėl ES šiltnamio dujų mažinimo tikslų iki 2020 m. Įgyvendinimo galimybių analizė, poveikio vertinimas ir pasiūlymai dėl Lietuvos pozicijos, p.35. Sutarties Nr.KKSIP 8-3. Ataskaita pateikta 2008 rugsėjo 18 d.
44. SANDEL M. J. (1997) It’s Immoral to Buy the Right to Pollute // Op-Ed, New York Times, December 15, p. A23.
45. SAUNDERS S., SCHNEIDER K. (2000). Removing Energy Subsidies in Developing and Transition Economies. Aust. Bur. Agric. Resour. Econ. Conf. Pap. 2000-14. Presented at Energy Markets and the New Millennium: Economic, Environment, Security of Supply, 23rd Annu. IAEE Intern. Conf., Sydney.
46. SEN A. (1976) Famines as failures of exchange entitlements / Economic and Political Weekly Vol XI, Nos 31–33, p. 1273–1280.
47. SERAGELDIN I (1996). Sustainability and the wealth of nations, first steps in an ongoing journey. Washington.

48. SPANGENBERG J. H., PFAHL S., DELLER K.(1999). Indicators for institutional sustainability. Indices and indicators of sustainable development. St. Peterburg, Oxford.
49. STANIŠKIS, J.K., STASIŠKIENĖ, Ž., KLIUPOVA, I. (2002). Švaresnė gamyba: Sisteminiis požiūris. Kaunas, „Technologija”. P. 138. ISBN 9955-09-312-9.
50. STANIŠKIS J., ARBAČIAUSKAS V., STASIŠKIENĖ Ž., VARŽINSKAS V. (2007). „Darnios parmonės plėtros situacijos Lietuvoje analizė ir pasiūlymai“. LR Ūkio ministerija. KTU institutas.
51. STIGLER G. J. (1971). The theory of economic regulation // The Bell Journal of Economics and Management Science, Vol. 2 No. 1 , p.3–21.
52. ŠTREIMIKIENĖ Dalia. (2003). Policy measures to achieve sustainable energy development. Integration of market economy countries: problems and prospects // The Materials of Scientific International Scientific Conference Held on May 27–28, Riga: Higher school of economics and culture, P. 198–204.
53. ŠTREIMIKIENĖ D. (2002). Tvari energetikos plėtra. Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. Nr. 1(19). P. 20–29.
54. ŠTREIMIKIENĖ D., BUBNIENĖ R. (2004). The calenges of Kyoto commitments for Lithuanian energy sector//ECEMEI. 3rd European congress Economics and management of Energy and Industry,CENERTEC.
55. TORVIK R. (2002). Natural Resources, Rent Seeking and Welfare, Journal of Development Economics, vol. 67, p. 455–470.
56. VEDUNG E. (1998). Policy Instruments: Typologies and Theories’ // Carrots, Sticks and Sermons: Policy Instruments and Their Evaluation, eds., Bemelmans-Videc et al. New Brunswick, USA: Transaction Publishers.
57. VENCKUS Z. (2008). Aplinkos apsaugos politika ir teisė. Vilnius, Technika. p. 204. ISBN 978-9955-28-099-6.

