

VILNIAUS UNIVERSITETAS

INDRĖ ŠIKŠNELYTĖ

**ELEKTROS ENERGIJOS RINKOS MODELIŲ DARNUMO
VERTINIMAS**

Daktaro disertacija
Socialiniai mokslai, ekonomika (04S)

Vilnius, 2015 metai

Disertacija rengta 2010– 2014 metais Vilniaus universitete

Mokslinė vadovė – prof. dr. Dalia Štreimikienė (Vilniaus universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika – 04S)

Mokslinis konsultantas – doc. dr. Edmundas Jasinskas (Vilniaus universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika – 04 S)

TURINYS

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS.....	4
LENTELIŲ SĄRAŠAS	5
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	7
ĮVADAS	8
1. DARNIOS ELEKTROS ENERGIJOS RINKOS FORMAVIMAS.....	20
1.1 Elektros energijos rinkos atvėrimo teorinis pagrindimas.....	21
1.1.1. Galimi elektros energijos pramonės organizavimo modeliai.....	24
1.1.2 Elektros energijos rinkos atvėrimo procesas.....	36
1.2 Elektros energijos rinkos atvėrimo praktinis įgyvendinimas.....	45
1.3 Darnios elektros energijos rinkos formavimas	55
1.3.1 Darnios politikos formavimo filosofija	56
1.3.2 Darnios energetikos politikos formavimo sistema ir darnios elektros energijos rinkos formavimo teorinis modelis.....	62
2. ELEKTROS ENERGIJOS RINKOS MODELIŲ DARNUMO VERTINIMO METODIKA	68
2.1 Darnumo vertinimo sistemos	69
2.2 Daugiakriterinių uždavinių sprendimas elektros energijos sektoriuje....	76
2.2.1 Daugiakriterinės analizės metodų taikymas elektros energijos sektoriuje	78
2.2.2 Daugiakriterinių sprendimų paramos instrumentai elektros energijos sektoriuje	87
2.3 Elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo metodologinė prieiga.....	95
2.3.1 Elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo rodiklių parinkimas	99
2.3.2 Elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo rodiklių reikšmingumo nustatymas, taikant ekspertinį vertinimą.....	103
2.3.3 Elektros energijos rinkos modelių darnumo ekonometrinis vertinimo modelis	110
3.ELEKTROS ENERGIJOS RINKOS MODELIŲ DARNUMO VERTINIMO REZULTATAI IR JŲ ANALIZĖ.....	123
3.1 Elektros energijos rinkos darnumo dinamikos laike tiesinės lygtys ir jų statistinis reikšmingumas	123
3.2 Elektros energijos rinkos modelių kintamųjų analizė	126
3.3 Elektros energijos rinkos darnumo priklausomybės nuo kintamųjų tiesinės regresijos lygtys	133
IŠVADOS	138
LITERATŪRA	142
PRIEDAI.....	155

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

ES – Europos Sąjunga

JAV – Jungtinės Amerikos Valstijos

JK – Jungtinė Karalystė

ERDI – elektros rinkos darnumo indeksas

ERAI – elektros rinkos atvėrimo indeksas

EBPO – Ekonominio Bendradarbiavimo ir plėtros organizacija

TŠP – trečiosios šalies prieiga

JTO – Jungtinių Tautų Organizacija

PSO – Pasaulio Sveikatos Organizacija

JTDVK – Jungtinių Tautų Darnaus Vystymosi Komisija

TAEA – Tarptautinė Atominės Energetikos Agentūra

EAA – Europos Aplinkosaugos Agentūra

ESA – ekonominiai, socialiniai ir aplinkosauginiai darnaus vystymosi tikslai

EEA – energetikos ekonomika ir aplinka

DSP – daugiakriterinis sprendimų priėmimas

USD – Jungtinių Amerikos Valstijų doleriai

BVP – bendras vidaus produktas

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Pagrindiniai elektros energijos sektoriaus dalyviai.....	22
2 lentelė. Elektros energijos rinkos modelių charakteristikos.....	33
3 lentelė. Svarbiausi etapai elektros energijos reformoje.....	39
4 lentelė. Reguliavimo funkcijų priklausomybė nuo rinkos modelio.....	43
5 lentelė. Veiksniai, įtakojantys elektros energijos kainą.....	44
6 lentelė. Elektros energijos rinkos atvėrimo priežastys: Išsivysčiusios rinkos A grupė	47
7 lentelė. Elektros energijos rinkos atvėrimo priežastys: Išsivysčiusios rinkos B grupė	48
8 lentelė. Elektros energijos rinkos atvėrimo priežastys: Pereinamojo laikotarpio rinkos	50
9 lentelė. Elektros energijos rinkos atvėrimo priežastys: Potencialios rinkos..	51
10 lentelė. Išsivysčiusių rinkų, Pereinamojo laikotarpio ir Potencialių rinkų charakteristikos	53
11 lentelė. Darnumo vertinimo indeksai.....	71
12 lentelė. Darnumo vertinimo sistemų klasifikacija	74
13 lentelė. Alternatyvų įvertinimo matrica	77
14 lentelė. Daugiakriterinių sprendimų priėmimo instrumentų taikymas energetikoje.....	80
15 lentelė. Daugiakriteriniai uždaviniai ir sprendimų priėmimo instrumentai elektros energijos sektoriuje	84
16 lentelė. DSP paramos instrumentai ir jų taikymo sritys	93
17 lentelė. Elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo rodikliai ..	102
18 lentelė. Daugiakriterinės analizės sugrupuota sprendimų priėmimų matrica	107
19 lentelė. F. Steiner elektros energijos rinkos atvėrimo įtakos elektros energijos kainoms vertinimo modelis	112
20 lentelė. F. Steiner elektros energijos kainų reguliavimo poveikis: atsitiktiniai poveikių modeliai	114
21 lentelė. Elektros energijos rinkos modelių įtakos darnumui vertinimo modelis	116
22 lentelė. Reguliavimo kokybės vertinimo balai	119
23 lentelė. Elektros rinkos atvėrimo indekso (ERAI) dinamika.....	120
24 lentelė. ERDI rodikliai ir jų reikšmingumas.....	121
25 lentelė. ERDI dinamikos laike tiesinės lygtys ir jų statistinis reikšmingumas	123
26 lentelė. Ranginio kintamojo (R06) fiktyvių kintamųjų reikšmės	126
27 lentelė. Koreliacijos koeficiento reikšmių skalė.....	127
28 lentelė. Spirmeno koreliacija tarp ranginių ir santykių skalės kintamųjų .	127
29 lentelė. Leveno ir T-testas R01	129
30 lentelė. Leveno ir T-testas R02	130
31 lentelė. Leveno ir T-testas R03	131
32 lentelė. Leveno ir T-testas R04	131

33 lentelė. Leveno ir T-testas R05	132
34 lentelė. ERDI tiesinės regresijos lygtis	134
35 lentelė. ERDI tiesinės regresijos lygties santrauka.....	134
36 lentelė. ERDI tiesinės regresijos lygties santrauka, panaikinus nereikšmingus kintamuosius.....	136
37 lentelė. ERDI tiesinės regresijos lygtis, panaikinus nereikšmingus kintamuosius	136

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Disertacijos loginė schema	19
2 pav. Elektros energijos sektoriaus dalyviai ir jų tarpusavio priklausomybė .	24
3 pav. Galimi elektros energijos pramonės organizavimo modeliai	27
4 pav. Vertikaliai integruotos monopolijos rinkos organizavimo modelis.....	28
5 pav. Vienintelio supirkėjo rinkos organizavimo modelis.....	30
6 pav. Didmeninės konkurencijos rinkos organizavimo modelis.....	31
7 pav. Mažmeninės konkurencijos rinkos organizavimo modelis.....	32
8 pav. Struktūrinių ir institucinių pokyčių gairės	34
9 pav. Elektros energijos rinkos modeliai: struktūra ir nuosavybė, 2014	52
10 pav. Konfliktinė situacija iki pasirodant darniam vystymuisi	56
11 pav. Harmoninga ŽSA veikla	57
12 pav. SBA sistema.....	58
13 pav. Tradicinė VBA sistema.....	59
14 pav. VBAPA sistema.....	60
15 pav. VSBEV ir VSBAEV sistema.....	61
16 pav. Darnios energetikos politikos VBA– ŽSA formavimo sistema	63
17 pav. Darnios energetikos politikos rodiklių verčių palyginimo schema	65
18 pav. Darnios elektros energijos rinkos formavimo teorinis modelis.....	67
19 pav. Elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo loginė schema	99
20 pav. Rodiklių reikšmių nustatymo metodai	105
21 pav. Ekspertinio vertinimo rangavimo metodo etapai.....	106
22 pav. ERDI ir ERAI sąryšis.....	125

ĮVADAS

Problemos formulavimas: Praėjo daugiau nei 30 metų nuo tada, kai R. Schmalensee ir P.L. Joskow (1983) paskelbė straipsnį apie elektros energijos rinkos restruktūrizavimą, 25 metai nuo tada, kai Jungtinė Karalystė (JK) pradėjo projektuoti inovatyvią kompleksinę energetikos sektoriaus privatizavimo, restruktūrizavimo, konkurencijos ir reguliavimo reformų programą elektros energijos sektoriuje, 22 metai nuo tada, kai R. Green ir D. Newbery (1992) paskelbė alternatyvių elektros energijos rinkos modelių poveikio nereguliuojamoms didmeninėms elektros energijos rinkoms Anglijoje ir Velse modeliavimo analizę, 17 metų nuo tada, kai D. Newbery ir M. Pollitt (1997) pateikė privatizavimo ir restruktūrizavimo programos JK naudos–kaštų analizę, palaipsniui JK pavyzdžiu pradėjo sekti vis daugiau šalių ir pristatė kompleksines elektros energijos sektoriaus reformų programas ir, bent jau teoriškai, nuoseklūs elektros energijos sektoriaus rinkos atvėrimo principai buvo ir yra taikomi visose Europos Sąjungos (ES) šalyse, kituose pasaulio regionuose elektros energijos sektoriaus restruktūrizavimo programos nebuvo tokios išsamios ir nuoseklios kaip ES šalyse, tačiau pagrindinių elektros energijos rinkos atvėrimo principų laikomasi. Elektros sektoriaus rinkos atvėrimas vyksta visame pasaulyje: prasidėjęs 1989 m. Anglijoje, 1992 m. Jungtinėse Amerikos Valstijose, jis išplito ne tik Europoje ir Šiaurės Amerikoje, bet pasiekė ir Pietų Ameriką, Australiją, Naująją Zelandiją bei, pastaruoju metu, kai kurias Azijos ir Afrikos šalis.

Per paskutiniuosius 30 metų išsivysčiusios šalys taip pat įgyvendino privatizavimo, restruktūrizavimo ir reguliavimo panaikinimo programas sektoriams, kurie anksčiau buvo reguliuojamos monopolijos ir/ar valstybinės nuosavybės: oro, transporto, telekomunikacijos, gamtinių dujų, pašto, geležinkelių ir pan. Nors šios reformos ne visada vyko be ginčų ir jų rezultatus buvo galima tiksliai prognozuoti, bendra tendencija išlieka – ir toliau remti rinkos atvėrimą, kurti ir diegti reikalingas priemones monopolijų restruktūrizavimui. Elektros energijos sektoriaus rinkos atvėrimo tendencijos

(kaip ir gamtinių dujų sektoriaus daugumoje Europos šalių) skiriasi nuo kitų pramonės šakų. Daugelyje šalių elektros energijos sektoriaus rinkos atvėrimo programa yra neišsami arba juda į priekį labai lėtai dėl didelio pasipriešinimo, netgi kartais juda atgal, nepaisant šios reformos sėkmės JK, kitose ES ir Skandinavijos šalyse, Australijoje, Naujojoje Zelandijoje ir pan.

Praktiškai visose šalyse elektros energijos sektoriaus veikla išsivystė kaip vertikaliai integruota geografinė monopolija, kuri dažniausiai buvo valstybinė ir aukšto reguliavimo laipsnio. Pagrindiniai elektros energijos komponentai – gamyba, perdavimas, skirstymas ir mažmeninis tiekimas – buvo integruoti į vieną įmonę, kuri turėjo išimtinę teisę tiekti elektros energiją buitiniams, komerciniams ir pramonės vartotojams konkrečiame geografiniame regione. Šių reguliuojamų monopolijų veiklos įvairiose šalyse buvo skirtingos: sektoriaus veikla išsivysčiusiose šalyse iš esmės buvo ženkliai efektyvesnė nei besivystančiose šalyse (P.L. Joskow, 1997; R. W. Bacon ir kt., 2001), tačiau aukštos veiklos sąnaudos, neefektyvios investicijos ir aukštos mažmeninės elektros energijos kainos, skatino ieškoti efektyvesnio elektros energijos rinkos organizavimo būdo, kuris inicijuotų efektyvesnį valdymą, inovatyvias gamybos technologijas, kas sumažintų elektros energijos gamybos sąnaudas ir įtakotų žemesnes elektros energijos kainas.

Pagrindinis elektros energijos reformos tikslas sukurti naujus institucinius susitarimus elektros energijos sektoriui, kurie teiktų ilgalaikę naudą visuomenei ir užtikrinti, kad teikiama nauda būtų perduodama vartotojams per žemesnes kainas, tiekimo patikimumą bei veiklos kokybės užtikrinimą. Elektros energijos reformos nauda remiasi konkurencingos didmeninės elektros energijos rinkos galia efektyviai kontroliuoti sąnaudas, naujus ir esamus elektros energijos gamybos pajėgumus, skatinti inovatyvias technologijas, taip pat ir konkurenciją mažmeninėje rinkoje, kuri leidžia vartotojams pasirinkti mažmeninės elektros energijos tiekėją, siūlantį kainą/paslaugų kokybės derinį, kuris geriausiai atitinka vartotojų poreikius ir sukelia konkurenciją tarp elektros energijos gamintojų ir tiekėjų.

Reikšmingą dalį galutinėje elektros energijos sąnaudų sumoje sudaro elektros energijos paskirstymo ir tiekimo sąnaudos, todėl dažniausiai restruktūrizavus elektros energijos sektorių šios veiklos paliekamos teisėtomis monopolijomis. Dėl šios priežasties reguliavimo priemonėms, reglamentuojančioms paskirstymo ir tiekimo tinklus, teikiamas ypatingas dėmesys, papildantis didmeninės ir mažmeninės prekybos konkurenciją patikimai, efektyviai ir kokybiškai aprūpinant vartotojus elektros energija. Paskirstymo ir tiekimo įmonių reguliavimas derinamas kartu su privatizavimu ir remiasi norminiu reguliavimu, kuris numato įmonių finansinių rezultatų apribojimus, kas skatina įmones mažinti sąnaudas ir gerinti paslaugų kokybę (M. Beesley ir kt., 1989; P.L. Joskow, 2006; T. Jamasb ir kt., 2007).

Nors elektros energijos sektorius yra pakankamai specifinis ir turi kitiems sektoriams nebūdingų bruožų, čia, kaip ir kitose ekonominės veiklos rūšyse, veikia tokie patys ekonomikos dėsniai. Elektros energijos rinkoje veikia tų pačių motyvų vedimi žmonės – vieni, gaminantys, tiekiantys, perduodantys ar parduodantys elektros energiją, tikisi kuo daugiau uždirbti, kiti, vartojantys elektros energiją, nori kuo pigiau jos įsigyti. Rinka sudaro sąlygas geriausiai suderinti abiejų šalių norus, kur verslininkai, norėdami privilioti kuo daugiau pirkėjų, priversti konkuruoti, mažinti kainas ir kelti savo veiklos efektyvumą, o pirkėjai turi galimybę pasirinkti geriausias sąlygas siūlančius tiekėjus, taip pat taupiau vartoti elektros energiją.

Žvelgiant visos šalies lygiu energetikos, tame tarpe ir elektros energijos, sektoriuje keliami tikslai priimant sprendimus yra daugialypiai ir konfliktuoja tarpusavyje: minimizuoti kaštus, minimizuoti poveikį aplinkai, užtikrinti energijos tiekimo patikimumą, užtikrinti energetinį nepriklausomumą ir veiklos kokybę ir t.t. Todėl priimant strateginius sprendimus, susijusius su elektros energijos sektoriaus plėtra taikoma daugiakriterinė analizė arba daugiakriterinis vertinimas, kuris suteikia galimybę įvertinti realią pasirinktų rodiklių svarbą sprendimus priimančiajam, kai yra derinami ekonominiai, aplinkosauginiai, socialiniai ir kt. rodikliai bei parinkti geriausią sprendimą, atsižvelgiant į juos visus. Priimant sprendimus elektros energijos sektoriuje

svarbiausiu aspektu galima laikyti tai, kad priimami sprendimai atitiktų sektoriaus politikos tikslus.

„Darnaus vystymosi“ arba „darnumo“ sąvoka pradėta naudoti ankstyvaisiais 1980 m., siekiant imperatyviai suderinti ekonominės plėtros ir aplinkos apsaugos klausimus. Tarptautinės organizacijos naudoja darnaus vystymosi sąvoką ypač kalbant apie gamtos išsaugojimą. Nuo tada, kai 1987 metais, ataskaitoje, pavadintoje „Mūsų bendra ateitis“ Brundtland komisija apibūdino darnų vystymąsi, kaip: "plėtrą, tenkinančią dabarties poreikius ir nekeliančią pavojaus ateities kartų galimybei patenkinti savuosius" (B.Waheed ir kiti, 2009), darnus vystymasis tapo dinamiškas socialinių, ekonominių, technologinių ir aplinkos rodiklių, kurie leidžia šalims judėti link geresnio gyvenimo, pavyzdys. Ateities kartos, turinčios daugiau žinių, inovatyvesnes technologijas ir skirtingus poreikius, darnaus vystymosi tikslus suvoks savaip, atitinkamai pagal savo kultūras ir vertybes, kadangi nėra konkrečios darnumo būsenos. Būtent dėl šios preižasties su darniu vystymusi susijusios problemos, klausimai ir tikslai, turi būti reguliariai atnaujinami (OECD, 2004).

Tinkamas ir patikimas energijos tiekimas už prieinamą kainą, saugiu ir nekenksmingu aplinkai būdu bei laikantis socialinės ir ekonominės plėtros poreikių yra esminis darnaus vystymosi uždavinys. Elektros energija yra būtina siekiant panaikinti skurdą, gerinti žmogaus gerovę ir pakelti gyvenimo lygį. Yra daug šalių, kurios neturi patikimo ir saugaus elektros energijos tiekimo, tai labai riboja ekonominę plėtrą, tuo tarpu kitose šalyse elektros energija yra prieinama visiems, tačiau tai skatina aplinkos būklės blogėjimą ir prieštaravimą darnaus vystymosi tikslams.

Kai kurie autoriai teigia, kad darnus vystymasis yra pusiausvyros tarp kiekvienos atskiros sistemos, kaip, pavyzdžiui, aplinkosaugos, ekonominių ir socialinių aspektų siekimas, įvertinant laiko ir erdvės horizontus, kurie reikalauja tarpdisciplininių veiksmų sprendimų priėmimo procese (B.Waheed ir kiti, 2009). Darnus vystymasis taip pat yra naudojamas kaip darnaus gamybos ir vartojimo modelis bei kaip viena pagrindinių prevencinių

priemonių, siekiant sumažinti aplinkos būklės blogėjimą (V. Veleva ir kt., 2001). Darnus vystymasis „sveiku protu“ konstruktyviai suderina vienas kitam prieštaraujančius klausimus, būtent dėl šios priežasties tiek priimant atskirus sprendimus, tiek formuojant šalies politikas, darnus vystymasis tapo vienas pagrindinių kriterijų ir šiandien dienai netgi vertinimo masteliu.

Problemos ištyrimo lygis: Elektros energijos rinkos atvėrimo teorinius aspektus analizuoja gana daug mokslininkų (M. Armstrong ir kt., 2006; V. Stojkovic, 2005; P. Joskow, 2003; D. Newbery, 2002; A. Pažėraitė, 2001 ir kt.), pateikiama įvairių atvertos elektros energijos rinkos kainos formavimo metodikų, analizuojami atskirų kainodaros metodikų formavimo ypatumai (S. Borenstein, 2005, 2006; S. P. Holland ir kt., 2006; K. Indounas ir kt., 2009; B. Bosco ir kt., 2006; N. Haldrup ir kt., 2006; S. Braithwait ir kt., 2007 ir kt.) literatūroje gausu atliktų elektros energijos rinkos atvėrimo studijų atskirų regionų ir šalių rinkose (P. Hogselius ir kt., 2010; H.J Bontrum ir kt., 2008; A. Tishler ir kt., 2007; A. Singh, 2009; S. Tozzini, 2008; J. Ishii ir kt., 2004; T. Jasmab ir kt., 2005; W. Lise ir kt., 2004 ir kt.), tačiau, kaip įtakoja pasirinktas elektros energijos rinkos organizavimo modelis darnumą, analizių pasigendama; pastebimas trūkumas atliktų studijų būtent apie tai, kaip tam tikro regiono ar šalies formuojama energetikos politika ir įdiegtas elektros energijos rinkos modelis įtakoja darnumą, ir galimos pritaikyti metodikos apie sektoriaus būklę konkrečiame regione darnumo aspektu tiek esamai situacijai konstatuoti, tiek ir ateities prognozėms sudaryti.

Darbo mokslinė problema: nustatyti, kokie elektros energijos rinkos organizavimo modeliai yra geriausi pagal nustatytus kriterijus bei kaip juos nustatyti. Pagrindiniai kriterijai turėtų apimti pagrindinius darnumo aspektus (ekonominius, socialinius, aplinkosauginius).

Darbo tikslas: įvertinti elektros energijos rinkos organizavimo modelių darnumą.

Darbo objektas: elektros energijos rinkų modeliai.

Darbo uždaviniai:

- 1) išnagrinėti ir susisteminti mokslinę literatūrą ir empirines studijas, skirtas elektros energijos rinkos atvėrimo pagrindimui ir galimų atvertoje rinkoje veikti modelių įdiegimui;
- 2) išanalizuoti empirines studijas, apimančias elektros energijos rinkos atvėrimo praktinius pavyzdžius, ir susistemintai pateikti elektros energijos rinkų charakteristikas, pagal jų išsivystymo lygį;
- 3) susisteminti mokslinę literatūrą ir empirines studijas, analizuojančias darnios politikos formavimo sistemos kūrimą, parengti darnios elektros energijos rinkos organizavimo teorinį modelį;
- 4) išanalizuoti ir susisteminti mokslinę literatūrą ir empirines studijas, skirtas darnumo vertinimo instrumentų analizei bei suformuoti ir patikrinti rodiklių rinkinį, apibūdinantį elektros energijos rinkos modelių darnumą;
- 5) Taikant daugiakriterinės analizės metodus, sukurti darnumo vertinimo pagal atskirus elektros energijos rinkos modelius metodiką;
- 6) Remiantis sukurta metodika, atlikti elektros energijos rinkos atvėrimo modelių darnumo vertinimą.

Darbo metodai: mokslinės literatūros, dokumentų, statistinių duomenų analizė, situacijos analizė, lyginamoji analizė, tyrimui atlikti taikyta daugiakriterinė analizė, ekspertinis vertinimo metodas, indeksų konstravimas, logistinės regresijos modeliai, aprašomosios statistikos metodai (vidurkiai, santykiniai ir absoliutūs dažniai, dispersija, standartinis nuokrypis) - jų skaičiavimas ir interpretavimas, koreliacinė analizė, regresinė analizė, vienfaktorinė ir daugiafaktorinė dispersinė analizė, tyrimo rezultatų analizė ir vertinimas.

Teorinis darbo naujumas ir jo reikšmė:

- Darbe susisteminta ir apibendrinta mokslinė literatūra ir empirinės studijos, skirtos elektros energijos rinkos atvėrimo pagrindimui ir galimų atvertoje rinkoje veikti modelių įdiegimui;

- Sukurtas originalus darnios elektros energijos rinkos formavimo modelis;
- Remiantis detalia darnios energetikos politikos analize, nustatyti pagrindiniai elektros energijos rinkų organizavimo modelių darnumo vertinimo aspektai bei prioritetai;
- Remiantis detalia elektros energijos rinkos modelių analize bei elektros energijos rinkos atvėrimo teorinėmis ir empirinėmis studijomis, sudarytas elektros rinkos atvėrimo indeksas (ERAI);
- Remiantis ekspertų apklausa bei kituose tyrimuose taikomų darnumo vertinimo rodiklių analize, parengta darnumo vertinimo rodiklių sistema (sudarytas elektros rinkos darnumo indeksas (ERDI));
- Remiantis ekspertų apklausa nustatyti darnumo vertinimo rodiklių svoriai;
- Remiantis darnumo vertinimo metodikų lyginamąja analize bei ekspertiniu tyrimu, parengta elektros energijos rinkos organizavimo modelių darnumo vertinimo metodika;
- Remiantis sukurta elektros energijos rinkos modelių vertinimo metodika ir daugiakriterinės analizės metodais suformuotu elektros energijos darnumo vertinimo rodiklių rinkiniu, parengtas elektros energijos rinkos modelių darnumo ekonometrinis vertinimo modelis.

Darbo rezultatų praktinė reikšmė:

- Sukurtas darnios elektros energijos rinkos formavimo modelis bei parengta elektros energijos rinkos organizavimo modelių darnumo vertinimo metodika, leidžia atlikti elektros energijos rinkos atvėrimo priemonių vertinimą bei pagrįsti elektros energijos rinkos atvėrimo Lietuvoje bei kitose šalys priemones;
- Sukurto modelio ir metodikos pagalba galima tirti elektros energijos rinkos atvėrimo efektyvumą darnumo aspektu;
- Remiantis daugiakriteriniais vertinimo metodais sudarytas universalus (nepriklausantis nuo rinkos išsivystymo lygmens) elektros rinkos

atvėrimo indeksas (ERAI), leidžiantis nustatyti šalies elektros energijos rinkos atvėrimo laipsnį.

Darbe naudoti literatūros šaltiniai: rašant darbą naudojamos Lietuvos ir užsienio autorių mokslinėmis publikacijomis; mokslo institucijų leidiniais; vyriausybinių institucijų teisės aktais; Pasaulio Banko, Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (EBPO) (angl. *The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*), JAV Energetikos informacijos administracijos (angl. *The U.S. Energy Information Administration (EIA)*); Tarptautinės energetikos agentūros (angl. *International Energy Agency (IEA)*); EUROSTAT ir kitų statistinių duomenų bazių duomenimis bei kitais literatūros šaltiniais.

Ginami teiginiai:

1. Sukurta elektros energijos rinkos organizavimo modelių vertinimo metodika, kuri leidžia atlikti išsamų visus darnaus vystymosi aspektus apimančią vertinimą. Prognozavimo atveju sudarytos sąlygos konstruoti skirtingus energetinės politikos scenarijus, kurie padidina prognozavimo patikimumą.
2. Sukurta elektros energijos rinkos organizavimo modelių vertinimo metodika suteikia galimybę identifikuoti rodiklius, darančius didžiausią įtaką darnumui, nustatyti kritines reikšmes ir galimus pokyčius bei suteikia galimybę analizuoti darnumo kitimo priežastis.
3. Daugiakriterinės analizės metodai, leidžia įvertinti skirtingus ir nuolat kintančius darnumą įtakojančius veiksnius, taip užtikrinat maksimalų vertinimo tikslumą.
4. Geriausias elektros energijos rinkos organizavimo modelis leidžia užtikrinti visus pagrindinius darnaus elektros energijos politikos vystymosi tikslus, kurie yra nemažiau svarbūs už ekonominius, paremtus įtakos elektros kainai vertinimu.

Darbo rezultatų apibavimas:

Pagrindiniai disertacijos darbo teiginiai buvo aptarti *tarptautinėse ir respublikinėse mokslinėse konferencijose:*

1. I. Siksnyte (2013) Sustainability Assessment of Electricity Market Models. *The 6th International Scientific conference "Rural Development 2013"*. 28–29 November, 2013. Aleksandras Stulginskis University Akademija, Kaunas district, Lithuania.
2. I. Siksnyte (2013) Electricity Market Reform and its Outcomes in Lithuania. *10th Professor Vladas Gronskas International Scientific Postgraduate and PhD Students Conference "Economy Development: Theory and Practice"*, Kaunas: VU KHF, 5th of December, 2013. ISBN 978-609-459-265-2.
3. I. Siksnyte (2013) Sustainable Energy Policy Indicators. *10th Professor Vladas Gronskas International Scientific Postgraduate and PhD Students Conference "Economy Development: Theory and Practice"*, Kaunas: VU KHF, 5th of December, 2013. ISBN 978-609-459-265-2.
4. I. Šikšnelytė (2012) Elektros energijos prekybos scenarijų poveikio elektros energijos kainoms vertinimas. *9th Professor Vladas Gronskas International Scientific Postgraduate and PhD Students Conference "Economy Development: Theory and Practice"*, Kaunas: VU KHF, 6th of December, 2012. ISBN 978-609-459-131-0.
5. I. Šikšnelytė (2010) Lietuvos elektros energijos rinkos atvėrimo įgyvendinimas, *7th International Scientific Conference "Economy Development: Theory and Practice"*. Kaunas: VU KHF, 9th of December, 2010.
6. I. Šikšnelytė (2010) Lietuvos elektros rinkos atvėrimo laipsnio įtaka elektros energijos kainoms. *7th International Scientific Conference "Economy Development: Theory and Practice"*. Kaunas: VU KHF, 9th of December, 2010.

Disertacijos darbo teiginiai publikuoti *leidiniuose, įtrauktuose į Mokslinės informacijos instituto (ISI) duomenų bazes:*

1. Dalia Streimikiene, Indre Siksnyte (2014) Electricity Market Opening Impact on Investments in Electricity Sector. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*. Vol. 29, P. 891–904.
2. Indre Siksnyte (2013) Sustainability Assessment of Electricity Market Models. *Proceedings of the 6th International Scientific conference. Rural Development 2013*. Vol. 6, Book 1, P. 389-394. ISSN 1822-3230. Thomson Reuters ISI Web of Science (Conference Proceedings Citation Index), Academic Search Complete (EBSCO). ASU Publishing Center.
3. D.Štreimikienė, I. Šikšnelytė (2012) Sprendimų priėmimas energetikos sektoriuje. *Energetika*. T.58. Nr.1. ISSN 0235-7208.
4. I.Šikšnelytė, (2009) Teorinis elektros energijos rinkos atvėrimo pagrindimas. *International Journal of Research Trends in Social Sciences (IJORTISS)*, Vol. 4, pp.20-39, Winter, 2009.

Disertacijos darbo teiginiai publikuoti *recenzuojamuose periodiniuose leidiniuose:*

1. I. Šikšnelytė (2012) Elektros energijos prekybos scenarijų poveikio elektros energijos kainoms vertinimas. *9th Professor Vladas Gronskas International Scientific Postgraduate and PhD Students Conference “Economy Development: Theory and Practice”*, Kaunas: VU KHF, 6th of December, 2012. P. 156-163. ISBN 978-609-459-130-3.
2. I. Šikšnelytė (2010) Lietuvos elektros energijos rinkos atvėrimo įgyvendinimas. *7th International Scientific Conference “Economy Development: Theory and Practice”*, 2010. ISBN 978-9955-33-619-8. Kaunas: VU KHF, 9 gruodžio, 2010.

Darbo struktūra: darbą sudaro įvadas, teorinė, analitinė bei tiriamoji dalys, išvados, literatūros sąrašas ir priedai. Pagrindinė darbo apimtis 154 puslapiai, darbe yra 37 lentelės, 22 paveikslai, 14 sunumeruotų formulių, 10 priedų, panaudoti 222 literatūros šaltiniai.

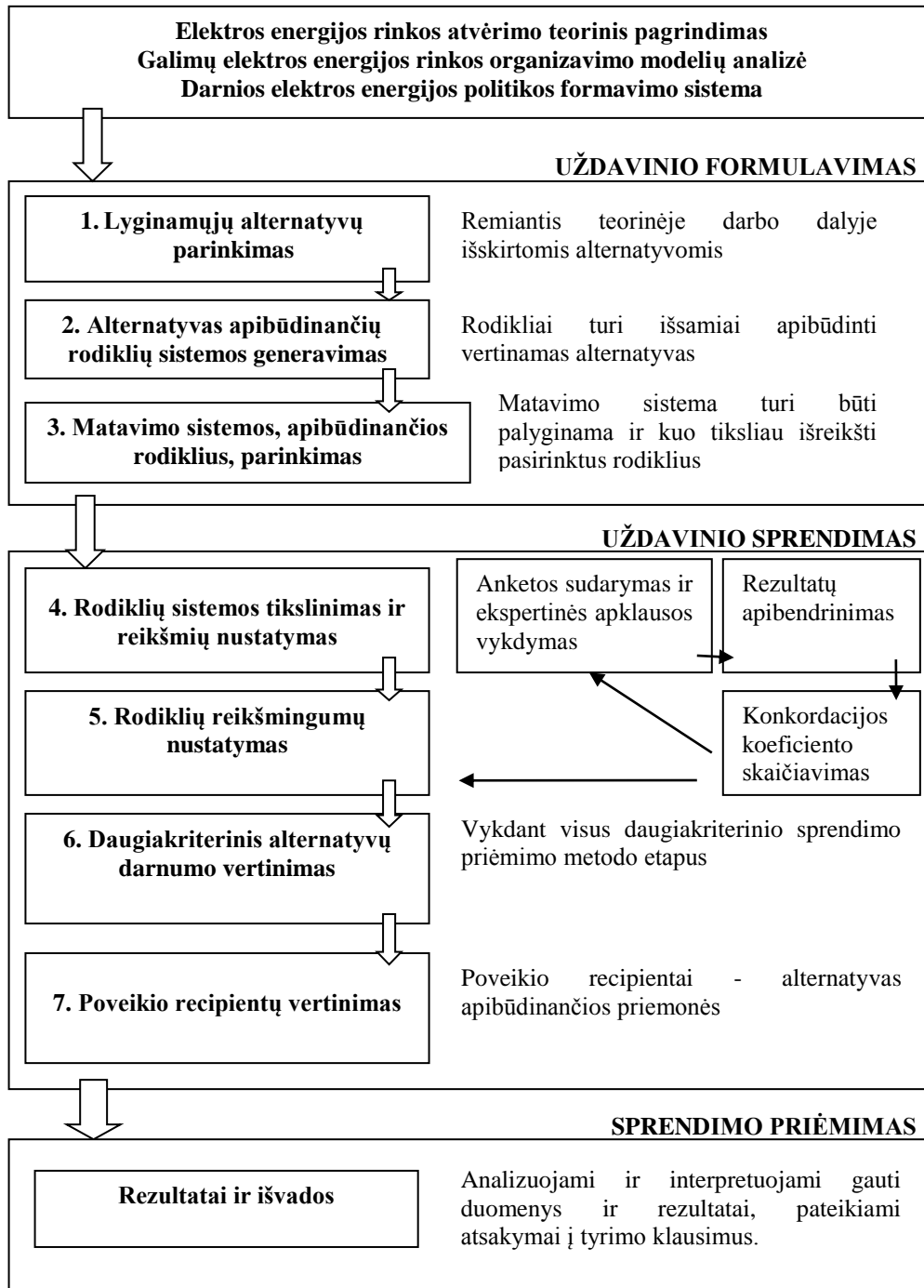
Pirmojoje darbo dalyje pateikiami darnios elektros energijos rinkos formavimo teoriniai aspektai: pagrindžiamas elektros energijos rinkos atvėrimo poreikis, detalai pateikiami galimi elektros energijos pramonės organizavimo modeliai ir pats elektros energijos rinkos atvėrimo procesas, atlikta elektros energijos rinkos atvėrimo praktinio įgyvendinimo analizė, pateikta darnios energetikos politikos formavimo filosofijų dinamika bei sukurtas originalus darnios elektros energijos rinkos formavimo teorinis modelis.

Antrojoje darbo dalyje pateikiama elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo metodika: pateikiamos darnumo vertinimo sistemos, daugiakriterinės analizės metodų taikymas bei daugiakriterinių sprendimų paramos instrumentai elektros energijos sektoriuje. Šioje darbo dalyje taip pat pagrindžiama elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo metodologinė prieiga: atliekamas elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo rodiklių parinkimas bei formuojama rodiklių reikšmingumo nustatymo, taikant ekspertinį vertinimą, sistema taip pat sukurtas elektros energijos rinkos modelių darnumo ekonometrinis vertinimo modelis.

Trečiojoje darbo dalyje pateikiami elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo rezultatai ir jų analizė.

Disertacijos loginė schema. Elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimui sukurta trijų lygmenų sistema:

TEORINIS PROBLEMOS SPRENDIMAS



Šaltinis: sukurta autorės

1 pav. Disertacijos loginė schema

1. DARNIOS ELEKTROS ENERGIJOS RINKOS FORMAVIMAS

Iki 1980-jų metų pabaigos, daugumos šalių energetikos sistemos laikėsi nuomonės, kad pats efektyviausias būdas tiekti elektros energiją yra turėti valstybinę monopolinę elektros energijos įmonę, kuri būtų pavaldi valstybei ir gintų vartotojų interesus (LEI, 2005). Elektros energija iš prigimties yra monopolinė veikla ir paprastai, elektros energijos tiekimo kompanijos yra monopolinės. Šių dienų patirtis rodo, kad galima elektros energijos vertikalčiai integruotą įmonę padalinti į atskiras dalis, iš kurių viena dalis yra tikra monopolija ir kita dalis, kurioje galima sukurti tiek didmeninę, tiek ir mažmeninę konkurenciją. Ši patirtis paplitusi daugelyje pasaulio šalių ir konkurencijos pagalba padeda sukurti pigesnę elektros energiją tarp elektros energijos gamintojų bei įmonių, užsiimančių elektros energijos pirkimu bei perpardavimu (F.Castro-Rodriguez ir kt., 2009; R.Štilinis, 2006; T. Jasmab ir kt., 2006), todėl elektros energijos gamybos ir tiekimo versle, kaip ir kitose ekonominės veiklos srityse, rinkos veikimo sąlygos yra labai svarbios.

Kaip teigia mokslininkai (H. Nagayama, 2009; V. Stojkovic, 2005; R.Štilinis 2006; T. Jasmab ir kt., 2006 ir kt.), kad egzistuojant konkurencinei rinkai reikia: kuo daugiau rinkos dalyvių, kuo jų yra daugiau, tuo rinka panašesnė į tobulos konkurencijos, nes nei pardavėjai, nei pirkėjai neturi galios savo naudai veikti kainas; rinkos aptarnavimo sistemos, kuri yra vieta ir priemonė rinkai efektyviai veikti; neturi būti įėjimo į rinką ir išėjimo iš jos kliūčių. Šiuo metu energetikos sektoriaus reformos vykdomos visame pasaulyje: savo egzistavimo nepateisinančios monopolijos yra restruktūrizuojamos.

Energetika vaidina pagrindinį vaidmenį visais darnios plėtros požiūriais ir yra vienas iš esminių socialinę plėtrą ir ekonominę augimą sąlygojančių veiksnių. Tačiau tuo pačiu metu energijos gamyba ir jos naudojimas sąlygoja visų lygių – vietinio, regioninio ir globalinio – aplinkos kokybę. Tradicinių energijos išteklių eikvojimas, atliekų sankaupos, miškų kirtimas, vandens užterštumo problemos, dirvožemio erozija – tai tik keli nesubalansuotos

energetikos plėtros padariniai. Šiomis dienomis vis daugiau ir dažniau politikos formuotojai raginami įvertinti kuriamų strategijų poveikį darnaus vystymosi požiūriu. Šiam tikslui tarptautinės organizacijos sukūrė ir nuolat tobulino darnios politikos formavimo sistemas. Ši tema tapo tokia aktuali, kad net susiformavo nauja disciplina – Poveikio darnumui vertinimas (*angl. Sustainability Impact Assessment*) (N.Lee ir kt., 2000, 2001), kurios pagrindinis uždavinys yra numatyti galimą ekonominį, aplinkosauginį ir socialinį planuojamos politikos poveikį.

1.1 Elektros energijos rinkos atvėrimo teorinis pagrindimas

Elektros energija ekonominėje sistemoje praktiškai nesiskiria nuo kitų ekonominių prekių, tačiau keletas techninių savybių yra specifinės ir kitoms prekėms, esančioms ekonominėje sistemoje, nebūdingos:

- a) Elektros energija negali būti kaupiama ir saugoma. Visa reikalinga elektros energija turi būti pagaminta, tuo pačiu metu, kada ir vartojama, kadangi paklausa priklausomai nuo laiko nuolatos kinta, tai reiškia, kad gamyba turi kisti lygiai tuo pačiu metu kartu su paklausa.
- b) Elektros energija turi labai mažą atsparumą, t.y. didelė dalis pagaminto elektros energijos kiekio prarandama tinkluose. Kad ir kaip tiksliai veiktų sistema, pagamintas pirminės elektros energijos kiekis ženkliai skiriasi nuo galutinio suvartoto elektros energijos kiekio.
- c) Elektros energijos perdavimas priklauso nuo daugybės sudėtingų fizikinių procesų ir tai, kas atsitinka vienoje sistemos dalyje, paveikia visa sistemą. Destabilizuoti elektros energijos sistemą gali daugybė skirtingų sąlygų, įskaitant staigius paklausos pokyčius, tinklo įrangos gedimus, galios praradimą, gamybos įrenginių gedimus ir pan.
- d) Elektros energija sklinda šviesos greičiu ir kiekvieną sekundę ji turi būti tiksliai pritaikyta naudoti (S. Hunt, 2002). Labai svarbu, kad sistema būtų nuolat stabili, t.y. būtų palaikoma reikalinga apkrova. Visa tai reikalauja išankstinio planavimo ir sekundinės kontrolės sistemos, elektros energijos

sistemos operatorius, žvelgiant iš techninės pusės, yra svarbiausias dalyvis veiklos grandinėje.

