

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR FINANSŲ VALDYMO FAKULTETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO INSTITUTAS

RŪTA LASTAITĖ

ENERGETIKOS DARNAUS VYSTYMOŠI
ĮGYVENDINIMAS LIETUVOJE

Magistro baigiamasis darbas

Vadovė
prof.dr. D. Štreimikienė

VILNIUS, 2013

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR FINANSŲ VALDYMO FAKULTETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO INSTITUTAS

ENERGETIKOS DARNAUS VYSTYMOSI
ĮGYVENDINIMAS LIETUVOJE

Viešojo sektoriaus ekonomikos magistro baigiamasis darbas
Studijų programa 621L10010

Vadovė

_____ **prof. dr. D. Štreimikienė**

2013 12

Recenzentas

2013 12

Atliko

VSEmns2-01 gr. stud.

_____ **R. Lastaitė**

2013 12

VILNIUS, 2013

TURINYS

ĮVADAS	7
1. ENERGETIKOS DARNAUS VYSTYMOŠI TEORINIAI ASPEKTAI	9
1.1. Darnaus vystymosi koncepcija.....	9
1.1.1. <i>Darnaus vystymosi reikšmė</i>	9
1.1.2. <i>Darnaus vystymosi komponentai</i>	12
1.2. Darnaus vystymosi raiška energetikos sektoriuje.....	14
1.3. Darnaus vystymosi rodiklių taikymo teoriniai principai.....	16
1.4. Energetikos sektoriaus vystymosi koncepcinis modelis.....	24
2. ENERGETIKOS DARNAUS VYSTYMOŠI ĮGYVENDINIMO LIETUVOJE TYRIMO METODOLOGIJA	28
2.1. Užsienio organizacijų energetikos sektoriaus darnaus vystymosi rodikliai.....	28
2.2. Lietuvos energetikos sektoriaus darnaus vystymosi vertinimo modelis.....	41
2.3. Energetikos darnaus vystymosi indekso metodika.....	52
3. ENERGETIKOS DARNAUS VYSTYMOŠI ĮGYVENDINIMO LIETUVOJE VERTINIMAS	55
3.1. Energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimo Lietuvoje analizė.....	55
3.2. Lietuvos ir Latvijos energetikos darnumo lyginamoji analizė.....	68
3.3. Energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimo Lietuvoje tobulinimo kryptys.....	75
IŠVADOS IR SIŪLYMAI	80
LITERATŪRA	82
ANOTACIJA LIETUVIŲ IR ANGLŲ KALBOMIS	87
SANTRAUKA	88
SUMMARY	89
PRIEDAI	90
1 priedas. Nacionalinės darnaus vystymosi strategijos rodiklių sąrašas.....	91
2 priedas. Darnaus vystymosi rodiklių sistema pagal UNCSD.....	94
3 priedas. Lietuvos ir Latvijos energetikos sektoriaus ekonominio vystymosi integruoto rodiklio skaičiavimas, 2010 – 2011 m.	95
4 priedas. Lietuvos ir Latvijos energetikos sektoriaus socialinio vystymosi integruoto rodiklio skaičiavimas, 2010 – 2011 m.	96
5 priedas. Lietuvos ir Latvijos energetikos sektoriaus aplinkos būklės integruoto rodiklio skaičiavimas, 2010 – 2011 m.	97

LENTELĖS

1 lentelė. Pagrindiniai darnaus vystymosi principai.....	11
2 lentelė. Darnaus vystymosi koncepcijos traktuotės.....	13
3 lentelė. Energetikos darnaus vystymosi rodiklių (<i>EISD</i>) sąrašas.....	29
4 lentelė. Temos „Klimato kaita ir energetika“ darnaus vystymosi rodikliai.....	33
5 lentelė. Energetikos sektoriaus darnaus vystymosi rodikliai pagal grupes ir pogrupius.....	34
6 lentelė. OECD energetikos ir aplinkos rodikliai.....	35
7 lentelė. Pirminis socialinių-aplinkos-energetikos rodiklių sąrašas pagal OECD.....	37
8 lentelė. EEA energetikos ir aplinkos rodiklių sąrašas.....	38
9 lentelė. UNCSD darnaus vystymosi rodiklių temos.....	39
10 lentelė. UNCSD darnaus vystymosi rodikliai, susiję su energetikos sektoriumi.....	40
11 lentelė. Lietuvos ir Latvijos ekonominio vystymosi struktūrinių rodiklių dinamika.....	69
12 lentelė. Lietuvos ir Latvijos ekonominio vystymosi integruotojo rodiklio dinamika.....	69
13 lentelė. Lietuvos ir Latvijos socialinio vystymosi struktūrinių rodiklių dinamika.....	70
14 lentelė. Lietuvos ir Latvijos socialinio vystymosi integruotojo rodiklio dinamika.....	70
15 lentelė. Lietuvos ir Latvijos aplinkos būklės struktūrinių rodiklių dinamika.....	71
16 lentelė. Lietuvos ir Latvijos aplinkos būklės integruotojo rodiklio dinamika.....	72
17 lentelė. Lietuvos ir Latvijos energetikos Integruoto darnaus vystymosi indekso dinamika 2010 – 2011 m.	72
18 lentelė. Procentinis integruoto darnaus vystymosi indekso pasiskirstymas pagal dimensijas 2010 – 2011 m.	74

PAVEIKSLAI

1 pav. Persidengiantys darnaus vystymosi komponentai.....	12
2 pav. Pagrindiniai ekonomikos darnaus vystymosi sektoriai.....	14
3 pav. Nacionalinės darnaus vystymosi strategijos rodiklių sistema.....	19
4 pav. Energetikos sektoriaus darnaus vystymosi rodiklių skirstymas.....	20
5 pav. Energetikos sektoriaus vystymosi koncepcinis modelis.....	26
6 pav. Eurostato darnaus vystymosi rodiklių (<i>SDI</i>) piramidė.....	32
7 pav. Lietuvos energetikos sektoriaus darnaus vystymosi vertinimo metodinė schema.....	41
8 pav. Darnaus vystymosi rodiklių sistema Lietuvos energetikos sektoriaus vertinimui.....	42
9 pav. Integruoto energetikos darnaus vystymosi indekso skaičiavimo struktūra ir svoriai.....	52
10 pav. Ekonomikos augimas ir energijos sąnaudų bei aplinkos teršimo pokyčiai (2000 = 100 %).....	55
11 pav. Pirminės ir galutinės energijos intensyvumo kitimas Lietuvoje 2002 – 2012 m.	56
12 pav. Galutinis energijos suvartojimas pagal ūkio sektorius ir kuro rūšis.....	57
13 pav. Atsinaujinančių energijos išteklių vartojimo rodiklių dinamika Lietuvoje 2004 – 2011 m.	57
14 pav. Energetinė priklausomybė nuo importo (%) ES ir Lietuvoje 2005 – 2011 m.	58
15 pav. Kogeneracija (%) ES ir Lietuvoje 2004 – 2011 m.	59
16 pav. Piniginių išlaidų kurui ir elektrai (%) bei BVP/1 gyv. (tūkst. Lt) kitimas Lietuvoje 2007 – 2011 m. (kairėje) ir išlaidos kurui ir elektrai (%) ES valstybėse 2005 m. (dešinėje).....	60
17 pav. Žuvusių ir netekusių darbingumo asmenų dėl nelaimingų atsitikimų darbe skaičius energetikos sektoriuje Lietuvoje 2009 – 2012 m. (viršuje) ir žuvusių bei netekusių darbingumo asmenų skaičius, tenkantis 1000-čiui dirbančiųjų energetikos sektoriuje ES 2011 m. (apačioje).....	61
18 pav. Energijos suvartojimas namų ūkiuose pagal panaudojimo kryptį (%) (kairėje) ir maistui gaminti naudojamo kuro bei energijos rūšys (%) (dešinėje) Lietuvoje 2009 m.	62
19 pav. Susidaręs ŠESD (CO ₂ , CH ₄ ir N ₂ O) kiekis (%) skirtinguose sektoriuose 2010 m.	63
20 pav. Išmetamų į atmosferą ŠESD bendras kiekis (Gg CO ₂ ekvivalentu) ir išmetamų į atmosferą ŠESD kiekis BVP vienetai energetikos sektoriuje 2002 – 2011 m.....	63
21 pav. Teršiančių medžiagų (NO _x , SO ₂ , CO, KD ir LOJ) bendras kiekis (tūkst. tonų) energetikos sektoriuje ir jų kiekis BVP vienetai 2002 – 2010 m. Lietuvoje.....	64
22 pav. Susidariusių pavojingų atliekų bendras kiekis (tonomis) energetikos sektoriuje ir jų kiekis pagamintos energijos vienetai (kilogramais) 2004 – 2011 m. Lietuvoje.....	65
23 pav. Energetikos įmonių išlaidos aplinkos apsaugai pagal aplinkos apsaugos veiklos rūšis 2011 m. (kairėje) ir šių išlaidų procentinė dalis nuo BVP 2007 – 2011 m. (dešinėje) Lietuvoje.....	66
24 pav. Lietuvos ir Latvijos ekonominio vystymosi, socialinio vystymosi ir aplinkos būklės integruotų rodiklių dinamika 2010 – 2011 m.	73
25 pav. Lietuvos ir Latvijos integruoto darnaus vystymosi indekso dinamika 2010 – 2011 m.	73

SANTRUMPOS

AAA – Aplinkos apsaugos agentūra;

AE – atominė elektrinė;

AEI – atsinaujinantys energijos ištekliai;

EEA – Europos aplinkosaugos agentūra;

EISD – Energetikos darnaus vystymosi rodikliai;

IEA – Tarptautinė energetikos agentūra;

JTBKKK – Jungtinių Tautų Bendroji Klimato Kaitos Konvencija;

LŠTA - Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija;

MTTP – moksliniai tyrimai ir technologinė plėtra;

NDVS – Nacionalinė darnaus vystymosi strategija;

NES – Nacionalinė energetikos (energetinės nepriklausomybės) strategija;

OECD – Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacija;

ŠESD – Šiltnamio efektą sukeliančios dujos;

TATENA – Tarptautinė atominės energetikos agentūra;

UNCSD – Jungtinių Tautų darnaus vystymosi komisija;

UN DESA – Jungtinių Tautų ekonomikos ir socialinių reikalų departamentas;

CO – Anglies monoksidas;

CO₂ – Anglies dioksidas;

CH₄ – metanas;

KD – Kietosios dalelės;

LOJ – Lakieji organiniai junginiai;

NO_x – Azoto oksidai;

N₂O – Azoto suboksidas;

SO_x – Sieros oksidai;

SO₂ – Sieros dioksidas.

IVADAS

Tyrimo aktualumas ir naujumas. Žmonijos neigiamas poveikis gamtai buvo pastebėtas jau nuo senų laikų, tačiau itin išryškėjo XX-ajame amžiuje, kai pradėjo sparčiai augti ekonomika. Tuomet vis dažniau pradėta vartoti *darnaus vystymosi* sąvoka, kurios esminė idėja, pasak mokslininkės Viteikienės (2008) – „viską, ką turime, reikia tausoti, kad turėtumėme ką palikti ateinančioms kartoms“ (p. 1). Energetika yra vienas iš taršiausių ekonomikos sektorių, sąlygojančių tokius padarinius, kaip: dideli CO₂ bei oro teršalų emisijų, atliekų sancaupų kiekiai, taip pat vandens telkinių užterštumas, miškų kirtimas ar dirvožemių degradacija. Be to, šis sektorius yra glaudžiai susijęs ir su socialiniais veiksniais, nes gyvenimo sąlygos priklauso nuo prieigos prie komercinės energijos, energijos suvartojimo netolygumų tarp skirtingas pajamas gaunančių namų ūkių, energijos kainų stabilumo bei naštos neturtingiesiems, darbuotojų saugos ir sveikatos. Taigi tam, kad būtų užtikrintas šalies ekonomikos išsivystymo, socialinės gerovės ir švarios aplinkos balansas, didelės reikšmės turi būtent energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimo klausimai.

Klimato kaita, didelis energijos intensyvumas, atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimas, priklausomybė nuo iškastinio ir importuojamo kuro, energijos tiekimo saugumas bei prieinamumas – aktualios šių dienų darnios energetikos plėtros problemos. Siekiant jas išspręsti, labai svarbu nuolat atlikti energetikos sektoriaus monitoringą ir kiekybiškai išmatuoti darnumo lygį. Užsienio šalyse minėtam tikslui naudojamos įvairios darnaus vystymosi rodiklių sistemos (toliau – EISD), specialiai pritaikytos energetikos sektoriui. Lietuvoje tokios sistemos nėra pakankamai konkretizuotos, jų kūrimas neišplėtotas, todėl sunku nustatyti svarbiausius energetikos sektoriuje vykstančius darnaus vystymosi pokyčius bei plėtros perspektyvas. Anot mokslininkų (Čiegis, Ramanauskienė, 2011), trūksta darnumo kiekybinio vertinimo metodologijos, kuri tiktų ekonominiams tyrimams. Dėl šios priežasties vis daugiau dėmesio skiriama integruotų darnaus vystymosi rodiklių bei indeksų, kurie apimtų ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius energetikos plėtros veiksnius, panaudojimui.

Tyrimo problema. Atliekant tyrimą, yra nagrinėjama problema: kaip nustatyti, ar Lietuvos energetikos sektorius vystosi darniai?

Tyrimo hipotezė – bendro visus struktūrinius rodiklius apimančio indekso pokyčių nepakanka, siekiant objektyviai ir išsamiai įvertinti Lietuvos energetikos sektoriaus darnumą.

Tyrimo objektas – Lietuvos energetikos sektorius ir jo darnus vystymasis.

Tyrimo tikslas – sukurti Lietuvos energetikos sektoriaus darnaus vystymosi vertinimo modelį ir pagal jį įvertinti Lietuvos energetikos sektoriaus darnumą.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išnagrinėti darnaus vystymosi koncepcijos ir rodiklių taikymo teorinius aspektus, jų sąsają su energetikos sektoriumi;

2. Išanalizuoti ir palyginti užsienio organizacijų taikomas energetikos darnaus vystymosi rodiklių sistemas;
3. Sukurti Lietuvos energetikos sektoriaus darnaus vystymosi vertinimo modelį;
4. Remiantis sukurtu modeliu ir Integruoto darnaus vystymosi indekso metodu, atlikti Lietuvos ir Latvijos energetikos darnumo lyginamąją analizę ir įvertinti, ar Lietuvos energetikos sektorius vystosi darniai;
5. Pateikti išvadas ir siūlymus dėl energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimo Lietuvoje tobulinimo.

Tyrimo metodai. Tyrimo metu naudojami šie metodai:

1. Mokslinės literatūros analizė;
2. Teisinių dokumentų analizė;
3. Statistinė analizė;
4. Lyginamoji analizė;
5. Integruotas darnaus vystymosi indeksas.

Darbo struktūra. Darbą sudaro įvadas, trys pagrindiniai skyriai, išvados ir siūlymai, literatūros sąrašas ir priedai.

Pirmajame skyriuje yra nagrinėjama darnaus vystymosi koncepcija ir ją sudarantys komponentai, aptariama koncepcijos reikšmė, kritika ir istorinės prielaidos, taip pat sąsaja su energetikos sektoriumi. Atliekama darnaus vystymosi rodiklių pritaikymo teorinių principų analizė. Remiantis mokslinių straipsnių analize, nustatomi svarbiausi tyrimo objektą įtakojantys veiksniai ir sudaromas koncepcinis modelis.

Antrajame skyriuje analizuojami užsienio organizacijų energetikos sektoriaus darnaus vystymosi rodikliai. Atsižvelgiant į užsienyje taikomą praktiką ir Lietuvos energetikos specifiką, sukuriama unikali energetikos darnaus vystymosi rodiklių sistema. Siekiant įvertinti Lietuvos energetikos sektoriaus darnumą, sudaroma Integruoto darnaus vystymosi indekso metodika.

Trečiajame skyriuje atliekama energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimo Lietuvoje analizė, suskaičiuojami bei palyginami Lietuvos ir Latvijos energetikos sektorių Integruoti darnaus vystymosi indeksai. Remiantis lyginamosios analizės metu gautais rezultatais, pateikiamos Lietuvos energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimo tobulinimo kryptys.

Skyriuje „Išvados ir siūlymai“ apibendrinami svarbiausi pastebėjimai, išsakoma nuomonė ir pasiūlymai dėl energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimo Lietuvoje tobulinimo. Pateikiamas darbo metu naudotos mokslinės literatūros sąrašas. Prieduose pateikti tyrimo metu surinkti ir susisteminti statistiniai duomenys.

1. ENERGETIKOS DARNAUS VYSTYMOŠI TEORINIAI ASPEKTAI

1.1. Darnaus vystymosi koncepcija

1.1.1. Darnaus vystymosi reikšmė

Visose pasaulio šalyse visuomenės vystymosi gerovės pagrindu jau ilgai buvo laikoma auganti ekonomika, didėjanti gamyba bei vartojimas. Tačiau būtent XX-ojo amžiaus pabaigoje buvo pastebėtos aktualios spartaus gyventojų skaičiaus didėjimo, gamybinės ir ūkinės veiklų plėtros, didėjančių statybos mastų ir kitos problemos. Technologinė pažanga lėmė stiprų poveikį aplinkai ir gyvajai gamtai: didėjo gamtinių išteklių, kurių dalis neatsinaujina, poreikis bei stiprėjo aplinkos tarša. Juknys (2003) teigia, kad „vyravusiam vartotojiškam požiūriui į gamtą atsirado atsvara – Žmonijos išlikimo koncepcija, pagal kurią spartus ekonominis vystymasis yra visiškai nesuderinamas su sveika aplinka“ (p. 4). Dėl šių priežasčių visuomenė susidūrė su radikalių pokyčių būtinybe ir buvo priversta peržvelgti visus vystymosi prioritetus.

Istoriškai susiklostė, jog darnaus vystymosi koncepcijos pagrindų link buvo pasukta 1980 metais, paskelbus Pasaulio apsaugos strategiją (angl. *World Conservation Strategy*). Šį dokumentą parengė trys tarptautinės organizacijos – Tarptautinė gamtos apsaugos sąjunga (IUCN), Jungtinių Tautų aplinkos programa (UNEP) ir Laukinės gamtos fondas (WWF). Esminė idėja buvo ta, kad šalies ekonominis augimas ir aplinkosauga nėra prieštaringi dalykai, o juos galima tarpusavyje suderinti.

Vis dėlto, Pasaulio apsaugos strategijos nuostatų analizė parodė, kad vienu ar kitu idėjų deklaravimas yra daug lengvesnis, negu jų realus įgyvendinimas. Taigi „siekiant konkretizuoti tolimesnės plėtros būdus, 1983 m. Jungtinių Tautų Generalinės asamblėjos sesijoje buvo sudaryta pasaulinė komisija aplinkos ir plėtros klausimams, kuriai buvo pavesta parengti pasaulio pertvarkos programą“ (Juknys, Stravinskienė, 2008a, p. 4). Vadovaujant Norvegijos aplinkos ministrei ir žinomai visuomenės veikėjai Gro Harlem Brundtland, Komisija per trejus metus parengė ataskaitą „Mūsų bendra ateitis“ (angl. *Our Common Future*). Vadinamojoje Brundtland ataskaitoje buvo galutinai suformuluota ir klasikinė darnaus vystymosi sąvoka, naudojama iki šių dienų: „darnus vystymasis - tai toks vystymasis, kuris tenkina dabartinius visuomenės poreikius, nemažinant ateinančių kartų galimybių tenkinti savus poreikius“ (Brundtland, 1987).

Aplinkos ministerijos duomenimis (2009), 1992 metais įvykusiame pasaulio viršūnių susitikime Rio de Žaneire buvo suformuluotos esminės darniosios plėtros nuostatos, ir nuo tada koncepcija tapo pripažinta kaip ilgalaikė visuomenės vystymosi vizija.

Pasak mokslininkų (Juknys, Stravinskienė, 2008a), darnaus vystymosi koncepcija evoliucionavo ir pastarųjų dešimtmečių bėgyje turėjo ne visai tą pačią reikšmę. Pavyzdžiui, XX-ojo amžiaus septintajame-aštuntajame dešimtmetyje, vos tik pradėjus plisti frazei „darnus vystymasis“, ji reiškė

žmogaus ir gamtos tarpusavio sąveikos harmoniją – t.y. žmogaus naštos gamtai ir jos gyvybinių galių balansą. Šiuo metu koncepcija turi daug platesnę reikšmę, nes ją papildo dar du elementai – gyvybinga ekonomika ir lygiateisė visuomenė, o neretai įtraukiamas ir kultūrinis plėtros aspektas.

Siekiant giliau suprasti dabartinę darnaus vystymosi koncepcijos esmę, tikslinga apžvelgti britų mokslininko Tim Jackson idėjas, išreikštas jo knygoje „Gerovė be augimo“. Pasak mokslininko (Jackson, 2009), „mažumos gerovė, pagrįsta ekologine destrukcija ir nesibaigiančiu socialiniu neteisingumu, negali būti civilizuotos visuomenės pagrindas“ (p. 4). Pateiktą mintį gerai iliustruoja dvi šiuolaikinėje visuomenėje vyraujančios tendencijos.

Visų pirma, ekonomikos augimas yra glaudžiai susijęs ir su tam reikalingų išteklių poveikiais, kurie yra nedarnūs. Remiantis pastarųjų penkiasdešimties metų tendencijomis, pasaulyje dėl itin spartaus ekonominės veiklos augimo, degradavo daugiau nei pusė ekosistemų. Tuo tarpu pasaulinis CO₂ emisijų kiekis nuo 1990 m. (Kioto protokolo bazinių metų) padidėjo apie 40 % (Jackson, 2009). Negana to, mokslininkai prognozuoja, kad jau už dešimtmečio susidarys didelis svarbių iškastinio kuro rūšių (pavyzdžiui, naftos) trūkumas. Taigi tampa sunku įsivaizduoti pasaulį, kuriame ir toliau vyrautų tendencijos, kokias įprasta stebėti šiais laikais.

Antra, turtai jau nebesuteikia daugiau laimės ne tik neturtingiausių šalių gyventojams, kuriems reikia užtikrinti geresnę gyvenimo kokybę, bet ir turtingiausių šalių gyventojams, kur egzistuoja perdėta materialinių gėrybių gausa. „Penktadalis pasaulio gyventojų gauna tik 2 proc. visų pasaulio pajamų, o nelygė Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (EBPO) šalyse tapo didesnė nei prieš 20 metų“ (Jackson, 2009, p. 5). Taigi dėl beatodairiško ekonominės veiklos augimo turtingi žmonės tapo dar turtingesni, vidurinėsios klasės pajamos nekito, o dauguma pasaulio gyventojų, kuriems labiausiai reikėjo gyvenimo kokybės pakilimo, dar labiau nuo jos nutolo.

Minėtos tendencijos rodo tai, jog yra kuriama mažumos gerovė, kuri nepaiso nei gamtos išsaugojimo, nei socialinių skirtumų mažinimo būtinybės, o tai visiškai neatitinka darnaus vystymosi koncepcijos nuostatų.

Koncepcijos *darnus vystymasis* esmė visuomenei atrodo logiška ir aiški, tačiau konkretaus apibrėžimo įvardijimas tampa problemiškas ir dažnai virsta diskusijų objektu. Kaip teigia Gudelytė (2011), „apibrėžimo problemos iš dalies susijusios su darnaus vystymosi koncepcijos sudėtine (dviguba) prigimtimi, apimančia tiek vystymąsi, tiek ir darnumą“ (p. 6). Mokslinėje literatūroje pateikiama be galo daug darnaus vystymosi apibrėžimų, kurie yra orientuoti į atskirus sektorius, tokius kaip aplinkosaugos, ekonominis, techninis, politinis ir pan., todėl ir egzistuoja tiek skirtingų koncepcijos interpretacijų.

Per pastaruosius dešimtmečius *darnumo* sąvoka labai išpopuliarėjo visuomenės tarpe, įgijo didesnę reikšmę tiek ekonomikos viešojo sektoriaus, tiek aplinkosaugos valdymo, tiek kitose srityse. Darnaus vystymosi koncepciją būtų galima pavadinti XXI-ojo amžiaus ideologija, kadangi dauguma

su plėtra susijusių problemų yra sprendžiamos vadovaujantis darnumo principais. Masser (2001) išskiria 8 pagrindinius darnaus vystymosi principus (žr. 1 lentelę), kurie padeda suvokti koncepcijos svarbą ir yra reikalingi, įgyvendinant ilgalaikes strategijas.

1 lentelė. Pagrindiniai darnaus vystymosi principai

Principas	Paaškinimas
Partnerystė ir atskaitomybė	Kuriamos įvairių suinteresuotųjų grupių sąjungos, siekiant bendros atsakomybės; kiekviena grupė yra atsakinga už savo sprendimų priėmimą
Aktyvus dalyvavimas ir skaidrumas	Svarbiausios visuomenės suinteresuotosios grupės yra įtrauktos į veiklą; lengvas visos reikalingos informacijos pasiekiamumas kiekvienam piliečiui
Sisteminis požiūris	Ekonominių, socialinių ir aplinkosauginių problemų sprendimas privalo būti vykdomas kompleksiskai
Ryšys su ateitimi	Reikia įvertinti ilgojo bei trumpojo laikotarpio tendencijas ir poreikius
Lygybė ir teisingumas	Ekonominio vystymosi siekis turi remtis socialiniu teisingumu, ekologiniu pagrįstumu ir tęstinumu
Ekologiniai suvaržymai	Tausojančio ir racionalaus gamtos išteklių naudojimo užtikrinimas
Ryšys tarp lokalaus ir globalaus masto	Vietinės darnos poveikio pasaulinei darnai suvokimas
Vietinė svarba	Vietinės bendruomenės poreikiams reikia pritaikyti realistiškus, įgyvendinamus ir tos vietos specifiką atitinkančius veiksmus

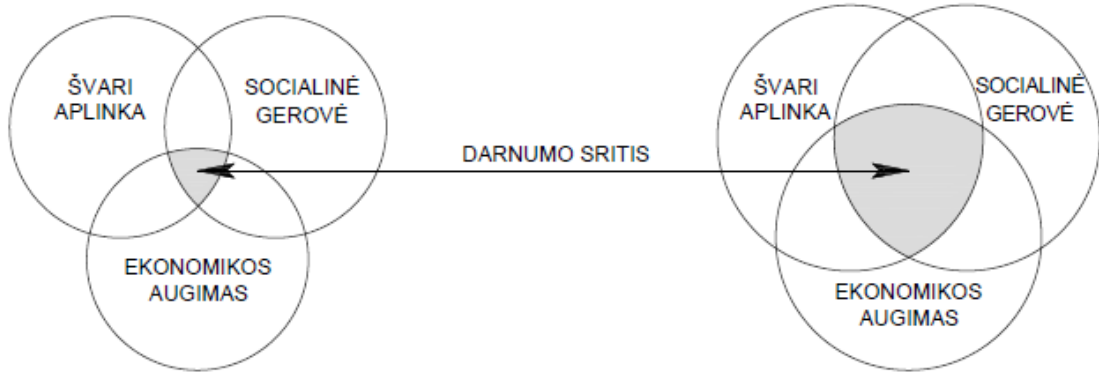
Šaltinis: Bivainis, Tamošiūnas, 2007, p. 32

Minėti principai Lietuvoje pradėti taikyti pastaraisiais metais, nors jų reikšmė iki šiol dar nebuvo visapusiškai įsisąmoninta. Dabartiniu metu visuomenė ir valdžios institucijos jau pradeda suvokti, kaip svarbu iš tikrųjų įgyvendinti šiuos principus tam, kad būtų pasiekta darnaus vystymosi vizija.

Lietuvos mokslininkai nagrinėja įvairius darnaus vystymosi koncepcijos aspektus, bando tai pritaikyti ir apibrėžti atitinkamai veiklos sričiai: aplinkotyrai (Juknys, Stravinskienė, 2008), žemės ūkiui ir energetikai (Čiegis, 2009; Štreimikienė, 2002), regionų plėtrai (Bivainis, Tamošiūnas, 2007), urbanistikai ir būsto sektoriui (Šaparauskas, 2004; Viteikienė, 2008), sociokultūriniais veiksniais (Bardauskienė, 2008) ir kt. Taigi, teigtina, jog darnioji plėtra reiškia kompleksinę viešojo bei privataus sektorių ekonomikos plėtrą, suderintą su sociokultūrine ir ekologine aplinka.

1.1.2. Darnaus vystymosi komponentai

Dažniausiai mokslinėje literatūroje darniosios plėtros funkciniai ryšiai vaizduojami kaip trys susikertantys apskritimai. Remiantis darniosios plėtros koncepcija, trys pagrindiniai komponentai – ekonominis, socialinis ir aplinkosauginis – turi sietis tarpusavyje (žr. 1 pav.).



1 pav. Persidengiantys darnaus vystymosi komponentai

Šaltinis: adaptuota pagal Juknys, Stravinskienė, 2008b, p. 2

Iš 1 pav. pateiktos schemos matyti, kad komponentai, kurie yra pavaizduoti kairėje pusėje, sudaro silpną sąveiką, o dešinėje pusėje – stiprią. Didinant pozityvią sąveiką tarp pagrindinių darniosios plėtros komponentų ir mažinant neigiamą tarpusavio poveikį, sudaromos sąlygos labiau išplėsti darnumo sritį.

Tuo atveju, kai socialinės, ekonominės ir ekologinės problemos yra sprendžiamos atskirai, o ne kaip tarpusavyje susijusios visuomenės ir bendruomenės gerovę apibūdinančios sritys, gali įvykti tam tikrų neigiamų padarinių. Mokslininkė Antuchevičienė (2005) bendriniu požiūriu juos išanalizavo ir suskirstė į tris grupes:

1. „Vienos problemos sprendimas gali padidinti kitą, pabloginti situaciją kitoje srityje;
2. Daliniai sprendimai sukelia konfliktų tarp proceso dalyvių, sukuria prieštaraujančias suinteresuotas grupes;
3. Daliniais sprendimais siekiama trumpalaikės naudos, bet neįvertinamos ilgalaikės pasekmės“ (p. 11).

Siekiant, kad minėtos neigiamos pasekmės nepasireikštų, labai svarbu vieningai suderinti visų problemų sprendimus. Tik tokiu būdu galima pasiekti kompromisą tarp visų sričių ir suinteresuotųjų grupių.

Darnaus vystymosi sąvoka yra labai plati, todėl literatūroje susiduriama su įvairiomis jos traktuotėmis (žr. 2 lentelę), dažniausiai atsirandančiomis iš pagrindinių komponentų.

2 lentelė. Darnaus vystymosi koncepcijos traktuotės

<i>Koncepcijos traktuotė</i>	<i>Požiūris</i>	<i>Autoriai</i>
<i>Ekonominė</i>	Traktuotė apima nuosaikaus ir stabilaus ekonominio augimo nuostatas, tokias kaip: finansinio stabilumo laikymasis, neaukšti ir pastovūs infliacijos tempai, gebėjimas investuoti ir inovatyvumas, diskusija apie teisingą gamtos išteklių paskirstymą erdvėje tarp regionų ir laike tarp dabarties ir ateities, reikalavimai suderinti ūkinę veiklą bei ekosistemų produktyvumą. Ši traktuotė itin paplitusi literatūroje, kuri analizuoja darnų atsinaujinančių gamtos išteklių panaudojimą	Traktuotė grindžiama R. Solow (1974, 1986, 1993) bei R. Hicks'o-E. Lindahl'o teorijomis
<i>Ekologinė</i>	Pagal <i>ekologinį</i> darnaus vystymosi požiūrį, didžiausias dėmesys skiriamas biologinių ir fizinių sistemų stabilumui. Juo remiantis, prioritetinis ekonominės plėtros uždavinys yra išsiaiškinti gamtinių sistemų ribas skirtingoms ekonominėms veikloms	Traktuotė grindžiama C. Helling'o (1973, 1978) ir jo kolegų darbais
<i>Socialinė-kultūrinė</i>	Ši traktuotė nusako plėtros ir vyraujančių socialinių normų santykį bei siekia išlaikyti visuomeninių sistemų stabilumą, įskaitant lygybės tarp atskirų gyventojų kartų bei kultūrinės įvairovės išsaugojimo užtikrinimą, taip pat pražūtingų (griaunamųjų) konfliktų tikimybės sumažinimą	R. Čiegis (2004)

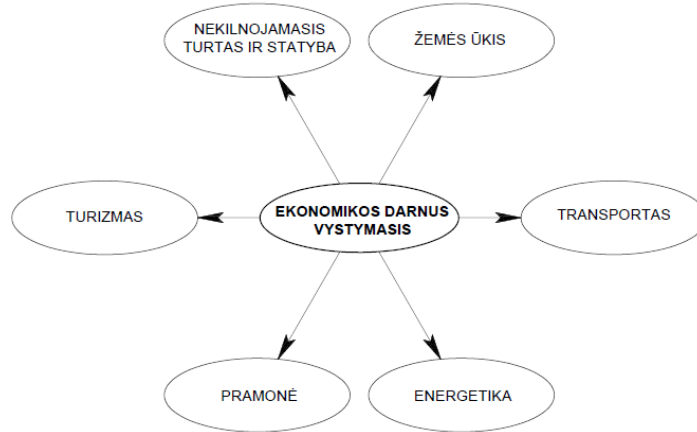
Šaltinis: sudaryta pagal Čiegis, 2009

Viršuje esanti lentelė parodo, kaip darnų vystymąsi suvokia skirtingų suinteresuotųjų grupių atstovai. Pastebėtina, jog ekonominė ir ekologinė traktuotės turi panašumų – t.y. sprendžia ekonominės veiklos poveikio gamtai problemą ir siekia suderinti šiuos dalykus, tačiau visiškai neatsižvelgiama į visuomenės gyvenimo kokybės klausimus. Tuo tarpu socialinė-kultūrinė darnaus vystymosi traktuotė yra orientuota vien tik į žmogų ir bendruomeniškumą, tačiau nepabrėžia nei gamtos išsaugojimo, nei ekonomikos svarbos. Kai kuriuose kontekstuose taip pat įtraukiami institucinis, kultūrinis, techninis, etinis ir kt. aspektai, lygiaverčiai minėtiesiems. Tokiu būdu atsirandančios koncepcijos prieštaros lemia suinteresuotųjų šalių nesusikalbėjimą ir netinkamą darnaus vystymosi interpretavimą.

Pastaruojų metu pradedama suprasti, kad vis dėlto darnus vystymasis - kelių komponentų derinys, o ne tam tikro aspekto išskyrimas iš kitų. Dėl to itin svarbu ne tik suformuluoti aiškius tikslus ir konkrečius uždavinius, o taip pat nuolat juos peržiūrėti ir reaguoti, įvykus tam tikriems pokyčiams bet kurioje iš darnaus vystymosi krypčių.

1.2. Darnaus vystymosi raiška energetikos sektoriuje

Šalies ekonomikos darnus vystymasis apima įvairių ūkio šakų darnų vystymąsi (žr. 2 pav.). Kiekvienos iš jų indėlis į bendrą ekonomikos plėtrą yra labai reikšmingas, todėl būtina integruoti darnaus vystymosi nuostatas visose srityse.



2 pav. Pagrindiniai ekonomikos darnaus vystymosi sektoriai

Šaltinis: adaptuota pagal Čiegis, Zeleniūtė, 2008a, p. 42

2 pav. matoma, kad energetika yra vienas iš pagrindinių ekonomikos darnų vystymąsi lemiančių sektorių. Jį galima laikyti svarbiausiu ekonomikos sektoriumi, nes nuo energetikos veiklos priklauso tiek ekonominis šalies augimas bei konkurencingumas, tiek aplinkos tarša, tiek kokybiškas energijos tiekimas vartotojams, tokiu būdu suteikiant būtinų paslaugų prieinamumą visuomenei. „Visa tai apima elektros, centralizuoto šildymo, naftos, gamtinių dujų, anglies ir vietinio kuro, atsinaujinančių energijos šaltinių sektorius“ (Čiegis, Zeleniūtė, 2008b, p. 21). Dėl to labai svarbu, kad su Lietuvos energetika susijusių problemų sprendimai būtų įgyvendinami, remiantis darnaus vystymosi principais.

Remiantis mokslininkės Štreimikienės (2002a) pastebėjimais ir atsižvelgiant į ekonominį, socialinį bei aplinkosauginį darnaus vystymosi komponentus, galima išskirti tokius tris esminius veiksnius, susijusius su nedarniu šiuolaikinių energetikos sistemų vystymusi:

1. Ekonominę nedarnaus energetikos vystymosi dimensiją atspindi tai, jog dabartinė energetikos sistema nėra pakankamai patikima, kad visapusiškai užtikrintų ekonomikos augimą;
2. Socialinė nedarnaus energetikos vystymosi dimensija reiškia, kad naujos kuro rūšys bei energijos tiekimas nėra prieinami visiems pasaulio gyventojams, o tai atitinkamai apima ir daug įvairių, tarpusavyje glaudžiai susijusių moralinių, politinių ir praktinių aspektų;
3. Aplinkosauginiu požiūriu, nedarnus energetikos vystymasis pasireiškia energijos gamybos ir vartojimo neigiamu poveikiu aplinkai tiek vietiniu, tiek regioniniu, tiek ir globaliniu mastu, o tai savo ruožtu kelia grėsmę žmonių sveikatai.

Vienas iš energetikos sektoriaus darnaus vystymosi prioritetų – energijos gamybos ir vartojimo efektyvumo didinimas. Lietuvoje mažėjantis energijos suvartojimas vyksta vidutinių namų ūkių

pajamų mažėjimo sąskaita, kas ir taip rodo žemus gyvenimo lygio standartus, o ne dėl pažangių gamybos būdų ir energijos efektyvumo augimo. „Energijos intensyvumo, CO₂ emisijų kWh mažėjimas, mažėjant energijos suvartojimui vienam gyventojui rodo, kad energetikos plėtra nėra darni“ (Čiegis, Štreimikienė, 2005, p. 12). ES šalyse vyrauja kitokios tendencijos – energijos suvartojimas vienam gyventojui didėja, nežymiai mažėjant energijos intensyvumui ir CO₂ emisijoms vienam gyventojui. Taigi, norint užtikrinti Lietuvos ūkio konkurencingumą, tiekimo saugumą ir pasiekti klimato kaitos mažinimo tikslus, reikia siekti efektyvesnio energijos vartojimo visoje jos gamybos ir vartojimo grandinėje. Šis siekis yra laikomas viena iš svarbiausių energetikos sektoriaus vystymo krypčių, taip pat turi teigiamą gretutinį poveikį aplinkos taršos mažinimui, kuris leidžia sumažinti ir su tuo susijusias investicijas.

Lietuvoje didžiausią energijos taupymo potencialą turi pastatų sektorius. Vykdamt energetiškai neefektyvių pastatų renovaciją, modernizuojant jų energetikos sistemas, galima sutaupyti apie 30 % energijos. Energijos efektyvumo veiksnių plane (LR ŪM, 2008) nurodyta, kad pastatuose suvartojama apie 40 % visos šalies galutinės energijos, todėl dauguma energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemonių yra nukreipta į gyvenamųjų ir viešosios paskirties pastatų energijos efektyvumo didinimo projektų finansavimą. Be to, šių priemonių įgyvendinimas padeda spręsti ir socialines problemas, tokias kaip namų ūkių išlaidos energijai ar komfortinės gyvenimo sąlygos.

Kitas energetikos sektoriaus darnaus vystymosi prioritetas – atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) panaudojimas. Lietuvoje tik po nepriklausomybės atgavimo, kai darnioji plėtra tapo ne tik teorine sąvoka, pradėta diskutuoti apie iškastinio kuro vartojimo neigiamus aspektus. Pastebėta, jog energija iš atsinaujinančių išteklių turi didelį pranašumą ekologine prasme, tačiau iš iškastinio kuro išgaunama energija yra daug pigesnė ir todėl vis dar dominuoja rinkoje. Dėl šios priežasties valdžios atstovai stengiasi planuoti ir įgyvendinti mechanizmus, kurie skatintų atsinaujinančios energijos plėtrą, įtraukiant į šį procesą naujų technologijų kūrėjus, gamintojus bei investuotojus. Galima daryti išvadą, jog ateityje AEI poreikis tik didės, kadangi tokiu būdu gaunama energija yra ekologiška. Vis dėlto, norint, kad atsinaujinanti energija taptų pigesnė už šiuo metu naudojamą įprastinę energiją, reikia pakankamai išvystyti naujas technologijas, užtikrinti priimtinas sąlygas investuotojams.