**Informaciniai literatūros šaltiniai:**

58. ABRUTIS V. (2009). Direktyva 2009/28/EB dėl skatinimo naudoti atsinaujinančių išteklių energiją. Valstybės įmonė Energetikos agentūra. Kaunas. Interaktyvus [žiūrėta 2010 m. gruodžio 07 d.]. Prieiga per internetą: < [http://www.lei.lt/\\_img/up/File/atvir/bioenerlt/index\\_files/Abrutis.pdf](http://www.lei.lt/_img/up/File/atvir/bioenerlt/index_files/Abrutis.pdf) >.
59. Aplinkosauginė organizacija “Europos Žemės Draugai” (2004). CO2 keičia klimatą. Kovok už išlikimą. Interaktyvus [žiūrėta 2009 m. spalio 07 d.]. Prieiga per internetą: < <http://www.atgaja.lt/index.php?id=0-19-52>>.
60. Aplinkos apsaugos agentūra (2009). Aplinkos vadybos sistema (AVS). Interaktyvus [žiūrėta 2010 12 20]. Prieiga per internetą: <http://gamta.lt/cms/index?rubricId=d6450189-8cad-4992-ada0-d1fb2e73f106>.
61. Baltoji knyga, (2009). Pristatymas prie klimato kaitos. [interaktyvus]. Europos veiksmų programos kūrimas {SEC(2009) 386} {SEC(2009) 387} {SEC(2009) 388} /\* KOM/2009/0147 galutinis \*/. Interaktyvus [žiūrėta 2009 m. spalio 15 d.]. Prieiga per internetą: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0147:FIN:LT:HTML>>.
62. BAUBLYS J, VILUTIENĖ V. (2010). Energetikos ir aplinkos apsaugos darba. Mokslas ir technika 2010 m. Nr.1. Interaktyvus [žiūrėta 2010 12 20]. Prieiga per internetą: <http://www.mokslasirtechnika.lt/mokslo-naujienos/energetikos-ir-aplinkos-apsaugos-darna.html>.
63. ČIEGIS R. (2006). Ekologinis saugumas: nauji iššūkiai planetai. Naujadaros straipsnis. Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas. Strateginė savivalda ISSN 1648-5815. Interaktyvus, žiūrėta [2010 11 30]. Prieiga per internetą:<[http://www.ebiblioteka.lt/resursai/Mokslai/Strategine\\_savivalda/Leidinys/3/ssz03\\_05.pdf](http://www.ebiblioteka.lt/resursai/Mokslai/Strategine_savivalda/Leidinys/3/ssz03_05.pdf)>.
64. ČIEGIS R. BUBNIENĖ (2006). Prekyba apyvartiniais taršos leidimais sistemos ekonominio efektyvumo didinimas: paskirstymo metodų įtaka. ISSN 1392-1258. Ekonomika. Interaktyvus, žiūrėta [2010 11 30]. Prieiga per internetą:<[http://www.leidykla.vu.lt/fileadmin/Ekonomika/73/Remigijus\\_Ciegis\\_Ruta\\_Bubniene2.pdf](http://www.leidykla.vu.lt/fileadmin/Ekonomika/73/Remigijus_Ciegis_Ruta_Bubniene2.pdf)>.
65. ČIEGIS, R. ZELENIŪTĖ (2008). Lietuvos ekonomikos plėtra darnaus vystymosi aspektu. Sisteminiai tyrimai: 2008.2/2. ISSN 1822-7996. Interaktyvus [žiūrėta 2010 12 20]. Prieiga per internetą: <http://www.minfolit.lt/arch/16501/16608.pdf>.