Tradiciskai elektros energijos pramonė apima tokias fizines funkcijas kaip gamyba, perdavimas, sistemos operacijos, paskirstymas bei komercines funkcijas tokias kaip didmeninė ir mažmeninė prekyba. Elektros energijos rinka susideda iš dviejų dalių: didmeninės ir mažmeninės: didmeninėje elektros rinkoje dalyvauja tiekėjai ir elektros gamintojai, konkurencija vyksta tarp gamintojų, parduodant kuo daugiau elektros energijos ir tiekėjų, nusiperkant elektrą kuo palankesniais sąlygomis; mažmeninėje elektros rinkoje dalyvauja vartotojai ir tiekėjai, vartotojai turi galimybę pasirinkti elektros tiekėją pagal elektros kainą, apmokėjimo sąlygas ir kitus kriterijus, konkurencija šiuo atveju vyksta tarp tiekėjų (Lietuvos energija, 2006). Skiriami šie pagrindiniai dalyviai elektros energijos sektoriuje:

1 lentelė

Pagrindiniai elektros energijos sektoriaus dalyviai

Sektoriaus dalyvis	Atliekama funkcija
Elektros energijos gamintojas (gamyba)	Elektros energijos gamintojas gamina ir pateikia elektros energiją į tinklą. Gamintojas valdo elektros generavimo jėgaines bei parduoda elektros energiją prekybos įmonėms elektros biržoje arba tiesiogiai vartotojams. Kalbant apie galutinį produktą, elektros energijos gamyba sudaro 35 %-50 % galutinės elektros energijos kainos.
Perdavimo sistemos operatorius (perdavimas)	Perdavimo sistemos operatoriaus atsakomybė yra elektros energijos perdavimas nuo gamintojo iki vartotojo, pagrindinė funkcija yra sukoordinuoti, kad momentinė elektros energijos pasiūla atitiktų momentinę elektros energijos pasiūlą, taip išlaikant stabilią perdavimo sistemą. Kadangi elektros energijos vartotojų yra be galo daug ir jų paklausos praktiškai neįmanoma sukontroliuoti, sistemos operatorius, siekdamas išlaikyti reikalingą apkrovą, kontroliuoja elektros energijos kiekius. Kalbant apie galutinį produktą, elektros energijos perdavimas sudaro 5 %-15 % galutinės elektros energijos kainos.
Elektros energijos paskirstymo įmonė (paskirstymas)	Elektros energijos prekybos įmonė perka elektros energiją iš gamintojo arba elektros biržoje (aukcionė) bei parduoda vartotojui. Šios įmonės taip pat gali prekiauti ir savo pagaminta elektros energija (LEKA, 2003). Galutinėje elektros energijos sąnaudų dalyje paskirstymo sąnaudos sudaro 30 %-50 % galutinės elektros energijos kainos. Teorinis skirtumas tarp perdavimo ir paskirstymo nėra visada aiškus, tačiau esminis bruožas skiriantis perdavimo ir paskirstymo atliekamas funkcijas yra tai, kad Tinklo operatorius „dirba“ su gamintojais, o Paskirstymo įmonė – su elektros energijos vartotojais.

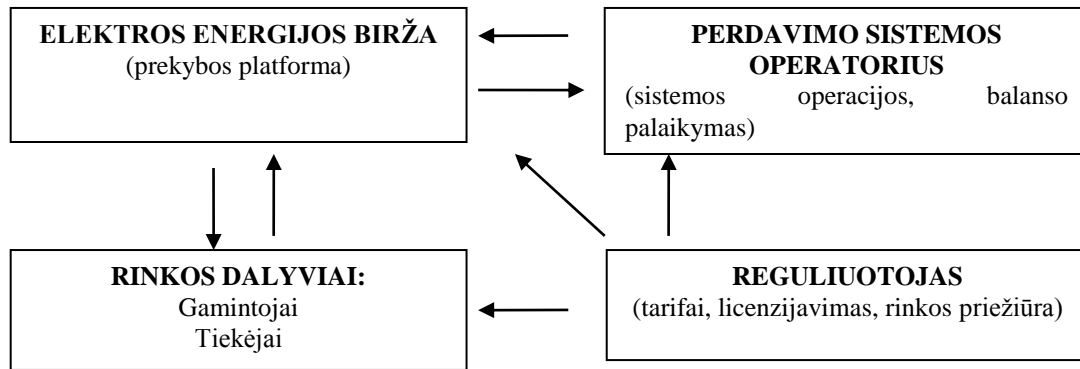
1 lentelės tęsinys kitame puslapyje

Elektros energijos tiekėjas (tiekimas)	Elektros energijos tiekėjas parduoda elektros energiją rinkoje konkuruodamas su kitais tiekėjais. Elektros energijos tiekėju yra laikoma kiekviena įmonė, parduodanti elektros energiją rinkoje, tai gali būti tiek elektros energijos gamintojas, tiek ir elektros energijos prekybos įmonė. Tiekėju gali būti tiek privačios, tiek valstybinės įmonės, tiekimo sutartis sudaroma asmeniškai tarp tiekėjo ir pirkėjo.
Elektros energijos birža	Tai prekybos platforma, kurioje elektros energijos rinkos dalyviai perka arba parduoda elektros energiją. Prekybos apimtys ir kaina susiformuoja iš visų biržos dalyvių pateiktų pavidimų suformuotų pasiūlos ir paklausos kreivių susikirtimo taške. Visa importuojama ar eksportuojama elektros energija parduodama ir perkama elektros energijos biržoje.
Nepriklausomas (rinkos) reguliuotojas	Nepriklausoma institucija, kuri siekia vartotojų apsaugos, skatinti konkurenciją, užtikrinti stabilumą investuotojams, užtikrinti visiems rinkos dalyviams aiškias ir skaidrias taisykles.

Šaltinis: sudaryta autorės

Kiekvienas gamintojas ir tiekėjas yra atsakingas už elektros energijos gamybos kiekio, būtino pirkėjų poreikiams patenkinti, ir kiekio, nurodyto elektros energijos pirkimo–pardavimo sutartyse, vykdymą. Vartotojai gali pirkti energiją iš visuomeninių ar nepriklausomų tiekėjų ir gamintojų, kurie privalo turėti elektros energijos tiekimo licencijas. Tiekėjai energiją gali pirkti aukcione ar tiesiai iš gamintojų, o balansavimo energiją – ir iš sistemos operatoriaus. Visuomeninis elektros energijos tiekėjas turi pirkti elektros energiją pagal patvirtintas prekybos elektros energija taisykles, visuomeniniam elektros energijos tiekėjui įstatymu draudžiama diskriminuoti vartotojus ar vartotojų kategorijas. Kiekviena įmonė, kurios nuosavybė yra skirstymo tinklai, yra atsakinga už elektros energijos tiekimą vartotojams, esantiems skirstymo įmonės aptarnaujamoje teritorijoje.

Todėl kalbant apie elektros energiją sąvokos „prekyba“ ir „pardavinėjimas“ yra visiškai skirtingos. „Pardavinėjimas“ iš esmės yra paprastas procesas, kuris vyksta tarp pardavėjo, kuris turi tinkamą kiekį tam tikro produkto, ir pirkėjo, kuris nori nupirkti tą produktą. Pardavėjas nustato kainą, kuria jis yra pasiruošęs parduoti tą produktą, ir pirkėjas gali nupirkti tą kainą arba ne. Ar monopolijoje, ar reguliuojamoje aplinkoje, įtaka, kurią kiekviena pusė turi šiame versle yra labai maža. Atvira rinka su daugeliu produktų ir dideliu dalyvių skaičiumi yra „prekyba“, čia veikla vykdoma principu - "kaina + riba" (V. Stojkovic, 2005).



Šaltinis: sukurta autorės

2 pav. Elektros energijos sektoriaus dalyviai ir jų tarpusavio priklausomybė

Elektros energijos sektoriaus dalyvių tarpusavio priklausomybė pateikta 2 paveiksle, iš jos matoma, kad nepriklausomas reguliuotojas siekdamas užtikrinti aiškų ir skaidrų rinkos veikimą, nustato taisykles tiek gamintojams ir tiekėjams, tiek ir prekybos platformai, tiek ir perdavimo sistemos operatoriui. Tuo tarpu elektros energijos gamintojai ir tiekėjai tiesiogiai kontaktuoja su elektros energijos birža, kurioje elektros energija perkama ir parduodama, paklausos ir pasiūlos suformuota kaina, o pastaroji su perdavimo sistemos operatoriumi, kuris koordinuoja momentinės elektros energijos pasiūlos ir paklausos atitikimą, siekdamas užtikrinti stabilų elektros energijos tiekimą.

1.1.1. Galimi elektros energijos pramonės organizavimo modeliai

Visą šimtmetį nuo tada, kai 1878 m. elektros energija buvo komercializuota, elektros energijos gamyba, perdavimu ir paskirstymu galutiniams vartotojams bei visos elektros energijos sistemos valdymu užsiimdavo viena kompanija. Tokia vertikalė integracija visų funkcijų buvo tipiškas elektros energijos pramonės organizavimo modelis visame pasaulyje, lydimas monopolijos legalizavimo, kai teisiškai suteikiama galimybė tik vienai įmonei tiekti elektros energiją vartotojams. Toks elektros energijos pramonės organizavimo modelis tapo kaip taisyklė ir diskusijų nei moksliniu, nei

politiniu lygmeniu nebuvo, pagrindinės priežastys, kurios lėmė tokio modelio pasirinkimą (S. Hunt, 2002):

a) Natūraliai susiformavusi monopolija dėl paskirstymo – elektros energijos tinklai nuosavybės teise priklauso valstybei, kurti konkurenciją šioje veiklos srityje tiek dėl vizualinės taršos, tiek dėl ekonominių faktorių yra neefektyvu.

b) Natūraliai susiformavusi monopolija dėl perdavimo, kuomet dominuojančiu veiksnium tampa ne tik masto ekonomija, bet ir pačių tinklų charakteristikos.

Tačiau šios dvi priežastys būtų suformavę monopolijas tik perdavimo ir paskirstymo veiklose, kas nereikalauja visiškos vertikalios integracijos visose veiklos srityse. Pagrindinės vertikalios integracijos priežastys buvo:

c) Techniniai sunkumai sukoordinuoti pagamintos elektros energijos perdavimą: buvo manoma, kad neįmanoma atskirti gamybos ir perdavimo (sistemos operatoriaus) veiklų, kadangi gamintojai turi tiekti reikalingą elektros energijos kiekį, kurios apimtims balansuoja sistemos operatorius, paprasčiausia tai įgyvendinti, kai ir gamyba, ir perdavimas priklauso tai pačiai kompanijai.

d) Ilgalaikis ir pakankamai tikslus gamybos ir perdavimo planavimas, sumažėjusi rizika dėl nestabilios tinklo apkrovos.

e) Masto ekonomija gamyboje, kuomet kuo didesnis gamintojas gali pasiūlyti mažiausią kainą, natūraliai suformavo elektros energijos gamybą kaip natūralią monopoliją.

Organizaciniu elektros energijos pramonės modeliu laikoma jos funkcionavimo ir valdymo struktūra, kuri apima gamybą, perdavimą ir paskirstymą. Elektros energija ekonominėje sistemoje nuo kitų ekonominių prekių skiriasi tuo, kad energetikos sistemoje elektros gamybos ir vartojimo koordinavimas visos sistemos mastu privalo būti momentinis. Momentinis koordinavimas būtinas tam, kad sistema dirbtų patikimai ir stabiliai, taip pat taip garantuojamas tam tikras ekonomiškumo laipsnis. Šiai koordinacijai efektyviai vykdyti yra du baziniai modeliai – vertikalčiai integruota monopolija

ir konkurencinė mažmeninė prekyba bei 3 išvestiniai elektros energijos rinkos organizavimo modeliai (3 pav.). Pagal nuosavybės formą t.y. privati ar valstybinė nuosavybė, galima išskirti šiuos elektros energijos pramonės organizavimo modelius:

1. *Integruota nacionalinė sistema* – kai viena kompanija tvarko visą elektros ūkį (gamybą, perdavimą ir paskirstymą). Pasaulio energetikos taryba (IEA, 2014) išskiria dvi monopolijų grupes:

- monopolijos, kurios negali veikti konkurencinėje aplinkoje, nes tokia paprasčiausiai neįmanoma (toje pačioje teritorijoje turėti dvi alternatyvias perdavimo įmones neapsimoka nei technologiškai, nei ekonomiškai);

- monopolijos, kurios gali veikti iš dalies arba visiškai konkurenciniais pagrindais – skirstymas, tiekimas ir elektros energijos gamyba.

2. *Dalinai decentralizuota sistema* – kai valstybinė kompanija yra vyraujanti ir valdo pagrindinę elektros energijos pramonės dalį, dažniausiai ne tik gamybą, bet ir sisteminius elektros energijos tinklus.

3. *Stambios integruotos regioninės įmonės* – jos gali būti privačios arba regioninės valdžios nuosavybė.

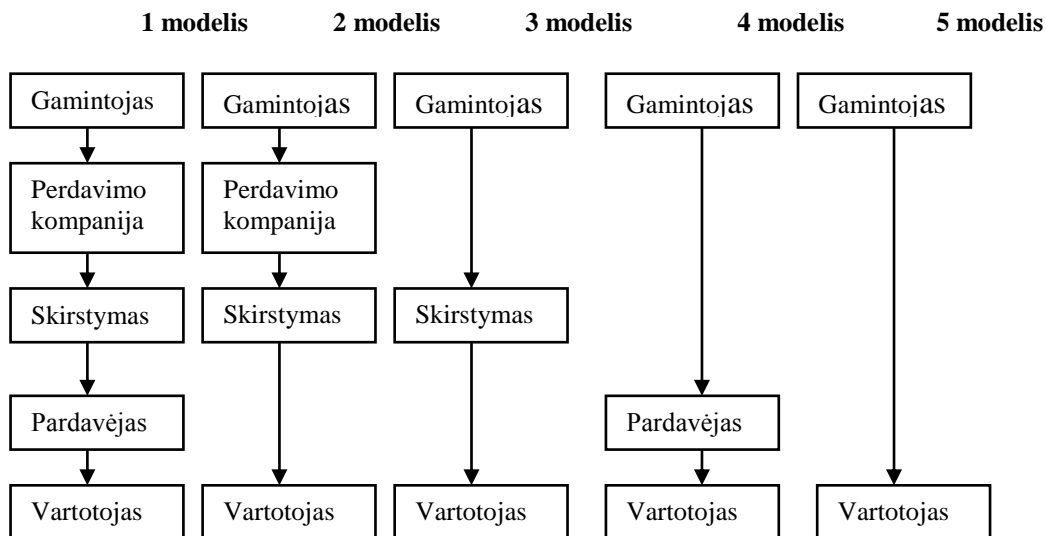
4. *Bendrijos* kai į jas įeinančios kompanijos yra dalinai valstybės nuosavybė.

5. *Decentralizuota sistema* – kai energetiniai pajėgumai priklauso privačioms kompanijoms (M.Krakauskas ir kt., 1997).

Teoriniu aspektu pagal rinkos dalyvių skaičių galima išskirti penkis galimus elektros pramonės organizavimo modelius (3 pav.) – nuo modelio, kur leidžiama veikti visiems rinkos dalyviams (1 modelis), iki modelio, kur valdomos visos veiklos grandinės (5 modelis).

Galimi įvairūs elektros energijos pardavimo būdai: pardavimas per tarpininkus (vienas ar keli tarpininkai), pardavimas be tarpininkų (gamintojas elektros energiją parduoda tiesiai vartotojui). Taip pat atskiriamas elektros energijos paskirstymas tinklais (fizinis elektros energijos transportavimas) nuo paskirstymo rinkoje (tiekimo). Trečiosios šalies prieiga (TŠP) leidžia visiems rinkos dalyviams būti potencialiais tiekėjais, nepriklausomai nuo to, ar jie yra

gamintojai, perdavimo kompanija, tinklo paskirstytojai ar pardavėjai. Pardavėjai turi išskirtinę padėtį, nes jie formuoja pasiūlą pirkdami elektros energiją didmeniniais kiekiais ir parduodami ją galutiniams vartotojams.



Šaltinis: sudaryta autorės pagal E. Nyouki, 2000.

3 pav. Galimi elektros energijos pramonės organizavimo modeliai

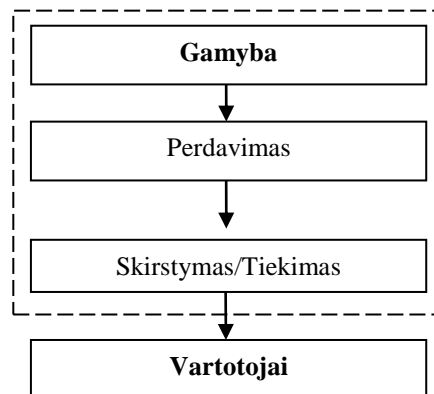
Pirmajame modelyje vartotojas perka elektros energiją iš pardavėjo, o šis – iš tinklo paskirstytojo. Pastarasis ją perka iš perdavimo kompanijos, kuri yra vienintelis rinkos dalyvis, turintis tiesioginį kontaktą su gamintoju. Penktajame modelyje nėra tarpinių etapų tarp vartotojo ir gamintojo. Dėl elektros energijos tiekimo deramasi tiesiogiai su gamintoju. Pagal šį modelį perdavimo kompanija ir paskirstytojai užsiima tik fiziniu elektros energijos perdavimu. Dar yra trys tarpiniai variantai – antrasis, trečiasis ir ketvirtasis modeliai. Antrajame modelyje pateikta situacija, kuri ilgą laiką dominavo Europos elektros energijos pramonėje: gamintojas užsiėmė ne tik elektros energijos gamyba, bet ir perdavimu bei paskirstymu, o stambiems vartotojams elektros energija buvo tiekama tiesiogiai iš perdavimo kompanijos tinklo.

Praktiniu aspektu elektros energijos pramonė pasaulyje organizuojama pagal keturis rinkos modelius, kurie skiriami pagal tai, koks monopolinės galios laipsnis yra išlaikomas. Visuose modeliuose perdavimo tinklų ir sistemos operatoriaus veiklos paliekamos monopolinėmis, visose kitose veiklose, priklausomai nuo rinkos organizavimo modelio, kuriama

konkurencija. Keturi elektros energijos rinkos organizavimo modeliai suteikia palaipsniui vis daugiau pasirinkimo galimybių ir palaipsniui mažina monopolinės galios apimtį, visi šie modeliai realiai veikia pasaulio šalyse ir kiekvienas iš jų turi savo privalumus bei trūkumus.

Modelis 1: Vertikaliai integruota monopolija

Kaip jau buvo kalbėta anksčiau, elektros energijos pramonė visą šimtą metų buvo organizuojama kaip vertikaliai integruota monopolija (4 pav.), toks modelis ir šiuo metu veikia kai kuriose pasaulio šalyse, konkurencija tarp gamintojų ir kitų dalyvių yra neįmanoma.



Šaltinis: sudaryta autorės

4 pav. Vertikaliai integruotos monopolijos rinkos organizavimo modelis

Reformuoti elektros energijos sektorių galima pagal tris skirtingus konkurencinius modelius, tačiau būtina turėti konkretų teisinį pagrindą, kad rinkos dalyviai tiksliai žinotų savo teises ir pareigas. Tai svarbu kiekvienam rinkos dalyviui, o ypač tiems, kurie dar tik nori įžengti į elektros energijos rinką. Mokslinėje literatūroje ir praktikoje skiriami 3 elektros energijos rinkos atvėrimo modeliai: Vienintelio supirkėjo, Konkurencijos didmeninėje prekyboje (Trečiosios šalies dalyvavimo modelis), Konkurencijos mažmeninėje prekyboje (Elektros energijos prekių biržos modelis). Pritaikant pastaruosius rinkos organizavimo modelius siekiama tokių pagrindinių tikslų kaip: reguliuojamojo aparato įtakos sumažinimo; kainų mažinimo per

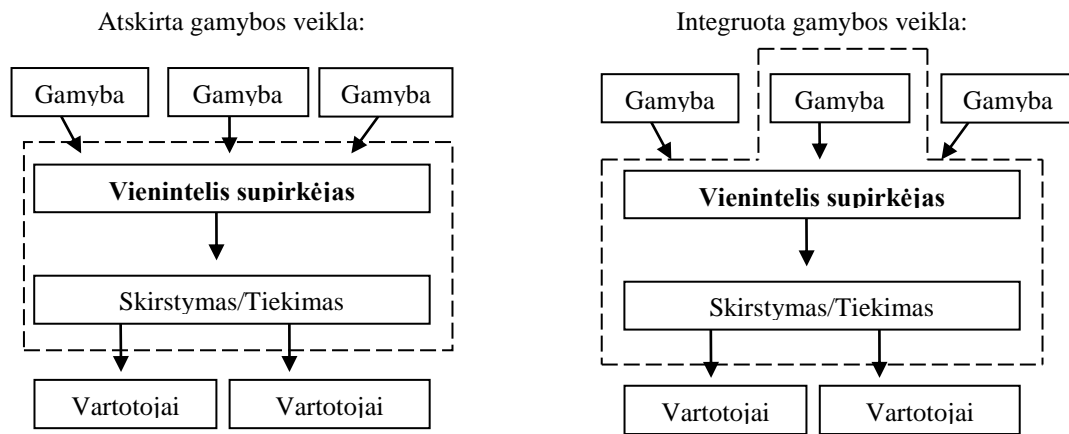
padidėjusią konkurenciją; nediskriminacinės ir sąžiningos rinkos sukūrimo bei barjerų, trukdančių naujiems dalyviams patekti į rinką, pašalinimo.

Modelis 2: Vienintelis supirkėjas.

Vienintelio supirkėjo modelis iš esmės yra ta pati integruota monopolija, tačiau joje yra leidžiama pirkti elektros energiją iš konkuruojančių gamintojų, todėl pagrindinė modelio ypatybė yra tai, kad nepriklausomi elektros energijos gamintojai konkuruoja tarpusavyje, taip siekdami kuo didesnio ekonominio efektyvumo, mažesnių sąnaudų ir konkurencingesnių kainų, kas leidžia sumažinti didmeninės elektros energijos kainą per keletą modelio pradinio vystymosi metų (5 pav.). Esant Vienintelio supirkėjo modeliui energijos gamintojams sunku nepagrįstai didinti kainas (L. Lovei, 2000), tačiau visos kitos veiklos grandys yra monopolinės. Čia laisvas prisijungimas prie tinklo yra draudžiamas. Šį modelį galima laikyti pirmuoju žingsniu, siekiant sukurti konkurencingą elektros energijos rinką bei pritraukti privataus kapitalo investicijų. Vienintelio supirkėjo modelis yra ribota konkurencijos forma, tačiau jeigu įdiegti politiniai mechanizmai palankūs gamintojams, gali paveikti elektros energijos kainas, investicijas ir kuro balanso struktūrą (akcentuotina galimybė plėtoti atsinaujinančius energijos šaltinius).

Šis elektros energijos rinkos organizavimo modelis paremtas ilgalaikėmis sutartimis tarp gamintojų ir supirkėjo, kadangi konkurencijos tarp supirkėjų nėra, gamintojas turi tiksliai žinoti, kiek elektros energijos ir už kokią kainą jis gamins. Šiuo atveju centralizuotų sandorių rinkos kūrimas gali tarnauti kaip pagrindas tolimesniam rinkos pokyčių vystymuisi. Jeigu šalis neturi krypties, kokį technologinį efektyvumą nori pasiekti, kaip plėtoti kuro balanso struktūrą, kiek ir kokių investicijų pritraukti į sektorių, susiduriama su neefektyvių (aplinkos apsaugos aspektu) technologijų ir augančio iškastinio kuro naudojimo problema. Atkreipiamas dėmesys į tai, kad besivystančiose šalyse Vienintelio supirkėjo modelis veda link korupcijos, nepakankamo elektros energijos pateikimo į rinką ir nenumatytų išpareigojimų vyriausybei.

Vienintelio supirkėjo modelis gali būti suvokiamas kaip rinkos pereinamojo laikotarpio priemonė į konkurencingą rinką (H.Nagayama, 2009).



Šaltinis: sudaryta autorės

5 pav. Vienintelio supirkėjo rinkos organizavimo modelis

Modelis 3: Didmeninė konkurencija.

Šis modelis dar vadinamas Trečiosios šalies dalyvavimo modeliu, didelius elektros energijos kiekius perkantys stambieji vartotojai su gamintojais sudaro tiesiogines savanoriškas tarpusavio sutartis, paskirstymo įmonė yra visuomeninis tiekėjas, kuris aprūpina elektros energija likusius, neturinčius laisvės pasirinkti gamintoją, vartotojus (6 pav.). Paskirstymo įmonė, atsiradus TŠP, vadinama visuomeniniu tiekėju, nors jos funkcijos – aprūpinti elektros energija vartotojus, kurie to negali padaryti patys – iš esmės nepasikeičia. Pagrindiniais Didmeninės konkurencijos rinkos organizavimo modelio bruožais galima išskirti:

a) nepriklausomi gamintojai parduoda elektros energiją konkurencingoje didmeninėje rinkoje;

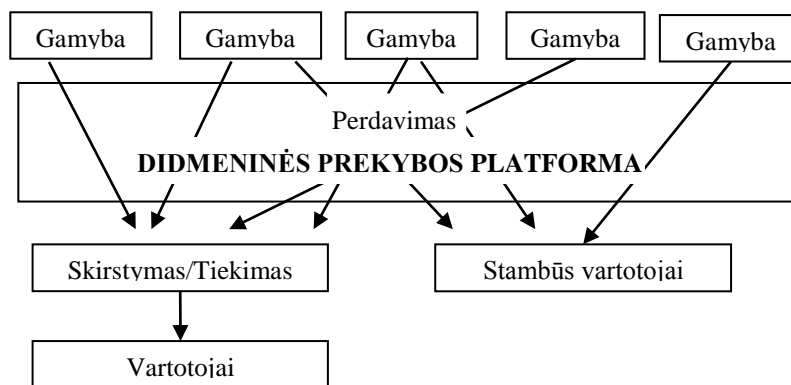
b) paskirstymo įmonės ir stambūs vartotojai perka elektros energiją didmeninėje rinkoje;

c) mažmeninis elektros energijos pardavimas ar perpardavinėjimas neleidžiamas;

d) savarankiškai pirkti elektros energiją iš gamintojų, išskyrus stambiuosius vartotojus, nėra numatyta;

e) paskirstymo įmonės aprūpina elektros energija smulkiuosius vartotojus, šiuo atveju kaina yra reguliuojama, nustatant paskirstymo įmonės pelnus arba viršutines kainų ribas.

Didmeninės konkurencijos rinkos organizavimo modelio atveju, pasiekiamas aukštas konkurencijos laipsnis tarp gamintojų, kuris pasireiškia nauda per sumažėjusias kainas ir technologinį efektyvumą. Paskirstymo įmonės ir stambūs vartotojai yra pirkėjai, kurie perka elektros energiją iš tarpusavyje konkuruojančių gamintojų, tačiau paskirstymo įmonės turi monopolinę galią smulkiesiems galutiniams vartotojams (priešingai, nei Mažmeninės konkurencijos modelis, kuris leidžia visiems vartotojams, stambiems ir smulkiems, pasirinkti elektros energijos tiekėją).



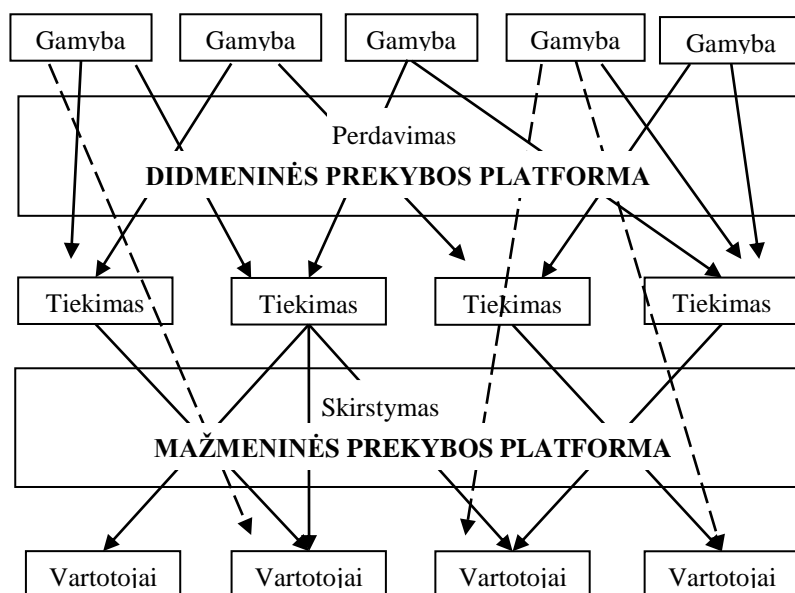
Šaltinis: sudaryta autorės

6 pav. Didmeninės konkurencijos rinkos organizavimo modelis

Organizuoti elektros energijos rinką Didmeninės konkurencijos modelio pagrindu yra labai svarbus žingsnis, kuriant konkurenciją visose elektros energijos pramonės veiklos srityse (visiškos rinkos atvėrimo link). Diegiant šį modelį turi būti peržiūrėti prekybiniai susitarimai, koreguojamas verslo modelis, sukuriama pirkimo–pardavimo rinka (jeigu bus mažai pirkėjų ar pardavėjų, modelis vės atgal prie Vienintelio supirkėjo modelio, todėl turi būti daug gamintojų ir stambių pirkėjų) bei įvedami reikalingi reguliavimo instrumentai. Kartu šis modelis yra labai paprastas, kadangi jis nereikalauja į vartotojus orientuotos papildomos informacinės ir atsiskaitymo infrastruktūros (S. Hunt, 2002), ko reikalauja Mažmeninės konkurencijos modelis.

Modelis 4: Mažmeninė konkurencija.

Mažmeninės konkurencijos rinkos organizavimo modelis suteikia galimybę visiems elektros energijos vartotojams pasirinkti tiekėją, smulkūs vartotojai perka elektros energiją iš tiekėjų, kurie, dėl vartotojams suteiktos galimybės rinktis, konkuruoja tarpusavyje (7 pav.). Šiuo modeliu sukuriama konkurencija ne tik gamybos grandyje, bet ir paskirstyme, taip pasiekiamas aukščiausias rinkos atvėrimo lygmuo, prekyboje elektros energija atsiranda visapusiška konkurencija. Šiuo atveju mažmeninė prieiga atveria didmeninės rinkos sukūrimo naudą, kuomet konkuruodami didmenininkai dar intensyviau reikalauja iš gamintojų kuo mažesnių kainų, pastarieji savo ruožtu ieško būdų mažinti sąnaudas ir didinti efektyvumą.



Šaltinis: sudaryta autorės

7 pav. Mažmeninės konkurencijos rinkos organizavimo modelis

Mažmeninės konkurencijos modelis reikalauja konkurencingos didmeninės elektros energijos rinkos ir papildomų naujų didmeninės prekybos susitarimų įvedimo, tačiau pagrindinis papildomas darbas, pereinant nuo Didmeninės konkurencijos į Mažmeninės konkurencijos rinkos organizavimo modelį, apima informacinės ir atsiskaitymo infrastruktūros mažmeniniams vartotojams sukūrimą ir įgyvendinimą. Pasaulyje paplitusi praktika rinką atverti etapiškai, t.y. palaipsniui tam tikrai vartotojų grupei, toks laipsniškas rinkos atvėrimas

nesukelia didelio chaoso tarp vartotojų, tačiau taip pat laipsniškas rinkos atvėrimas reikalauja pakankamai didelių laiko sąnaudų, kurių metu galima tinkamai įgyvendinti informacinę infrastruktūrą. Organizuojant rinką šiuo modeliu siekiama visiško pasitikėjimo rinkos mechanizmais, daroma prielaida, kad didmeninės rinkos veikia konkurencingai ir stengiasi sumažinti išlaidas, kartu ir kainas, todėl konkurencija pati geriausiai sukontroliuoja kainas ir reguliavimo institucijos neturėtų naudoti papildomų kontrolės mechanizmų. Tačiau praktikoje Mažmeninės konkurencijos modelis paprastai yra lydimas instinktyvaus noro reguliuoti rinką, taip saugant smulkiuosius vartotojus, kas veda modelį atgal link Didmeninės rinkos organizavimo modelio, taip pat susiduriama su vartotojų tinkamo ir skatinamojo informacinio paruošimo problema, kuomet vartotojai instinktyviai bijo keisti elektros energijos tiekėją.

Pagrindinės elektros energijos rinkos organizavimo modelių charakteristikos susistemintai pateiktos 2 lentelėje:

2 lentelė

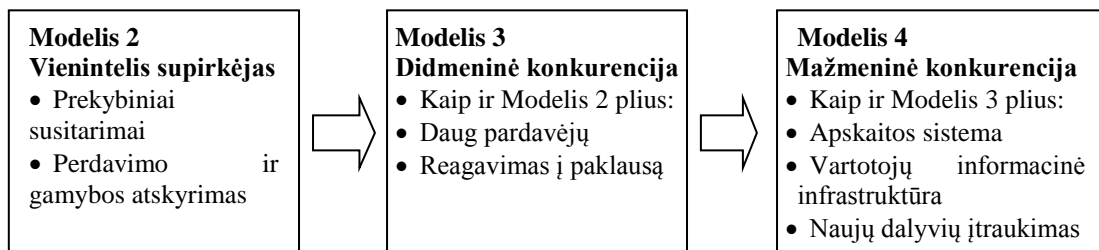
Elektros energijos rinkos modelių charakteristikos

	Monopolija	Vienintelis supirkėjas	Didmeninė konkurencija	Mažmeninė konkurencija
Apibūdinimas	Monopolija visose veiklos srityse	Konkurencija tarp gamintojų; vienintelis supirkėjas	Konkurencija tarp gamintojų ir tiekimo kompanijų; laisvė rinktis stambiesiems vartotojams	Konkurencija tarp gamintojų ir tiekimo kompanijų; laisvė rinktis visiems vartotojams
Konkurencija tarp gamintojų	NĖRA	YRA	YRA	YRA
Konkurencija tarp tiekėjų	NĖRA	NĖRA	NĖRA	YRA
Didmenininkų pasirinkimo teisė	NĖRA	NĖRA	YRA	YRA
Mažmenininkų pasirinkimo teisė	NĖRA	NĖRA	NĖRA	YRA

Šaltinis: sudaryta autorės

Kokį elektros energijos rinkos organizavimo modelį pasirinkti sprendžia šalies vyriausybė, tačiau prieš nusprendžiant reikia tiksliai suprasti struktūrinių pokyčių poveikį, naujų institucijų poreikį bei galimas komplikacijas dėl sektoriaus pertvarkos. Skirtingi energijos rinkos organizavimo modeliai

reikalauja skirtingų sektoriaus struktūrinių pokyčių ir sektoriaus dalyvių funkcijų pertvarkymo, naujų institucijų, ypač didmeninei rinkai sukurti ir reguliavimo institucijos pertvarkų (8 pav.).



Šaltinis: sukurta autorės

8 pav. Struktūrinių ir institucinių pokyčių gairės

Didžiausių struktūrinių ir institucinių pokyčių reikia siekiant sukurti konkurenciją didmeninės prekybos lygiu, kas reikalinga ir konkurencijai mažmeninėje prekyboje, jei siekiama realios konkurencijos, o ne tik formalių sistemos pertvarkų, kada įtaka išlieka 90 procentų sistemos senųjų rinkos dalyvių (S. Hunt, 2002). Kuriant mažmeninę konkurenciją, sėkmingai sukurtos didmeninės konkurencijos pagrindu, pagrindiniai pokyčiai apima apskaitos sistemos sukūrimą bei vartotojų informavimo infrastruktūros įgyvendinimą.

Apibendrinant galima teigti, kad:

- 1) Vertikaliai integruotos monopolijos elektros energijos rinkos organizavimo modelis buvo labai gerai žinomas jos dalyviams ir buvo standartas pirmuosius 100 metų;*
- 2) Vienintelio supirkėjo modelis negarantuoja visiškos konkurencijos (iš esmės tai yra ta pati monopolija tik su tam tikromis laisvėmis ir apribojimais), nes konkuruoja tarpusavyje tik gamintojai, kainos nustatomos remiantis tik gamintojų pasiūlymais, neatsižvelgiant į paklausą. Vienintelio supirkėjo modelio pranašumas – tai, kad jis yra pirmas žingsnis konkurencinės rinkos link. Jis ypač naudingas šaliai, kuri savo elektros energijos sektoriuje dar tik pradeda įgyvendinti rinkos atvėrimo principus: sudaro galimybes išmokti elgtis su rinkos laisvėmis ir tam tikrais apribojimais;*

- 3) *Didmeninės konkurencijos modelis suteikia daugiau laisvės vartotojams, bet ne visiems, o tik stambiesiems, pastarieji gali savarankiškai ieškoti elektros energijos pardavėjo (gamintojo) ir patys derėtis dėl kainos. Tačiau reikia pabrėžti, kad toks rinkos organizavimo modelis apima tik labai mažą paklausos dalį, nes didžioji dauguma vartotojų yra vidutiniai ir smulkūs, kuriuos ir toliau aptarnauja Vienintelis supirkėjas (šio modelio atveju vadinamas Visuomeniniu tiekėju). Tiek Vienintelio supirkėjo, tiek Didmeninės konkurencijos modelius teisingiau būtų laikyti naujais monopolijų reguliavimo, o ne konkurencinės rinkos modeliais, kadangi konkurencinės rinkos šie modeliai negarantuoja, nes dėl mažo nepriklausomų rinkos dalyvių skaičiaus konkuravimo galimybės yra labiau teorinės. Be to, egzistuojant vieninteliui supirkėjui, kuris koordinuoja ne tik elektros, bet ir pinigų srautus, gali atsirasti nepageidautina nepriklausomų dalyvių diskriminacija. Didmeninės konkurencijos modelio įgyvendinimas, dėl Vienintelio supirkėjo galios, negarantuoja ir kainodaros skaidrumo;*
- 4) *Mažmeninės konkurencijos atveju pasiekiamas aukščiausias elektros energijos rinkos atvėrimo laipsnis, galima išskirti ir pagrindinius konkurencijos mažmeninėje prekyboje modelio pranašumus: atsiranda reali konkurencija, nes rinkoje dalyvauja daug norinčiųjų pirkti ir parduoti; kainos elektros energijos biržoje susiformuoja ir skelbiamos viešai; perdavimo operatorius neturi jokio finansinio pagrindo ar paskatos nepraleisti kurio nors dalyvio pirktos ar parduotos elektros energijos, taip išvengiama subjektyvios diskriminacijos ir užtikrinamas saugus tiekimas; patekti į rinką nėra jokių barjerų, išskyrus gamybos ir prekiavimo licencijas; dėl realios konkurencijos, pradėjus taikyti Mažmeninės konkurencijos modelį, elektros energijos kaina galutiniams vartotojams sumažėja, būtent naudos pasireiškimas per kainas yra vienas svarbiausių sėkmingos rinkos veikimo indikatorių. Šio modelio patrauklumo įrodymas gali būti vis didėjantis šalių, kurios pasirenka šį elektros energijos rinkos modelį, skaičius.*

1.1.2 Elektros energijos rinkos atvèrimo procesas

Rinkos ekonomika laikoma mechanizmu, kuris geriausiai paskirsto ribotus išteklis, pasiūlos ir paklausos dėsnių reguliuojama konkurencinga rinka gali padidinti vartotojų gerovę, paskatinti bendrą visos ekonomikos augimą, efektyvų sektoriaus veiklų vystymąsi, veiklos kaštų minimizavimą ir pan. Konkurencija ypač naudinga vartotojams, kurie dėl didesnės pasirinkimo galimybės, mažesnių kainų ir geresnės prekių bei paslaugų kokybės gauna iš konkurencingos rinkos naudą. Tuo tarpu įmonės konkurencija skatina didinti veiklos efektyvumą, diegti naujas technologijas, investuoti į mokslinę ir tiriamąją veiklą, didinti tarptautiškumą ir t.t. visa tai prisideda ir prie visos šalies ekonomikos augimo.

Šalies valdžia, siekdama išvengti konkurencijos iškraipymų ir užtikrinti jos veiksmingumą, kuria teisinės ir institucines sistemas, t. y. nustato taisykles, kurios apibrėžia tinkamą įmonių ir privačių asmenų elgseną rinkoje. Įstatymai kartu su institucijomis, prižiūrinčiomis jų įgyvendinimą, sudaro prielaidas kurti saugios konkurencijos rinką, todėl rinka nėra nepriklausoma nuo valdžios – valdžia gali teisėtai veikti, formuoti ir keisti rinkos mechanizmą (R.Stanikūnas, 2010). Atvira ir konkurencinga rinka laikoma geriausia priemone didinti vartotojų gerovę ir skatinti ekonomikos augimą, kur efektyvi konkurencija leidžia pasiekti tokių rezultatų kaip:

- padidėjęs veiklos efektyvumas ir sumažėjusios sąnaudos. Sąnaudų sumažinimas leidžia teikti tokį patį produktą, bet mažesne kaina, tai padeda pritraukti daugiau vartotojų, ir įmonės gauna didesnę rinkos dalį;
- naujų technologijų naudojimas. Kai įmonės pradeda naudoti naujas technologijas, jos gali sumažinti savo išlaidas, padidinti pajamas taip pat naujos technologijos siejasi su efektyvumu ir darniu išteklių naudojimu;
- investavimu į naujoves. Investicijos į naujoves leidžia įmonėms prisitaikyti prie kintančių aplinkos sąlygų, būti socialiai atsakingomis ir padidinti valdymo efektyvumą.

Konkurencija savaime nebūtinai gali užtikrinti geriausių rezultatus, nes rinka ne visada veikia visiškai efektyviai, todėl lemiant tam tikrą rinkos struktūrą svarbus vaidmuo tenka valdžiai. Valdžia gali nustatyti tam tikras rinkos elgsenos taisykles, kurios užtikrintų efektyvų jos veikimą (R. Stanikūnas, 2009). Valdžia dalyvauja rinkoje dvejopai – kurdama taisykles, pagal kurias veikia rinka, ir darydama poveikį jau veikiančiai rinkai.

Formuojant rinkos struktūrą, įtakos turi įvairūs veiksniai. Pirma, valdžia vaidina svarbų vaidmenį modeliuojant rinkos struktūrą – ji privalo sudaryti sąlygas veikti sąžiningos ir atviros konkurencijos rinkai. Valdžios nustatytos taisyklės daro poveikį rinkos dalyvių elgsenai ir kartu kuria institucijas, kurios užtikrintų tų taisyklių laikymąsi. Antra, kad įmonės negalėtų pasinaudoti rinkos galia ir vartotojai būtų apsaugoti nuo nesąžiningos prekybos, valdžia kuria konkurencijos ir vartotojų teisių apsaugos sistemas. Trečia, valdžia turėtų sukurti veiksmingas rinkos elgsenos taisykles, užtikrinančias vartotojų gerovę, taip pat valdžia privalo pasirūpinti, kad ekonominė politika nepažeistų nustatytų konkurencijos sąlygų. Iš esmės valdžia yra atsakinga už įstatymų laikymąsi, nuosavybės teisės gynimą, sutarčių laikymąsi ir institucijų, būtinų sklandžiam rinkos veikimui, sukūrimą. O tai apima konkurencijos ir vartotojų teisių apsaugos sistemas, kurios reguliuoja, kaip įmonės ir privatūs asmenys turėtų elgtis rinkoje. Konkurencijos įstatymai užkerta kelią įmonėms priimti antikonkurencinius susitarimus, t. y. užtikrina, kad dominuojančios įmonės negalėtų pasinaudoti savo galia ir sukelti rinkos iškreipimų, pavyzdžiui, apriboti naujų įmonių atėjimą į rinką arba taikyti ekonomiškai nepagrįstą prekybos politiką. Tokie teisės aktai suvaržo įmonių susijungimą ir jų koncentraciją, kuri gali sukurti rinkos monopolį (R. Stanikūnas, 2010).