Remiantis mokslininkų įžvalgomis, energetikos sektorius užima svarbiausią vaidmenį ir ekonominiu, ir socialiniu, ir aplinkosauginiu darnaus vystymosi požiūriais (Čiegis, Zeleniūtė, 2008a). Štreimikienės (2002a) teigimu, **darni energetika** – „tai energijos gamyba ir vartojimas, užtikrinantis ilgalaikius žmonijos plėtros tikslus visais socialiniais, ekonominiais ir aplinkosauginiais aspektais“ (p. 21). Tai galėtų būti prilyginama pastangoms suderinti šalies ekonominį augimą ir socialinę pažangą, neiekvojant neatsinaujinančių energijos išteklių ir nekeliant grėsmės ekologiškai pusiausvyrai. Idealiu atveju šios pastangos turėtų sukurti tris svarbiausius tarpusavyje susijusius komponentus: gyvybingą ekonomiką, socialinę gerovę ir sveiką bei švarią aplinką.

1.3. Darnaus vystymosi rodiklių taikymo teoriniai principai

Nors darnumo principai ir yra būdas suprasti pačią koncepciją, jie turi būti praktiškai pritaikomi, siekiant duoti pagrindą sprendimų priėmimo procesui. Tai dažnai apima kiekybinį įvertinimą, nes kada darnus vystymasis pradamas vykdyti kiekviename konkrečiame politikos kontekste (pvz., kaip pagrindinė strategija energetikos politikos valdymui), turi būti sudaryti atitinkami metodai jo ilgalaikiam matavimui. Rodikliai yra kuriami ir naudojami, siekiant išmatuoti darnumą. Jie gali būti apibūdinami kaip požymių, apibrėžiančių sistemos darnumą, operaciniai atvaizdavimai, nes yra kintamieji, kurie kartu su jų orientacine situacija įprasmina vertes, kurias gali įgyti (Hugé et al., 2011). Taigi, rodikliai padeda transformuoti teorinius principus į apčiuopiamus, išmatuojamus įvesties duomenis sprendimų priėmimo procese, tokiu būdu reaguojant į darnumo kiekybinių paramos priemonių poreikį.

Darnaus vystymosi koncepcijos, kaip sprendimų priėmimo strategijos, suvokimas leidžia pereiti nuo retorikos, ir paversti darnų vystymąsi į „veiksmus generuojančią koncepciją“. Siekiant, kad darnus vystymasis taptų pagrindine su sprendimais susijusia strategija, pagal Hugé et al. (2011) papratai yra susiduriama su trimis problemomis. Šios problemos suteikia galimybę suprasti sąsajas tarp darnaus vystymosi ir sprendimų priėmimo, ir taip gali pagerinti poveikio vertinimo praktiką.

1. Pirmoji problema yra *interpretacijos* problema, kai įvairios visuomenės grupės pabrėžia skirtingus darnaus vystymosi aspektus, ir kai jų interpretacija yra savita pagal kontekstą.

2. Antroji problema yra *informacijos struktūrizavimo* problema, kuri pagrįsta poreikiu paversti darnų vystymąsi į operacinius informacijos vienetus (pvz., rodiklius) per atitinkamus procesus (pvz., bendrai priimtus metodus), taip pat būtinybe kurti, apibendrinti ir pateikti šią informaciją patikimai (pvz., sisteminėse vertinimo schemose).

3. Trečioji problema yra *įtakos* problema, nes ji susijusi su faktine darnaus vystymosi įtaka sprendimų priėmimo procesuose ir sprendimų įgyvendinime.

Kiekvienam nuosekliai siekiamam tikslui yra būtina reguliariai vykdoma kontrolė, todėl svarbu kuo tiksliau išmatuoti, kaip artėjama prie darnaus vystymosi ir kokia daroma pažanga. Juškevičiaus (2005) teigimu, „bet kuris instrumentas, kuris leidžia matuoti, yra priimtinesnis negu nuolatinė neapibrėžtumo būklė bet kuriame planavimo proceso etape“ (p. 175). Darniosios plėtros ideologijai paplitus ES valstybėse, atsirado poreikis suskaičiuoti skirtingų šalių energetikos sektoriaus darną pagal kiekybinius ar kokybinius rodiklius. Pasak Juškevičiaus (2005), pagrindinė tokių rodiklių paskirtis yra „objektyviai įvertinti plėtros lygį“. Taigi, taikant rodiklių sistemas, galima pagrįstai apibūdinti įvairių ekonomikos sektorių, tarp jų ir energetikos, pažangą ar nuosmukį darniosios plėtros srityje.

Remiantis Jungtinių Tautų ataskaita (2007), darnaus vystymosi rodikliai atlieka daug funkcijų:

✓ Jie gali privesti prie geresnių sprendimų ir efektyvesnių veiksmų, nes supaprastina,

paiškina ir tinkamai pateikia sukaupią informaciją politinius sprendimus priimančioms asmenims;

- ✓ Jie padeda įtraukti fizinių ir socialinių mokslų žinias į vyriausybės sprendimų priėmimo procesą, taip pat padeda išmatuoti ir tikrinti pažangą, siekiant darnaus vystymosi tikslų;
- ✓ Jie gali pateikti išankstinį perspėjimą, siekiant užkirsti kelią nesėkmėms ekonominėje, socialinėje ar aplinkosauginėje srityje;
- ✓ Tai taip pat yra naudingos priemonės, siekiant perduoti idėjas, mintis ir vertybes.

Energetikos sričiai darnaus vystymosi rodiklių sistemos yra reikšmingos, kadangi atlieka tokias pagrindines funkcijas:

- Nustato ir palygina skirtingų šalių energetikos būklę darnumo požiūriu;
- Atskleidžia pagrindines bei specifines problemas, susijusias su vertinamu objektu ar aplinka;
- Padeda specialistams ir valstybės institucijoms efektyviau valdyti energetikos sektorių, nustatyti jo plėtros prioritetus;
- Teikia informaciją investuotojams ir plėtotojams, įgyvendinant darnaus vystymosi projektus;
- Įvertina plėtros pažangą lėmusius veiksnius.

Viršuje pateiktos rodiklių sistemų paskirtys gali būti laikomos esminiais požymiais, skiriančiais jas nuo paprastos statistinių rodiklių visumos.

Pastarieji du dešimtmečiai pasižymėjo tuo, jog nuo darnaus vystymosi koncepcijos teorinio tobulinimo, aktyvaus jos principų pripažinimo ir deklaravimo, galiausiai buvo pereita prie praktinio įgyvendinimo etapo. 1992 m., įvykus Rio de Žaneiro tarptautinei konferencijai aplinkosaugos ir plėtros klausimais, buvo sparčiai pradėtos kurti nacionalinės ir tarptautinės darnaus vystymosi strategijos bei suvokta, kad tik aiškus vystymosi darnumo kriterijų (rodiklių) apibrėžtumas gali užtikrinti pagrįstą darnaus vystymosi uždavinių formulavimą, veiksmingų jų įgyvendinimo priemonių numatymą ir jų savalaikio įgyvendinimo garantą (Čiegis, Ramanauskienė, 2011). Dėl šios priežasties darnaus vystymosi teoretikai, valstybinės ir tarptautinės institucijos, atsakingos už praktinį darnaus vystymosi idėjų įgyvendinimą, telkia dideles pastangas veiksmingai darnaus vystymosi rodiklių sistemai sukurti. Pasaulyje suskaičiuojama daugiau kaip 500 rodiklių modelių, kuriuos savo poreikiams išplėtojo vyriausybės ir tarpvyriausybės organizacijos. Tokie skaičiai parodo, kad modeliai labai svarbūs ir reikalingi sprendimų priėmimui, situacijos valdymui bei prognozei, tyrimams, analizei ar kitiems organizacijų tikslams.

Egzistuoja daug skirtingų vertinimo metodikų, pavyzdžiui: kontrolės poveikio vertinimai, skurdo poveikio vertinimai, poveikio aplinkai vertinimai ar strateginiai aplinkosaugos vertinimai (Strange, Bayley, 2009). Tačiau taikant šiuos metodus, dėmesys paprastai sutelkiamas į atskirą darnumo komponentą, o šiuo atveju ekonominiai aspektai linkę dominuoti. Kad ir kokia bebūtų metodologija (rodikliai, modeliai, apklausos, kaštų-naudos analizės, ekonominio efektyvumo tyrimai), darnumo

vertinimams atlikti skirtos procedūros turi būti skaidrios ir skatinti visų suinteresuotųjų grupių įtraukimą. Vertinimu turi būti nustatomi ne tik atskiri ekonominiai, aplinkosaugos ir socialiniai poveikiai, bet taip pat sąveikos ir kompromisai tarp šių trijų dimensijų.

Vertinimo rezultatai turi būti aiškiai ir suprantamai pateikti politikos formuotojams bei kitiems asmenims. Netgi gerai parengtas vertinimas, atliktas itin kruopščiai ir nuodugniai, neturėtų jokios naudos, jeigu nepaisytų politinių veiksnių, kurie trukdo jo pritaikymui. Dauguma metodų gali būti pernelyg sudėtingi ir ilgi politikos atstovams, o esama biurokratinė sistema gali teikti pirmenybę tradiciniams metodams, o ne naujiems vertinimo būdams. Užsienio autorių teigimu (Strange, Bayley, 2009), darnumo vertinimai dažnai yra laikomi papildoma, o ne neatskiriama politikos formavimo dalimi. Dėl šios priežasties vertinimai gali būti gauti per vėlai, kai jau bus ribotai atsižvelgta į alternatyvias politikos galimybes. Metodai, kuriais būtų galima geriau išnaudoti rodiklius ir vertinimo priemones, reikalingi, siekiant praktiškai įgyvendinti darnaus vystymosi idėjas.

Europos Komisija naudoja platų rodiklių spektrą, siekdama remti politikos formavimą ir vertinimą. Rodikliai gali teikti reikalingą informaciją per visą politikos ciklą – nuo problemos atpažinimo, politikos formulavimo iki sprendimų priėmimo ir monitoringo (stebėsenos) vykdymo. Europos Komisijos rodiklių naudojimas yra dinamiškas, kadangi įtraukiama vis daugiau naujų rodiklių ir nuolat atnaujinami bei tobulinami esami rodikliai. Dauguma šių rodiklių yra siejami su visos ES pažanga link darnaus vystymosi. Kai kurie rodiklių rinkiniai, tokie kaip Eurostato darnaus vystymosi rodikliai, buvo specialiai sukurti, siekiant stebėti minėtą pažangą, o kiti rodiklių rinkiniai, pavyzdžiui, tie, kurie yra naudojami Generalinio Direktorato aplinkosaugos politikos apžvalgoms, sutelkia dėmesį tik į tam tikrus darnaus vystymosi aspektus, t.y. aplinkosauginę dimensiją (European Commission, 2009). Darnaus vystymosi koncepcijos atžvilgiu, yra reikalingi vertinimai, kurie nagrinėja ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius poveikius ilguoju laikotarpiu. Kitaip tariant, yra reikalingi tokie darnumo poveikio vertinimai, kurie galėtų būti pritaikyti: politikoje, įvairioms programoms bei susitarimams; nacionaliniu, regioniniu ar tarptautiniu lygiu; taip pat konkreitiems ekonomikos sektoriams.

Darnumo matavimas yra labai svarbus klausimas, taip pat ir diskusijų dėl darnaus vystymosi varomoji jėga. „Priemonių, kurios patikimai išmatuoja darnumą, plėtojimas yra būtina sąlyga, nustatant nedarnius procesus, informuojant projektų kūrėjus apie produktų kokybę ir stebint poveikius socialinei aplinkai“ (Afgan, Carvalho, 2004, p. 1328). Rodiklių ir matavimo priemonių, kurių šioje sparčiai besiplečiančioje veiklos sferoje gausa parodo conceptualaus ir metodologinio darbo toje srityje svarbą. Tačiau rodiklių tobulinimas ir parinkimas turi atitikti kriterijus, susijusius su matavimo patikimumu, tinkamumu, praktiškumu ir apribojimais.

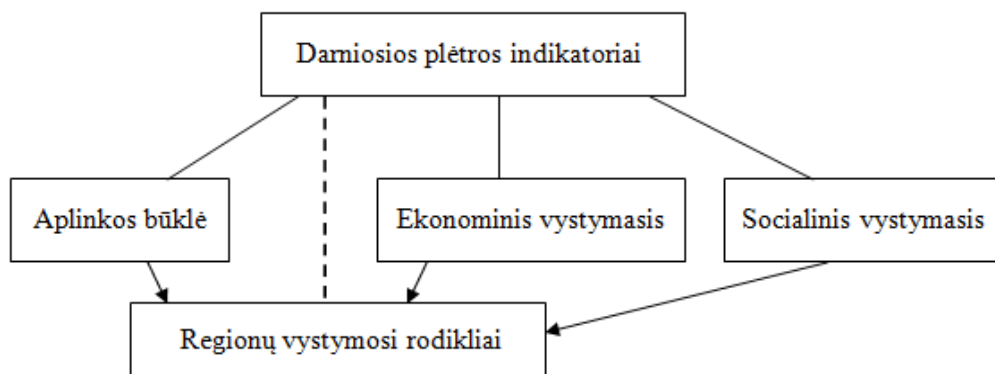
Kadangi darnus vystymasis yra laikomas pasaulinio masto reiškiniu, labai svarbu, kad darnaus vystymosi rodikliai, kurių pagrindu vertinama įvairių šalių pažanga darnaus vystymosi srityje, galėtų

būti palyginami. Minėtam tikslui Jungtinių Tautų darnaus vystymosi komisija (angl. *UN Commission for sustainable development – UNCSD*) pabandė sukurti unifikuotą darnaus vystymosi rodiklių sistemą. 1997 metais, specialios sesijos metu, Jungtinių Tautų generalinė asamblėja apsvaustė komisijos pasiūlymą ir rekomendavo vieningą 134 darnaus vystymosi rodiklių sistemą išbandyti 20-je šalių (UNCSD, 2007).

Atsižvelgiant į šalių siūlymus, JT darnaus vystymosi rodiklių sąrašas buvo sumažintas nuo 134 iki 58 vienetų (žr. 2 priedą). Rodikliai buvo suskirstyti į grupes pagal pagrindines darnaus vystymosi dimensijas (ekonomika, aplinka, visuomenė) bei pridėta ketvirta grupė – instituciniai rodikliai. Kiekviena iš keturių rodiklių grupių buvo išskaidyta į 2 – 6 pogrupius (UNCSD, 2001). Pastebėtina tai, jog ši rodiklių sistema daugiausiai dėmesio skiria socialinei, o mažiau – ekologicinei ir ekonominei darnaus vystymosi sričiai.

Jungtinių Tautų darnaus vystymosi komisijos rodiklių sąrašas (žr. 2 priedą) apima daug vystymosi krypčių. Nemažai iš pateiktų rodiklių yra išvestiniai ir atspindi darnaus vystymosi atžvilgiu svarbius aspektus, pavyzdžiui: energijos intensyvumas, atsinaujinančių energijos išteklių dalis, tyrimams ir taikomajai veiklai skiriama BVP dalis, CO₂ emisijos ir t.t. Skirtingos šalys gali savaip koreguoti šį rodiklių sąrašą, atsižvelgiant į jų ekonomines bei socialines sąlygas, taip pat geografinę specifiką. Pavyzdžiui, Lietuvai nėra aktualūs tokie rodikliai, kaip: dykumų susidarymas, ekonominiai ir gyventojų nuostoliai dėl stichinių nelaimių ar suaugusiųjų raštingumo lygis.

Atnaujintoje Lietuvos darnaus vystymosi strategijoje (2009) taip pat yra pateiktas darnaus vystymosi rodiklių sąrašas (žr. 1 priedą). Rodikliai yra suskirstyti pagal pagrindines darnaus vystymosi dimensijas – aplinkos būklę, ekonominį vystymąsi ir socialinį vystymąsi (žr. 3 pav.). Kaip atskira rodiklių grupė nurodomi ir teritorijų vystymosi kriterijai, kurie atspindi apskričių, savivaldybių ir smulkesnių teritorijos vienetų būklę.



3 pav. Nacionalinės darnaus vystymosi strategijos rodiklių sistema

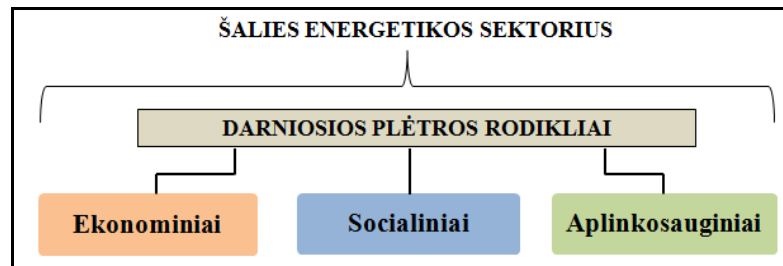
Šaltinis: sudaryta pagal Atnaujinta Nacionalinė darnaus vystymosi strategija, 2009

Vis dėlto, šis grupavimas nėra tikslingas, kadangi Strategijos (2009) duomenimis, didelė darnaus vystymosi rodiklių dalis yra tarpsektoriniai ir apibūdina sektorių sąveiką. Tuo tarpu atskira ir oficiali

rodiklių sistema, pritaikyta konkrečiai energetikos sektoriaus specifikai, iki šiol nėra sukurta. Tai suteikia pagrindą išvadai, jog nėra skiriama pakankamai profesionalaus dėmesio atskirų ekonomikos sektorių (tarp jų ir energetikos sektoriaus) darnaus vystymosi rodiklių sistemų kūrimui bei tobulinimui valstybės institucijų lygmenyje. Matomai todėl, kad Lietuvoje iki šiolei nevykdomas atsakingas bei reguliarus energetikos plėtros monitoringas (stebėjimas).

Kadangi energetikos darnaus vystymosi tikslų diapazonas didelis, tai nustatant vykstančius pokyčius ir pažangą, susijusius su šiais tikslais, reikia kiekybiškai įvertinti atitinkamus rodiklius. Pagal klasikinę sampratą, šie rodikliai apima socialines, ekonomines ir aplinkosaugines energetikos sektoriaus dimensijas (žr. 4 pav.). Jie yra taikomi, siekiant:

- ✓ „įvertinti šalies energetikos sektoriaus darnumą, palyginti jį su kitomis šalimis pagal atskirus rodiklius;
- ✓ įvertinti energetikos darnaus vystymosi tendencijas ir imtis atitinkamų veiksmų šioms tendencijoms keisti ar skatinti“ (Štreimikienė, Mikalauskienė, 2009, p. 159).



4 pav. Energetikos sektoriaus darnaus vystymosi rodiklių skirstymas

Darnaus vystymosi koncepcija iš esmės siekia pagerinti gyvenimo kokybę tokiu būdu, kuris galėtų būti darnus ekonominiu ir aplinkosauginiu aspektais, ir ilgą laikotarpį būtų remiamas šalies institucinės struktūros. Dėl šios priežasties „darnus vystymasis yra nukreiptas į keturias pagrindines dimensijas: socialinę, ekonominę, aplinkosauginę ir institucinę“ (IAEA, 2005, p. 16). Vis dėlto, pagal TATENA rodikliai yra skirstomi tik į tris dimensijas: socialinę, ekonominę ir aplinkosauginę. Instituciniai klausimai didžiąja dalimi yra laikomi atsakais, o kaip rodikliai nėra lengvai kiekybiškai išreiškiami. Nors teisiškai pagrįsta institucinė struktūra yra būtina efektyviai bei patikimai energetikos sistemai, tačiau rodikliai, kurie atspindėtų institucinę dimensiją, yra vis dar kūrimo procese ir gali būti įtraukti į EISD vėlesniame etape.

Galima teigti, jog rodiklių sukūrimo procesas yra tik pati pradžia. Kaip pamatas kritinei analizei, EISD gali būti naudojami, norint susieti darnaus vystymosi tikslus bei strategijas su ekonominėmis, aplinkosauginėmis ar socialinėmis problemomis, taip pat su politikos analize ir monitoringu (stebėseną). TATENA naudoja EISD trimis konkrečiais būdais (Vera et al., 2005):

- Siekiant paaiškinti statistinę informaciją;
- Siekiant stebėti ankstesnės, su energetika susijusios politikos pažangą;
- Siekiant vykdyti politinių siūlymų atitikimo realiam jų įgyvendinimui kontrolę.

Visais trimis atvejais rodikliai yra kombinuojami su energetikos sistemos modeliavimu. Ši glaudi rodiklių ir scenarijų modeliavimo sąjunga šiuo metu yra analitinis dėmesio centras.

Idealiu atveju, rodikliai turėtų pateikti pagrindinę informaciją apie aplinkos, socialinę ir ekonominę dimensijas iš politinės perspektyvos, taip pat leisti sprendimus priimančioms asmenims suprasti sąveikas tarp šių dimensijų (Binder et al., 2010). Tai reikalauja visa apimančio požiūrio, susijusio su energetikos sistemomis, ir atsargios interpretacijos kiekybinio vertinimo procese (Lior, 2008).

Energetikos darnaus vystymosi rodiklius bandė sudaryti tokios organizacijos, kaip: Jungtinės Tautos (JT), Tarptautinė atominės energetikos agentūra (TATENA) ir Eurostat, tačiau plačiau apie tai bus aptariama kitame skyriuje.

Veiksmingas rodiklis turi atitikti charakteristikas, atspindinčias problemą ir kriterijus, į kuriuos reikia atsižvelgti (Afgan et al., 2003). Jo esminis tikslas yra parodyti, kaip gerai veikia viena ar kita sistema. Tuo atveju, kai yra susiduriama su problema, rodiklis turi nurodyti jos kilmę ir kryptį, kurios turi būti imtasi, siekiant išspręsti šią problemą. Vis dėlto, rodikliai labai priklauso nuo sistemos, kurią jie kontroliuoja, tipo.

Formuojant konkrečią rodiklių sistemą, būtina atsižvelgti į daugelį veiksnių, pavyzdžiui: atitinkamos šalies ypatumus, vertintojo išsilavinimą ir kompetenciją, disponuojamą informaciją ir kita.

Lietuvos mokslininkai pateikia įvairių rekomendacijų bei reikalavimų, kuriuos turėtų atitikti pasirinkti darnaus vystymosi rodikliai. Burinskienė (2000) pabrėžia, jog vertėtų naudoti išmatuojamus rodiklius, išreiškiamus skaičiais, procentais arba koeficientais. Rodiklių duomenys turi būti oficialiai publikuojami – t. y. žinoma duomenų rinkimo metodologija, vartotos sąvokos ir apibrėžimai. Šaparauskas (2004) išskiria tokius darnaus vystymosi rodiklių reikalavimus, kaip:

- suprantamumas, aiškumas, paprastumas ir nedviprasmiškumas;
- rodiklių sistema turi atspindėti visus energetikos plėtros aspektus;
- informacija, renkama rodiklių sistemai, turi pasižymėti nuoseklumu ir šaltinių patikimumu;
- glaudus rodiklių ryšys su pagrindiniais darnaus vystymosi tikslais;
- įgyvendinimo realumas, atsižvelgiant į įvairius apribojimus (pvz., laiko, techninius ir pan.);
- pasirinkto analizuojamojo laikotarpio objektyvus tendencijų atspindėjimas, ypač teigiamų pokyčių atveju;
- nepriklausomumas, t. y. kiekvienas konkretus rodiklis turi būti reikšmingas pats sau;
- rodikliai turi būti statistiškai įvertinami;
- socialinės-kultūrinės, ekonominės ir aplinkos būklės kitimo tendencijų nustatymas ilguoju laikotarpiu ir kt.

Užsienio mokslininkė Connor (2010) teigia, kad parenkant darnaus vystymosi rodiklius, reikia vadovautis penkiais kriterijais. Pasak jos, kiekvienas rodiklis privalo:

1. Būti aiškiai apibrėžiamas, lengvai suprantamas ir laisvai perteikiamas tiek gyventojams, tiek ir sprendimų priėmėjams;
2. Turėti ryšį su dabartiniu metu esančia arba numatoma vykdyti politika;
3. Atspindėti svarbų socialinių, ekonominių, aplinkos arba technologinių energetikos sistemos veiksnių aspektą;
4. Matuoti tai, kas turi akivaizdžią vertę stebėtojams ir sprendimų priėmėjams;
5. Būti naudingas ir aktualus ilgalaikėje perspektyvoje.

Tiek Lietuvos, tiek užsienio autorių minėti reikalavimai yra naudingi, siekiant koreguoti ar sudaryti naujas darnaus vystymosi rodiklių sistemas ir bandant jas pritaikyti konkrečiai sričiai. Jie užtikrina tinkamiausių bei svarbiausių rodiklių atranką ir leidžia pagrįsti jų pasirinkimą.

Mokslininkų teigimu (Štreimikienė, Konstantinavičiūtė, 2003), „Lietuvoje subalansuotos energetikos plėtros rodiklių sisteminei analizei skiriama nedaug dėmesio, todėl susiduriama su problema, kaip kiekybiškai apibrėžti Lietuvos subalansuotos energetikos plėtros prioritetus bei įvertinti jų kitimo trendus ir perspektyvas“ (p. 31). Pasak Čiegio ir Ramanauskienės (2011), „pasigendama darnumo kiekybinio vertinimo metodologijos, tinkamos ekonominiuose tyrimuose“ (p. 1). Šiai problemai spręsti autoriai siūlo išvesti integruotą darnaus vystymosi indeksą, kuris apimtų ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius plėtros veiksnius. Taip būtų gauta reali valstybės darnaus vystymosi padėtį atspindinti situacija, taip pat atsižvelgta į atskirų šalių interesus.

Lietuvos energetikos politika, tapus ES nare, turi atitikti ES politiką, o dabartinė energetikos politika tiek ES, tiek pasauliniu mastu siekia užtikrinti energetikos darnų vystymąsi. Todėl svarbu, kad energetikos darnaus vystymosi rodiklių taikymas leistų kiekybiškai įvertinti Lietuvos energetikos plėtros darnumą, išryškinti esamas problemas bei sunkumus. Darniosios plėtros principai nuolat akcentuoja galimybę sprendimų priėmimo procese dalyvauti visuomenei, tokiu būdu užtikrinant sprendimų priėmimo skaidrumą, todėl duomenys apie rodiklių pokyčius paprastai skelbiami viešai. ES statistikos agentūra (Eurostat) kiekvienais metais teikia duomenis apie ES šalių darnaus vystymosi rodiklius, reguliariai rengia rodiklių analize pagrįstas darnaus vystymosi ataskaitas. Lietuvoje duomenys apie darnaus vystymosi rodiklių pokyčius gyventojams yra prieinami Statistikos departamento ir Aplinkos ministerijos tinklalapiuose, taip pat Lietuvos statistikos metraštyje.

Daugeliui besivystančių šalių reikia investuoti į jų energetikos statistines duomenų bazes ir programas, siekiant pagerinti bei plėsti su energetika susijusių duomenų surinkimą, stebėseną ir analizę tiek nacionaliniu, tiek vietos lygmenimis. Šios veiklos sritys galėtų apimti ir vykdymo tvarkos nustatymą, norint surinkti trūkstamus duomenis, taip pat esamų duomenų rinkimo procedūrų ir darbuotojų apmokymų pokyčius bei kitus kompetencijos ugdymus, kurių gali prireikti šioms

funkcijoms atlikti. Vyriausybės ir nevyriausybės organizacijos gali dėl to dalintis atsakomybe, o nacionalinės, dvišalės ir tarptautinės programos skatinti šalies energetikos statistinių duomenų masto didinimą. Tai turėtų užtikrinti būtiniausių duomenų, kurie yra reikalingi formuluojant energetikos rodiklius, susijusių su darnaus vystymosi kriterijais, surinkimą ir rodiklių analizės įtraukimą į einamąsias statistines programas. Analizės išplėtimas į ateitį, naudojant galimus scenarijus, taikomus su modeliavimo priemonėmis, sudaro sąlygas išsamiau stebėti ir analizuoti darnaus vystymosi tendencijas bei siekius. Taip pat gali būti svarstoma esminių rodiklių rinkinio plėtra, siekiant įtraukti papildomus rodiklius, pavyzdžiui, nukreiptus į energetikos sistemų patikimumą. Nepaisant to, šalis turi nustatyti kompromisus tarp teikiamos naudos ir išlaidų, kurios atsiranda dėl energetikos statistikos galimybių plėtojimo ir didinimo (Vera, Abdalla, 2005). Taigi svarbu suprasti, kad kiekviena šalis turi pasirinkti tokius energetikos rodiklius iš pasiūlyto esminių rodiklių rinkinio, kurie yra tinkamiausi konkrečiai atitinkamos šalies energetikos sistemai ar politikos prioritetams, ir kurie galėtų būti naudingi, siekiant įvertinti ir stebėti konkrečių strategijų padėtį bei pažangą link darnesnės energetikos ateities. Vis dėlto, gali prireikti sukurti ir papildomus energetikos rodiklius, specialiai skirtus tam, kad būtų sprendžiamos unikalios sąlygos ar prioritetai tam tikroje šalyje.

Sukurti gerą rodiklių sistemą darniosios plėtros įgyvendinimui yra be galo sudėtingas, o kai kurių mokslininkų požiūriu – net neįmanomas uždavinys. Pastarosios nuomonės šalininkai kaip vieną svarbiausių argumentų nurodo tą faktą, kad „tokį sudėtingą, kaip darnioji plėtra, procesą, kuris apima praktiškai visus visuomenės vystymosi aspektus, iš principo neįmanoma įsprausti į kokią nors ribotą rodiklių sistemą“ (Juknys, Stravinskienė, 2008c, p. 1). Prieštaraujantys tokiam kategoriškam teiginiui mano, jog mokslas jau seniai yra susidūręs su panašiomis problemomis ir kad tam tikras nagrinėjamo reiškinio supaprastinimas yra būtinas. Vis dėlto, tokiu atveju kyla klausimas – kokio lygio supaprastinimas yra priimtinas ir galėtų užtikrinti, kad siūlomos rodiklių sistemos pagrindu būtų padarytos teisingos išvados ar priimti teisingi sprendimai. Į šį klausimą surasti atsakymo mokslininkams dar nepavyko, o tai akivaizdžiai rodo faktas, kad siekis suformuoti pastovesnę, tarptautiniu mastu priimtina darnaus vystymosi rodiklių sistemą tebėra neįgyvendintas.

Juknys (2008) taikliai pastebi, kad neverta bandyti sudaryti galutinai išbaigto ir nekintamo darniosios plėtros rodiklių rinkinio, tačiau objektyvi rodiklių sistema yra reikalinga ne tik einamiesiems darniosios plėtros uždaviniams išskirti, bet ir jų kontrolei įgyvendinti, nes be stebėsenos proceso judėjimas link darniosios plėtros iš esmės nėra įmanomas.

Rodiklių sistemos, kaip planavimo instrumentai, Lietuvoje taikomos labai retai ir paprastai yra vienkartinio naudojimo, o ne stebėsenos tipo (t. y. tęstinės) sistemos, tuo labiau, kad vis dar nėra privalomųjų reikalavimų ar aiškių paskatų jas diegti.

1.4. Energetikos sektoriaus vystymosi koncepcinis modelis

Siekiant sudaryti energetikos sektoriaus vystymosi koceptualųjį modelį, buvo pasirinkti trys moksliniai straipsniai, susiję su nagrinėjama tema. Atlikus straipsnių analizę, buvo galima išskirti svarbiausius tiriamos problemos veiksnius. Po kiekvieno straipsnio aprašymu yra pateikiami jame nagrinėti veiksniai, įtakoiantys energetikos sektoriaus vystymąsi.

1. **Štreimikienė D.** (2002b). *Vietiniai ir globaliniai darnios energetikos plėtros politikos įgyvendinimo Lietuvoje aspektai.*

Šiame straipsnyje autorė nagrinėja darnios energetikos plėtros koncepcijos įgyvendinimo Lietuvoje problemas. Vienu iš svarbiausių klausimų įvardijamas energijos tiekimo patikimumas, kuris suteikia galimybę naudotis energija įvairiomis jos formomis, bet kuriuo metu, pakankamais kiekiais ir už priimtina kainą. Šis veiksnys yra labai svarbus žmonijos plėtrai, nes turi netiesioginės įtakos tam tikrų šalių galimybėms plėtoti savo ekonomiką bei užtikrinti gyventojų gerovę. Energijos gamybos ir vartojimo neigiamo poveikio aplinkai mažinimas – kitas reikšmingas energetikos plėtros veiksnys. Dėl to būtina plėsti ir įgyvendinti technologijas, kurios mažina šiltnamio dujų išmetimus.

Pasak autorės, Lietuvos energetikos politika privalo būti vykdoma pagal tai, kokios vyrauja pasaulinės energetikos politikos tendencijos. Nacionalinėje energetikos strategijoje siekiama išlaikyti pagrindinį principą – integruoti aplinkosaugos politiką į energetikos politiką. Todėl numatyta, kad Lietuva turi laikytis tarptautinių aplinkosaugos konvencijų, Penktosios ES aplinkosaugos programos, Nacionalinės aplinkosaugos strategijos ir JT bendrosios klimato kaitos konvencijos reikalavimų.

Straipsnyje pabrėžiama efektyvios kainodaros sistemos reikšmė, siekiant plačiau įgyvendinti energijos taupymo priemones. Taip pat labai svarbus veiksnys – investicijos. Teigiama, kad institucinė parama atsinaujinančių energijos šaltinių tyrimams ir naujų technologijų plėtrai yra būtina.

Analizuojant autorės straipsnį, buvo išskirti tokie svarbiausi veiksniai: energijos tiekimo saugumas ir patikimumas, vyriausybės energetikos politika, ES aplinkosaugos reikalavimai, energijos kainodara, energijos taupymo priemonės, parama ir investicijos, naujų technologijų plėtra.

2. **Čiegis R.** (2006). *Ekologinis saugumas: nauji iššūkiai planetai.*

Straipsnyje analizuojamos energetikos ir ekologinio saugumo problemos. Spartus iškastinio kuro naudojimas sukelia klimato kaitą, kuri gali turėti poveikį žmonijos išlikimui. Dėl tokių prielaidų galima daryti išvadą, jog pagrindinė su energetika susijusi problema yra vadinamasis „šiltnamio efektas“.

Autorius, teigdamas kad gyvenimo lygis priklauso ne tik nuo materialinės gerovės, bet ir nuo žmogaus santykių su aplinka darnos, parodo sąsają tarp energetikos sektoriaus plėtros ir visuomenės gyvenimo kokybės. Žmonių veiklos mastai tapo tokie dideli, kad dabar jie veikia gamtą ne mažiau, negu gamta veikia pačius žmones, todėl šie poveikiai turi grįžtamąjį ryšį žmonių sveikatai, gyvenimo kiekybinėms ir kokybinėms charakteristikoms.

Pabrėžiama, kad ilgalaikėje perspektyvoje yra labai svarbi atsinaujinančių energijos išteklių plėtra. Pasak R. Čiegio (2006), dabartiniai energijos šaltiniai turėtų būti pakeisti atsinaujinančiais (darniais), nes neįmanoma užtikrinti darnaus vystymosi, nepervedus globalios energetinės sistemos į darnią. Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo potencialas itin reikšmingas Lietuvai, nes ji neturi pirminių energijos šaltinių.

Analizuojant autoriaus straipsnį, buvo išskirti tokie svarbiausi veiksniai: visuomenės sveikata, gyvenimo kokybė, aplinkos tarša, CO₂ emisijos, atsinaujinančių energijos išteklių plėtra.

3. **Štreimikienė D., Konstantinavičiūtė I.** (2003). *Lietuvos energetikos plėtros prioritetai ir subalansuotumo rodikliai.*

Šiame straipsnyje yra nagrinėjamas energetikos darnaus vystymosi rodiklių pritaikymas, atsižvelgiant į energetikos plėtros prioritetinius aspektus. Energetikos darnios plėtros tikslai turi platų diapazoną, todėl nustatant su jais susijusius pokyčius ir pažangą, tampa svarbus rodiklių kiekybinis įvertinimas. Pasak autorių, Lietuvoje energetikos sektoriaus rodiklių sisteminei analizei skiriama nedaug dėmesio, todėl susiduriama su problema, kaip kiekybiškai apibrėžti Lietuvos energetikos darnaus vystymosi prioritetus bei įvertinti jų kitimo trendus ir perspektyvas.

Kalbant apie namų ūkių pajamas, išskiriamas siekis priartėti prie ekonomiškai pagrįstų energijos kainų lygio ir įvesti priemones, padedančias sumažinti aukštų kainų poveikį skurdžiausiems visuomenės sluoksniams.

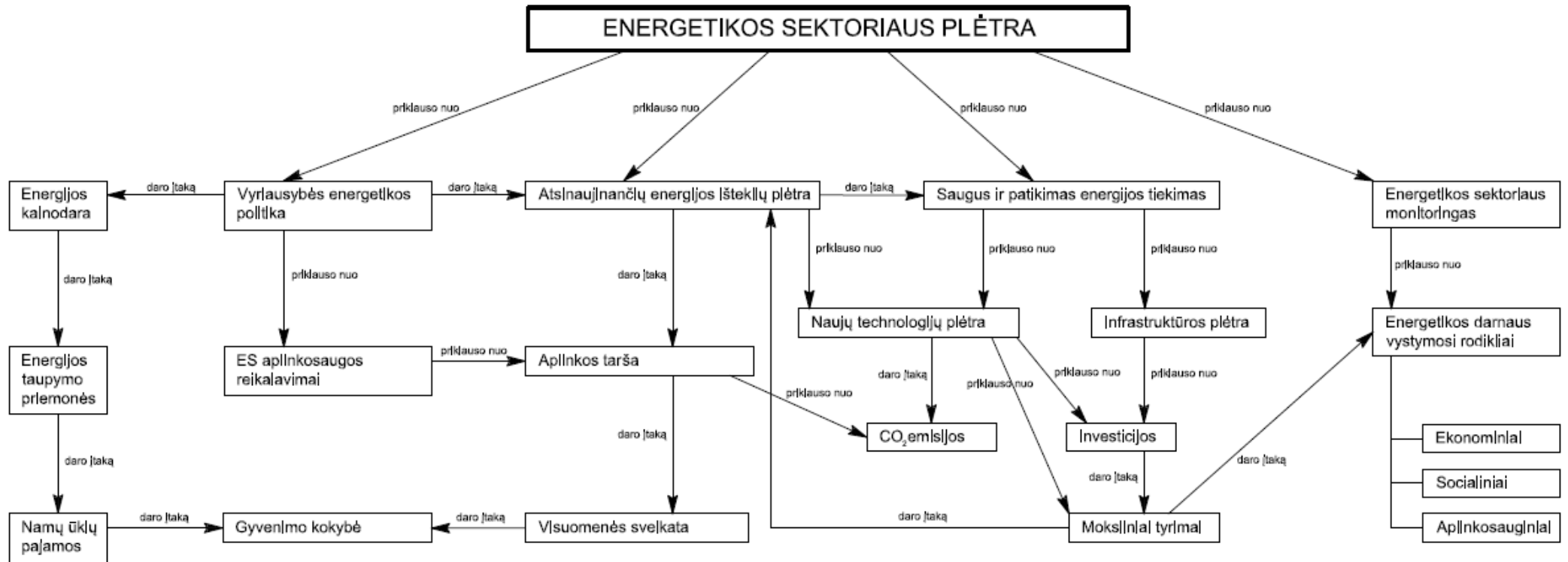
Svarbiu veiksmu energetikos plėtrai laikomi moksliniai tyrimai. Viena iš pagrindinių energetikos politikos krypčių, siekiant užtikrinti energetikos sektoriaus darnų vystymąsi – moksliniai tyrimai ir plėtra, susiję su mažesni poveikį aplinkai turinčiomis organinio kuro rūšimis, atsinaujinančiais energijos šaltiniais, naujomis technologijomis.

Analizuojant autorių straipsnį, buvo išskirti tokie svarbiausi veiksniai: energetikos sektoriaus monitoringas, energetikos subalansuotumo rodikliai, moksliniai tyrimai, namų ūkių pajamos.