66. EIA's Environmental Web Site (2004). Greenhouse Gases, Climate Change, and Energy. Interaktyvus. [žiūrėta 2010 gegužės 15 d.]. Prieiga per internetą:<  
<http://www.eia.doe.gov/oiaf/1605/ggccebro/chapter1.html>>.
67. Ekomarket (2010) Apyvartiniai taršos leidimai. Interaktyvus, žiūrėta [2010 11 30]. Prieiga per internetą:< <http://www.ekomarket.lt/index.php?cid=26>>.
68. Ekologiniai ženklai ES ir Lietuvoje (2010). Interaktyvus [žiūrėta 2010 12 20]. Prieiga per internetą: <http://www.ekodiena.lt/ekologiniai-zenklai-europos-sajungoje-ir-lietuvoje/>.
69. Europäische Umweltagentur (2009). Politische strategien zur bekämpfung des klimawandels. Interaktyvus [žiūrėta 2009 m. lapkričio 05 d.]. Prieiga per internetą: < <http://www.eea.europa.eu/de/themes/climate/policy-context>>.
70. Europos Komisija (2009). Klimato kaita. Kas yra klimato kaita? Interaktyvus [žiūrėta 2009 m. gruodžio 08 d.]. Prieiga per internetą: < [http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/what/ccqanda\\_lt.htmhttp://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/what/ccqanda\\_lt.htm](http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/what/ccqanda_lt.htmhttp://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/what/ccqanda_lt.htm)>.
71. Europos Bendrijų Komisija. Žalioji knyga. Europos Sąjungos tausios, konkurencingos ir saugios energetikos strategija. {SEC(2006) 317}. Briuselis. Interaktyvus [žiūrėta 2010 11 30]. Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0105:FIN:lt:PDF>.
72. Europos Sąjungos portalas, (2009). Aplinka. Klimato kaita. Prekyba taršos leidimais. Interaktyvus. [žiūrėta 2009 m. gruodžio 20 d.]. Prieiga per internetą: < [http://europa.eu/pol/env/index\\_lt.htm](http://europa.eu/pol/env/index_lt.htm)>.
73. EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS DIREKTYVA 2006/32/EB dėl energijos galutinio vartojimo efektyvumo ir energetinių paslaugų, panaikinanti Tarybos direktyvą 93/76/EEB. Lietuvos Respublikos Seimas. Interaktyvus [žiūrėta 2010 12 20]. Prieiga per internetą: < [http://www3.lrs.lt/pls/inter1/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=50775&p\\_query=&p\\_tr2=2](http://www3.lrs.lt/pls/inter1/dokpaieska.showdoc_l?p_id=50775&p_query=&p_tr2=2)>.
74. EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS DIREKTYVA 2009/28/EB. Dėl skatinimo naudoti atsinaujinančių išteklių energiją, iš dalies keičianti direktyvas 2001/77/EK ir 2003/30/EK. Interaktyvus [žiūrėta 2010 11 30]. Prieiga per internetą: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:LT:PDF>>.
75. FRANCKEVIČIUS M. (2009). VĮ Energetikos agentūra. Efektyvus energijos naudojimas. 2009 m. rugsėjo 29 d. Interaktyvus [žiūrėta 2010.11.30]. Prieiga per internetą:< <http://www.bing.com/search?q=Marijus+Franckevi%C4%8Dius+V%C4%AE+Energetikos+agent%C5%ABra.+Efektyvus+energijos+naudojimas&go=&form=QBRE&qs=n&sk=>.
76. GREEN PAPER (2000). Towards a European strategy for the security of energy supply/\* COM/2000/0769 final \*/. Interaktyvus [žiūrėta 2010 11 30]. Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52000DC0769:EN:HTML>.
77. JARAMINIENĖ E., SINIAK N. (2009). Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo elektros energijos gamyboje apimčių analizė ir rekomendacijų dėl elektros energijos, kuriai gaminti naudojami atsinaujinantys energijos ištekliai, gamybos ir supirkimo skatinimo 2010–2020 m. parengimas. (2009 kovas). Interaktyvus [žiūrėta 2010 11 30]. Prieiga per internetą: [http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos\\_kryptys/atsinaujantys\\_energijos\\_saltiniai/AEI\\_elektros\\_skatinimas.pdf](http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos_kryptys/atsinaujantys_energijos_saltiniai/AEI_elektros_skatinimas.pdf)
78. Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas, 2010. Šiltnamio dujų apyvartinių taršos leidimų prekybos sistema. Interaktyvus, žiūrėta [2010 11 30]. Prieiga per internetą:< <http://www.laaif.lt/index.php?-1155662279>.
79. Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas 2011. www.laaif.lt tinklalapyje skelbiama informacija apie vykdomus BĮ projektus, atnaujinta 2011-01-18. Interaktyvus [žiūrėta 2011 01 20]. ] Prieiga per internetą: <http://www.laaif.lt/index.php?404893940>.
80. Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas (2009). Interaktyvus [žiūrėta 2010 12 10]. Prieiga per internetą: <http://www.laaif.lt/index.php?15379518>.
81. LR Aplinkos ministerija (2007-12-21). Aplinkosauginis ženklinimas. Interaktyvus [žiūrėta 2010 12 20]. Prieiga per internetą: [http://www.am.lt/VI/article.php3?article\\_id=7104](http://www.am.lt/VI/article.php3?article_id=7104).
82. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija (2002.02.27). Įsakymas Nr. 80 „Dėl taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimų išdavimo, atnaujinimo ir panaikinimo taisyklių patvirtinimo“ (Žin.,