Mokslinėje literatūroje galima rasti įvairių elektros energijos rinkos atvėrimo modifikacijų (S. Hunt 2002, P.L. Joskow 2000a; 2005a), esminiai komponentai, plėtojant elektros energijos rinką, apima:

- a) valstybei nuosavybės teise priklausančių elektros energijos monopolijų privatizavimą; nesant galimybei privatizuoti monopoliją – sukūrimą stiprių biudžeto apribojimų ir veiksmingų mechanizmų ekonominiam

- efektyvumui pasiekti (Skandinavijos šalys turi pakankamai sėkmingą reformų patirtį be visiško privatizavimo (E. L. Amundsen ir kt., 2006; Nordic Competition Authorities, 2007), tačiau Skandinavijos šalių elektros rinkos modelis susiduria su sunkumais pritraukiant investicijas į naujus gamybinius pajėgumus);
- b) vertikalų atskyrimą potencialiai konkurencingų rinkos segmentų (pvz., gamybos, mažmeninio tiekimo) iš segmentų, kurie toliau bus reguliuojami (pvz., paskirstymas, tiekimas) tai gali būti atliekama tiek struktūriškai (atsisakant tam tikrų funkcijų), tiek ir funkciškai (steigiant filialus toje pačioje įmonėje). Atskiriant konkurencingus rinkos segmentus apsisaugoma nuo konkurencingų įmonių kryžminio subsidijavimo ir diskriminacinės politikos, kuri riboja konkurenciją;
 - c) horizontalų gamybos segmento restruktūrizavimą, konkurencijos sukūrimą tarp elektros energijos gamintojų ir užtikrinimą, kad didmeninė rinka būtų pakankamai konkurencinga;
 - d) horizontalią integraciją perdavimo įrenginių ir tinklo operacijų bei paskyrimą vieno nepriklausomo sistemos operatoriaus valdyti tinklo veikimą, planuoti reikiamas energijos apimtis, siekiant patenkinti paklausą ir išlaikyti reikalingus fizinius tinklo parametrus (dažnis, įtampa, stabilumas) bei priimti su investicijomis į elektros energijos perdavimo infrastruktūrą susijusius sprendimus, siekiant užtikrinti tiekimo patikimumo ir ekonominius standartus;
 - e) palankių prekybos galimybių sudarymą tarp elektros energijos gamintojų, tiekėjų ir vartotojų;
 - f) didmeninės ir mažmeninės elektros energijos rinkų plėtrą palaipsniui atsisakant elektros energijos kainų reguliavimo ir paliekant kainą visiškai priklausomą nuo paklausos svyravimų, t.y. siekiama, kad kaina susiformuotų natūraliai kaip ir kituose pramonės sektoriuose;
 - g) mechanizmų sukūrimą, kurie skatintų veiksmingą prieigą prie tinklų, konkurencingą ir diversifikuotą gamybą bei ekonominį, aplinkosauginį ir socialinį efektyvumą. Atkreiptinas dėmesys į tai, kad paskutinįjį

dešimtmetį tiek mokslinėje literatūroje, tiek ir nacionalinėse skirtingų šalių energetikos plėtros programose ypač didelis dėmesys imtas kreipti ne tik ekonominiam, bet ir aplinkosauginiam bei socialiniam efektyvumui;

- h) nepriklausomo reguliuotojo sukūrimą, kuris visapusiškai valdytų informaciją apie sąnaudas, teikiamų vartotojams paslaugų kokybę ir stebėtų įstatymų laikymąsi. Praktikoje viena pagrindinių nepriklausomo reguliuotojo funkcijų yra kainų reguliavimas, tačiau elektros energijos reforma ir rinkos atvėrimu siekiama, kad kaina galiausiai didmeninėje ir mažmeninėje rinkoje susiformuotų be reguliuotojo kišimosi (pagal paklausą);
- i) pereinamojo elektros energijos reformos laikotarpio mechanizmų sukūrimą (L. Joskow, 2008), elektros energijos reforma turi būti atliekama palaipsniui, etapiškai, visi mechanizmai turi būti priderinti prie esamos situacijos ir strategiškai suderinti funkcionuoti konkurencinėje rinkoje.

Mokslinėje literatūroje skiriami 4 elektros energijos rinkos atvėrimo etapai, kurie apima visus ankščiau išskirtus komponentus (T. Jasmab ir kt. 2005; F. P. Sioshansi, ir kt. 2006, IEA, 2005):

3 lentelė

Svarbiausi etapai elektros energijos reformoje

Restruktūrizacija	Gamybos, perdavimo, paskirstymo ir tiekimo veiksmų atskyrimas
Konkurencijos sukūrimas	Didmeninė rinka ir mažmeninis konkuravimas
	Naujų dalyvių įėjimas į gamybą ir tiekimą
Reguliavimas	Nepriklausomo reguliuotojo nustatymas
	Trečiosios šalies tinklo prieigos (TŠP) sąlyga
	Skatinamasis perdavimo ir skirstymo tinklų reguliavimas
Privatizavimas	Naujų privačių dalyvių įleidimas
	Egzistuojančių valstybinių įmonių privatizavimas

Šaltinis: sudaryta autorės

Elektros energijos sektoriaus *restruktūrizacijai* reikalinga tinkama rinkos struktūra, kuri skatintų efektyvią konkurenciją. Nuo monopolinės struktūros atskiriamos veiklos, kurios nėra pačios monopolinės. Energetikoje restruktūrizavimas akivaizdžiausias – buvusi vieninga veikla išskaidoma į

gamybą/gavybą (produkto pagaminimas), perdavimą (jo transportavimo dideliais atstumais iki vietos, nuo kurios bus paskirstomas vartotojams, infrastruktūra), paskirstymą (produkto paskirstymo vartotojams infrastruktūra), tiekimą (teisinius ekonominius produkto pirkimo – pardavimo vartojimui/naudojimui santykius) (LEI,2005). Apskritai, tai apima sektoriaus pertvarkymą, suskaidant vertikaliai integruotą sistemą, taip mažinant jų horizontalią koncentraciją. Šio etapo tikslas – atskirti potencialiai konkurencingą gamybą ir nuo natūralios monopolijos veiklos tiekimą, perdavimą ir paskirstymą (T.Jasmab ir kt., 2005).

Efektyvus gamybos ir perdavimo veikslų atskyrimas yra esminis veiksmas efektyviam *konkurencijos pasiekimui* didmeninėse elektros rinkose (P.Joskow, 2003; D.Newbery, 1999), kadangi tai padeda trukdyti antikonkurenciniam elgesiui ir garantuoti TŠP. Restruktūrizacija dažnai apima horizontalų gamybos įmonių skilimą arba mažmeninių įmonių susijungimą ir taip pakeičiama rinkos koncentraciją teoriniu ir empiriniu lygmeniu. T.Jasmab ir M. Pollit (2005) akcentuoja, jog tokiam situacijos pokyčiui reikalingi mažiausiai 5 rinkos dalyviai. Iš esmės, elektros energijos konkurencinei rinkai būtina: kuo daugiau gamintojų, siekiant sukurti konkurenciją ir išvengti piktnaudžiavimo rinkos galia; gerai veikianti didmeninės prekybos birža; reguliuojamas trečios šalies dalyvavimas; aiškios, skaidrios taisyklės, sąlygos, tarifai ir ginčų sprendimo sistema; paprastos, aiškios tiekėjo pasirinkimo taisyklės. (T.Jasmab ir kt., 2005; V.Jankauskas, 2005 ir kt.)

Konkurencingų rinkų priežiūra reikalinga, kad būtų stimulas naujam įėjimui į rinką, *reguliuotojas* nustato aiškias taisykles (A. Alesina, ir kt., 2003; J. Ishii ir kt., 2004). Reguliavimu siekiama vartotojų apsaugos, konkurencijos skatinimo tikslų, užtikrinti investuotojams stabilumą, visiems rinkos dalyviams – aiškias, skaidrias taisykles. Teigiama, jog rinkoje esant tam tikroms sąlygoms susidaro „rinkos trūkumai“, kuriuos galima ištaisyti ar sušvelninti privalomomis reguliavimo normomis. Dažniausiai naudojami tokių „rinkos trūkumų“ pavyzdžiai yra monopolijų piktnaudžiavimas dominuojančia padėtimi, informacijos asimetrija, neigiamas išorinis poveikis ir pan. (ESTEP,

2004). Elektros energijos sektoriuje dažniausias „rinkos trūkumas“ yra monopolijos, kas ir įtakojo gamybos ir tiekimo atskyrimą, visgi perdavimas ir paskirstymas ir toliau išliko monopolinė veikla (K.S. Johannsen ir kt., 2004). Atveriant elektros energijos rinką, valstybiniu lygmeniu iškyla papildomi uždaviniai: apsaugoti konkurenciją; reguliuoti priėjimą prie tinklo infrastruktūros, kad nebūtų atskirų ūkio subjektų diskriminavimo; reguliuoti kainodarą, kainas pagrindžiant kaštais ir taip išvengiant monopolinių kainų; reguliuoti technines sąlygas, nustatyti standartus ir vykdyti monitoringą (OECD, 1999).

Visiems šiems uždaviniams įgyvendinti steigiamas nepriklausomas reguliuotojas, kuris izoliuojamas nuo politinės kontrolės ir veikia savarankiškai. Reguliavimas tokiu atveju traktuojamas kaip gana techniškas, ekspertinis rinkos problemų sprendimo būdas, laikoma, kad vyriausybių programos yra gana siauros, taip pat naujai suformuota vyriausybė nėra įpareigota vykdyti ankstesnių vyriausybių įsipareigojimų, šiuo atveju nepriklausoma reguliavimo institucija veikia nenutrūkstamai, t.y. užtikrinamas reguliavimo veiklos nenutrūkstamas tęstinumas.

Reguliavimo institucija gali būti nepriklausoma dvejopai: nuo politinės įtakos arba nuo sektoriaus interesų. Politinis nepriklausomumas reiškia, kad reguliuotojas veikia nepriklausomai nuo politinių institucijų ir nuo konkrečiu laikotarpiu susiklosčiusių politinių aplinkybių. Kai sektoriaus yra valstybinis, politinis nepriklausomumas reikalingas siekiant išvengti interesų konflikto tarp valstybės kaip savininkės ir valstybės kaip reguliuotojos. Politinis nepriklausomumas užtikrinamas per tokias priemones, kaip: aiškiai teisės aktais apibrėžtos ir išimtinės reguliuotojo kompetencijos; draudimas užimti kitus postus ar būti politinių organizacijų nariais; teisė skirti sankcijas; atskiras biudžetas ir pan. Reali politinio nepriklausomumo apimtis priklauso ir nuo to, kokie įgaliojimai yra suteikti reguliuotojui – konsultacinis vaidmuo ar realus sprendimų priėmimas. Politinio nepriklausomumo principas turi ir savų kritikų, dažniausiai sutinkama kritika – reguliavimo institucijos nepakankama atskaitomybė, informacijos asimetrija bei visiškas reguliavimo perėmimas.

Siekiant maksimizuoti reguliavimo institucijų atskaitomybę, įstatymų leidžiamajai ir vykdomajai valdžiai numatomos tokios atskaitomybės priemonės kaip: periodinės (pvz., metinės) ataskaitos bei pristatymai posėdžiuose bei atsakymai į klausimus. Tuo tarpu elektros energijos rinkos dalyviams numatomos tokios atskaitomybės priemonės kaip: konsultacijos, sprendimų poveikio vertinimai ir kaštų–naudos analizės bei informacijos viešinimas. Vartotojams ir visuomenei atskaitomybė pasireiškia per: informacijos viešinimą, vartotojų skundų nagrinėjimą ir vartotojų švietimą. Visas šias priemones papildo teisminės valdžios priežiūra – t.y. numatoma galimybė apskusti reguliuotojo sprendimus bei atsakomybė už pažeidimus.

Visiško reguliavimo perėmimo rizika mažinama imantis priemonių, turinčių užtikrinti nepriklausomybę nuo sektoriaus interesų, kaip pvz.: draudimas reguliuotojams turėti finansinių interesų reguliuojamoje pramonėje, dirbti joje prieš ar pasibaigus kadencijai ir pan. Įvertinti, kokia apimtimi reguliuotojas yra nepriklausomas nėra paprasta. Kriterijai, kuriais remiantis paprastai analizuojamas reguliuotojo statusas ir nepriklausomumo laipsnis yra: reguliuotojo teisinis statusas, finansavimas, galimybė kitoms valstybės institucijoms keisti reguliuotojo sprendimus, deleguotos funkcijos, teisė taikyti sankcijas, reguliuotojo atskaitomybės ir skaidrumo užtikrinimo bei interesų konfliktų prevencijos priemonės.

Nors šie formalūs elementai negali visiškai atspindėti praktinio įgyvendinimo, praktinio nepriklausomumo tiek nuo politinių, tiek nuo sektorinių interesų, vis dėlto jie indukuoja, kiek politikos formuotojai yra priėmę nepriklausomo reguliuotojo modelį kaip tinkamą modelį atveriant elektros energijos rinką (K.S. Johannsen ir kt., 2004).

Reguliavimo funkcijų priklausomybė nuo rinkos modelio

	Reikalingos reguliavimo funkcijos	Monopolija	Vienintelis supirkėjas	Didmeninė konkurencija	Mažmeninė konkurencija
Taisyklių įmonėms kūrimas	Licencijų suteikimas naujiems rinkos dalyviams	+	+	+	+
	Perdavimo tinklų įkainių nustatymas			+	+
	Perdavimo tinklų tobulinimo ir plėtos tvirtinimas	+	+	+	+
	Mokesčių ir rinkliavų, susijusių su papildomomis paslaugomis nustatymas		+	+	+
	Prievolė užtikrinti elektros energijos tiekimą vartotojams			+	+
	Taisyklių, gairių ir procedūrų, susijusių su tiekėjų licencijavimu paskleidimas			+	+
	Taisyklių ir procedūrų, susijusių su elektros energijos pardavimu ir įmonių licencijavimu sklaida	+	+	+	+
	Kitų gairių, susijusių su tinklo taisyklių laikymusi ir paskirstymu paskelbimas bei techninių ir verslo planų įvertinimas			+	+
Kainų reguliavimas	Perdavimo kaštų apskaičiavimas		+	+	+
	Kainų nustatymas pramonės ir buitiniams vartotojams	+	+	+	+
	Kainų reguliavimo metodai perdavimui ir paskirstymui	+	+	+	+
Užmiesčio aprūpinimas	Aprūpinimo elektros energija metodų įvertinimas			+	+
	Naujų vartotojų įvertinimas			+	+
	Vietovių, kuriose dar nėra tiekiama elektros nustatymas ir jų vietovėje aprūpinimas			+	+
Atsinaujinanti energija	Energijos taupymo taisyklių nustatymas	+	+	+	+
	Prievolė naudoti atsinaujinančius šaltinius	+	+	+	+
Vartotojų apsauga	Pateikti visą reikiamą informaciją	+	+	+	+
	Išklausyti visuomenės nuomonę bei skundus	+	+	+	+
Turto įvertinimas	Elektros energijos tiekimo sutarčių peržiūra ir tvirtinimas				+
	Neatlygintinų investicinių kaštų vertinimas			+	+
	Turto vertinimo taisyklių sukūrimas			+	+

Šaltinis: sudaryta autorės

Reguliavimo išlaidų padidėjimas yra susijęs su veiklos sferų atskyrimu ir rinkos galios panaudojimu. Vystant pasirinktą elektros energijos rinkos organizavimo modelį, kainos turėtų sumažėti dėl rinkos atvėrimo ir konkurencijos plėtos išsivysčiusiose šalyse. Tačiau, kai kuriose išsivysčiusiose šalyse, kur naudojami pažangesni rinkos atvėrimo modeliai (Didmeninės konkurencijos ir Mažmeninės konkurencijos) modeliai, išlaidos, susijusios su rinkos reguliavimu, yra vienas veiksnių, lemiančių elektros energijos kainų kilimą (H. Nagayama, 2007). Besivystančiose šalyse, taip pat yra kyla prieštarų klausimų dėl rinkos atvėrimo. Kainų padidėjimas taip pat gali būti dėl elektros pramonės restruktūrizavimo ir subsidijų panaikinimo. 5 lentelėje pateikiami veiksniai, darantys įtaką elektros energijos kainoms.

Viso sektoriaus nuosavybės įvairovės padidėjimas gali taip pat palengvinti tiesioginę konkurenciją gamyboje. *Privatizavimas* gali taip pat aprūpinti reikšmingomis pajamomis vyriausybę ir sumažinti jos būsimus įsipareigojimus (D. Newbery ir kt., 1997). Tačiau, privatizavimas nėra būtina sąlyga elektros energijos rinkai atverti. Pagal teoriją, konkurencija ir skatinamasis reguliavimas gali būti pritaikyti viešai priklausančioms įmonėms.

5 lentelė

Veiksniai, įtakoiantys elektros energijos kainą

Taikomi rinkos modeliai	Kainos augimo priežastys	Kainos smukimo priežastys
Vienintelio supirkėjo; Didmeninės konkurencijos; Mažmeninės konkurencijos;	<ul style="list-style-type: none"> • Aukšta sutarčių su nepriklausomais elektros energijos gamintojais kaina • Pelno garantija perdavimo kompanijoms • Naujų klientų pritraukimo kaštai • Reguliavimo ir administravimo funkcijų išaugimas 	<ul style="list-style-type: none"> • Laisvos konkurencinės rinkos funkcijos • Įtemptas konkurencinis spaudimas
Vertikaliai integruota monopolija	<ul style="list-style-type: none"> • Galimas iškastinio kuro kainos kilimas 	<ul style="list-style-type: none"> • Galimas politinis spaudimas • Stambių hidroelektrinių plėtra • Stambių šiluminių (anglies) elektrinių plėtra • Iškastinio kuro kainų smukimas • Kainų ribų nustatymas

Šaltinis: sudaryta autorės pagal H. Nagayama, 2009.

Elektros energijos rinkos atvėrimo tikslas – sudaryti sąlygas konkurencijai ir veiksmingai valdyti elektros energijos ūkį, o elektros energijos rinkos esmė –

sukurti vienodas ir skaidrias konkurencijos sąlygas visiems elektros energijos gamintojams, tiekėjams ir vartotojams, siekiant maksimaliai efektyviai ir pigiai tiekti elektros energiją. Reformuoto ir išvystyto elektros energijos sektoriaus esmė – aiškumas galutiniams vartotojams, tiekėjams, gamintojams ir apskritai visiems rinkos dalyviams, tiksliai ir skaidri kainodaros bei buhalterinės apskaitos sistema.

Elektros energijos rinkos atvėrimas sudarytas iš 4 pagrindinių etapų (restruktūrizavimo, privatizavimo, konkurencijos sukūrimo ir reguliavimo), kurie apima monopolijų privatizavimą arba biudžeto apribojimų sukūrimą ir veiksmingų mechanizmų suformavimą ekonominiam efektyvumui pasiekti; potencialiai konkurencingų rinkos segmentų vertikalų atskyrimą; horizontalų gamybos segmento restruktūrizavimą (užtikrinant didmeninės rinkos konkurencingumą); nepriklausomo sistemos operatoriaus paskyrimą (tiekimui patikimumo užtikrinimui); prekybos platformos sukūrimą tarp elektros energijos gamintojų, tiekėjų ir vartotojų; konkurencingą ir diversifikuotą gamybą bei ekonominį, aplinkosauginį ir socialinį efektyvumą skatinančių mechanizmų sukūrimą; pasiūlos–paklausos kainodarą; nepriklausomo reguliuotojo sukūrimą ir pereinamojo elektros energijos reformos laikotarpio mechanizmų įdiegimą.

1.2 Elektros energijos rinkos atvėrimo praktinis įgyvendinimas

Siekiant struktūrizuoti ir išsamiai apžvelgti elektros energijos rinkos atvėrimo praktinį įgyvendinimą, elektros energijos rinkos pagal jų išsivystymo lygį suskirstytos į tris pagrindines grupes, toliau analizė atliekama šioms elektros energijos rinkų grupėms:

- **Išsivysčiusioms rinkoms**, kuriose elektros energijos reformos rezultatu tapo konkurencingos gamybos ir mažmeninio sektoriaus įsitvirtinimas, paremtas prekybos elektros biržoje mechanizmu ir reguliuojamas monopoliniais tinklais veikiančia atvira TŠP. Išsivysčiusios rinkos toliau skirstomos į dvi atskiras grupes, tai Išsivysčiusios rinkos: A grupė ir

Išsivysčiusios rinkos: B grupė. Į *Išsivysčiusių rinkų A grupę* priskiriamos šalys, kuriose elektros energijos sektoriaus veikla (tiekimų–paklausos balansas, naujos investicijos, planavimas) yra pirmiausia apsprendžiama rinkos mechanizmu, o šalių valdžia veikia kaip patariamasis organas, kurio funkcijos yra prižiūrėti sklandžią rinkos mechanizmų veiklą ir užkirsti kelią antikonkurencinei veiklai ir piktnaudžiavimui monopolijomis. Tokio tipo rinkas turinčioms šalims priskiriamos ir toliau bus aptariamoms: Australija, Kanada, Europos šalys (Vokietija, Lietuva, Lenkija, Prancūzija, Suomija, Norvegija ir Švedija), Naujoji Zelandija, Jungtinė Karalystė (JK) ir Jungtinės Amerikos Valstijos (JAV).

Į *Išsivysčiusių rinkų B grupę* priskiriamos šalys, kuriose konkuruojančių rinkos mechanizmų veikla yra ribojama centralizuoto planavimo elementų ir tiesioginės ar netiesioginės šalių vyriausybės įtakos. Tokio tipo rinkas turinčioms šalims priskiriamos ir toliau bus aptariamoms: Argentina, Brazilija, Kolumbija ir Singapūras.

- **Pereinamojo laikotarpio rinkos**, kuriose elektros energijos rinkos reforma yra ženkliai pasistūmėjusi, tačiau dar nėra pasiekusi išsivysčiusių rinkų lygio. Tokio tipo rinkas turinčioms šalims priskiriamos ir toliau bus aptariamoms: Kinija, Indija, Japonija, Pakistanas, Pietų Korėja, Pietų Afrika, ASEAN (Indonezija, Malaizija, Filipinai, Tailandas, Vietnamas).

- **Potencialiose rinkose** vyksta debatai dėl elektros energijos rinkos reformos, tačiau progresas yra nežymus. Tokio tipo rinkas turinčioms šalims priskiriamos ir toliau bus aptariamoms: Bangladešas, Gana, Mozambikas, Nepalas, Namibija, Kenija ir Šri Lanka.

Elektros energijos rinkos atvėrimo priežastys ir rinkos organizavimo modeliai

Elektros rinkos atvėrimo priežastis galima suskirstyti į keturias pagrindines grupes, kurios apima:

- 1) Efektyvumą, kaštus ir kainas (pagerintas elektros energijos pramonės produktyvumas; išaugęs ekonominis efektyvumas; mažesnės elektros

- energijos kainos; pagerintas darbo našumas; konkurencijos sukūrimas; vartotojo pasirinkimo galimybė; privatizacija);
- 2) Atsinaujinanti energija ir patikimumas (skatinti paklausos valdymą; sumažinti poveikį aplinkai; pagerinti elektros energijos tiekimo patikimumą; panaikinti kainų anomalijas);
 - 3) Investicijos ir kapitalas (didinti investuotojų pasitikėjimą; mažinti valdžios skolą; sumažinti valstybinę nuosavybę; skatinti užsienio investicijas; plėtoti kapitalo rinkas);
 - 4) Socialinė gerovė (didinti prieinamumą; pagreitinti elektrifikaciją).

6 lentelė

Elektros energijos rinkos atvėrimo priežastys: Išsivysčiusios rinkos A grupė

<i>Efektyvumas, kaštai ir kainos</i>	Austra lija	Kana da	Liet uva	Len kija	JK	Prancū zija	Vokie tija	Skandina vijos šalys	Naujoji Zelandi ja	JAV
Pagerintas elektros energijos pramonės produktyvumas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Išaugęs ekonominis efektyvumas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mažesnės elektros kainos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pagerintas darbo našumas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Konkurencijos sukūrimas	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Vartotojo pasirinkimo galimybė	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Privatizacija	+		+	+	+					+
<i>Atsinaujinanti energija ir patikimumas</i>										
Skatinti paklausos valdymą	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Sumažinti poveikį aplinkai			+	+		+	+		+	
Pagerinti elektros energijos tiekimo patikimumą			+					+		
Panaikinti kainų anomalijas										
<i>Investicijos ir kapitalas</i>										
Didinti investuotojų pasitikėjimą			+	+		+				
Mažinti valdžios skolą										
Sumažinti valstybinę nuosavybę	+	+	+	+				+		+

6 lentelės tęsinys kitame puslapyje

6 lentelės tęsinys

Skatinti užsienio investicijas			+	+						
Plėtoti kapitalo rinkas					+		+			+
Socialinė gerovė										
Didinti prieinamumą										
Pagreitinti elektrifikacija										

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis D. Sharma, 2003; M. Trebilcock ir kt., 2006; APEC, 2000; S. Thomas, 2006; J. M. Glanchant ir kt., 2003; E.S. Amundsen ir kt., 2006; NZIER, 2007; M. Beesley ir kt., 1989; IEA, 2005.

Elektros energijos rinkos atvėrimas Išsivysčiusių rinkų A grupėje apima tris iš išskirtų keturių elektros rinkos atvėrimo priežasčių grupių, kadangi šalyse šioje grupėje yra aukšto išsivystymo lygmens elektros energijos prieinamumo skatinimas ar elektrifikacijos greitinimas nei vienai šaliai nėra aktualus, kadangi šie tikslai išskirtose šalyse jau yra pasiekti. Taip pat nei vienai šaliai nėra aktualus kainų anomalijų panaikinimas, kadangi elektros energijos sistema funkcionuoja stabiliai ir kainų anomalijų nėra, tačiau visoms šalims aktualus kainų lygio mažinimas, nėra aktualus ir valstybinės skolos mažinimas, šis tikslas aktualus šalims, kurios aktyviai dalyvauja elektros energijos versle (būdinga Išsivysčiusių rinkų B grupei).

Išsivysčiusių rinkų A grupėje elektros energijos rinkos atvėrimo priežastys iš esmės apima visą pirmąją grupę (efektyvumą, kaštus ir kainas), taip pat visoms šalims buvo ypač aktualus paklausos valdymas (atsinaujinančios energijos ir patikimumo grupė) bei valstybinės nuosavybės mažinimas (investicijų ir kapitalo grupė).

7 lentelė

Elektros energijos rinkos atvėrimo priežastys: Išsivysčiusios rinkos B grupė

<i>Efektyvumas, kaštai ir kainos</i>	Argentina	Brazilija	Čilė	Kolumbija	Singapūras
Pagerintas elektros pramonės produktyvumas	+	+	+	+	+
Pagerintas ekonominis efektyvumas	+	+	+	+	+
Mažesnės elektros kainos	+	+	+	+	+
Pagerintas darbo našumas	+	+	+	+	+
Konkurencijos sukūrimas					
Vartotojo pasirinkimo galimybė	+	+	+	+	+
Privatizacija	+	+	+		

7lentelės tęsinys kitame puslapyje

7lentelės tęsinys

Atsinaujanti energija ir patikimumas					
Skatinti paklausos valdymą					
Sumažinti poveikį aplinkai					
Pagerinti elektros energijos tiekimo patikimumą		+	+	+	
Panaikinti kainų anomalijas	+	+	+	+	
Investicijos ir kapitalas					
Didinti investuotojų pasitikėjimą	+	+	+	+	
Mažinti valdžios skolą	+	+	+		
Sumažinti valstybinę nuosavybę	+	+	+	+	
Skatinti užsienio investicijas	+	+	+	+	
Plėtoti kapitalo rinkas					
Socialinė gerovė					
Didinti prieinamumą					
Pagreitinti elektrifikacija					

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Y. Chang ir kt., 2006; Y. Chang, 2007; M. Pollitt, 2008; APEC 2000; E.R. Larsen ir kt., 2004.

Elektros energijos rinkos atvėrimas Išsivysčiusių rinkų B grupėje kaip ir A grupėje apima tas pačias tris iš išskirtų keturių elektros energijos rinkos atvėrimo priežasčių grupių, šalys B grupėje, kaip ir A grupėje, yra aukšto išsivystymo lygmens ir elektros energijos prieinamumo skatinimas ar elektrifikacijos greitinimas nei vienai šaliai nėra aktualus, kadangi šie tikslai išskirtose šalyse jau yra pasiekti. Išsivysčiusių rinkų B grupėje vyrauja stipri valdžios įtaka bei konkurencijos ribojimas, todėl elektros energijos rinkos atvėrimo pagrindinės priežastys apima ne tik visą pirmąją grupę (efektyvumą, kaštus ir kainas), bet ir visą trečiąją grupę (investicijas ir kapitalą), išskyrus Singapūrą, kur valdžios įtaka versle ypač aukšto lygmens. Priešingai nei Išsivysčiusių rinkų A grupėje, Išsivysčiusių rinkų B grupėje viena iš elektros energijos rinkos atvėrimo priežasčių buvo panaikinti kainų anomalijas (Išsivysčiusių rinkų A grupėje kainų anomalijos nebuvo būdingos), tačiau dėmesys paklausos valdymui ar poveikio aplinkai mažinimui nei vienoje Išsivysčiusių rinkų B grupės šalyje nebuvo priežastis, atveriant elektros energijos rinką, priešingai nei Išsivysčiusių rinkų A grupėje.

Elektros energijos rinkos atvėrimo priežastys: Pereinamojo laikotarpio rinkos

<i>Efektyvumas, kaštai ir kainos</i>	Kinija	Indija	Indonezija	Japonija	Malajija	Filipinai	Pakistanas	Pietų Korėja	Pietų Afrika	Tailandas
Pagerintas elektros pramonės produktyvumas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pagerintas ekonominis efektyvumas	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Mažesnės elektros kainos		+	+	+	+	+	+	+		+
Pagerintas darbo našumas				+						
Konkurencijos sukūrimas				+						+
Vartotojo pasirinkimo galimybė			+	+	+	+				+
Privatizacija			+			+		+		+
<i>Atsinaujinanti energija ir patikimumas</i>										
Skatinti paklausos valdymą										+
Sumažinti poveikį aplinkai						+				+
Pagerinti elektros energijos tiekimo patikimumą						+	+			
Panaikinti kainų anomalijas						+				
<i>Investicijos ir kapitalas</i>										
Didinti investuotojų pasitikėjimą		+	+			+	+			
Mažinti valdžios skolą								+		+
Sumažinti valstybinę nuosavybę	+	+	+				+	+		
Skatinti užsienio investicijas	+	+	+		+	+	+	+		+
Plėtoti kapitalo rinkas										+
<i>Socialinė gerovė</i>										
Didinti prieinamumą		+				+	+		+	
Pagreitinti elektrifikacija		+	+			+	+			

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis H. Asano, 2006; S.C. Bhattacharyya, 2007; D. Sharma ir kt., 2004; S.F. Xu ir kt., 2006; D. Sharma, 2005; B.H. Lee ir kt., 2006; S. Wattana ir kt., 2011.

Elektros energijos rinkos atvėrimas tiek Pereinamojo laikotarpio rinkose, tiek ir Potencialiose rinkose skirtingais laipsniais apima visas keturias išskirtas priežasčių grupes ir priešingai nei Išsivysčiusiose rinkose viena iš dominuojančių priežasčių yra didinti elektros energijos prieinamumą ir

pagreitinti elektrifikaciją. Pereinamojo laikotarpio ir Potencialiose rinkose pagrindinės elektros energijos rinkos atvėrimo priežastys buvo: panaikinti elektros energijos trūkumus; patenkinti greitai augantį elektros energijos poreikį; pagerinti prastą elektros energijos tiekimą; didinti investuotojų pasitikėjimą ir paskatinti užsienio investicijas į elektros energijos sektorių.

9 lentelė

Elektros energijos rinkos atvėrimo priežastys: Potencialios rinkos

<i>Efektivumas, kaštai ir kainos</i>	Bangla dešas	Gana	Mozam bikas	Nepal as	Nami bija	Keni ja	Šri Lanka
Pagerintas elektros pramonės produktyvumas	+	+	+	+	+	+	+
Pagerintas ekonominis efektyvumas	+	+	+	+	+	+	
Mažesnės elektros kainos	+	+	+	+		+	
Pagerintas darbo našumas							
Konkurencijos sukūrimas							+
Vartotojo pasirinkimo galimybė							
Privatizacija							
<i>Atsinaujinanti energija ir patikimumas</i>							
Skatinti paklausos valdymą							
Sumažinti poveikį aplinkai							
Pagerinti elektros energijos tiekimo patikimumą	+				+	+	
Panaikinti kainų anomalijas						+	
<i>Investicijos ir kapitalas</i>							
Didinti investuotojų pasitikėjimą	+	+	+	+	+	+	+
Mažinti valdžios skolą							
Sumažinti valstybinę nuosavybę	+	+	+		+	+	+
Skatinti užsienio investicijas	+	+	+	+	+	+	+
Plėtoti kapitalo rinkas							
<i>Socialinė gerovė</i>							
Didinti prieinamumą		+		+	+	+	
Pagreitinti elektrifikacija		+			+	+	

Šaltinis: sukurta autorės remiantis S.C. Bhattacharyya, 2007; A. Eberhardt ir kt., 2005.

Visose šalyse reformuojant elektros energijos sektorių tikimasi pasiekti įvairių ir platų diapazoną turinčių tikslų nuo masinės elektrifikacijos, prieinamumo gerinimo, darnios plėtros skatinimo, dalinės nuosavybės skatinimo, ekonominio klestėjimo užtikrinimo ir pan. Kalbant plačiąja prasme, atlikus atvejų analizes, pagrindinės elektros energijos rinkos atvėrimo priežastys išsivysčiusiose ir besivystančiose šalyse yra pagerinti ekonominį našumą ir darbo produktyvumą, sumažinti elektros kainas, suteikti geresnes paslaugas vartotojams ir užtikrinti patikimą elektros energijos tiekimą.

Atlikus skirtingų šalių atvejų analizės galima pastebėti, kad nors aplinkos apsaugos aspektas vienas prioritetinių kiekvienos išsivysčiusios valstybės tikslų, atveriant elektros energijos rinką jam teikiama pakankamai mažai reikšmės. Kaip skatinti aplinkos darną išsivysčiusiose rinkose, kai energijos mechanizmai, gaminti pigiai energijai, yra palankūs pigiam, tačiau teršiančiam kurui (dauguma išsivysčiusių šalių kaip pagrindinį elektros energijos gamybos šaltinį naudoja anglį) kai kuriose valstybėse dar yra sunkiai išsprendžiamas klausimas.

NUOSAVYBĖS FORMA	Privati nuosavybė			Argentina, Singapūras	Vokietija, JK, Čilė, Japonija
	Privati / viešoji nuosavybė		Filipinai	Brazilija, Kolumbija, Kinija	Australija, Kanada, JAV, Lenkija, Lietuva, Švedija, Norvegija, Naujoji Zelandija, Prancūzija, Suomija
	Viešoji nuosavybė	Mozambikas, Nepalas	Indija, Tailandas, Gana, Indonezija, Malaizija, Pakistanas, Pietų Korėja, Pietų Afrika, Kenija, Bangladešas, Namibija, Šri Lanka		
		Vertikaliai integruota monopolija	Vienintelis supirkėjas	Konkurencija didmeninėje prekyboje	Konkurencija mažmeninėje prekyboje
RINKOS ORGANIZAVIMO FORMA					

Šaltinis: sukurta autorės

9 pav. Elektros energijos rinkos modeliai: struktūra ir nuosavybė, 2014

Elektros energijos pramonės struktūra, reguliavimo priemonės, rinkos mechanizmai ir rizikos paskirstymas

Siekiant pateikti elektros energijos rinkos atvėrimo įgyvendinimo praktinius aspektus, esminėmis charakteristikomis, galinčiomis išsamiai atskleisti rinkų specifikas galima išskirti:

- 1) struktūra ir nuosavybės forma;
- 2) reguliavimo sistema (įskaitant tinklų reguliavimą, didmeninės rinkos reguliavimą, skatinančių priemonių nustatymą ir elektros energijos kainodaros mechanizmus);

- 3) rinkos mechanizmai;
- 4) rizikos paskirstymo mechanizmai.

10 lentelė

Išsivysčiusių rinkų, Pereinamojo laikotarpio ir Potencialių rinkų charakteristikos

Charakteristika	Išsivysčiusios rinkos	Pereinamojo laikotarpio ir Potencialios rinkos
Struktūra ir nuosavybė (9 pav.)	<ul style="list-style-type: none"> • Elektros energijos gamybos rinka yra oligopolinė. • Vienas prioritetinių tikslų daugelyje valstybių yra privačios nuosavybės laipsnio didinimas. Privačios nuosavybės laipsnis šalyse yra skirtingas. • Vartotojams galimybė rinktis elektros energijos tiekėją formaliai sudaryta, tačiau daugelyje šalių teise rinktis naudojasi tik stambūs vartotojai. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dominuoja Vienintelio supirkėjo rinkos organizavimo modelis bei mažas konkurencingumo lygis visose veiklos srityse (gamyboje, perdavime, tiekime ir paskirstyme). • Privatizacijos laipsnis ypač žemas. • Formali galimybė pasirinkti elektros energijos tiekėją nesudaryta arba sudaryta tik stambiausiems vartotojams.
Reguliavimo sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Pasižymi didele reguliavimo sistemų nepriklausomybe – reguliatorius yra atsakingas už stebėjimą ir reikalavimų atitikimo užtikrinimą, licencijavimą ir bendrą rinkos reguliavimą (t.y. siekiant išvengti piktnaudžiavimo rinkos galiomis), tinklus (t.y. užtikrinti antidiskriminacinę prieigą prie monopolio tinklų) ir prieigos prie tinklų kainodarą. • Trečiųjų šalių prieigos įvykdymas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyriausybės ir toliau atlieka svarų vaidmenį licencijavime ir nustatant galutinio vartotojo tarifus (įskaitant gamybą, perdavimą, paskirstymą ir mažmeninę kainą).
Rinkos mechanizmai	<ul style="list-style-type: none"> • Rinka grindžiamas kainų modelis vyrauja daugelyje išsivysčiusių rinkų. • Reguliavimo sistemos mechanizmais galutinė kaina dažniausiai dar vis reguliuojama, nustatant viršutines ribas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formalūs rinkos mechanizmai dar nėra įvesti ir elektros energija parduodama Vienintelio supirkėjo modeliu su keliomis variacijomis • Sąnaudomis grįsta kainodara, įskaitant pajamų apribojimus ar kainų viršutinės ribos nustatymą, yra pagrindinės metodologijos, nustatant perdavimo ir paskirstymo tarifus.
Rizikos paskirstymas	<ul style="list-style-type: none"> • Rizika yra paskirstyta tarp visų rinkos dalyvių, naudojant ilgalaikius energijos pirkimo susitarimus ir trumpalaikes sutartis. • Taip pat naudojami finansiniai instrumentai, kurie yra naudojami apsaugoti nuo rizikos: dvišalės sutartys, ateities sandoriai, išankstiniai sandoriai ir pan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyriausybė per privatizavimo procesą perkelia riziką privačiam sektoriui. • Naudojami ilgalaikiai energijos pirkimo susitarimai. • Finansiniai instrumentai nėra išsivystyti.

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis R.G. Oliveira ir kt., 2004; M. Pollitt, 2005; C. Pombo ir kt., 2006; K.Wada, 2006; K. Gustafsson ir kt., 2007; AEMO, 2013; A. Hilke ir kt., (2012); R. W. Bacon ir kt., 2001; J. Bushnell ir kt., 2007; M. Goto ir kt., 2006; R. Haas ir kt., 2006; L. Joskow, 2008; J.A. Anderson, 2009; IEA, 2005; European Commission, 2008.

Nepaisant beveik du dešimtmečius trunkančių pastangų užtikrinti konkurenciją elektros energijos sektoriuje, konkurencijos lygis gamyboje

išlieka žemas arba vidutiniškas daugelyje Išsivysčiusių rinkų A grupėje. Pagrindinė priežastis, lemianti tokią situaciją, yra investicijos, kurių reikia vykdant elektros energijos gamybos projektus, taip pat vyriausybių teikiama pirmenybė, siekiant apsaugoti buitinius vartotojus nuo aukštų elektros energijos kainų yra dar vienas veiksnys, stabdantis konkurencijos lygio augimą. Tai, kad Išsivysčiusiose rinkose A grupėje galimybė rinktis elektros energijos tiekėją sudaryta visiems vartotojams, kai tuo tarpu tokia pasirinkimo galimybė Išsivysčiusiose rinkose B grupėje (išskyrus Singapūrą) buvo suteikta tik stambiesiems vartotojams, įrodo, kad elektros energijos mažmeninė rinka yra politiškai jautri. Pereinamojo laikotarpio rinkose konkurencijos lygis gamyboje ir mažmeninėje rinkoje yra pakankamai mažas, su keliomis išimtimis (Indonezija, Malaizija, Pietų Korėją ir Pietų Afrika), galutiniai vartotojai neturi galimybės rinktis savo elektros energijos tiekėją, tai patvirtina, kad politiškai mažmeninė rinka yra jautri ir Pereinamojo laikotarpio rinkų šalys teikia pirmenybę savo ekonominės raidos siekiams.

Išsivysčiusios rinkos yra apibūdinamos kaip turinčios aukštą reguliavimo nepriklausomybę. Daugelyje šalių regulatoriaus institucija buvo įsteigta įstatymais ir regulatoriui buvo suteikta aukšto lygmens nepriklausomybė. Išsivysčiusiose rinkose B grupėje regulatoriaus nepriklausomybės lygis yra žymiai mažesnis (išskyrus Čilę ir Singapūrą) nei Išsivysčiusiose rinkose A grupėje. Išsivysčiusiose rinkose A grupėje, regulatoriaus atsakomybės yra susietos su monitoringu ir veiklos atitikimo užtikrinimu, licencijavimu ir bendros rinkos reguliavimu, prieigos prie tinklų užtikrinimu ir tinklų prieigos kainodara. Išsivysčiusiose rinkose B grupėje, vyriausybės turi galią licencijuojant ir nustatant tarifus galutiniam vartotojui. Pereinamojo laikotarpio rinkose rinką reguliuoja vyriausybė, vyriausybės reguliuojama rinka įtakoja tarifus visoje veiklos grandinėje (gamyboje, perdavime, tiekime ir paskirstyme).

Pereinamojo laikotarpio rinkos dar nesukūrė formalių rinkos mechanizmų, jose elektros energija parduodama Vienintelio supirkėjo modeliu (su galimomis variacijomis). Pajamų apribojimai ar kainų viršutinės ribos

nustatymas yra pagrindinės metodologijos naudojamos, nustatant paskirstymo ir perdavimo kainas daugelyje Išsivysčiusių ir Pereinamojo laikotarpio rinkų, išskyrus Čilę ir Japoniją, kur naudojamas kriterijų (tokių kaip pvz.: našumas, efektyvumas, kokybė) reguliavimas.

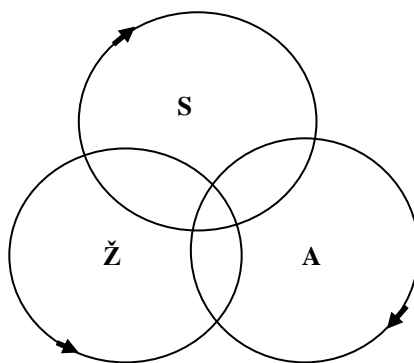
Išsivysčiusios rinkos taiko daugybę finansinių instrumentų, siekdamas apsisaugoti nuo galimos rizikos rinkoje: dvišalės sutartys, ateities sandoriai, išankstiniai sandoriai ir pan., tuo tarpu Pereinamojo laikotarpio ir Potencialios rinkos rizikos valdymo instrumentų nėra išvysčiusios, naudojami tik ilgalaikiai elektros energijos pirkimo susitarimai.