Visi su energetikos sektoriaus plėtra susiję veiksniai buvo išrikiuoti nuo bendriausio iki atskirų konkrečių veiksnių, tokiu būdu sudarant jų hierarchinį išsidėstymą. Aukščiausio hierarchinio lygmens: vyriausybės energetikos politika, atsinaujinančių energijos išteklių plėtra, saugus ir patikimas energijos tiekimas, energetikos sektoriaus monitoringas. Antrojo lygmens: energijos kainodara, ES aplinkosaugos reikalavimai, aplinkos tarša, naujų technologijų ir infrastruktūros plėtra, energetikos darnaus vystymosi rodikliai, energijos taupymo priemonės. Trečiojo lygmens: namų ūkių pajamos, visuomenės sveikata, gyvenimo kokybė, CO₂ emisijos, moksliniai tyrimai, investicijos (valstybės parama).

Išanalizavus mokslinius straipsnius ir išskyrus pagrindinius raktinius žodžius tiriamai problemai, buvo sudarytas konceptualusis modelis (žr. 5 pav.), kuris padėjo nustatyti energetikos sektoriaus plėtrą lemiančių veiksnių priklausomybę.

Siekiant aiškiau suprasti nagrinėjamą problemą ir atvaizduoti ją grafiškai, buvo pritaikytas konceptualusis modelis (žr. 5 pav.). Toks modelis gali būti suvokiamas kaip žemėlapis, kuriame yra pateikiami rodikliai (veiksniai) ir jų tarpusavio ryšiai. Grafiniai modeliai paprastai išreiškiami diagramomis, kurias sudaro taškai, linijos arba rodyklės, kartu su jungiančiomis frazėmis, kurios aprašo ryšius tarp atitinkamų koncepcijų.



5 pav. Energetikos sektoriaus vystymosi koncepcinis modelis

Viršuje pateiktame koncepcijų žemėlapyje yra pavaizduoti su energetikos sektoriaus plėtra susiję veiksniai pagal jų hierarchinius lygmenis. Mokslinių straipsnių analizė parodė, jog labiausiai energetikos sektoriaus darni plėtra priklauso nuo vyriausybės energetikos politikos, investicijų į atsinaujinančius energijos išteklius, energijos tiekimo saugumo ir patikimumo bei energetikos sektoriaus stebėsenos sistemos.

Minėti keturi pagrindiniai veiksniai daro įtaką ir priklauso nuo daugelio kitų antraeilių veiksnių, tarpusavyje susijusių tam tikrais ryšiais. Pavyzdžiui, vyriausybės energetikos politika įtakoja energijos kainodarą, kuri atitinkamai veikia energijos taupymo priemonės, o šios turi įtakos namų ūkių pajamoms bei gyvenimo kokybei. Lietuvos energetikos politika priklauso nuo ES aplinkosaugos politikos, nes jai privalu laikytis tarptautinių konvencijų reikalavimų. Šiems reikalavimams įtakos turi didėjanti aplinkos tarša ir su tuo susijusi klimato kaita. Atsinaujinančių energijos išteklių plėtra lemia saugų bei patikimą energijos tiekimą, taip pat aplinkos taršą ir visuomenės sveikatą. Tačiau ši plėtra priklauso nuo energetikos politikos nutarimų, naujų technologijų ir mokslinių tyrimų pažangos. Saugus ir patikimas energijos tiekimas priklauso nuo infrastruktūros ir naujų technologijų plėtros, kurias lemia pritrauktos investicijos. Investicijos daro įtaką ir moksliniams tyrimams, kurie sąlygoja naujesnių technologijų atsiradimą, o nuo pastarųjų priklauso CO₂ emisijos bei aplinkos tarša. Veiksmingas energetikos sektoriaus monitoringas priklauso nuo tinkamai interpretuotų bei atrinktų energetikos darnaus vystymosi rodiklių, kurie paprastai būna ekonominiai, socialiniai ir aplinkosauginiai. Moksliniai tyrimai šiuo atveju reikšmingi rodiklių sistemų koregavimo, tobulinimo ar analizės tikslais. Taigi, koncepcinis žemėlapis atspindi ir tiesioginius, ir netiesioginius ryšius tarp įvairaus pobūdžio veiksnių, o taip pat nusako, kaip vieno reiškinio pokytis gali sąlygoti kitų reiškinų arba bendros visumos pokyčius.

Sudarytas energetikos sektoriaus vystymosi koncepcinis modelis parodė, jog energetika turi ryšį su daugeliu tiek ekonominių, tiek socialinių, tiek aplinkosauginių veiksnių. Atsižvelgiant į tai, labai svarbu integruoti darnaus vystymosi principus ir idėjas, priimant su energetika susijusius sprendimus. Tokiu būdu visos problemos būtų sprendžiamos kompleksiščiau, skaidriau ir atsakingiau, užtikrinant ne tik ekonomiškai efektyvius sprendimus, bet ir visuomenės informavimą, mažesnę neigiamą poveikį aplinkai.

2. ENERGETIKOS DARNAUS VYSTYMOŠI ĮGYVENDINIMO LIETUVOJE TYRIMO METODOLOGIJA

2.1. Užsienio organizacijų energetikos sektoriaus darnaus vystymosi rodikliai

Jau nuo Brundtland ataskaitos paskelbimo 1987 m., įvairios tarptautinės ir nacionalinės organizacijos kūrė ir tobulino rodiklių sistemas, siekiant išmatuoti vieną ar daugiau darnios plėtros aspektų. Tačiau greitai buvo pastebėta, jog norint efektyviai įvertinti atskirų ekonomikos sektorių, tarp jų ir energetikos, pažangą link darnaus vystymosi, reikia koncentruotis į atskiras tokių sektorių darnaus vystymosi rodiklių sistemas. Šiame skyrelyje bus nagrinėjama penkių tarptautinių organizacijų: Tarptautinės atominės energetikos agentūros – TATENOS (angl. *International Atomic Energy Agency – IAEA*), Eurostato (angl. *Statistical office of the European communities – Eurostat*), EBPO – Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (angl. *Organisation of Economic Cooperation and Development – OECD*), JT DVK – Jungtinių Tautų darnaus vystymosi komisijos (angl. *United Nations Commission on Sustainable Development – UNCSD*) ir EAA – Europos aplinkos agentūros (angl. *European Environment Agency – EEA*) – patirtis darnios energetikos plėtros rodiklių (*EISD*), kaip bendros sistemos, kūrimo procese.

TATENA. Nuo 1999 m. Tarptautinė atominės energetikos agentūra (TATENA) vadovavo daugianacionaliniams, daugelį institucijų apimančiams bandymams plėtoti energetikos sektoriaus rodiklių rinkinį, kuris būtų naudingas, siekiant išmatuoti darnaus vystymosi pažangą nacionaliniu lygiu. Šie bandymai apėmė pagrindinių tinkamų energetikos rodiklių identifikavimą, įgyvendinimo sistemos kūrimą ir šio modelio pritaikymo tyrimus daugelyje šalių (I. A. Vera et al., 2005). Norėdama pasiekti minėtus tikslus, TATENA glaudžiai bendradarbiavo su kitomis tarptautinėmis organizacijomis - lyderėmis energetikos ir aplinkosaugos statistikos bei analizės srityse: Jungtinių Tautų ekonomikos ir socialinių reikalų departamentu (*UN DESA*), Tarptautine energetikos agentūra (*IEA*), Eurostatu (*Eurostat*) ir Europos aplinkos agentūra (*EEA*). TATENOS iniciatyva organizuotas tarpusavio bendradarbiavimas lėmė tai, jog buvo sukurta galutinė energetikos darnaus vystymosi rodiklių sistema (žr. 3 lentelę). Ji rėmėsi institucijų sukauptą patirtimi ir duomenimis, gautais mokslinių tyrimų projekto įgyvendinimo metu.

3 lentelėje yra pateikiami rodikliai, kurie sudaro *EISD* bazinį rinkinį. Iš viso *EISD* sistema sudaro 30 rodiklių, suskirstytų pagal tris pagrindines darnaus vystymosi dimensijas: ekonominę (16 rodiklių), socialinę (4 rodikliai) ir aplinkosauginę (10 rodiklių). Sąraše visos dimensijos suskirstytos dar smulkiau pagal temas ir potemes, taip pat įtraukti ir kiekvieno rodiklio pagrindiniai komponentai. Svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad rodikliai gali būti priskiriami daugiau nei vienai dimensijai, temai ar potemei, esant daugybei sąsajų tarp šių kategorijų. Be to, kiekvienas rodiklis gali atstovauti visą grupę kitų susijusių rodiklių, kurių reikia, norint įvertinti konkretų klausimą ar problemą.

3 lentelė. Energetikos darnaus vystymosi rodiklių (EISD) sąrašas.

Socialinė dimensija				
Tema	Potėmė	Energetikos rodiklis	Komponentai	
Teisingumas	Pasiekiamumas	SOC1 Namų ūkių (arba gyventojų) dalis be elektros ar komercinės energijos, arba labai priklausoma nuo nekomercinės energijos	- Namų ūkių (arba gyventojų) skaičius be elektros ar komercinės energijos, arba labai priklausomų nuo nekomercinės energijos - Namų ūkių arba gyventojų skaičius iš viso	
	Įperkamumas	SOC2 Namų ūkių pajamų dalis, išleidžiama kurui ir elektrai	- Namų ūkių pajamos, išleidžiamos kurui ir elektrai - Namų ūkių pajamos (iš viso ir skurdžiausios 20 % gyventojų dalies)	
	Netolygumai	SOC3 Namų ūkių energijos suvartojimas pagal kiekvieną pajamų grupę ir atitinkamą kuro mišinį	- Energijos suvartojimas vienam namų ūkiui pagal kiekvieną pajamų grupę (kvintiliais) - Namų ūkių pajamos pagal kiekvieną pajamų grupę (kvintiliais) - Atitinkamas kuro mišinys pagal kiekvieną pajamų grupę (kvintiliais)	
Sveikata	Saugumas	SOC4 Mirties atvejų skaičius avarijų metu, tenkantis pagamintos energijos kiekiui, kuro grandinėje	- Metinis mirties atvejų skaičius kuro grandinėje - Metinis pagamintos energijos kiekis	
Ekonominė dimensija				
Tema	Potėmė	Energetikos rodiklis	Komponentai	
Vartojimo ir gamybos struktūros	Bendras suvartojimas	ECO1 Energijos suvartojimas vienam gyventojui	- Energijos suvartojimas (visa pirminės energijos pasiūla, visas galutinis suvartojimas ir sunaudojama elektros energija) - Gyventojų skaičius iš viso	
	Bendras produktyvumas	ECO2 Energijos suvartojimas BVP vienetai	- Energijos suvartojimas (visa pirminės energijos pasiūla, visas galutinis suvartojimas ir sunaudojama elektros energija) - BVP	
	Tiekimo efektyvumas	ECO3 Energijos transformavimo ir paskirstymo efektyvumas	- Nuostoliai transformavimo sistemose, įskaitant elektros energijos gamybos, perdavimo ir paskirstymo nuostolius	
	Gamyba		ECO4 Atsargų ir gamybos santykis	- Patvirtintos atgautinos atsargos - Energijos gamyba iš viso
			ECO5 Išteklių ir gamybos santykis	- Visi apskaičiuoti ištekliai - Energijos gamyba iš viso
Galutinis suvartojimas	ECO6 Pramoninės energijos intensyvumas	- Energijos suvartojimas pramonės sektoriuje ir pagal gamybos šaką - Atitinkama vertė pridedama		

Ekonominė dimensija				
<i>Tema</i>	<i>Potėmė</i>	<i>Energetkos rodiklis</i>	<i>Komponentai</i>	
		ECO7 Žemės ūkio energijos intensyvumas	- Energijos suvartojimas žemės ūkio sektoriuje - Atitinkama vertė pridedama	
		ECO8 Paslaugų / komercinis energijos intensyvumas	- Energijos suvartojimas paslaugų / komerciniame sektoriuje - Atitinkama vertė pridedama	
		ECO9 Namų ūkių energijos intensyvumas	- Energijos suvartojimas namų ūkiuose ir pagal pagrindinį galutinį suvartojimą - Namų ūkių skaičius, plotas, asmenų skaičius viename namų ūkyje, panaudojimo nuosavybės teisė	
		ECO10 Transporto energijos intensyvumas	- Energijos suvartojimas keleivių kelionėse ir krovinių gabenimo sektoriuose ir pagal transporto priemonę - Keleiviai/km kelionės ir tonos/km krovinių vežimo ir pagal transporto priemonę	
	Diversifikacija (kuro mišinys)	ECO11 Kuro dalys energetikoje ir elektros energijos gamyboje	- Pirminės energijos pasiūla ir galutinis suvartojimas, elektros energijos gamyba ir gamybos pajėgumas pagal kuro rūšį - Visa pirminės energijos pasiūla, visas galutinis suvartojimas, visa elektros energijos gamyba ir visas gamybos pajėgumas	
		ECO12 Energijos, kurią gaminant neišskiriamas CO ₂ , dalis energetikoje ir elektros energijos gamyboje	- Neišskiriančios CO ₂ energijos pirminė pasiūla, elektros energijos gamyba ir gamybos pajėgumas - Visa pirminės energijos pasiūla, visa elektros energijos gamyba ir visas gamybos pajėgumas	
		ECO13 Energijos iš atsinaujinančių išteklių dalis energetikoje ir elektros energijos gamyboje	- Atsinaujinančios energijos pirminės energijos pasiūla, galutinis suvartojimas ir elektros energijos gamyba bei gamybos pajėgumas - Visa pirminės energijos pasiūla, visas galutinis suvartojimas, visa elektros energijos gamyba ir visas gamybos pajėgumas	
	Kainos	ECO14 Galutinio suvartojimo energijos kainos pagal kurą ir pagal sektorių	- Energijos kainos (su ir be mokesčių / subsidijų)	
	Saugumas	Importas	ECO15 Grynoji priklausomybė nuo energijos importo	- Energijos importas - Visa pirminės energijos pasiūla
		Strateginės kuro atsargos	ECO16 Svarbių kuro rūšių atsargos iš atitinkamo kuro suvartojimo	- Svarbaus kuro atsargos (pvz., naftos, dujų ir kt.) - Svarbaus kuro suvartojimas

Aplinkosauginė dimensija			
Tema	Potemė	Energetikos rodiklis	Komponentai
Atmosfera	Klimato kaita	ENV1 Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos iš energijos gamybos ir vartojimo, skaičiuojant vienam gyventojui ir BVP vienetui	- Išmetamas šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis iš energijos gamybos ir vartojimo - Gyventojų skaičius ir BVP
	Oro kokybė	ENV2 Aplinkos oro teršalų koncentracijos miestų teritorijose	- Teršalų koncentracijos ore
		ENV3 Oro teršalų emisijos iš energetikos sistemų	- Oro teršalų emisijos
Vanduo	Vandens kokybė	ENV4 Teršalų ištekėjimai į skystas nuotekas iš energetikos sistemų, įskaitant naftos ištekėjimus	- Teršalų ištekėjimai į skystas nuotekas
Žemė	Dirvožemio kokybė	ENV5 Dirvožemio plotas, kuriame didėjantis rūgštingumas viršija kritinį kiekį	- Paveiktas dirvožemio plotas - Kritinis kiekis
	Miškas	ENV6 Miškų naikinimo, priskiriamo energijos vartojimo tikslams, procentas	- Miško plotas dviem skirtingais momentais - Biomasės utilizavimas
	Kietųjų atliekų susidarymas ir tvarkymas	ENV7 Kietųjų atliekų susidarymo santykis su pagamintos energijos vienetais	- Kietųjų atliekų kiekis - Pagamintos energijos kiekis
		ENV8 Tinkamai šalinamų kietųjų atliekų santykis su visomis susidariusiomis kietosiomis atliekomis	- Tinkamai šalinamų kietųjų atliekų kiekis - Visų kietųjų atliekų kiekis
ENV9 Kietųjų radioaktyviųjų atliekų santykis su pagamintos energijos vienetais		- Radioaktyviųjų atliekų kiekis (sukauptas už pasirinktą laikotarpį) - Pagamintos energijos kiekis	
ENV10 Kietųjų radioaktyviųjų atliekų, laukiančių pašalinimo, santykis su visomis susidariusiomis kietosiomis radioaktyviosiomis atliekomis		- Radioaktyviųjų atliekų, laukiančių pašalinimo, kiekis - Visa radioaktyviųjų atliekų apimtis	

Šaltinis: IAEA et al., 2005

Kaip matoma 3 lentelėje, penkių tarptautinių organizacijų sudarytas energetikos darnaus vystymosi rodiklių (*EISD*) sąrašas atspindi nevienodą svarbą trimis pagrindiniams darnaus vystymosi komponentams. Pastebėtina, jog didžiausias dėmesys skiriamas ekonominei dimensijai, kiek mažesnis – aplinkosauginei, o pats mažiausias – socialinei. Taigi, ateityje reikėtų skirti daugiau pastangų socialinės energetikos sektoriaus srities rodiklių kūrimui bei tobulinimui. Tokiu būdu būtų randamas geresnis kompromisas tarp visų darnaus vystymosi komponentų.

EISD yra analitinė priemonė, skirta energetikos sistemų įvertinimui ir pažangos link darnesnės energetikos ateities nustatymui. Ši priemonė yra pradinis taškas, kuris gali būti naudojamas kaip gairė labiau ištobulintai ir užbaigta energetikos rodiklių sistemai, labiau suderintoms metodologijoms ir

rekomendacijoms dėl jos įgyvendinimo, ir ateities scenarijų kūrimui. Tolesnis energetikos rodiklių tobulinimas ir jų sklaida bei įgyvendinimas nacionaliniu ir regioniniu lygmenimis, taip pat rodiklių sudarymas pažangių inovatyvių technologijų vertinimui, yra tęstinės TATENOS pastangos (I. A. Vera et al., 2005). Galima teigti, kad šių pastangų rezultatas būtų išplėstinė analitinė priemonė, naudinga energetikos ekspertams ir kitoms suinteresuotosioms šalims.

Eurostatas. ES darnaus vystymosi strategija įpareigoja Komisiją kurti bei plėtoti atitinkamo detalumo lygio rodiklius, siekiant stebėti pažangą, atsižvelgus į kiekvieną konkretų iššūkį. Šie rodikliai buvo parengti Eurostato, pasitelkiant šalių ekspertų grupės pagalbą. Pirmąjį rodiklių rinkinį Europos Komisija priėmė 2005 m., o 2007 m. jis buvo atnaujintas, siekiant prisitaikyti prie atnaujintos darnaus vystymosi strategijos. Darnaus vystymosi rodikliai yra naudojami pažangos stebėjimui pagal ES darnaus vystymosi strategijos nuostatas ataskaitose, kurias Eurostatas pateikia kas dvejus metus.

Darnaus vystymosi rodikliai (*SDI*) yra susisteminti į temas suskirstytoje struktūroje, kuri atspindi pagrindinius ES darnaus vystymosi strategijoje numatytus iššūkius. Iš viso dešimt teminių sričių yra išdėstytos žemyn: pradedant nuo ekonominės, toliau tęsiant socialine ir aplinkosaugine, o galiausiai baigiant institucine dimensijomis. Temos yra smulkiau skirstomos į potemes, atspindinčias Strategijos veiklos (operacinius) tikslus ir veiksmus. Eurostato darnaus vystymosi rodiklių sistema yra lanksti: gali būti įtraukiami nauji rodikliai, reaguojant į Strategijos prioritetų pasikeitimus ir turint omenyje tai, kad laikas nuo laiko atsiranda ar išryškėja naujų spręstinių problemų bei ginčytinų klausimų.

Eurostato rodikliai yra išdėstyti pagal trijų lygių piramidę (žr. 6 pav.). Trys rodiklių lygmenys atitinka atnaujintos darnaus vystymosi strategijos struktūrą (bendrieji tikslai, veiklos tikslai, veiksmai), taip pat reaguojama į įvairius vartotojų poreikius, pasitelkiant pagrindinius rodiklius (*headline indicators*), kurie turi didžiausią reikšmę komunikacijai. Be to, minėti trys lygiai yra papildyti konteksto rodikliais, kurie suteikia vertingą bendrąją informaciją, tačiau tiesiogiai neprisideda, stebint pažangą link Strategijos tikslų pasiekimo.



6 pav. Eurostato darnaus vystymosi rodiklių (*SDI*) piramidė

Taigi, trys skirtingi ES darnaus vystymosi rodiklių lygiai atitinka skirtingus vartotojų interesus:

◆ Pagrindiniai (1-ojo lygio) rodikliai yra skirti aukščiausio lygmens politikos formuotojams pradinei kiekvienos darnaus vystymosi temos analizei. Šie rodikliai stebi Strategijos bendruosius tikslus, taip pat yra patikimi bei prieinami daugelyje ES valstybių narių, paprastai ne trumpesniam nei penkerių metų laikotarpiui. Tai yra plačiai naudojami rodikliai, turintys didelę mokomąją ir komunikacinę vertę.

◆ Veiklos (2-ojo lygio) rodikliai yra skirti politikams ir visuomenei – kartu su pirmojo lygmens rodikliais jie leidžia spręsti apie pažangą, vykdant prioritėtines darnaus vystymosi užduotis. Šie rodikliai yra patikimi bei prieinami daugelyje ES valstybių narių, paprastai ne trumpesniam nei trejų metų laikotarpiui. Jie atitinka hierarchinės struktūros potemes, taigi ir veiklos arba prioritėtinius Strategijos tikslus.

◆ Aiškinamieji (3-ojo lygio) rodikliai yra skirti daugiau specializuotai auditorijai (t.y. politikos analizėms, mokslo visuomenei ir pan.). Šie rodikliai yra susiję su įvairiais įgyvendinimo veiksmis, paminėtais Strategijoje. Jais siekiama tolesnės politinės analizės ir gilesnio svarstomų problemų, susijusių su viena ar kita tema, tendencijų bei sudėtingumo suvokimo. Trečiajam lygiui paprastai yra priskiriami ir aukštesnių lygių rodiklių suskirstymai, pavyzdžiui, pagal lyties ar pajamų grupę. (European Commission, 2009; Eurostat, 2011)

Viena iš Eurostato darnaus vystymosi rodiklių temų – „Klimato kaita ir energetika“. Šioje temoje iš viso išskirti 3 pirmojo lygio, 2 antrojo lygio ir 8 trečiojo lygio rodikliai (žr. 4 lentelę).

4 lentelė. Temos „Klimato kaita ir energetika“ darnaus vystymosi rodikliai.

Pagrindinis rodiklis	Veiklos tikslai ir užduotys	Veiksmai / aiškinamieji kintamieji
1. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos	Potėmė: KLIMATO KAITA	
	4. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos pagal sektorius (įskaitant nutekamuosius vamzdžius)	5. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų intensyvumas energijos vartojime
		6. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų prognozės
		7. Žemės paviršiaus vidutinė temperatūra
2. Atsinaujinančių energijos išteklių dalis bendrame galutiniame energijos suvartojime	Potėmė: ENERGETIKA	
	8. Energetinė priklausomybė	9. Bendrasis vidaus energijos suvartojimas pagal kūrą
		10. Elektros energija, pagaminta iš atsinaujinančių energijos šaltinių
		11. Atsinaujinančių energijos išteklių dalis transporto degalų suvartojime
12. Jungtinė šilumos ir elektros energijos gamyba		
3. Pirminės energijos suvartojimas	13. Numanomas mokesčio tarifas už energiją	

Šaltinis: Eurostat, 2013

Iš 4 lentelėje pateiktų duomenų matoma, jog temoje „Klimato kaita ir energetika“ yra surinkta didžioji energetikos darnaus vystymosi rodiklių dalis. Tačiau pavienių energetikos rodiklių galima rasti ir kitose temose, pavyzdžiui: temoje „Socialinė-ekonominė raida“ randami du trečio lygmens rodikliai – medžiagų ir energijos efektyvumo inovacijų rezultatai bei energijos intensyvumas ekonomikoje, temoje „Darnus vartojimas ir gamyba“ yra vienas antro ir vienas trečio lygmens rodikliai – t.y. elektros energijos suvartojimas namų ūkiuose ir galutinis energijos suvartojimas pagal sektorius, temoje „Ekologiškas transportas“ išskiriamas pirmojo lygio rodiklis – energijos suvartojimas pagal transporto rūšis. Pastebėtina, jog beveik visi energetikos rodikliai orientuoti tik į aplinkosauginę ir ekonominę darnaus vystymosi dimensijas, o socialinei sferai skiriamas minimalus dėmesys.

Vis dėlto, Eurostatas pateikia ir atskirą leidinį (2012), kuriame išskirti trijų tarpusavyje susijusių sektorių - energetikos, transporto ir aplinkos – darnaus vystymosi rodikliai. Kiekvieno sektoriaus rodikliai yra suskirstyti į stambesnes grupes ir smulkesnius pogrupius. 5 lentelėje pateikiami energetikos rodikliai, turintys 8 grupes ir 32 pogrupius.

5 lentelė. Energetikos sektoriaus darnaus vystymosi rodikliai pagal grupes ir pogrupius.

ENERGETIKOS RODIKLIAI	
Grupė	Pogrupiai
1. Energetinė priklausomybė	1.1. Energetinė priklausomybė – visos prekės 1.2. Energetinė priklausomybė - akmens anglis ir jos dariniai 1.3. Energetinė priklausomybė – nafta 1.4. Energetinė priklausomybė - gamtinės dujos
2. Energijos intensyvumas	2.1. Energijos intensyvumas
3. Energijos tiekimas	3.1. Pirminės energijos gamyba, pagal kuro rūšį 3.2. Bendrosios vidaus energijos sąnaudos, pagal kuro rūšį 3.3. Energetikos prekių importas, pagal prekių kilmės šalį 3.4. Kietojo kuro ir naftos grynasis importas 3.5. Gamtinių dujų grynasis importas 3.6. Elektros energijos grynasis importas
4. Galutinis energijos suvartojimas	4.1. Galutinis energijos suvartojimas, pagal sektorius 4.2. Galutinis energijos suvartojimas, pagal pramonės sektorius 4.3. Galutinis energijos suvartojimas pramonėje, pagal kuro rūšį 4.4. Galutinis energijos suvartojimas, pagal transporto rūšį 4.5. Galutinis energijos suvartojimas transporto sektoriuje, pagal kuro rūšį 4.6. Galutinis energijos suvartojimas namų ūkiuose, pagal kuro rūšį
5. Energetikos pramonė	5.1. Elektros energijos gamybos įrenginių instaliuotas pajėgumas, pagal tipą 5.2. Pagamintos elektros energijos kiekis, pagal elektrinės tipą 5.3. Elektrinių šiluminis efektyvumas 5.4. Jungtinė šilumos ir elektros energijos gamyba 5.5. Didžiausio gamintojo elektros energijos rinkoje užimama rinkos dalis

ENERGETIKOS RODIKLIAI	
<i>Grupė</i>	<i>Pogrūpiai</i>
6. Atsinaujinantys energijos ištekliai	6.1. Atsinaujinančių energijos išteklių dalis bendrame galutiniame energijos suvartojime 6.2. Instaliuotas pajėgumas elektros energijos gamybai iš atsinaujinančių energijos išteklių 6.3. Elektros energijos iš atsinaujinančių energijos išteklių dalis visame elektros energijos suvartojime 6.4. Biokuro gamybos pajėgumas 6.5. Biokuro pirminė gamyba 6.6. Biokuro dalis transporto sektoriaus kuro sąnaudose
7. Energijos vartojimo efektyvumas	7.1. Bendrosios vidaus energijos sąnaudos vienam gyventojui 7.2. Galutinis elektros energijos suvartojimas vienam gyventojui
8. Energijos kainos	8.1. Elektros energijos kainos namų ūkiams ir pramonei 8.2. Gamtinių dujų kainos namų ūkiams ir pramonei

Šaltinis: sudaryta pagal European Commission, 2012

Dauguma energetikos rodiklių, pateiktų 5 lentelėje, yra skirti ekonominei darnaus vystymosi dimensijai, priešingai nei prieš tai nagrinėtuose rodiklių rinkiniuose, kur labiausiai vyravo aplinkosauginis aspektas. Tačiau bendra tendencija, jog socialinei energetikos darnaus vystymosi pusei yra rodomas mažiausias dėmesys, išlieka.

OECD. Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacija (OECD) kurė bei plėtojo energetikos ir aplinkos rodiklių rinkinį, siekdama labiau integruoti aplinkosauginius interesus į energetikos politiką (žr. 6 lentelę). Energetikos ir aplinkos rodikliai yra susisteminti pagal tris temas:

- Energetikos tendencijos ir aplinkosaugos svarbos modeliai (t.y. netiesioginiai spaudimai ir/arba susijusios varomosios jėgos);
- Sąveikos tarp energetikos ir aplinkos (tiesioginiai spaudimai ir atsirandančios aplinkos bei socialinės sąlygos);
- Energetikos ir aplinkos sąsajos ekonominiai bei politiniai aspektai, tokie kaip žala aplinkai, išlaidos aplinkosaugai, ekonominės ir fiskalinės priemonės ir prekybos aspektai.

6 lentelė. OECD energetikos ir aplinkos rodikliai.

Sektoriaus tendencijos iš aplinkosaugos svarbos pusės	Aplinkos sąveikos	Ekonominio pobūdžio aplinkybės
1. Bendras energijos suvartojimas a) Visa pirminės energijos pasiūla b) Visas galutinis suvartojimas, pagal kuro tipą c) Visas galutinis suvartojimas, pagal sektorius	1. Energijos ištekliai: patvirtintos naftos/anglies/dujų atsargos, tonomis naftos ekvivalentu	1. Žala aplinkai: Aplinkos taršos žala, susijusi su energijos gamyba ir vartojimu, dėl tam tikrų teršalų tipų (pvz., sieros dioksido)

Sektoriaus tendencijos iš aplinkosaugos svarbos pusės	Aplinkos sąveikos	Ekonominio pobūdžio aplinkybės
<p>2. Energijos vartojimas, pagal kuro tipą</p> <p>a) Visos pirminės energijos pasiūlos procentas, pagal kuro tipą</p> <p>b) Elektros energijos gamybos procentas, pagal kuro tipą</p>	<p>2. Oro tarša</p> <p>a) Metinis oro taršos emisijų kiekis (sieros dioksidas, azoto oksidai, anglies dioksidas, anglies monoksidas, lakieji organiniai junginiai, metanas)</p> <p>b) Išmetamųjų teršalų kiekio BVP vienetui santykis</p> <p>c) Išmetamųjų teršalų kiekių santykis su galutiniais suvartojimais</p>	<p>2. Išlaidos aplinkosaugai</p> <p>a) Visos išlaidos, skiriamos taršos prevencijai ir/arba teritorijų išvalymui</p> <ul style="list-style-type: none"> - sumažėjimas, lyginant su švariomis technologijomis - valstybinės, lyginant su privačiomis <p>b) Su aplinkosauga susijusių mokslinių tyrimų ir technologinės plėtros išlaidos: valstybinės, lyginant su privačiomis</p>
<p>3. Vietinė energijos gamyba</p> <p>a) Pirminė energija, pagaminta šalyje, kaip procentinė dalis nuo visos pirminės energijos</p> <p>b) Pirminės energijos pasiūla</p>	<p>3. Vandens tarša: tonos išsiskyrusios naftos</p> <p>a) dėl įvykusių avarių</p> <p>b) nuolat (naftos perdirbimo gamyklos, platformos, tanklaiviai)</p>	<p>3. Mokesčiai ir subsidijos</p> <p>a) Tiesioginės subsidijos, pagal kuro rūšį</p> <ul style="list-style-type: none"> - santykis su tonomis naftos ekvivalentu - kaip procentinė dalis nuo sektoriaus veiklos - Subsidijų dalis, skiriama aplinkosaugos tikslais <p>b) Visos ekonominės subsidijos (tiesioginės ir netiesioginės subsidijos, taip pat išoriniai poveikiai)</p> <p>c) Santykinis apmokestinimas pagal skirtingas kuro rūšis, procentais</p>
<p>4. Energijos intensyvumas</p> <p>a) Visa pirminės energijos pasiūla BVP vienetui</p> <p>b) Galutiniai suvartojimai pagal sektorius:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gyvenamasis sektorius: tonos naftos ekvivalentu vienam kvadratiniam metrui - komercinis ir viešasis sektorius: tonos naftos ekvivalentu vienam gyventojui - pramonė: tonos naftos ekvivalentu pridėtinės vertės vienetui - transportas: tonos naftos ekvivalentu už kelių transporto priemonės x km 	<p>4. Atliekos</p> <p>a) Kietųjų atliekų kiekis iš energijos gamybos</p> <p>b) Radioaktyviųjų atliekų kiekis (panaudotas kuras)</p>	<p>4. Faktinės energijos kainos už atitinkamą kuro rūšį</p>
<p>5. Iškastinio kuro vartojimo efektyvumas elektros energijos gamybai</p>	<p>5. Žemės naudojimas: Hektarai žemės, užimtos energijos gamybai, transportui ir transformavimui, pavyzdžiui, rezervuarai, vamzdžiai, atviros kasyklos ir uostai</p>	
	<p>6. Saugumas: Žuvusių ir sužeistų žmonių skaičius</p>	

6 lentelėje yra pateikti pagrindiniai aplinkosauginės ir ekonominės dimensijų darnaus vystymosi rodikliai, kuriuos OECD šiuo metu naudoja, atliekant energetikos ir aplinkos tarpusavio sąveikos analizę. Toliau bus aptariama socialinių klausimų taikymo sritis, visų pirma, sąsajos tarp darnaus vystymosi socialinio ir aplinkosauginio komponentų. Nors socialinei sričiai vis dar skiriama per mažai dėmesio, tačiau pripažįstama, jog šie klausimai yra svarbūs energetikos sektoriaus atžvilgiu ir todėl turėtų būti toliau plėtojami, siekiant užtikrinti, kad socialinis darnaus vystymosi komponentas būtų visiškai užpildytas. Šiuo tikslu OECD nustatė šešias rodiklių kategorijas, kurios prisideda prie darnaus vystymosi socialinės/aplinkos sąsajos apibūdinimo (žr. 7 lentelę). Kai kurių kategorijų, tokių kaip sveikata, tam tikri rodikliai jau yra naudojami praktiškai. Vis dėlto, daugumos rodiklių, atspindinčių socialinę/aplinkos sąveiką, kūrimas yra vis dar pradiniam etape ir reikalauja tolesnio svarstymo.

7 lentelė. Pirminis socialinių-aplinkos-energetikos rodiklių sąrašas pagal OECD.

Kategorija	Rodikliai
Sveikata	Išmetamųjų teršalų poveikis (ore) Nelaimingi atsitikimai (mirties atvejai ir traumos) Sauga darbe
Užimtumas	Užimtumas energetikos sektoriuje (pvz., anglies, branduolinės, naftos) Darbo sąlygos ir valandos Profsąjungos Darbo vietų kokybė Užimtumo poveikiai (tiesioginiai, netiesioginiai, bendri)
Demografiniai aspektai	Energijos poreikis (susijęs su gyventojų bei namų ūkių skaičiaus augimu ir struktūra, vartojimo modeliais, namų ūkių energijos vartojimo efektyvumu)
Skurdas ir socialinė-ekonominė nelygybė	Skirtingų energijos šaltinių įperkamumas Aplinkosaugos teisingumas. Neturtingųjų dalis, kurie gyvena netoli energetikos objektų.
Aplinkosaugos demokratija	Prieiga prie informacijos, susijusios su aplinkosauga Visuomenės dalyvavimas, priimant sprendimus energetikos sektoriuje Energetikos paslaugų ir produktų pasirinkimas Galimybė naudotis energetikos paslaugomis
Aplinkosaugos informuotumas ir švietimas	Ekologinis švietimas ir mokymas Energiją taupančių produktų naudojimas vartotojų tarpe Poveikis vartotojų veiksams

Šaltinis: OECD, 2000

7 lentelėje yra trumpai apžvelgti kai kurie energetikos sektoriaus socialinės-aplinkos sąsajos klausimai, tačiau tam, kad būtų tinkamai atsižvelgta į tokius klausimus, svarbu kurti ar tobulinti jau sukurtus tai sričiai tinkamus rodiklius. Darnios energetikos socialiniai aspektai ateityje turėtų būti nagrinėjami visapusiškiau. Tai galima laikyti pastanga, kuri pareikalautų pagrindinių ginčytinų klausimų bei sprendinčių problemų identifikavimo ir prioritizavimo.

EEA. Europos aplinkos agentūra (EEA) sukūrė 24 energetikos ir aplinkosaugos rodiklių rinkinį, kuris yra reguliariai atnaujinamas. Šie rodikliai apibūdina energetikos sektoriaus plėtrą ir padarinius aplinkai, bei su tuo susijusius politinius veiksmus. Jie yra suskirstyti pagal 6 pagrindinius politikoje keliamus klausimus (žr. 8 lentelę). EEA energetikos ir aplinkos rodiklių duomenų lentelės yra viešai publikuojamos kasmet ir sudaro pagrindą šios organizacijos teikiamoms energetikos ir aplinkosaugos ataskaitoms.

8 lentelė. EEA energetikos ir aplinkos rodiklių sąrašas.

<i>Pagrindiniai klausimai</i>	<i>Rodikliai</i>
Ar energijos gamyba ir vartojimas turi mažėjantį poveikį aplinkai?	EN01 Su energetika susijęs ir su energetika nesusijęs išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekis; EN05 Su energetika susijusių ozono pirmtakų emisijų kiekis; EN06 Su energetika susijusių rūgštinančių medžiagų emisijų kiekis; EN07 Su energetika susijusių smulkiųjų dalelių emisijų kiekis; EN08 Viešosios tradicinės šiluminės elektros energijos gamybos emisijų intensyvumas; EN09 Emisijos iš viešosios elektros energijos ir šilumos gamybos – aiškinamieji rodikliai; EN13 Branduolinių atliekų gamyba; EN14 Atsitiktiniai naftos išsiliejimai iš tanklaivių; EN15 Naftos ištekėjimas iš perdirbimo gamyklų ir jūroje esančių įrenginių.
Ar energijos vartojimas mažėja?	EN16 Galutinis energijos suvartojimas pagal sektorius; EN18 Elektros energijos suvartojimas.
Kaip greitai didėja energijos vartojimo efektyvumas?	EN17 Visas energijos suvartojimo intensyvumas; EN21 Galutinio energijos suvartojimo intensyvumas; EN19 Tradicinės šiluminės elektros energijos gamybos energijos efektyvumas; EN20 Jungtinė šilumos ir elektros energija.
Ar yra perėjimas prie mažiau taršių kuro rūšių?	EN26 Visas energijos suvartojimas, pagal kuro rūšį; EN27 Elektros energijos gamyba, pagal kuro rūšį.
Kaip greitai yra diegiamos atsinaujinančių energijos išteklių technologijos?	EN29 Energijos iš atsinaujinančių išteklių suvartojimas; EN30 Elektros energija iš atsinaujinančių išteklių.
Ar aplinkosaugos išlaidos yra labiau įtrauktos į kainodaros sistemą?	EN31 Energijos kainos; EN32 Mokesčiai už energiją; EN34 Energijos subsidijos; EN35 Elektros energijos gamybos išoriniai kaštai.

Šaltinis: sudaryta autorės, pagal EEA, 2008

Vienas iš esminių Europos aplinkos agentūros strateginių tikslų - „remti ES tvaraus vystymosi strategijos stebėseną (padedant įgyvendinti tvaraus vystymosi rodiklių sistemą), daugiausiai dėmesio skiriant esminiems aplinkos klausimams“ (EAA, 2009). Dėl šios priežasties 8 lentelėje esantys

energetikos rodikliai daugiausiai ir yra orientuoti į aplinkosauginius aspektus. Tačiau galima teigti, kad jau dabar EEA nemažai dėmesio skiria ekonominiams veiksniams, o ateityje rodiklių sistema turėtų būti papildyta ir socialiniais darnios energetikos aspektais. Su minėtais dviem komponentais susijusių darnios plėtos rodiklių kūrimas bei tobulinimas reikalauja daugiausiai pastangų, kadangi tiek EEA, tiek dauguma kitų tarptautinių organizacijų iki šiol labiausiai atsižvelgdavo į energetikos ir aplinkosaugos sąsają.