- 2002, 85-3684). Interaktyvus [žiūrėta 2010 12 10]. Prieiga per internetą: [http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=181470&p\\_query=atliek%C5%B3%20tvarkymo](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=181470&p_query=atliek%C5%B3%20tvarkymo).
83. Lietuvos nacionalinis apyvartinių taršos leidimų paskirstymo 2008-2012 metų laikotarpiui planas. Interaktyvus, [žiūrėta 2010 11 30]. Prieiga per internetą: [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/docs/nap\\_lithuania\\_final.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/docs/nap_lithuania_final.pdf).
  84. Lietuvos Respublikos vyriausybė. (2008). Jungtinių Tautų Bendrosios Klimato kaitos konvencijos įgyvendinimo iki 2012 metų Nacionalinė Strategija. Interaktyvus [žiūrėta 2010 m. sausio 04 d.]. Prieiga per internetą: < [http://www.meteo.lt/dokumentai/apie\\_tarnyba/tarnybos\\_dok/at\\_planavimas\\_73.pdf](http://www.meteo.lt/dokumentai/apie_tarnyba/tarnybos_dok/at_planavimas_73.pdf)>.
  85. LR finansų ministerija (2009). Interaktyvus [žiūrėta 2010 12 10]. Prieiga per internetą, [http://www.lrv.lt/Posed\\_medz/2009/090916/40.pdf](http://www.lrv.lt/Posed_medz/2009/090916/40.pdf).
  86. LR seimas (2007). Dėl nacionalinės energetikos strategijos patvirtinimo. 2007 sausio 18d. Nr.X-1046. Vilnius. Interaktyvus [žiūrėta 2010 12 10]. Prieiga per internetą: [http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=291371&p\\_query=&p\\_tr2=>](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=291371&p_query=&p_tr2=>).
  87. Lietuvos Respublikos mokesčio už aplinkos teršimą įstatymas. Įstatymo Nr. IX-720. 1 priedėlis. Mokesčio už aplinkos teršimą iš stacionarių taršos šaltinių tarifai 2005–2009 metų periodui. Interaktyvus [žiūrėta 2010 11 30]. Prieiga per internetą: ([http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=344656](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=344656)).
  88. LRS (2010 11 30) Pataisos dėl lengvatinių PVM tarifų taikymo. Interaktyvus [žiūrėta 2010 11 30]. Prieiga per internetą: [http://www3.lrs.lt/pls/inter/w5\\_show?p\\_r=4445&p\\_k=1&p\\_d=105084](http://www3.lrs.lt/pls/inter/w5_show?p_r=4445&p_k=1&p_d=105084).
  89. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2009 m. rugpjūčio 26 d. nutarimo Nr. 1119 (nuo 2009 m. rugsėjo 20 d.) (Žin., 2009, Nr. 112-4776). Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) (Žin., 2009, Nr. 112-4776). Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos įgyvendinimo 2009-2011 m. priemonės. Interaktyvus [žiūrėta 2010 12 20]. Prieiga per internetą:< <http://www.am.lt/VI/files/0.707950001253681771.pdf>>.
  90. LIETUVOS RESPUBLIKOS VYRIAUSYBĖ (2009). Dėl nacionalinės darnaus vystymosi strategijos patvirtinimo ir įgyvendinimo. 2003 m. rugsėjo 11d. Nr.1160. Vilnius. Interaktyvus [žiūrėta 2010 11 30]. Prieiga per internetą: <[http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=354743](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=354743)>.
  91. Lietuvos Respublikos mokesčio už aplinkos teršimą įsakymas NR.XI-254, 2009-05-12, ŽIN. 2009, Nr. 61-2404 (2009-05-26). Interaktyvus [žiūrėta 2010 11 30]. Prieiga per internetą: [http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=344656](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=344656).
  92. Lundi 16 Novembre (2009). Changement climatique. Interaktyvus [žiūrėta 2010 m. sausio 04 d.]. Prieiga per internetą: < <http://didzioji1.blogspot.com/2009/11/klimato-kaita-changement-climatique.html>>.
  93. PILIBAITYTĖ, V., (2007). Grėsmė didėja, ryžto nedaugėja. Interaktyvus [Žiūrėta 2010 m. Gegužės 17 d.]. Prieiga per internetą:<http://archyvas.bernardinai.lt/index.php?url=articles/71272>.
  94. ROGER, E. PIELKE, (2003). What Is Climate Change? Policy Consequences Of Differing Political And Scientific Definitions. Center for Science and Technology Policy Research. [interaktyvus].University of Colorado/CIRES. [žiūrėta 2010 m. sausio 05 d.]. Prieiga per internetą: < <http://www.climateadaptation.net/docs/papers/pielke.pdf>>.
  95. The U.S. Climate Change Science Program, Scenarios of Greenhouse Gas Emissions and Atmospheric Concentration (2003). Interaktyvus [žiūrėta 2010 gegužės 10 d.]. Prieiga per internetą:<(<http://www.climatechange.gov/Library/sap/sap2-1/finalreport/sap2-1a-final-ch1.pdf>)>.
  96. Šiaurės erdvinio planavimo centras (2009). Klimato kaitos atvejai ir Europos savivaldybės. Prisitaikymo ir atsako gairės. Interaktyvus [žiūrėta 2010 m. sausio 05 d.]. Prieiga per internetą: < [http://www.nordregio.se/munires/Lithuanian\\_%20translation.pdf](http://www.nordregio.se/munires/Lithuanian_%20translation.pdf)>.
  97. ŠIMĖNAS Jonas. LR seimo aplinkos apsaugos komiteto pirmininkas. Darnaus vystymosi galimybės. Interaktyvus [žiūrėta 2010 m. sausio 06 d.]. Prieiga per internetą: [http://www.lsta.lt/files/events/110210\\_VALSTYBES\\_konf/III%20dalis/2\\_J\\_Simenas.pdf](http://www.lsta.lt/files/events/110210_VALSTYBES_konf/III%20dalis/2_J_Simenas.pdf)