1.3 Darnios elektros energijos rinkos formavimas

Darnus vystymasis yra laikomas kaip labai svarbus XX amžiaus pasiekimas, vystymasis, kuris atsižvelgia į dabartinių kartų poreikius, tačiau nemaišo ateities kartoms tenkinti savuosius ir tai pakankamai greitai įgavo pasaulinį pripažinimą. Po Rio de Žaneiro tarptautinės konferencijos aplinkos ir vystymosi klausimais (1992 m.), darnus vystymasis tapo pagrindu kuriant nacionalines ir tarptautines darnaus vystymosi sistemas, kurios pateikia erdvę, kurioje gali būti identifikuojami ir klasifikuojami rodikliai, paaiškinama, kokia informacija ir duomenys, turėtų būti matuojami ir naudojami kiekvienu atveju. Šiuo atveju rodiklius galima apibrėžti kaip vertybės, kurios sudarytos iš keleto parametrų ir pateikia informaciją apie tam tikrą reiškinį bei turi dvi pagrindines funkcijas (OECD, 2004): pirmiausia, jie sumažina matavimų ir parametrų skaičių, kuris parodo sistemos situaciją, antra, jie supaprastina patį procesą. Daugybė valstybių formuodamos tam tikro sektoriaus politiką naudoja rodiklius tam, kad galėtų stebėti pažangą siekiant darnaus vystymosi tikslų. Pasirinkus tinkamą politikos formavimo sistemą ir pagrįstai integravus darnaus vystymosi rodiklius, galima įvertinti tendencijas laiko ir erdvės sąlygomis bei, kas yra labai svarbu, gauti išankstinį perspėjimą dėl kuriamos politikos, kas suteikia galimybę tinkamai reaguoti į esamą situaciją.

1.3.1 Darnios politikos formavimo filosofija

Darnaus vystymosi atsiradimas nukelia į istorinius laikus, kai vyko modernių šalių persitvarkymai po Antrojo pasaulinio karo, kurie ne tik paveikė 40 milijonų žmonių gyvenimus, bet taip pat ir pagreitino aplinkos būklės blogėjimą. Karo padarinių likvidavimas perkūrė dalį pasaulio civilizacijos su jungtinėmis europiečių, japonų ir amerikiečių pastangomis. Tačiau siekiant šių tikslų, aplinkos būsenos blogėjimas nebuvo sustabdytas. Spartus statybų ir infrastruktūros bei pramonės, kasyklų, transporto, užtvankų, elektrinių, perdirbimo gamyklų ir uostų atstatymo vystymasis sukėlė drastišką aplinkos sąlygų pablogėjimą (H. Meyar-Naimi ir kt., 2012b). Darnus vystymasis buvo laiku atsiradusi reakcija šiai problemai spęsti, jis plėtojosi palaipsniui iš pasaulinių problemų nuo 1970-ųjų, tam, kad būtų galima nustatyti vystymosi vietinius (užterštumo), regioninius (rūgštūs lietūs), pasaulinius (ozono sluoksnio nykimas) sutrikimus bei Sistemos (S) ir Žmogaus (Ž) bei Aplinkos (A) prieštaravimus ir judėjimą skirtingomis kryptimis (10 pav.).

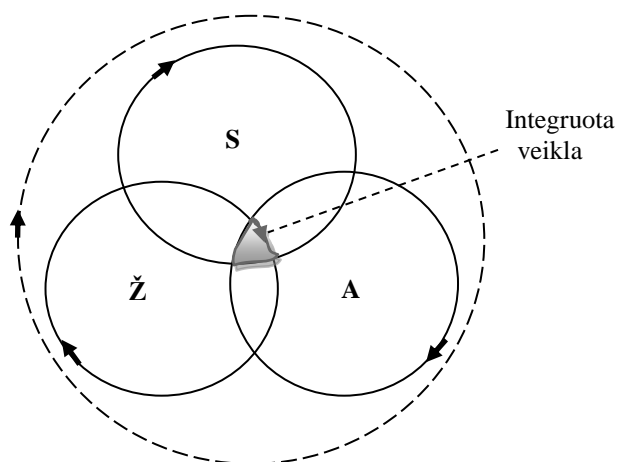


Šaltinis: sukurta autorės.

10 pav. Konfliktinė situacija iki pasirodant darniam vystymuisi

Darnus vystymasis yra problemomis paremta politika, o ne visapusiškos plėtros politika, čia atsižvelgiama į aplinkosaugines problemas, kaip į pašalinį plėtros efektą ir bandoma sukontroliuoti jos padarinius. Per paskutinius keturis dešimtmečius pasaulis labai žymiai pasikeitė. Jei darnaus vystymosi filosofija prasidėjo nuo Antrojo pasaulinio karo griuvėsių, tai tikimasi, kad tolimesni

pramonės pertvarkymai, informacinės ir komunikacinės technologijos ir jų programinės galimybės sukurs naują darnaus vystymosi versiją. Darnus vystymasis iki šiol buvo daugiausiai koncentruotas į Aplinkos išsaugojimą, tuo tarpu Žmogus ir Sistema liko nuošalyje. Tam, kad būtų įveikti kai kurie anksčiau minėti trūkumai, darnaus vystymosi koncepcija turėtų būti pakeista kaip – vystymasis, kuriame dera dabartinių kartų poreikiai ir galimybė padidinti ateinančių kartų poreikių įgyvendinimą. Tai reikalauja harmoningos ŽSA veiklos ir judėjimo ta pačia kryptimi (11 pav.).



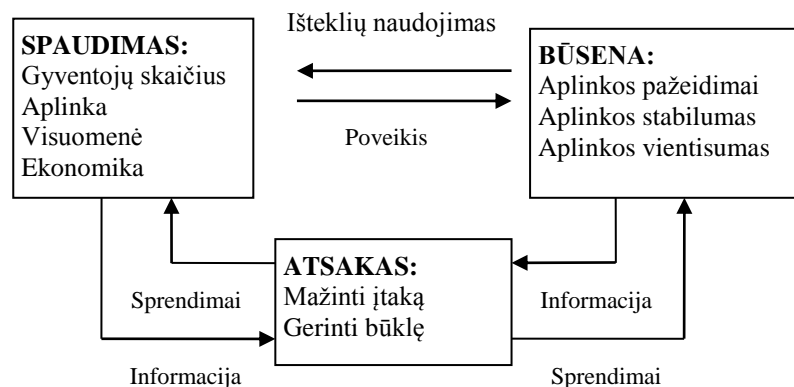
Šaltinis: sukurta autorės.

11 pav. Harmoninga ŽSA veikla

Politikos priemonės efektyvumas turėtų būti vertinamas pagal tos priemonės poveikį pagrindiniams darnaus vystymosi tikslams. Toks vertinimas padeda užtikrinti priimamų politikos priemonių suderinamumą bei pasiekti sinergetinį politikos priemonių efektą, kai priimamos priemonės leidžia įgyvendinti prisiimtus šalies prioritetinius darnaus vystymosi tikslus (P. Boulanger ir kt., 2005). Remiantis Darnaus vystymosi koncepcija, keletas tarptautinių organizacijų, tokių kaip Jungtinių Tautų Organizacija (JTO), Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) ir Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacija (EBPO), pasiūlė keletą sistemų.

Pirmiausia, 1970 m. EBPO išvystė ir pritaikė „Spaudimo-Būsenos-Atsako“ (SBA) sistemą (12 pav.), norėdama paskatinti aplinkosaugines idėjas, susijusias su energetikos politikos kūrimu, kurios buvo paremtos energetikos sektoriaus

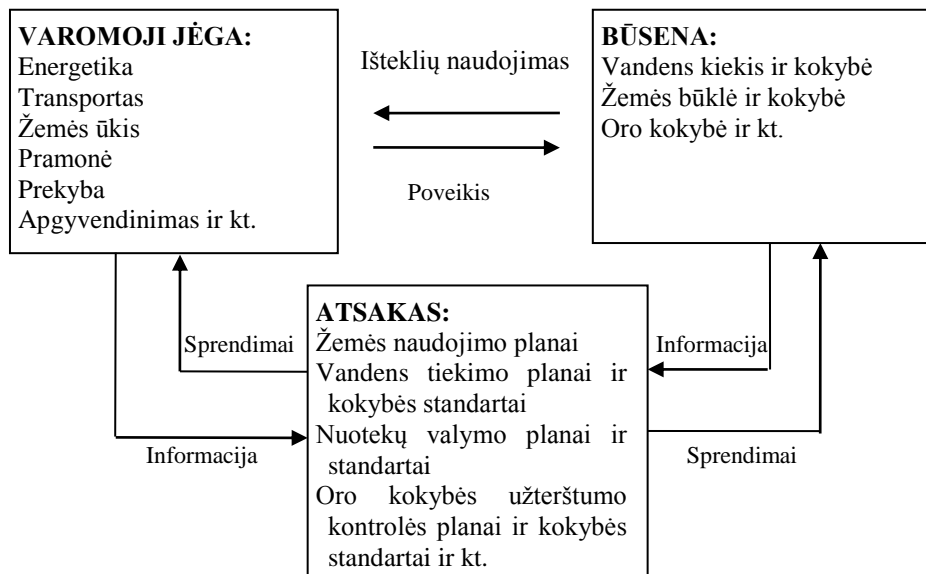
įtakos matavimais aplinkosaugoje (A. R. Berger ir kt., 1998). SBA sistema susideda iš trijų blokų: Spaudimas, Būseną ir Atsakas. Spaudimas aplinkai atsiranda dėl žmogaus veiklos, tokios kaip naudojimas, o labiausiai energijos išteklių vartojimas. Būsenos blokas apibūdina sistemos sąlygas, tokias kaip natūralių išteklių, ekosistemų bei žmonių sveikatos būklė ir kokybė. Atsakas susideda iš prevencijos, atsargumo ir sąmoningumo ugdymo veiklų aplinkos apsaugos, ekonomikos, politikos, kultūros ir socialiniame sektoriuose. SBA sistema daugelyje šalių buvo naudojama keletą dešimtmečių, dažniausiai buvo naudojama darnios aplinkos įvertinimui. Pagrindinė šios sistemos taikymo forma buvo ekologinio saugumo įvertinimas atskirose veiklos srityse, tokiose kaip atskirų žemės ūkio sričių (L. Zhen ir kt., 2009), pakrančių ir žuvininkystės politikos kūrimui ir priežiūrai (M. A. Rudd, 2004), kaimo vietovių, atskirų regionų darnaus vystymo programoms (S. Su ir kt., 2009) ir pan.



Šaltinis: sudaryta autorės remiantis H. Meyar-Naimi ir kt., 2012a, 2012b; Z. Zhu ir kt., 2009.

12 pav. SBA sistema

Remiantis SBA sistema, tik pakeitus „Spaudimo“ dalį „Varomąją jėgą“, Jungtinių Tautų Darnaus Vystymosi Komisija (JTDVK) išvystė „Varomosios jėgos–Būsenos-Atsako“ (VBA) sistemą (13 pav.). Varomosios jėgos dalį sudaro žmogiškoji veikla, procesai ir struktūra, kuri turi poveikį darniai visos sistemos funkcionavimo būsenai. Būsenos dalis nusako aplinkos sąlygas ir natūralių išteklių, tokių kaip žemė, vanduo ir oras resursus. Atsako dalį sudaro įstatymai, taisyklės, įvairūs nutarimai ir pan. (DSD–UNDESA, 2001; H. Meyar-Naimi ir kt., 2012a).



Šaltinis: sudaryta autorės remiantis H. Meyar-Naimi ir kt., 2012a, 2012b; C.H.Yu, 2003.

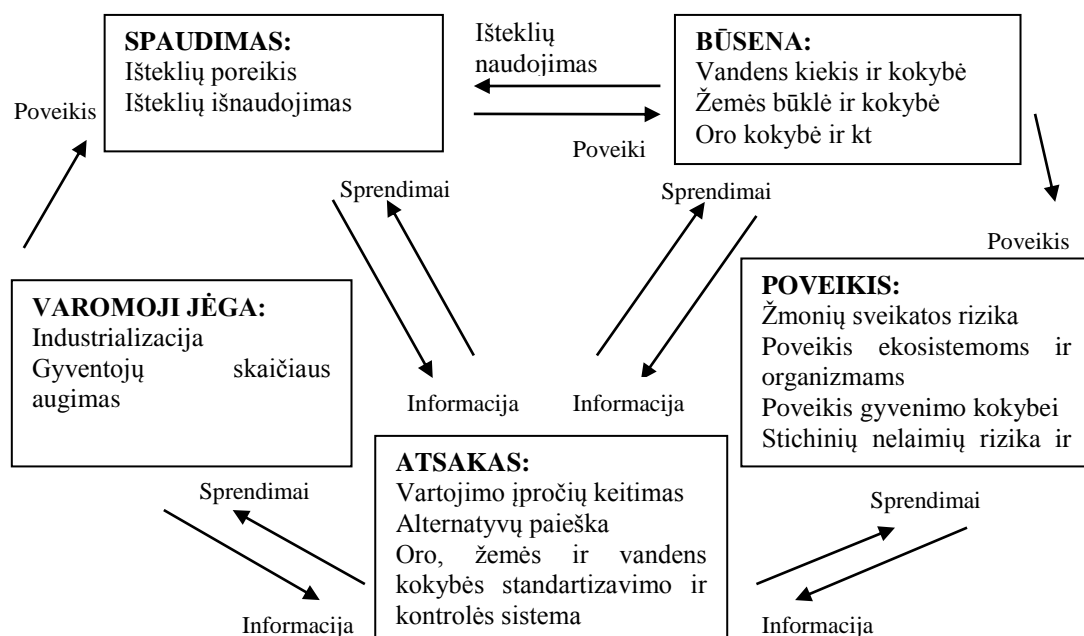
13 pav. Tradicinė VBA sistema

Prie VBA sistemos kūrimo žymiai prisidėjo Tarptautinė Atominės Energetikos Agentūra (TAEA) 1999–2005 metais (I.A.Vera ir kiti, 2007), TAEA sukūrė išskirtinę sistemą, kurioje buvo taikomi originalūs darnaus energetikos vystymosi rodikliai, suklasifikuoti pagal kiekvienos šalies lygį, tada pritaikyti ir išbandyti 15 šalių (IAEA ir kiti, 2005). Rodiklių rinkinys suformuotas remiantis tradiciniu darnaus vystymosi apibrėžimu ir apėmė tris – socialinių, ekonominių ir aplinkosauginių – rodiklių grupes, iš viso rinkinį sudarė 21 rodiklis. Sistemos tikslas buvo kuo greičiau papildyti visą JTDVK darbo programą, pateikiant išsamius universaliai taikomus energetikos rodiklius, kurie padėtų įvertinti judėjimą darnaus vystymosi link. Siekiant skatinti veiksmingą energijos, aplinkos ir ekonomikos politiką ir priemones prie šios sistemos kūrimo prisidėjo ir daugybė kitų organizacijų tarp kurių Jungtinių Tautų Ekonomikos ir Socialinių Reikalų Departamentas, Europos Sąjungos Statistikos departamentas (EUROSTAT), Europos Aplinkosaugos Agentūra ir kt., VBA sistema buvo pritaikoma skirtingoms veiklos sritims ir sektoriams, taip pat skirtingo lygmens regionams.

1999 metais Europos Aplinkos Agentūra ir EUROSTAT pakeitė VBA sistemą į *VSBPA* („*Varomoji jėga–Spaudimas-Būsena-Poveikis-Atsakas*“)

sistemą tam, kad būtų išanalizuotos aplinkosaugos problemos (K.A.B., Jago-on ir kt., 2009). VSBPA sistema sudaryta iš penkių dalių (14 pav.). Varomoji jėga sudaryta iš socialinės ir ekonominės srities vystymo, ir su jais susijusių pokyčių, kurie turi įtakos gyvenimo būdai, vartojimo lygiui ir gamybos modeliams. Spaudimo rodikliai apibūdina emisijų didėjimą, išteklių ir žemės naudojimą. Būsenos rodikliai apibūdina kiekį ir kokybę natūralių, biologinių ir cheminių reiškinių tam tikruose regionuose. Poveikio rodikliai apibūdina sveikatos ir aplinkosaugos spaudimo poveikį Būsenai. Atsakas pristato pastangas kompensuoti, tobulinti, valdyti ar prisitaikyti prie Būsenos pokyčių.

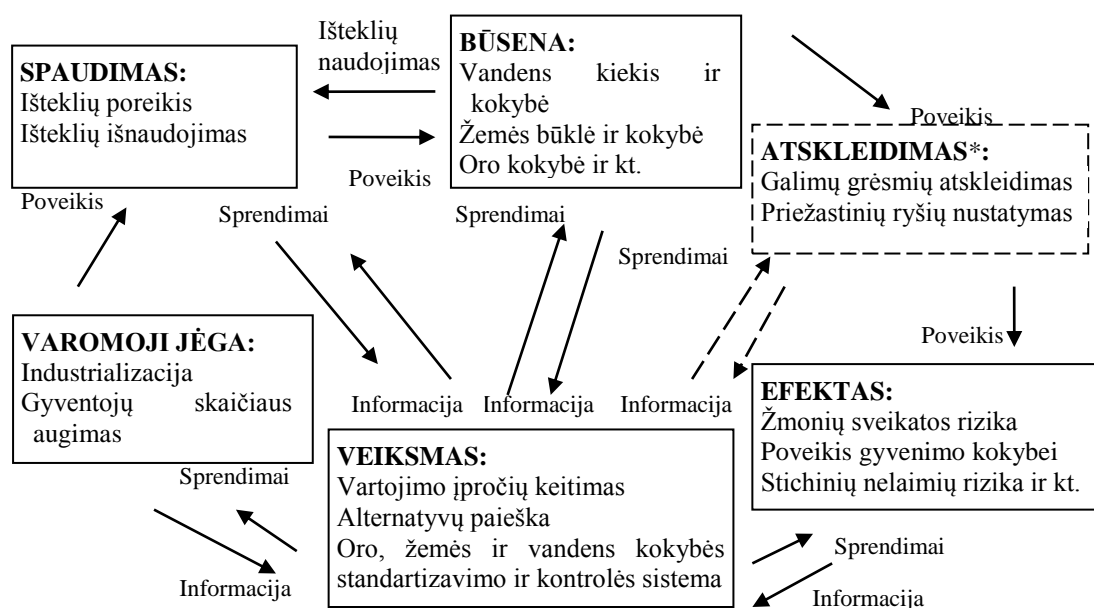
VSBPA sistema buvo plačiai naudojama įvairioms gamtosauuginėms problemoms spęsti, šios sistemos ypatybė yra ta, kad VSBPA sistema buvo ir yra naudojama kartu su loginiais modeliais ir dinaminėmis sistemomis, siekiant strateginio aplinkosaugos įvertinimo proceso metu sukurti ir įvertinti reikiamą politiką. Laikoma, kad patobulinta sistema (VSBPA) yra dinamiškesnė, parodo priežastinius–pasekmės ryšius ir yra tiesiogiai susijusi su vykdoma politika (H. Meyar-Naimi ir kt., 2012a).



Šaltinis: sudaryta autorės remiantis H. Meyar-Naimi ir kt., 2012a, 2012b; K.A.B., Jago-on ir kt., 2009.

14 pav. VBAPA sistema

Pasaulio Sveikatos Organizacija, siekdama sumodeliuoti ryšius tarp aplinkos ir sveikatos, nustatant susijusius rodiklius, remdamasi VBAPA sistema išvystė naują „Varomosios jėgos–Spaudimo-Būsenos-Efektų-Veiksmo“ (VSBEV) politikos kūrimo sistemą (15 pav.). Pirmame lygyje Varomoji jėga sukuria spaudimą aplinkai, kuri paveikia aplinkos būseną, padidindama esančius ir sukeldama naujus efektus bei sukurdamą sveikatos efektą. Varomąją jėgą sudaro naudojamos strategijos, ekonominis ir technologinis vystymasis, vartojimo struktūra ir gyventojų skaičiaus augimas, sukeliantis aplinkosaugines sveikatos problemas. Varomoji jėga sudaro įvairų spaudimą aplinkai, dažniausiai tokiomis formomis kaip atliekos, gamtinių išteklių išekvojimas ar įvairūs energijos, pramonės, transporto, cheminių produktų, žemės ūkio, miškininkystės, žuvininkystės, turizmo ir kitų veiklų vykdytojai, šalinantys įvairias kenksmingas atliekas į atmosferą. Toks spaudimas keičia aplinkos būseną tokiais reiškiniais kaip miškų mažėjimas, cheminių medžiagų koncentracija ore, dirvoje, vandenyje ir t.t. Visa tai tampa atvira, o besikeičianti aplinkos būseną gali privesti prie įvairiausių sveikatos pokyčių, priklausomai nuo žalos tipo ir laipsnio. To pasėkoje, reikia imtis veiksmų, norint išspręsti kilusias problemas.



Šaltinis: sudaryta autorės remiantis H. Meyar-Naimi ir kt., 2012a, 2012b; K.A.B., Jago-on ir kt., 2009; R Khan, 2007.

* blokas priskiriamas prie VSBAEV sistemos

15 pav. VSBEV ir VSBAEV sistema

Iš esmės VSBEV sistema yra ta pati VBAPA sistema, tačiau joje akcentuojami priežastiniai ryšiai tarp aplinkos ir sveikatos. Remiantis VSBEV sistema buvo sukurta patobulinta „*Varomosios jėgos–Spaudimo–Būsenos-Atskleidimo-Efekto-Veiksmo*“ (VSBAEV) sistema, kurioje įvertinamas priežastinių ryšių poveikis sveikatai. Pastarosios dvi sistemos buvo naudojamos Pasaulio Sveikatos Organizacijos (PSO), Jungtinių Tautų (JT) ir kt., siekiant įvertinti aplinkos rodiklių įtaką žmonių sveikatos rodikliams.

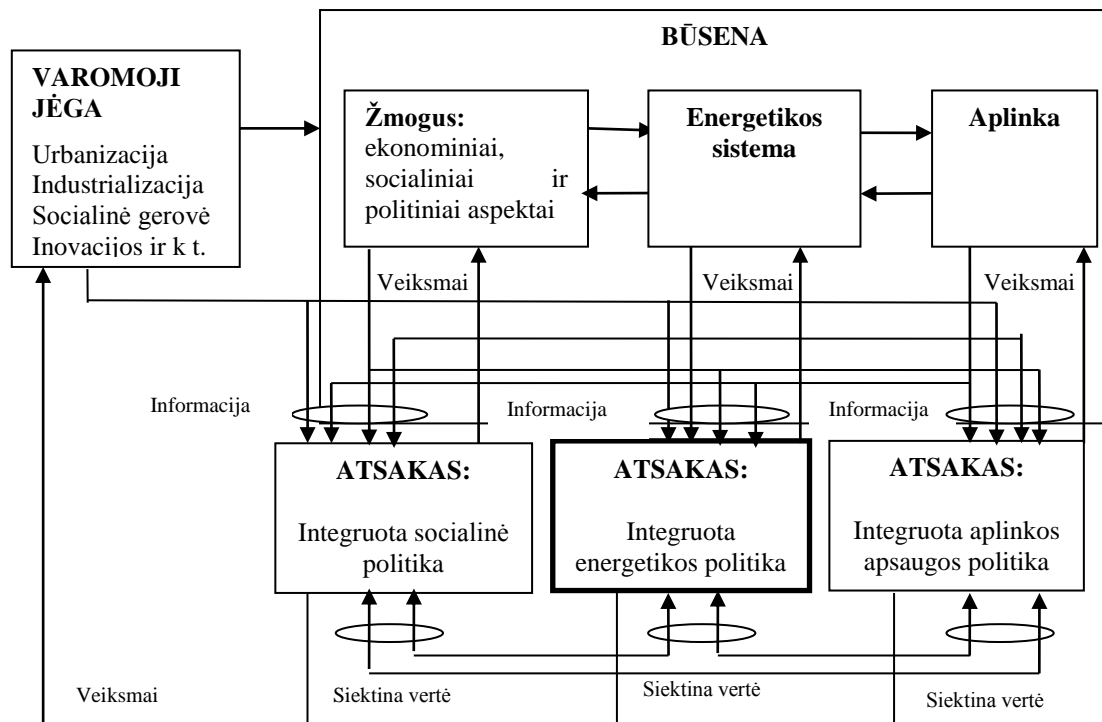
Be anksčiau minėtų darnios politikos formavimo sistemų, buvo pasiūlytos ir kitos – papildomos sistemos, tokios kaip Spaudimas – Būsena – Poveikis – Atsakas (SBPA) ir Spaudimas – Pernešimo Pajėgumas – Būsena – Atsakas (SPPBA) (H.Meyar-Naimi ir kt., 2012a). Tačiau visos pagrindinės ir papildomos sistemos kyla iš pirminės SBA sistemos. Taip pat atkreiptinas dėmesys į tai, kad visos sistemos yra sukurtos ir išvystytos tokių tarptautinių organizacijų, kaip EBPO, PSO, JT, TAEA, EAA, EUROSTAT (IAEA ir kiti, 2005; DSD–UNDESA, 2001). Žvelgiant iš praktinio panaudojimo pusės, SBA sistema yra dažniausiai naudojama aplinkos ir darnaus vystymosi sektoriuose, o VBA sistema yra dažniausiai naudojama energetikos sektoriuje.

1.3.2 Darnios energetikos politikos formavimo sistema ir darnios elektros energijos rinkos formavimo teorinis modelis

Darnus vystymasis atliko svarbų vaidmenį ir buvo pagrindu, įvairioms tarptautinėms organizacijoms, kuriant įvairių strategijų sistemas. Apžvelgus darnios politikos formavimo sistemas pastebima, kad kiekvieną sistemą galima pritaikyti formuojamai politikai, todėl neretai šios sistemos yra susijusios tik su tam tikrais sektoriais ir regionais, o ne su visa visuomene, visomis veiklos sritimis ir viso pasaulio regionais. Siekiant, kad formuojama darnios energetikos politikos sistema apimtų visas veiklos sritis, visą visuomenę ir visą supančią aplinką, integruojami Žmogaus, Aplinkos ir Sistemos aspektai. Remiantis šiuo išplėstiniu apibrėžimu, VBS sistema praplečiama ir pateikiama

patobulinta Varomosios jėgos–Būsenos–Atsako–Žmogaus-Sistemos-Aplinkos (VBA–ŽSA) politikos formavimo sistema (16 pav.).

Remiantis tradicine sistema energetikos politikos kūrimo modelis modifikuotas. Modifikuotas modelis vaizduoja vidinius Žmogaus, Sistemos (energetikos sistemos) ir Aplinkos ryšius, pateikia visos energetinės politikos kūrimo ir kontroliavimo sistemą. Pagrindiniai patobulintos sistemos elementai yra iš tos pačios tradicinės VBA sistemos. Pateikiama energetikos politikos formavimo sistema ir naudojimo būdas suteikia dinamišką, nelineinę, atsiliepimais pagrįstą ir kontroliuojamą politikos kūrimo praktiką, o ne senų politikos kūrimo sistemų pritaikymą.



Šaltinis: sudaryta autorės remiantis H.Meyar-Naimi ir kt., 2012a, 2012b; D.Štreimikienė ir kt., 2012.

16 pav. Darnios energetikos politikos VBA–ŽSA formavimo sistema

Varomąją jėgą sudaro žmonių veikla, urbanizacija, industrializacija, socialinės gerovės tobulinimas ir t. t. Žmonių poreikiai yra pagrįsti ekonomika, kultūra ir politika, šie poreikiai yra atsiradę iš urbanizacijos, industrializacijos, vertės suvokimo ir socialinės gerovės problemų, visa tai – Varomoji jėga. Kai

industrializacijos ir gyventojų skaičiaus augimo tempai padidėja, padidėja ir energijos resursų poreikis, tada sistema turi susidoroti su šiais poreikiais, kurie gali stipriai įtakoti Ž, S ir A būseną.

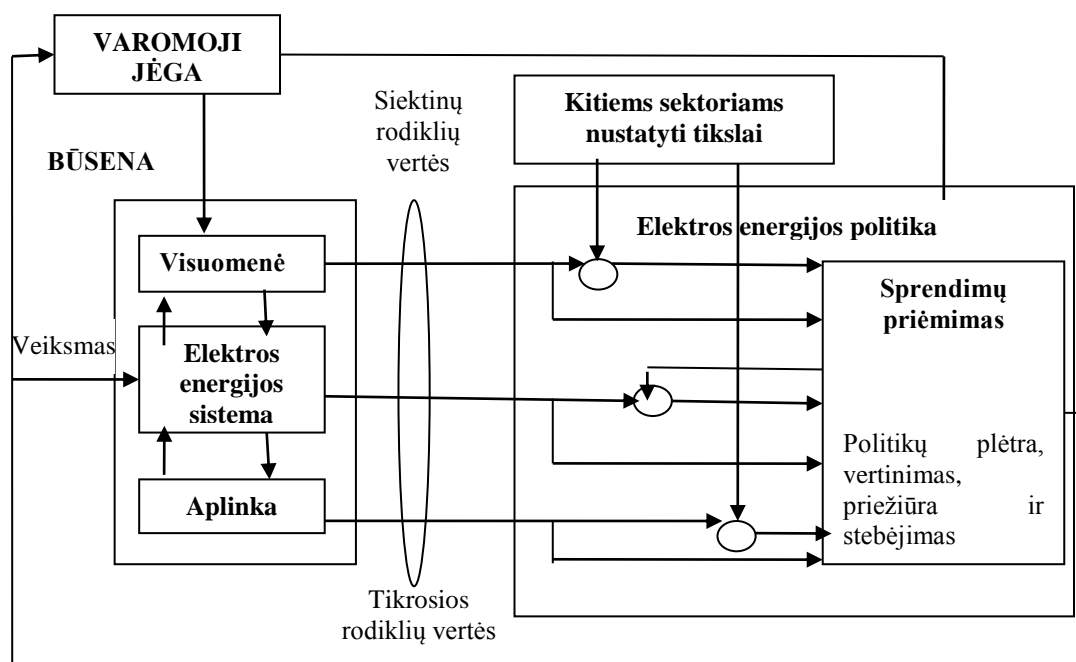
Atsižvelgiant į darnaus vystymosi filosofiją, *Būsenos blokas* formuojamas iš Žmogaus, Energetikos Sistemos ir Aplinkos. Su energija susiję žmonių poreikiai apima ekonominius, socialinius ir politinius aspektus, pakankamas energijos tiekimas yra pagrindinis kriterijus, kuriant modernią visuomenę ir užtikrinant vykdomų veiklų stabilumą, socialinis aspektas atspindi žmonių poreikį gauti energiją už prieinamą, konkurencingą kainą; politinis aspektas taip pat žymus – kai pasaulinė energijos paklausa sparčiai auga, kartu su didėjančiu gyventojų skaičiumi, urbanizacijai ir modernizacijai, augant konkurencijai tarp regionų, atsiranda politiniai barjerai, energetinio nepriklausomumo ir diversifikacijos problemos, kurios tiesiogiai įtakoja energijos vartotoją.

Energetikos sistema yra labai svarbi žmonių poreikiams, tai ir ekonominis augimas, ir socialinė gerovė, ir politinis saugumas. Kalbant konkrečiai apie elektros energiją – elektros energijos gamyba, perdavimas ir paskirstymas turi būti taip sukurti, kontroliuojami ir prižiūrimi, kad galėtų užtikrinti patikimą, efektyvią ir ekonominiu atžvilgiu naudingą veiklą, kurioje didelis dėmesys skiriamas ir aplinkosauginėms problemoms. Pirminės energijos kuro balanso struktūra, efektyvumas, patikimumas ir taršos sumažinimas yra labai svarbūs uždaviniai.

Energetikos sistema veikia gamtą per atmosferą, vandenį ir žemės išteklius. Poveikis matuojama teigiamomis arba neigiamomis rodiklių reikšmėmis, tokių kaip žemės, vandens ir oro kokybė, dujų išmetimas, vizualinis poveikis, triukšmas, sveikatai žalingų medžiagų kiekis, žmonių tarša, žemės ir vandens naudojimas, atliekos, nelaimingų atsitikimų padariniai (katastrofos). Poveikis aplinkai daugiausia priklauso nuo to, kaip energija yra gaminama ir naudojama, kokia kuro balanso struktūra, visos sistemos struktūra, kokios reguliavimo priemonės taikomos ir pan.

I Atsako bloką taip pat integruojami Žmogaus, Aplinkos ir Sistemos aspektai. Politika yra politikos veikėjų ar kitų asmenų, kuriuos vienija tie patys tikslai ar yra susieti vidiniais ryšiais, sprendimų rinkinys, o politikos kūrimas yra visada veikiamas pasirinkto rodiklių rinkinio. Energetikos politika turi būti kuriama integruotai, kur svarbiausia tampa socialiniai, aplinkosauginiai ir ekonominiai efektai bei jų tarpusavio ryšys. Šiam tikslui pasiekti labai svarbu pasirinkti kuo tikslesnius socialinį, aplinkosauginį ir ekonominį integruotos politikos poveikį atspindinčius rodiklius ir nuolat stebėti jų reikšmių kaitą.

Siekiant formuoti ir vystyti darnią energetikos politiką būtina lyginti pasirinktų rodiklių tikrąją vertę su siekiamąja verte taip įvertinant visos sistemos vystymosi (integruotą) darnumą (17 pav.). Tikslinės Ž ir A kryptys yra nustatomos kitų nacionalinių sektorių, o Energetikos sistemos kryptis nustato pats sprendimų priėmėjas politikos formavimo metu.



Šaltinis: sudaryta autorės remiantis H.Meyar-Naimi ir kt., 2012a, 2012b; D.Štreimikienė ir kt., 2012.

17 pav. Darnios energetikos politikos rodiklių verčių palyginimo schema

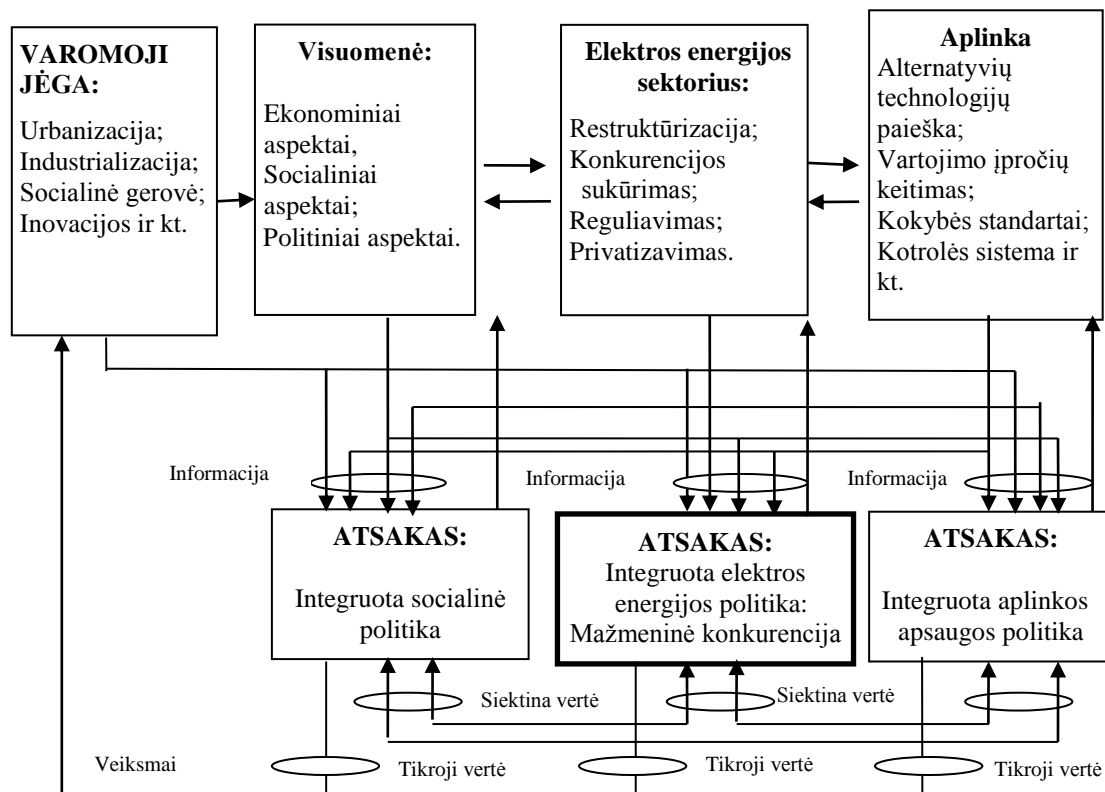
Integruotas energetikos politikos priemonių darnumo vertinimas turėtų prasidėti nuo politikos poveikio recipientų identifikavimo – sektorių ar jų

grupių, kuriuos palies konkrečios politikos priemonės įgyvendinimas, bei nustatymo, kaip ta intervencija į rinkas veikia kainas, energijos gamybos ir vartojimo apimtį, taip pat gyventojų pajamas (gamybos struktūrą ir apimtį ekonominėje sistemoje) ir kt. Gamybos apimtys pasikeitimai tiesiogiai veiks reikalingų išteklių poreikį ir teršalų emisijų į atmosferą, vandenį ir gruntą kiekius. Šių pokyčių intensyvumas priklausys nuo esamos aplinkosauginės politikos pobūdžio. Nustačius politikos priemonės efektus bei jų tarpusavio ryšį, reikia apskaičiuoti poveikio rezultatus, kad būtų galima juos palyginti. Kartais tai padaryti labai sunku, nes intervencijos į rinkas poveikis nėra tiesioginis ir pasireiškia ilguoju laikotarpiu per vieno su kitu susijusių poveikių grandinę.

Socialinių, aplinkosauginių ir ekonominių intervencijos į rinkas pasekmių įvertinimas leidžia priimti sprendimą dėl galimos politikos priemonės įgyvendinimo, paprastai remiamasi sąnaudų ir naudos analize, kai priemonės įgyvendinimo nauda palyginama su jos įdiegimo sąnaudomis. Standartinė taisyklė intervencijai į rinkas pateisinti turėtų būti sąlyga, kad bendra priemonės įgyvendinimo nauda yra didesnė už jos įgyvendinimo sąnaudas. Tačiau ne visus aplinkosauginius ir socialinius poveikius galima kiekybiškai įvertinti. Vieną kitam prieštaraujančius efektus įvertinti galima, tik atlikus daugiakriterinę analizę, – ji įgalina priimti sprendimus, atsižvelgiant į aibę kartais vienas kitam prieštaraujančių rodiklių. Siekiant rasti racionalų sprendimą, parenkama aibė rodiklių, jiems suteikiami skirtingi svoriai, o šie rodikliai išreiškiami vienodais matavimo vienetais. Siekiant politikos priemonių harmonizavimo taikomi daugiakriteriniai sprendimų priėmimo (DSP) metodai, kurie ypač naudingi tada, kai susiduriama su preferencijų nustatymo ar jų išreiškimo problema bei kai reikia priimti sprendimus, remiantis keletu savo svarba konkuruojančių ir prieštaraujančių rodiklių (D.Štreimikienė ir kt., 2009).

Kaip teoriniu lygmeniu įrodyta ankstesniame poskyryje, Mažmeninės konkurencijos rinkos organizavimo modelio atveju pasiekiamas aukščiausias rinkos atvėrimo lygmuo, kas sąlygoja efektyvumą visose veiklos srityse ir

labiausiai atitinka ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius darnumo aspektus. Todėl toliau formuojant darnios elektros energijos rinkos formavimo teorinį modelį, pasitelkiamas Mažmeninės konkurencijos rinkos organizavimo modelis kaip pagrindas integruotam rinkos formavimui (18 pav.):



Šaltinis: sukurta autorės

18 pav. Darnios elektros energijos rinkos formavimo teorinis modelis

Sukurtas darnios elektros energijos rinkos formavimo teorinis modelis apima visus rinkos atvėrimo etapus, numato sektoriaus įtakojamų sričių aplinkosaugines sritis ir apibrėžia svarbiausius visuomeninius aspektus. Modelis visapusiškai integruoja darnumo aspektus ir suteikia galimybę stebėti nustatytų rodiklių kaitą, lyginti rodiklių tikrąją pasiektą vertę su nustatyta ir priimti strateginius sprendimus, siekiant tuos rodiklius pasiekti.

2. ELEKTROS ENERGIJOS RINKOS MODELIŲ DARNUMO VERTINIMO METODIKA

Pagrindinis šios dalies tikslas yra pateikti skirtingus darnumo vertinimo požiūrius, identifikuoti problemas ir suformuoti efektyvią elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo sistemą. Darni elektros energijos politika – tai elektros energijos gamyba ir vartojimas, užtikrinant patikimumo ir aplinkosauginį požiūrį bei derinant tai su socialinės ir ekonominės plėtros reikalavimais. Siekiant nustatyti ir įvertinti tikėtinus alternatyvių politikos priemonių padarinius aplinkos, ekonominiams ir socialiniams aspektams, dėl sprendimų sudėtingumo ir ilgo laikotarpio, naudojamos taikomosios mokslinės vertinimo sistemos, paremtos matematiniais–kompiuteriniais modeliais. Tačiau yra keletas skirtingų integruoto modeliavimo požiūrių ir dažnai politikos formuotojui sudėtinga nuspręsti, kuris yra tinkamiausias tam tikrame kontekste.

Darnios politikos tikslai gali būti labai įvairūs, todėl nustatant vykstančius pokyčius ir pažangą, siekiant tų tikslų, reikia atitinkamus rodiklius įvertinti kiekybiškai. Kiekybinių energetikos politikos darnumo rodiklių sistema pradėta kurti nuo 1995 m. (D. Štreimikienė ir kt., 2003). Šiuo metu jau pasiekti reikšmingi rezultatai, kuriant ir vystant darnumo vertinimo sistemas, kurios sudaro sąlygas vertinti energetikos politikos priemonių darnumą plačiu spektru. Elektros energijos politikos poveikio darnumui vertinimas gali būti atliekamas, siekiant įvertinti konkrečios priemonės įtaką aplinkai, parenkant gamybos technologijas, rengiant energetikos ar pramonės šakų bei ekonomikos plėtros planus, priimant sprendimus dėl naujų technologijų panaudojimo bei vertinant konkrečių aplinkosaugos ar energetikos politikos priemonių poveikį taršos kiekiui, kai siekiama nustatyti įgyvendintų ar planuojamų įgyvendinti politikos priemonių efektyvumą.

Siekiant suformuoti efektyvią elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo metodiką, šiame skyriuje pateikta elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo metodologija: pagrindžiamas tyrimo metodologinės

prieigos pasirinkimas, išskirti ir susisteminti vertinimo rodikliai, pateikta ekspertinio vertinimo ir daugiakriterinės analizės metodika bei suformuotas ekonometrinis elektros energijos rinkos modelių vertinimo modelis, kurio pagrindu atliekamas tyrimas. Tyrimas konstruojamas remiantis įvairių energetinės politikos dokumentų monitoringu, ekspertinio vertinimo, daugiakriterinės analizės ir ekonometriniais vertinimo metodais.