UNCSD. Jungtinių Tautų darnaus vystymosi komisija (*UNCSD*) 1995 metais tarptautiniu lygiu patvirtino savo darbo programą, skirtą darnaus vystymosi rodikliams. Remiantis šia programa, buvo sudaryti pirmieji darnaus vystymosi rodiklių rinkiniai: pirmasis leidimas buvo paskelbtas 1996 m., o antrasis – 2001 m. Pakutinysis (trečiasis) leidimas buvo išleistas 2007 metų pabaigoje ir skiriasi nuo antrojo tuo, jog nebeliko rodiklių skaidymo pagal 4 grupes (žr. *B priedą*). Tuo siekiama pabrėžti daugiadimensinę darnaus vystymosi prigimtį ir jo komponentų integravimo į bendrą visumą svarbą. Tačiau naujojo leidimo rodiklių sistema turi tą pačią, kaip ir 2001 m., temų ir potemių struktūrą. Visi rodikliai yra suskirstyti pagal 14 temų ir 44 potemes (žr. *9 lentelę*).

Dabartinė UNCSD darnaus vystymosi rodiklių sistema susideda iš viso iš 96 rodiklių, kurių 50 yra laikomi pagrindiniais (angl. *Core indicators*). Pagrindiniai rodikliai atitinka tris kriterijus:

- 1) Jie apima klausimus, kurie yra svarbūs darniam vystymuisi daugelyje šalių;
- 2) Jie suteikia svarbią informaciją, kurios negalima gauti iš kitų pagrindinių rodiklių;
- 3) Jie gali būti apskaičiuoti daugumoje šalių, naudojantis duomenimis, kurie yra arba lengvai prieinami, arba galėtų tapti prieinami per priimtina laiką bei išlaidas. (UNCSD, 2007)

Priešingai, rodikliai, kurie nėra įtraukti į pagrindinius (angl. *Other indicators*), yra arba tinkami tik mažesnei šalių grupei, arba pateikia papildomą informaciją pagrindiniams rodikliams, arba nėra lengvai prieinami daugelyje šalių.

9 lentelė. UNCSD darnaus vystymosi rodiklių temos.

▪ Skurdas	▪ Gamtiniai pavojai	▪ Ekonomikos vystymasis
▪ Valdžia	▪ Atmosfera	▪ Pasaulinė ekonominė partnerystė
▪ Sveikata	▪ Žemė	▪ Vartojimo ir gamybos būdai
▪ Švietimas	▪ Vandenynei, jūros ir pakrantės	
▪ Demografija	▪ Gėlas vanduo	
	▪ Biologinė įvairovė	

Šaltinis: sudaryta pagal Bruckner, 2009

Kaip matoma 9 lentelėje, Jungtinių Tautų darnaus vystymosi komisija nėra išskyrusi atskiros, specialiai energetikai skirtos, temos. Vis dėlto, tam tikrose temose ar potemėse yra randami pavieniai, su energetikos sektoriumi susiję, rodikliai (žr. *10 lentelę*). Nepaisant to, Jungtinių Tautų veikloje vis labiau pastebima tendencija kurti rodiklių rinkinius specifiniams ar kompleksiniams klausimams (pavyzdžiui, energetikos darnaus vystymosi rodiklius, darnaus vartojimo ir gamybos rodiklius ir pan.)

10 lentelė. UNCSO darnaus vystymosi rodikliai, susiję su energetikos sektoriumi.

Tema	Potėmė	Pagrindinis rodiklis	Kitas rodiklis
Skurdas	Prieiga prie energijos	Namų ūkių dalis be elektros energijos arba kitų šiuolaikinių energetikos paslaugų	Procentinė dalis gyventojų, naudojančių kietąjį kurą maisto gaminiui
Vartojimo ir gamybos būdai	Energijos vartojimas	Metinis suvartojamos energijos kiekis, iš viso ir pagal pagrindines vartotojų kategorijas	Atsinaujinančių energijos išteklių dalis visame energijos vartojime
		Energijos vartojimo intensyvumas, iš viso ir pagal ekonominės veiklos rūšis	
	Atliekų susidarymas ir tvarkymas		Radioaktyviųjų atliekų tvarkymas
	Transportas		Energijos intensyvumas transporto sektoriuje

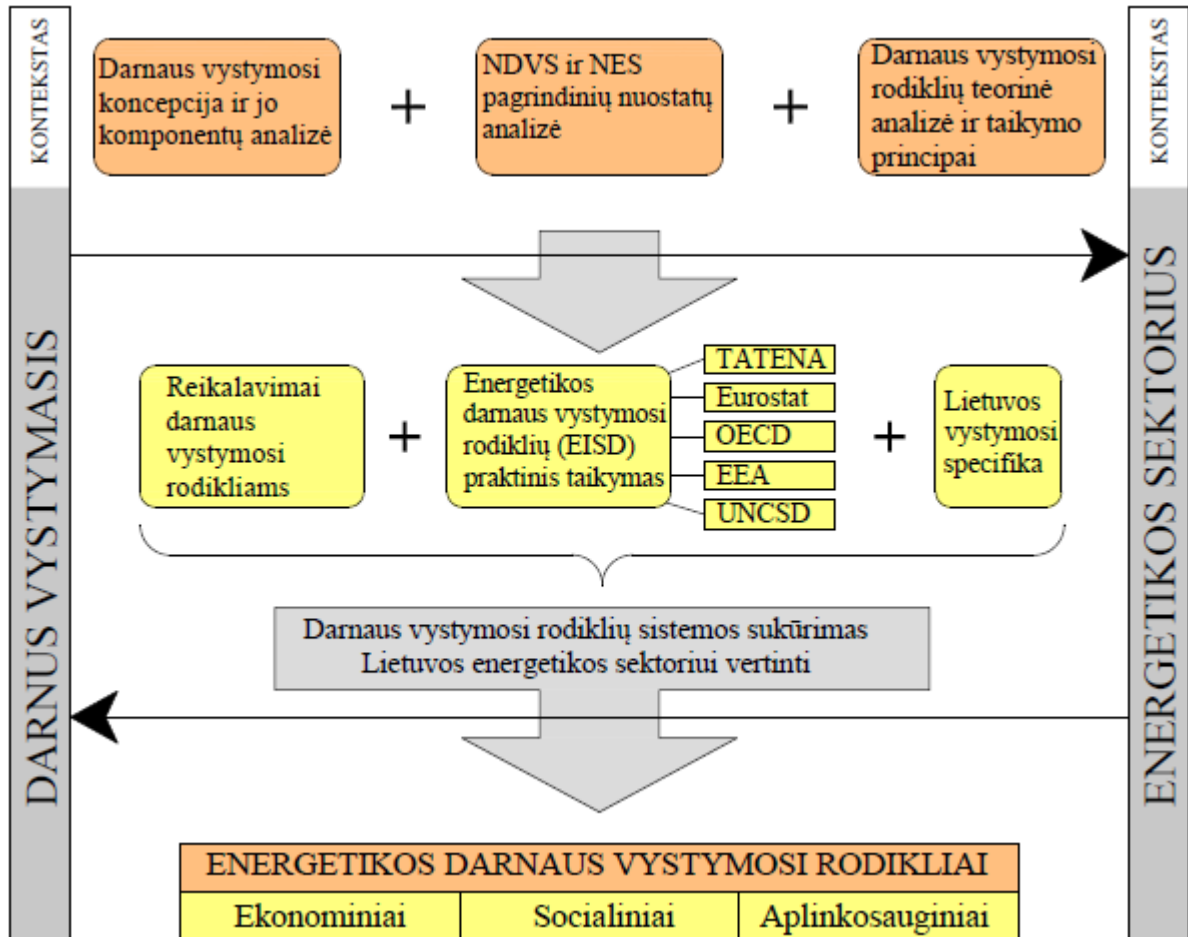
Šaltinis: adaptuota pagal UNCSO, 2007

Pagal 10 lentelės duomenis matoma, kad iš viso UNCSO darnaus vystymosi rodiklių sistemoje galima išskirti tik tris pagrindinius ir keturis kitus su energetika susijusius rodiklius. Taigi, sudarant bendrą Jungtinių Tautų rodiklių sistemą, su energetikos sektoriumi susijusiems rodikliams skiriama santykinai mažai dėmesio – jie sudaro mažiau nei dešimtadalį visų rodiklių. Pastebėtina, kad JT sąlyginai didesnę dėmesį skiria energetikos socialinei sričiai, o mažesnę – aplinkosauginei, lyginant su kitomis tarptautinėmis organizacijomis. Tai parodo nemažą JT indėlį į socialinių energetikos darnaus vystymosi rodiklių kūrimą ir tobulinimą.

Apibendrinant visą prieš tai nagrinėtą užsienio šalių patirtį, galima teigti, jog nagrinėtos organizacijos yra gana daug pažengusios darnaus vystymosi rodiklių sistemų, susijusių su energetikos sektoriumi, kūrimo bei tobulinimo procesuose. Vis dėlto, daugelis šių organizacijų nėra išskyrusios atskiro EISD rinkinio, o tik integruoja energetikos rodiklius į bendrą sistemą. Teigtina, jog vienintelė TATENA yra galutinai išplėtojusi bei suformavusi konkrečiai į energetikos sektorių orientuotą sistemą, kurioje galima rasti daugelį skirtingose šalyse taikytinų darniosios plėtros rodiklių. Kitos organizacijos, tokios kaip OECD ar EEA, energetikos rodiklius apjungia su aplinkos rodikliais ir didesnę dėmesį skiria aplinkosauginei dimensijai. Taigi, tikrų EISD rinkinių tarptautiniu mastu yra sukurta dar tik vienetai. Šalims, siekiančioms įvertinti savo energetikos sektoriaus darniosios plėtros problemas ir pasiekimus, yra tikslingiausia kurti nacionalines EISD su atrinktais tai šaliai būdingais rodikliais.

2.2. Lietuvos energetikos sektoriaus darnaus vystymosi vertinimo modelis

Atsižvelgus į užsienio organizacijų, kurios naudoja energetikos darnaus vystymosi rodiklių (EISD) sistemas, patirtį (žr. 2.1. poskyrį), toliau siekiama sukurti ir pritaikyti atitinkamą vertinimo sistemą Lietuvai. Žemiau pateiktoje metodinėje schemeje (žr. 7 pav.) yra pavaizduota vertinimo modelio kūrimo eiga, struktūra ir principai, kuriais buvo remiamasi, sudarant Lietuvos energetikos sektoriaus darnaus vystymosi rodiklių rinkinį.



7 pav. Lietuvos energetikos sektoriaus darnaus vystymosi vertinimo metodinė schema

Iš 7 pav. matyti, kad pradinį energetikos darnaus vystymosi rodiklių sistemos kūrimo etapą sudaro konteksto analizė, skiriama į tris sudedamąsias dalis. Antrajame etape atliekamas nuodugnus kriterijų, pagal kuriuos yra sudaroma vertinimo sistema, nagrinėjimas – t.y. apžvelgiama, kokie reikalavimai taikomi rodikliams, kokia Lietuvos energetikos vystymosi specifika, taip pat kokias energetikos sektoriaus vertinimo sistemas naudoja bei tobulina penkios tarptautinės organizacijos. Trečiasis etapas – tai galutinės Lietuvos energetikos darnaus vystymosi rodiklių sistemos sukūrimas ir jos suskirstymas pagal tris dimensijas: ekonominę, socialinę ir aplinkosauginę. Be to, visas kūrimo procesas yra neatsiejamas nuo energetikos ir darnaus vystymosi koncepcijos tarpusavio sąsajų.

Apžvelgus pagrindinius darnaus vystymosi prioritetus energetikos sektoriuje, atlikus darnaus vystymosi rodiklių teorinę analizę, taip pat išnaginėjus užsienio šalyse dažniausiai naudojamus

energetikos darnaus vystymosi rodiklius, jų sudarymo bei taikymo principus, buvo sukurta unikali rodiklių sistema Lietuvos energetikos sektoriui vertinti. Visa sistema yra skirstoma į 3 pagrindines rodiklių grupes: ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius (žr. 8 pav.). Kiekviena iš šių grupių apima 3 - 4 darniosios plėtros rodiklius, o iš viso jų yra 11. Tokiu išskaidymo principu siekiama, kad būtų kuo lygiavertiškiau atsižvelgta tiek į ekonominius, tiek į socialinius, tiek į aplinkos veiksnius, kuriuos integruojant būtų nustatomas bendras energetikos sektoriaus darnumas.



8 pav. Darnaus vystymosi rodiklių sistema Lietuvos energetikos sektoriaus vertinimui

Siekiant nuspręsti, kurie darnaus vystymosi rodikliai yra galimi bei tinkami Lietuvos energetikos sektoriui vertinti, buvo laikomasi tam tikrų jiems keliamų reikalavimų. Visų pirma, kiekvienas rodiklis privalėjo būti suprantamas ir aiškus, taip pat paprastas ir nedviprasmiškas. Antra, pasirinkti rodikliai turėjo užtikrinti duomenų šaltinių pasiekiamumą ir patikimumą. Dėl pastarosios priežasties ir buvo atmesta nemažai reikšmingų rodiklių, pavyzdžiui: teršalų ištekėjimai į skystas nuotekas iš energetikos sistemų, radioaktyviųjų atliekų kiekis, su aplinkosauga susijusių MTTP išlaidos energetikoje arba namų ūkių (gyventojų) dalis be komercinės energijos (ar labai priklausomų nuo nekomercinės energijos). Statistinė informacija apie tokius rodiklius kol kas teikiama tik kai kuriose šalyse, todėl Lietuvos energetikos sektoriaus pažangos link darnaus vystymosi, remiantis jais, nustatyti nepavyktų.

Taigi, buvo atrinkti šie energetikos darnaus vystymosi rodikliai: energijos intensyvumas, atsinaujinančių energijos išteklių dalis bendrosiose galutinės energijos sąnaudose, energetinė priklausomybė, bendra šilumos ir elektros energijos gamyba (kogeneracija), namų ūkių išlaidų dalis kurui ir elektrai, žuvusiųjų ir netekusių darbingumo asmenų skaičius dėl nelaimingų atsitikimų darbe,

maistui gaminti naudojančių kietąjį kurą namų ūkių dalis, ŠESD (šiltnamio efektą sukeliančių dujų) ir oro teršalų emisijos BVP vienetui, susidariusios pavojingos atliekos pagamintos energijos vienetui ir išlaidos aplinkos apsaugai energetikos sektoriuje. Toliau bus pateikiamas nuodugnus kiekvieno iš atrinktų rodiklių apibūdinimas, pagrindimas bei paaiškinimas, siekiant parodyti, ką atitinkamas energetikos rodiklis reiškia, kaip jis apskaičiuojamas ir kodėl yra svarbus darnaus vystymosi požiūriu.

Galutinės energijos intensyvumas. Energijos intensyvumas yra vienas iš svarbiausių rodiklių, pagal kurį galima spręsti apie energijos vartojimo efektyvumą šalyje. Jis yra apskaičiuojamas kaip energijos sąnaudų kiekis (tonomis naftos ekvivalentu), tenkantis bendrojo vidaus produkto (BVP) vienetui. Taigi, matavimo vienetas – tne/mln. Lt. Siekiant palyginti skirtingų valstybių energijos intensyvumą, taip pat naudojami tokie matavimo vienetai, kaip: kgne/10³ JAV dolerių, kgne/1000 eurų. Mažesnė rodiklio reikšmė atspindi geresnę situaciją. Vertinant atskirų valstybių energijos intensyvumą, svarbu atsižvelgti į daugelį veiksnių: šalies klimato sąlygas, transporto infrastruktūrą, gamybos lygį ir kt. Valstybė, kuri turi švelnų klimatą, sukuria daug prekių ir paslaugų ir kurios gyventojai į darbą vyksta visuomeniniu transportu ar dviračiais, turės daug žemesnį energijos intensyvumą negu valstybė, kuri daug energijos suvartoja šildymui arba vėsinimui, mažai gamina ir kurios gyventojai kelionėms naudoja daug degalų.

Energijos vartojimo efektyvumo didinimas ir ekonomikos vystymosi atsiejimas nuo energijos naudojimo yra svarbūs darnaus vystymosi tikslai. Siekis mažinti energijos intensyvumą išskiriamas kaip viena iš pagrindinių Lietuvos energetikos politikos kryptių darnaus vystymosi atžvilgiu. Lietuvai šis rodiklis labai aktualus, nes ji beveik neturi savo pigių pirminių energijos išteklių, taigi efektyvus ir tausojantis energijos vartojimas visoje energetikos grandinėje tampa nuolatiniu prioritetu. Energetikos ūkio vartojamoji pusė turi didelį energijos taupymo potencialą, taigi politiniame lygmenyje kuo didesnis dėmesys kreipiamas į visapusišką šio potencialo išnaudojimą.

Paprastai, skaičiuojant energijos intensyvumą, yra vertinamos bendrosios pirminės energijos sąnaudos. Tačiau norint palyginti skirtingų šalių energijos vartojimo efektyvumą, šis rodiklis tampa nepakankamai informatyvus. Taip yra todėl, kad pirminės energijos poreikio mastui turi įtakos „energijos išteklių sąnaudos energetikos sektoriuje (energijos transformavimo nuostoliai, elektrinių ir naftos perdirbimo gamyklų reikmės), pirminės energijos suvartojimas neenergetinėms reikmėms, elektros energijos ir naftos produktų importo-eksporto santykis ir t.t.“ (Miškinis, 2000) Lietuvoje pirminės energijos suvartojimo mastą taip pat lemia ir elektros energijos bei naftos produktų eksportas. Taigi tam, kad energijos vartojimo efektyvumas šalyje būtų įvertintas tiksliau, energijos intensyvumą reikia skaičiuoti ne pagal pirminės, o pagal galutinės energijos sąnaudas, kurios tenka BVP vienetui.

Atsinaujinančių energijos išteklių dalis bendrosiose galutinės energijos sąnaudose.

AEI platesnį panaudojimą bei plėtrą apibūdina jų indėlis į šalies energijos balansą. Siekiant įvertinti plėtros mastą, dažniausiai yra taikomi tokie rodikliai, kaip: AEI dalis pirminės energijos

balance ir bendrosiose galutinės energijos sąnaudose, taip pat elektros energijos dalis, pagaminta iš AEI. Nors AEI santykinė dalis pirminės energijos sąnaudose iki šiol buvo laikoma pagrindiniu rodikliu, tačiau pirminės energijos ištekliai yra naudojami, norint patenkinti ne tik šalies vidaus energetines reikmes. Todėl geriausiai AEI reikšmę ir įnašą apibūdina jų dalis galutinės energijos sąnaudose. Dabartiniu metu Europos Komisija šį rodiklį laiko pagrindiniu, nustatydamą šalims narėms siektinus AEI plėtros tikslus. Rodiklis yra apskaičiuojamas kaip AEI kiekio procentinė dalis nuo viso galutiniam vartojimui tinkamos energijos kiekio. Taigi, kuo jo reikšmė didesnė, tuo situacija yra geresnė. Prie galutinės energijos pridedami ir elektros bei šilumos nuostoliai, elektros energijai ir šilumai gaminti sunaudotos energijos kiekis (LITBIOMA, 2008). Skaičiuojant AEI sunaudojamą kiekį, įtraukiama: malkos, medienos ir žemės ūkio atliekos; hidroenergija; geoterminė energija; biologinės dujos (biodujos); vėjo energija; biologiniai degalai (t.y. bioetanolis, biodyzelinas, bio-ETBE).

Atsinaujinančių energijos išteklių dalies bendrosiose galutinės energijos sąnaudose rodiklis yra svarbus tiek ekonominiu, tiek socialiniu, tiek aplinkosauginiu darnaus vystymosi aspektais. Visų pirma, didėjant atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimui, didėja ir energijos tiekimo saugumas, energetinė nepriklausomybė. Antra, tai yra ekologiškiausi kuro ir energijos šaltiniai, kuriuos plėtojant prisidedama prie tarptautinio siekio mažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas, taip pat atsisakyti taršaus iškastinio kuro. Dėl minėtų priežasčių atsinaujinančių energijos išteklių plėtra tampa vienu iš svarbiausių energetikos darnaus vystymosi prioritetų tiek išsivysčiusiose, tiek besivystančiose šalyse. Lietuvoje atsinaujinančią energetiką palanku plėtoti dėl šių prielaidų: 1) pastaraisiais metais smarkiai padidėjo Lietuvos energetinė priklausomybė nuo vieno tiekėjo – Rusijos; 2) įstojus į ES, Lietuva privalo laikytis išaugusių aplinkosaugos reikalavimų energetikos sektoriuje; 3) smarkiai padidėjo importuojamų energijos šaltinių ir degalų kainos.

Energetinė priklausomybė nuo importo. Energetinės priklausomybės rodiklis parodo, kiek tam tikra šalis, tenkindama savo energetinius poreikius, yra priklausoma nuo importo. Remiantis Eurostato bei Lietuvos statistikos departamento metodika, šis rodiklis yra apskaičiuojamas kuro ir energijos grynąjį importą (tūkst. tonų naftos ekvivalentu) padalijus iš bendrųjų šalies vidaus sąnaudų ir tarptautinio jūrinio bunkeravimo sumos. Gautas rezultatas yra padauginamas iš 100 %, taigi rodiklio matavimo vienetas – procentinė išraiška. Visi energetinės priklausomybės rodikliui apskaičiuoti reikalingi duomenys imami iš energijos balansų, o grynasis importas apskaičiuojamas iš atitinkamų metų importo atėmus tų pačių metų eksportą. Kuo mažesnė yra rodiklio reikšmė, tuo geresnę situaciją jis atspindi. Jo reikšmė gali būti ir neigiama, jeigu šalis daugiau eksportuoja negu importuoja, o teigiamos reikšmės, didesnės nei 100 %, rodo strateginių atsargų kaupimą per ataskaitinius metus.

Viena iš prioritetinių ES ir Lietuvos energetikos darnaus vystymosi krypčių – užtikrinti energijos tiekimo patikimumą, saugumą bei prieinamumą. Kai energijos poreikis ir priklausomybė nuo naftos bei dujų importo auga, o ištekliai senka, energijos tiekimo sutrikimo rizika didėja. Tai itin aktualu ES

šalims importuotojoms, tarp jų ir Lietuvai, kurios priklausomybė nuo importo pastaraisiais metais smarkiai išaugo. Strategijos *Europa 2020* tikslai: sumažinti galutinę energijos suvartojimą, padidinti energijos, pagamintos iš atsinaujinančių išteklių, dalį ekonomikoje ir padidinti energijos vartojimo efektyvumą – prisideda prie mažesnės energetinės priklausomybės. Tai rodo, kad energijos tiekimo užtikrinimas yra svarbus ES darbotvarkės klausimas.

Pagrindinis politikos, įgyvendinančios energetikos darnų vystymąsi, tikslas yra išlaikyti stabilų energijos tiekimą. Ekonominiam ir socialiniam darnumui energetikos sektoriuje užtikrinti, svarbiausias yra saugumas energijos tiekimo fizinio prieinamumo atžvilgiu, siekiant patenkinti paklausą už nustatytą kainą. Energijos tiekimo sutrikimai kelia sisteminę riziką, kuri privalo būti sprendžiama darnaus vystymosi politikos lygmenyje. Visa tai apima dvi skirtingas rizikos rūšis: kiekio riziką ir kainos riziką. Abi minėtos rizikos yra susijusios su šalies priklausomybės nuo energijos importo lygiu. Taigi, bendras poveikis energijos tiekimo sutrikimams gali būti apribotas, mažinant priklausomybę nuo importo, o tai atitinkamai gali būti pasiekta vykdant tokius politinius sprendimus, kaip: energijos gamybos iš vietinių šaltinių plėtra, energijos efektyvumo didinimas, kuro šaltinių diversifikavimas, kuro mišinio optimizavimas ir kt.

Bendra šilumos ir elektros energijos gamyba (kogeneracija). Kogeneracija reiškia procesą, kuriam vykstant elektros bei šilumos energija yra gaminamos tuo pat metu. Atitinkamai kogeneracijos rodiklis apskaičiuojamas kaip santykis tarp bendro elektros energijos, pagamintos kogeneracijos būdu, kiekio ir viso bendro pagamintos elektros energijos kiekio. Gautas rezultatas yra padauginamas iš 100 %, taigi rodiklio matavimo vienetas – procentinė išraiška. Kuo didesnė yra rodiklio reikšmė, tuo geresnę situaciją jis atspindi. Kogeneracinės jėgainės yra žymiai efektyvesnės, nes tam pačiam kiekiui šilumos ir elektros energijos pagaminti sunaudojama maždaug 30 % mažiau kuro (LŠTA, 2004). Taigi, darnaus vystymosi požiūriu reikia skatinti kogeneracinių jėgainių plėtrą ne tik dėl didesnio energijos efektyvumo, bet ir dėl su tuo susijusio mažesnio poveikio aplinkai.

Eurostatas (2013) kogeneraciją apibūdina kaip technologiją, kuri yra naudojama, siekiant pagerinti energijos vartojimo efektyvumą dėl šilumos ir elektros energijos gamybos toje pačioje jėgainėje, paprastai naudojant dujų turbiną su šilumos rekuperacija. Šiluma, tiekama iš kogeneracinių jėgainių, gali būti panaudojama perdirbimo ar patalpų šildymo tikslais bet kuriame ekonominės veiklos sektoriuje, įskaitant ir gyvenamąjį sektorių. Tokiu būdu kogeneracija mažina papildomo kuro šilumos gamybai deginimo poreikį ir padeda išvengti neigiamų pasekmių aplinkai, pavyzdžiui, CO₂ emisijų.

Kogeneracija yra prioritetinė ES ir Lietuvos energetikos politikos kryptis dėl energijos gamybos efektyvumo didinimo. LŠTA (2004) duomenimis, 2004 m. įsigaliojo Europos Parlamento ir Europos Tarybos direktyva dėl kogeneracijos skatinimo, kuri numato priemones, užtikrinančias, kad kogeneracijos potencialas būtų geriau išnaudotas vidinėje rinkoje. Ši direktyva (2004/8/EB) ragina ES šalis nares nustatyti ir išnaudoti savo „didelio naudingumo kogeneracijos“ potencialą. Tai reiškia tokį

kogeneracijos procesą, kuris leistų sutaupyti ne mažiau kaip 10 % pirminės energijos kiekio, lyginant su atskirąja gamyba. ES darnaus vystymosi strategijoje ir energijos efektyvumo veiksnių plane taip pat reikalaujama kogeneracijos propagavimo vidaus rinkose. Atsižvelgiant į energetikos sektoriaus darnios plėtros prioritetus, kogeneracija leidžia pasiekti dvigubą naudą – padeda taupyti kurą bei energiją ir užtikrina aplinkosauginių reikalavimų laikymąsi, nes apie 3 kartus sumažina išmetamų CO₂ dujų kiekį.

Namų ūkių išlaidų dalis kurui ir elektrai. Šis energetikos darnaus vystymosi rodiklis gali būti laikomas energijos įperkamumo matavimo priemone, skaičiuojant namų ūkiui vidutiniškai arba skurdžiausiam namų ūkių segmentui (t.y. 20 % namų ūkių, turinčių mažiausias pajamas). Tai yra ta namų ūkio išlaidų (arba disponuojamų pajamų) dalis, kurios reikia, norint patenkinti minimalius jo komercinės energijos poreikius. Rodiklis yra apskaičiuojamas kaip santykis tarp namų ūkio išlaidų kurui ir elektros energijai (Lt/mėn.) ir visų namų ūkio piniginių vartojimo išlaidų per mėnesį. Gautas rezultatas yra padauginamas iš 100 %, taigi rodiklio matavimo vienetas – procentinė išraiška. Kuo didesnė yra rodiklio reikšmė, tuo blogesnę situaciją jis atspindi, nes didesnė našta tenka būtinosioms energetikos paslaugoms gauti. Namų ūkių išlaidų dalis kurui ir elektrai turi glaudų ryšį su energijos kainomis ir su keletu socialinės dimensijos rodiklių, tokių kaip: pajamų nelygybė, namų ūkių dalis, neturinti prieigos prie elektros energijos arba labai priklausanti nuo nekomercinės energijos paslaugų, taip pat energijos sunaudojimas, palyginus su pajamų lygiu.

Žvelgiant iš darniosios plėtros perspektyvos, yra svarbu išnagrinėti visų gyventojų pajamas, turtą ir ypač šiuolaikinių energetikos paslaugų įperkamumą. Nors tam tikra valstybė gali turėti aukštą BVP vienam gyventojui, bet jos pajamų pasiskirstymas gali būti toks asimetriškas, kad didelė gyventojų dalis gali neturėti galimybių patenkinti jų namų ūkio komercinės energijos poreikių pagal tuo metu esančias energijos kainas ir privačius pajamų lygius. Taigi, būtina mažinti išlaidų kurui ir elektros energijai našta namų ūkių biudžetuose, ypač kalbant apie mažesnes pajamas gaunančių gyventojų grupes besivystančiose šalyse, ir tokiu būdu skatinti socialinę ir ekonominę plėtrą.

Žuvusiųjų ir netekusių darbingumo asmenų skaičius dėl nelaimingų atsitikimų darbe.

Tai yra socialinis energetikos darnaus vystymosi rodiklis, kuris parodo mirties bei nedarbingumo atvejų skaičių iš energetikos sistemų ir su tuo susijusių veiklų. Rodiklis paprastai naudojamas, siekiant įvertinti riziką žmonių sveikatai, kylančią iš energetikos sistemų, ypač šalia įvairių kuro grandinių. Jis yra apskaičiuojamas kaip santykis tarp metinio žuvusių bei netekusių darbingumo asmenų dėl nelaimingų atsitikimų darbe skaičiaus energetikos sektoriuje ir atitinkamų metų vidutinio darbuotojų energetikos sektoriuje skaičiaus. Gauta reikšmė dauginama iš 1000-čio, taigi rodiklis matuojamas kaip 1000-čiui darbuotojų per metus tenkantis mirčių ar nedarbingumo atvejų skaičius. Laikoma, kad kuo didesnė yra rodiklio reikšmė, tuo blogesnę situaciją jis atspindi, nes yra užfiksuojama daugiau neigiamų pasekmių darbuotojų sveikatai. Nelaimingas atsitikimas darbe yra įvykis darbo metu, sukeltantis fizinę ar psichinę žalą darbuotojui. Paprastai nelaimingas atsitikimas darbe laikomas

mirtinu tada, kai nukentėjusysis miršta per vienerius metus nuo įvykusio atsitikimo. Kiti sunkūs nelaimingi atsitikimai apima tik tuos duomenis, kurie yra susiję su darbuotojų neatvykimu į darbą daugiau nei 3 kalendorines dienas.

Vienas iš pagrindinių darnaus vystymosi socialinės srities tikslų yra užtikrinti žmonių sveikatos gerinimą, todėl to atitinkamai turėtų būti siekiama ir energetikos sektoriuje. Energetikos sistemos yra susijusios su daugybe neigiamų socialinių pasekmių. Dabartinė aprūpinimo energija praktika rodo, kad įvairių energijos išteklių gavyba, transportavimas, naudojimas ir atliekų tvarkymas apima reikšmingus pavojus sveikatai, kurie dažnai sukelia mirties atvejus. Nors ši problema yra dažnai ignoruojama, tačiau susijusios rizikos, keliamos visuomenei, taip pat dėl nelaimingų atsitikimų energetikos sektoriuje patirtų profesinių traumų bei mirtingumo skaičiai yra dideli. Suskystintų gamtinių dujų terminalo eksploatavimas, naftos transportavimas, darbas anglių kasykloje ar hidroelektrinių naudojimas taip pat reikalauja ir sąmoningo visos sistemos atsparumo įvertinimo, atsižvelgiant į žmonių klaidas ar techninius gedimus tam, kad būtų kuo labiau sumažinta nelaimingų atsitikimų, o tuo pačiu ir mirties atvejų rizika. Branduolinė energetika šiame kontekste yra ypatingas atvejis, kadangi nelaimingo atsitikimo apimtis gali būti potencialiai didelė, tačiau egzistuoja daug pastangų, siekiant veiksmingai įvertinti ir valdyti plataus profilio riziką branduolinės pramonės srityje. Aptartos probleminės sritys rodo nagrinėjamo rodiklio aktualumą bei poreikį. Verta paminėti ir tai, jog žmonių sveikatos apsaugai bei jos gerinimui didelis dėmesys skiriamas vieno iš svarbiausių darniosios plėtros dokumentų - *Darbotvarkės 21* - šeštajame skyriuje.

Namų ūkių dalis, naudojančių kietąjį kurą maistui gaminti. Šis rodiklis parodo tą procentinę dalį namų ūkių, kurie kietąjį kurą naudoja kaip pagrindinį šaltinį maistui ruošti. Kietuoju kuru yra laikoma anglis ir tokios biomasės kuro rūšys, kaip: mediena, medžio anglis, žemės ūkio kultūros ir atliekos, krūmai, šiaudai bei mėšlas. Rodiklis yra apskaičiuojamas kaip santykis tarp namų ūkių, naudojančių kietąjį kurą maistui gaminti, skaičiaus ir visų namų ūkių skaičiaus. Gautas rezultatas yra padauginamas iš 100 %, taigi rodiklio matavimo vienetas – procentinė išraiška. Kuo rodiklis mažesnis, tuo geresnę situaciją jis atspindi, kadangi lemia mažesnes neigiamas pasekmes žmonių sveikatos būklei bei aplinkai. Nustatant dalį namų ūkių, naudojančių kietąjį kurą maisto gamybai Lietuvoje, į kietąjį kurą įtraukiamos akmens anglis, malkos ir kurui skirtos medienos atliekos.

Nagrinėjamas rodiklis atitinka UNCSO darnaus vystymosi rodiklių temą *Skurdas* ir jos potemę *Prieiga prie energijos*. Jis apima kelis svarbius darnaus vystymosi socialinius aspektus. Pirma, kietojo kuro naudojimas namų ūkiuose yra tiesioginė vidaus patalpų oro taršos priežastis. Ši tarša yra susijusi su išaugusiu vaikų mirtingumu nuo plaučių uždegimo ar kitų ūmių apatinių kvėpavimo takų infekcijų, taip pat su padidėjusiu suaugusiųjų mirtingumu nuo lėtinės obstrukcinės plaučių ligos ar plaučių vėžio (tuo atveju, kai naudojamos akmens anglis) (UNCSO, 2007). Antra, didelė biomasės kuro rūšių paklausa, siekiant patenkinti namų ūkių energijos poreikius, gali prisidėti prie miškų naikavimo ir

vėliau sekančios dirvos degradacijos. Trečia, rodiklis leidžia spręsti apie namų ūkių prieigą prie šiuolaikinių energetikos paslaugų, o tai reikšminga tiek nagrinėjant skurdo mažinimo problemą, tiek vertinant energetikos darniosios plėtros pažangą apskritai. Taigi, remiantis nagrinėjamu rodikliu, galima daryti išvadas ne tik apie socialinius darnaus vystymosi aspektus, tokius kaip šalies energijos vartotojų sveikata ar skurdas, bet ir apie aplinkosauginį aspektą – t.y. poveikį miškams bei dirvoms.

ŠESD emisijos energetikos sektoriuje BVP vienetai. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) emisijos rodo, kokią įtaką Lietuvos energetikos sektoriaus plėtra daro visuotiniam klimato kaitos procesui. Rodiklis matuoja trijų pagrindinių ŠESD (anglies dioksido (CO₂), metano (CH₄) ir azoto suboksido (N₂O)) emisijas iš energijos gamybos bei naudojimo, kurios turi tiesioginį poveikį klimato kaitai. Jis yra apskaičiuojamas kaip metinis ŠESD emisijų kiekis iš energetikos sektoriaus (tonomis CO₂ ekvivalentu), tenkantis bendrojo vidaus produkto (BVP) vienetai. Taigi, šio rodiklio matavimo vienetas – tonos CO₂ ekv./mln. Lt. Teigtina, kad kuo mažesnė yra rodiklio reikšmė, tuo geresnę situaciją jis atspindi. ŠESD kiekis pateikiamas CO₂ ekvivalentu, kadangi įvairios šiltnamio efektą sukeliančios dujos įvertinamos pagal jų visuotinio atšilimo potencialą. Šis potencialas yra nustatytas kiekvienai medžiagai šimtui metų, pavyzdžiui, CO₂ jis yra lygus 1, CH₄ – 21, N₂O – 310. (AAA, 2012) Statistikoje gali būti pateikiamas arba emisijų kiekis iš viso atitinkamais metais, arba tas kiekis, kuris tenka vienam gyventojui ar BVP vienetai. Kadangi į aplinką išmetamo ŠESD kiekio kitimą ženkliai lemia BVP svyravimai, tai rodiklį pasirinkta skaičiuoti BVP vienetai.

ŠESD emisijų kiekis BVP vienetai yra vienas iš pagrindinių darnaus vystymosi aplinkosauginių rodiklių. Praeitą šimtmetį žemės paviršiaus vidutinė temperatūra pakilo maždaug 0,6°C, ir atsiranda vis daugiau įrodymų, kad labiausiai šį atšilimą lemia didėjančios šiltnamio dujų koncentracijos atmosferoje. Pavyzdžiui, nuo priešindustrinių laikų CO₂ kiekis išaugo virš 30 %, o šiuo metu taip pat didėja kaip niekada sparčiai – maždaug 0,4 % per metus, daugiausiai dėl iškastinio kuro deginimo ir miškų naikinimo (IAEA, 2005). CH₄ ir N₂O koncentracijos taip pat didėja dėl energetikos, žemės ūkio, pramonės bei kitų ekonominių veiklų. Prognozuojama, kad šių tendencijų sukeltas poveikis sąlygos daugiau ekstremalių meteorologinių reiškinių nei praeityje, kai kurioms vietovėms patiriant audrų ir liūčių suintensyvėjimą, o kitoms kenčiant nuo sausros. Kaip greitai ir kur šis pasikeitimas įvyks tebėra neaišku, tačiau pasekmės gali būti sunkios, ypač besivystančiose šalyse, kurios turi mažiausiai galimybių pasirengti bei susidoroti su ekstremalių oro sąlygų padariniais, pavyzdžiui: potvyniais, nuošliaužomis, sausromis ir t.t.

Klimato kaitos ir atsinaujinančiosios energetikos teisės aktų pakete, kurį ES Taryba priėmė 2009 m., buvo nustatytas siekis apriboti vidutinės temperatūros pasaulyje kilimą iki ne daugiau kaip 2°C, palyginus su priešindustriniu laikotarpiu. Tam, kad šis tikslas būtų pasiektas, valstybės narės susitarė iki 2020 m. sumažinti bendrą ES ŠESD kiekį 20 %, palyginus su 1990 m. Strategijoje *Europa 2020* dar kartą pabrėžtas minėto paketo reikšmingumas, o ŠESD emisijų rodiklis įtrauktas tarp pagrindinių

rodiklių, matuojančių Strategijos bendrųjų tikslų įgyvendinimą. ES, kaip JT Bendrosios klimato kaitos konvencijos (JTBBKK) dalyvė, kasmet teikia ataskaitas apie ŠESD emisijas zonoje, kurią apima jos šalys narės. Lietuva, ratifikuodama tarptautinius dokumentus (t.y. Bendrąją klimato kaitos konvenciją – 1995 m. ir Kioto protokolą - 2002 m.), taip pat įsipareigojo plėtoti savo ekonomiką pagal darnaus vystymosi principus ir siekti, kad ŠESD išmetimai į atmosferą būtų kuo mažesni. Kadangi energetikos sektorius yra didžiausias šiltnamio dujų emisijų šaltinis, atitinkamai jam turi būti skiriamas didžiausias dėmesys, kontroliuojant poveikį klimato kaitai.