98. ŠTREIMIKIENĖ, Dalia, KONSTANTINAVIČIŪTĖ, I. (2003). JT bendrosios klimato kaitos konvencijos įsipareigojimų įgyvendinimo galimybės atsižvelgiant į šiltnamio dujų emisijų Lietuvoje mažinimo priemonės. Interaktyvus. Energetika, Nr.1. [žiūrėta 2010 m. sausio 06 d.]. Prieiga per internetą: < <http://www.e-biblioteka.lt/resursai/LMA/Energetika/E-28.pdf>>. ISSN 0235-7208.
99. ŠTREIMIKIENĖ, Dalia. (2006) „Klimato kaita ir energetika“. [interaktyvus]. Lietuvos energetikos institutas. Interaktyvus [žiūrėta 2010 m. sausio 06 d.]. Prieiga per internetą: < [www.lsta.lt/files/events/pranesimas\\_pet.ppt](http://www.lsta.lt/files/events/pranesimas_pet.ppt)>.
100. ŠTREIMIKIENĖ D, MIKALOUSKIENĖ A.(2006). Rodiklių sistema ES direktyvų, skirtų energijos efektyvumo didinimui, atsinaujinančių energijos išteklių skatinimui bei klimato kaitos švelninimui, įgyvendinimo monitoringui. Jaunoji energetika. Lietuvos energetikos institutas, Kaunas. Interaktyvus [žiūrėta 2010 11 30] Prieiga per internetą:< [http://jms.lei.lt/bylos/2006/20060608\\_JE2006/SekcijaA/Mikalauskiene.pdf](http://jms.lei.lt/bylos/2006/20060608_JE2006/SekcijaA/Mikalauskiene.pdf)>.
101. ŠTREIMIKIENĖ D, MIKALOUSKIENĖ A.(2006). Energijos vartojimo efektyvumo didinimo skatinimas Lietuvoje. ISSN 1392–1258. EKONOMIKA 2006 76. Interaktyvus [žiūrėta 2010 11 30] Prieiga per internetą:< [http://www.leidykla.vu.lt/fileadmin/Ekonomika/76/Dalia\\_Streimikiene\\_Asta\\_Mikalauskiene\\_Giedrius\\_Sirvys.pdf](http://www.leidykla.vu.lt/fileadmin/Ekonomika/76/Dalia_Streimikiene_Asta_Mikalauskiene_Giedrius_Sirvys.pdf)>.
102. ŠTREIMIKIENĖ, Dalia., MIKALOUSKIENĖ, Asta. (2008) .Klimato kaitos švelninimo priemonių parinkimas, taikant daugiakriterinius sprendimų priėmimo metodus. Lietuvos mokslų akademija [interaktyvus]. Energetika. T. 54. Nr. 2. Interaktyvus [žiūrėta 2010 m. sausio 06 d.], p. 62–69. Prieiga per internetą: < [http://images.katalogas.lt/maleidykla/Ener82/Ener\\_062\\_069.pdf](http://images.katalogas.lt/maleidykla/Ener82/Ener_062_069.pdf)>.
103. ŠTREIMIKIENĖ D., MIKALOUSKIENĖ A. (2009). Integruotų rodiklių taikymas Nacionalinės energetikos strategijos monitoringui. Energetika. T. 55. Nr. 3. P. 158–166. Interaktyvus [žiūrėta 2010 m. sausio 06 d.], p. 62–69. Prieiga per internetą: < <http://www.lmaleidykla.lt/publ/0235-7208/2009/3/158-166.pdf>>.
104. ŠTREIMIKIENĖ D, A. MIKALOUSKIENĖ Doktorantų ir jaunųjų mokslininkų konferencija *Jaunoji energetika 2005*. Lietuvoje taikomų šiltnamio dujų emisijų mažinimo instrumentų apžvalga. Kaunas, 2005 m. birželio 2 d. Interaktyvus [žiūrėta 2010 11 30] Prieiga per internetą:< [http://www.cyseni.com/2010\\_b/bylos/JE2005/Mikalauskiene.pdf](http://www.cyseni.com/2010_b/bylos/JE2005/Mikalauskiene.pdf)>.
105. Tarptautinė apklausa: ekologinio ženklavimo nauda labiausiai tiki Lietuvos verslas (2010-12-01). Aplinkosauga. Interaktyvus [žiūrėta 2010 12 20]. Prieiga per internetą: <http://www.manoukis.lt/index.php?t=26&s=12182&m=2>.
106. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. 2008 10 02 nutarimas Nr. 7 „Dėl viešuosius interesus atitinkančių paslaugų elektros energetikos sektoriuje kainų“ dalinio pakeitimo. Vilnius. Interaktyvus [žiūrėta 2010 11 30]. Prieiga per internetą: [www.regula.lt/lt/teises-aktai/index.php?docId=1605](http://www.regula.lt/lt/teises-aktai/index.php?docId=1605).
107. ŽIČKIENĖ S., MACKEVIČIŪTĖ J. (2005). Savanoriški susitarimai kaip aplinkos apsaugos politikos priemonė: privalumai ir trūkumai. Socialiniai tyrimai Nr.2(6). Šiaulių universitetas. Interaktyvus [žiūrėta 2011 01 15]. Prieiga per internetą: <http://www.su.lt/mokslas/mokslo-leidiniai/socialiniai-tyrimai/2005-nr-26/1345>.