2.1 Darnumo vertinimo sistemos

Apie darnaus vystymosi principus ar sąvokas mokslinėje literatūroje kalbama labai daug, siekiant pateikti darnaus vystymosi sąvokos teorinį pagrindą, galima išskirti septynias pagrindines darnaus vystymosi sąvokos vartojimo idėjas (Y. Jabareen, 2008), kurios apima:

- teisingumą,
- gamtinį kapitalą,
- utopiją,
- ekologinę formą,
- integruotą ir holistinį valdymą,
- pasaulinę politinę darbotvarę,
- moralinius paradoksus.

Teisingumas atstovauja socialinį darnaus vystymosi aspektą, esantį tarp kartų. Tai susiję su sąžiningumu, atsakomybe ir išteklių paskirstymu tarp konkuruojančių interesų šiuo metu ir ateityje. Teisingumas tarp kartų atstovauja išteklių paskirstymo teisingumui tarp dabarties ir ateities žmonių. *Gamtinis kapitalas* atstovauja trijų kategorijų darnų valdymą: neatsinaujinančių išteklių, kurių pajėgumai yra baigtiniai; plėtrą atsinaujinančių išteklių; ir gamtos sistemų gebėjimą absorbuoti emisijas, kurios kyla iš žmogaus veiksmų, be šalutinio poveikio. *Utopijos* idėja atstovauja idealią visuomenę, kurioje yra harmonija tarp žmogaus ir gamtos, kur vyrauja teisingumas, žmonės yra visiškai laimingi ir gyvenimas juda sklandžiai, be

trūkumų. *Ekologinės formos* idėja yra viena iš svarbiausių, ji apima visuotines iniciatyvias veiklas vystyti ekologiškai. *Integruotas ir holistinis valdymas* pasireiškia holistiniu požiūriu į socialinio vystymosi, ekonomikos augimo ir aplinkos apsaugos problemas. *Pasaulinė politinė darbotvarkė* tapo vienas iš svarbiausių darnumo vystymo veiksnių, nuo 1990-ųjų metų politikos kryptys ir programos visame pasaulyje yra įkvėptos darnaus vystymosi idėjų. Tik visuotinis ir kryptingas darnaus vystymosi principų taikymas gali atnešti realią naudą. *Moraliniai paradoksai* pasireiškia: charakteristikomis būklės, kuri gali būti išlaikyta visada, ir plėtra ar aplinkos pakeitimais, įsikišant į gamtą ir gamtinius išteklius, kurie yra reikalingi šiandienos poreikiams tenkinti. Pagrindinis dėmesys šioje idėjoje, kaip laviruoti tarp šių dviejų kraštutinumų, esminį dėmesį teikiant ilgalaikiai naudai.

Visomis septyniomis darnaus vystymosi teorinėmis idėjomis siekiama didinti žmonių gyvenimo ir ekologinės būklės kokybę, stiprinti ekonominę veiklą ir kartu sumažinti poveikį ekologinėms sistemoms, ypatingą dėmesį skiriant pasaulinėms problemoms, tokioms kaip klimato kaita, iškastinio kuro išekvojimas, genetiškai modifikuotų maisto produktų plėtra, ligų plitimas ir pan. Šių idėjų laikymasis užtikrina, kad visi vykstantys pokyčiai atliekami jautriai, kad būtų išvengta arba, kad būtų patiriamas kuo mažesnis poveikis aplinkai.

Mokslinėje literatūroje priskaičiuojama daugiau kaip 500 darnaus vystymosi vertinimo rodiklių sistemų, kuriuos savo poreikiams išplėtojo vyriausybės ir tarpvyriausybės organizacijos: iš jų apie 70 yra globalūs, per 100 – nacionaliniai, daugiau kaip 70 – regioniniai ir apie 300 – vietiniai (T. M. Parris ir kt., 2003; D.Štreimikienė ir kt., 2009). Pačių darnaus vystymosi rodiklių ir indeksų gausą nulemia jų reikalingumas sprendimų priėmimui ir valdymui, tyrimams bei analizei (R.Čiegis ir kt., 2011). Darnumo vertinimas gali pareikalauti įvairių lygmenų informacijos, kuri gali apimti tikslus, vertinimo kriterijus, rodiklius, rodiklių ir veiklų duomenis/kintamuosius/parametrus ir kt. Pagrindiniai darnumo tikslai tyrėjui/sprendimų priėmėjui apibūdina bendruosius reikalavimus, kurie

paprastai nusako ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius (ESA) darnaus vystymo tikslus. Parenkant rodiklius/ indeksus darnumo vertinimui labai svarbu, kad jie: tarpusavyje nepersidengtų, t.y. parinkti rodikliai/indeksai negali kartoti tos pačios informacijos; būtų lengvai interpretuojami; turėtų skaitinę išraišką; būtų patikimi ir patikrinami; apibrėžiantys tam tikrą laikotarpį; universalūs ir lengvai pritaikomi skirtingomis sąlygomis; apimantys visus ESA tikslus (H. Alegre, 1999). Jeigu pasirenkami vertinimo rodikliai/indeksai neatitinka reikalavimų atliktas vertinimas nebus tikslus, atlikta analizė ir išvados gali būti klaidingos.

Paskutiniaisiais dešimtmečiais buvo sukurta daugybė darnumo vertinimo indeksų (plačiausiai taikomi pateikti 11 lentelėje), kuriuos galima suskirstyti į keletą pagrindinių grupių: inovacijų, technologijų ir vystymosi indeksai; rinka ir ekonomika pagrįsti indeksai; ekosistema pagrįsti indeksai; sudėtiniai darnaus pramonės veikimo indeksai; šalių ir regionų aplinkos politikos indeksai; aplinkosauginiai pramonės indeksai (R.S. Singh, 2009; R. Sadiq ir kt., 2005; F.I. Khan, 2002; B.Waheed ir kt., 2009; R. Čiegis ir kt., 2008):

11 lentelė

Darnumo vertinimo indeksai

Sritis	Indekso pavadinimas	Kategorija / sritis
Inovacijų, technologijų ir vystymosi indeksai	Suvestinis inovacijų indeksas (<i>angl. Summary innovation index</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Žmogiškieji ištekliai • Žinios/mokslas • Inovacijų finansavimas
	Žmogaus socialinės raidos indeksas (<i>angl. Human development index (HDI)</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Sveikata • Žinios/mokslas • Ekonominė būklė
	Darnios ekonominės gerovės indeksas (<i>angl. Index of sustainable and economic welfare</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Ekonomika • Socialinė gerovė • Valdymas
	Bendrasis progreso rodiklis (<i>angl. Genuine progress indicator</i>)	
Rinka ir ekonomika pagrįsti indeksai	Darnios nacionalinės pajamos (<i>angl. Green Net National Product (EDP)</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Gamtiniai ištekliai • Ekonomika • Aplinkos būklė, spaudimas ir žalojimas
	Integruotas aplinkos ir ekonominės apskaitos indeksas (<i>angl. System of integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA)</i>)	

11 lentelės tęsinys kitame puslapyje

Ekosistema pagrįsti indeksai	Darnumo pokyčių indeksas (<i>angl. Sustainability performance index (SPI)</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Technika • Ekologija • Žmogiškieji ištekliai
	Ekologinio indekso metodika (<i>angl. Eco-index methodology</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Ekonomika • Gyvavimo ciklo poveikis
	Gyvosios planetos indeksas (<i>angl. Living Planet index</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Biologinė įvairovė • Ekosistemos
	Ekologinė pėda (<i>angl. Ecological Footprint (EF)</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Gamtiniai ištekliai • Vartojimas
Sudėtiniai darnaus pramonės veikimo indeksai	Sudėtinis darnios plėtros indeksas (<i>angl. Composite Sustainable Development Index</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Ekonomika • Aplinka • Socialinė veikla
	Sudėtinis darnios veiklos indeksas (<i>angl. Composite Sustainability Performance index</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Įmonių pilietiškumas • Aplinka • Ekonomika
	Gerovės indeksas (<i>angl. G score method</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Savanoriška veikla • Sveikata • Saugumas
	Gyvavimo ciklo indeksas (<i>angl. Life Cycle Index (Linx)</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Aplinka • Sąnaudos • Technologijos • Socialinė politika
Šalių ir regionų aplinkos politikos indeksai	Aplinkosauginio darnumo indeksas (<i>angl. Environmental Sustainability Index</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Aplinkos apsaugos sistemos • Įtampa • Visuomenės pažeidžiamumas • Visuomeniniai ir instituciniai pajėgumai • Pasaulinė darbotvarkė
	Aplinkos kokybės indeksas (<i>angl. Environmental Quality Index</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Aplinkos veiksniai
	Aplinkos pokyčių indeksas (<i>angl. Environmental Performance Index</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Įvairios politikos sritys
	Aplinkos pažeidžiamumas Indeksas (<i>angl. Environmental Vulnerability Index</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Keliami pavojai • Atsparumas • Žalos matavimas
Aplinkosauuginiai pramonės indeksai	Eko-indikatorius 99 (<i>angl. Eco-indicator 99</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Visuomenės sveikata • Ekosistemų kokybė • Ištekliai, mineralai ir iškastinis kuras
	Žalias Pro 1 (<i>angl. Green Pro-1</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Aplinkosauga • Technologijos • Ekonomiškumas

Šaltinis: sudaryta autorės

Pats darnaus vystymosi vertinimas tapo sparčiai besivystančia sritimi. Instrumentų, taikytinų darnaus vystymosi vertinimui, skaičiai išaugo, tuo pat metu daugelis vertinimo sistemų buvo patobulintos, siūlant geresnes taikymo

rekomendacijas, duomenis ir situacijų analizės patirtis. Darnumo vertinimo sistemos stipriai skiriasi savo pripažinimu ir naudojimo dažnumu. Kuriant ir įgyvendinant valstybines, regionines ar pasaulinio masto darnaus vystymosi strategijas bei kontroliuojant jų įgyvendinimą, paprastai naudojamos įvairius darnaus vystymosi aspektus atspindinčių rodiklių sistemos, o kontroliuojami rodikliai yra siejami su konkrečiais darnaus vystymosi uždaviniais ir jų įgyvendinimo priemonėmis (R. Čiegis ir kt., 2011). Atlikus išsamią mokslinės literatūros analizę darnumo vertinimo sistemas galima suklasifikuoti į šešias kategorijas: grindžiamos tikslu; grindžiamos poveikiu, grindžiamos įtaka, grindžiamos procesu arba suinteresuotomis šalimis, medžiagų srautų apskaitos ir gyvavimo ciklo vertinimo, grindžiamos ryšiais (12 lentelė).

Iš esmės visos darnumo vertinimo sistemos buvo sukurtos per pastaruosius 10–20 metų. Pagrindas, jungiantis visas darnumo vertinimo sistemas yra: 1) tikslų ir vertinimo kriterijų, pagrįstų darnumo principais, nustatymas ir 2) išmatuojamų rodiklių pagal kiekvieną vertinimo kriterijų rinkinį parinkimas. Apibendrinant, reitinguojant alternatyvas ir atliekant vertinimo procesą naudojami įvairūs daugiakriteriniai sprendimų priėmimo metodai (S. Kenway, 2007). Darnumo vertinimo sistemos sukonzentruoja dėmesį ir apibrėžia vertinimą, ką vertinti, ko tikėtis iš vertinimo ir kokius rodiklius naudoti. Paprastai tai yra koncepcinė sistema, kuri padeda nustatyti ir organizuoti klausimus, kurie bus sprendžiami ir kas turėtų būti įvertinta. Pagrindiniai skirtumai tarp darnumo vertinimo sistemų yra būdas, kuriuo konceptualizuojami pagrindiniai darnaus vystymosi aspektai; vidiniai ryšiai tarp darnaus vystymosi ESA tikslų; pagrindiniai klausimai, į kuriuos siekiama atsakyti; rodikliai, kurių pasirinkimą reikia pagrįsti ir išmatuoti. Pagal sudarytą klasifikaciją lentelėje pateikiami pagrindiniai darnumo vertinimo sistemų bruožai (B.Waheed ir kt.,2009; F.I Khan, 2004, 2002):

Darnumo vertinimo sistemų klasifikacija

Sistema	Pagrindiniai bruožai
<i>Grindžiamos tikslu</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aktyviai naudojama sistema, apima platų veiklų spektrą • Naudojama praktiniams, strateginiams tikslams pasiekti • Suformuota dauguma dabartinių darnaus vertinimo sistemų
<i>Grindžiamos poveikiu</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Supaprastintas požiūris į darnumą • Reaguojamojo pobūdžio, t.y. orientuotos į problemas • Pritaikoma atskiroms veiklos sritims • Tipiškas pavyzdys – ESA vertinimas
<i>Grindžiamos įtaka</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rodikliai skirstomi į kategorijas pagal įtaka šalies/sectoriaus/organizacijos darnumui
<i>Grindžiamos procesu arba suinteresuotomis šalimis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Apima platų planavimo procesą, kuris įtraukia suinteresuotąsias šalis • Naudojamas siekiant sutarimų • Plačiai naudojamas bendruomeninių projektų planavime
<i>Medžiagų srautų apskaitos ir gyvavimo ciklo vertinimo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vertina ekonomikos ir gamtinės aplinkos medžiaginius mainus • Gyvavimo ciklo aplinkai vertinimas • Dažniausiai naudojama chemijos pramonėje
<i>Grindžiamos ryšiais</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Naudoja priežastingumo (priežastis–poveikis) koncepciją • Gali būti vairių formų, tokių kaip: SBA, VBA, VBAPA, VSBEV, VSBAEV.

Šaltinis: sudaryta autorės

Tikslu grindžiamos sistemos siekia užtikrinti, kad veiklos/iniciatyvos prisidėtų prie darnumo tikslų. Šis metodas gali įvertinti, koku mastu tam tikra veikla prisideda prie darnumo tikslų įgyvendinimo. Tokių vertinimo sistemų pavyzdžiais galėtų būti Strateginis pasekmių aplinkai vertinimas ar Gyvavimo ciklo vertinimas ir pan.

Poveikiu grindžiamos sistemos, kaip rodo pavadinimas, sutelkia dėmesį į įvairių veiksmų poveikį konkrečiam sektoriaus/veiklos ir pan. darnumui. Šias sistemas galima vadinti laimėjimų–praradimų scenarijaus sistemomis, t.y. tam tikra iniciatyva gali turėti teigiamų rezultatų vienu darnumo aspektu, pavyzdžiui, ekonominės veiklos, tačiau neigiamų rezultatų socialiniais ir/arba aplinkos apsaugos aspektais. Poveikiu paremtą sistemą galima laikyti trimate rodiklių sistema, kuri remiasi ESA poveikiu. Toks požiūris į darnumą laikomas supaprastintu, nes jis remiasi holistiniu principu, kuomet visi trys darnaus

vystymosi ramsčiai – ekonominis, socialinis, aplinkosauginis – vertinami integruotai ir laikomi vienodai svarbiais.

Įtaka pagrįstos sistemos kategorizuoja rodiklius, remiantis jų įtakos laipsniu darnumui. Šios sistemos nurodo trijų lygmenų rodiklius, t.y. būklės, elgsenos ir veiklos (C.M Jeon, 2005). Būklės rodikliai apibrėžia bendrą darnumo būklę tam tikrame sektoriuje/organizacijoje ir įvertina veiklos prieš ir po atliktų veiksmų darnumą. Elgsenos rodikliai yra susiję su dalyviais ar suinteresuotomis šalimis, kurių veiksmai daro įtaką būklei. Veiklos rodikliai atitinka pačio sektoriaus/organizacijos veiksmus.

Į *procesą* arba *suinteresuotas šalis* grindžiama sistema apima planavimo procesą, o kad jis būtų veiksmingas, įtraukia ir visas suinteresuotąsias šalis, kurios sistemingai kartu siekia įgyvendinti darnumo tikslus.

Medžiagų srautų analizė yra sistema analizuojanti medžiagų srautus pagal tiksliai apibrėžtą sistemą. Ši analizė vadinama medžiagų srautų apskaita, kai atliekama nacionaliniu ar regioniniu mastu. Šioje sistemoje tiriami materialiniai (medžiaginiai) mainai tarp ekonomikos ir gamtinės aplinkos. Rodikliai ir indeksai skaičiuojami siekiant įvertinti išteklių intensyvumo lygį ir šios analizės pagalba procesai yra optimizuojami taip, kad medžiagos ir energija naudojama efektyviausiai. Esminis tikslas šiuo atveju yra koncentracija į tai kaip gaminti daugiau, sunaudojant mažiau. *Gyvavimo ciklo analizės* sistema yra vienu žingsniu toliau už *medžiagų srautų analizę*, nes ji naudoja tuos pačius principus, bet taip pat bando apskaičiuoti technologijų, produktų, procesų ir paslaugų per visą jų gyvavimo ciklą (nuo žaliavų gavybos iki gyvavimo pabaigos) poveikį aplinkai.

Ryšiais pagrįstos sistemos naudoja priežasties arba priežasties–padarinių koncepciją. Šios sistemos teikia sąsajas su sudarytų sistemų sudedamosiomis dalimis, apibrėžiant rodiklius kiekvienai sudedamajai daliai ir numatant veiksmingas priemones pavojų kontrolei (B.Waheed ir kt., 2009). Plačiausiai naudojamos ryšiais pagrįstos sistemos yra SBA, VBA, VBAPA, VSBEV, VSBAEV, kurios taikomos ne tik darnumo vertinimui, bet ir darnios politikos

formavimui, t.y. ryšiais pagrįstų sistemų taikymo spektras yra labai platus tiek sričių, tiek ir panaudojimo prasme.

2.2 Daugiakriterinių uždavinių sprendimas elektros energijos sektoriuje

Daugiakriteriniai uždaviniai yra skirti parinkti optimalų sprendimą vienu metu vertinant alternatyvius sprendimus pagal keletą vienas kitam prieštaraujančių rodiklių. Daugiakriterinių uždavinių esminis bruožas – jų sprendinys negali būti geriausias visų rodiklių atžvilgiu, t. y. reikia ieškoti tokio sprendinio, kuris nėra optimalus kiekvienam atskirai paimtam kriterijui, bet yra priimtinas visų bendrai paimtų rodiklių atžvilgiu (J. C. M. Berg, 1999).

Tipišką daugiakriterinį uždavinį galima apibūdinti taip: A yra baigtinė aibė n galimų veiksmų (alternatyvų) a_j ($j=1, 2, \dots, n$); K yra aibė įvertinimo rodiklių k ($i=1, 2, \dots, m$), laikomų svarbiais sprendimo procese. Įvertinimas x_1 bus laikomas geresnis už įvertinimą x_2 (abu priklauso įvertinimų aibei X) pagal i -tąjį rodiklį, jei $x_{i1} > x_{i2}$. Daugiakriterinis uždavinys yra pateikiamas matricos forma. Turint A (alternatyvų) ir K (įvertinimo rodiklių) aibes ir darant prielaidą, kad egzistuoja n alternatyvų ir m rodiklių, galima sudaryti $n \times m$ matricą X, kurios elementas x_{ij} ($i=1, 2, \dots, m$; $j=1, 2, \dots, n$) rodo j -tosios alternatyvos įvertinimą pagal i -tąjį rodiklį. Tarkime, a_1, a_2, \dots, a_n – alternatyvos; k_1, k_2, \dots, k_m – rodikliai; x_{ij} – sprendinio a_i įvertinimas pagal rodiklį k_j .

Daugiakriterinis uždavinys sprendžiamas svarbos koeficientų parinkimo metodu. Tam tikru būdu yra parenkami svoriniai rodiklių koeficientai (pažymėkime juos $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$) ir kiekvienai lentelės eilutei skaičiuojamas dydis:

$$S_i = x_{i1} \lambda_1 + x_{i2} \lambda_2 + \dots + x_{im} \lambda_m \quad (1)$$

Ši matrica yra vadinama įvertinimo arba rodiklių matrica (13 lentelė) ir gali apimti kiekybinius vertinimo kriterijus (matuojamus intervalo ar santykio

skalėje), kokybinius įvertinimo kriterijus (matuojamus nominaliojoje ar ordinarinėje skalėse) arba abu įvertinimo tipus.

13 lentelė

Alternatyvų įvertinimo matrica

	k_1	k_2	...	k_m
a_1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1m}
a_2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2m}
...
a_n	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{nm}

Šaltinis: sudaryta autorės

Rodiklių matricos dėka galima aiškiai matyti tokias alternatyvas, kurios pagal visus kriterijus turi prastesnius įvertinimus, nei kitos alternatyvos, taigi juos galima drąsiai pašalinti. Tada lieka tik tokios alternatyvos, kurios bent pagal vieną rodiklį nėra prastesnės už kitas alternatyvas. Tokių alternatyvų aibė vadinama *Pareto aibe*. Tada rūšiuojami kriterijai pagal svarbą, t. y. be svorių priskyrimo. Tai galima atlikti alternatyvų porų lyginimo būdu. Tokiu atveju alternatyvoms surūšiuoti visiškai nereikia rodiklių svorinių koeficientų. Užtenka tik kokybinės informacijos apie rodiklių svarbą.

Be pateikto daugiakriterinių uždavinių sprendimo būdo yra ir daugybė kitų. Gana dažnai yra taikomas multiplikatyvus sprendimo modelis, kuris užrašomas taip (J. C. M. Berg, 1999):

$$S_i = \prod_{j=1}^m x_{ij} \lambda_j. \quad (2)$$

Jo esmė yra tokia: prastas bent vieno rodiklio įvertinimas lemia prastą visos funkcijos įvertinimą.

Dažnai sprendžiant daugiakriterinį uždavinį jis yra pakeičiamas vienakriteriniu, sudarytu susumavus svorio koeficientus su visais uždavinio rodikliais:

$$f(X) = \sum_{i=1}^m \lambda_i f_i(X). \quad (3)$$

Efektyvusis sprendinys visada gaunamas maksimizuojant svorinę rodiklių sumą. Svorinė rodiklių kompozicija dažnai naudojama, kuriant daugiakriterinio optimizavimo metodus. Bendras kriterijus, gautas atlikus

svorinės rodiklių sumos kompoziciją, pasižymi tuo, kad, sumažėjus vienam kriterijui, tai kompensuojama padidinus kitą.

2.2.1 Daugiakriterinės analizės metodų taikymas elektros energijos sektoriuje

Nuo 1970 m. naftos krizės elektros energijos sektoriaus veiklų ir visos energetikos sistemos planavimas tapo svarbiu įrankiu, priimant sprendimus energetikos sektoriuje ir siekiant, sumažinti kylančių energijos išteklių kainas bei šių išteklių retumo problemas. Po 1980 m. kylantis susirūpinimas aplinka bei didėjanti neigiama energijos išteklių vartojimo įtaka aplinkai papildė energetikos planavimo bei sprendimų priėmimo uždavinius aplinkosauginiais aspektais. Pagrindiniai energetikos sektoriaus probleminiai klausimai gali būti suskirstyti į makroekonominio ir mikroekonominio lygmens.

Makroekonominio lygmens probleminiai klausimai sprendžiami, atliekant energetikos politikos, aplinkosaugos politikos analizę (D. Diakoulaki ir kt., 1999; E. Georgopoulou ir kt., 1997; X. Wang ir kt., 2002) ir investicijų energetikos sektoriuje planavimą (P. Linares, 2002; N.I. Voropai ir kt., 2002). Mikroekonominio lygmens probleminiai klausimai yra susiję su energijos gamybos technologijų parinkimu (M.G. Goumas ir kt., 1999; D.A. Haralambopoulos ir kt., 2003), energetikos kompanijų plėtros ir valdymo sprendimais (D.J. Dunning ir kt., 2001; J.P. Pan ir kt., 2000) bei aplinkos kontrolės ir valdymo problemų energetikoje sprendimu (J. Hokkanen ir kt., 1997; R. Ramanathan, 2001). Išaugusio poreikio dėka, energetikos sektoriaus planavimo klausimų sprendimo problematika pastarąjį dešimtmetį buvo sparčiai vystoma mokslinėje literatūroje, energetikos ekonomikos ir aplinkos (EEA) studijos labai išpopuliarėjo.

Daugybė analizės ir vertinimo įrankių bei sistemų/metodikų buvo pritaikyta EEA studijose nuo 1970 m. Ypač svarbi operacinių tyrimų sritis yra sprendimų analizė. EEA analizės klausimai yra sudėtingi ir susiję su daugeliu vienas kitam prieštaraujančių tikslų bei apima daug neapibrėžtumų, ilgą laiko

periodą, kapitalui imlias investicijas, didelį kiekį suinteresuotų asmenų, turinčių skirtingus požiūrius ir preferencijas, kas daro sprendimų analizės metodus ypač tinkamus EEA analizei (P. Zhou ir kt., 2006). Pagrindiniai klausimai sprendžiant EEA uždavinius yra tinkamo DSP metodo parinkimas atliekant daugiakriterinę analizę.

Taip pat pasirenkant DSP instrumentą svarbus yra rodiklių parinkimas. 2009 m. atliktoje studijoje (J. Wang ir kt., 2009) pagrindinis dėmesys yra skirtas rodiklių parinkimui, taikant DSP instrumentus EEA analizėje. Šioje studijoje buvo išnagrinėta 50 darbų, skirtų DSP instrumentų taikymui energetikos sektoriuje bei sugrupuoti rodikliai, kurie buvo taikyti šiose studijose. Šie rodikliai buvo suskirstyti į 4 pagrindines klases: techniniai, ekonominiai, aplinkosauginiai ir socialiniai. Nors kai kurių problemų sprendimas gali pareikalauti specifinių rodiklių, priklausomai nuo problemos prigimties galima daryti išvadą, kad visose šiose studijose naudojami tokie patys arba panašūs rodikliai. Atlikus mokslinės literatūros analizę ir išanalizavus atliktas empirines studijas pastebimas ypač spartus DSP instrumentų taikymo mastas, priimant sprendimus energetikos sektoriuje.

J. Corner ir kt. (1991) savo darbe suskaičiavo, kad nuo 1970 iki 1989 m. buvo atliktos 86 studijos, susijusios su DSP instrumentų panaudojimu energetikoje. Kitame darbe D. Keefer ir kt. (2004) išnagrinėjo 85 straipsnius, kurie buvo publikuoti 1990–2001 m. laikotarpyje. S. D. Pohekar ir kt. (2004) apžvelgė 90 DSP instrumentus taikančių studijų energetikos srityje 2004 m. P. Zhou ir kt. (2006) suklasifikavo iš viso 252 studijas energetikos srityje, kurias buvo publikuotos laikotarpyje nuo 1975 iki 2004 m. Remiantis P. Zhou ir kt. (2006), dauguma studijų (165 iš 252) energetikos sektoriuje buvo atliktų, taikant DSP instrumentus. Tarptautinė energetikos agentūra pateikia 649 energetikos studijas, atliktas 2004.01.01-2014.09.01 laikotarpiu, iš kurių 507 taikomi DSP instrumentai (IEA, 2014).

14 lentelėje pateiktos svarbiausios studijos energetikos sektoriuje, atliktos 1975–2014 m. laikotarpiu:

Daugiakriterinių sprendimų priėmimo instrumentų taikymas energetikoje

DSP instrumentų taikymas	Studijų skaičius, vnt.	%
Energetikos politikos analizė	204	30
Elektros energijos politikos planavimas	98	15
Energijos gamybos technologijų parinkimas ir energetikos projektų analizė	85	13
Elektros energijos tiekimo kompanijų veikos optimizavimas	34	5
Aplinkosauginės energetikos sektoriaus studijos	176	26
Kitos studijos	75	11
Viso	672	100

Šaltinis: sudaryta autorės

Kaip matyti iš informacijos, pateiktos 14 lentelėje, populiariausios sritys energetikos sektoriuje, kuriose taikomi DSP instrumentai yra energetikos politika (30%) ir aplinkosauginės studijos energetikos sektoriuje (26%), taip pat galima pastebėti, kad pakankamai didelę svarbą užima elektros energijos planavimo klausimai, kurie visose energetikos sektoriaus atliktose studijose sudaro net 15%.

Egzistuoja daug DSP instrumentų, skirtų pasirinkimo, rangavimo, grupavimo ar analizės uždaviniams spręsti. Sprendimą priimantis asmuo ir/ar tyrėjas turi nuspręsti, kuris metodas jam yra tinkamiausias, atsižvelgiant į sprendžiamą problemą. Pasirenkant DSP instrumentą svarbūs yra tinkamumo, patikimumo, prieinamumo vartotojui bei paprastumo rodikliai (E. Loken, 2007). Mokslinės literatūros rekomendacijose siūloma pritaikyti kelis metodus konkrečiam uždaviniui spręsti, tai padeda suformuoti platesnę platformą priimant sprendimą bei padidina gautų rezultatų patikimumą. Kelių DSP instrumentų naudojimas leidžia atsižvelgti į keletą perspektyvų bei turėti galimybę palyginti rezultatus, kad galutinis sprendimas būtų kuo teisingesnis bei patikimesnis.

Planuojant bei plėtojant elektros energijos sektorių kaskart iškyla naujos problemos, kurių negalima išspręsti taikant paprastas planavimo priemones. Iškyla būtinybė išanalizuoti nemažai alternatyvų, įvertinant daugelį svarbių aspektų bei išspręsti neapibrėžtumo problemą, priimant sprendimus dėl konkrečios alternatyvos pasirinkimo. Be to, priimant sprendimus elektros

energijos sektoriuje būtina įvertinti prieštaringas suinteresuotųjų šalių nuomones ir į jas atsižvelgti, todėl planuotojams ir sprendimų priėmėjams tenka spręsti tokius sudėtingus klausimus, kaip ir kokias technologijas naudoti ir vystyti, kaip ir koku lygiu plėtoti atsinaujinančių energijos šaltinių technologijas, kad geriausiai būtų užtikrinti dabartiniai ir ateities energijos poreikiai, kur ir kaip išdėstyti gamybos, perdavimo ir pan. objektus, kaip įvertinti pasiektus rezultatus pagal kompleksą priemonių ir rasti tinkamiausią variantą sprendžiamai problemai išspręsti ir pan.

Pirmą kartą DSP metodai planuojant energetikos sektorių buvo panaudoti aštuntajame praeito šimtmečio dešimtmetyje. Vėliau, greitai besivystant tyrimams daugiakriterinio modeliavimo srityje, išaugo praktinių studijų kiekis, skirtų daugiakriterinių sprendimų priėmimo uždaviniams spręsti. Palaipsniui didėjo susidomėjimas DSP metodais dėl išaugusio aplinkosauginių ir energetikos sektoriaus politikos priemonių koordinavimo poreikio. Susidomėjimas DSP instrumentais didėjo ir dėl besikeičiančios ekonominės, socialinės ir aplinkosauginės aplinkos ir ypač išryškėjo devintajame praeito amžiaus dešimtmetyje. Pagrindinėmis priežastimis, lėmusiomis sparčiau DSP įrankių plėtrą ir panaudojimą, priimant sprendimus energetikos sektoriuje, galima įvardinti: elektros energijos rinkų atvėrimą, darnaus vystymosi principų įgyvendinimo siekius, suinteresuotųjų pusių įtraukimą į sprendimų priėmimą energetikos sektoriuje, siekiant užtikrinti platų visuomenės atstovavimą politikos formavime ir pan.

Kaip jau buvo minėta, elektros energijos sektoriaus restruktūrizavimas ir konkurencijos įvedimas gamyboje bei TŠP suteikimas, globalizacijos procesai ir naujų technologijų kūrimas lėmė tai, kad dideles monopolines, vertikalčiai integruotas valstybines elektros kompanijas ėmė keisti smulkūs elektros energijos gamintojai, naudojantys naujas technologijas, pagrįstas atsinaujinančiais energijos ištekiais. Nors decentralizacija energetikos sektoriuje sumažino didelių mastų planavimo užduotis, tačiau iškelė ir naujas problemas, tokias kaip socialinių interesų bei aplinkos taršos problemų sprendimas, nes dėl rinkos trūkumų elektros energijos rinkos atvėrimas negali

užtikrinti savaiminio aplinkosauginių bei socialinių problemų išsprendimo. Rinka tiekia prekes tik tiems, kurie gali už jas sumokėti, tačiau būtina patenkinti ir labiausiai pažeidžiamų visuomenės sluoksnių poreikius, kurių rinka pati savaime negali užtikrinti (S.D. Pohekar, 2004). Taip pat dėl išorinių kaštų, kuriuos sukelia elektros energijos gamyba, bet kurių rinka nepajėgi įvertinti kainoje, būtinos politikos priemonės, skirtos išoriniams kaštams integruoti į elektros energijos kainą.

Jungtinių Tautų inicijuotas darnaus vystymosi principų įgyvendinimas išskėlė daug politinių įsipareigojimų šalims bei stipriai paveikė energetikos politiką visame pasaulyje. Daug dėmesio šiame kontekste skiriama klimato kaitos problemai bei teršalų emisijų į atmosferą neigiamam poveikiui žmonių sveikatai bei ekosistemoms tyrinėti. Kadangi energetikos sektorius yra pagrindinis teršalų į atmosferą bei šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų šaltinis, planuojant energetiką būtina įvertinti energetikos sektoriaus plėtros pasirinkimo alternatyvų įtaką aplinkai. Darnaus vystymosi koncepcija apima ekonominius, aplinkosauginius ir socialinius aspektus, todėl parenkant geriausias energijos gamybos technologijas, apsisprendžiant dėl konkrečių projektų įgyvendinimo ar sudarant sektoriaus ateities plėtros scenarijus būtina atsižvelgti į aplinkosauginius, socialinius ir ekonominius aspektus, kurie paprastai vienas kitam prieštarauja, šiuo atveju būtina priimti daugiakriterinį sprendimą.

Pastaruoju metu paplitus darnaus vystymosi bei socialiai atsakingo verslo koncepcijoms labai svarbūs tampa ir etiniai aspektai. Todėl priimant sprendimus energetikos sektoriuje primygtinai rekomenduojama atsižvelgti į racionalumo, subjektyvumo ir etikos aspektus (J. Brans, 2002). Etiniai aspektai gali būti įvertinti tik kokybiniais rodikliais. Šioje situacijoje labai svarbus vaidmuo tenka DSP instrumentams, nes pastarieji gali užtikrinti harmoningą kokybinių ir kiekybinių rodiklių integravimą ir sukurti patikimą platformą, leidžiančią racionalius sprendimus suderinti su subjektyviais sprendimais bei etiniais aspektais.

Pagrindinės problemos elektros energijos sektoriuje, į kurias ieškant atsakymo reikia spręsti daugiakriterinės analizės uždavinį paprastai yra (D.Štreimikienė ir kt., 2012):

- tinkamiausių elektros energijos gamybos technologijų parinkimas;
- pasirinkimas tarp konkuruojančių projektų, siekiant padidinti gamybos apimtį arba energijos gamybos efektyvumą bei išspręsti aplinkos problemas;
- optimaliausių gamybinių pajėgumų išplėtimo plano arba elektros energijos vystymo scenarijaus parinkimas, derinant įvairias galimas gamybos technologijas ir rinkos struktūros formas;
- tinkamiausios kainodaros bei licencijavimo procedūrų ir jų rodiklių parinkimas atvertoje elektros energijos rinkoje;
- tinkamiausios vietovės elektros energijos objektams parinkimas;
- tinkamiausių elektros energijos politikos priemonių parinkimas;
- sprendimai dėl naujų išteklių vystymo ir tikslingumo;
- elektros energijos sektoriaus įmonių veiklos efektyvumo įvertinimas, atsižvelgiant į darnaus vystymosi, socialinės atsakomybės ir kt. koncepcijas.

Galima teigti, kad svarbiausi sprendimai elektros energijos sektoriuje apima politikos priemonių bei naujų energijos gamybos technologijų parinkimą bei plėtros scenarijų, įkomponuojančių šias technologijas bei joms skatinti skirtas politikos priemones, parinkimą. Remiantis mokslinės literatūros apžvalga apibendrinti ir sugrupuoti daugiakriteriniai uždaviniai elektros energijos sektoriuje, pateikti jų tikslai ir uždaviniai bei DSP instrumentai, kurie dažniausiai taikomi jų sprendimui (15 lentelė).

Lyginamajai elektros energijos gamybos technologijų analizei taikoma daug alternatyvių rangavimo metodų (B. Roy, 1996). Šios grupės uždavinių pagrindinis tikslas yra nustatyti prioritetingas gamybos technologijų alternatyvas ir parengti sektoriaus plėtros planus bei parinkti politikos priemones, skirtas parinktų technologijų skverbimuisi į rinką skatinimui. Dauguma straipsnių bei atliktų studijų, skirtų šio tipo uždavinių grupei nagrinėti, daugiausiai dėmesio skiria branduolinės energijos palyginimui su tradiciniais energijos gamybos

šaltiniais arba su atsinaujinančiais energijos šaltiniais (J. Siskos ir kt., 1983; R. Hamalainen ir kt., 1992; R. Hamalainen, 1990; R. Hamalainen ir kt. 1986).

15 lentelė

**Daugiakriteriniai uždaviniai ir sprendimų priėmimo instrumentai
elektros energijos sektoriuje**

Daugiakriterinis uždavinys	Tikslas	Iškelti uždaviniai	DSP instrumentas
Lyginamoji gamybos technologijų analizė ir vertinimas	Nustatyti prioritetingas gamybos technologijų alternatyvas ir parengti sektoriaus plėtros planus bei parinkti politikos priemones, skirtas šių technologijų skverbimuisi į rinką skatinimui	Atominės ir stambių hidroelektrinių bei atsinaujinančių energijos šaltinių energijos gamybos palyginimai su tradiciniais energijos šaltiniais	Rangavimo metodai
Pasirinkimas tarp alternatyvių planų ir politikos priemonių	Planavimo problemų sprendimas, siekiant nustatyti tinkamiausius alternatyvius sektoriaus ateities plėtros scenarijus	Sumodeliuojamos ir lyginamos alternatyvos, suteikiant modelyje įvairius apribojimus, kurie apima daug ekonominių, aplinkosauginių ir socialinių parametrų.	Daugiatiksliai optimizavimo modeliai, skirti energetikos sektoriaus plėtrai planuoti (TIAM, PEM, MESSAGE, EFOM, WASP ir kt.)
Pasirinkimas tarp alternatyvių politikos priemonių	Politikos priemonių, palengvinančių ar skatinančių konkrečių strateginių politikos tikslų įgyvendinimą, parinkimas	Tinkamiausios kainodaros sistemos parinkimas, siekiant skatinti AEI plėtrą	Daugiatiksliai optimizavimo modeliai bei alternatyvų rangavimo metodai
Pasirinkimas tarp alternatyvių projektų	Geriausių projektų atrinkimas iš visos alternatyvių projektų grupės	Preferencijų bei biudžeto apribojimų įvertinimas	Naudingosios vertės analizė (NVA); Naudingumo teorijos su daugeliu požymiu metodas (MAUT)
Geriausios vietos jėgainei parinkimas	Tinkamiausios alternatyvos parinkimas	Galimybių bei apribojimų įvertinimas	Naudingosios vertės analizė (NVA)

Šaltinis: sudaryta autorės

Sprendžiant pasirinkimo tarp alternatyvių energetikos planų ir politikos priemonių problemą, pagrindinis daugiakriterinės analizės tikslas yra nustatyti labiausiai pageidaujamus alternatyvius ateities sektoriaus plėtros scenarijus. Ši problema gali būti sprendžiama, taikant daugiatikslus optimizavimo modelius, skirtus energetikos sektoriaus plėtrai planuoti, tokius kaip TIAM, PEM, MESSAGE, EFOM, WASP ir kt. Šiuose modeliuose alternatyvos yra

sukuriamos ir lyginamos, suteikiant modeliui įvairius apribojimus, kurie apima daug ekonominių, aplinkosauginių ir socialinių parametrų. Todėl šie uždaviniai taip pat yra priskiriami daugiakriteriniams sprendimų analizės uždaviniams, tačiau jie neapima tokių svarbių aspektų, susijusių su daugiakriterinio uždavinio sprendimu, kaip visuomenės preferencijų įvertinimas, renkantis tarp alternatyvių energetikos sektoriaus plėtros alternatyvų bei scenarijaus, leidžiančio su mažiausiais kaštais įgyvendinti visus politikos prioritetinius tikslus. Be to, daugelis vertinimo rodiklių, tokių kaip kokybiniai rodikliai negali būti integruoti į daugiatisliuos optimizavimo modelius, skirtus planams rengti, todėl, šalia aukščiau minėtų optimizavimo modelių, būtina taikyti kitus daugiakriterinius sprendimų paramos modelius, leidžiančius suranguoti alternatyvas pagal visus svarbiausius kriterijus, taip pat ir kokybinius bei leidžiančius įvertinti visuomenės preferencijas.

Daugiakriteriniuose sprendimų priėmimo instrumentuose alternatyvos yra nesumodeliuojamos, kaip daugiatislių optimizavimo modelių atveju, o parenkamos iš anksto. Šie modeliai, pasižymėdami paprastesniu matematiniu aparatu padeda išspręsti daug įvairių problemų energetikos planavimo srityje, kurių neįmanoma išspręsti sudėtingais daugiatislio optimizavimo matematiniais modeliais. Pagrindinė šių modelių stiprioji pusė yra gebėjimas struktūrizuoti problemą ir atidžiau įvertinti įvairius problemos komponentus. Todėl šiai uždavinių grupei siūloma taikyti abi daugiakriterinių sprendimų paramos priemonių grupes: daugiatislį optimizavimo modelį panaudoti alternatyviems scenarijams nustatyti, o vėliau panaudoti daugiakriterinį sprendimų priėmimo modelį, kuris skirtas diskrečioms alternatyvoms palyginti ir ranguoti pagal nustatytus svarbiausius kiekybinius ir kokybinius rodiklius, kartu įvertinant ir visuomenės preferencijas ir taip suteikiant alternatyvų vertinimo kriterijams atitinkamus svorius (F. Lootsma ir kt., 1990; J. Pan ir kt., 1998; E. Georgopoulou ir kt., 1997).

Daugiakriterinių uždavinių grupė, susijusi su pasirinkimu tarp alternatyvių politikos priemonių, tampriai siejasi su alternatyvių plėtros planų parinkimu. Šios grupės uždavinių tikslas – nustatyti politikos priemones, palengvinančias

konkrečių strateginių politikos tikslų užtikrinimą, pavyzdžiu galėtų būti tinkamiausios elektros energijos kainodaros sistemos parinkimas, siekiant paskatinti atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą. Elektros energijos sektoriuje tos pačios problemos – pasirinkimo tarp diskrečių planų (scenarijų) ar politikos priemonių, siekiant įgyvendinti strateginius energetikos sektoriaus tikslus – sprendžiamos visame energetikos sektoriuje (E. Georgopoulou ir kt., 1997; R. Keeney ir kt. 1990; M. Jones ir kt., 1990).