Oro teršalų emisijos iš energetikos sektoriaus BVP vienetui. Šis rodiklis fiksuoja išmetamų į atmosferą oro teršalų kiekį iš su energija susijusių veiklos rūšių. Jis yra naudojamas, siekiant įvertinti aplinkosaugos vykdymą šalies politikoje, taip pat apibūdinti poveikį aplinkai, atsižvelgiant į oro taršos mažinimą su energetika susijusiose veiklose, tarp jų energijos gamyboje bei transportavime. Susirūpinimą ypač kelia: rūgštinančių medžiagų, tokių kaip sieros oksidai (SO_x) ir azoto oksidai (NO_x), emisijos; ozoną formuojančių dujų (ozono pirmtakų), pavyzdžiui, lakiųjų organinių junginių (LOJ), NO_x ir anglies monoksido (CO), emisijos; smulkiosios dalelės. Rodiklis yra apskaičiuojamas kaip metinis oro teršalų emisijų kiekis iš energetikos sektoriaus (tonomis), tenkantis BVP vienetui. Taigi, šio rodiklio matavimo vienetas – tonos/mln. Lt. Galima teigti, kad kuo mažesnė yra rodiklio reikšmė, tuo geresnę situaciją jis atspindi, nes energetikos veikla turi mažesnę poveikį aplinkos oro kokybei. Statistikoje gali būti pateikiamas arba oro teršalų kiekis iš viso atitinkamais metais, arba emisijų procentinis pokytis per tam tikrą laiką, arba tas kiekis, kuris tenka energijos suvartojimo vienetui. Kadangi į aplinką išmetamų oro teršalų kiekio kitimą ženkliai lemia BVP svyravimai, tai rodiklį pasirinkta skaičiuoti BVP vienetui. Nustatant oro teršalų emisijas iš energetikos sektoriaus Lietuvoje, pagrindinėmis teršiančiomis medžiagomis laikomi azoto oksidai (NO_x), sieros dioksidas (SO₂), anglies monoksidas (CO), kietosios dalelės (KD) ir lakieji organiniai junginiai (LOJ).

Oro teršalų kiekis energetikos sektoriuje yra vienas iš svarbiausių rodiklių, parodančių ar energijos gamyba ir vartojimas turi mažėjantį poveikį aplinkai. Darnaus vystymosi atžvilgiu, nagrinėjamas rodiklis yra reikšmingas tiek iš aplinkosauginės, tiek iš socialinės pusės. Galima teigti, kad jis atspindi tris pagrindines oro teršalų sukeltas pasekmes sveikatai ir aplinkai: 1) Troposferinio ozono formavimasis iš vadinamųjų ozono pirmtakų – LOJ, NO_x ir CO, kurie netiesiogiai paveikia žmonių bei gyvūnų sveikatą ir augalų vegetaciją; 2) Tiesioginiai padariniai žmonių sveikatai ir ekosistemoms, ypač dėl KD ir LOJ didelių koncentracijų atmosferoje; 3) Dirvožemio ir vandens rūgštėjimas dėl tokių teršalų, kaip SO_x ir NO_x. Oro teršalai yra glaudžiai susiję su žmonių sveikatos sutrikimais, pavyzdžiui, NO_x gali dirginti plaučius ir sumažinti atsparumą kvėpavimo takų infekcijoms. Trumpalaikio buvimo sveikatai žalingoje aplinkoje pasekmės yra vis dar neaiškios, tačiau nuolatinis arba dažnas buvimas su didesnėmis nei įprastai koncentracijomis gali sukelti padidėjusį sergamumą ūminėmis kvėpavimo takų ligomis. NO_x ir sieros dioksidas (SO₂) taip pat yra rūgščiojo

lietaus pirmtakai, o vėliau tai turi žalingą poveikį vandens organizmams, žemės ūkiui ir buveinėms. Be to, atmosferinis NOx nusėdimas gali prisidėti ir prie eutrofikacijos (t.y. ekosistemos kitimo).

Siekiant, kad minėtos pasekmės būtų kuo mažesnės, reikia nuolat stebėti ir kontroliuoti išmetamų teršalų kieki, rodantį žmonijos veiklos poveikį aplinkai. Vienas iš svarbiausių aplinkosauginių rodiklių, pateiktų atnaujintoje nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje (2009), yra išmetamų į orą pagrindinių teršalų kiekis BVP vienetai ir kiekis pagal ekonominės veiklos rūšis. Kadangi energetikos sektorius yra taršesnis už pramonės ir transporto sektorius, jam atitinkamai turi būti skiriamas didesnis dėmesys tiek Lietuvoje, tiek kitose ES valstybėse. Įvairių oro teršalų koncentracijos, daugiausiai atsirandančios iš energijos naudojimo, kelia vis didenį visuomenės bei tarptautinių organizacijų susirūpinimą.

Pavojingų atliekų kiekis pagamintos energijos vienetai. Energetikos darniosios plėtos aplinkosauginis aspektas yra neatsiejamas nuo kietųjų atliekų susidarymo bei tvarkymo. Pagrindinis šio rodiklio tikslas yra teikti informaciją apie kietųjų atliekų, susidariusių energetikos sektoriuje atitinkamais metais, kiekį ir rūšį. Tai padeda įvertinti, kokie tinkami šalinimo įrenginiai yra reikalingi. Paprastai į rodiklį yra įtraukiamos pavojingos kietosios atliekos, kasmet susidarančios šiluminėse elektrinėse ir dėl veiklų, susijusių su pirminio kuro gavyba bei galutiniu apdorojimu. Rodiklis yra apskaičiuojamas kaip santykis tarp energetikos sektoriuje tam tikrais metais susidariusio pavojingų atliekų kiekio (kilogramais) ir pagamintos energijos kiekio (tonomis naftos ekvivalentu). Taigi, matavimo vienetas – kg/tne. Teigtina, kad kuo mažesnė yra rodiklio reikšmė, tuo geresnę situaciją jis atspindi, nes tokiu atveju energijos gamybos procesas mažiau kenkia aplinkai ir žmonių sveikatai. Pavojingų atliekų kiekis Lietuvos energetikos sektoriuje nustatomas pagal Eurostato duomenis, pagrįstus Europos atliekų klasifikacija statistikos tikslams. Tai yra pagal medžiagas orientuota klasifikacija, kurioje išskiriamos pavojingų (pvz., alyva ar izoliacinės medžiagos, turinčios asbesto) ir nepavojingų (pvz., buitinės atliekos ar paprastas dumblas) atliekų grupės.

Nuo energijos gamybos iki galutinio panaudojimo, energetikos sektoriuje susidaro tam tikrų rūšių atliekos, pavyzdžiui: atliekos iš anglių kasybos, atliekos iš kuro perdirbimo bei degimo ir t.t. Kasybos atliekų apimtys paprastai yra didelės, o jų pobūdis kelia pavojų saugumui. Jeigu atliekos nėra tinkamai apsaugotos, jos gali sukelti gaisrą, nuošliaužas, sunkiųjų metalų ar kitų teršalų išplovimą į vandens telkinius ir dirvožemį. Dideli atliekų kiekiai taip pat užima daug vietos, gadina kraštovaizdį ir gali sugadinti vietines laukinės gamtos buveines. Reikia paminėti, jog nemažai atliekų potencialiai galėtų būti panaudojamos kaip žaliavos, pavyzdžiui, pastatų užpildai, kurie sumažintų karjerų eksploatavimo poreikį, ir pan. Šiuo atveju, tokių potencialių žaliavų nepanaudojimas reiškia išteklių švaistymą.

Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje (2009) nurodoma, kad „viena iš problematiškiausių Lietuvos aplinkosaugos sričių - modernios atliekų tvarkymo sistemos kūrimas“. Todėl siekiant įgyvendinti energetikos sektoriaus darnų vystymąsi Lietuvoje, būtina stebėti dėl energijos gamybos

susidariusių ir tvarkomų atliekų kiekį. Be to, pavojingų atliekų kiekis per metus yra vienas iš Strategijoje įvardintų aplinkos būklės rodiklių.

Išlaidos aplinkos apsaugai energetikos sektoriuje. Aplinkos apsaugos išlaidos, kurias skiria energetikos sektoriuje veikiančios įmonės, parodo pastangas pašalinti, išvengti ar kuo labiau sumažinti dėl energijos gamybos bei vartojimo atsiradusią taršą. Šios pastangos apima visas pagrindines energetikos darnaus vystymosi aplinkos sritis – oro, vandens ir žemės taršą. Rodiklis yra apskaičiuojamas kaip santykis tarp energetikos įmonių išlaidų aplinkos apsaugai (mln. Lt) atitinkamais metais ir tų metų BVP. Gautas rezultatas yra padauginamas iš 100 %, taigi rodiklio matavimo vienetas – procentinė išraiška. Kuo rodiklis didesnis, tuo geresnę situaciją jis atspindi, kadangi santykinai daugiau investuojama į mažesnę energetikos poveikį aplinkai. Į įmonių išlaidas yra įtraukiamos investicijos, susijusios su tiesioginiu aplinkos užterštumo mažinimu, kraštovaizdžio ir biologinės įvairovės apsauga, taip pat aplinkosaugos bei stebėsenos einamosios išlaidos. Einamosios išlaidos ir investicijos gali būti dvejopo pobūdžio. Išorės einamosios išlaidos apima išmokas kitoms organizacijoms už jų suteiktas aplinkosaugos paslaugas, susijusias su įmonės vykdomos veiklos sukeltu poveikiu aplinkai, o kitos išlaidos priskiriamos vidaus einamosioms išlaidoms (Statistikos departamentas, 2012a). Tuo tarpu investuojama į priemones, skirtas susidariusiai taršai (pvz., išmetimo į orą, nuotekų ar atliekų) iš aplinkos pašalinti, taip pat teršalų plitimui mažinti ar taršos lygiui matuoti. Investuoti galima ir į taršos prevencijos priemones, kurios laikomos įmonės gamybos proceso dalimi.

Vienas iš pagrindinių energetikos darniosios plėtros tikslų yra nuolatinis poveikio aplinkai mažinimas. Kiekviena įmonė prisideda prie šio tikslo, jeigu skiria savo išlaidas ekologiškesniems gamybos būdams ir pereina nuo taršių (t.y. sąlygojančių ŠESD ar kitas emisijas) prie mažiau taršių technologijų. Naudojantis skatinamosiomis programomis (pvz., „žaliosios pramonės inovacijų“ programa), Lietuvos energetikos įmonių išlaidos aplinkos apsaugai prisideda prie gamtos užterštumo mažinimo ir alternatyvių energijos šaltinių naudojimo. Pasak mokslininkų (Liesionis, Račkauskas, 2012, p. 77), „naujesnė įranga ir metodai padeda „švariau“ ir efektyviau sukurti didesnę ekonominę naudą“. Kai aplinkosaugos sričiai iš viešojo ir privataus sektorių yra skiriamas didesnis dėmesys, didėja gamybos produktyvumas ir sukuriamas didesnis BVP. Taigi dėl minėtų priežasčių ir dėl ES keliamų aplinkosauginių reikalavimų Lietuvai, įmonių išlaidos aplinkos apsaugai energetikos sektoriuje kasmet turėtų būti didinamos. Darnaus vystymosi atžvilgiu, šios išlaidos turėtų augti spartesniu tempu nei šalies ekonomika ir kasmet sudaryti vis didesnę BVP procentinę dalį.

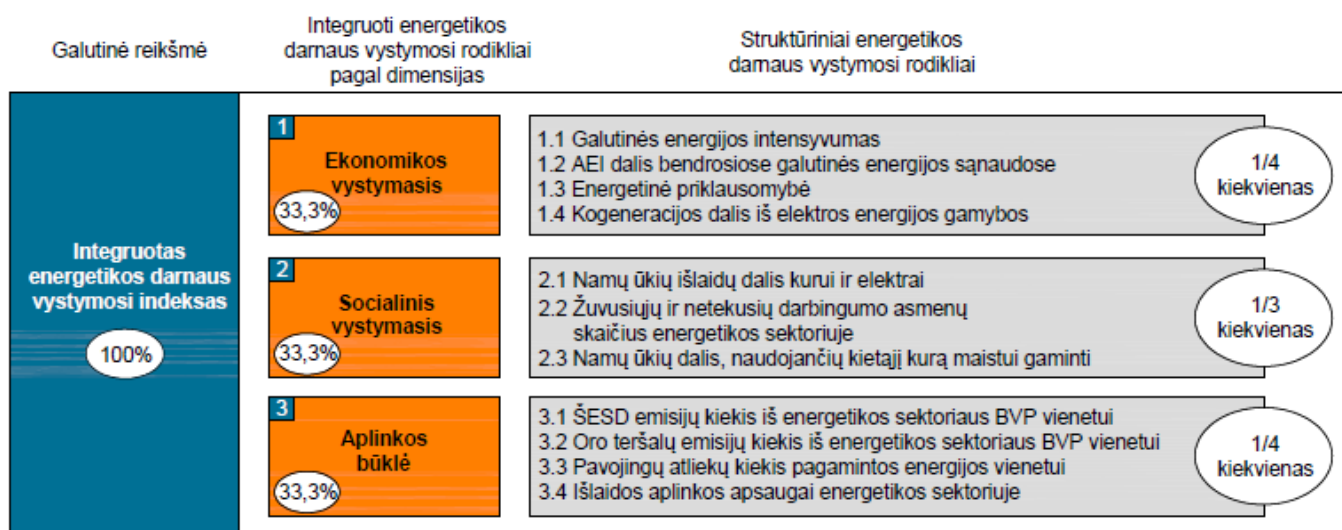
Siekiant sudaryti vertinimo modelį, pirmiausiai buvo nustatyti bei pagrįsti kiekybiniai darnaus vystymosi rodikliai, būtini Lietuvos energetikos sektoriaus stebėsenai vykdyti. Aprašytųjų rodiklių rinkinys buvo parengtas atsižvelgiant į tarptautinių organizacijų leidiniuose bei ES dokumentuose siūlomus rodiklius ir Lietuvos nacionalinę specifiką. Toliau energetikos darnaus vystymosi vertinimo metodikos patikimumas bus užtikrinamas matematinių metodų pagrindu.

2.3. Energetikos darnaus vystymosi indekso metodika

Labai aktuali mokslinės analizės, susijusios su darniojo vystymosi koncepcija, kryptis - matavimo instrumentų, kurie yra naudojami stebėti daromą pažangą, parinkimas bei taikymas. Siekiant kuo objektyviau nustatyti tam tikros šalies ar jos ekonominio sektoriaus, tokio kaip energetika, darnaus vystymosi padėtį, siūlytina taikyti darnaus vystymosi indekso metodiką.

Darnaus vystymosi vertinimo metodus bei metodologijas kuria ir nagrinėja nemažai Lietuvos mokslininkų, tokių kaip: R. Čiegis, D. Štreimikienė, R. Juknys, A. Mikalauskiene, J. Ramanauskienė, P. Juškevičius ir kt. Detaliausiai integruoto darnaus vystymosi indekso metodika yra aprašyta R. Čiegio ir kt. (2010) monografijoje. Visgi, ši metodika yra daugiau bendrojo pobūdžio ir paprastai yra taikoma visos šalies, o ne konkretaus sektoriaus mastu. Darnumo vertinimo metodika energetikos stebėsenai geriausiai yra išanalizuota mokslininkų Štreimikienės ir Mikalauskiene (2009) straipsnyje. Tačiau pagal minėtą metodiką yra skaičiuojamas tik vienas integruotas rodiklis, kuris apima visus struktūrinius rodiklius, jų neišskiriant į atskiras darnaus vystymosi sritis.

Šiame darbe yra pasirinkta skaičiuoti integruotą indeksą, kurio struktūroje būtų išskiriami visi trys darnaus vystymosi komponentai – ekonominis, socialinis ir aplinkosauginis, turintys savo struktūrinius rodiklius (žr. 9 pav.). Dėl šios priežasties yra taikoma Čiegio ir kt. (2010) bei Štreimikienės ir Mikalauskiene (2009) metodikų kombinacija. Siūloma kiekvienos dimensijos integruotą rodiklį skaičiuoti pagal Štreimikienės ir Mikalauskiene metodiką, o galutinę energetikos darnaus vystymosi indekso reikšmę – pagal Čiegio ir kt. metodiką. Čiegis ir kt. taip pat nurodo ekonominio vystymosi, socialinio vystymosi bei aplinkos būklės indeksų skaičiavimus, tačiau Štreimikienės ir Mikalauskiene metodika yra daug aiškesnė, nes joje pateikiama daugiau formulių konkreitiems skaičiavimo veiksams atlikti. Be to, šios metodikos taikymas paprastesnis, nes yra detalizuojamas struktūrinių rodiklių perskaičiavimas į indeksus.



9 pav. Integruoto energetikos darnaus vystymosi indekso skaičiavimo struktūra ir svoriai

Iš 9 pav. matyti, kad galutinę reikšmę darnumo vertinimo procese įgyja integruotas energetikos darnaus vystymosi indeksas. Jį savo ruožtu sudaro trys integruoti energetikos darnaus vystymosi rodikliai – ekonomikos vystymasis, socialinis vystymasis ir aplinkos būklė, kurie turi vienodą svorinę vertę. Kiekvienas iš išvardintų integruotų rodiklių skaidomas į savo struktūrinius energetikos darnaus vystymosi rodiklius, kurių svoriai taip pat yra lygiaverčiai. Tokiu suskirstymo būdu siekiama, kad būtų sudaryta galimybė palyginti atskirų darnaus vystymosi komponentų augimo tempus tarpusavyje.

Siūlomos integruoto darnaus vystymosi indekso skaičiavimo metodikos didžiausiu privalumu galima laikyti tai, jog ši metodika yra pakankamai lanksti ir ją galima pritaikyti bet kokiam darniosios plėtros vertinimo laikotarpiui. Be to, ši metodika gali būti naudojama įvairiais pjūviais – tiek visos šalies, tiek ir konkrečiai energetikos sektoriaus vertinimui, pasirenkant geriausiai tą sektorių atspindinčius darnaus vystymosi rodiklius bei norimą jų skaičių. Pasak Čiegio ir Ramanauskienės (2011), jeigu tam tikras darnumo aspektas tampa nebeaktualus vertinamajam objektui, jį galima anuliuoti arba pakeisti kitu, ir atvirkščiai – jeigu atsiranda kitų darniosios plėtros atžvilgiu svarbių aspektų, juos galima įtraukti vietoj buvusių arba tiesiog papildyti visą skaičiavimo sistemą didesniu rodiklių kiekiu.

Remiantis Čiegio ir kt. (2010) metodika, integruotas darnaus vystymosi indeksas I_{DV} yra apskaičiuojamas pagal šią formulę:

$$I_{DV} = \sum_i a_i I_i; \quad (1)$$

čia: I_i – atskirų darnaus vystymosi dimensijų integruoti rodikliai; a_i – atskirų darnaus vystymosi dimensijų integruotų rodiklių svoriai (galioja sąlyga: $\sum_i a_i = 1$); I_{DV} – integruotas darnaus vystymosi indeksas.

Galima teigti, jog indekso reikšmė yra tiesiogiai proporcinga energetikos sektoriaus darnumo lygiui – t.y. kuo ji didesnė, tuo energetikos situacija tam tikroje šalyje yra geresnė, ir atvirkščiai.

Integruotas darnaus vystymosi indeksas apima tris darnaus vystymosi dimensijas – ekonominę, socialinę ir aplinkosauginę. Todėl (1) formulė skaičiavime įgyja tokį pavidalą:

$$I_{DV} = a_1 I_{EV} + a_2 I_{SV} + a_3 I_{AB}; \quad (2)$$

čia: I_{EV} , I_{SV} ir I_{AB} – ekonominio vystymosi, socialinio vystymosi ir aplinkos būklės integruoti rodikliai; a_1 , a_2 ir a_3 – ekonominio vystymosi, socialinio vystymosi ir aplinkos būklės integruotų rodiklių svoriai (galioja sąlyga: $a_1 + a_2 + a_3 = 1$); I_{DV} – integruotas darnaus vystymosi indeksas.

Kiekvienas iš trijų integruotų rodiklių (I_{EV} , I_{SV} ir I_{AB}) susideda iš eilės struktūrinių rodiklių. Pastarųjų rodiklių kitimą „apibūdina jų laiko eilutės nuo pasirinktų bazinių iki ataskaitinių metų“ (Štreimikienė ir kt., 2011, p. 145). Remiantis Štreimikienės ir Mikalauskiene (2009) metodika, atitinkamas integruotas rodiklis darnaus vystymosi vertinimui yra formuojamas pasitelkus struktūrinių rodiklių indeksus:

$$I_n = \sum_{i=1}^n w_i \cdot Q_{in} \quad \text{čia:} \quad \sum_{i=1}^n w_i = 1; \quad (3)$$

čia: I_n – integruotas rodiklis laiko momentu n , susidedantis iš i rodiklių; Q_{in} – i -ojo struktūrinio rodiklio indeksas n laikotarpiu; w_i – i -ojo struktūrinio rodiklio svoris, atspindintis santykinę kiekvieno rodiklio svarbą.

Taigi, kiekvieno integruotojo rodiklio sudedamosios dalys yra apskaičiuojamos kaip indeksai:

$$Q_{in} = q_{ni} / q_{oi} \cdot Q_{io}; \quad (4)$$

čia: Q_{in} – i -ojo struktūrinio rodiklio indeksas n laikotarpiu; q_{ni} – i -ojo struktūrinio rodiklio reikšmė n laikotarpiu; q_{oi} – i -ojo struktūrinio rodiklio reikšmė baziniais metais; Q_{io} – i -ojo struktūrinio rodiklio indeksas baziniais metais (dauginama tik tuo atveju, jeigu indekso nereikia perskaičiuoti).

Jeigu formuojant integruotą rodiklį jį sudarančių tam tikrų struktūrinių rodiklių reikšmių didėjimas yra laikomas kaip teigiamu ir pageidautinu procesu, tai tokio rodiklio indekso kitimas nuo 0 iki bet kurių didesnių dydžių žymi palankų poslinkį. Struktūrinių rodiklių, kurių mažėjimas yra pageidautinas procesas, indeksai yra papildomai perskaičiuojami:

$$Q_{in} = Q_{io} / Q_{in}; \quad (5)$$

Tokiu būdu „rodikliai įgyja lyginimui tinkamą balų turinį ir leidžia analizuoti integruoto rodiklio augimą kaip pageidautiną procesą“ (Štreimikienė, Mikalauskiene, 2009, p. 164).

Reikėtų pabrėžti, kad šiais laikais darni Europos šalių plėtra yra itin akcentuojamas reiškinys. Esminis šio reiškinio bruožas yra trijų darnaus vystymosi sričių – t.y. ekonomikos augimo, socialinės gerovės bei aplinkos kokybės – išskyrimas. Vertinimo procese visi trys minėti komponentai turėtų būti laikomi lygiaverčiais, o tai reiškia, kad jie visi yra vienodai reikšmingi ir nė vienas iš jų neturėtų būti vertinamas kaip prioritetas plėtros atžvilgiu. Optimalus atvejis būtų stebimas tada, jeigu visi trys darnaus vystymosi aspektai augtų vienodu greičiu ir dydžiu, ir jeigu nė vieno iš jų augimas nebūtų pasiektas kito aspekto augimo sąskaita.

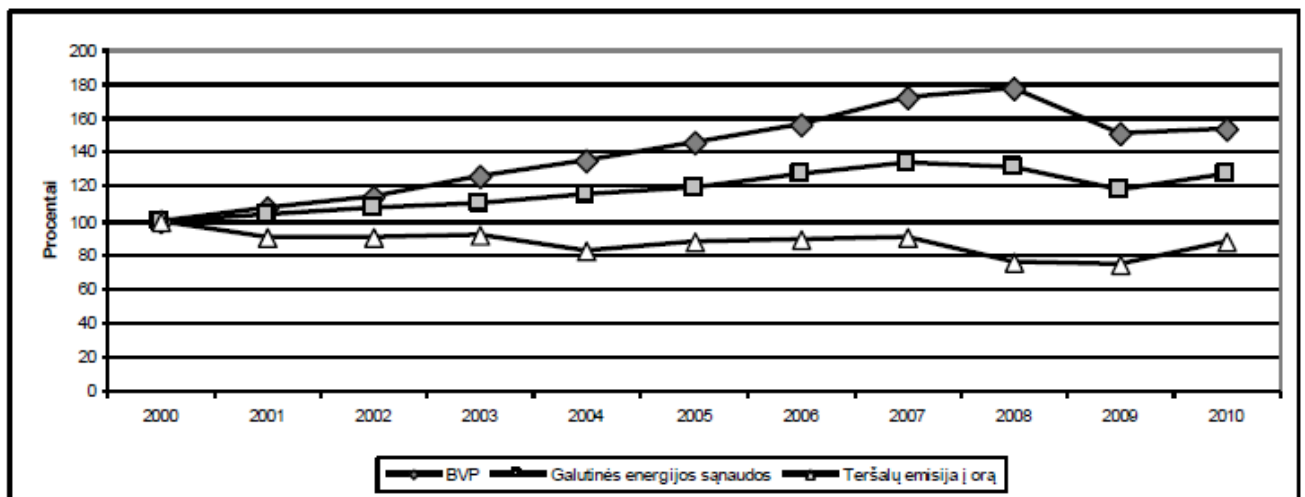
3. ENERGETIKOS DARNAUS VYSTYMOŠI ĮGYVENDINIMO LIETUVOJE VERTINIMAS

3.1. Energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimo Lietuvoje analizė

Siekiant išanalizuoti Lietuvos energetikos sektoriaus darnaus vystymosi įgyvendinimą, svarbu atskleisti šiuo metu vyraujančias tendencijas ir palyginti jas su buvusia situacija. Taigi būtina pateikti ir įvertinti statistinę informaciją, susijusią su kiekvienu iš atrinktų energetikos darnaus vystymosi rodiklių (žr. 2.2. poskyrį). Remiantis šių rodiklių dinamikos ir bendro konteksto analize, galima išryškinti svarbiausias energetikos problemines sritis ir tobulinimo kryptis darniosios plėtros atžvilgiu.

Energijos gamyba ir vartojimas – vienas iš svarbiausių veiksnių, užtikrinančių ilgalaikę žmonijos plėtrą bei ekologinį balansą. Lietuvoje yra daug neišnaudoto potencialo energijos vartojimui mažinti. Valstybinio audito ataskaitos duomenimis (2011), Lietuvoje vienam bendrojo vidaus produkto vienetui sukurti suvartojama 2,5 karto daugiau energijos nei vidutiniškai ES.

Vis dėlto, Lietuvoje energijos naudojimo efektyvumas pastarąjį dešimtmetį turėjo augimo tendenciją ir, lyginant su 2000 m., padidėjo beveik 1,5 karto (AM, 2012). Lietuvos nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje (2009) numatyta, kad išteklių naudojimas ir aplinkos teršimas turi augti bent perpus lėčiau nei gamyba ir paslaugos, ir šis ilgalaikis uždavinys buvo sėkmingai įgyvendintas. Strategijos įgyvendinimo ataskaitoje (2012) pateikiama statistinė medžiaga, kuri parodo, kaip augant Lietuvos ekonomikai kito gamtos išteklių naudojimas ir aplinkos teršimas (žr. 10 pav.).

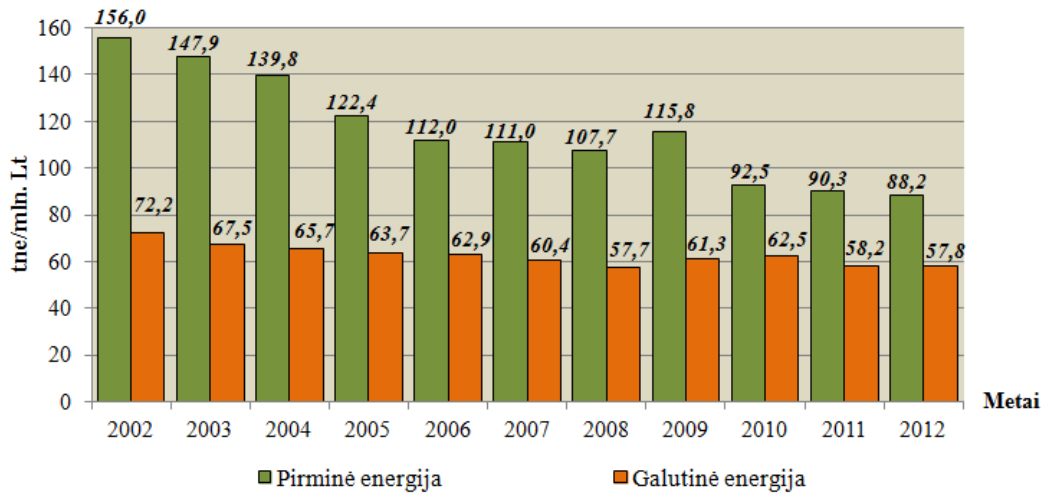


10 pav. Ekonomikos augimas ir energijos sąnaudų bei aplinkos teršimo pokyčiai (2000 = 100 %)

Šaltinis: AM, 2012

Kaip matoma 10 pav., per pastarąjį dešimtmetį, iki ekonominės krizės, itin sparčiai augant ekonomikai, augo ir galutinis energijos sunaudojimas, tačiau jo augimas buvo labiau nei perpus lėtesnis nei ekonomikos augimas. Dar palankesnė situacija darniosios plėtros atžvilgiu atrodo, lyginant bendrojo vidaus produkto ir teršalų emisijos į orą tendencijas. Iš 10 pav. pateikto grafiko matyti, kad net intensyviausio ekonominės veiklos augimo metu teršalų emisija į orą beveik nedidėjo.

Taigi, rodiklių pokyčiai per pastarąjį dešimtmetį rodo padidėjusį energijos vartojimo efektyvumą šalies ūkyje. 2012 m. galutinės energijos intensyvumas Lietuvoje buvo net 25 % mažesnis nei 2002 m. (žr. 11 pav.).



11 pav. Pirminės ir galutinės energijos intensyvumo kitimas Lietuvoje 2002 – 2012 m.

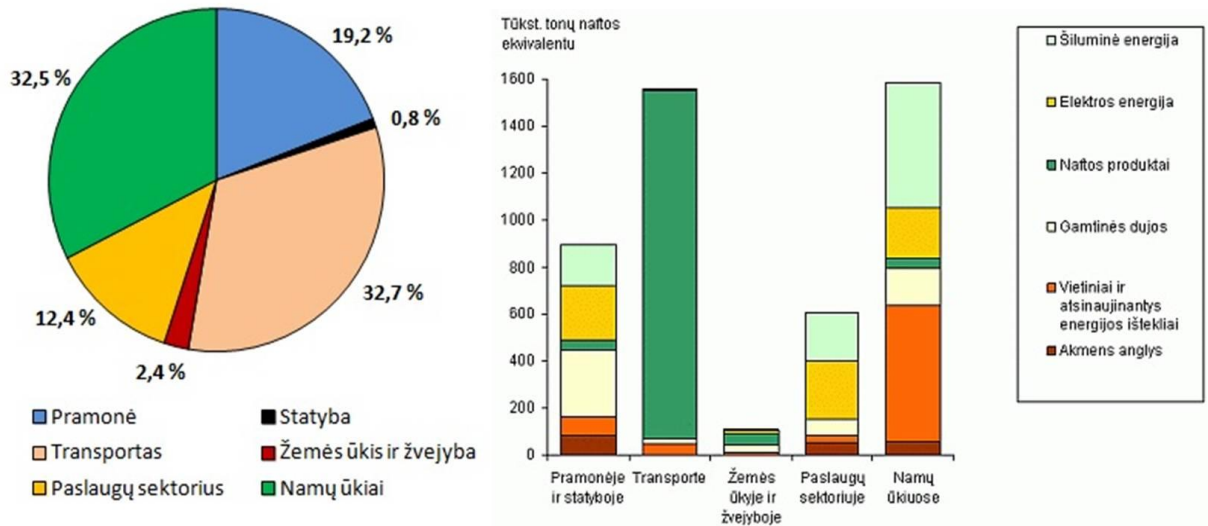
Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2013

Iš 11 pav. duomenų matyti, jog Lietuvoje 2002 – 2012 m. tiek pirminės, tiek galutinės energijos intensyvumas nuosekliai mažėjo, nepaisant ekonominio nuosmūgio, kurio metu jis šiek tiek padidėjo. Lyginant su 2010 metais, pirminės energijos intensyvumas 2012 m. sumažėjo 4,8 %, o tiesiogiai ūkio šakose sunaudojamos galutinės energijos intensyvumas – 8,1 %. Galutinės energijos intensyvumas 2000 - 2010 m. laikotarpiu mažėjo kasmet vidutiniškai 1,9 %, pramonėje – 3,9 %, statyboje – 5,1 %, transporto sektoriuje – 3,0 %, namų ūkiuose – 2,8 %, paslaugų sektoriuje – 1,0 % (LR AM, 2012). Jei ir toliau išliktų panašios mažėjimo tendencijos, tikėtina, kad 2020 m. lyginamosios galutinės energijos sąnaudos būtų apie 1,5 karto mažesnės nei 2000 m. Nagrinėjamu periodu galutinės energijos intensyvumas sumažėjo todėl, kad sukuriama pridėtinė vertė augo sparčiau nei galutinės energijos sąnaudos.

Vis dėlto, pirminės energijos intensyvumas Lietuvoje vis dar yra 2 kartus didesnis nei ES šalių vidurkis. Tai lemia energijos vartojimo neefektyvumas šalies ūkio šakose dėl įvairių priežasčių. Visų pirma, ekonomika, kuri buvo suformuota per dešimtmečius, rėmėsi daug energijos sunaudojančia pramone ir žemės ūkiu, taip pat neefektyviais ir pasenusiais įrenginiais bei technologijomis. Antra, energetiškai neefektyvūs gyvenamieji ir visuomeniniai pastatai su prasta šilumine izoliacija. Trečia, trūko energijos vartojimo apskaitos ir reguliavimo prietaisų, o visuomenėje nebuvo stimulų energijos taupymui.

Labai svarbus aspektas, lemiantis energetikos sektoriaus darnų vystymąsi, yra atsinaujinančių energijos išteklių plėtra. Galutinių vartotojų struktūroje net du trečdalius sudaro namų ūkių ir transporto sektoriai, kurie suvartoja atitinkamai 32,5 ir 32,7 procento Lietuvoje patiektos energijos (žr. 12 pav.). Transporto sektoriuje vyraujanti kuro rūšis yra naftos produktai, o namų ūkių sektoriuje –

atsinaujinantys energijos ištekliai ir šiluminė energija, gauta centralizuotai.

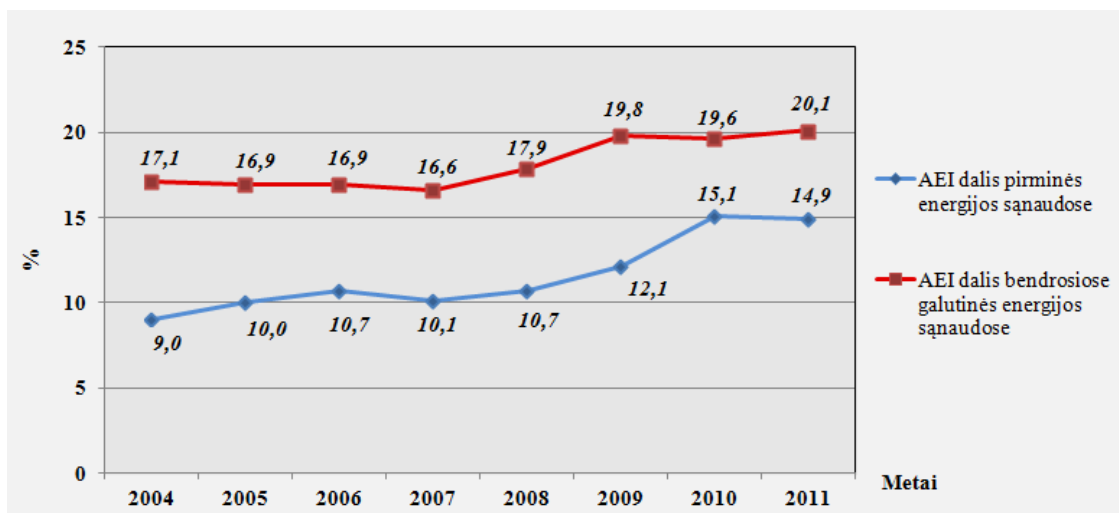


12 pav. Galutinis energijos suvartojimas pagal ūkio sektorius ir kuro rūšis

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2011; Statistikos departamentas, 2011 a

Plačiau naudojant vietinius atsinaujinančius energijos išteklius transporto, elektros bei šiluminės energijos gamybos srityse, galima sumažinti brangiai valstybei kainuojančio importuojamo iškastinio kuro (ypač gamtinių dujų, naftos) poreikį. Elektros energijos importo poreikis stipriai išaugo 2009 m. pabaigoje, kai buvo uždaryta Ignalinos AE. Taigi, siekiant sumažinti organinio kuro įtaką aplinkai, taip pat priklausomybę nuo importuojamo kuro, labai svarbus vaidmuo tenka atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimui.

Atsinaujinančių energijos išteklių dalis pirminės ir galutinės energijos sąnaudose 2004 – 2011 m. laikotarpiu turėjo augimo tendenciją. 2011 m., palyginus su 2004 m., Lietuvoje buvo sunaudota 5,9 proc. daugiau atsinaujinančios energijos. 2010 m. atsinaujinančios energijos išteklių dalis bendrose energijos sąnaudose sudarė 15,1 procento (žr. 13 pav.). Taigi, Lietuvos tikslas, kad šie ištekliai 2010 metais sudarytų ne mažiau kaip 12 proc. pirminės energijos sąnaudų, buvo pasiektas.

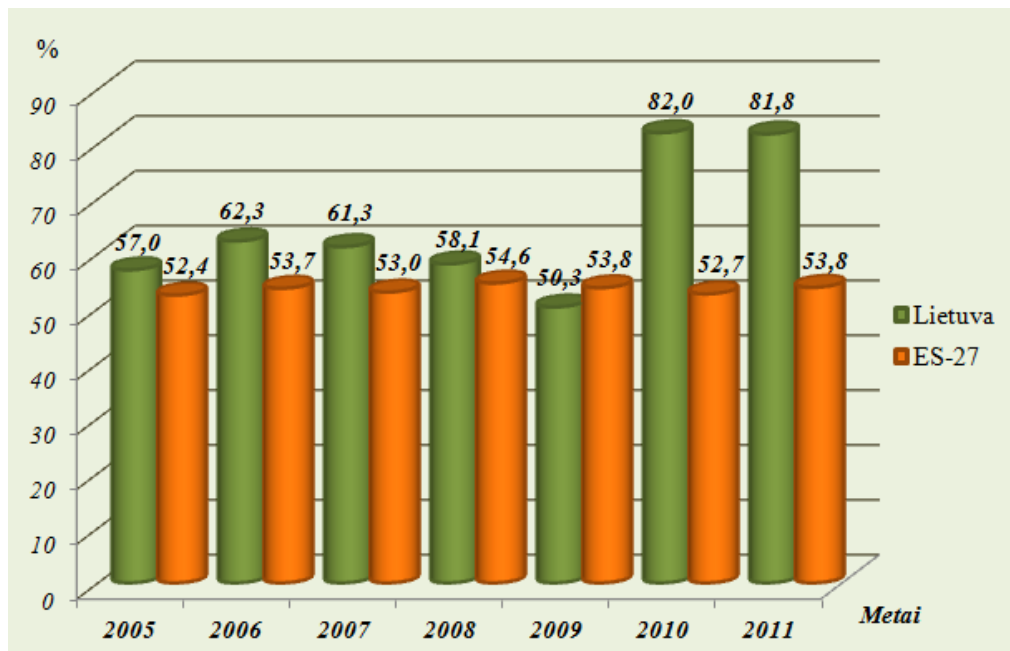


13 pav. Atsinaujinančių energijos išteklių vartojimo rodiklių dinamika Lietuvoje 2004 – 2011 m.

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eurostato duomenimis, 2013

Atsinaujinančių energijos išteklių dalis bendrosiose galutinės energijos sąnaudose geriau išreiškia jų realų indėlį, todėl Europos Komisija šiam rodikliui teikia pirmenybę kitų, su atsinaujinančiais energijos ištekliais susijusių, rodiklių atžvilgiu. 2011 m., palyginus su 2004 m., Lietuvoje buvo sunaudota 3 proc. daugiau atsinaujinančios energijos galutinės energijos struktūroje. 2010 m. atsinaujinančios energijos išteklių dalis bendrosiose galutinės energijos sąnaudose sudarė 19,6 proc., nors buvo prognozuota tik 16 proc. Nacionaliniame atsinaujinančių išteklių energijos veiksmų plane (2010) nurodyta, kad iki 2020 m. atsinaujinančių energijos išteklių dalis bendrajame galutiniame energijos suvartojime Lietuvoje turi būti padidinta ne mažiau kaip iki 23 proc. Jeigu šį dešimtmetį išliktų panašios augimo tendencijos, kokios yra matomos 13 pav., tikėtina, kad minėtas tikslas būtų ne tik pasiektas, bet ir viršytas.