## 1 PRIEDAS

Vykdomi bendrojo įgyvendinimo projektai 2011 m.

	Projekto pavadinimas	Projekto teikėjas	Planuojamas sumažinimas t CO2 2008-2012 m.	PI patvirtinimo data	PI pritarimo raštas (LoE)	PD patvirtinimo raštas (LoA)
1	AB „Minijos nafta“ „Degančių dujų utilizavimo projektas“	UAB „LitPronergija“	265.848	2004 07 02[*]	2005 04 21	2006 06 19
2	Lapių sąvartyno biodujų panaudojimas kombinuotai elektros ir šilumos gamybai	UAB „Ekoresursai“	167.155	2005 12 23	2006 03 01	2006 12 14

3	Rūdaičių vėjo jėgainių parkas	UAB „Vėjų spektras“	231.157	2006 05 26	2006 07 18	2007 04 05
4	Benaičių vėjo jėgainių parkas	UAB „Achema“ hidrostatys	156.762	2006 08 31	2006 09 19	2007 07 04
5	AB „Achema“ N2O mažinimas UKL-7 įrenginiuose	UAB „Achema“	4.732.541	2006 11 17	2007 01 08	2009 05 11
6	AB „Achema“ N2O mažinimas GP agregate	UAB „Achema“	2.603.560	2006 11 17	2007 01 08	2008 07 08
7	Pirminis rapsų perdirbimas biokuro gamybai	UAB „Mestilla“	463.875	2006 12 21	2007 03 29	projekto vykdymas sustabdytas
8	Sudėnų ir Lendimų vėjo elektrinių bendro įgyvendinimo projektas	UAB „Vėjo elektra“	79.012	2007 01 25	2007 02 21	2008 01 30
9	Mockių vėjo jėgainių parkas	UAB „Ivnereta“	65.131	2007 04 27	2007 05 11	2010 09 10
10	Čiūtelių vėjo jėgainių parkas	UAB „Naujoji energija“	235.851	2007 04 27	2007 05 11	-
11	Kreivėnų vėjo jėgainių parkas	UAB „Energogrupė“	123.545	2007 04 27	2007 05 11	2010 01 15
12	Bioetanolio gamybos bendro įgyvendinimo projektas	AB „Biofuture“	303.397	2007 10 26	2007 11 27	projekto vykdymas sustabdytas
13	Bioetanolio gamyba ir biodujų panaudojimas energijos gamybai	UAB „Kurana“	165.812 (45 920 TMV iš BĮ rezervo)	2008 01 25	2008 02 27	-
14	35 MW Lėbartų vėjo elektrinių parkas	UAB „Gera energija“	315.000	2008 04 18	2008 05 08	-
15	Griežpelkių vėjo elektrinių parkas	UAB „Vėjo gūsis“	47.234	2009 01 23	2009 02 09	2010 06 19
16	Liepynės vėjo elektrinių parkas	UAB „Vėjo gūsis“	46.584	2009 02 27	2009 03 31	2010 01 15
17	Seirijų vėjo elektrinių parkas	UAB „Gemba“	30.327	2009 03 20	2009 03 31	-
18	Pakruojo vėjo jėgainių parkas	AB „Dolomitas“	23.221	2009 10 09	2009 11 06	2010 10 26
19	Benaičiai - I vėjo jėgainių parkas	UAB "Renega"	206.580	2009 10 09	2009 11 06	-
20	Didšilių vėjo jėgainių parkas	UAB "Vėjų spektras"	73.618	2009 10 09	2009 11 06	2010 10 01
21	Kreivėnai-III vėjo jėgainių parkas	UAB "Vėjo vatas"	57.443	2010 06 22	2010 07 16	-
22	Vėjo jėgainių parkas Bučių ir Kadarių kaimuose	UAB „Vėjo elektra“	60.096	2010 09 08	2010 10 12	-
23	UAB "Euromedienos grupė miškų įveisimo projektas"	UAB „Euromedienos grupė“	220.816 (2010/11 - 2031/10)	2010 12 29	-	-