Pasirinkimo tarp alternatyvių energetikos projektų uždaviniai apima geriausių projektų atrinkimą iš didelės alternatyvių projektų grupės. Problema yra apibrėžiama, kaip rangavimo procedūrų taikymas, siekiant išrinkti projektą geriausiai atitinkantį asmens priimančio sprendimus preferencijas (D. Mills ir kt., 1996; B. Hobs ir kt., 1997; M. A. Matos, 1999). Taip pat ši uždavinių grupė apima sprendimus, kai renkantis tarp alternatyvių projektų reikia įvertinti ne tik asmens priimančio sprendimus preferencijas, bet ir biudžeto apribojimus (G. Mavrotas ir kt., 2003; W. Stewart ir kt., 1991).

Elektros energijos plėtros planų bei sektoriaus veiklose dalyvaujančių kompanijų darnios plėtros planų monitoringas apima labai svarbią daugiakriterinių uždavinių grupę. Siekiant nustatyti užsibrėžtų plėtros tikslų įgyvendinimo rezultatyvumą bei išrinkti darnaus vystymosi srityje daugiausiai pasiekusias kompanijas taip pat būtina atlikti daugiakriterinę analizę. Siekiant įvertinti įmonių pasiektą pažangą įgyvendinat darnaus vystymosi principus bei palyginti pasiektus rezultatus, būtina taikyti daugiakriterinius sprendimų analizės metodus, kadangi įmonių pasiekti rezultatai gali būti apibūdinti daugeliu rodiklių, tarp kurių yra vienas kitam prieštaraujančių, todėl DSP modelių taikymas leidžia nustatyti geriausius rezultatus pagal visus kriterijus pasiekusias įmones, jas palyginti bei ranguoti (D. Štreimikienė ir kt., 2009).

Jėgainės vietos parinkimo problema yra klasikinis daugiakriterinio uždavinio, su iš anksto apibrėžtomis alternatyvomis, atvejis. Elektros energijos sektoriuje elektros jėgainių vietos parinkimas yra vienas svarbiausių uždavinių (O. Barda ir kt., 1990; P. Rietveld ir kt., 1992). Šis uždavinys yra sprendžiamas atliekant poveikio aplinkai vertinimo procedūrą (A. Rousseau ir kt., 1994). Be

šių ilgalaikių uždavinių sprendžiamos ir operatyvinės problemos elektros energijos sektoriuje, tokios kaip: parengiama daugiakriterinė sprendimų elektros energijos generavimo paramos sistema, skirta perdavimo sistemos operatoriaus sprendimams paremti, esant įvairiems incidentams, keliantiems grėsmę elektros sistemos stabilumui ir saugumui (X. Gandibleux, 1999).

2.2.2 Daugiakriterinių sprendimų paramos instrumentai elektros energijos sektoriuje

DSP instrumentai yra grupuojami pagal tai, kokias alternatyvų aibes ir matavimo skales jie apima, kokias taiko sprendimų priėmimo taisykles. DSP instrumentai priimant sprendimus energetikos sektoriuje pirmiausia taikomi siekiant nustatyti suinteresuotųjų asmenų, įtrauktų į sprendimų priėmimo procesą, preferencijas. DSP instrumentai yra ypač svarbūs dabar, kai visuomenės dalyvavimo principas yra numatytas visuose strateginio poveikio aplinkai vertinimo procedūrose. Konsultacijos su bendruomene yra geriausias būdas, siekiant užtikrinti, kad valstybės vykdoma politika tarnautų visuomenei. Tai ypač aktualu energetikos sektoriuje, tame tarpe ir elektros energijos, kuris yra strategiškai svarbus tiek ekonominės, tiek socialinės gerovės prasme kiekvienam gyventojui.

Kadangi priimant sprendimus elektros energijos sektoriuje (planuojant strategines investicijas, parenkant klimato kaitos švelninimo priemones, parenkant tinkamiausias technologijas elektros energijos gamybai ir kt.) sprendimo priėmėjas turi užtikrinti kelių politikos prioritetinių tikslų įgyvendinimą, todėl parenkant DSP instrumentus būtina į tai atsižvelgti. Pagal sprendimų priėmimui energetikos sektoriuje suteikiamą informaciją daugiakriteriniai sprendimų paramos (DSP) instrumentai gali būti suskirstyti į šias pagrindines kategorijas (D. Štreimikienė, 2010):

1) DSP instrumentai *taikantys kiekybinius matavimus*. Šiai grupei priklauso plačiai žinomi metodai, pagrįsti daugiakriterine naudingumo teorija. Šios teorijos pagrindu formuojami integruoti indikatoriai arba

taikomi tokie metodai, kaip Naudingosios vertės analizė (NVA); Naudingumo teorijos su daugeliu požymių metodas (MAUT); Paprastasis svertinis sumavimas (*angl. simple additive weighting (SAW)*), taip pat daugybė naujų metodų, tokių kaip artėjimo prie idealaus taško metodas (TOPSIS); paprasčiausias ir reikalaujantis mažiausiai laiko sąnaudų instrumentas šioje grupėje yra PPS metodas (C. L. Hwang ir kt., 1981) ir kt.;

2) DSP instrumentai *taikantys pirminius kokybinius matavimus*, kurių rezultatai iš karto įgauna kiekybinį pavidalą. Šiai grupei priskiriami analitinės hierarchijos metodai (AHM) bei metodai, naudojantys neapibrėžtas aibes (L. A. Zadeh, 1965; T. L. Saaty, 1994, 1997);

3) DSP instrumentai *taikantys kiekybinius matavimus su indikatoriais* alternatyvoms lyginti (lyginamosios preferencijos metodai). Paprasčiausias iš šiai grupei priklausančių metodų yra lyginamosios pirmenybės metodas COPRAS (*angl. multiply criteria complex proportional assessment of alternatives*) (L. Ustinovicius ir kt. 2006; B. Roy, 1996);

4) DSP instrumentai *pagrįsti kokybiniais matavimais, nepereinant prie kiekybinių kintamųjų*. Šiai grupei priklauso verbalinės analizės sprendimų metodai (O. Larichev ir kt., 1997).

Taikant DSP instrumentus galima gauti kelių tipų sprendimus, kurie apima pasirinkimą, rangavimą, grupavimą ir portfelio sudarymą (W. Brauers ir kt., 2009). Pasirinkimas – tai vieno sprendimo parinkimas iš keleto alternatyvių variantų. Rangavimas – tai alternatyvų sudėliojimas preferencijų mažėjimo eile. Grupavimas – tai alternatyvų grupavimas į kelias hierarchines kategorijas, kuriose apjungtos necharakteringos alternatyvos. Portfelio sudarymas – tai geriausio alternatyvų rinkinio sudarymas, įvertinus ne tik alternatyvų individualias charakteristikas, bet ir jų tarpusavio sąveikas bei sinergetinį efektą. Aprašyti sprendimai parodo, kad paskutinis yra pats sudėtingiausias ir daugiausiai pastangų reikalaujantis metodas, kuris ypač aktualus priimant sprendimus dėl daugelio tarpusavyje sąveikaujančių politikos priemonių parinkimo.

Kiekvieno konkretaus sprendimo atveju, labai svarbu parinkti tinkamiausią DSP instrumentą konkrečiam sprendimui. Kadangi kiekviena iš aukščiau pateiktų DSP instrumentų grupių pasižymi savo stipriomis ir silpnomis pusėmis, sunku išrinkti geriausią, neatlikus jų daugiakriterinės analizės, tačiau labai svarbu, pasirenkant instrumentą, atsižvelgti į turimus duomenis, informacijos apribojimus bei galimas laiko sąnaudas. Iš esmės, DSP instrumento parinkimas priklauso nuo uždavinio ir rodiklių, pagal kurių priimamas sprendimas, skaičiaus. Esant mažam kriterijui skaičiui galima taikyti paprasčiausius DSP instrumentus sprendimams priimti, tai metodai, pagrįsti daugiakriterine naudingumo funkcija, tokie kaip SAW ir COPRAS (J. Šliogerienė ir kt., 2009).

Atkreiptinas dėmesys į DSP instrumentų ir daugiatislių optimizavimo modelių skirtumą. DSP instrumentai skirti daugiakriteriniams sprendimų analizės uždaviniams spręsti, kur pagal eilę rodiklių yra lyginamos ir ranguojamos diskrečios iš anksto nustatytos ir apibrėžtos alternatyvos. Šie uždaviniai bei DSP instrumentai skiriasi nuo daugiatislių optimizavimo uždavinių ir sudėtingų energetikos optimizavimo modelių, skirtų prognozuoti energetikos sektoriaus plėtrą, nes pastaruosiuose alternatyvos nustatomos modeliuojant bei suteikiant aplinkosauginius bei kitus apribojimus ir nėra iš anksto apibrėžtos. Pačio sprendimų priėmimo proceso pagrindiniais elementais galima išskirti (D. Štreimikienė, 2010):

- tikslų nustatymą;
- pasirinkimų nustatymą tikslams įgyvendinti;
- rodiklių bei juos išreiškiančių rodiklių ir jų svorio nustatymą;
- alternatyvų analizę;
- alternatyvų rangavimą;
- grįžtamojo ryšio nustatymą;
- sprendimų kitimo laike nustatymą;
- jautrumo analizę.

Tikslų nustatymas. Teisingam sprendimui priimti turi būti aiškiai nustatyti ir suformuluoti strateginiai tikslai, kurie turėtų būti specifiniai, išmatuojami,

suderinti, realūs ir priklausomi nuo laiko. Kartais yra naudinga tikslus klasifikuoti pagal jų lygį. Pavyzdžiui: ES „Žalioji knyga“ atskiria pirminius, tarpinius ir tiesioginius tikslus, bet praktikoje dažniausiai naudojami pirminiai ir tiesioginiai tikslai.

- Pirminiai tikslai paprastai yra apibrėžiami strateginio arba aukštesnio lygio kintamųjų išraiška (ekonomikos augimo lygis, socialinė sanglauda arba darnus vystymasis). Šie tikslai gali būti nustatyti kaip, pavyzdžiui, ES „Baltojoje knygoje“, šalies ekonomikos plėtros strategijose ir kt. svarbiuose šalies strateginiuose dokumentuose.

- Tiesioginiai tikslai yra tokie, kurie tiesiogiai susiję su politikos priemonėmis, programomis arba projektais. Siūlomų tikslų svarstymas reikalauja susikoncentravimo parenkant tuos kriterijus, kurie prisideda prie tiesioginių, vadinasi neatidėliotinių tikslų. Šie tikslai atsispindi nacionalinėse energetikos strategijose arba šalių energetikos plėtros programose.

Alternatyvų nustatymas. Nustačius tikslus, kitas etapas yra nustatyti alternatyvas, kurios gali teikti pagalbą nustatytų tikslų pasiekimo procese. Alternatyvos gali apimti elektros energijos plėtros scenarijų rangavimą, pagrindinių, svarbiausių politikos priemonių, tokių kaip nauji aplinkosauginiai mokesčiai arba individualių projektų atrinkimas elektros energijos tiekimo patikimumui pagerinti ir pan. Potencialiai galimos alternatyvos vystomos išsamiai, jos gali apimti esminius politinius planus, tokius kaip mokesčių politikos formavimas ir išsamesnius pasirinkimus, susijusius su individualiais investiciniais projektais ir mažiausių kaštų elektros energijos plėtros scenarijų parengimu.

Rodiklių nustatymas. Kitas etapas yra nuspręsti kaip palyginti skirtingų alternatyvų indėlį įgyvendinant nustatytus prioritetinius tikslus. Kriterijai turi būti atrenkami taip, kad jie atspindėtų tikslų įgyvendinimo rezultatyvumą. Kiekvienas kriterijus turi būti išmatuojamas, t. y. galima parinkti konkrečius rodiklius, leidžiančius įvertinti alternatyvaus pasirinkimo įtaką užsibrėžtų tikslų įgyvendinimo rezultatui. Šis įvertinimas gali būti atliktas ir kokybine

prasmė, įvertinus kokį ryšį su atitinkamu kriterijumi turi pasirinkta alternatyva. Svarbus aspektas yra rodiklių svorio nustatymas bei visuomenės grupių preferencijų įvertinimas.

Alternatyvų analizė. Šis etapas yra analitinis. Taikomi daugiakriterinės analizės metodai, analizuojant alternatyvius politinius sprendimus. Dažnai pasitaikančios analizės formos yra finansinė analizė, kainos efektyvumo analizė, kai kuriose srityse sąnaudų–naudos analizė, iš kurių visos yra absoliučiai arba iš dalies priklausomos nuo piniginio įvertinimo. Tuo atveju, kai mokslinės analizės yra tiesiogiai susiję su tam tikrais neapibrėžtumais ir apima visuomenei jautrias sritis, būtinas visuomenės įtraukimas į sprendimų priėmimą tose srityse.

Alternatyvų rangavimas. Sprendimų priėmimo proceso paskutinioji stadija yra alternatyvų rangavimas, nustatant geriausius sprendimus. Ši stadija turėtų būti nagrinėjama kaip atskiras etapas, nes nėra nei vieno metodo ar jie būtų finansinės analizės, ar sąnaudų–naudos analizės, ar skirtingos daugiakriterinės analizės formos, leidžiančio inkorporuoti kiekvieną nuomonę apie galimą politikos poveikį, kuris labai svarbus priimant sprendimus. Alternatyvoms ranguoti gali būti taikomi įvairūs daugiakriteriniai sprendimų paramos instrumentai, todėl labai svarbu šiame etape pasirinkti tinkamiausią DSP instrumentą arba pritaikyti kelis jų, siekiant pagerinti gautų rezultatų patikimumą. Šiame etape labai svarbi užduotis, taikant konkrečius DSP metodus, yra rodiklių, rodiklių svorių arba reikšmingumo nustatymas. Galima taikyti objektyvius ir subjektyvius rodiklių svorių nustatymo metodus. Metodo parinkimas priklauso nuo sprendžiamo uždavinio, turimų duomenų bei laiko apribojimų.

Grižtamojo ryšio nustatymas ir sprendimų rezultatų monitoringas. Geras sprendimų priėmimas reikalauja alternatyvų, sudarytų ankstesniu laikotarpiu, pervertinimo arba strateginių dokumentų ir programų įgyvendinimo monitoringo. Atskiras sprendimų priėmėjas gali mokytis iš savo klaidų, bet yra labai svarbu, kad patirtis būtų kiek įmanoma formali ir sistemiška, taip pat būtinas kontaktas su kitais sprendimų priėmėjais, siekiant ateityje išvengti

besikartojančių klaidų. Todėl labai svarbu parengus strategiją bei nustatčius prioritetinius politikos tikslus atlikti strategijos monitoringą ir nustatyti, ar strategijoje numatytos politikos priemonės bei plėtros scenarijai buvo efektyviai įgyvendinti ir leido pasiekti užsibrėžtus prioritetinius elektros energijos politikos tikslus.

Sprendimų kitimo laike nustatymas. Siekiant palengvinti priimamus sprendimus, galima sudaryti sprendimų priėmimo medį, kuris leistų pateikti atskirų lygių strateginius sprendimus, atsižvelgiant į kiekvieno lygmens sprendimo neapibrėžtumus. Sprendimų medžio analizė leidžia parengti sprendimų strategijas pagal daugiakriterinį vertinimą. Šis etapas reikalingas ir elektros energijos politikoje, nes atlikus elektros energijos strategijos monitoringą, galima nustatyti, kurios parinktos politikos priemonės nepasiteisino ir pasiūlyti naujas arba naujų politikos priemonių paketus, prieš tai atlikus jų daugiakriterinį vertinimą pagal jų poveikį prioritetiniams politikos tikslams, taip pat užtikrinti naujus sprendimus, siekiant įgyvendinti elektros energijos politikos prioritetus.

Jautrumo analizė būtina, siekiant nustatyti kaip parinkti rodikliai (jų skaičius bei svoriai) lemia gautus sprendimus. Kitas svarbus jautrumo analizės aspektas yra skirtingų DSP modelių įtakos alternatyvų rangavimo rezultatams vertinimas. Kadangi skirtingi DSP instrumentai gali parodyti skirtingus alternatyvų rangavimo rezultatus, galima pritaikyti iteracinį sprendimų priėmimo procesą, kurio metu alternatyvos yra ranguojamos kol skirtingais DSP instrumentais gaunami alternatyvų rangavimo rezultatai sutampa.

Pirmas ir svarbiausias sprendimų priėmimo žingsnis elektros energijos sektoriaus reformoje yra sektoriaus plėtros prioritetų arba strateginių plėtros tikslų apibrėžimas. Turint prioritetinius elektros energijos politikos tikslus, galima parinkti geriausias gamybos technologijas ir numatyti būtiną investicijas sektoriuje, parinkti aplinkos bei elektros energijos politikos priemones, skirtas skatinti technologijų įgyvendinimą bei parengti plėtros scenarijus, leisiančius įgyvendinti užsibrėžtus elektros energijos politikos tikslus, įgyvendinus numatytas politikos priemones ir įdiegus pažangias

elektros energijos gamybos technologijas (L.A. Greening ir kt., 2004). Pateikta daugiakriterinė sprendimų priėmimo elektros energijos sektoriuje metodika suteikia galimybę visapusiškai įvertinti sprendimus elektros energijos sektoriuje, atsižvelgiant į elektros energijos sektoriaus plėtros strateginius prioritetus. Pagrindiniai DSP instrumentai konkretiems daugiakriteriniams sprendimams elektros energijos sektoriuje pateikti 16 lentelėje:

16 lentelė

DSP paramos instrumentai ir jų taikymo sritys

Sprendimas elektros energijos sektoriuje	DSP instrumentai								
	Alternatyvų rangavimas					Rodiklių svorio nustatymas			
	Integruoti rodikliai	PPS	COPRAS	Lyginamosios preferencijos metodai	Iteracinis	Subjektyvūs metodai		Objektyvūs metodai	
						Ekspertų apklausa	Pasirinkimo eksperimentas	Entropijos metodas	Jautrumo analizė
Energijos gamybos technologijų vertinimas ir parinkimas	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Energetikos politikos priemonių parinkimas				X		X	X	X	X
Energetikos objektų vietos parinkimas		X	X		X	X	X	X	X
Investicinių projektų energetikos sektoriuje vertinimas		X	X		X	X	X	X	X
Energetikos strategijos monitoringas ir darnumo vertinimas	X					X	X	X	X
Energetikos objektų darnumo vertinimas	X	X	X		X	X	X	X	X

Šaltinis: sudaryta autorės

Integruotų rodiklių metodas taikomas siekiant integruoti svarbiausius rodiklius, apibūdinančius alternatyvas, viename rodiklyje. Rodikliai, apibūdinantys alternatyvas yra normalizuojami ir sumuojami taikant įvairias funkcijas. Metodas taikomas elektros energijos strategijų monitoringui bei gamybos technologijų vertinimui ir rangavimui.

COPRAS metodas. Daugiakriterinis kompleksinio proporcingo įvertinimo metodas leidžia palyginti alternatyvas taikant kiekybinius ir kokybinius rodiklius. Pirmame etape alternatyvas pagal atskirus kriterijus apibūdinantys rodikliai yra normalizuojami, po to apskaičiuojamos kiekvieną alternatyvą apibūdinančių minimizuojančių ir maksimizuojančių normalizuotų rodiklių sumos. Trečiuoju etapu nustatomas alternatyvų santykinis reikšmingumas bei

prioritetiškumas pagal juos apibūdinančias teigiamas ir neigiamas savybes. Metodas gerai tinka elektros energijos politikos ir gamybos technologijų palyginimui bei parinkimui, atsižvelgiant į elektros energijos politikos prioritetus ir suinteresuotųjų pusių preferencijas.

Lyginamosios preferencijos metodai remiasi poriniu alternatyvų lyginimu, skaičiuojant specialius sutikimo ir nesutikimo indeksus. Kiekvienam analizės etapui nustatoma žemiausia sutikimo indekso reikšmė ir aukščiausia nesutikimo indekso reikšmė, kurioms esant vienos alternatyvos pranašumas realizuojamas kitos atžvilgiu.

Iteracinis metodas. Atliekant alternatyvų palyginimą bei rangavimą ir taikant keletą metodų paprastai gaunami skirtingi rezultatai. Rangavimo procesas gali būti kartojamas keletą kartų, kol alternatyvų eiliškumas nesiskiria. Metodas gerai tinka elektros energijos politikos priemonėms ir gamybos technologijoms parinkti, atsižvelgiant į elektros energijos politikos prioritetus.

Pasirinkimo eksperimentas. Tai subjektyvus metodas, skirtas rodiklių svoriui nustatyti, kurio metu respondentai atlieka alternatyvų rangavimą keliais etapais ir lygina po dvi alternatyvas pagal eilę rodiklių kiekviename etape. Vėliau šios nustatytos preferencijos yra išskaidomos, taikant regresinę analizę, kad būtų įvertinta kiekvienos alternatyvos vertės funkcija ir rodiklių svoris. Metodas plačiai taikomas rodiklių svorio parinkimui, ranguojant politikos priemones pagal eilę svarbių rodiklių.

Entropijos metodas tai objektyvus metodas, skirtas rodiklių svorio parinkimui. Jo esmė yra alternatyvas apibūdinančių rodiklių efektyvumo entropijos lygio skaičiavimai, kuriais remiantis nustatomas rodiklių reikšmingumas. Šiuo metodu nustatyti rodiklių svoriai yra naudojami SAW, COPRAS ir kituose sprendimų priėmimo metoduose.

Jautrumo analizė yra taikoma siekiant nustatyti kaip parinkti rodikliai (jų skaičius bei svoriai) lemia gautus sprendimus (D.Štreimikienė ir kt., 2012).

Daugiakriteriniai sprendimai elektros energijos sektoriuje visų pirma susiję su elektros energijos politikos formavimu. Darnus vystymasis yra

prioritetinė elektros energijos politikos kryptis. Kadangi darnios elektros energijos skatinimo politika nukreipta užtikrinti vienas kitam prieštaraujančius ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius plėtros tikslus, politikos priemonių parinkimas yra svarbiausias daugiakriterinis sprendimas elektros energijos sektoriuje.

2.3 Elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo metodologinė prieiga

Bendraja prasme moksliniai tyrimai skirstomi į kiekybinius ir kokybinius ir nors šie tyrimai dažnai literatūroje įvardijami kaip nesuderinami, kadangi jie vadovaujasi skirtingomis prielaidomis, vis dažniau mokslinėje literatūroje sutinkama diskusijų ir raginimų tyrėjams ieškoti skirtingų metodologinių priegų derinimo galimybių. Pasak M. Saunders ir kt. (2009), nėra vienos geriausios metodologinės tyrimo priegos, yra tik tinkama prieiga konkrečiam tikslui pasiekti. Tyrimo tikslo, uždavinių ir hipotezių iškėlimas yra vieni reikšmingiausių tyrėjo sprendimų, kurie lemia tyrimo metodo parinkimą. Klasikinių vertinimo metodų, pagrįstų ekonominių rodiklių analize, nepakanka, norint visapusiškai išanalizuoti kintančius veiksnius bei jų įtaką ilgalaikėje perspektyvoje, todėl racionalu susieti kiekybinį ir kokybinį vertinimą. Būtent daugiakriteriniai analizės metodai, leidžia visapusiškai ištirti tiriamą objektą ir integruoti analizėje ekonominių vertinimo metodų rezultatus, susiejant kiekybinius ir kokybinius kriterijus.

Parenkant elektros energijos darnumo vertinimo metodiką, būtina suformuoti esminius reikalavimus, kuriais remiantis bus atliekamas vertinimas. Pati vertinimo metodika turėtų būti (E.K. Zavadskas ir kt., 2001; N. Banaitiene ir kt., 2004; P. Malinauskas ir kt., 2005):

- *Nuosekli*, t.y. visi veiksniai ir procesai, kurie šiuo metu veikia arba gali paveikti vertinimo periodu vertinamą objektą, turi būti vertinami iš anksto suplanuotais etapais.

- *Universali*, t.y. sudaryta vertinimo metodika turi apimti visą planavimo procesą. Metodika neturi būti labai siaurai specializuota ir turi gebėti išreikšti visus vertinimo kriterijus skaitine išraiška.
- *Kompleksiška*, t.y. turi apimti visus vertinimo metu nagrinėjamus klausimus ir kompleksiškai išnagrinėti/įvertinti vertinamą objektą.
- *Daloma*. Turi būti galimybė sunkiai išsprendžiamus tyrimo uždavinius suskaidyti į mažesnius, galimus išspręsti blokus.
- *Centralizuota*, t.y. turi būti galimybė naudoti kitų vertinimų standartinius problemų sprendimo variantus, taip optimizuojant vertinimo darbą laiko atžvilgiu.
- *Preciziška*, t.y. vertinimo metodika turi visiškai kontroliuoti visą vertinimo procesą.
- *Adaptyvi*. Vertinimo metodiką turi būti galima operatyviai pritaikyti prie naujai iškeltų reikalavimų ar pasikeitusių vertinamo objekto sąlygų. Turi būti galimybė tobulinti vertinimo metodiką: keisti vertinimo kriterijus, juos pašalinti ar įterpti naujus.
- *Operatyvi*, t.y. turi būti numatytos reikiamos informacijos gavimo ir jos panaudojimo/pritaikymo vertinimui galimybės reikiamu metu.
- *Patikima*. Gaunama ir naudojama vertinimui informacija turi būti objektyvi, be klaidų ir tiksliai atspindinti reikiamus duomenis.
- *Tiksli*, t.y. vertinimo metodika apdoroti duomenys turi būti aiškiai suprantami ir jais remiantis turi būti galima priimti atitinkamus sprendimus.
- *Lanksti*, t.y. turi būti galimybė vertinti ne tik visą objektą, bet ir atskirus jo elementus.
- *Vienoda*. Pageidautina, kad skirtingų charakteristikų vertinamiems objektams būtų projektuojama ta pati vertinimo metodika.
- *Stabili*, t.y. atlikus vertinimą pakartotinai, rezultatas turi būti vienodas.

- *Užtikrinanti duomenų saugumą.* Vertinimo metu turi būti stengiamasi išvengti informacijos nutekėjimo, t.y. vertinimo metodika turi suteikti tik tą informacijos kiekį, kuris būtinas vertinimui atlikti.

- *Jautri.* Keičiant vertinimo metodikos rodiklių reikšmes, turi keistis ir gaunamas rezultatas, tačiau tai turi vykti nuosekliai, logiškai ir tiksliai.

- *Koncentruota.* Siekiant, kad vertinimas būtų atliktas efektyviai laiko ir kitų sąnaudų atžvilgiu, turi būti atsiribojama nuo nereikšmingų rodiklių ir apsiribojama tais, kurie turi ženklų įtaką vertinamo objekto rodikliams, t.y. turi būti apribotas nagrinėjamų integralinių rodiklių kiekis. Tai gali būti atliekama dviem būdais: jungiant identiškus arba pašalinant ne esminius (santykinai mažai reikšmingus) kriterijus. Atrenkant vertinimo kriterijus, atkreiptinas dėmesys į tai, kad negali būti įtraukiami tie patys rodikliai į skirtingus integralinių rodiklių blokus, t.y. skirtinguose vertinimo blokuose esantys rodikliai negali kartotis. Vietoj kelių identiškų rodiklių, esančių skirtinguose vertinimo blokuose, turi būti naudojamas vienas apibendrinamasis kriterijus, kurio koeficientas lygus eliminuotų identiškų rodiklių sumai. Atliekamų skaičiavimų rezultatai, susieti su kokybės rodiklių reikšmių nustatymu, gaunami su santykinę paklaida. Todėl visi kokybės savybių rodikliai, kurių suma neviršija santykinės paklaidos (nustatant kokybės rodiklių reikšmes), neturi žymios įtakos rezultatų paklaidai. Tai reiškia, kad vertinimo procese, parenkant kriterijus, į juos galima neatsižvelgti, nesukeliant rizikos vertinimo metodikos tikslumui.

Siekiant visapusiškai apibūdinti ir įvertinti elektros energijos rinkos modelių darnumą taikoma tiek kiekybinė, tiek ir kokybinė metodologinė prieiga, ir, kaip teigia M. Hammersley (1997), šių dviejų metodologinių prieigų tikslas yra naudoti vieną tyrimo metodą tam, kad būtų galima patvirtinti kito metodo rezultatus.

Tyrimo tikslas: nustatyti, koku laipsniu ir kokios elektros energijos rinkos atvėrimo priemonės įtakoja elektros energijos rinkos modelių darnumą.

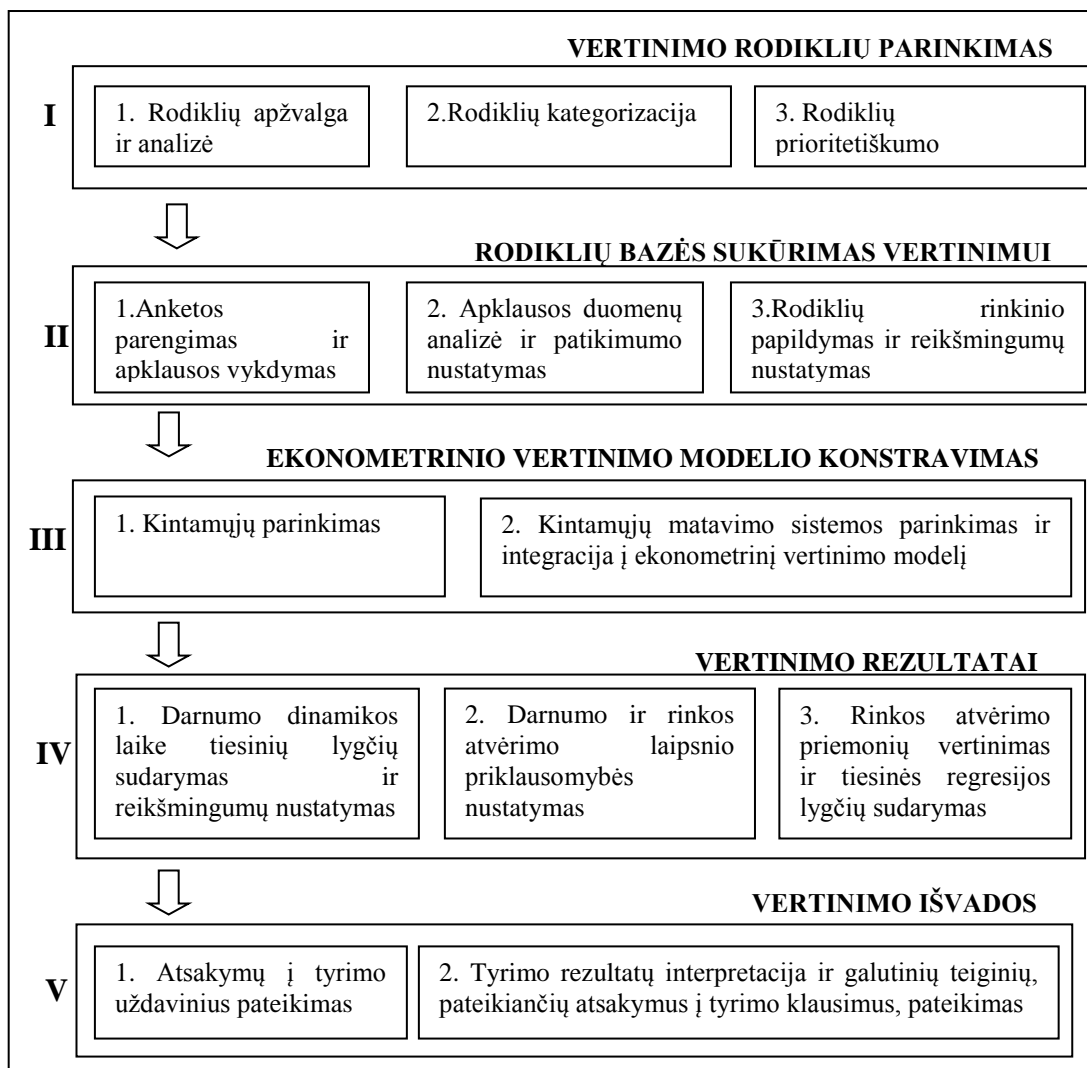
Tyrimo uždaviniai:

- 1) Sudaryti elektros energijos rinkos darnumo dinamikos laike tiesines lygtis ir nustatyti jų statistinį reikšmingumą;
- 2) Nustatyti elektros energijos rinkos darnumo ir rinkos atvėrimo laipsnio tarpusavio priklausomybę;
- 3) Nustatyti elektros energijos rinkos darnumo ryšį ir to ryšio stiprumą su kiekvienu iš tiriamų kintamųjų;
- 4) Sudaryti elektros energijos rinkos darnumo priklausomybės nuo tiriamų kintamųjų tiesinės regresijos lygtis.

Tyrimo metodai: daugiakriterinė analizė (svertinės kriterijų sumos metodas (angl. *Weighted Sum Method*), kuriame sudaroma vienakriterinė tikslo funkcija, susumavus visų kriterijų tikslo funkcijas, padaugintas iš svertinių koeficientų), ekspertinis vertinimo metodas, logistinės regresijos modeliai, indeksų konstravimas, aprašomosios statistikos metodai (vidurkiai, santykiniai ir absoliutūs dažniai, dispersija, standartinis nuokrypis) - jų skaičiavimas ir interpretavimas, koreliacinė analizė, regresinė analizė, vienfaktorinė ir daugiafaktorinė dispersinė analizė, tyrimo rezultatų analizė ir vertinimas.

Tyrimo duomenys: tyrimui atlikti naudojami Pasaulio Banko, Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (EBPO), JAV Energetikos informacijos administracijos, Tarptautinės energetikos agentūros ir EUROSTAT statistinių duomenų bazių duomenys.

Tyrimo organizavimo loginė schema:



Šaltinis: sukurta autorės

19 pav. Elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo loginė schema

2.3.1 Elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo rodiklių parinkimas

Tinkamai analizuojami ir interpretuojami rodikliai, gali būti naudinga priemonė priimant sprendimus, susijusius su energijos ir darnaus vystymo klausimais tiek politikos formuotojams, tiek ir visuomenei. Rodikliai suteikia galimybę susisteminti ir paaikškinti statistinius duomenis, kurie turi įtakos

aplinkos būklei, ekonominei plėtrai ir socialinei gerovei. Rodikliai taip pat gali būti naudojami stebėti pažangą, vertinti politinius sprendimus ir jų atitikimą darnaus vystymosi tikslams.

Atsižvelgiant į anksčiau minėtus daugiakriterinius uždavinius elektros energijos sektoriuje ir galimus instrumentus, vertinimo rodiklių rinkinio pasirinkimo procedūra sudaryta iš 4 etapų:

I – rodiklių apžvalga ir analizė;

II - rodiklių kategorizavimas į Ekonominius, Aplinkosauginius ir Socialinius blokus;

III - rodiklių prioritetiškumo nustatymas;

IV - rodiklių testavimas ir galutinio rodiklių rinkinio sukūrimas.

Pirmajame etape sudaroma rodiklių visuma, kurie apima ekonomines, socialines ir aplinkosaugines ir kt. elektros energijos sektoriaus problemas. Iš pradžių gali būti apibrėžiamas didesnis tam tikrų kategorijų rodiklių skaičius, pvz., apibūdinantys, normalizuoti, palyginamieji, struktūriniai, įtemptumo, skaidymosi, priežastiniai, pasekminiai ir fiziniai rodikliai (K. D. Patlitzianas, ir kt., 2008). Antrajame etape rodikliai suskirstomi į Ekonominius, Aplinkosauginius ir Socialinius blokus. Pasirenkant rodiklius didelis dėmesys skiriamas jų paprastumui, realistiškumui, palyginimo galimybei, techniniam–moksliniam atitikimui, tarptautinių standartų atitikimui bei teisingai ir kokybiškai statistikai. Trečiajame etape, atsižvelgiant į laiko horizontą ir indikatorių įtaką žmogui bei aplinkai, nustatomas rodiklių prioritetiškumas, t.y. svarba bendrame rodiklių rinkinyje. Ketvirtasis etapas suteikia galimybę rodiklių rinkinį papildyti ir koreguoti, suformuojamas galutinis rodiklių rinkinys. (K. D. Patlitzianas ir kt., 2008; I.A.Vera ir kt., 2005; D. Streimikiene ir kt., 2007; Energy Balance, 2010; IAEA ir kt., 2005; UNs Division for Sustainable Development, 2005).

Elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo rodiklių rinkinys sudarytas remiantis mokslinės literatūros analize ir empirinėmis studijomis (Hirschberg, S. ir kt., 2007; B. Ness ir kt., 2007; J. Hüge ir kt., 2011; E.L.L. Rovere ir kt., 2010; K. Kaygusuz, 2012; J. Rotmans, 1998; D. Streimikiene ir

kt., 2008; World Energy Council, 2012 ir kt.; J. Pope, 2004; P. Francis, 2001; M. Roshen ir kt., 2001; J. Walker ir kt., 1999; J. Rorarius, 2007). Apibendrinus rezultatus sudarytas 16 rodiklių rinkinys, iš kurių 14 kiekybinių rodiklių ir 2 kokybiniai rodikliai, sujungiantis ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius darnumo aspektus. Atsižvelgiant į kokybinio tyrimo (ekspertų apklausos) išvadas, neatmetama galimybė rodiklių rinkinį papildyti ar koreguoti.

Remiantis mokslinės literatūros analize ir empirinėmis studijomis (atliekant įvairių energetinės politikos dokumentų monitoringą) formuojama rodiklių sistema ekonominiams, socialiniams ir aplinkosauginiams elektros energijos rinkos organizavimo modelių darnumo vertinimo kriterijams išreikšti, kurie atspindėtų prioritetingą darnios energetikos politikos kryptis ir tikslus pateiktus pagrindiniuose tarptautinės politikos dokumentuose tokiuose kaip: ES Darnaus vystymosi strategijoje, Jungtinių Tautų Darnaus vystymosi įgyvendinimo plane, Europa 2020 ir kt. (Commission of the European Communities, 2005; United Nations, 2002; European Commission, 2010). 17 lentelėje pateiktas elektros energijos rinkos organizavimo modelių darnumo vertinimo rodiklių rinkinys. Elektros energijos rinkos organizavimo modelių darnumo vertinimo rodikliai vertinami pritaikant gyvavimo ciklo metodiką (*angl. LCA*). Gyvavimo ciklo metodika paremta holistiniu įvertinimu viso energijos ir medžiagų srauto, susijusio su nagrinėjama sistema ar procesu: įvertinimui naudojamas požiūris, kuris apima ne tik su esminiu procesu susijusius poveikius, bet šalutinius tos sistemos ar proceso poveikius.

Darnumą atspindinčių rodiklių grupavimas gali būti įvairus, tačiau tyrimas atliekamas šioje disertacijoje apibrėžtas darnaus vystymosi aplinkos suvokimu. Trys – socialinių, ekonominių ir aplinkosauginių – rodiklių grupės atstovauja klasikiniam darnaus vystymosi požiūriui ir jų tikslas – apibūdinti socialinę, ekonominę ir aplinkosauginę elektros energijos rinkos modelių dimensijas.

Ekonominiai rodikliai. Ekonominė elektros energijos rinkos organizavimo modelių darnumo vertinimo dimensija yra labai svarbi, nes ekonominiai rodikliai yra pagrindinis veiksnys, lemiantis rinkos modelio

pasirinkimą. Pagrindiniai ekonominiai rodikliai elektros energijos rinkos organizavimo modelių darnumo vertinimui yra: elektros importo ir eksporto apimtys, elektros energijos vartojimo intensyvumas, elektros energijos kaina pramoniniams ir buitiniams vartotojams, elektros energijos mokesčiai bei gamintojų koncentracija rinkoje.

17 lentelė

Elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo rodikliai

Poveikio sritis	Rodiklis	Matavimo vienetai
Ekonominiai rodikliai		
Ekonomikos augimas	Elektros eksporto apimtys	% nuo vidaus elektros gamybos (neto)
	Elektros importo apimtys	% nuo vidaus elektros gamybos (neto)
	Elektros energijos vartojimo intensyvumas	tu, 1 USD nuo BVP
Konkurencingumas	Įperkamo didinimas – pramonės vartotojai	Elektros energijos kaina USD/MWh
	Įperkamo didinimas – buitiniai vartotojai	Elektros energijos kaina USD/MWh
	Elektros energijos mokesčiai	USD/kWh
	Gamintojų koncentracija rinkoje	HHI, %
Aplinkosauginiai rodikliai		
Poveikis aplinkai	Šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠD) emisijos (energetikos sektoriaus)	CO ₂ ekvivalentas, tonomis BTU
	Atsinaujinančių energijos išteklių dalis elektros energijos gamyboje	% nuo pagaminamo elektros energijos kiekio (neto)
Efektyvus išteklių vartojimas	Atliekų perdirbimas	% nuo pagaminamo elektros energijos kiekio (neto)
	Pirminės energijos vartojimo efektyvumas	TNE/1000 US
	Tiekimo praradimai	% nuo sunaudojamo elektros energijos kiekio (neto)
Socialiniai rodikliai		
Socialinė gerovė ir atskirtis	Visuomenės sveikata	Pavojingos atliekos iš energetikos sektoriaus, CO ₂ ekvivalentas tūkst.tonų/gyventojui
	Priklausomybė nuo importo (Energetinė nepriklausomybė)	Neto elektros energijos importas, % nuo bendro elektros energijos suvartojimo
	Tiekimo patikimumas	TŠP buvimas
	Pasirinkimo galimybė	Mažmeninės konkurencijos buvimas

Šaltinis: sudaryta autorės

Aplinkosauginiai rodikliai. Aplinkosauginė elektros energijos rinkos organizavimo modelių darnumo vertinimo dimensija yra ypač svarbi, siekiant įgyvendinti tarptautinius įsipareigojimus bei siekiant įgyvendinti strateginius ilgalaikius planus. Pagrindiniai aplinkosauginiai rodikliai elektros energijos

rinkos organizavimo modelių darnumo vertinimui yra: atmosferos tarša (CO₂, SO₂, NO_x emisijos), atliekų perdirbimas, atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas elektros energijos gamyboje, pirminės energijos vartojimo efektyvumas ir energijos praradimai.

Socialiniai rodikliai skirti vertinti, kaip konkretus rinkos modelis gali paveikti rodiklius atspindinčius socialinę gerovę. Pagrindiniai socialiniai rodikliai elektros energijos rinkos organizavimo modelių darnumo vertinimui yra visuomenės sveikata, energetinė nepriklausomybė, tiekimo patikimumas ir galimybė rinktis.

Darnumo vertinimo rodiklių sistemos kūrime mokslininkai nerekomenduoja bandyti kurti galutinio ir nekintamo darnumo vertinimo rodiklių sąrašo, bet racionali darnaus vystymosi rodiklių sistema yra būtina ne tik einamiesiems darnaus vystymosi uždaviniams suformuluoti, bet ir jų įgyvendinimo kontrolei, be kurios judėjimas link darnaus vystymosi iš principo yra neįmanomas.

2.3.2 Elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo rodiklių reikšmingumo nustatymas, taikant ekspertinį vertinimą

Daugelis mokslininkų praktiniam uždavinių sprendimui siūlo taikyti daugiakriterinius metodus įvairiose srityse, kur reikia palyginti alternatyvas, atsižvelgiant į daugelį objektus charakterizuojančių rodiklių. Siekiant sukurti visus išvardintus reikalavimus atitinkančią elektros energijos darnumo vertinimo metodiką, pirmiausiai turi būti detalai išanalizuoti visi rodikliai (atliekant įvairių energetinės politikos dokumentų monitoringą), kurie turi įtakos elektros energijos rinkos modelių darnumui. Rodiklių išreiškimo tikslumas kiekybine forma priklauso nuo surinktos informacijos tikslumo, visapusiškumo, patikimumo bei sugebėjimo ją apdoroti matematinių metodų pagalba.