Siekiant užtikrinti patikimą, stabilų ir prieinamą energijos tiekimą, reikia mažinti priklausomybę nuo importo. Šios priklausomybės laipsnį parodo energetinės priklausomybės rodiklis, kuris yra itin aktualus šalims importuotojoms, tarp jų ir Lietuvai. Remiantis Eurostat duomenimis, 2011 metais tik keturiose ES šalyse narėse – Airijoje, Kipre, Liuksemburge ir Maltoje – priklausomybė nuo importuojamos energijos buvo didesnė nei Lietuvoje. 2005 – 2008 m. energetinės priklausomybės rodiklis Lietuvoje buvo šiek tiek didesnis už ES vidurkį ir svyravo apie 60 proc. 2010 m. ženkliai padidėjęs – nuo 50,3 proc. 2009 metais iki 82,0 proc. 2010 metais, 2011 m. šis rodiklis šiek tiek sumažėjo – iki 81,8 proc., tačiau ir toliau akivaizdžiai viršija ES-27 vidurkį (žr. 14 pav.).



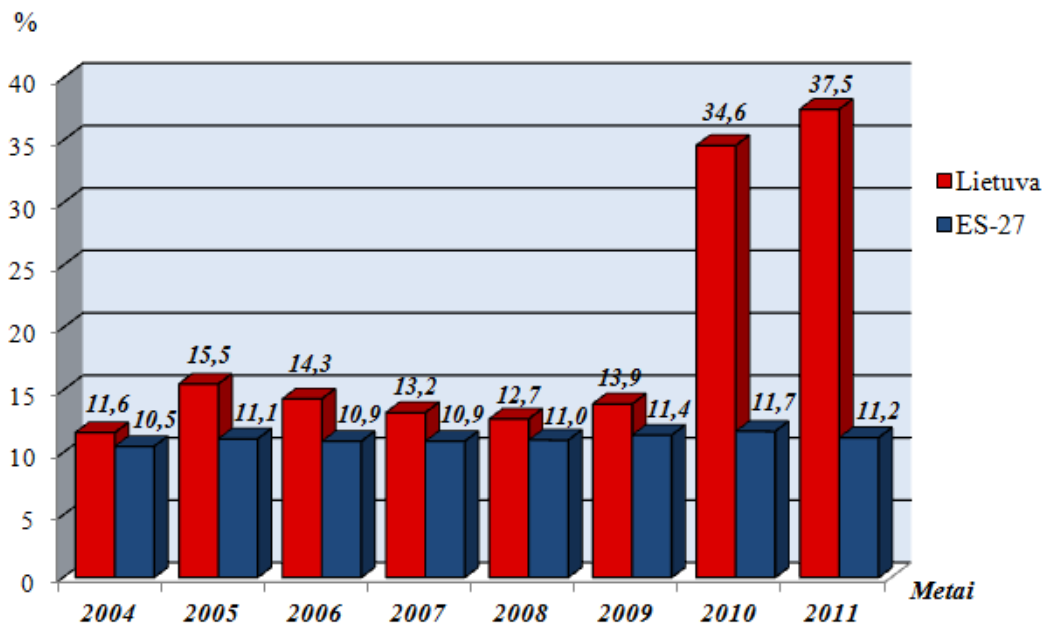
14 pav. Energetinė priklausomybė nuo importo (%) ES ir Lietuvoje 2005 – 2011 m.

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eurostat duomenimis, 2013

Lietuvos priklausomybė nuo energijos importo iš vienintelio tiekėjo sustiprėjo tada, kai buvo uždaryta Ignalinos AE. Tokiomis aplinkybėmis Lietuva rizikuoja būti pažeidžiama dėl dujų ir elektros energijos tiekimo sutrikimų, taip pat dėl didėjančių energijos išteklių kainų. Visa tai kelia nerimą

energijos vartotojams ir didina susirūpinimą šalies energetiniu saugumu. Taigi, Lietuvai strategiškai yra svarbu „mažinti priklausomybę nuo vienintelio energijos išteklių tiekėjo, didinant vietinių ir atsinaujinančių išteklių panaudojimą, konkurencingus vietinius energijos generavimo pajėgumus bei diversifikuojant energijos išteklių, kurių negalima pakeisti vietiniais, importą“ (LR EM, 2012, p. 11). Šioje perspektyvoje tampa svarbu įgyvendinti projektus, kurie prisidėtų prie šalies energetikos sektoriaus integravimo į ES energetikos sistemas ir skatintų pasiekti optimalią pirminės energijos išteklių struktūrą.

Vienas iš pagrindinių energetikos darnaus vystymosi uždavinių – energijos gamybos ir vartojimo efektyvumo didinimas – Lietuvoje yra sėkmingai įgyvendinamas, pasitelkiant kogeneraciją. Pastarąjį dešimtmetį kogeneracijos rodiklis Lietuvoje visada viršijo ES-27 vidurkį, o 2010 m. tapo už jį net 3 kartus didesnis (žr. 15 pav.). Tai rodo, kad Lietuva pagrįstai išnaudoja kogeneracijos potencialą šilumos bei elektros energijai gaminti, lyginant su kitomis ES valstybėmis narėmis.



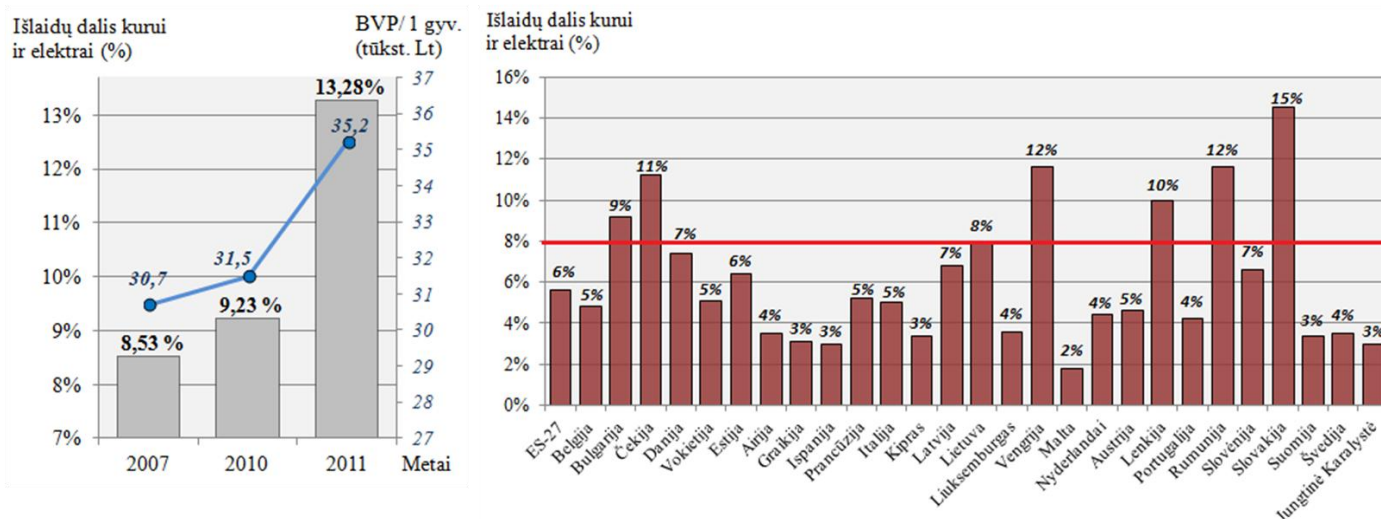
15 pav. Kogeneracija (%) ES ir Lietuvoje 2004 – 2011 m.

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eurostat duomenimis, 2013

Vis dėlto, vertėtų pastebėti, kad 2010 m. smarkiai išaugęs kogeneracijos rodiklis Lietuvoje yra susijęs su Ignalinos AE uždarymu. Remiantis kuro ir energijos balanso (2011c) duomenimis, matoma, jog 2009 m. Lietuvoje elektros energijos iš viso buvo pagaminta 1320,7 tūkst. tonų naftos ekvivalentu (iš jų net 70 % pagaminta atominėje elektrinėje), kai tuo tarpu 2010 m. – tik 494,4 tūkst. tonų naftos ekvivalentu. Kogeneracijos būdu pagaminta elektros energija 2010 m. padidėjo tik 1,4 karto, lyginant su 2009 m. Tačiau kadangi daugiau nei 2,5 karto sumažėjo bendras pagamintos elektros energijos kiekis, tai santykinai padidėjo ir kogeneracijos būdu gautos elektros energijos kiekis. Nepaisant to, darnios plėtros požiūriu Lietuva juda gera linkme, nes didina bendros šilumos ir elektros energijos gamybos pajėgumus, skatindama kogeneracinių jėgainių statybą bei modernizavimą. Kogeneracija,

lyginant su tradicine gamyba, turi naudos ne tik efektyvumo bei aplinkos taršos aspektais, bet taip pat suteikia galimybę panaudoti AEI, padidina elektros energijos tiekimo patikimumą.

Vienas iš svarbiausių socialinę energetiką darnaus vystymosi pusę atspindinčių rodiklių, kurių taiko daugelis užsienio organizacijų, yra namų ūkių išlaidų dalis, skiriama kurui ir elektros energijai. Lietuvoje pastebimos neigiamos šio rodiklio tendencijos, nes komercinės energijos poreikiams užtikrinti tenka vis didesnė našta namų ūkių biudžetuose (žr. 16 pav.).



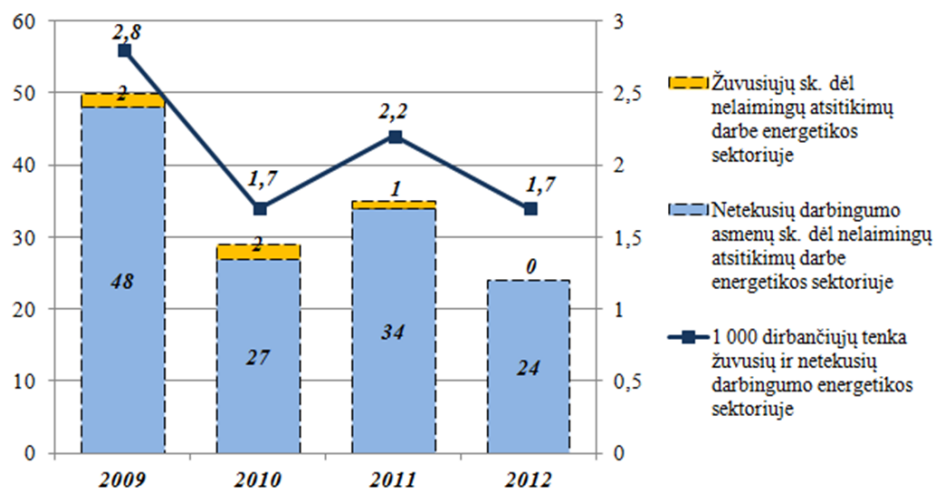
16 pav. Piniginių išlaidų kurui ir elektrai (%) bei BVP/1 gyv. (tūkst. Lt) kitimas Lietuvoje 2007 – 2011 m. (kairėje) ir išlaidos kurui ir elektrai (%) ES valstybėse 2005 m. (dešinėje)

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2013; sudaryta autorės, remiantis Eurostat duomenimis, 2013

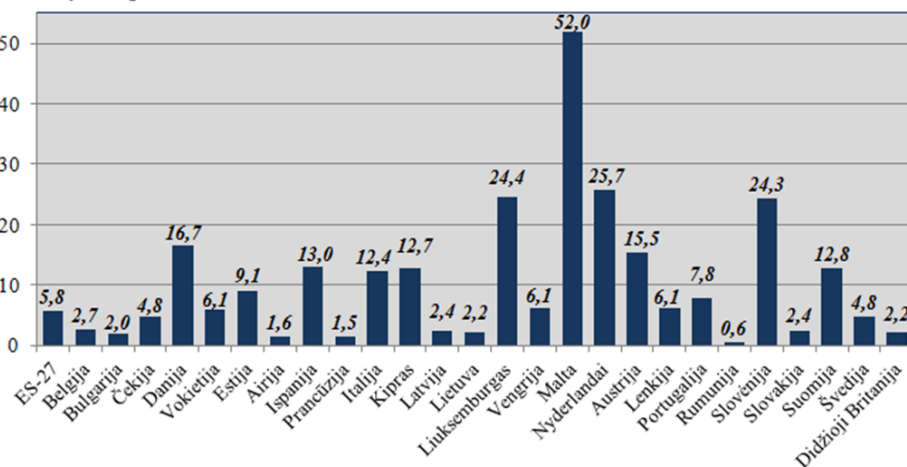
Nors BVP vienam gyventojui auga, o tai rodo ir didėjančią gyvenimo kokybę šalyje, tačiau kartu didėja ir energetikos reikmėms skiriamos išlaidos. Iš 16 pav. matyti, kad Lietuvoje 2011 m. namų ūkių išlaidos kurui ir elektrai padidėjo net 4,75 proc., lyginant su 2007 m. Kadangi minėtos išlaidos priskirtinos prie būtinųjų poreikių tenkinimo, tai labiausiai jų padidėjimas pažeidžia tuos namų ūkius, kurie gauna mažiausias pajamas. Darnaus vystymosi atžvilgiu tai nėra priimtina, nes aštrėja socialinės nelygybės problema. Lyginant su kitomis ES valstybėmis, 2005 m. Lietuva užėmė 7-ąją poziciją pagal namų ūkių skiriamų išlaidų dalį komercinės energijos paslaugoms. Didesnė našta šioms išlaidoms namų ūkių biudžetuose (t.y. daugiau nei 8 %) teko tik Bulgarijoje, Čekijoje, Vengrijoje, Lenkijoje, Rumunijoje bei Slovakijoje. Lietuva taip pat viršijo ir ES vidurkį, nesiekiantį 6 proc. piniginių išlaidų dalies kurui ir elektros energijai. Taigi, Lietuvoje reikėtų mažinti našta namų ūkių biudžetams energetikos srityje, numatant priemones, kurios sušvelnintų padidėjusių energijos kainų įtaką mažiausias pajamas gaunančioms šeimoms.

Darbuotojų sveikatos ir saugos gerinimas yra reikšminga darnaus vystymosi socialinė kryptis, todėl energetikos sektoriuje dirbantiems asmenims privalo būti sudaromos kuo geresnės darbo sąlygos ir užtikrinama prevencija nuo sistemos sukeltų neigiamų padarinių. Analizuojant metinį žuvusiųjų ir netekusių darbingumo asmenų skaičių dėl nelaimingų atsitikimų darbe Lietuvos energetikos sektoriuje,

matoma, jog situacija gerėja (žr. 17 pav.). 2012 m. netekusių darbingumo asmenų buvo dvigubai mažiau nei 2009 m., o žuvusiųjų iš viso nebuvo. Rodiklis, parodantis, kiek energetikos sektoriuje 1000-čiui dirbančiųjų tenka žuvusių bei netekusių darbingumo asmenų, nagrinėjamu laikotarpiu sumažėjo nuo 2,8 iki 1,7. Tai rodo, kad Lietuvos energetikos sektoriuje rizika dėl darbo aplinkos veiksnių poveikio darbuotojų sveikatos būklei yra vertinama vis atsakingiau, o tai rizikai sumažinti ar visiškai panaikinti yra imamasi tinkamų prevencinių priemonių.



1 000 dirbančiųjų tenka žuvusių ir netekusių darbingumo



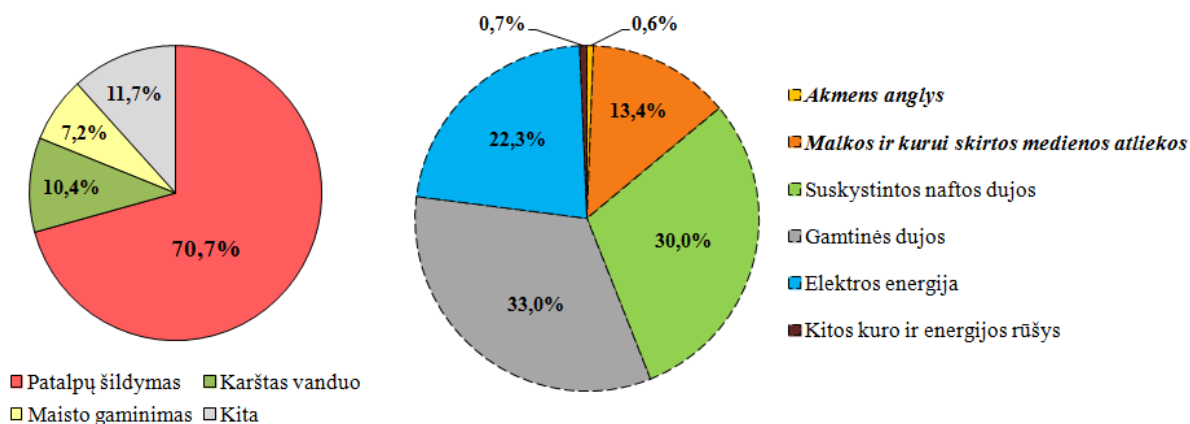
17 pav. Žuvusių ir netekusių darbingumo asmenų dėl nelaimingų atsitikimų darbe skaičius energetikos sektoriuje Lietuvoje 2009 – 2012 m. (viršuje) ir žuvusių bei netekusių darbingumo asmenų skaičius, tenkantis 1000-čiui dirbančiųjų energetikos sektoriuje ES 2011 m. (apačioje)

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2013; sudaryta autorės, remiantis Eurostat duomenimis, 2013

Tai, kad Lietuvos energetikos sektoriuje dirbantiems darbuotojams nėra sudaromos geros sąlygos ir nepakankamai rūpinamasi jų sveikata, parodo viršuje esantis grafikas (žr. 17 pav.). Vis dėlto, lyginant su kitomis ES šalimis, 2011 m. Lietuva turėjo vieną iš mažiausių žuvusių bei netekusių darbingumo asmenų skaičių, tenkantį 1000-čiui darbuotojų energetikos sektoriuje. Lietuvoje minėtas rodiklis buvo 2,6 karto mažesnis negu ES vidurkis ir viršijo tik penkių valstybių – Bulgarijos, Airijos, Prancūzijos, Rumunijos bei Didžiosios Britanijos – rodiklius. Tai reiškia, kad ši energetikos darnaus

vystymosi socialinė sritis Lietuvoje yra sėkmingai įgyvendinama, nes santykinai mažas skaičius darbuotojų patiria žalą sveikatai.

Prieš tai nagrinėti du socialiniai energetikos darnaus vystymosi rodikliai atspindėjo atskiras problemas, tokias kaip skurdas ir darbuotojų sveikata. Trečiasis rodiklis – t.y. dalis namų ūkių, naudojančių kietąjį kurą maistui gaminti, abi minėtas problemas apjungia. 2009 m. duomenimis, šis rodiklis Lietuvoje sudarė 14 proc. (žr. 18 pav.).



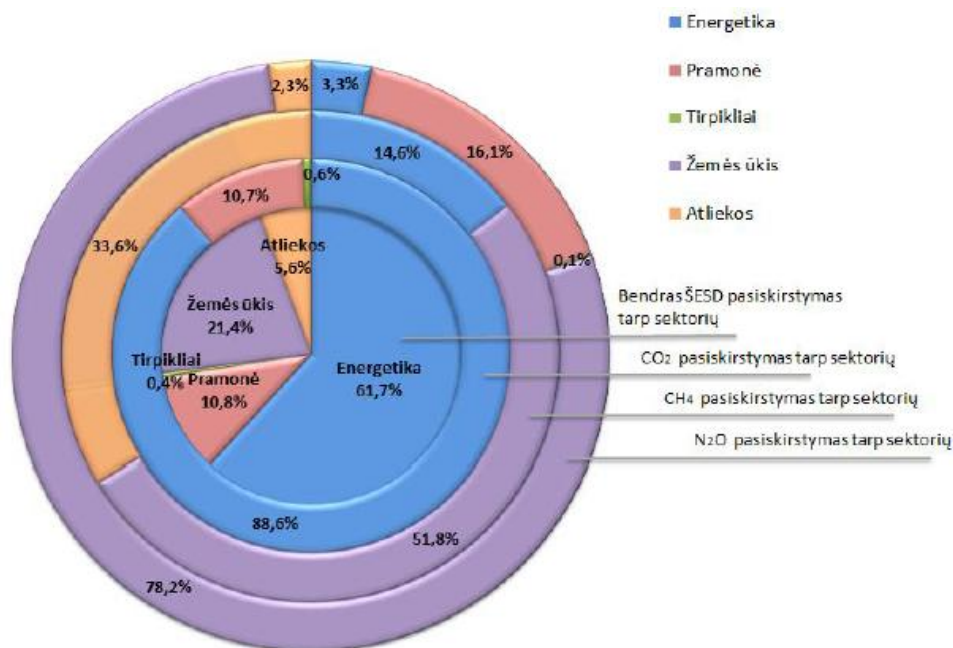
18 pav. Energijos suvartojimas namų ūkiuose pagal panaudojimo kryptį (%) (kairėje) ir maistui gaminti naudojamo kuro bei energijos rūšys (%) (dešinėje) Lietuvoje 2009 m.

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2011b; sudaryta autorės, remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2013

Remiantis Lietuvos statistikos departamento atliktu energijos suvartojimo namų ūkiuose tyrimu (2011b), 2009 m. didžiausio energijos kiekio reikėjo patalpoms šildyti (70,7 proc.), o maisto gaminiui paprastai sunaudojama santykinai nedaug – tik virš 7 proc. energijos. Vis dėlto, maisto ruošimui naudojamų kuro bei energijos rūšių struktūra atskleidžia svarbius darniosios plėtros socialinius aspektus. Kuo daugiau namų ūkių šalyje vartoja kietąjį kurą (t.y. akmens anglis, malkas ir kurui skirtas medienos atliekas), tuo labiau jie rizikuoja savo sveikata dėl padidėjusios oro taršos vidaus patalpose. Be to, tikėtina, kad šie namų ūkiai susiduria ir su skurdo problema, nes vis dar priklauso daugiausia nuo tradicinės biomasės energijos šaltinių. Iš 18 pav. matyti, kad Lietuvoje 2009 m. kietąjį kurą maisto gamybai naudojo 14 proc. visų namų ūkių. Tai yra mažesnė santykinė dalis nei, pavyzdžiui, Latvijoje, kur 2010 m. atitinkamas rodiklis sudarė 17,5 proc. Atsižvelgiant į tai, galima teigti, jog Lietuvoje situacija yra nebloga, tačiau ateityje reikėtų siekti minimalios šio rodiklio reikšmės. Nepakankamos galimybės naudotis šiuolaikinėmis energetikos paslaugomis prisideda prie skurdo ir nepritekliaus, o tuo pačiu apriboja ir visos šalies ekonomikos plėtrą. Todėl darnaus vystymosi tikslas yra padidinti energetinių paslaugų įperkumą bei prieinamumą mažesnes pajamas gaunančioms gyventojų grupėms, ypač tokiose besivystančiose šalyse kaip Lietuva.

Vienas iš svarbiausių aplinkosauginių rodiklių, pateiktų atnaujintoje nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje (2009), yra išmetamų į atmosferą šesd kiekis BVP vienetai ir kiekis pagal ekonominės veiklos rūšis. Energetikos sektoriaus pažangos darnaus vystymosi atžvilgiu vertinimui šis

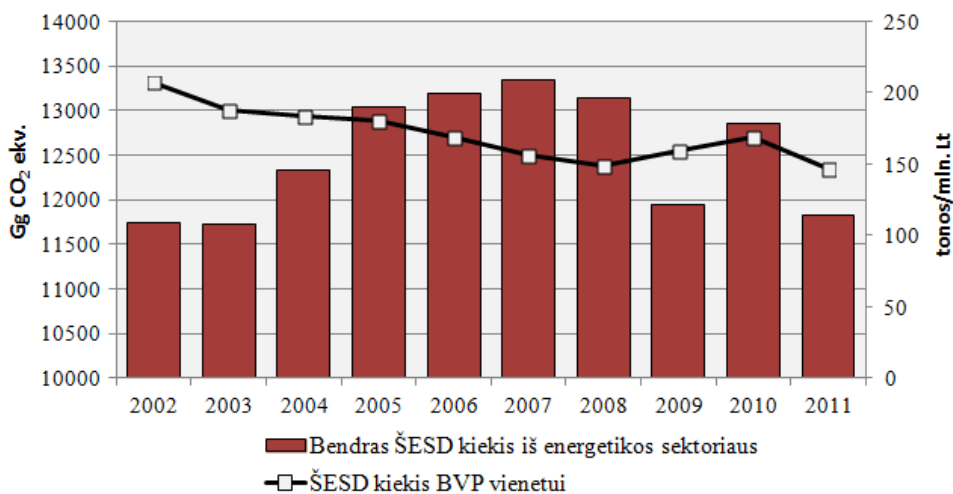
rodiklis yra būtinas, nes Lietuvos energetikos sektoriuje išmetama 61,7 % viso ŠESD kiekio (žr. 19 pav.). Didžiausią dalį šio kiekio energetikoje sudaro CO₂ (88,6 %), taip pat išmetamas nemažas metano (CH₄) kiekis – t.y. 14,6 %, o N₂O dujų susidaro santykinai mažai - 3,3 %.



19 pav. Susidaręs ŠESD (CO₂, CH₄ ir N₂O) kiekis (%) skirtinguose sektoriuose 2010 m.

Šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra, 2012b

Iš 19 pav. matyti, kad kituose sektoriuose išmetama mažiau CO₂, tačiau santykinai daugiau CH₄ ir N₂O kiekio nei energetikos sektoriuje. Pavyzdžiui, 2010 m. žemės ūkio ir atliekų sektoriai buvo susiję su didžiausiu metano dujų kiekiu, o net 78,2 % N₂O dujų susidarė taip pat dėl žemės ūkio veiklos. Verta pastebėti, kad CO₂ sudaro net du trečdalius viso ŠESD kiekio, o energetikos sektoriuje CO₂ išmetama daugiausiai, todėl ir bendras ŠESD kiekis šiame sektoriuje išlieka santykinai didžiausias. Nors per pastarąjį dešimtmetį ŠESD kiekis iš energetikos sektoriaus turėjo didėjimo tendenciją, tačiau skaičiuojant BVP vienetui, šis kiekis mažėjo (žr. 20 pav.).

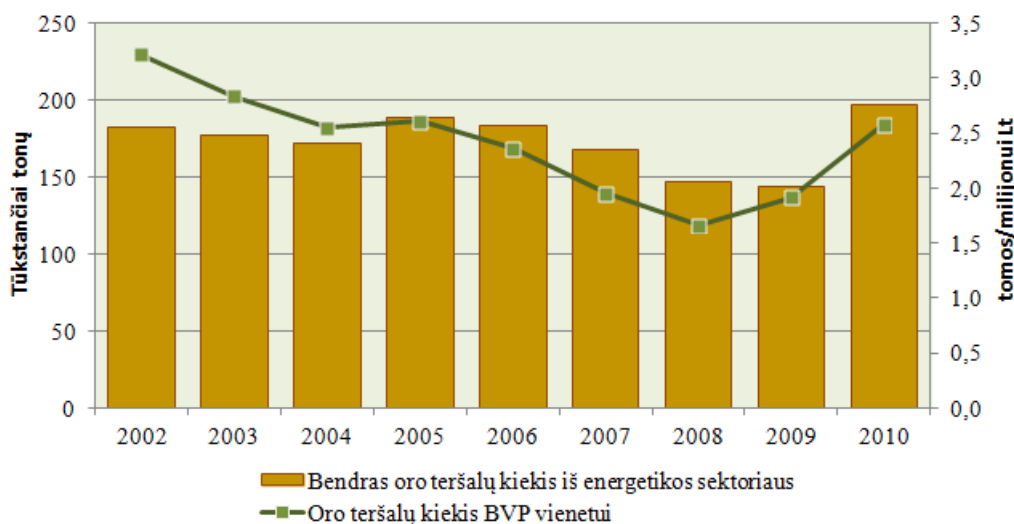


20 pav. Išmetamų į atmosferą ŠESD bendras kiekis (Gg CO₂ ekvivalentu) ir išmetamų į atmosferą ŠESD kiekis BVP vienetui energetikos sektoriuje 2002 – 2011 m.

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Aplinkos apsaugos agentūros ir Statistikos departamento duomenimis, 2012b

20 pav. matoma, kad 2002 – 2008 m. bendras išmetamų ŠESD kiekis iš Lietuvos energetikos sektoriaus kasmet didėjo vidutiniškai 2,3 %. Tai reikėtų sieti su spartaus ekonomikos augimo laikotarpiu, kai dėl suintensyvėjusios ekonominės veiklos padidėjo ir šiltnamio dujų, ypač CO₂, koncentracijos atmosferoje. 2009 m., įvykus pasaulinei ekonomikos krizei, ŠESD kiekis sumažėjo apie 9 proc. Ignalinos atominės elektrinės uždarymas ir prasidėjęs ekonomikos atsigavimas sąlygojo 7,3 % išaugusį šiltnamio dujų kiekį energetikos sektoriuje 2010 m. Tuo tarpu 2011 m. buvo užfiksuotas šio kiekio sumažėjimas dėl AEI plėtros ir palankesnio aplinkai kuro naudojimo. Vis dėlto, ŠESD kiekis BVP vienetai geriau atspindi realią situaciją, nes eliminuojama šiltnamio dujų kitimo priklausomybė nuo BVP svyravimų. Priešingai nei bendras ŠESD kiekis, kiekis BVP vienetai nuosekliai mažėjo, nepaisant nežymių padidėjimų 2009 – 2010 m. Tai rodo, kad Lietuvos ekonomika (išskyrus 2009 m. ir 2010 m., kai BVP sumažėjo) augo sparčiau negu didėjo išmetamų ŠESD kiekis. Nagrinėjamu laikotarpiu ŠESD kiekis BVP vienetai sumažėjo nuo 207 t/mln.Lt iki 146 t/mln.Lt, t.y. ketvirtadaliu, todėl, galima teigti, jog Lietuvos energetikos sektoriaus ekologinis efektyvumas padidėjo.

Aplinkos oro kokybė turi tiesioginį ryšį su išmestu teršiančių medžiagų kiekiu į atmosferą. Anglies monoksidas (CO) sudaro didžiąją dalį viso oro teršalų kiekio – jo emisijos kasmet viršija kitų teršalų emisijas net 3-4 kartus. Energetikos sektoriuje CO ir kietųjų dalelių yra išmetama daugiausiai, taigi bendras teršiančių medžiagų kiekis šiame sektoriuje irgi išlieka santykinai didžiausias, lyginant su pramonės bei transporto sektoriais. Pastarąjį dešimtmetį Lietuvoje tiek bendro teršalų kiekio iš energetikos sektoriaus, tiek šio kiekio BVP vienetai kitimo tendencijos sutapo ir buvo nepastovios (žr. 21 pav.).



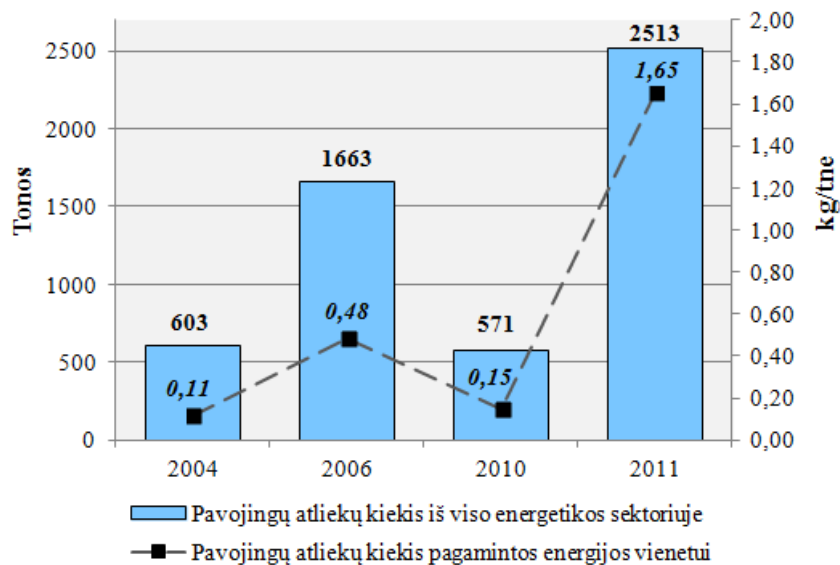
21 pav. Teršiančių medžiagų (NO_x, SO₂, CO, KD ir LOJ) bendras kiekis (tūkst. tonų) energetikos sektoriuje ir jų kiekis BVP vienetai 2002 – 2010 m. Lietuvoje

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Aplinkos apsaugos agentūros ir Statistikos departamento duomenimis, 2012a

Remiantis 21 pav. duomenimis, matoma, kad iki 2009 m. bendras išmetamų oro teršalų kiekis iš Lietuvos energetikos sektoriaus turėjo ryškią mažėjimo tendenciją, nepaisant padidėjimo 2005 m.

Darnaus vystymosi atžvilgiu tai buvo labai pozityvus reiškinys, nes 2002 – 2008 m. laikotarpiu vyko spartus ekonomikos augimas. Galima teigti, jog labiausiai teršalų emisijų mažėjimui įtakos turėjo didėjantis atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimas, taip pat dažniau taikomas biomasės deginimo procesas. Vis dėlto, 2010 m., lyginant su 2009 m., bendras teršalų kiekis iš energetikos sektoriaus padidėjo apie 38 proc. Tai sietina su Ignalinos AE uždarymu ir su šiluminių elektrinių veiklos plėtra. Vis dėlto, teršiančių medžiagų emisijos BVP vienetai tiksliau atspindi situaciją, nes pašalinama oro teršalų kitimo priklausomybė nuo BVP svyravimų. Tas faktas, jog iki 2008 m. šalies BVP augo, o teršalų emisijos mažėjo, lėmė oro teršalų kiekio BVP vienetai sumažėjimą nuo 3,2 t/mln.Lt iki 1,7 t/mln.Lt, t.y. beveik perpus. Tuo tarpu 2010 m. BVP sumažėjo dėl įvykusios ekonominės krizės, o bendras teršalų kiekis iš energetikos sektoriaus išaugo, taigi kiekis BVP vienetai ženkliai padidėjo iki 2,6 t/mln.Lt. Oro teršalų emisijas labiausiai lemia energijos gamybos ir vartojimo būdai, kuriuos savo ruožtu paveikia energijos intensyvumas bei efektyvumas, taip pat įtakos turi švarių energijos technologijų naudojimas, taršos mažinimo bei kontrolės nacionaliniai standartai.

Tarptautinės organizacijos, kuriančios energetikos darnaus vystymosi rodiklius (UNCSD, TATENA), įtraukia atliekų sritį ir išskiria jai atskirą potemę - *atliekų susidarymas ir tvarkymas*. Lietuvoje atliekų tvarkymas yra viena iš sudėtingiausiai sprendžiamų problemų, todėl darnaus vystymosi atžvilgiu būtina stebėti susidariusių pavojingų atliekų kiekį energetikos sektoriuje. Nagrinėjant pastarojo dešimtmečio tendencijas, matoma, jog pavojingų atliekų kiekio dinamika Lietuvos energetikos sektoriuje buvo itin nepastovi (žr. 22 pav.).



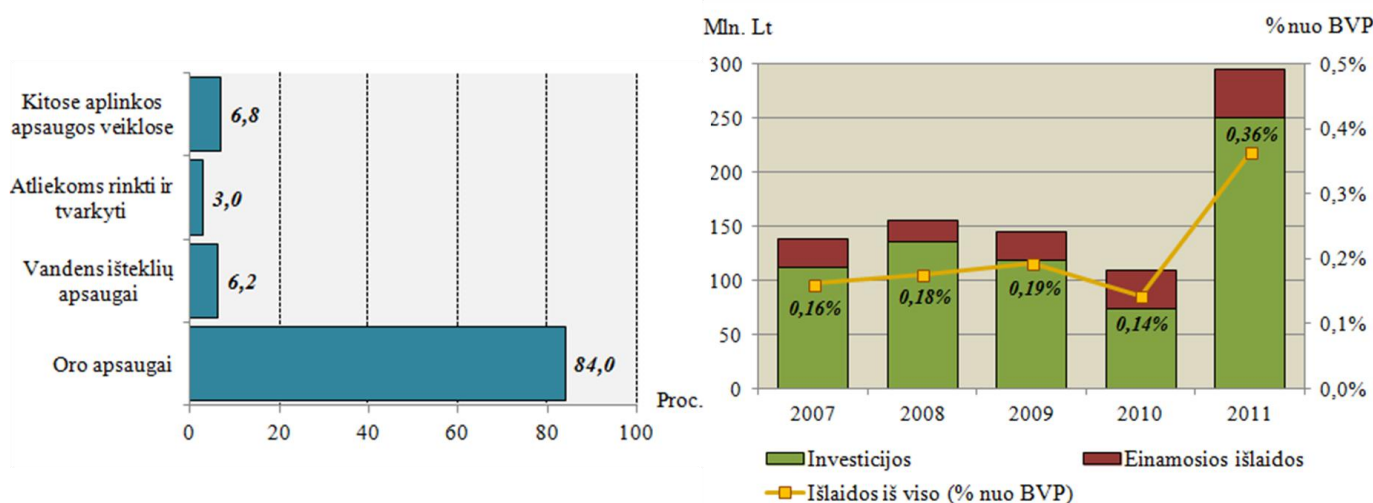
22 pav. Susidariusių pavojingų atliekų bendras kiekis (tonomis) energetikos sektoriuje ir jų kiekis pagamintos energijos vienetai (kilogramais) 2004 – 2011 m. Lietuvoje

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eurostato ir Statistikos departamento duomenimis, 2013

Iš 22 pav. duomenų matyti, kad energetikos sektoriuje susidariusio bendro pavojingų atliekų kiekio ir kiekio pagamintos energijos vienetai kitimo tendencijos buvo panašios. Dėl spartaus šalies ūkio augimo 2006 m., palyginus su 2004 m., pavojingų atliekų surinkimas padidėjo 2,8 karto. Darnaus

vystymosi požiūriu neigiamas faktas buvo tas, jog pavojingų atliekų kiekis pagamintos energijos vienetui išaugo labiau nei bendras kiekis – t.y. 4,3 karto. Įvykusi ekonominė krizė turėjo įtakos tiek bendro, tiek pagamintos energijos vienetui susidariusio atliekų kiekio sumažėjimui 3 kartus. Nors iki 2010 m. pavojingųjų atliekų dinamika buvo daugiausia susijusi su BVP svyravimais, tačiau 2011 m. smarkiai išaugusį jų kiekį labiausiai lėmė Ignalinos AE uždarymas. Pastebėtina, jog 2011 m., lyginant su 2010 m., bendras pavojingų atliekų kiekis išaugo 4,4 karto, o jų kiekis pagamintos energijos vienetui – net 11 kartų. Tai rodo, kad uždarius Ignalinos AE, sumažėjo bendra energijos gamyba, tačiau santykinai padidėjo pavojingų atliekų surinkimas iš taršių Lietuvos šiluminių elektrinių. Taigi, pastaraisiais metais energijos gamyba sukuria žymiai daugiau pavojingų atliekų negu anksčiau. Galima teigti, jog visų rūšių elektrinės yra daugiau ar mažiau taršios, tačiau siekiant darniosios plėtros įgyvendinimo, reikėtų kuo labiau mažinti pavojingų atliekų susidarymo mastą. Tai galėtų būti pasiekta skatinant mažiau taršių technologijų, biokatilinių bei atliekų tvarkymo infrastruktūros plėtrą.

Prieš tai aptarti aplinkos apsaugos rodikliai gali gerėti tik tokiu atveju, jeigu energetikos įmonės yra ekologiškai atsakingos ir investuoja į taršos prevencijos priemones. Todėl rodiklis, apibūdinantis aplinkosaugos išlaidas energetikos sektoriuje, yra ne mažiau svarbus darnaus vystymosi atžvilgiu. Nagrinėjant bendrą išlaidų kiekį ir šio kiekio dalį BVP, matoma, kad 2007 – 2011 m. kitimo tendencijos sutapo ir buvo nepastovios (žr. 23 pav.).