Šaltinis: Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas. Interaktyvus: <http://www.laai.lt/index.php?404893940>

## 2 PRIEDAS

Biomasės sektoriaus dalyviai, kurių įrenginiams, nurodytiems taisyklėse, reikės TIPK leidimų

Įrenginių kategorija	Veikla	Įrenginys	Potencialus biomasės sektoriaus dalyvis
1-jo priedo įrenginiai	Energetikos pramonė	Kurą deginantys įrenginiai, kurių nominalus šiluminis galingumas didesnis kaip 50 MW	Katilinė ar elektrinė, deginanti kelių rūšių kurą, įskaitant ir biokurą
	Atliekų tvarkymas	Įrenginiai buitiniams atliekoms deginti pagal LAND 19-99 [2], kai pajėgumas didesnis kaip 3 tonos per val.	Organines atliekas deginanti katilinė ar elektrinė

Įrenginių kategorija	Veikla	Įrenginys	Potencialus biomasės sektoriaus dalyvis
		Sąvartynai, priimančys daugiau negu 10 tonų atliekų per dieną, arba kurių bendras pajėgumas didesnis kaip 25 000 tonų, išskyrus inertinių atliekų sąvartynus	Sąvartynų dujų katilinė ar elektrinė
	Kitos veiklos rūšys	Intensyvaus paukščių arba kiaulių auginimo įrenginiai, kuriuose yra daugiau kaip 40 000 vietų paukščiams, arba 2 000 vietų mėsinėms kiaulėms (daugiau kaip 30 kg), arba 750 vietų paršavedėms	Žemės ūkio įmonė, turinti biodujų katilinę ar elektrinę arba deginanti katilinėje sausą paukščių mėšlą
		Didesnio pajėgumo žemės ūkio produkcijos perdirbimo įmonės (skerdyklos, gyvulinės žaliavos perdirbimo įmonės, augalinės žaliavos perdirbimo įmonės, pieno perdirbimo įmonė)	Žemės ūkio produkcijos perdirbėjas, turintis biodujų ar kitos biomasės katilinę arba parduodantis gamybos organines atliekas biodujų katilinėms
2-jo priedo įrenginiai	—	Naudojamas bent vienas kietuoju kuru kūrenamas katilas, kurio kūryklos šiluminis našumas yra 0,5 MW ar daugiau	Šiaudų, medienos atliekų, durpių, medienos ir durpių granuliu ir briketų, kito kietjo biokuro katilinė
	—	Naudojama stacionarus degimo šaltinis, kurio šiluminis našumas yra 1,0 MW ar daugiau	Biokurą (vieną ar kitu kuru) deginanti katilinė ar elektrinė
	—	Deginamos atliekos, įskaitant naudotas alyvas	Įvairių technologinių atliekų, (įskaitant biologinės kilmės) deginimo katilinė
	—	Šalinamos (sąvartynai, atliekas deginančios įmonės) ar naudojamos (išskyrus tas įmones, kurios naudoja tik savo gamybos metu susidariusias atliekas) atliekos	Sąvartynų dujų katilinė, organinių atliekų deginimo katilinė
	—	Per mėnesį susidaro 1 tona ar daugiau nepavojingų technologinių (tiesioginės gamybos) atliekų	Medžio apdirbimo įmonės, žemės ūkio produkcijos perdirbimo bei maisto pramonės įmonės, kurių atliekas galima deginti
	—	Per mėnesį susidaro 50 kg ar daugiau pavojingų technologinių (tiesioginės gamybos) atliekų;	Baldų gamybos įmonė
	—	Išgaunamos durpės	Durpių gavybos įmonės