Aplinkos veiksnius nusakančių rodiklių reikšmingumo nustatymo metodus iš esmės galima suskirstyti į dvi grupes (E. K. Zavadskas ir kt., 1996):

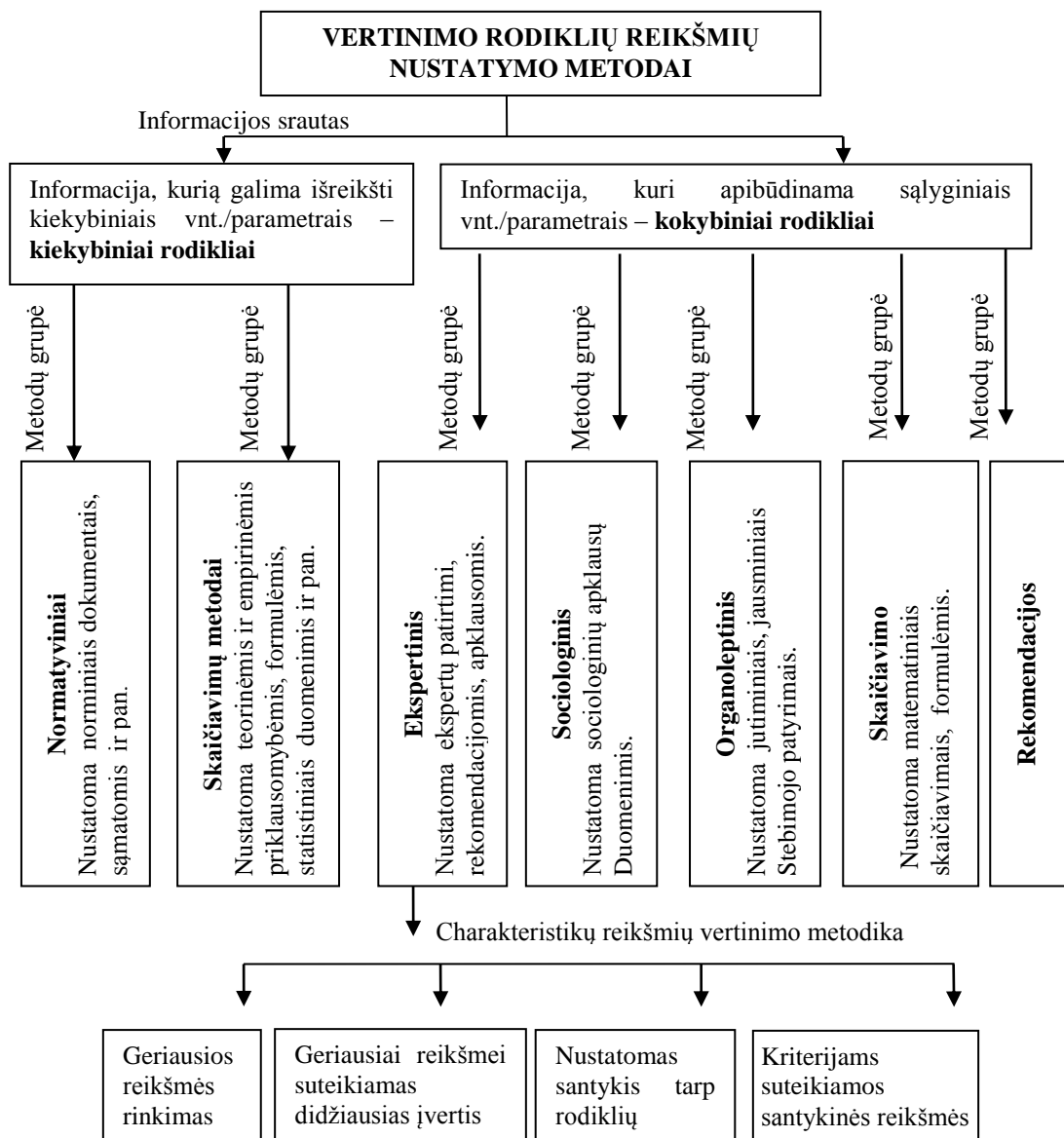
1) metodai, kuriuos taikant kriterijus galima išreikšti kiekybiniais vienetais (pvz., pinigine išraiška, techniniais parametrais) - kiekybiniai rodikliai;

2) metodai, kuriuos taikant rodikliai išreiškiami/apibūdinami sąlyginiais vienetais (balais, procentais) - kokybiniai rodikliai (20 pav.).

Jei kiekybinius kriterijus galima išreikšti pinigine išraiška ar nusakančiais techniniais parametrais, tai kokybinių rodiklių reikšmių ir reikšmingumo nustatymas yra sudėtingesnis. Kokybinių rodiklių reikšmingumai gali būti nustatyti naudojantis analizėmis, mokslinėmis studijomis, duomenų bazėmis, straipsniais, lyginant analogiškus objektus su nagrinėjamais, analizuojant panašaus išsivystymo ar plėtros tendencijas turinčių regionų aplinkas. Dažniausiai kokybinių rodiklių reikšmės ir reikšmingumai nustatomi ekspertinių ar sociologinių apklausų būdu. Taikant ekspertinius metodus, kokybinių rodiklių reikšmės gali būti nustatomos įvairiai:

- renkama konkretaus rodiklio geriausia reikšmė - x_{ger} ;
- nagrinėjamo rodiklio geriausiai reikšmei suteikiama reikšmė lygi didžiausiam nustatytam įverčiui, pvz., 1 balui (įvertis tai turi sudaryti 100 %) - ($x_{ger} = 1$);
- nustatomas santykis tarp geriausios rodiklio reikšmės ir visų likusių rodiklių reikšmių – kiek procentų (p_i) likusios to paties rodiklio reikšmės (x_i) yra blogesnės už geriausią ($x_{ger} = 1$);
- rodiklių reikšmėms suteikiamos santykinės reikšmės. Jos perskaičiuojamos, kad jų suma būtų lygi 1 - ($x_i = 1 - \frac{p_i}{100}$).

Konkretaus rodiklio reikšmingumo išreiškimo motyvas yra tas, kad jis parodo, kiek kartų jo įtaka yra didesnė (mažesnė) už kito rodiklio įtaką.



Šaltinis: sudaryta autorės pagal E. K. Zavadskas ir kt., 1996; J.Šliogerienė, 2009

20 pav. Rodiklių reikšmių nustatymo metodai

Įvertinus rodiklių reikšmingumus ekspertiniu metodu, galima nustatyti jų įtakos koeficientą tiriamam objektui. Nors taikant ekspertinius metodus kiekybinių rodiklių reikšmės nėra apskaičiuojamos labai tiksliai, kompleksinis rodiklių reikšmingumo nustatymo metodas įvertina jų ir kokybines, ir kiekybines charakteristikas. Ekspertinio vertinimo teoriniai ir praktinio taikymo klausimai plačiai nagrinėti daugelio mokslininkų darbuose (W. Heins ir kt., 1995; R.L Keeney ir kt., 1993; A. Kaklauskas, 1996; N. Rosmuller ir kt., 2004; E. K. Zavadskas ir kt., 1996; Э. К. Завадскас 1987, 1991; С. Д.Бешелев

ir kt., 1984 ir kt.), todėl toliau pateikiama tik tyrimui taikomo metodo analizė. Atliekant elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimą rodiklių reikšmingumui nustatyti taikomas ekspertinis rangavimo metodas. Šiuo metodu rodikliai vertinami pagal metodiškai parengtas ir ekspertų užpildytas apklausos anketas, kurios sudaromos taip, kad būtų galima įvertinti rodiklių reikšmingumus. Ekspertinio vertinimo rangavimo metodo etapai pateikti 21 pav.:

1. Anketos parengimas, remiantis sudaryta rodiklių sistema
2. Apklausos atlikimas ir įvertinimo matricos sudarymas
3. Vidutinės vertinamo rodiklio reikšmės skaičiavimas
4. Vertinamo rodiklio reikšmingumo skaičiavimas
5. Apskaičiuojamas rodiklių įvertinimo rezultatų nuokrypis
6. Konkordancijos koeficiento skaičiavimas
7. Konkordancijos koeficiento reikšmingumo skaičiavimas
8. Konkordancijos koeficiento reikšmės įvertinimas

Šaltinis: sudaryta autorės

21 pav. Ekspertinio vertinimo rangavimo metodo etapai

1 etapas. Alternatyvas aprašant kiekybine ir kokybine formomis, pateikiama nagrinėjamo objekto įvairius aspektus apibūdinanti informacija. Kiekybinė informacija apima rodiklių sistemas ir posistemius, matavimo vienetus, reikšmes, reikšmingumus, minimizuojančius ar maksimizuojančius dydžius, taip pat informaciją apie alternatyvių variantų sudarymą.

2 etapas. Vertinamų elektros energijos rinkos modelių analizės rezultatai pateikiami sprendimų priėmimo matricos pavidalu, kur stulpeliai išreiškia nagrinėjamus n alternatyvius rinkos modelių variantus, o eilutėse pateikiama kiekybinė ir kokybinė informacija išsamiai apibūdinanti nagrinėjamas

alternatyvas. Kadangi sprendimų priėmimų matricoje rodikliai grupuojami į dvi grupes: kiekybinius ir kokybinius, lengviau atlikti variantų daugiakriterinę analizę, taip pat geriau bus matoma skaičiavimų fizinė prasmė. Daugiakriterinės analizės metu dažniausiai operuojama didelės apimties informacija, todėl ją racionalu apdoroti matricos pagalba. Šiuo atveju nagrinėjamos alternatyvos, jas apibūdinanti kiekybinė ir kokybinė informacija grupuojami tam tikra tvarka, t.y. paruošiama daugiakriterinės analizės sugrupuota sprendimų priėmimų matrica (E. K.Zavadskas ir kt., 1994; E. K. Zavadskas ir kt., 2001):

18 lentelė

Daugiakriterinės analizės sugrupuota sprendimų priėmimų matrica

Nagrinėjami rodikliai	* (+/-)	Reikšmin gumas	Matavimo vienetai	Vertinamos alternatyvos					
				1	2	...	j	...	n
Kiekybiniai rodikliai	\check{z}_1	q_1	m_1	X_{11}	X_{12}	...	X_{1j}	...	X_{1n}
	\check{z}_2	q_2	m_2	X_{21}	X_{22}	...	X_{2j}	...	X_{2n}

	\check{z}_i	q_i	m_i	X_{i1}	X_{i2}	...	X_{ij}	...	X_{in}
	\check{z}_t	q_t	m_t	X_{t1}	X_{t2}	...	X_{tj}	...	X_{tn}
Kokybiniai rodikliai	\check{z}_{t+1}	q_{t+1}	m_{t+1}	$X_{t+1\ 1}$	$X_{t+1\ 2}$	...	$X_{t+1\ j}$	...	$X_{t+1\ n}$
	\check{z}_{t+2}	q_{t+2}	m_{t+2}	$X_{t+2\ 1}$	$X_{t+2\ 2}$	...	$X_{t+2\ j}$	...	$X_{t+2\ n}$

	\check{z}_i	q_i	m_i	X_{i1}	X_{i2}	...	X_{ij}	...	X_{in}
	\check{z}_m	q_m	m_m	X_{m1}	X_{m2}	...	X_{mj}	...	X_{mn}

Šaltinis: sudaryta autorės

* – Ženklas + (-) parodo, kad atitinkamai didesnė (mažesnė) rodiklio reikšmė labiau atitinka reikalavimus

Norint išrinkti efektyviausią alternatyvą, reikia, sudarius sugrupuotą sprendimų priėmimo matricą, atlikti objektų daugiakriterinę analizę. Tai atliekama lyginant nagrinėjamų variantų rodiklių reikšmes ir reikšmingumus, tam, kad būtų galima įvertinti kokybinių rodiklių reikšmingumą, atliekamas ekspertinis vertinimas rangavimo metodu. Rangavimo metodu rodiklių reikšmės nustatomos tiesioginiu būdu: naudojamos diskretinių (1, 2, ...) arba realiųjų skaičių (25/100, 38/100, ...) skalės.

3 etapas. Vidutinė rodiklio vertinimo reikšmė $\overline{t_j}$ nustatoma pagal formulę:

$$\bar{t}_j = \frac{\sum_{k=1}^r t_{jk}}{r} \quad (4)$$

, kur t_{jk} – eksperto atliktas j rodiklio vertinimas, r – ekspertų skaičius,

4 etapas. Rodiklio reikšmingumas apskaičiuojamas rodiklių vidurkių sumą dalijant iš kiekvieno rodiklio vidutinės įvertinimo reikšmės:

$$\frac{\sum_{j=1}^n \bar{t}_j}{t_j} \quad (5)$$

, kur n – vertinamų rodiklių skaičius. Visų rodiklių reikšmingumo suma turi būti lygi 1, t. y:

$$\sum_{j=1}^n \frac{\sum_{j=1}^n \bar{t}_j}{t_j} = 1 \quad (6)$$

5 etapas. Nustatoma kiekvieno rodiklio įvertinimo rezultatų nuokrypio kvadratų suma:

$$S = \sum_{j=1}^n \left[\sum_{k=1}^r t_{jk} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^r t_{jk} \right]^2 \quad (7)$$

6 etapas. Toliau nustatomas ekspertų vertinimo patikimumas. Ekspertų vertinimo patikimumą galima išreikšti ekspertų nuomonių konkordancijos koeficientu, apibūdinančiu individualių nuomonių sutapimo laipsnį:

$$W = \frac{12S}{r^2(n^3 - n) - r \sum_{k=1}^r T_k} \quad (8)$$

, kur S – kiekvieno rodiklio įvertinimo rezultatų nukrypimo kvadratų suma; D_g – k ranžiruotėje susijusių rangų rodiklis; H_1 – lygių rangų grupių skaičius k ranžiruotėje; h_1 – lygių rangų, l susijusių rangų grupėje, skaičius vertinant k ekspertui; t_{jk} – k eksperto j rodikliui priskiriamas rangas; r – ekspertų skaičius; n – vertinamų rodiklių skaičius.

$$T_k = \sum_{l=1}^{H_1} (h_l^3 - h_l) \quad (9)$$

Jei nėra susijusių rangų, konkordancijos koeficientą galima nustatyti pagal formulę:

$$W = \frac{12S}{r^2(n^3 - n)} \quad (10)$$

Konkordancijos koeficientas lygus 1, jei visos ekspertų ranžiruotės vienodos; lygus 0 - jei visos ranžiruotės skirtingos, t. y. visiškai nesutampa. Šio skaičiavimo tikslas nustatyti, ar pakankamas atskirų ekspertų nuomonių sutapimo laipsnis, kad būtų galima remiantis ekspertinio įvertinimo rezultatais atlikti patikimą tyrimą.

7 etapas. Konkordancijos koeficiento reikšmingumas nustatomas pagal formulę:

$$X^2 = \frac{12S}{r \times n \times (n + 1) - \frac{1}{n - 1} \sum_{k=1}^r T_k} \quad (11)$$

8 etapas. Jei pagal konkordancijos reikšmingumo formulę apskaičiuota X^2 reikšmė didesnė už X^2_{lent} pagal lentelę, priklausanti nuo laisvės laipsnių skaičiaus bei priimto reikšmingumo lygio, ekspertų suderintų ranžiruočių hipotezė priimama. Jei $X^2 < X^2_{lent}$, laikoma, kad ekspertų nuomonės nesuderintos.

Siekiant nustatyti elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo rodiklių reikšmingumus, sudaryta apklausos anketa (1 priedas). Anketa, sudaryta atlikus darnumo vertinimo sistemų analizę ir parengta taip, kad būtų holistiškai įvertinti pagrindiniai darnaus vystymosi aspektai (ekonominiai, socialiniai ir aplinkosauginiai). Kadangi tiriamo sektoriaus aplinkai bei veiklos aspektams vertinti reikalingos žinios apie elektros energijos sektoriaus veiklos ypatybes bei poveikį darnumui, ekspertais parinkti tiesiogiai su energetikos sektoriaus darnia plėtra ir planavimu susiję ekspertai.

Elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo rodiklių reikšmingumo nustatymui sudaryta 14 ekspertų grupė iš:

- Lietuvos energetikos instituto – Efektyvaus energijos naudojimo tyrimų ir informacijos centro (1), Energetikos kompleksinių tyrimų

laboratorijos (2) ir Regionų energetikos plėtros laboratorijos (2), Atsinaujinančių energijos šaltinių laboratorijos (1);

- Lietuvos Respublikos energetikos ministerijos – Elektros ūkio skyriaus (1) ir Tarptautinio bendradarbiavimo ir planavimo skyriaus (1);
- Lietuvos elektros energetikos asociacijos (1);
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos – Taršos prevencijos departamento Klimato kaitos politikos skyriaus (1) ir Poveikio aplinkai vertinimo skyriaus (1);
- Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos – Elektros skyriaus (1);
- Lietuvos laisvos rinkos instituto (2).

Anketa suskirstyta į tris blokus, atspindinčius ekonominę, socialinę ir aplinkosauginę darnumo dimensijas. Ekonomikos bloką sudaro 7 rodikliai, aplinkosaugos – 5 rodikliai, socialinį – 4 rodikliai. Rodiklių reikšmingumas vertinamas sąlyginiais vienetais, t.y. vertinimo skalė nuo 1 iki 10 balų. Kuo reikšmingumas didesnis, tuo šis rodiklis svarbesnis jo reikšmę įvertinusiame ekspertui bei turi didesnę poveikį galutiniam vertinimo rezultatui. Rodiklių įverčių vidurkiai, apskaičiuojami remiantis ekspertinio vertinimo rezultatais ir gaunami rodiklių reikšmingumai. Apklausoje metu sudarytos sąlygos rodiklių rinkinį koreguoti, t.y. įtraukti naujus rodiklius arba eliminuoti esamus. Esami rodikliai eliminuojami, jeigu ekspertų nuomonių konkordancijos koeficientas netenkina nustatytos patikimumo sąlygos.

2.3.3 Elektros energijos rinkos modelių darnumo ekonometrinis vertinimo modelis

Bandymų įvertinti elektros energijos rinkos modelių darnumą atskirų šalių atveju mokslinėje literatūroje galima sutikti, tačiau vieningą, visus rinkos modelius apimančią vertinimo sistemą, kuri būtų tinkama ir pritaikoma visoms šalims sukūrė tik F. Steiner (2000), sukurtos sistemos pagrindu atlikta reikšmingų studijų tiriant elektros energijos rinkos atvėrimo poveikį elektros

energijos kainoms (T. Hattori ir kt., 2004; H. Nagayama ir kt., 2009; Y.F. Zhang ir kt., 2008; G. Yarrow, 2008; S.O. Doove ir kt., 2001; C.V. Fiorio ir kt., 2008) taip pat F.Steiner (2000) modelio pagrindu buvo vertinamas ES energetikos politikos prioritetinių kryptių įgyvendinimo rezultatyvumas (D.Streimikiene ir kt., 2013). Siekiant nustatyti elektros energijos rinkos modelių poveikį elektros energijos rinkos darnumui tyrimas organizuojamas F. Steiner (2000) sudaryto modelio pagrindu, tai empirinis metodas naudojantis lyginamąsias alternatyvas ir laiko variacijas. F. Steiner nagrinėjo elektros energijos reformų poveikį elektros energijos kainoms, naudodamas 19 EBPO (Ekonominio Bendradarbiavimo ir Plėtros Organizacija) šalių (Australija, Belgija, Kanada, Danija, Suomija, Prancūzija, Vokietija, Graikija, Airija, Italija, Japonija, Nyderlandai, Naujoji Zelandija, Norvegija, Portugalija, Ispanija, Švedija, Didžioji Britanija, Jungtinės Amerikos Valstijos) duomenis 1986 – 1996 m. laikotarpiu.

F. Steiner (2000) nustatė, kad elektros energijos reforma padidina konkurenciją visame sektoriuje, įskaitant didmeninės prekybos rinkos sukūrimą ir elektros energijos gamybos atskyrimą nuo perdavimo ir paskirstymo, tyrimo duomenimis, reforma dažniausiai sumažino pramoninės elektros energijos kainas ir padidino kainų skirtumą tarp pramoninių ir buitinių vartotojų, tai rodo, kad pramonės vartotojai gauna daugiau naudos iš reformos. Vadovaujantis atlikto tyrimo rezultatais buvo suformuotos tam tikros politikos rekomendacijos, įgyvendintos EBPO. F. Steiner elektros energijos rinkos atvėrimo modelis ir jo įtaka elektros energijos kainoms (F. Steiner, 2000):

$$p_e = \alpha + \beta R + \gamma NR + \varepsilon \quad (12)$$

čia p_e – pramoninė elektros energijos kaina; R – reguliatoriai (tiesiogiai su reforma susiję rodikliai, kurie atspindi reformos laipsnį); NR - nereguliatoriai (nepriklausomi rodikliai, kurie nėra tiesiogiai susiję su reforma); α , β ir γ yra apskaičiuoti koeficientų vektoriai ir ε – atsitiktinis dydis.

Pasak F. Steiner (2000) pagrindiniai reguliatoriai yra: gamybos ir perdavimo atskyrimas, trečiųjų šalių prieiga, didmeninė rinka, nuosavybė, atvertos rinkos laikas ir privatizavimo laikas. Pagrindiniai nepriklausomi nereguliatoriai yra: hidroenergijos pagaminama dalis, atominės energijos pagaminama dalis ir BVP. Hidroenergijos ir atominės energijos pagaminamos dalys parodo gamybos technologijų skirtumus ekonomikose, kurie įtakoja ribinius kaštus ir elektros energijos gamybos kainą, tuo tarpu BVP įtraukimas patikslina ekonomikos dydžio skirtumus šalyse ir yra nacionalinių pajamų įvertinimo matas (19 lentelė).

19 lentelė

F. Steiner elektros energijos rinkos atvėrimo įtakos elektros energijos kainoms vertinimo modelis

Kintamieji	Matavimas
<i>Priklausomas kintamasis</i>	
Pramoninė elektros energijos kaina	Elektros energijos kaina prieš mokesčius (išraiška perkamosios galios paritetas, JAV doleriais)
<i>Nepriklausomi reguliuojami kintamieji</i>	
Gamybos ir perdavimo atskyrimas	Fiktyvusis kintamasis (1 = apskaitos atskyrimas arba atskiros įmonės; 0 = kitu atveju)
Trečiųjų šalių prieiga (TŠP)	Fiktyvus kintamasis (1 = reguliuojama arba derybų keliu susitarta TŠP; 0 = kitu atveju)
Didmeninės rinkos konkurencingumas	Fiktyvus kintamasis (1 = didmeninės elektros rinkos buvimas; 0 = kitu atveju)
Nuosavybės forma	Diskretusis kintamasis (4 = privati nuosavybė; 3 = daugiausia privati nuosavybė; 2 = privačios ir viešosios nuosavybės lygis vienodas; 1 = daugiausia viešojo nuosavybė; 0 = viešojo nuosavybė)
Atvertos rinkos laikas	Neigiamas atvertos rinkos metų skaičiui (svyruoja nuo 11 iki 0)
Privatizavimo laikas	Neigiamas privatizavimo metų skaičiui (svyruoja nuo 11 iki 0)
<i>Nepriklausomi nereguliuojami kintamieji</i>	
Hidroenergijos dalis	Elektros energijos dalis generuojama iš hidroenergijos šaltinių (%)
Atominės energijos dalis	Elektros energijos dalis generuojama iš atominės energijos šaltinių (%)
Bendras vidaus produktas (BVP)	BVP (išraiška perkamosios galios paritetas, JAV mlrd. dolerių)

Šaltinis: F. Steiner, 2000.

Trys iš šešių reguliatorių atskiria gamybą nuo perdavimo, numato TŠP prie elektros energijos perdavimo tinklo, numato didmeninę elektros energijos rinką – tai veda prie žemesnių elektros energijos kainų. Trijų likusių kintamųjų koeficientai – privati nuosavybė, atvertos rinkos ir privatizavimo laikas, yra mažiau intuityvūs. Reguliatoriams matuoti naudojami fiktyvūs ir diskretūs

kintamieji. *Fiktyvus kintamasis* – tai į regresijos lygtį įtraukiamas veiksnys, įgyjantys ne tikrąsias, o pagal tam tikrus požymius suformuotas fiktyvias reikšmes, fiktyvūs kintamieji, gali įgyti 1 arba 0 reikšmes. *Diskretus kintamasis* gali įgyti tik tam tikras reikšmes, t.y. galimų skirtingų reikšmių aibė yra baigtinė arba suskaičiuojama (kintamojo reikšmės gali skirtis ne mažiau kaip tam tikru minimaliu pokyčiu).

F. Steiner (2000) vertinimo modelio reguliatoriai susitelkia ties esminiais ekonominiais veiksniais, reikalingais įtvirtinti konkurencingą gamybos sektorių – gamybos ir perdavimo sistemų vertikalus atskyrimas, trečiųjų šalių prieiga prie perdavimo sistemos, didmeninės rinkos veikimas. Modelyje, matuojant gamybos ir perdavimo atskyrimą, 1 taškas suteikiamas gamybos ir perdavimo atskyrimui, jei skirtingos įmonės gamina ir perduoda energiją, arba jei abu sektoriai yra valdomi vieno subjekto, tačiau atskira apskaita yra vedama kiekvienam sektoriui (apskaitos atskyrimas); kitu atveju suteikiama reikšmė - 0. TŠP kintamajam suteikiamas 1 taškas, jei gamintojai ir laisvi vartotojai turi legalią teisę į perdavimo tinklų prieigą, kurią iš anksto apibrėžia terminai ir sąlygos (reguliuojama TŠP) arba gali derėtis dėl terminų ir sąlygų, pagal kurias prieiga prie tinklų perdavimo vyksta tiesiogiai per skirstymo tinklų operatorių (susitarta TŠP); kitu atveju suteikiama reikšmė - 0. Esant didmeninei rinkai, t.y. jei gamintojai gali savanoriškai parduoti arba yra įpareigoti parduoti savo gaminamą elektros energiją didmeninei rinkai, suteikiamas 1 taškas; kitu atveju suteikiama reikšmė - 0.

Šalia trijų reguliatorių, reikalingų įtvirtinti konkurencingą gamybos sektorių, F. Steiner į vertinimo modelį įtraukia 3 rinkos struktūros kintamuosius: nuosavybės kintamasis, kurio vertė apima nuo 0 iki 4, ir priklauso ar tai yra viešoji ar privati nuosavybė, ar jų derinys. Atvertos rinkos ir privatizavimo laiko kintamieji parodo neigiamą metų skaičių iki liberalizavimo ir privatizavimo. Laiko, likusio iki rinkos atvėrimo ir privatizavimo, kintamieji yra pateikiami kaip rinkos atvėrimo ir privatizavimo lūkesčių poveikis kainoms. Šie kintamieji įvertina kainų reguliavimo įtaką dar prieš atveriant rinką ir privatizuojant veiklas. F. Steiner modelyje rinkos

atvėrimo laikas yra metai, kada pagrindiniai pokyčiai teisiškai yra priimami, ir privatizavimo laikas, kada valstybinė monopolija yra privatizuojama.

Šiame vertinimo modelyje taip pat įtraukiami ir trys neregulatoriai: elektros energijos dalis gaminama hidroelektrinėse, atominių elektrinių gaminama elektros energijos dalis ir BVP. Hidroenergijos ir atominės energijos gamyba parodo gamybos technologijų skirtumus ekonomikose, kurie įtakoja ribinius kaštus ir elektros energijos gamybos kainą, BVP naudojamas patikslinti vertinamų šalių ekonominiams skirtumams, taip pat naudojamas kaip nacionalinių pajamų įvertinimo matas.

F. Steiner vertinimo modelio rezultatų santrauka pateikiama 20 lentelėje. Lentelėje pateikiamas kiekvieno parametro poveikis kainoms, žinant atskirą poveikį, galima nustatyti bendrą poveikį kainoms.

20 lentelė

F. Steiner elektros energijos kainų reguliavimo poveikis: atsitiktiniai poveikių modeliai

Kintamieji	Apskaičiuotas koeficientas	Z-statistika	Kriterijų vertė
Pastovus	0.0667	7.104	0.0667
<i>Nepriklausomi reguliuojami pramonės kintamieji</i>			
Gamybos ir perdavimo atskyrimas	-0.0011	-0.659	Atskirta
Nuosavybės forma	0.0029	2.7	
Trečiųjų šalių prieiga	-0.0027	-1.357	Trečiųjų šalių prieiga
Didmeninės rinkos buvimas	-0.0052	-2.306	Taip
Atvertos rinkos laikas	0.0008	2.814	
Privatizavimo laikas	0.0006	1.51	
<i>Nepriklausomi nereguliuojami aplinkos kintamieji</i>			
Hidroenergijos dalis	-0.0341	-3.252	
Atominės energijos dalis	0.0023	0.132	
Bendrasis vidaus produktas (BVP)	0	1.011	

Šaltinis: F. Steiner, 2000.

Iš pradžių, kiekviena lygtis buvo apskaičiuojama naudojant du regresijos modelius: atsitiktinio poveikio sąlyga ir nuolatinio poveikio sąlyga. Kiekvienoje sąlygoje specifinis šalies poveikis buvo laikomas pastoviu, taigi nuolydžio koeficientas yra identiškasis visoms šalims. Atsitiktinis arba nuolatinis poveikis paaiškina šaliai būdingą poveikį regresijoje. Atsitiktinio poveikio sąlyga nurodo, kad tam tikri vienetai (šiuo atveju šalys) yra atsitiktiniai

parenkamos iš kelių, o nuolatinio poveikio sąlyga yra labiau tinkama, kai nagrinėjami tik keli konkretūs elementai.

Remiantis atlikta analize, parengtas elektros energijos rinkos modelių įtakos darnumui ekonometrinis vertinimo modelis, kurio pagalba siekiama nustatyti, kokios elektros energijos rinkos atvėrimo priemonės turi reikšmingiausią poveikį elektros energijos rinkos darnumui.

$$ERDI_e = \alpha + \beta R + \gamma NR + \varepsilon \quad (13)$$

čia $ERDI_e$ – elektros rinkos darnumo indeksas; R – reguliatoriai (tiesiogiai su rinkos atvėrimu susiję kintamieji, kurie atspindi rinkos atvėrimo laipsnį); NR - nereguliatoriai (nepriklausomi kintamieji, kurie nėra tiesiogiai susiję su rinkos atvėrimu); α , β ir γ yra apskaičiuoti koeficientų vektoriai ir ε – atsitiktinis dydis.

Siekiant nustatyti elektros energijos rinkos modelių įtaką elektros energijos rinkos darnumui tyrimui atrenkami šie pagrindiniai nepriklausomi reguliatoriai: gamybos ir perdavimo atskyrimas, trečiųjų šalių prieiga, didmeninės rinkos konkurencingumas, mažmeninės rinkos konkurencingumas, reguliavimo kokybė, nuosavybės forma. Pagrindiniai nepriklausomi nereguliatoriai yra: hidroenergijos dalis, atominės energijos dalis, BVP. Hidroenergijos dalis ir atominės energijos dalis leidžia palyginti, kaip elektros energijos kuro balanso struktūra įtakoja darnumą, tuo tarpu BVP leidžia įvertinti ekonomikos dydį, o tai turi žymią įtaką energijos gamybos ir vartojimo apimtims bei kitiems energetiniams rodikliams. 21 lentelėje pateiktas modifikuotas F. Steiner modelis, vertinantis elektros energijos rinkos atvėrimo priemonių poveikį darnumui:

Elektros energijos rinkos modelių įtakos darnumui vertinimo modelis

Kintamieji	Matavimas
Priklausomas kintamasis	
Elektros energijos rinkos darnumo indeksas (ERDI)	Elektros energijos rinkos darnumo indeksas (ERDI)
Nepriklausomi reguliuojami kintamieji	
Gamybos atskyrimas nuo perdavimo R01	Fiktyvusis kintamasis (1 = apskaitos atskyrimas arba atskiros įmonės; 0 = kitu atveju)
Trečiųjų šalių prieiga (TŠP) R02	Fiktyvus kintamasis (1 = reguliuojama arba derybų keliu susitarta TŠP; 0 = kitu atveju)
Didmeninės prekybos konkurencingumas R03	Fiktyvus kintamasis (1 = didmeninės elektros energijos rinkos buvimas; 0 = kitu atveju)
Mažmeninės prekybos konkurencingumas R04	Fiktyvus kintamasis (1= mažmeninės elektros energijos rinkos buvimas; 0=kitu atveju)
Reguliavimo kokybė R05	Fiktyvus kintamasis (1= aukšta reguliavimo kokybė; 0=kitu atveju)
Nuosavybės forma R06 U1; U2; U3; U4	Diskretusis kintamasis (0 = viešoji nuosavybė; 1 = daugiausia viešoji nuosavybė; 2 = privačios ir viešosios nuosavybės lygis vienodas; 3 = daugiausia privati nuosavybė; 4 = privati nuosavybė)
Nepriklausomi nereguliuojami kintamieji	
Hidroenergijos dalis N07	Elektros energijos dalis generuojama iš hidroenergijos šaltinių (%)
Atominės energijos dalis N08	Elektros energijos dalis generuojama iš atominės energijos šaltinių (%)
Bendras vidaus produktas (BVP) N09	BVP (išraiška perkamosios galios paritetu, JAV mlrd. Dolerių)

Šaltinis: sudaryta autorės

Sukonstruoto ekonometrinio vertinimo modelio reguliatoriai sutelkti ties pagrindiniais elektros energijos rinkos organizavimo modelių reglamentais (rinkos atvėrimo priemonėmis). 1 taškas suteikiamas gamybos ir perdavimo veiklų atskyrimui, jei skirtingos įmonės gamina ir perduoda elektros energiją, arba jei įmonės valdomos vieno subjekto, tačiau jų apskaita yra atskira, kitu atveju - 0. TŠP kintamajam skiriamas 1 taškas, jei trečioji šalis turi legalią ir apibrėžtą įstatymais teisę į perdavimo tinklų prieigą arba gali derėtis dėl terminų ir sąlygų, pagal kurias prieiga prie perdavimo tinklų vyksta tiesiogiai per skirstymo tinklų operatorių (sutarta TŠP); kitu atveju - 0. Didmeninės rinkos kintamasis gauna 1 tašką, jei gamintojai gali savanoriškai parduoti arba yra įpareigoti parduoti savo gaminamą elektros energiją didmeninei rinkai, kitu atveju – 0 taškų. Nuosavybės formos kintamojo galima vertė nuo 0 iki 4, jo

reikšmė priklauso nuo to, ar tai yra viešoji (0 taškų), daugiausia viešoji (1 taškas), privačios ir viešosios nuosavybės lygis vienodas (2 taškai), daugiausia privati (3 taškai) ar privati (4 taškai) nuosavybė.

Visi tyrimui atlikti reikalingi kintamieji yra kiekybiniai arba aiškiai apibrėžti, išskyrus reguliavimo kokybę. Reguliavimo kokybė atlieka svarbų vaidmenį užtikrinat, kad elektros energijos rinkos atvėrimas įgyvendintų išskeltus energetikos politikos tikslus. Egzistuoja keli svarbūs reguliavimo kokybės kriterijai: konkurencijos užtikrinimas, efektyvumas ir vartotojų apsauga.

Kad konkurencija būtų skatinama, reguliatorius privalo įvertinti rinkos konkurencingumą, todėl būtina, kad nebūtų įėjimo į rinką kliūčių, kryžminio subsidijavimo tarp reguliuojamųjų ir konkurencinių veiklų bei slaptų susitarimų. Būtina dėti pastangas, kad *įėjimo į rinką kliūtys* būtų atpažintos ir panaikintos. Nors reguliuotojas negali prisiimti atsakomybės už naujų investicijų pritraukimą, tačiau jis turi užtikrinti, kad tam būtų sudarytos sąlygos. *Kryžminis subsidijavimas*: įplaukos gaunamos iš reguliuojamų paslaugų negali subsidijuoti konkurencingų ar nereguliuojamų paslaugų. Norint pašalinti tokią riziką yra būtina įstatymiškai atskirti reguliuojamas ir konkurencingas veiklas. Yra būtinas šio atskyrimo monitoringas ir naujų dalyvių į rinką įėjimas. *Slaptas susitarimas*: patikimas susitarimų monitoringas ir baudos tiems, kurie įsitraukia į tokią veiklą, privalo būti veiksmingas ir aiškus. Todėl yra svarbus dalyvių monitoringas, nepriklausomo elektros energijos rinkos operatoriaus priežiūros palaikymas ir, jei reikia, veiksmai, atsiradusiems pažeidimams pašalinti. Sąžiningumas ir kainų aiškumas yra itin svarbūs šiame sektoriuje.

Tikėjimas rinkos integralumo sąlyga yra esminis ne tik tiesioginiams rinkos dalyviams, bet ir vyriausybėms, kurios gali siekti tą sąlygą panaikinti. Todėl reguliuotojas privalo ne tik užtikrinti, kad konkurencinga rinka atitiktų 3 išvardytas sąlygas, bet taip pat užkirsti kelią kišimuisi į rinką, kai tos sąlygos yra įvykdomos. Vertinant reguliuotojo veiksmus, skatinant rinkos efektyvumą, monitoringas reikalingas 4 esminiams veiksniams: investuotojų pasitikėjimui, turto valdymui, kainodarai ir sandoriams, viešajam pasitikėjimui. *Pasitikėjimas*

investuotojais atsispindi naujų investicijų adekvatumu ir tempu, skirtumais tarp gražos dydžio, reikalaujamo investitorių ir kitų jurisdikcijų, bei dalyvaujančių kompanijų kreditingumu. *Turto valdymas* vertinamas patikimumo ir saugaus tiekimo kriterijais bei pagal reguliuojamus tarifus savininkų uždirbtais pelnais iš jų teikiamų paslaugų. Reguluotojas privalo užtikrinti, kad būtų skatinamos inovacijos ir efektyvumas taip pat, kad būtų skatinamos rinkos dalyvių pastangos, todėl labai svarbus tampa kokybės reikalavimų nustatymas. Reguluotojas turi nuolat dirbti su reguliuojamomis įmonėmis, kad pasiektų šį tikslą. Teisingai nustatčius reikalavimus ir struktūrą – šis indėlis didina investuotojų pasitikėjimą. Nagrinėjant *kainodarą ir sandorius* reguliuotojas negali nustatinėti rinkos kainų, bet turi užtikrinti, kad rinka būtų pakankamai konkurencinga ir tai padarytų pati be išorinio įsikišimo. Kadangi *visuomenės pasitikėjimą* sunku išmatuoti tiesiogiai yra svarbu išlaikyti rinkos integralumą, stabilumą ir nuspėjamumą. Visuomenės pasitikėjimas gali būti įgytas susitinkant ir išklausant suinteresuotus asmenis, vykdant ir vertinant apklausų duomenis, stebint vartotojų elgseną, sekant žiniasklaidos pranešimus ir atidžiai kontroliuojant politinio sektoriaus veiksmus.

Vartotojų apsauga gali būti užtikrinta kontroliuojant reguliuojamas kainas, skatinant rinkos gerovę, kontroliuojant komunikaciją su klientais. *Reguliuojamų kainų kontrolė*: tradicinis elektros perdavimo ir paskirstymo reguliavimas labai svarbus išlaikant vartotojų pasitikėjimą. Reguluotojo užduotis yra surasti balansą, kad būtų išlaikyta reguliuojamų objektų gerovė ir apsaugoti vartotojai, taip sumažinamas neapibrėžtumas. *Rinkos gerovės skatinimas*: vartotojai nori būti tikri, kad elektros energija yra prieinama, kai jiems jos reikia, kad kainų svyravimai nebus žymūs, rinkos konkurencija bus sąžininga ir bus atstovaujamas viešas interesas. Reguluotojo atsakomybė yra sukurti strategiją ir sąlygas, kad šie tikslai būtų pasiekti. *Sąveika su vartotojais*: padidėjus energijos mažmenininkų skaičiui, vartotojai susiduria su daugybe produktų bei jų pardavimo būdų. Reguluotojo atsakomybė nustatyti terminus ir juos kontroliuoti ir, jei reikia, sudrausminti dalyvius, kurie nesilaiko taisyklių.

Reguliavimo kokybė gali būti įvertinama, suteikiant balus už išvardintus kriterijus (22 lentelė):

22 lentelė

Reguliavimo kokybės vertinimo balai

Rodikliai	Balai
Iėjimo į rinką kliūtys	(1= nėra kliūčių; 0=kitu atveju)
Kryžminis subsidijavimas	(1= nėra kryžminio subsidijavimo; 0=kitu atveju)
Slaptas susitarimas	(1= patikimas susitarimų monitoringas; 0=kitu atveju)
Pasitikėjimas investuotojais	(1= aukštas pasitikėjimas investuotojais; 0=kitu atveju)
Turto valdymas	(1= nėra kliūčių jeiti į rinką; 0=kitu atveju)
Kainodara ir sandoriai	(1= reguliatorius užtikrina, kad rinka yra pakankamai konkurencinga; 0=kitu atveju)
Visuomenės pasitikėjimas	(1= didelis pasitikėjimas; 0=kitu atveju)
Nepriklausomi nereguliuojamieji aplinkos kintamieji	(1= aukštas nepriklausomumas; 0=kitu atveju)
Reguliuojamų kainų kontrolė	(1= efektyvi reguliuojamų kainų kontrolė; 0=kitu atveju)
Rinkos gerovės skatinimas	(1= reguliatorius sukuria strategiją ir sąlygas, reikalingas palaikyti pramonei; 0=kitu atveju)
Sąveika su vartotojais	(1= reguliatorius sudrausmina dalyvius, kurie nesilaiko taisyklių; 0=kitu atveju)

Šaltinis: sudaryta autorės pagal D.Štreimikienė ir kt. (2013).

11 reguliavimo kokybės indikatorių skiria balus šalims, balai nuo 11 iki 7 rodo, kad šalyje yra aukšta reguliavimo kokybė, o balai nuo 6 iki 0 – prasta reguliavimo kokybė.