23 pav. Energetikos įmonių išlaidos aplinkos apsaugai pagal aplinkos apsaugos veiklos rūšis 2011 m. (kairėje) ir šių išlaidų procentinė dalis nuo BVP 2007 – 2011 m. (dešinėje) Lietuvoje

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Statistikos departamento duomenimis, 2013

Iš dešinėje esančio grafiko duomenų matyti, kad Lietuvoje 2007 – 2009 m. energetikos įmonių išlaidos aplinkos apsaugai svyravo apie 150 mln. Lt, o šių išlaidų dalis BVP nežymiai išaugo – t.y. 0,03 proc. 2010 m., lyginant su 2008-ųjų m. lygiu, minėtos išlaidos sumažėjo trečdaliu ir sudarė tik 0,14 proc. BVP. Galima teigti, kad dėl įvykusios ekonominės krizės įmonės privalėjo mažinti savo išlaidas, o tuo pačiu ir dėmesį aplinkos būklės gerinimui. Vis dėlto, 2011 m. buvo pastebima staigi

rodiklio pažanga, kadangi bendras išlaidų kiekis energetikos sektoriuje padidėjo beveik 3 kartus, o šių išlaidų dalis BVP – 2,5 karto. Tai rodo, kad energetikos darnaus vystymosi siekis buvo įvykdytas, nes išlaidos aplinkos apsaugai didėjo spartesniu tempu nei šalies ekonomika. Didžiausią aplinkos apsaugos išlaidų dalį Lietuvos pramonės įmonėse sudaro išlaidos vandens išteklių apsaugai. 2011 m. įmonės skyrė daugiau nei pusę savo išlaidų šiai aplinkos apsaugos veiklos rūšiai. Tuo tarpu energetikos sektoriuje net 84 proc. visų išlaidų yra skiriama oro apsaugai, ir tik 6,2 proc. vandens išteklių apsaugai. Išlaidos atliekoms rinkti bei tvarkyti energetikos sektoriuje sudaro vos 3 proc., todėl, atsižvelgiant į atliekų tvarkymo problematiką Lietuvoje, reikėtų šiai veiklos sričiai skirti didesnę dėmesį.

Aplinkosauginė energetikos darnaus vystymosi sritis reikalauja, kad su energijos gamyba ir vartojimu susijusi veikla darytų kuo mažesnę poveikį aplinkai. Kuo daugiau išlaidų energetikos įmonės skiria aplinkos apsaugai, tuo ekologiškesniu ir efektyvesniu būdu sukuriama jų pridėtinė vertė. Energetikos sektoriuje veikiančių įmonių išlaidos aplinkosaugai apima išlaidas senų ir taršesnių technologijų pakeitimui naujomis, valymo įrenginių rekonstravimui, pagrindinių įrenginių modernizavimui ar gamybos technologijų patobulinimams.

Apžvelgus viso sudaryto Lietuvos EISD rinkinio dinamiką, galima teigti, jog kiekvienoje energetikos darnaus vystymosi dimensijoje yra probleminių sričių, kurias reikėtų tobulinti. Ekonominėje srityje didžiausią dėmesį vertėtų skirti šalies energetinei priklausomybei, kuri 2010 m. padidėjo net 1,63 karto. Socialinėje sferoje neigiamas tendencijas labiausiai lemia didėjančios namų ūkių išlaidos kurui ir elektrai. Tuo tarpu aplinkosauginėje dimensijoje susirūpinimą kelia 2011 m. net 4,4 karto padidėjęs pavojingųjų atliekų kiekis energetikos sektoriuje.

3.2. Lietuvos ir Latvijos energetikos darnumo lyginamoji analizė

Remiantis darbo autorės sudaryta rodiklių sistema, Lietuvos energetikos sektoriaus darnumo lygis gali būti patikimai nustatytas tik pasitelkus matematinius metodus. Taigi, matematinei vertinimo analizei buvo pasirinkta integruoto darnaus vystymosi indekso apskaičiavimo metodologija (žr. 2.3. poskyrį). Tam, kad darnumo lygis būtų įvertintas kuo objektyviau, buvo panaudotas lyginamosios analizės metodas – t.y. su Lietuvos energetikos sektoriaus integruotu darnaus vystymosi indeksu bus skaičiuojamas ir Latvijos tų pačių metų indeksas.

Latvijos energetikos sektorius, kaip lyginamasis objektas, buvo pasirinktas todėl, kad šios valstybės ekonominė situacija pastaraisiais metais buvo gana panaši į Lietuvos. Latvijos ekonomika 2008 m. krito dar labiau negu Lietuvos, tad ji patyrė gilesnius krizės padarinius. Dveji metai šiai šaliai, kaip ir Lietuvai, buvo labai sudėtingi, tačiau nuo 2010 m. ekonomika vėl ėmė atsigauti. Latvija taip pat yra energijos importuotoja ir skatina atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą bei energetinį efektyvumą. Taigi, yra įdomu panagrinėti, ar kaimyninė valstybė ryžtingiau siekia darnaus vystymosi tikslų savo energetikos sektoriuje.

Integruoti rodikliai paprastai turėtų būti sudaromi, panaudojant pagrįstai nustatytus struktūrinių rodiklių svorius. Šis procesas dažniausiai vykdomas ekspertinės apklausos būdu, tačiau šiame tyrime dėl duomenų trūkumo visiems rodikliams yra priskiriamas tas pats svoris. Vis dėlto, reikėtų pastebėti, jog tyrime panaudojus ekspertų vertinimą, skaičiavimo rezultatai būtų tikslesni, o indeksų pokytis – realesnis.

Darniosios plėtros pokyčiams įvertinti, baziniais metais buvo pasirinkti 2010 m., o skaičiuojamaisiais – 2011 m. Nors darnus vystymasis atspindi daugiau ilgalaikį procesą ir rekomenduotina nagrinėti indekso reikšmę ilgesniu periodu, tačiau dėl statistinių duomenų stokos buvo pasirinktas tik minėtų dvejų metų laikotarpis.

Integruotas indeksas buvo lygiomis dalimis (t.y. po 33,33 proc.) paskirstytas kiekvienai iš trijų dimensijų, kuriose vėl vienodais svoriais buvo įvertinti visi struktūriniai rodikliai. Jo galutinė reikšmė, atitinkanti 100 proc., yra apskaičiuojama kaip visų integruotųjų rodiklių suma. Buvo siekiama, kad kiekvienas darnaus vystymosi komponentas turėtų tokią pačią įtaką integruoto indekso reikšmei, todėl ekonominei situacijai, socialinei gerovei ir aplinkos būklei apibūdinti buvo atrinktas nežymiai besiskiriantis rodiklių skaičius. Taigi, socialinis darnaus vystymosi komponentas turi tris, o ekonominis ir aplinkosauginis – po keturis struktūrinius rodiklius.

Visų pirma bus atskirai pateikti kiekvieno integruotojo rodiklio skaičiavimo rezultatai, kurie po to bus suvesti į Lietuvos bei Latvijos integruotus darnaus vystymosi indeksus.

11 lentelėje yra susistemintos abiejų šalių ekonominio vystymosi struktūrinių rodiklių statistinės reikšmės 2010 – 2011 m. Antrojo ir ketvirtojo rodiklio pageidautinas pokytis yra jų reikšmės padidėjimas, o kitų dviejų rodiklių – reikšmės sumažėjimas.

11 lentelė. Lietuvos ir Latvijos ekonominio vystymosi struktūrinių rodiklių dinamika.

Ekonominio vystymosi struktūriniai rodikliai	Matavimo vienetai	Pageidautinas pokytis (+/-)	Lietuva		Latvija	
			Bazinė reikšmė 2010 m.	2011 m. reikšmė	Bazinė reikšmė 2010 m.	2011 m. reikšmė
Galutinės energijos intensyvumas	tne/ mln. eurų	-	172,38	152,43	236,77	197,02
AEI dalis bendrosiose galutinės energijos sąnaudose	%	+	19,8	20,3	32,5	33,1
Energetinė priklausomybė nuo importo	%	-	82,0	81,8	41,6	59,1
Kogeneracijos dalis nuo visos elektros energijos gamybos	%	+	34,6	37,5	45,0	47,4

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eurostato duomenimis, 2013

Iš pateiktų duomenų matyti, kad Lietuvoje visų rodiklių reikšmės nagrinėjamu laikotarpiu kito palankiai. Nors Latvijoje dauguma rodiklių reikšmių irgi turėjo teigiamas tendencijas, tačiau padidėjo energetinė priklausomybė nuo importo.

Ekonominio vystymosi struktūrinių rodiklių indeksų ir integruotojo rodiklio skaičiavimo rezultatai 2010 – 2011 m. yra pateikti 12 lentelėje.

12 lentelė. Lietuvos ir Latvijos ekonominio vystymosi integruotojo rodiklio dinamika.

Ekonominio vystymosi struktūriniai rodikliai	Matavimo vienetai	Pageidautinas pokytis (+/-)	Lietuva		Latvija	
			Bazinė reikšmė 2010 m.	2011 m. reikšmė	Bazinė reikšmė 2010 m.	2011 m. reikšmė
Galutinės energijos intensyvumas	tne/ mln. eurų	-	8,33	9,47	8,33	10,04
AEI dalis bendrosiose galutinės energijos sąnaudose	%	+	8,33	8,54	8,33	8,49
Energetinė priklausomybė nuo importo	%	-	8,33	8,33	8,33	5,87
Kogeneracijos dalis nuo visos elektros energijos gamybos	%	+	8,33	9,03	8,33	8,78
Integruotas rodiklis (I_{EV})			33,33	35,37	33,33	33,18

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis skaičiavimais pateiktais 3 priede

Matoma, kad analizuojamu laikotarpiu ekonominis energetikos darnaus vystymosi komponentas Lietuvoje padidėjo 6,3 proc., kai tuo tarpu Latvijoje sumažėjo 0,8 proc. Lietuvoje integruotojo rodiklio augimą labiausiai lėmė sumažėjęs galutinės energijos intensyvumas bei geriau išnaudotas kogeneracijos potencialas. Nors Latvijoje energijos intensyvumas sumažėjo dar labiau negu Lietuvoje,

o kogeneracijos ir AEI panaudojimas taip pat padidėjo, tačiau tai nesugebėjo kompensuoti net 43 proc. padidėjusios energetinės priklausomybės nuo importo.

13 lentelėje yra susistemintos abiejų šalių socialinio vystymosi struktūrinių rodiklių statistinės reikšmės 2010 – 2011 m. Visų trijų rodiklių pageidautinas pokytis yra jų reikšmės sumažėjimas.

13 lentelė. Lietuvos ir Latvijos socialinio vystymosi struktūrinių rodiklių dinamika.

Socialinio vystymosi struktūriniai rodikliai	Matavimo vienetai	Pageidautinas pokytis (+/-)	Lietuva		Latvija	
			Bazinė reikšmė 2010 m.	2011 m. reikšmė	Bazinė reikšmė 2010 m.	2011 m. reikšmė
Namų ūkių išlaidų dalis kurui ir elektrai	%	-	9,2	13,3	11,1	11,4
Žuvusieji ir netekę darbingumo asmenys dėl nelaimingų atsitikimų darbe energetikos sektoriuje	Skaičius 1000-čiui dirbančiųjų	-	1,59	2,33	2,25	2,44
Namų ūkių dalis, naudojančių kietąjį kurą maistui gaminti	%	-	13,9	12,5	17,5	15,7

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eurostato ir Lietuvos bei Latvijos statistikos departamentų duomenimis, 2013

Iš pateiktų duomenų matyti, kad tiek Lietuvoje, tiek ir Latvijoje pirmųjų dviejų rodiklių kitimas nagrinėjamu laikotarpiu turėjo neigiamas tendencijas. Vis dėlto, 2011 m. abiejose šalyse mažiau namų ūkių naudojo kietąjį kurą maistui gaminti nei anksčiau.

Socialinio vystymosi struktūrinių rodiklių indeksų ir integruotojo rodiklio skaičiavimo rezultatai 2010 – 2011 m. yra pateikti 14 lentelėje.

14 lentelė. Lietuvos ir Latvijos socialinio vystymosi integruotojo rodiklio dinamika.

Socialinio vystymosi struktūriniai rodikliai	Matavimo vienetai	Pageidautinas pokytis (+/-)	Lietuva		Latvija	
			Bazinė reikšmė 2010 m.	2011 m. reikšmė	Bazinė reikšmė 2010 m.	2011 m. reikšmė
Namų ūkių išlaidų dalis kurui ir elektrai	%	-	11,11	7,66	11,11	10,79
Žuvusieji ir netekę darbingumo asmenys dėl nelaimingų atsitikimų darbe energetikos sektoriuje	Skaičius 1000-čiui dirbančiųjų	-	11,11	7,56	11,11	10,29
Namų ūkių dalis, naudojančių kietąjį kurą maistui gaminti	%	-	11,11	12,35	11,11	12,35
Integruotas rodiklis (I_{SV})			33,33	27,57	33,33	33,43

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis skaičiavimais pateiktais 4 priede

Matoma, kad analizuojamu laikotarpiu socialinis energetikos darnaus vystymosi komponentas Lietuvoje sumažėjo 17,3 proc., kai tuo tarpu Latvijoje padidėjo 0,3 proc. Lietuvoje integruotojo rodiklio rezultato pablogėjimą labiausiai lėmė beveik pusiau padidėjusios namų ūkių išlaidos kurui ir elektrai, taip pat pusiau didesnis žuvusiųjų ir netekusių darbingumo asmenų skaičius energetikos sektoriaus darbo rinkoje. Minėtų rodiklių įtakos bendrajam rezultatui nesugebėjo kompensuoti 11 proc. sumažėjusi namų ūkių, naudojančių kietąjį kurą maistui gaminti, dalis. Tuo tarpu Latvijoje pastarasis rodiklis kompensavo pirmųjų dviejų pablogėjimą. Namų ūkių, naudojančių kietąjį kurą maistui gaminti, dalis sumažėjo tiek pat, kiek ir Lietuvoje, tačiau tai nsvėrė beveik 3 proc. išaugusias išlaidas kurui ir elektrai bei 8 proc. padidėjusį žuvusiųjų ir netekusių darbingumo asmenų skaičių. Tokios tendencijos rodo, kad Lietuvoje socialinei energetikos darnaus vystymosi sričiai yra skiriama žymiai mažiau dėmesio nei Latvijoje ir kad ši sritis pablogėjo, priešingai nei ekonominis bei aplinkosauginis komponentai, kurie išaugo.

15 lentelėje yra susistemintos abiejų šalių aplinkos būklės struktūrinių rodiklių statistinės reikšmės 2010 – 2011 m. Pirmųjų trijų rodiklių pageidautinas pokytis yra jų reikšmės sumažėjimas, o ketvirtojo rodiklio – reikšmės padidėjimas.

15 lentelė. Lietuvos ir Latvijos aplinkos būklės struktūrinių rodiklių dinamika.

Aplinkos būklės struktūriniai rodikliai	Matavimo vienetai	Pageidautinas pokytis (+/-)	Lietuva		Latvija	
			Bazinė reikšmė 2010 m.	2011 m. reikšmė	Bazinė reikšmė 2010 m.	2011 m. reikšmė
ŠESD emisijų kiekis energetikoje BVP vienetai	t CO ₂ ekv./mln. eurų	-	462,12	383,68	470,48	388,74
Oro teršalų emisijų kiekis energetikoje BVP vienetai	t/mln. eurų	-	4,71	4,26	5,46	4,50
Pavojingų atliekų kiekis pagamintos energijos vienetai	kg/tne	-	0,15	1,92	0,18	0,09
Išlaidos aplinkosaugai energetikos sektoriuje	% nuo BVP	+	0,11	0,28	0,35	0,20

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Eurostato duomenimis, 2013

Iš pateiktų duomenų matyti, kad Lietuvoje daugumos rodiklių reikšmės nagrinėjamu laikotarpiu kito palankiai, išskyrus pavojingų atliekų kiekį, kuris padidėjo net 12,8 karto. Latvijoje trijų rodiklių reikšmės taip pat turėjo teigiamas tendencijas, tačiau išlaidos aplinkosaugai sumažėjo.

Aplinkos būklės struktūrinių rodiklių indeksų ir integruotojo rodiklio skaičiavimo rezultatai 2010 – 2011 m. yra pateikti 16 lentelėje.

16 lentelė. Lietuvos ir Latvijos aplinkos būklės integruotojo rodiklio dinamika.

Aplinkos būklės struktūriniai rodikliai	Matavimo vienetai	Pageidautinas pokytis (+/-)	Lietuva		Latvija	
			Bazinė reikšmė 2010 m.	2011 m. reikšmė	Bazinė reikšmė 2010 m.	2011 m. reikšmė
ŠESD emisijų kiekis energetikoje BVP vienetai	t CO ₂ ekv./mln. eurų	-	8,33	10,04	8,33	10,04
Oro teršalų emisijų kiekis energetikoje BVP vienetai	t/mln. eurų	-	8,33	9,26	8,33	10,16
Pavojingų atliekų kiekis pagamintos energijos vienetai	kg/tne	-	8,33	0,65	8,33	16,67
Išlaidos aplinkosaugai energetikos sektoriuje	% nuo BVP	+	8,33	21,21	8,33	4,76
Integruotas rodiklis (I_{AB})			33,33	41,16	33,33	41,63

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis skaičiavimais pateiktais 5 priede

Matoma, kad analizuojamu laikotarpiu aplinkosauginis energetikos darnaus vystymosi komponentas Lietuvoje padidėjo 23,5 proc., o Latvijoje – 24,8 proc. Lietuvoje integruotojo rodiklio augimą labiausiai sąlygojo 2,5 karto padidėjusios energetikos įmonių išlaidos aplinkosaugai, kompensavusios smarkiai išaugusį pavojingų atliekų kiekį. Latvijoje, atvirkščiai – bendrojo rezultato pagerėjimą iš esmės nulėmė net pusiau sumažėjęs pavojingų atliekų kiekis, kuris kompensavo 43 proc. sumažėjusias išlaidas aplinkosaugai energetikos sektoriuje.

Apjungus ekonominio, socialinio vystymosi ir aplinkos būklės integruotus rodiklius, yra išvedamas integruotas darnaus vystymosi indeksas (žr. 17 lentelę).

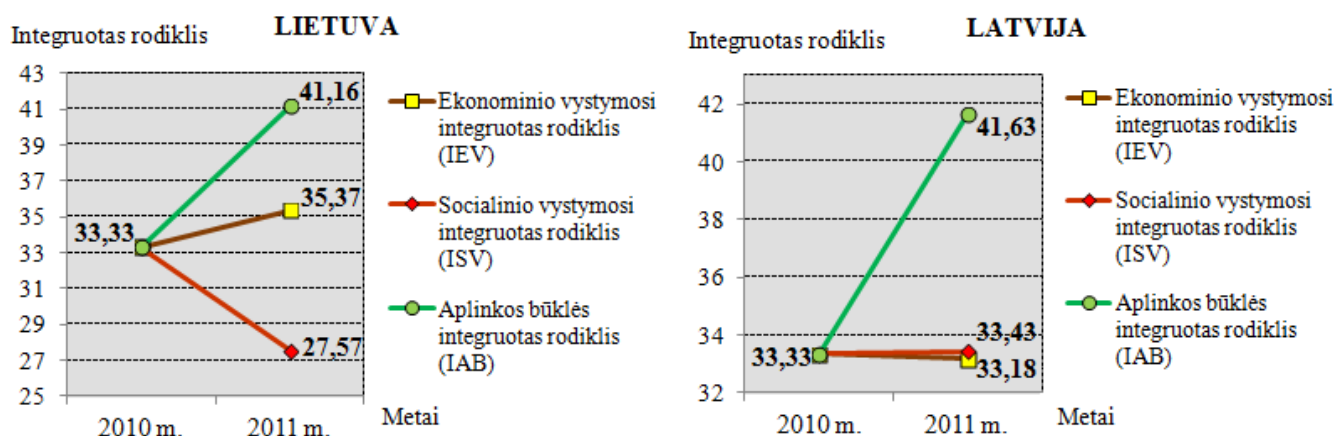
17 lentelė. Lietuvos ir Latvijos energetikos Integruoto darnaus vystymosi indekso dinamika 2010 – 2011 m.

Indeksai	Lietuva		Latvija	
	2010 m.	2011 m.	2010 m.	2011 m.
Ekonominio vystymosi integruotas rodiklis (I_{EV})	33,33	35,37	33,33	33,18
Socialinio vystymosi integruotas rodiklis (I_{SV})	33,33	27,57	33,33	33,43
Aplinkos būklės integruotas rodiklis (I_{AB})	33,33	41,16	33,33	41,63
Integruotas darnaus vystymosi indeksas (I_{DV})	100	104,10	100	108,24

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis skaičiavimais, pateiktais 3, 4 ir 5 prieduose

Iš pateiktų duomenų matyti, kad 2010 – 2011 m. tiek Lietuvos, tiek Latvijos integruoti darnaus vystymosi indeksai padidėjo. Vis dėlto, Lietuvos indeksas išaugo 4,1 proc., o Latvijos – net 8,2 proc., t.y. dukart daugiau. Vadinasi, Latvijos valdžia aktyviau siekia darnaus vystymosi tikslų įgyvendinimo savo energetikos sektoriuje.

24 pav. yra pavaizduotas visų trijų apskaičiuotų integruotųjų rodiklių kitimas analizuojamuoju laikotarpiu (2010 – 2011 m.) Lietuvoje ir Latvijoje.

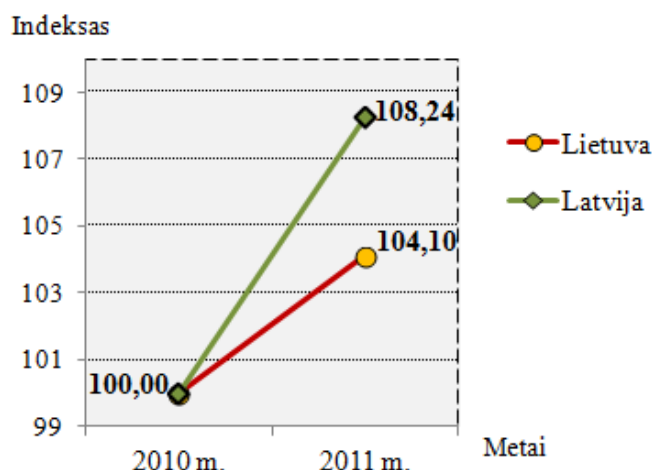


24 pav. Lietuvos ir Latvijos ekonominio vystymosi, socialinio vystymosi ir aplinkos būklės integruotų rodiklių dinamika 2010 – 2011 m.

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis skaičiavimais, pateiktais 3, 4 ir 5 prieduose

Atlikti skaičiavimai parodė, jog Lietuvoje energetikos sektoriaus ekonominis faktorius pagerėjo 1,06 karto, aplinkos būklė – 1,23 karto, o socialinis vystymasis pablogėjo 1,2 karto. Latvijos energetikos sektoriaus ekonominė plėtra nežymiai pablogėjo (t.y. 1,01 karto), socialinis vystymasis išaugo vos 1,01 karto, o aplinkos būklė – net 1,25 karto. Grafiniai duomenys pateikia aiškų vaizdą, kad abiejose šalyse didžiausias augimas iš visų darnaus vystymosi dimensijų buvo aplinkos būklės integruotojo rodiklio.

Išvedus integruotą darnaus vystymosi indeksą, galutinis rezultatas parodė teigiamas darniosios plėtros tendencijas tiek Lietuvoje, tiek Latvijoje (žr. 25 pav.).



25 pav. Lietuvos ir Latvijos integruoto darnaus vystymosi indekso dinamika 2010 – 2011 m.

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis 3, 4 ir 5 priedų duomenimis

25 pav. vaizdžiai iliustruoja, kad Latvijos integruotas darnaus vystymosi indeksas 2011 m. išaugo dvigubai, lyginant su Lietuvos indeksu. Galima teigti, jog tai labiausiai sąlygojo Lietuvoje žymiai pablogėję socialinės energetikos srities rodikliai.

Toliau yra pateikiamas santykinis kiekvienos dimensijos rodiklių indėlis į integruotą darnaus vystymosi indeksą (žr. 18 lentelę).

18 lentelė. Procentinis integruoto darnaus vystymosi indekso pasiskirstymas pagal dimensijas 2010 – 2011 m.

	Lietuva		Latvija	
	2010 m.	2011 m.	2010 m.	2011 m.
Ekonominio vystymosi integruotas rodiklis	33,33	33,98	33,33	30,65
Socialinio vystymosi integruotas rodiklis	33,33	26,48	33,33	30,89
Aplinkos būklės integruotas rodiklis	33,33	39,54	33,33	38,46
Iš viso:	100	100	100	100

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis skaičiavimais, pateiktais 3, 4 ir 5 prieduose

Lentelėje susisteminti duomenys akivaizdžiai įrodo, kad integruoto indekso didėjimas nebūtinai žymi pažangą link darnaus vystymosi energetikos srityje. Tvirtinant, jog 2010 – 2011 m. Lietuvos ir Latvijos energetikos sektoriai vystėsi darniai, būtų prieštaraujama pačiai darnaus vystymosi koncepcijai, kadangi ją sudarantys komponentai – ekonominis, socialinis ir aplinkosauginis – nebuvo lygiaverčiai. Abiejose šalyse bendrojo indekso didėjimą labiausiai lėmė teigiami aplinkos būklės pokyčiai energetikoje. Lietuvoje šie pokyčiai vyko daugiausiai socialinio vystymosi kaina, o Latvijoje – ir ekonominio, ir socialinio vystymosi sąskaita apylygiai. Taigi, nepaisant to, kad integruotas darnaus vystymosi indeksas abiejose šalyse didėjo, atskirų dimensijų atžvilgiu energetikos plėtra nebuvo nuosekli ir darni.

Skaičiavimo rezultatai parodė, jog vien tik integruotojo indekso dydžio nepakanka, norint objektyviai įvertinti darnų vystymąsi energetikos srityje. Tik detalesnė analizė, apimanti kiekvieno iš trijų komponentų pokyčius bei tų pokyčių palyginimą, gali užtikrinti teisingą duomenų interpretavimą ir tobulinimo kryptį numatymą.

Reikėtų pažymėti, kad atlikti skaičiavimai neapima didesnio galimų įtraukti energetikos rodiklių skaičiaus, tačiau teikia esminę informaciją apie šio sektoriaus plėtros kryptį. Mažesniu EISD skaičiumi buvo siekiama atrinkti tik pačių svarbiausių ir aktualiausių Lietuvai energetikos rodiklių rinkinį, taip pat atsižvelgta ir į statistinių duomenų stoką bei panašaus rodiklių skaičiaus poreikį skirtinguose darniosios plėtros komponentuose. Galima teigti, jog keičiant EISD rinkinio struktūrą, tikėtina gauti ir skirtingas išvadas, o tai atspindi visų integruotųjų rodiklių sudedamųjų dalių metodologiškai teisingo parinkimo svarbą.

3.3. Energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimo Lietuvoje tobulinimo kryptys

Praeitame poskyryje Lietuvos energetikos sektoriaus darnumas buvo nustatytas, panaudojus darnaus vystymosi vertinimo sistemą, sudarytą iš atrinktų ekonominių, socialinių bei aplinkosauginių rodiklių. Tai galima laikyti pagrindine energetikos darniosios plėtros įgyvendinimo monitoringo priemone, kuri užtikrintų esamų problemų bei sunkumų ir atitinkamų veiksnių jiems įveikti numatymą. Toliau bus nagrinėjamos dviejų pagrindinių krypčių – t.y. darnaus vystymosi vertinimo metodikos taikymo ir energetikos rodiklių – tobulinimo galimybės Lietuvoje, taip pat bus aptariami 3.1. poskyryje analizuotų rodiklių tendencijų rezultatai ir jų priežastys bei pasekmės.

Darniosios plėtros koncepcija yra reikšminga ilguoju periodu, tad ji neatsiejama nuo strateginių sprendimų, susijusių su vertinamuoju objektu. Atsižvelgiant į tai, šiame darbe nagrinėta darnaus vystymosi vertinimo metodika turėtų būti taikoma svarbiausių energetikos strateginių dokumentų ar programų rezultatyvumui stebėti. Anot Štreimikienės ir kt. (2011), ji yra naudojama ne „alternatyvių politikos priemonių ar energetikos sektoriaus plėtros scenarijų palyginimui, o tendencijų analizei“ (p. 146). Tokiu būdu galima nustatyti, kurios energetikos probleminės sritys yra prioritetingos, siekiant įgyvendinti darniosios plėtros tikslus.

Nemažai mokslininkų (Čiegis, Ramanauskienė, Gudelytė ir kt.) jau bandė panaudoti Integruoto indekso metodiką Nacionalinės darnaus vystymosi strategijos stebėsenai, tačiau energetikos srityje tokių bandymų dar yra tik vienetai (pvz., Štreimikienės ir Mikalauskiene indėlis). Taigi, teigtina, jog šiame darbe aprašytas energetikos darnaus vystymosi vertinimo modelis galėtų būti pritaikytas Nacionalinės energetikos strategijos monitoringui atlikti. Tai yra pagrindinis energetikos sektoriaus plėtrą nustatantis dokumentas, kuriame darnus vystymasis įvardijamas kaip vienas iš trijų esminių strateginių principų. Todėl siūloma šiai strategijai turėti savą energetikos darnaus vystymosi rodiklių rinkinį bei sudaryti jos ekspertų grupę, siekiant įvertinti įgyvendinimo eigą ir teikti rekomendacijas.

Kitas svarbus strateginis dokumentas, kurio monitoringui galėtų būti pritaikyta minėta darnaus vystymosi vertinimo metodika – Baltijos šalių energetikos strategija (1999). Šios strategijos projekto (2007) išvadose minima, jog „globali energetikos sektoriaus aplinka reikalauja glaudesnio bendradarbiavimo tarp Baltijos valstybių, taip pat bendros energetikos politikos ir bendrų sprendimų“ (p. 8). Dėl to pažymėta, kad Strategiją reikėtų papildyti atitinkamu veiksnių planu, nurodančiu svarbiausias veiklos kryptis Baltijos šalims. Kadangi ir Lietuva, ir Latvija, ir Estija siekia darnesnės energetikos plėtros, tai tuo tikslu turėtų būti sudarytas bendras EISD sąrašas su rodikliais, aktualiais visoms trimis valstybėms. Tai nebūtų sunkus uždavinys, nes Baltijos šalių energetikos sektoriaus specifika yra panaši, tad daugelis rodiklių, tinkamų visoms šalims, sutaptų. Rodiklių, kurių reikšmės nebūtų pateiktos Eurostate, atranką nulemtų tai, ar tas reikšmės pateiktų visų trijų šalių statistikos departamentai, kuriuose informacijos prieinamumas skirtingas. Atitinkamai sukūrus EISD rinkinį su ekonomine, socialine ir aplinkosaugine dalimis ir pritaikius Integruoto darnaus vystymosi indekso

metodiką, būtų galima palyginti Baltijos šalių energetikos sektorių darnumą tarpusavyje. Tai padėtų šalims rasti kompromisą tarp skirtingų darniosios plėtros interesų ir įgyvendinti Strategijos tikslus.

Šiame darbe analizuota darnaus vystymosi vertinimo metodika tinka ne tik strategijų, bet ir smulkesnio pobūdžio dokumentų monitoringui atlikti. Geras pavyzdys galėtų būti Nacionalinės energetikos strategijos tikslus įgyvendinanti Energetikos ministerijos programa, kurios trečiasis tikslas – „siekti darnios energetikos sektoriaus plėtros“ (LR EM, 2012, p. 30). Programoje šiam tikslui yra nustatyti keli vertinimo kriterijai ir jų dabartinės bei prognozuojamos reikšmės. Minėti kriterijai vertina tik ekonominę darnaus vystymosi pusę, todėl siūloma dar pridėti socialinių bei aplinkosauginių rodiklių. Tokiu būdu, pagal Integruoto darnaus vystymosi indekso metodiką būtų galima atlikti išsamią trečiojo programos tikslo įgyvendinimo stebėseną.

Dar vienas pavyzdys – Nacionalinė energijos vartojimo efektyvumo didinimo programa (2006), kurios vienas iš įvardytų uždavinių – „vykdyti su darnaus vystymosi tikslais suderintą energetikos politiką“ (p. 10). COWI parengtoje ataskaitoje (2009) minima, jog formuojant naujojo laikotarpio programą, „buvo susidurta su ankstesnės programos įgyvendinimo stebėsenos trūkumais“ (p. 58). Taigi, siekiant vykdyti kokybiškesnę programos monitoringą darnaus vystymosi atžvilgiu, galima pritaikyti Integruoto indekso metodiką. Kadangi programa apsiriboja siauresne energetikos darnaus vystymosi sritimi (t.y. energijos efektyvumo didinimu), tai atitinkamai ir visų dimensijų rodikliai turėtų būti susiję tik su ta sritimi.

Antroji potenciali kryptis, siekiant teigiamų energetikos darniosios plėtros pokyčių Lietuvoje, yra naujų rodiklių kūrimo bei esamų rodiklių tobulinimo galimybės. Mokslininkų teigimu, rodikliai yra „lankstus politikos formavimo įrankis, palengvinantis informacijos pateikimo kompleksiskumą ir sumažinantis reikalingos išnagrinti informacijos kiekį iki svarbiausių elementų“ (Čiegis, Štreimikienė, 2005, p. 11). Todėl būtent rodikliai yra pagrindinis instrumentas, leidžiantis atspindėti svarbiausių duomenų kitimo tendencijas ir palyginti skirtingų energetikos darnaus vystymosi komponentų augimo tempus.

Atsižvelgiant į šiame darbe sukurtos energetikos darnaus vystymosi rodiklių sistemos trūkumus, siūlomi tokie rodiklių tobulinimo būdai:

- Į ekonominę EISD grupę būtų galima įtraukti papildomą rodiklį – svarbių kuro rūšių atsargų (pvz., naftos, dujų ir kt.) santykį su atitinkamų kuro rūšių suvartojimu. Šis rodiklis svarbus energetinio saugumo tematika, kadangi dauguma šalių palaiko tokias atsargas, jei įvyktų minėtų kuro rūšių tiekimo sutrikimai. Kilus statistinių duomenų trūkumo problemai, alternatyva galėtų būti svarbių kuro rūšių atsargų pokyčio rodiklis, kurio reikšmės pateikiamos šalies kuro ir energijos balansuose.
- Į socialinę EISD grupę reikėtų įtraukti daugiau papildomų rodiklių, nes šis komponentas tiek Lietuvos, tiek tarptautinėje praktikoje visada pasižymi mažesniu struktūrinių rodiklių skaičiumi. Darnaus vystymosi požiūriu, tas skaičius skirtingose dimensijose turėtų būti suvienodintas. Taigi,

siūlomi tokie nauji rodikliai, kaip: energetikos sektoriaus darbuotojų vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis, vidutinis dirbančiųjų energetikos sektoriuje skaičius, taip pat ta dalis namų ūkių, kuri stipriai priklauso nuo nekomercinės energijos.

- Socialinės EISD grupės rodiklį „Namų ūkių išlaidų dalis kurui ir elektrai“ būtų galima patobulinti, vertinant jį pagal kvintilines pajamų grupes. Tokiu atveju būtų skaičiuojama išlaidų kurui ir elektrai dalis nuo visų namų ūkių vidutinių pajamų bei nuo skurdžiausios 20 % namų ūkių dalies vidutinių pajamų. Tai labiau išryškintų socialines problemas (skurdo, socialinės atskirties ir pan.), su kuriomis susiduria vargingiausios šeimos dėl kylančių energijos kainų Lietuvoje.

- Į aplinkosauginę EISD grupę siūloma įtraukti dar daugiau aktualių rodiklių, pavyzdžiui: ištekėjusių teršalų į skystas nuotekas kiekis iš energetikos sistemų, tinkamai šalinamų kietųjų atliekų santykis su visomis susidariusiomis kietosiomis atliekomis energetikos sektoriuje, su aplinkosauga susijusių MTTP išlaidos energetikoje ar miškų naikinimo, priskiriamo energijos vartojimo tikslams, procentas. Nepaisant to, dalis minėtų rodiklių negalėtų būti įtraukti dėl riboto statistinės informacijos pateikimo. Taigi, visų pirma reikėtų investuoti į pačių statistikos duomenų bazių tobulinimą.

- Aplinkosauginės EISD grupės rodiklį „Pavojingų atliekų kiekis pagamintos energijos vienetai“ galima patobulinti – t.y. keisti į „Radioaktyviųjų atliekų kiekis pagamintos energijos vienetai“. Tačiau tai bus įmanoma tik tada, kai ši informacija taps prieinama Eurostato duomenų bazėje, o kol kas atliekos tėra skirstomos tik į pavojingąsias ir nepavojingąsias.

- Aplinkosauginės EISD grupės rodiklį „Oro teršalų emisijų kiekis energetikoje BVP vienetai“ siūloma tobulinti, išskirstant jį į atskirus rodiklius pagal teršalus. Pavyzdžiui: „SO₂ emisijos energetikoje BVP vienetai“, „NO_x emisijos energetikoje BVP vienetai“, „CO emisijos energetikoje BVP vienetai“, „Kietųjų dalelių emisijos energetikoje BVP vienetai“. Taip būtų galima nustatyti skirtingų energetikos sektoriaus teršalų poveikio mastą aplinkai ir imtis veiksmų koncentruočiau.

Toliau energetikos darniosios plėtros įgyvendinimo tobulinimo kryptys bus akcentuojamos, aptariant visų atrinktų struktūrinių rodiklių reikšmių pokyčius. Remiantis praeitame poskyryje pateiktais duomenimis, Lietuvoje 2010 – 2011 m. iš visų 11 energetikos darnaus vystymosi rodiklių pagerėjo net 8. Keturi pagerėję rodikliai buvo iš ekonominės, trys – iš aplinkosauginės, ir tik vienas – iš socialinės darnaus vystymosi grupės. Pablogėjo atitinkamai likusieji 3 rodikliai: vienas jų buvo iš aplinkosauginės grupės ir net du – iš socialinės. Taigi, paminėti faktai rodo, jog labiausiai energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimo tobulinimo kryptis reikėtų nukreipti būtent į socialinę sferą.

Vieno iš socialinių energetikos darnaus vystymosi rodiklių – „Namų ūkių išlaidų dalis kurui ir elektrai“ – reikšmė pablogėjo net 31 %. Nepaisant to, jog energijos kainas reikia didinti iki ekonomiškai pagrįsto lygio (neskiriant subsidijų tradicinėms energijos rūšims), tai neturėtų sukelti per didelės naštos namų ūkių biudžetams. Statistikos departamento duomenimis, 2008 – 2012 m. laikotarpiu namų ūkių, nurodančių, kad būsto išlaikymo našta yra labai didelė, dalis išaugo nuo 29,2

iki 42,3 proc. Svarbiausia priemonė, siekiant pagerinti šį rodiklį, neabejotinai yra susijusi su pastatų energetinio efektyvumo didinimu. Remiantis UAB „COWI Lietuva“ (2009) tyrimu, tinkamai modernizavus pastatų energetines sistemas, būtų galima sutaupyti ne mažiau kaip 30 proc. šiluminės energijos ir kuro sąnaudų. Tačiau renovacijos darbai iki šiol stringa dėl neišbaigto jų finansavimo mechanizmo, atsižvelgiant į nedideles būsto savininkų pajamas. Verta pabrėžti ir tai, kad blogėjant rodiklio reikšmei, aštrėja ir nepasiturinčių šeimų socialinės problemos, todėl valstybė turi taikyti švelninančias priemones (pvz., būsto šildymo išlaidų kompensacija) dėl išaugusių kainų. Bendra valstybės kompensacijų suma nuo 2009 iki 2012 m. išaugo net 2 kartus. Dabartiniu metu tokias kompensacijas gauna virš 6 proc. Lietuvos gyventojų, tačiau jei tendencijos nepasikeis, tikėtina, kad šis procentas išaugs ir pareikalaus dar daugiau valstybės biudžeto išlaidų.

Kitas socialinis energetikos darnaus vystymosi rodiklis – „Žuvusieji ir netekę darbingumo asmenys dėl nelaimingų atsitikimų darbe energetikos sektoriuje“ – taip pat pablogėjo beveik trečdaliu. Tokia tendencija atspindi energetikos įmonių darbdavių socialinės atsakomybės stoką. Siekiant pagerinti šio rodiklio reikšmę, visų pirma turėtų keistis pačių darbdavių požiūris į darbuotojų saugą bei sveikatą. Vis dėlto, daugelis jų tai suvokia tik kaip būtinybę, todėl tik griežtais reikalavimais galima pasiekti norimus rezultatus. Reikėtų labiau įpareigoti darbdavius ne tik įgyvendinti saugos ir sveikatos gerinimo priemones, bet ir reguliariai atlikti nelaimingų atsitikimų rizikos vertinimą.