Šaltinis: Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija (2002.02.27). Įsakymas Nr. 80 „Dėl taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimų išdavimo, atnaujinimo ir panaikinimo taisyklių patvirtinimo“ (Žin., 2002, 85-3684). Prieiga per internetą: [http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=181470&p\\_query=atliek%C5%B3%20tvarkymo](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=181470&p_query=atliek%C5%B3%20tvarkymo)

### 3 PRIEDAS

Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos įgyvendinimo 2009-2011 m.  
priemonės

Uždaviniai	Priemonės pavadinimas	Atsakingieji vykdytojai	Įvykdymo terminas (metai)	Numatomi finansavimo šaltiniai
------------	-----------------------	-------------------------	---------------------------	--------------------------------

1. Užtikrinti, kad teikiama valstybės parama skatintų daugiabučių namų savininkus įgyvendinti energetiniu požiūriu efektyvius atnaujinimo (modernizavimo) projektus	1.1 Teikti ar administruoti valstybės paramą: lengvatinius kreditus atnaujinimo (modernizavimo) projektams įgyvendinti, kompensuoti 50 % investicijų į daugiabučių namų atnaujinimo priemones, kurios padės pasiekti pastato energetinio naudingumo klasę, apmokėti atnaujinimo (modernizavimo) projekto parengimo išlaidas ir kredito draudimo įmoką nepasiturinčioms šeimoms ir vieniems gyvenantiems asmenims, kompensuoti jiems lengvatinį kreditą ir palūkanas.	Aplinkos, Finansų ministerija, Socialinės apsaugos ir darbo ministerija, Būsto ir urbanistinės plėtros agentūra.	2009-2011	Valstybės biudžeto, ES struktūrinės paramos ir kitos lėšos.
2. Skatinti daugiabučių namų atnaujinimą, konsultuoti butų savininkus, rengti tipinius ir demonstracinius projektus, mokyti būsto sektoriaus dalyvius.	2.1 Parengti ir įgyvendinti daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) viešinimo priemones (pranešimai spaudai, radijo ir televizijos laidos, skrajutės ir kt. priemonės).	Būsto ir urbanistinės plėtros agentūra, Aplinkos, Finansų ministerija.	2009-2011	ES struktūrinės paramos lėšos.
	2.2 Teikti konsultacijas daugiabučių namų butų savininkams, organizuoti būsto sektoriaus dalyviams seminarus, mokymo ir kitus renginius daugiabučių namų priežiūros, atnaujinimo (modernizavimo), racionalaus energijos išteklių naudojimo klausimais.	Būsto ir urbanistinės plėtros agentūra, Aplinkos, ministerija.	2009-2011	ES struktūrinės paramos lėšos.
	2.3 Kasmet parengti nemažiau kaip 5 tipinius daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) projektus.	Aplinkos, ministerija, Būsto ir urbanistinės plėtros agentūra.	2009-2011	Valstybės biudžeto, ES struktūrinės paramos lėšos.
	2.4 Parengti alternatyvių energijos šaltinių ir rekuperacinių sistemų naudojimo modernizuojant daugiabučius namus galimybių studiją.	Aplinkos, Energetikos ministerija, Būsto lėtros agentūra.	2010	ES struktūrinės paramos lėšos.

Šaltinis: Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2009 m. rugpjūčio 26 d. nutarimo Nr. 1119 (nuo 2009 m. rugsėjo 20 d.) (Žin., 2009, Nr. 112-4776). Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos įgyvendinimo 2009-2011 m. priemonės. Interaktyvus <http://www.am.lt/VI/files/0.707950001253681771.pdf>