Aplinkosauginėje EISD grupėje pablogėjo vienintelis rodiklis – „Pavojingų atliekų kiekis pagamintos energijos vienetai“. 2011 m. net 4,4 karto išaugusį bendrą pavojingų atliekų kiekį energetikos sektoriuje labiausiai lėmė Ignalinos AE uždarymas. Kadangi pagal Eurostato metodiką į nagrinėjamą rodiklį nėra įtraukiamos radioaktyviosios atliekos, tai jo reikšmės padidėjimas susijęs su atliekomis iš šiluminių elektrinių. Uždarius Ignalinos AE, kuri pagamindavo apie 70 proc. reikalingos elektros energijos, šiuo metu didžioji jos dalis gaminama būtent šiluminėse jėgainėse. Siekiant mažesnio pavojingųjų atliekų kiekio susidarymo, Lietuva turėtų orientuotis į pirminės energijos struktūros kaitą – t.y. didinti atominės ir iš AEI pagamintos energijos dalį vietoj importuojamojo iškastinio kuro, taip pat skatinti mažiau taršių technologijų ir biokatilinių panaudojimą. Anot Grybauskienės (2008), daugiau nei pusė pavojingų atliekų Lietuvoje kasmet lieka netvarkytos, taigi reikėtų įgyvendinti atliekų tvarkymo infrastruktūros plėtrą. Be to, turėtų būti didinamas deginamų ir perdirbamųjų atliekų kiekis. Lietuva taip pat susiduria su didelėmis problemomis ir dėl radioaktyviųjų atliekų, laikomų saugyklose, nes saugyklos neužtikrina jų ilgalaikio saugojimo.

Verta išskirti ekonominės EISD grupės rodiklį „Energetinė priklausomybė nuo importo“. Nors atlikto skaičiavimo rezultatai rodo, kad jo reikšmė nežymiai pagerėjo, tačiau 3.1. poskyryje aptartos tendencijos skatina daryti kitokias išvadas. 2011 m. tik keturios ES šalys narės turėjo didesnę energetinę priklausomybę negu Lietuva, kuri nuo 2010 m. stipriai viršija ES vidurkį. Taigi, šio rodiklio gerinimas Lietuvai dabartiniu metu yra vienas iš aktualiausių siekių, o energetinė nepriklausomybė

Nacionalinėje energetikos strategijoje įtvirtinta kaip esminis principas iki 2020 m. Siekiant tai įgyvendinti, būtina diversifikuoti energijos išteklių importą, didinti vidaus energijos gamybos pajėgumus bei atsinaujinančių ir vietinių energijos išteklių panaudojimą. Likusieji trys ekonominės EISD grupės rodikliai pagerėjo: „Galutinės energijos intensyvumas“ sumažėjo 12 proc., „AEI dalis bendrosiose galutinės energijos sąnaudose“ išaugo 3 proc., o „Kogeneracijos dalis nuo visos elektros energijos gamybos“ padidėjo daugiau nei 8 proc. Galutinės energijos intensyvumas Lietuvoje mažėja dėl pasenusių įrenginių bei technologijų keitimo naujais, taip pat dėl energetiškai neefektyvių pastatų renovacijos. Vis dėlto, ES mastu situacija atrodo pesimistiškesnė, nes Lietuvos rodiklis viršija visų šalių narių vidurkį, o tai rodo dar neišnaudotą energijos taupymo potencialą. AEI panaudojimas nuosekliai didėja, nepaisant šio tokio sumažėjimo 2010 m. Tai rodo sėkmingą Lietuvos energetinės nepriklausomybės siekimą, keičiant pirminės energijos struktūrą, taip pat atsakingos aplinkosauginių požiūriu energetikos politikos vykdymą. Kogeneracijos rodiklis irgi didėja, tačiau 2010 m. spartus jo reikšmės išaugimas buvo labiau susijęs su Ignalinos AE uždarymu, nes sumažėjo bendras pagaminamos elektros energijos kiekis. Nepaisant to, darnaus vystymosi atžvilgiu pokyčiai yra teigiami, o šio rodiklio reikšmė nuolat viršija ES vidurkį. Taigi, kogeneracijos pajėgumai Lietuvoje vis labiau plinta, o tuo pačiu mažėja aplinkos tarša bei didėja energetinis efektyvumas.

Vienintelė gera tendencija, susijusi su socialine EISD grupe, yra rodiklio „Namų ūkių, naudojančių kietąjį kurą maistui gaminti, dalis“ reikšmės sumažėjimas 11 proc. Tai reiškia, kad vis daugiau namų ūkių turi prieigą prie šiuolaikinių energetikos paslaugų, mažėja pavojus jų sveikatos sutrikimams. Darnaus vystymosi požiūriu tai yra itin teigiamas reiškinys, kuris atspindi augantį energetinių paslaugų įperkumą bei prieinamumą skurdą ir nepriteklių patiriančių šeimų tarpe.

Dauguma aplinkosauginių EISD grupės rodiklių 2011 m. taip pat pagerėjo: „ŠESD emisijų kiekis BVP vienetai“ sumažėjo 17 proc., „Oro teršalų emisijos BVP vienetai“ sumažėjo 9,5 proc., o „Išlaidos aplinkosaugai energetikos sektoriuje“ išaugo net 155 proc. Pirmųjų dviejų rodiklių reikšmės 2009 m. Lietuvoje pablogėjo dėl krizės sukulto BVP kritimo, o 2010 m. daugiausiai dėl Ignalinos AE uždarymo ir su tuo susijusios taršių šiluminių elektrinių veiklos plėtros. Tuo tarpu 2011 m. situacija pagerėjo dėl didesnio AEI ir kogeneracijos panaudojimo, mažėjančio energijos intensyvumo. Tai susiję ir su tuo, kad 2011 m. energetikos įmonių išlaidos aplinkosaugai išaugo beveik 3 kartus, o net 84 proc. šių išlaidų buvo skiriama būtent oro apsaugai. Vadinasi, energetikos sektoriaus veikla tampa vis atsakingesnė aplinkos apsaugos politikos atžvilgiu.

Taigi, galima teigti, jog skirtingų energetikos darnaus vystymosi dimensijų rodiklių pokyčiai yra glaudžiai persipynę tarpusavyje. Vis dėlto, ekonominiai ir aplinkosauginiai energetikos rodikliai turi daug stipresnę sąryšį, tad dažniausiai jų reikšmių pagerėjimas vyksta socialinės srities sąskaita. Darnaus vystymosi požiūriu, visi komponentai turėtų gerėti panašiu tempu, todėl reikėtų labiau spartinti socialinį vystymąsi, nors ir dėl to tektų pristabdyti kitų dviejų komponentų augimą.

IŠVADOS IR SIŪLYMAI

1. Darnus vystymasis ilgalaikėje perspektyvoje išliks pagrindiniu siekiu, su kuriuo susidurs XXI-ojo amžiaus visuomenė. Šį reiškinį reikėtų laikyti savaiminiu ir nesibaigiančiu, o ne stabiliu procesu, taigi nėra įmanoma suformuluoti aiškaus bei galutinio koncepcijos tikslo, kadangi jis laiko bėgyje neišvengiamai keistųsi. Trys esminiai darnaus vystymosi komponentai – ekonominis, aplinkos ir socialinis vystymasis – yra glaudžiai tarpusavyje susiję ir vienas kitą papildo, todėl koncepcija visų pirma turėtų būti suvokiama kaip kompromiso tarp šių sričių siekimas.

Energetikos sektorius užima svarbiausią vaidmenį ekonomikos darnaus vystymosi kontekste, nes yra labiausiai susijęs su aplinkos tarša, poveikiu klimato kaitai ir žmonių sveikatai. Dvi prioritetinės energetikos ekonomikos kryptys darnaus vystymosi požiūriu – tai energijos gamybos bei vartojimo efektyvumo didinimas ir atsinaujinančių energijos išteklių plėtra. Kiekviena iš trijų energetikos darnaus vystymosi dimensijų turi savų tikslų. Atsižvelgiant tik į vieną arba dvi iš šių sričių, nebus kuriama darni energetikos sektoriaus aplinka, nes nukentės kiti veiksniai, todėl reikalingas sisteminis požiūris ir visapusiškas problemų sprendimas. Darnios energetikos koncepcija yra naudinga tik tuo atveju, jei yra apibrėžiama kaip kiekybinių kriterijų visuma, o ne kaip teorinė išraiška. Tik specifinės, energetikos sektoriui pritaikytos, darnaus vystymosi rodiklių sistemos leidžia pagrįstai ir objektyviai įvertinti padarytą pažangą. Nors Lietuvoje tokios rodiklių sistemos kol kas nėra išplėtotos, tačiau ateityje jų kūrimas bei taikymas taps vis reikalingesnis, nes tiek nacionalinio, tiek ES masto energetikos strateginiuose dokumentuose jau yra įtvirtinti darniosios plėtros principai.

2. Didžiausią indėlį į energetikos darnaus vystymosi rodiklių sistemų kūrimą tarptautiniu mastu įdėjo penkios organizacijos: TATENA, Eurostat, OECD, UNCSO ir EEA. Jų ilgametė patirtis parodė, kad atsakingas tokių sistemų kūrimas gali užtrukti ir keletą metų, o vėliau privalo būti nuolat atnaujinamas. Esminis šios veiklos pasiekimas – tai svarbiausių daugeliui šalių EISD identifikavimas bei jų suskirstymas pagal temas, potemes ar kategorijas, siekiant atspindėti sąsają su atitinkamomis darnaus vystymosi problemomis (saugumu, sveikata, oro kokybe ir t.t.). Tačiau nagrinėtų organizacijų sistemos vis dar pasižymi santykinai mažu socialinių rodiklių skaičiumi. Teigtina, kad labiausiai darnios energetikos koncepciją atitinka TATENOS sudarytas EISD rinkinys, kadangi jo struktūra yra aiškiai išskirstyta pagal tris dimensijas. Dėl to tai galėtų būti pavyzdinė analitinė priemonė Lietuvos energetikos ekspertams bei kitoms suinteresuotosioms grupėms, formuojant nacionalinę EISD sistemą.

3. Lietuvos energetikos sektoriaus darnaus vystymosi įgyvendinimui yra reikalingas kompleksinis vertinimo modelis, apimantis ekonominės, socialinės ir aplinkos būklės pokyčių analizę. Darbe pateiktas modelis buvo formuojamas dviem pagrindiniais etapais. Visų pirma, buvo vykdoma rodiklių atranka, pagrindimas ir suskirstymas pagal tris dimensijas, siekiant sudaryti struktūrizuotą sistemą. Siekta, kad atrinkti rodikliai atspindėtų pagrindines Lietuvos energetikos darnaus vystymosi kryptis: ekonominiai – energetinį efektyvumą ir AEI plėtrą, socialiniai – gyventojų įperkumą, saugą

ir sveikata, o aplinkosauginiai – oro taršą bei atliekas. Vis dėlto, santykinai mažą sudarytos rodiklių sistemos apimtį labiausiai lėmė ribotas energetikos statistinės informacijos pateikiamumas. Antra, buvo sukurtas ir praktiškai pritaikytas Lietuvai energetikos sektoriaus darnumo vertinimo indeksas, pagal kurį galima atskirai įvertinti tiek bendrojo indekso, tiek jį sudarančių integruotųjų rodiklių pokyčius. Galima išskirti tokius pagrindinius sukurto vertinimo modelio privalumus, kaip: taikymo lankstumas (apimties bei laikotarpio atžvilgiu), aiški trijų dimensijų struktūra, galimybė kombinuoti metodiką su ateities scenarijų kūrimu.

4. Iškelta hipotezė, jog bendro visus struktūrinius rodiklius apimančio indekso nepakanka, siekiant objektyviai ir išsamiai įvertinti Lietuvos energetikos sektoriaus darnumą, pasitvirtino. Analizuojant vien tik Integruotą darnaus vystymosi indeksą, kurio reikšmė nagrinėjamu laikotarpiu padidėjo 4,1 proc., galima teigti, jog Lietuvos energetikos sektorius vystėsi darniai. Vis dėlto, atsižvelgiant į atskirų dimensijų integruotųjų rodiklių pokyčius, pastarasis teiginys būtų klaidingas. Atlikti skaičiavimai parodė, kad energetikos ekonominis vystymasis ir aplinkos būklė 2010 – 2011 m. pagerėjo atitinkamai 6,3 ir 23,5 proc., o tuo tarpu socialinis vystymasis pablogėjo 17,3 proc. Tokios tendencijos visiškai neatitinka darnaus vystymosi principų, nes Lietuvos energetikos sektoriaus aplinkos būklė augo šiek tiek ekonominio, o labiausiai – socialinio vystymosi sąskaita. Remiantis Integruotojo indekso augimo tempu, pagal darnaus vystymosi koncepciją visi trys komponentai turėjo pagerėti vidutiniškai apie 12 – 13 proc.

5. Siekiant energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimo Lietuvoje, be tyrimo pabaigoje jau nagrinėtų tobulinimo krypčių, taip pat papildomai teikiami tokie siūlymai:

- Investuoti į energetikos darnaus vystymosi rodiklių statistikos duomenų bazių tobulinimą ir didinti pateikiamos informacijos, reikalingos tendencijų tyrimams, spektrą;
- Bendradarbiaujant viešosioms institucijoms, mokslo įstaigoms ir privačiam sektoriui, kurti vieningą nacionalinę EISD sistemą, skirtą Nacionalinės energetikos strategijos monitoringui. Ši sistema turėtų būti nuolat atnaujinama ir tobulinama pagal aktualius vertinamam laikotarpiui energetikos darnaus vystymosi strateginius tikslus, o monitoringas atliekamas reguliariai;
- Plėtoti darnaus vystymosi įstatyminę bazę – t.y. parengti Darnaus vystymosi įstatymą, teisės aktais nustatyti Darnaus vystymosi strategijos santykį su Nacionaline energetikos strategija;
- Atsižvelgiant į tyrimo rezultatus, Lietuvoje didesnę dėmesį reikėtų skirti socialiniams energetikos darnaus vystymosi aspektams: namų ūkių būsto išlaikymo naštai, priklausomybei nuo nekomercinės energijos, energetikos darbuotojų saugai ir sveikatai. Ypatinga reikšmė šiuo atveju turi tekti pastatų modernizavimui, nes tai yra didžiausio energijos taupymo potencialo sritis. Be to, ji yra susijusi tiek su ekonominių (energijos vartojimo efektyvumo didinimas), tiek su socialinių (namų ūkių išlaidų kurui ir elektrai mažinimas, geresnės gyvenimo sąlygos), tiek su aplinkos (mažesnės CO₂, oro teršalų emisijos) problemų energetikos sektoriuje sprendimu.

LITERATŪRA

- AAA.** Aplinkos būklė 2011. Tik faktai: leidinys. – Vilnius, 2012a. 142 p. – ISSN 1822-0193
- AAA.** Šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio tendencijos Lietuvoje 1990 – 2010 m. – Vilnius, 2012b. 11 p. Prieiga per internetą: <<http://klimatas.gamta.lt/cms/index?rubricId=57d09e8d-867c-4e41-996a-949f40c45911>> [žiūrėta 2013 06 18]
- Afgan N.H., Carvalho M.G.** Sustainability assessment of hydrogen energy systems // International Journal of Hydrogen Energy, 2004, 29: p. 1327 – 1342.
- Afgan N.H., Carvalho M.G., Prstic S., Bar-Cohen A.** Sustainability assessment of aluminium heat sink design // Heat Transfer Eng, 2003, 24: p. 1 – 10.
- Antuchevičienė J.** Apleistų pastatų naudojimo modeliavimas darnaus vystymo(-si) aspektu: daktaro disertacija: technologijos mokslai, statybos inžinerija (02 T). – Vilnius: Vilniaus Gedimino technikos universitetas, 2005. – 165 p.
- Baltic Council of Ministers' Committee of Energy.** Baltic Energy Strategy. Vilnius, Riga, Tallinn. April, 1999, 5 p. Prieiga per internetą: <<http://www.ena.lt/pdfai/BES.pdf>> [žiūrėta 2013 11 05]
- Baltijos šalių energetikos strategijos projektas.** Vilnius, Riga, Tallinn, 2007. – 8 p. Prieiga per internetą:<http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos_kryptys/strateginis_planavimas_ir_ES/BES2007_en.pdf> [žiūrėta 2013 11 05]
- Binder C.R., Feola G., Steinberger J.K.** Considering the normative, systemic and procedural dimensions in indicator-based sustainability assessments in agriculture. Environmental Impact Assessment Review 30, – 2010. p. 71 – 81.
- Bivainis E., Tamošiūnas T.** Darnus regionų vystymasis: teorinis diskursas // Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos. – 2007, Nr. 1(8), p. 30 – 36. - ISSN 1648-9098
- Bruckner M.** Indicators of Sustainable Development - International Experiences and Research Needs. United Nations Department of Economic and Social Affairs - Division for Sustainable Development: Research Conference on Sustainable Development Indicators, Luxembourg, 30 September, 2009.
- Brundtland G.H.** Our Common Future. Report of the World Commission on Environment and Development. – Oxford: Oxford University Press, 1987.
- Burinskienė M.** Subalansuota plėtra Lietuvos miestų bendruosiuose planuose // Miestų plėtra ir keliai: mokslo žurnalo „Statyba“ priedas, Nr. 7. Vilnius: Technika, 2000. p. 3-9. - ISBN 9986054311
- Connor H.** Assessing the Energy Contributions to Sustainability // OECD, Conducting Sustainability Assessments, OECD Publishing. 2010, p. 109 – 118. – ISBN-978-92-64-04725-9
- Čiegis R., Ramanauskienė J.** Integruotas darnaus vystymosi vertinimas: Lietuvos atvejis // Management theory and studies for rural business and infrastructure development: mokslo žurnalas. Research papers. 2011, Nr. 2 (26), p. 12. - ISSN 1822-6760
- Čiegis R., Tamošiūnas T., Ramanauskienė J., Navickas K.** Darnaus industrinių zonų vystymosi vertinimas: monografija. Šiauliai: VšĮ Šiaulių universiteto leidykla. 2010, 343 p.

- Čiegis R.** Darnaus žemės ūkio plėtra Lietuvoje // Vadybos mokslas ir studijos – kaimo verslų ir jų infrastruktūros plėtrai: mokslo darbai. – Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas, 2009, Nr. 16 (1). - SSN 1822-6760
- Čiegis R., Zeleniūtė R.** Ekonomikos plėtra darnaus vystymosi aspektu // Taikomoji ekonomika: sisteminiai tyrimai. – 2008a, Nr. 2(1), p. 39-53. - ISSN 1392-1142
- Čiegis R., Zeleniūtė R.** Lietuvos ekonomikos plėtra darnaus vystymosi aspektu // Taikomoji ekonomika: sisteminiai tyrimai. – 2008b, Nr. 2(2), p. 11-28. - ISSN 1822-7996
- Čiegis R.** Ekologinis saugumas: nauji iššūkiai planetai // Strateginė savivalda. Klaipėda: Vilniaus universiteto leidykla. - 2006, Nr. 1 (3), p. 22 - 33. - ISSN 1648-5815
- Čiegis R., Štreimikienė D.** Integration of Sustainable Development Indicators into Sustainable Development Programmes // Engineering economics, 2005, No 2 (42), p. 7 – 12. - ISSN 1392-2785
- EAA.** EAA 2009 – 2013 m. strategija: Daugiametė darbo programa. Kopenhaga: 2009, 42 p. - ISBN 978-92-9213-017-6
- EEA.** Energy and environment report 2008. Copenhagen: 2008, p. 99. - ISBN 978-92-9167-980-5
- European Commission.** Energy, transport and environment indicators // Eurostat Pocketbooks, 2012, p. 234. - ISSN 1725-4566
- European Commission.** Sustainable Development Indicators: Overview of relevant Framework Programme funded research and identification of further needs in view of EU and international activities // Report, 2009, p. 123.
- Europos Parlamento ir Tarybos direktyva** 2004/8/EB dėl termofikacijos skatinimo. 2004 m. vasario 11 d. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter1/dokpaieska.showdoc_1?p_id=46621&p_query=&p_tr2=2> [žiūrėta 2013 06 10]
- Eurostat.** Combined heat and power generation - % of gross electricity generation. 2013. Prieiga per internetą: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/web/table/description.jsp>> [žiūrėta 2013 06 08]
- Eurostat.** Sustainable development indicators. Theme 6: Climate Change and Energy, 2013. Prieiga per internetą: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicators/theme6>> [žiūrėta 2013 01 21]
- Eurostat.** Sustainable development indicators: The indicator framework, 2011. Prieiga per internetą: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/context>> [žiūrėta 2013 01 16]
- Eurostat.** Sustainable development in the European Union // monitoring report of the EU sustainable development strategy, 2009, p. 302. - ISBN 978-92-79-12695-6
- Grybauskienė V.** Pažeistos teritorijos ir sąvartynai: mokomoji knyga. – Kaunas: Lietuvos žemės ūkio universitetas, 2008. – 44 p. – ISBN 978-9955-760-59-7
- Gudelytė I.** Lietuvos ekonominio socialinio darnaus vystymosi pagrindimas: magistro darbas: 04 S - Socialiniai mokslai, ekonomika. – Šiauliai: Šiaulių universitetas, 2011. – 76 p. – URL: http://vddb.laba.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2011~D_20110803_091836-97948/DS.005.0.01.ETD

- Hugé J., Waas T., Eggermont G., Verbruggen A.** Impact assessment for a sustainable energy future - Reflections and practical experiences. *Energy policy*, Nr. 39(10), 2011. p. 6243 – 6253.
- International Atomic Energy Agency (IAEA).** Energy indicators for Sustainable development: Guidelines and methodologies. Vienna: 2005, 161 p.
- Jackson T.** Prosperity without growth - Economics for a Finite Planet. London: Earthscan. 2009, 150 p.
- Juknys R.** Darnus vystymasis – pagrindinės nuostatos ir miškų ūkio vaidmuo jas įgyvendinant // Baltijos miškai ir mediena: mokslo darbai. 2003, Nr. 2(2), p. 4-7.
- Juknys R., Stravinskienė V.** Darnaus vystymosi koncepcijos raida // Vytauto Didžiojo universiteto paskaitų medžiaga, 2008a. Kaunas: VDU. – 6 p. Prieiga per internetą: <http://aplinkotyra.vdu.lt/material/moduliai/darnus_vystymasis/paskaitu_medziaga/p1.pdf> [žiūrėta 2012 09 15]
- Juknys R., Stravinskienė V.** Sąveika tarp pagrindinių darnaus vystymosi komponentų // Vytauto Didžiojo universiteto paskaitų medžiaga, 2008b. Kaunas: VDU. – 10 p. Prieiga per internetą: <http://aplinkotyra.vdu.lt/material/moduliai/darnus_vystymasis/paskaitu_medziaga/p5.pdf> [žiūrėta 2012 09 16]
- Juknys R., Stravinskienė V.** Darnaus vystymosi rodikliai // Vytauto Didžiojo universiteto paskaitų medžiaga, 2008c. Kaunas: VDU. – 14 p. Prieiga per internetą: <http://aplinkotyra.vdu.lt/material/moduliai/darnus_vystymasis/paskaitu_medziaga/p6.pdf> [žiūrėta 2012 10 28]
- Juškevičius P.** Gyvenimo kokybė ir darnioji plėtra urbanistikoje // Urbanistika ir architektūra, t. XXIX, Nr. 4. Vilnius: Technika, 2005, p. 174–181.
- Liesionis V., Račkauskas M.** Produktyvios valstybės išlaidos ir jų poveikis ekonomikos augimui // Taikomoji ekonomika: sisteminiai tyrimai. – 2012, Nr. 6(2), p. 73-86. – ISSN 1822-7996
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija.** Atnaujinta Nacionalinė darnaus vystymosi strategija. 2009 m. rugsėjo 16 d., Nr. 1247, Vilnius, 96 p. Prieiga per internetą: http://www.am.lt/VI/article.php3?article_id=8084 [žiūrėta 2012 09 18]
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija.** Nacionalinės darnaus vystymosi strategijos įgyvendinimo 2008 – 2010 m. ataskaita // Aplinkos ministerijos užsakymu ataskaitą parengė Vytauto Didžiojo universitetas, vadovas prof. Romualdas Juknys. 2012 m. balandis, 116 p.
- Lietuvos Respublikos energetikos ministerija.** Lietuvos Respublikos energetikos ministerijos 2013 – 2015-ųjų metų strateginis veiklos planas. Patvirtinta Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. gruodžio 11 d. įsakymu Nr. 1-262. Vilnius: 2012, 41 p.
- Lietuvos Respublikos energetikos ministerija.** Nacionalinis atsinaujinančių išteklių energijos veiksmų planas. Vilnius: 2010, 133 p.
- Lietuvos Respublikos ūkio ministerija.** Įsakymas dėl Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2007 m. liepos 2 d. įsakymo nr. 4-270 „Dėl energijos efektyvumo veiksmų plano patvirtinimo“ pakeitimo. 2008 m. gruodžio 4 d., Nr. 4-620, Vilnius. – 73 p.

Lietuvos Respublikos valstybės kontrolė. Valstybinio audito ataskaita nacionalinės energijos vartojimo efektyvumo didinimo 2006 – 2010 metais programos įgyvendinimas. 2011 m. birželio 28 d. Nr. VA-P-20-11-7. – Vilnius, 2011. – 48 p.

Lietuvos statistikos departamentas. 2010 m. keitėsi šalies kuro ir energijos sąnaudų struktūra: Energetikos statistika. – Pranešimas spaudai [2011 06 15]. – Vilnius, 2011a. Prieiga per internetą: <[http://www.stat.gov.lt/lt/news/view/?id=9044&PHPSESSID=.](http://www.stat.gov.lt/lt/news/view/?id=9044&PHPSESSID=)> [žiūrėta 2012 11 02]

Lietuvos statistikos departamentas. Energijos sunaudojimas namų ūkiuose 2009: statistikos leidinys. – Vilnius, 2011b. – 26 p. - ISBN 978-9955-797-09-8

Lietuvos statistikos departamentas. Gamtos išteklių ir aplinkos apsauga 2011: statistikos leidinys. – Vilnius, 2012a. – 57 p. – ISSN 2029-5952

Lietuvos statistikos departamentas. Kuro ir energijos balansas 2011: statistikos leidinys. – Vilnius, 2012b. – 52 p. - ISSN 2029-5944

Lietuvos statistikos departamentas. Kuro ir energijos balansas 2010: statistikos leidinys. – Vilnius, 2011c. – 53 p. - ISSN 2029-5944

Lietuvos statistikos departamentas. Kuro ir energijos balansas 2009: statistikos leidinys. – Vilnius, 2010. – 52 p. - ISSN 1648-0821

Lietuvos statistikos departamentas. Kuro ir energijos balansas 2008: statistikos leidinys. – Vilnius, 2009a. – 53 p. - ISSN 1648-0821

Lietuvos statistikos departamentas. Kuro ir energijos balansas 2007: statistikos leidinys. – Vilnius, 2008. – 51 p. - ISSN 1648-0821

Lietuvos statistikos departamentas. Namų ūkių biudžetai 2008: statistikos leidinys. – Vilnius, 2009b. – 100 p. - ISSN 1822-6027

Lior N. About sustainability metrics for energy development. 2008. Proceedings of the Sixth Biennial Workshop „Advances in Energy Studies“, Graz, Austria, 29 June – 2 July 2008.

LITBIOMA. Lietuvos atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo veiksmų planas 2010–2020 m. // Taikomasis mokslinis tyrimas: ataskaita. – Vilnius, 2008. – 215 p.

LŠTA. Centralizuotas šilumos tiekimas ir kogeneracija // Protokolas Nr. 1, 2004 m. gegužės 5 d., 37 p.

Miškinis V. Lietuvos energijos poreikiai - praeitis, dabartis, prognozės // Mokslas ir gyvenimas. - 2000. - Nr. 4. - p. 6 - 8.

Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija. Patvirtinta LR Seimo nutarimu 2012 m. birželio 26 d. Nr. XI-2133. Vilnius, 54 p. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=429490&p_query=&p_tr2=2> [žiūrėta 2013 10 02]

Nacionalinė energijos vartojimo efektyvumo didinimo 2006–2010 metų programa. Patvirtinta LR Vyriausybės nutarimu 2006 m. gegužės 11 d. Nr. 443. Vilnius, 18 p. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_1?p_id=363850> [žiūrėta 2013 11 02]

- OECD.** Towards Sustainable Development: Indicators to measure progress // Proceedings of the OECD Rome Conference, 2000, p. 416. - ISBN 92-64-18532-1
- Siemens AG.** European green city index. 2009. Cities of the future: tarptautinės konferencijos medžiaga [Vilnius 2011-10-14], Vilnius, 2011. 51 p.
- Strange T., Bayley A.** Measuring Sustainability // Sustainable Development: Linking Economy, Society, Environment, OECD Publishing. 2009, p. 100 – 113.
- Šaparauskas J.** Darnaus miesto vystymo(-si) daugiatakslė selektonovacija: daktaro disertacija: technologijos mokslai, statybos inžinerija (02 T). - Vilnius: Vilniaus Gedimino technikos universitetas, 2004. – 143 p.
- Štreimikienė D., Mikalauskienė A., Zaikienė J.** Elektros energijos gamybos technologijų darnumo vertinimas, taikant integruotus rodiklius // Energetika, 2011. T. 57, Nr. 3, p. 141 – 153
- Štreimikienė D., Mikalauskienė A.** Integruotų rodiklių taikymas Nacionalinės energetikos strategijos monitoringui // Energetika, 2009. T. 55, Nr. 3, p. 158 – 166
- Štreimikienė D., Konstantinavičiūtė I.** Lietuvos energetikos plėtros prioritetai ir subalansuotumo rodikliai // Aplinkos tyrimai: inžinerija ir vadyba, 2003. Nr. 1(23), p. 31 – 43. - ISSN 1392-1649
- Štreimikienė D.** Tvari energetikos plėtra // Aplinkos tyrimai: inžinerija ir vadyba, 2002a. Nr. 1(19), p. 20 - 29. - ISSN 1392-1649
- Štreimikienė D.** Vietiniai ir globaliniai darnios energetikos plėtros politikos įgyvendinimo Lietuvoje aspektai // Energetika. – 2002b, Nr. 1., p. 53 – 60. – ISSN 0235-7208
- UAB „COWI Lietuva”.** Taikomojo mokslinio tyrimo „Nacionalinės energijos vartojimo efektyvumo didinimo 2006-2010 metų programos įgyvendinimo analizė ir pasiūlymų dėl šios programos ir jos įgyvendinimo priemonių 2011-2015 metams parengimas“ ataskaita. Vilnius, 2009, 133 p.
- UNCSD.** Indicators of sustainable development: Guidelines and methodologies. Report, 2007, p. 94.
- UNCSD.** Indicators of sustainable development: Guidelines and methodologies. Report, 2001, p. 310.
- UNECE.** Energy and environment indicators // Committee on Environmental Policy - Conference of European Statisticians: Joint Task Force on Environmental Indicators, Geneva, 3-4 May, 2010, p. 17.
- Vera I. A., Abdalla K. L.** Energy Indicators to Assess Sustainable Development at the National Level: Acting on the Johannesburg Plan of Implementation // Energy Studies Review, Vol. 14, No. 1, 2005, p. 156 – 172.
- Vera I. A., Langlois L. M., Rogner H. H., Jalal A. I., Toth F. L.** Indicators for sustainable energy development: An initiative by the International Atomic Energy Agency // International Atomic Energy Agency: Natural Resources Forum, 2005, 29: p. 274 – 283.
- Viteikienė M.** Miestų gyvenamųjų rajonų ir būstų darnos daugiatakslis vertinimas (Vilniaus miesto pavyzdžiu): daktaro disertacija: technologijos mokslai, statybos inžinerija (02 T). – Vilnius: Vilniaus Gedimino technikos universitetas, 2008. – 110 p.

Lastaitė R. Energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimas Lietuvoje / Viešojo sektoriaus ekonomikos magistro baigiamasis darbas. Vadovė prof. dr. D. Štreimikienė. – Vilnius: Mykolo Romerio universitetas, Ekonomikos ir finansų valdymo fakultetas, 2013. – 89 p. (be priedų). Priedai – 8 p.

ANOTACIJA

Magistro baigiamajame darbe yra išanalizuotos Lietuvos energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimo problemos ir perspektyvos kiekybinio vertinimo aspektu. Siekiant nustatyti, ar Lietuvos energetikos sektorius vystosi darniai, sukurta unikali vertinimo sistema. Pateiktos tobulinimo kryptys tolesniam energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimui. Pirmoje darbo dalyje teoriniais aspektais išnagrinėta darnaus vystymosi koncepcija ir jos sąsaja su energetikos sektoriumi, darnaus vystymosi rodiklių taikymas. Antroje dalyje atlikta užsienio organizacijų energetikos darnaus vystymosi rodiklių sistemų analizė ir sukurta unikali sistema Lietuvai. Siekiant įvertinti energetikos sektoriaus darnumą, sudaryta Integruoto darnaus vystymosi indekso metodika. Trečioje dalyje buvo atliktas Lietuvos energetikos darnumo vertinimas ir pateiktos darnaus vystymosi įgyvendinimo tobulinimo kryptys.

Raktiniai žodžiai: Lietuvos energetikos sektorius, darnus vystymasis, vertinimas, rodikliai, integruotas indeksas.

Lastaitė R. The implementation of sustainable energy development in Lithuania / Master's Work in Public Sector Economics. Supervisor assoc. prof. dr. D. Štreimikienė. – Vilnius: Faculty of Economics and Finance Management, Mykolas Romeris University, 2013. – 89 p. Appendixes – 8 p.

ANNOTATION

The Master's thesis applied quantitative assessment of the problems and prospects of sustainable energy development implementation in Lithuania. In order to determine, whether the Lithuanian energy sector is developing sustainably, the unique system of assessment was created. The improvement ways of further implementation of sustainable energy development were presented. The first part of this work examines the theoretical aspects of the concept of sustainable development and its links with the energy sector, as well as the application of sustainable development indicators. The second part analyzes the systems of energy indicators for sustainable development, presented by foreign organizations. In order to assess the sustainability of the energy sector, the unique indicator system and the methodology of integrated sustainable development index were created and applied for Lithuania. In the third part, the assessment of Lithuanian energy sustainability was carried out and the improvement ways of further implementation of sustainable development were proposed.

Key words: Lithuanian energy sector, sustainable development, assessment, indicators, integrated index.

Lastaitė R. Energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimas Lietuvoje / Viešojo sektoriaus ekonomikos magistro baigiamasis darbas. Vadovė prof. dr. D. Štreimikienė. – Vilnius: Mykolo Romerio universitetas, Ekonomikos ir finansų valdymo fakultetas, 2013. – 89 p. (be priedų). Priedai – 8 p.

SANTRAUKA

Magistro baigiamajame darbe yra išanalizuotos Lietuvos energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimo problemos ir perspektyvos kiekybinio vertinimo aspektu. Tema yra aktuali, nes siekiant išspręsti klimato kaitos, didelio energijos intensyvumo, priklausomybės nuo iškastinio ir importuojamo kuro, oro taršos, energijos tiekimo saugumo ir prieinamumo problemas, reikia atlikti reguliarių energetikos sektoriaus monitoringą. Užsienio šalyse minėtam tikslui naudojamos įvairios darnaus vystymosi rodiklių sistemos, specialiai pritaikytos energetikos sektoriui. Lietuvoje tokios sistemos nėra konkretizuotos, jų kūrimas yra neišplėtotas, todėl sunku nustatyti svarbiausius energetikos sektoriuje vykstančius darnaus vystymosi pokyčius ir plėtros perspektyvas.

Atliekant tyrimą, yra nagrinėjama **problema**: kaip nustatyti, ar Lietuvos energetikos sektorius vystosi darniai?

Tyrimo **objektas** – Lietuvos energetikos sektorius ir jo darnus vystymasis.

Tyrimo **tikslas** – sukurti Lietuvos energetikos sektoriaus darnaus vystymosi vertinimo modelį ir pagal jį įvertinti Lietuvos energetikos sektoriaus darnumą.

Tyrimo **uždaviniai**: 1) Išnagrinėti darnaus vystymosi koncepcijos raiškos ir rodiklių taikymo energetikos sektoriuje teorinius aspektus; 2) Išanalizuoti ir palyginti užsienio organizacijų taikomas energetikos darnaus vystymosi rodiklių sistemas; 3) Sukurti Lietuvos energetikos sektoriaus darnaus vystymosi vertinimo modelį; 4) Remiantis sukurtu modeliu ir Integruoto darnaus vystymosi indekso metodu, atlikti Lietuvos ir Latvijos energetikos darnumo lyginamąją analizę ir įvertinti, ar Lietuvos energetikos sektorius vystosi darniai; 5) Pateikti išvadas ir siūlymus dėl energetikos darnaus vystymosi įgyvendinimo Lietuvoje tobulinimo.

Iškelta tyrimo **hipotezė** – bendro visus struktūrinius rodiklius apimančio indekso pokyčių nepakanka, siekiant objektyviai ir išsamiai įvertinti Lietuvos energetikos sektoriaus darnumą.

Rengiant magistro darbą, buvo naudojami tokie tyrimo **metodai**: mokslinės literatūros, teisinių dokumentų, statistinė bei lyginamoji analizės ir Integruoto darnaus vystymosi indekso metodika.

Darbo tikslas buvo pasiektas, atlikus penkių tarptautinių organizacijų energetikos darnaus vystymosi rodiklių sistemų analizę ir pasiūlius svarbiausių rodiklių rinkinį Lietuvai. Sukūrus Integruoto darnaus vystymosi indekso metodiką ir ją pritaikius kiekybinei Lietuvos energetikos sektoriaus darnumo analizei, buvo įvertintos esminės tendencijos bei nustatytos tobulinimo kryptys.

Darbą sudaro įvadas, 3 pagrindinės dalys, išvados ir siūlymai, literatūros sąrašas ir priedai.

Lastaitė R. The implementation of sustainable energy development in Lithuania / Master's Work in Public Sector Economics. Supervisor assoc. prof. dr. D. Štreimikienė. – Vilnius: Faculty of Economics and Finance Management, Mykolas Romeris University, 2013. – 89 p. Appendixes – 8 p.

SUMMARY

The Master's thesis applied quantitative assessment of the problems and prospects of sustainable energy development implementation in Lithuania. The topic is relevant, because in order to solve such issues as climate change, high energy intensity, dependence on fossil and imported fuels, air pollution or energy security and accessibility, a monitoring of the energy sector must be done regularly. For this purpose, various systems of sustainable development indicators, specially adapted to the energy sector, are used in the foreign countries. In Lithuania such systems are not concretized, their creation is not developed, so it is difficult to determine the most important sustainable development changes and potential opportunities in the energy sector. The study examines the main problem: how to determine whether the Lithuanian energy sector is developing sustainably?

The study object – Lithuanian energy sector and its sustainable development.

The aim is to create an assessment model for sustainable energy development and, according to it, to assess the sustainability of the Lithuanian energy sector.

Objectives of the study: 1) To examine the theoretical aspects of the concept of sustainable development and the application of indicators, also their links to the energy sector; 2) To analyze and compare sustainable energy development indicator systems, applied in the foreign organizations; 3) To design a sustainable development assessment model for Lithuanian energy sector; 4) According to the model and the methodology of Integrated sustainable development index, to perform Lithuanian and Latvian energy sustainability comparative analysis, and to assess whether Lithuanian energy sector is developing sustainably; 5) To present the conclusions and suggestions for the improvement of the implementation of sustainable energy development in Lithuania. The study hypothesis is – the changes of the common index, which covers all structural indicators, are not sufficient for the objective and comprehensive assessment of the Lithuanian energy sector sustainability.

The research methods used in the study was: the analyzes of scientific literature and legal documents, statistical and comparative analyzes and Integrated sustainable development index.

The aim was achieved, as the sets of sustainable energy development indicators in five international organizations were analysed and a set of the main indicators for Lithuania was proposed. The integrated sustainable development index method was created and applied to the quantitative analysis of Lithuanian energy sector sustainability, as well as key trends and improvement ways were established. The Master's final work consists of: introduction, three main parts, conclusions and suggestions, references and appendixes.