Kaip jau minėta anksčiau, elektros energijos rinkos atvėrimas yra laipsniškas procesas sudarytas iš 4 pagrindinių etapų (restruktūrizacijos, konkurencijos sukūrimo, reguliavimo ir privatizavimo), kurie apima tiesiogiai šiuos etapus įgyvendinančias priemones: gamybos ir perdavimo atskyrimą, trečiųjų šalių prieigos sukūrimą, didmeninės rinkos konkurencingumo sąlygų užtikrinimą, mažmeninės rinkos konkurencingumo sąlygų užtikrinimą, reguliavimo kokybę ir nuosavybės formą. Todėl visi 6 nepriklausomi reguliuojami kintamieji – gamybos atskyrimas nuo perdavimo (R01), trečiųjų šalių prieiga prie elektros tinklų (R02), didmeninės (R03) ir mažmeninės elektros energijos rinkos konkurencingumas (R04), reguliavimo kokybė (R05) ir privatizavimo lygmuo (R06) sudaro elektros rinkos atvėrimo indeksą (ERAI), kuo ERAI aukštesnis, tuo šalies elektros energijos rinka yra atviresnė (23 lentelė):

Elektros rinkos atvėrimo indekso (ERAI) dinamika

Metai/ Šalis	Austr alija	JAV	JK	Kan ada	Len kija	Liet uva	Norv egija	N.Z elan dija	Pranc ūzija	Suo mija	Šved ija	Voki etija
1990	1	1	6	1	0	0	1	0	0	1	0	2
1991	1	1	6	1	0	0	6	0	0	1	0	2
1992	1	5	6	1	0	0	6	0	0	1	0	2
1993	1	5	6	1	0	0	6	0	0	1	0	2
1994	3	5	7	2	0	0	6	0	0	1	0	2
1995	4	5	8	2	0	1	6	2	0	5	1	2
1996	5	5	8	5	1	1	6	3	0	5	5	2
1997	5	5	8	5	3	1	6	3	0	6	5	2
1998	5	6	8	5	3	1	6	4	0	7	7	7
1999	5	6	9	5	3	1	6	5	0	7	7	7
2000	6	7	9	5	4	1	6	5	0	7	7	9
2001	6	7	9	5	4	2	6	5	0	7	7	9
2002	6	8	9	6	4	5	6	5	0	7	7	9
2003	7	8	9	7	4	5	6	6	0	7	7	9
2004	8	8	9	8	5	6	6	6	0	7	7	9
2005	8	8	9	8	6	6	6	6	4	7	7	9
2006	8	8	9	8	6	7	6	6	5	7	7	9
2007	8	8	9	8	6	7	6	6	6	8	7	9
2008	8	8	9	8	6	6	6	6	6	8	7	9
2009	8	8	9	8	6	6	6	6	6	8	7	9
2010	8	8	9	8	7	7	6	6	6	8	7	9
2011	8	8	9	8	7	7	6	6	6	8	7	9
2012	8	8	9	8	7	7	6	6	6	8	7	9

Šaltinis: sudaryta autorės

Remiantis sudarytu rodiklių rinkiniu (17 lentelė) elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo rodiklių reikšmingumas (24 lentelė) nustatytas, taikant ekspertinį vertinimą. Atkreiptinas dėmesys į tai, kad ekspertinės apklausos metu (1 priedas) buvo sudarytos sąlygos rodiklių rinkinį koreguoti ir papildyti. Nustatyta, kad papildomų rodiklių įtraukti į rinkinį nėra būtinybės, tuo tarpu iš ekonominės dimensijos koncentracija rinkoje ir energijos mokesčiai bei iš aplinkosauginės dimensijos pirminės energijos vartojimo efektyvumas dėl rodiklių persidengimo yra eliminuojami. 24 lentelėje pateikiamas koreguotas elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo rodiklių rinkinys ir jų reikšmingumai:

ERDI rodikliai ir jų reikšmingumas

Poveikio sritis	Rodiklis	Matavimo vienetai	Siektina reikšmė	Reikšmingumas
Ekonominiai rodikliai (1/3)				
Ekonomikos augimas	Elektros energijos eksporto apimtys	% nuo vidaus elektros energijos gamybos (neto)	+	0,2
	Elektros energijos importo apimtys	% nuo vidaus elektros energijos gamybos (neto)	-	0,2
	Elektros energijos vartojimo intensyvumas	Btu, 1 USD nuo BVP	-	0,2
Konkurencingumas	Įperkamumo didinimas – pramonės vartotojai	Elektros energijos kaina USD/MWh	-	0,2
	Įperkamumo didinimas – buitiniai vartotojai	Elektros energijos kaina USD/MWh	-	0,2
Σ				1,00
Aplinkosauginiai rodikliai (1/3)				
Poveikis aplinkai	Šiltnamio efekto sukėlimo dujų (ŠD) emisijos (energetikos sektoriaus)	CO ₂ ekvivalentas, tonomis	-	0,3
	Atsinaujinančiųjų energijos išteklių dalis elektros energijos gamyboje	% nuo pagaminamo elektros energijos kiekio (neto)	+	0,25
Efektyvus išteklių vartojimas	Atliekų perdirbimas	% nuo pagaminamo elektros energijos kiekio (neto)	+	0,2
	Tiekimo praradimai	% nuo sunaudojamo elektros energijos kiekio (neto)	-	0,25
Σ				1,00
Socialiniai rodikliai (1/3)				
Socialinė atskirtis	Visuomenės sveikata	Pavojingos atliekos iš energetikos sektoriaus, CO ₂ ekvivalentas tūkst.tonų/gyventojui	-	0,3
	Priklausomybė nuo importo (energetinė nepriklausomybė)	Neto elektros energijos importas, % nuo bendro elektros energijos suvartojimo	-	0,35
	Tiekimo patikimumas	TŠP buvimas	+	0,2
	Pasirinkimo galimybė	Mažmeninės konkurencijos buvimas	+	0,15
Σ				1,00

Šaltinis: sudaryta autorės

Vertinimo modelis sudarytas iš keleto etapų. Pirmajame etape, remiantis daugiakriteriniais vertinimo metodais sudarytas elektros rinkos atvėrimo indeksas (ERAI), leidžiantis nustatyti šalies elektros energijos rinkos atvėrimo laipsnį. Taip pat remiantis daugiakriteriniais vertinimo metodais sudarytas elektros rinkos darnumo indeksas (ERDI). ERDI (5 priedas) sudaro trys

rodiklių grupės: ekonominiai (2 priedas), socialiniai (4 priedas) ir aplinkosauginiai (3 priedas) rodikliai, kurių reikšmės apskaičiuotos remiantis ekspertinės apklausos metu suteiktais reikšmingumais kiekvienam iš vertinimui atrinktų rodiklių. Rodiklių grupių reikšmingumas yra vienodas, t.y. kiekviena grupė sudaro 1/3 ERDI indekso. Taip pat atkreiptinas dėmesys į tai, kad skaičiuojant ERDI dėmesys skiriamas daugiau nacionalinei analizei, o ne lyginamajai tarptautinei analizei, t.y. ERDI priklauso nuo rodiklių raidos kiekvienoje tiriamoje šalyje, nuo šalies ekonominės plėtros, energijos išteklių prieinamumo ir pan.

3.ELEKTROS ENERGIJOS RINKOS MODELIŲ DARNUMO VERTINIMO REZULTATAI IR JŲ ANALIZĖ

Ekonominė duomenų analizė ir interpretavimas yra neatsiejamas nuo kompiuterinės duomenų analizės, padedančios greitai ir efektyviai spręsti įvairius ekonominius–statistinius uždavinius. Programiniai paketai, kuriuose įdiegti modernūs matematinės statistikos metodai, o daugelis operacijų yra formalizuota, įgalina spręsti taikomuosius uždavinius ne tik tiksliai, bet ir operatyviai. SPSS programinis paketas (angl. – Statistical Package for the Social Sciences) – vienas labiausiai pripažintų ir dažniausiai naudojamų statistinės informacijos apdorojimo programinių paketų, tinkamų įvairaus pobūdžio statistiniams uždaviniams spręsti. Pagrindinis SPSS programinio paketo privalumas – didelė šiuolaikinių statistinių analizės metodų pasirinktis bei duomenų analizės rezultatų vizualizavimo priemonių (duomenų pateikimo lentelių, diagramų, skirstinių kreivių) įvairovė.

3.1 Elektros energijos rinkos darnumo dinamikos laike tiesinės lygtys ir jų statistinis reikšmingumas

Siekiant sudaryti tiriamų šalių ERDI dinamikos laike tiesines lygtis (25 lent.), kurios gali būti taikomos tiek ERDI skaičiavimui vertinamame periode, tiek ir ateities prognozėms, esant stabiliam vystymuisi, duomenys apdorojami SPSS programinio paketo pagalba.

25 lentelė

ERDI dinamikos laike tiesinės lygtys ir jų statistinis reikšmingumas

Šalis	ERDI tiesės lygtis	Determinacijos koeficientas (R ²)	p-reikšmė			ERDI tiesės lygtis, panaikinus nereikšmingus dydžius
			Y (ERDI)	x (metų)	konstantos	
Australija	$y = -0.0042x + 0.0443$	R ² = 0.4175	0.001	0.001	0.005	nereikšmingų dydžių nėra
JAV	$y = 0.0092x - 1.1203$	R ² = 0.0132	0.716	0.716	0.000	-

25 lentelės tęsinys kitame puslapyje

JK	$y = 0.2661x - 1.0039$	$R^2 = 0.7586$	0.000	0.000	0.027	nereikšmingų dydžių nėra
Kanada	$y = 0.0087x + 2.8122$	$R^2 = 0.0021$	0.836	0.835	0.000	-
Lenkija	$y = -0.0158x + 0.2258$	$R^2 = 0.0688$	0.226	0.226	0.181	-
Lietuva	$y = 0.0492x - 0.1932$	$R^2 = 0.7021$	0.000	0.000	0.043	nereikšmingų dydžių nėra
Norvegija	$y = -0.0674x - 0.8739$	$R^2 = 0.1237$	0.100	0.100	0.097	-
N.Zelandija	$y = -0.0051x + 0.0555$	$R^2 = 0.2406$	0.017	0.017	0.039	nereikšmingų dydžių nėra
Prancūzija	$y = -0.0032x + 0.0876$	$R^2 = 0.1612$	0.058	0.058	0.000	-
Suomija	$y = 0.0262x + 0.0792$	$R^2 = 0.3982$	0.001	0.001	0.390	$y = 0.0315x$; $R^2 = 0.3761$
Švedija	$y = 0.0112x - 0.1357$	$R^2 = 0.0345$	0.396	0.396	0.424	-
Vokietija	$y = 0.9164x - 4.8171$	$R^2 = 0.4259$	0.000	0.001	0.121	$y = 0.5952x$; $R^2 = 0.3546$
Bendra	$y = 0.099x - 0.4016$	$R^2 = 0.0389$	0.001	0.001	0.294	-

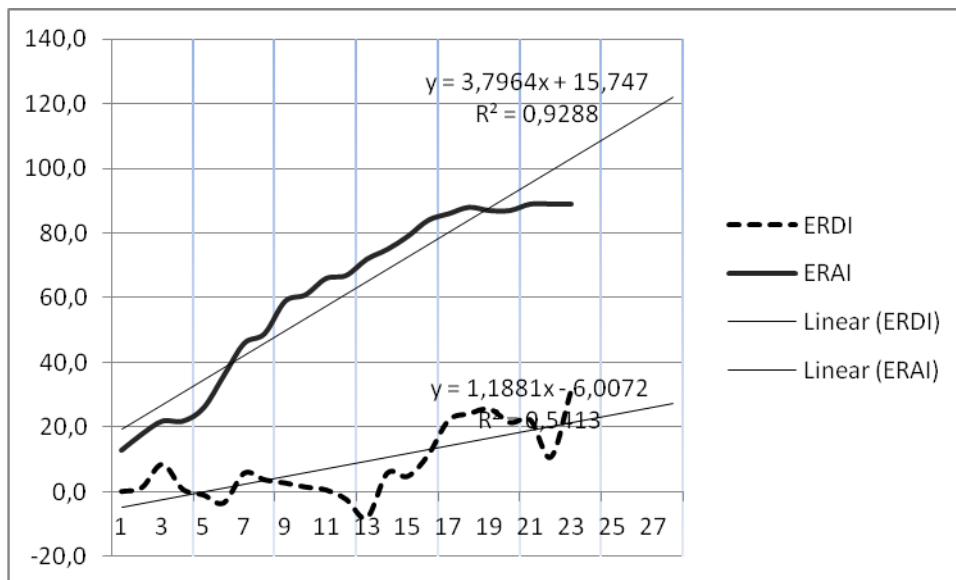
Šaltinis: sudaryta autorės

Apdorojus duomenis, gautos visų tiriamų 12 šalių tiesinės ERDI lygtys, taip pat sudaryta bendra lygtis. Determinacijos koeficientas (R^2) nurodo tiesinės lygties atitikimą realioms duomenims, t.y. parodo, kurią duomenų sklaidos dalį galima pateisinti tiesine regresijos lygtimi, kuo R^2 arčiau 1, tuo sudaryta lygtis tiksliau atitinka realius duomenis. Praktiškai taikant regresinę analizę dažniausiai reikalaujama, kad $R^2 \geq 0,25$, jeigu $R^2 \leq 0,25$ - labai abejotina, ar tiesinės regresijos lygtis yra tinkama. Gavus skaičiavimo rezultatus nustatomas koeficientų statistinis reikšmingumas. Jei stebimo reikšmingumo lygmens p-reikšmė (toliau žymima p) mažesnė už pasirinktą reikšmingumo lygmenį α ($p < \alpha$), daroma išvada, kad dydžiai yra reikšmingi. Jei p-reikšmė didesnė arba lygi pasirinktam reikšmingumo lygmeniui ($p \geq \alpha$), dydžiai yra nereikšmingi. Šio vertinimo atveju, pasirenkamas tradiciškai tyrimuose taikomas reikšmingumo lygmuo ($\alpha = 0,05$): nagrinėjamas dydis laikomas statistiškai reikšmingu, jeigu jo reikšmė mažesnė už reikšmingumo lygmenį 0,05, t.y. $p < 0,05$ - nagrinėjamas dydis statistiškai reikšmingas, jeigu $p \geq 0,05$ – nereikšmingas. Remiantis šia sąlyga galima daryti išvadą, kad sudaryta tiesinės regresijos lygtis yra tinkama Australijai, JK, Lietuvai, Suomijai ir Vokietijai, taip pat sąlyginai gali būti tinkama ir N. Zelandijai ($R^2 = 0,2406$), tuo tarpu visų

kitų tiriamų šalių ERDI duomenų tiesinės regresijos lygtimi išreikšti nėra tikslinga taip pat gauta bendra visų šalių lygtis nėra tinkama.

Iš sudarytų tiesinės regresijos dinamikos laike lygčių matyti, kad tiriamuoju laikotarpiu (1990–2012 m.) elektros energijos rinkos darnumo priklausomybė nuo metų (x) Australijoje turi tendenciją nežymiai mažėti ($-0.0042x$), JK – augti ($0.2661x$), Lietuvoje – augti ($0.0492x$), N.Zelandijoje – nežymiai mažėti ($-0.0051x$), Suomijoje – augti ($0.0315x$), Vokietijoje – augti ($0.5952x$). Ryškiausia darnumo priklausomybė laike pastebima Vokietijoje, analizuojant Vokietijos ERDI (5 priedas) žymus darnumo šuolis pastebimas nuo 2002 metų, iki tol darnumas praktiškai kasmet mažėjo, tačiau nuo 2002 metų pradėjo sparčiai augti, to pagrindine priežastimi galima įvardyti elektros rinkos atvėrimo priemonių, tokių kaip TŠP, didmeninės ir mažmeninės konkurencijos sukūrimo, aukšto privatizavimo lygmens bei aukštos reguliavimo kokybės pasiekimą, įvedimą.

Atliktas tiriamų šalių ERAI (23 lentelė) ir ERDI (5 priedas) indeksų palyginimas, siekiant išsiaiškinti, ar elektros energijos rinkos darnumas priklauso nuo rinkos atvėrimo laipsnio (22 pav.):



Šaltinis: sudaryta autorės

22 pav. ERDI ir ERAI sąryšis

Sudarius ERDI ir ERAI tiesinės regresijos dinamikos laike lygtis matyti, kad tiriamuoju laikotarpiu (1990–2012 m.) šalyse, kuriose atliekamas tyrimas, elektros energijos rinka yra laipsniškai ir stabiliai atveriamą, kas įtakoja ir rinkos darnumo augimą. Nustatyta, kad tarp ERDI ir ERAI yra tiesioginė priklausomybė: kuo elektros energijos rinka yra atviresnė, tuo ji yra darnesnė.

3.2 Elektros energijos rinkos modelių kintamųjų analizė

Antruoju etapu, nustačius ERDI ir ERAI tarpusavio priklausomybę, toliau atliekamas tyrimas F.Steiner modelio pagrindu, kuriame siekiama išsiaiškinti, kaip atskiros rinkos atvėrimo priemonės įtakoja elektros energijos rinkos darnumą. Sudarytas elektros energijos rinkos modelių įtakos darnumui ekonometrinis vertinimo modelis toliau bus apdorojamas SPSS programinio paketo pagalba.

Į tiesinės regresijos modelį buvo įtraukti šie nepriklausomi kintamieji (6 priedas): dvireikšmiai (R01; R02; R03; R04; R05); ranginis (R06), kuris buvo keičiamas į 4 fiktyvius dvireikšmius (0; 1) kintamuosius: U1, U2, U3, U4 (26 lentelė); santykių skalės (NR07, NR08 ir NR09).

26 lentelė

Ranginio kintamojo (R06) fiktyvių kintamųjų reikšmės

Kintamasis (U)	Viešoji nuosavybė	Daugiausia viešoji nuosavybė	Privačios viešosios nuosavybės vienodas ir lygis	Daugiausia privati nuosavybė	Privati nuosavybė
U1	0	1	0	0	0
U2	0	0	1	0	0
U3	0	0	0	1	0
U4	0	0	0	0	1

Šaltinis: sudaryta autorės

Sudaryta tiesinės regresijos lygtis pagal F.Steiner modelį:

$$ERDI = \alpha + \beta_1 R_{01} + \beta_2 R_{02} + \beta_3 R_{03} + \beta_4 R_{04} + \beta_5 R_{05} + \beta_{61} U_1 + \beta_{62} U_2 + \beta_{63} U_3 + \beta_{64} U_4 + \gamma_1 NR_{07} + \gamma_2 NR_{08} + \gamma_3 NR_{09} \quad (14)$$

Siekiant nustatyti ERDI ryšio stiprumą su kiekvienu iš kintamųjų, kategorijų skalei (atliekamo vertinimo atveju - 0 ir 1, kas atitinka

nepriklausomus dvireikšmius R01; R02; R03; R04; R05) naudojamas vidurkių palyginimas, tuo tarpu ranginei (R06) ir santykių skalei (NR07; NR08; NR09) skalei naudojamas Spirmeno koreliacijos koeficientas, koreliacijos koeficiento reikšmių skalė pateikta 27 lentelėje:

27 lentelė

Koreliacijos koeficiento reikšmių skalė

Labai stipri	Stipri	Vidutinė	Silpnai	Labai silpnai	Nėra ryšio	Labai silpnai	Silpnai	Vidutinė	Stipri	Labai stipri
nuo -1 iki -0,8	nuo 0,8 iki 0,6	nuo -0,6 iki -0,4	nuo -0,4 iki -0,1	nuo 0,1 iki 0	0	nuo 0 iki 0,1	nuo 0,1 iki 0,4	nuo 0,4 iki 0,6	nuo 0,6 iki 0,8	nuo 0,8 iki 1

Šaltinis: sudaryta autorės

Ryšio stiprumas nepriklausomiems kintamiesiems R06, NR07, NR08 ir NR09 buvo tiriamas naudojant Spirmeno koreliacijos koeficientą, kuris parodo, kokių reikšmingumu vieno kintamojo pokytis lemia kito kintamojo pokytį (7 priedas). Koeficientas buvo laikomas statistiškai reikšmingu, kai apskaičiuota p-reikšmė mažesnė už pasirinktą reikšmingumo lygmenį 0,05. 28 lentelėje pateikiama statistiškai reikšminga Spirmeno koreliacija tarp ranginių ir santykių skalės kintamųjų bei ERDI, taip pat ir koreliacija kintamųjų tarpusavyje:

28 lentelė

Spirmeno koreliacija tarp ranginių ir santykių skalės kintamųjų

Šalis	Kintamieji	ERDI	R06	NR07	NR08	NR09
Australija	ERDI	1.000	-,604(**)	,659(**)		-,619(**)
	R06	-,604(**)	1.000	-,908(**)		,931(**)
	NR07	,659(**)	-,908(**)	1.000		-,942(**)
	NR09	-,619(**)	,931(**)	-,942(**)		1.000
JAV	ERDI	1.000				0.110
	R06		1.000	-,759(**)		,840(**)
	NR07		-,759(**)	1.000		-,750(**)
	NR09		,840(**)	-,750(**)		1.000
JK	ERDI	1.000	,623(**)	-,415(*)	-,747(**)	,900(**)
	R06	,623(**)	1.000	-,415(*)		,657(**)
	NR07	-,415(*)	-,415(*)	1.000		
	NR08	-,747(**)			1.000	-,771(**)
	NR09	,900(**)	,657(**)		-,771(**)	1.000
Kanada	ERDI	1.000				
	R06		1.000	-,668(**)		,935(**)
	NR07		-,668(**)	1.000		-,681(**)
	NR08				1.000	-,420(*)
	NR09		,935(**)	-,681(**)	-,420(*)	1.000

28 lentelės tęsinys kitame puslapyje

Lenkija	ERDI	1.000				
	R06		1.000	,549(**)		,889(**)
	NR07		,549(**)	1.000		,449(*)
	NR09		,889(**)	,449(*)		1.000
Lietuva	ERDI	1.000	,767(**)	,689(**)	-,464(*)	,932(**)
	R06	,767(**)	1.000	,492(*)		,907(**)
	NR07	,689(**)	,492(*)	1.000	-,490(*)	,672(**)
	NR08	-,464(*)		-,490(*)	1.000	-,435(*)
	NR09	,932(**)	,907(**)	,672(**)	-,435(*)	1.000
Norvegija	ERDI	1.000		,494(*)		
	NR07	,494(*)		1.000		-,888(**)
	NR09			-,888(**)		1.000
N.Zelandija	ERDI	1.000		,509(*)		-,540(**)
	R06		1.000	-,846(**)		,846(**)
	NR07	,509(*)	-,846(**)	1.000		-,866(**)
	NR09	-,540(**)	,846(**)	-,866(**)		1.000
Prancūzija	ERDI	1.000	-,454(*)			
	R06	-,454(*)	1.000	-,716(**)		,826(**)
	NR07		-,716(**)	1.000	-,620(**)	-,796(**)
	NR08			-,620(**)	1.000	,484(*)
	NR09		,826(**)	-,796(**)	,484(*)	1.000
Suomija	ERDI	1.000	,723(**)	-,630(**)	-,535(**)	,784(**)
	R06	,723(**)	1.000			,939(**)
	NR07	-,630(**)		1.000	,632(**)	-0.375
	NR08	-,535(**)		,632(**)	1.000	
	NR09	,784(**)	,939(**)			1.000
Švedija	ERDI	1.000				
	R06		1.000			,843(**)
	NR07			1.000	-,641(**)	
	NR08			-,641(**)	1.000	-,492(*)
	NR09		,843(**)		-,492(*)	1.000
Vokietija	ERDI	1.000			-,647(**)	,609(**)
	R06		1.000		-,602(**)	,882(**)
	NR08	-,647(**)	-,602(**)		1.000	-,746(**)
	NR09	,609(**)	,882(**)		-,746(**)	1.000
Bendrai	ERDI	1.000	,271(**)	-,189(**)	,201(**)	
	R06	,271(**)	1.000	-,352(**)		,542(**)
	NR07	-,189(**)	-,352(**)	1.000	-,202(**)	,255(**)
	NR08	,201(**)		-,202(**)	1.000	
	NR09		,542(**)	,255(**)		1.000

Šaltinis: sudaryta autorės

(*) $p < 0,05$ (**) $p < 0,01$

Tarp JAV, Kanados, Lenkijos ir Švedijos nepriklausomų kintamųjų R06, NR07, NR08, NR09 ir ERDI koreliacija yra statistiškai nereikšminga, tuo tarpu Australijos ERDI iš tiriamų kintamųjų stipriai įtakoja NR07 (0,659), taip

pat R06 (-0,604) bei NR09 (-0,619); JK labai stipriai įtakoja NR09 (0,9), stipriai įtakoja NR08 (-0,747) bei R06 (0,623); Lietuvos – labai stipriai įtakoja NR09 (0,932), stipriai įtakoja R06 (0,767) bei NR07 (0,689); Norvegijos ERDI iš tiriamų kintamųjų vidutiniškai įtakoja tik NR07 (0,494); N. Zelandijos – NR07 (0,509) bei NR09 (-0,540); Prancūzijos – R06 (-0,454); Suomijos ERDI stipriai įtakoja NR09 (0,784), R06 (0,723) bei NR07 (-0,63); Vokietijos – NR08 (-0,647) ir NR09 (0,609), bendro visų tiriamų šalių ERDI iš tiriamų kintamųjų nustatyta silpna priklausomybė nuo R06 (0,271) bei NR07 (-0,189).

Nustatant dvireikšmių nepriklausomų kintamųjų (R01; R02; R03; R04; R05) ryšio stiprumą ERDI, naudojami vidurkių palyginimai (9 priedas). Pirma, nagrinėjamas skirtumų tarp vidurkių statistinis reikšmingumas (tikrinamos p-reikšmės, t.y. jei p-reikšmė < 0.05 – nepriklausomi kintamieji reikšmingai skiriasi, jei p-reikšmė > 0.05 - nepriklausomi kintamieji reikšmingai nesiskiria), tada atliekama vidurkių skirtumų analizė, kuri parodo, ar analizuojami kintamieji yra reikšmingi ERDI. Leveno ir T-testas atliekamas šalių grupėje kiekvienam kintamajam atskirai (29–30 lentelės).

29 lentelė

Leveno ir T-testas R01

Šalis	Leveno Testas		T-testas lygioms reikšmėms						
	F	p-reikšmė	t	Df (laisvės laipsnių skaičius)	p-reikšmė	Vidutinis skirtumas	Standartinis nuokrypis	Skirtumo intervalas, 95% patikimumas	
								Aukščiausia reikšmė	Žemiausia reikšmė
Australija	11.682	0.003	0.365	20.852	0.718	0.004	0.012	-0.020	0.029
JAV	0.183	0.673	1.688	21	0.106	0.623	0.369	-0.144	1.391
Kanada	0.025	0.875	-1.562	21	0.133	-1.068	0.684	-2.491	0.354
Lenkija	10.102	0.005	-0.261	19.023	0.797	-0.032	0.122	-0.287	0.223
Lietuva	12.800	0.002	-3.542	11.827	0.004	-0.488	0.138	-0.789	-0.187
Norvegija	-	-	1.289	21	0.211	1.689	1.311	-1.036	4.415
N.Zelandija	10.803	0.004	-0.791	19.636	0.439	-0.015	0.020	-0.056	0.025
Prancūzija	1.016	0.325	2.699	21	0.013	0.056	0.021	0.013	0.099
Suomija	4.589	0.044	-5.496	19.932	0.000	-0.365	0.066	-0.503	-0.226
Švedija	7.533	0.012	-0.571	17.634	0.575	-0.068	0.119	-0.318	0.182
Vokietija	10.044	0.005	-2.129	20.184	0.046	-6.777	3.183	-13.413	-0.141
Bendrai	10.003	0.002	-1.845	259.663	0.066	-0.5899	0.3197	-1.2194	0.0396

Šaltinis: sudaryta autorės

Nepriklausomas kintamasis R01 (Gamybos atskyrimas nuo perdavimo) laikomas statistiškai reikšmingu Lietuvoje ($p=0,004$), Prancūzijoje ($p=0,013$), Suomijoje ($p=0,000$) ir Vokietijoje ($p=0,046$). Tuo tarpu visose kitose šalyse, nepriklausomai nuo Leveno testo (ar dispersijos lygios ar skirtingos), galima nepriklausomą kintamąjį R01 laikyti statistiškai nereikšmingu. Tačiau gamybos atskyrimas nuo perdavimo (R01) yra pirmas būtinas žingsnis atveriant rinką ir visų kitų rinkos atvėrimo priemonių įgyvendinimas tiesiogiai priklausomas nuo šio kintamojo.

30 lentelė

Leveno ir T-testas R02

Šalis	Leveno Testas		T-testas lygioms reikšmėms						
	F	p-reikšmė	t	df	p-reikšmė	Vidutinis skirtumas	Standartinis nuokrypis	Skirtumo intervalas, 95% patikimumas	
								Aukščiausia reikšmė	Žemiausia reikšmė
Australija	11.682	0.003	0.365	20.852	0.718	0.004	0.012	-0.020	0.029
JAV	0.183	0.673	1.688	21	0.106	0.623	0.369	-0.144	1.391
Kanada	0.928	0.346	0.042	21	0.967	0.026	0.624	-1.271	1.324
Lenkija	12.726	0.002	-0.459	17.496	0.652	-0.059	0.128	-0.328	0.211
Lietuva	12.800	0.002	-3.542	11.827	0.004	-0.488	0.138	-0.789	-0.187
Norvegija	-	-	1.289	21	0.211	1.689	1.311	-1.036	4.415
N.Zelandija	10.803	0.004	-0.791	19.636	0.439	-0.015	0.020	-0.056	0.025
Prancūzija	1.016	0.325	2.699	21	0.013	0.056	0.021	0.013	0.099
Suomija	4.589	0.044	-5.496	19.932	0.000	-0.365	0.066	-0.503	-0.226
Švedija	6.144	0.022	-1.013	19.509	0.323	-0.143	0.142	-0.439	0.152
Vokietija	10.044	0.005	-2.129	20.184	0.046	-6.777	3.183	-13.413	-0.141
Bendrai	7.546	0.006	-1.406	262.306	0.161	-0.4613	0.328	-1.1076	0.1849

Šaltinis: sudaryta autorės

Nepriklausomas kintamasis R02 (Trečiųjų šalių prieiga) laikomas statistiškai reikšmingu Lietuvoje ($p=0,004$), Prancūzijoje ($p=0,013$), Suomijoje ($p=0,000$) ir Vokietijoje ($p=0,046$). Pastebima, kad nepriklausomo kintamojo R02 statistiniai reikšmingumai pastarosiose šalyse yra identiški nepriklausomam kintamajam R01, taip yra todėl, kad šiose šalyse kintamieji buvo įvesti kartu. Tuo tarpu visose kitose šalyse, nepriklausomai nuo Leveno testo (ar dispersijos lygios ar skirtingos), galima nepriklausomą kintamąjį R02 laikyti statistiškai nereikšmingu. Tačiau šiuo atveju, kaip ir nepriklausomojo

kintamojo R01 atveju, Trečiosios šalies prieiga yra būtina atveriant rinką, kadangi tai yra konkurencijos prekyboje elektros energija pagrindas.

31 lentelė

Leveno ir T-testas R03

Šalis	Leveno Testas		T-testas lygioms reikšmėms						
	F	p-reikšmė	t	df	p-reikšmė	Vidutinis skirtumas	Standartinis nuokrypis	Skirtumo intervalas, 95% patikimumas	
								Aukščiausia reikšmė	Žemiausia reikšmė
Australija	4.208	0.053	1.701	16.088	0.108	0.027	0.016	-0.007	0.061
JAV	0.183	0.673	1.688	21	0.106	0.623	0.369	-0.144	1.391
Kanada	0.928	0.346	0.042	21	0.967	0.026	0.624	-1.271	1.324
Lenkija	29.127	0.000	-0.229	13.513	0.822	-0.036	0.155	-0.370	0.299
Lietuva	25.002	0.000	-3.421	8.994	0.008	-0.535	0.156	-0.889	-0.181
Norvegija	-	-	1.289	21	0.211	1.689	1.311	-1.036	4.415
N.Zelandija	10.614	0.004	-0.229	20.765	0.821	-0.005	0.022	-0.051	0.041
Prancūzija	1.484	0.237	2.929	21	0.008	0.062	0.021	0.018	0.105
Suomija	4.589	0.044	-5.496	19.932	0.000	-0.365	0.066	-0.503	-0.226
Švedija	7.533	0.012	-0.571	17.634	0.575	-0.068	0.119	-0.318	0.182
Vokietija	10.044	0.005	-2.129	20.184	0.046	-6.777	3.183	-13.413	-0.141
Bendrai	10.138	0.002	-1.518	273.829	0.130	-0.4948	0.3259	-1.1364	0.1469

Šaltinis: sudaryta autorės

Nepriklausomas kintamasis R03 (Didmeninės prekybos konkurencingumas) laikomas statistiškai reikšmingu Lietuvoje ($p=0,008$), Prancūzijoje ($p=0,008$), Suomijoje ($p=0,000$) ir Vokietijoje ($p=0,046$). Tuo tarpu visose kitose šalyse, nepriklausomai nuo Leveno testo (ar dispersijos lygios ar skirtingos), galima nepriklausomą kintamąjį R03 laikyti statistiškai nereikšmingu, t.y. jis patikimai nuo 0 nesiskiria.

32 lentelė

Leveno ir T-testas R04

Šalis	Leveno Testas		T-testas lygioms reikšmėms						
	F	p-reikšmė	t	df	p-reikšmė	Vidutinis skirtumas	Standartinis nuokrypis	Skirtumo intervalas, 95% patikimumas	
								Aukščiausia reikšmė	Žemiausia reikšmė
Australija	9.370	0.006	2.114	16.590	0.050	0.034	0.016	0.000	0.067
JAV	0.208	0.653	-1.713	21	0.101	-0.359	0.209	-0.794	0.077
JK	17.627	0.000	-6.147	13.153	0.000	-3.031	0.493	-4.096	-1.967
Kanada	0.028	0.869	1.241	21	0.228	0.657	0.529	-0.444	1.758
Lenkija	3.615	0.071	2.347	21	0.029	0.383	0.163	0.044	0.722

32 lentelės tęsinys kitame puslapyje

Lietuva	0.235	0.633	-9.832	21	0.000	-1.048	0.107	-1.270	-0.826
Norvegija	-	-	1.289	21	0.211	1.689	1.311	-1.036	4.415
N.Zelandija	19.390	0.000	0.166	17.406	0.870	0.004	0.024	-0.046	0.054
Prancūzija	2.276	0.146	3.423	21	0.003	0.072	0.021	0.028	0.115
Suomija	3.725	0.067	-3.071	21	0.006	-0.333	0.108	-0.559	-0.108
Švedija	7.533	0.012	-0.571	17.634	0.575	-0.068	0.119	-0.318	0.182
Vokietija	10.044	0.005	-2.129	20.184	0.046	-6.777	3.183	-13.413	-0.141
Bendrai	17.790	0.000	-1.656	199.633	0.099	-0.6136	0.3706	-1.3444	0.1171

Šaltinis: sudaryta autorės

Nepriklausomas kintamasis R04 (Mažmeninės prekybos konkurencingumas) laikomas statistiškai reikšmingu Australijoje ($p=0,050$), JK ($p=0,000$), Lenkijoje ($p=0,029$), Lietuvoje ($p=0,000$), Prancūzijoje ($p=0,003$), Suomijoje ($p=0,006$) ir Vokietijoje ($p=0,046$). Tuo tarpu JAV, Kanadoje, N. Zelandijoje, Norvegijoje ir Švedijoje, nepriklausomai nuo Leveno testo (ar dispersijos lygios ar skirtingos), galima nepriklausomą kintamąjį R04 laikyti statistiškai nereikšmingu.

33 lentelė

Leveno ir T-testas R05

Šalis	Leveno Testas		T-testas lygioms reikšmėms						
	F	p-reikšmė	t	df	p-reikšmė	Vidutinis skirtumas	Standartinis nuokrypis	Skirtumo intervalas, 95% patikimumas	
								Aukščiausia reikšmė	Žemiausia reikšmė
Australija	0.637	0.434	7.407	21	0.000	0.075	0.010	0.054	0.096
JAV	0.016	0.899	-1.604	21	0.124	-0.336	0.209	-0.771	0.100
JK	21.860	0.000	-5.071	17.062	0.000	-2.446	0.482	-3.463	-1.428
Kanada	0.637	0.434	0.236	21	0.816	0.132	0.561	-1.034	1.298
Lenkija	7.100	0.015	1.454	10.002	0.177	0.285	0.196	-0.152	0.722
Lietuva	10.261	0.004	-3.719	13.234	0.003	-0.480	0.129	-0.758	-0.202
Norvegija	-	-	1.289	21	0.211	1.689	1.311	-1.036	4.415
N.Zelandija	0.938	0.344	4.393	21	0.000	0.096	0.022	0.050	0.141
Prancūzija	1.016	0.325	2.699	21	0.013	0.056	0.021	0.013	0.099
Suomija	4.589	0.044	-5.496	19.932	0.000	-0.365	0.066	-0.503	-0.226
Švedija	7.533	0.012	-0.571	17.634	0.575	-0.068	0.119	-0.318	0.182
Vokietija	15.750	0.001	-2.448	15.656	0.027	-8.134	3.323	-15.192	-1.077
Bendrai	14.615	0.000	-1.744	209.001	0.083	-0.6384	0.3661	-1.3600	0.0833

Šaltinis: sudaryta autorės

Nepriklausomas kintamasis R05 (reguliavimo kokybė) laikomas statistiškai reikšmingu Australijoje ($p=0,000$), JK ($p=0,000$), Lietuvoje ($p=0,003$), N. Zelandijoje ($p=0,000$), Prancūzijoje ($p=0,013$), Suomijoje

($p=0,000$) ir Vokietijoje ($p=0,027$). JAV, Kanadoje, Lenkijoje, Norvegijoje ir Švedijoje, nepriklausomai nuo Leveno testo (ar dispersijos lygios ar skirtingos), galima nepriklausomą kintamąjį R05 laikyti statistiškai nereikšmingu.

Nustačius dvireikšmių nepriklausomų kintamųjų – R01; R02; R03; R04; R05 – statistinį reikšmingumą ERDI, galima daryti išvadą, kad elektros energijos rinkos darnumui statistiškai reikšmingą poveikį Lietuvoje, Prancūzijoje ir Suomijoje turi visos rinkos atvėrimo priemonės (R01; R02; R03; R04; R05; R06), tuo tarpu Vokietijoje statistiškai patvirtintas reikšmingumas visose priemonėse, išskyrus R06, tikėtina, kad R06 reikšmingumas statistiškai nepatvirtintas dėl to, kad Vokietijoje tiriamu laikotarpiu rinka jau turėjo pakankamai aukštą privatizavimo lygmenį (6 priedas) ir tiriamų reikšmių skirtumus nustatyti sudėtinga. JK statistiškai patvirtintas reikšmingumas trims rinkos atvėrimo priemonėms – R04, R05 ir R06, kitas priemonės patvirtinti sudėtinga dėl panašaus jų įgyvendinimo laikotarpio (6 priedas). Australijos atveju statistiškai patvirtintas reikšmingumas dviem rinkos atvėrimo priemonėms – R05 ir R06, Lenkijos atveju statistiškai patvirtintas reikšmingumas tik vienai priemonei – R04, tačiau pažymėtina tai, kad pačios priemonės buvimas šalyje jau iš esmės byloja apie pakankamai aukštą rinkos atvėrimo laipsnį. Tuo tarpu N.Zelandijos atveju statistiškai patvirtintas reikšmingumas – R05, kuris taip pat byloja apie rinkos atvėrimo priemonių sėkmingą įvedimą.

3.3 Elektros energijos rinkos darnumo priklausomybės nuo kintamųjų tiesinės regresijos lygtys

Nustačius visų ERDI kintamųjų ryšio stiprumą, sudaromos kintamųjų tiesinės regresijos lygtys kiekvienai šaliai atskirai (priedas), taip pat sudaroma bendra lygtis visoms tiriamoms šalims (34 lentelė).

ERDI tiesinės regresijos lygtis

Šalis	ERDI lygtis
Australija	$ERDI = -0.115 + 0.065 * R_{02} - 0.01 * R_{03} + 0.071 * R_{04} - 0.055 * R_{05} + 6.993 * 10^{-3} * U_1 + 8.839 * 10^{-4} * U_2 + 0.015 * NR_{07} - 2.519 * 10^{-6} * NR_{09}$
JAV	$ERDI = 7.227 + 0.602 * R_{04} + 0.857 * R_{05} - 0.312 * U_1 - 1.004 * U_2 - 6.741 * 10^{-3} * NR_{07} - 0.253 * NR_{08} - 9.948 * 10^{-5} * NR_{09}$
JK	$ERDI = -2.102 - 0.63 * R_{04} - 1.257 * R_{05} - 1.446 * NR_{07} - 0.038 * NR_{08} + 3.184 * 10^{-4} * NR_{09}$
Kanada	$ERDI = -37.282 - 1.567 * R_{04} - 0.886 * R_{05} + 2.383 * U_1 + 1.805 * U_2 + 0.391 * NR_7 + 0.396 * NR_8 + 3.121 * 10^{-4} * NR_9$
Lenkija	$ERDI = 1.948 + 0.314 * R_{01} + 0.718 * R_{03} + 0.099 * R_{04} + 0.27 * R_{05} + 0.517 * U_1 + 1.285 * U_2 - 0.564 * NR_{07} + \gamma_2 NR_{08} + \gamma_3 NR_{09} - 1.898 * 10^{-4} * NR_{09}$
Lietuva	$ERDI = -0.068 - 0.088 * R_{03} + 0.639 * R_{04} + 0.004 * R_{05} + 0.044 * U_1 - 0.058 * U_2 - 0.192 * U_3 - 0.012 * NR_{07} - 1.654 * 10^{-3} * NR_{08} + 4.477 * 10^{-4} * NR_{09}$
Norvegija	$ERDI = -33.568 - 1.531 * R_{05} + 0.335 * NR_7 + 6.989 * 10^{-6} * NR_{09}$
N.Zelandija	$ERDI = 0.018 + 0.063 * R_{02} + 0.012 * R_{03} + 0.103 * R_{04} - 0.066 * R_{05} + 0.030 * U_1 + 2.216 * 10^{-3} * NR_{07} - 1.201 * 10^{-5} * NR_{09}$
Prancūzija	$ERDI = -1.431 - 8.072 * 10^{-3} * R_{03} - 0.063 * R_{04} - 2.99 * 10^{-3} * U_1 + 0.018 * NR_{07} + 0.017 * NR_{08} + 2.847 * 10^{-6} * NR_{09}$
Suomija	$ERDI = 2.81 - 0.028 * R_{04} - 0.052 * R_{05} + 0.276 * U_2 + 0.407 * U_3 - 0.01 * NR_{07} + 0.081 * NR_{08} + 1.654 * 10^{-6} * NR_{09}$
Švedija	$ERDI = -7.053 - 0.013 * R_{05} + 0.042 * U_1 - 0.127 * U_2 + 0.08 * NR_{07} + 0.051 * NR_{08} + 3.929 * 10^{-5} * NR_{09}$
Vokietija	$ERDI = -46.386 + 11.037 * U_2 + 3.016 * U_3 - 5.502 * NR_{07} + 0.609 * NR_{08} + 0.002 * NR_{09} + 1.797 * 10^{-3} * NR_{09}$
Bendra	$ERDI = -0.335 + 1.95 * R_{01} - 1.833 * R_{02} - 1.113 * R_{03} + 0.501 * R_{04} - 0.587 * R_{05} + 0.234 * U_1 + 1.18 * U_2 + 1.034 * U_3 + 5.913 * U_4 + 2.687 * 10^{-3} * NR_{07} + 1.134 * 10^{-3} * NR_{08} + 1.575 * 10^{-5} * NR_{09}$

Šaltinis: sudaryta autorės

Taikant regresinę analizę reikalaujama, kad $R^2 \geq 0,25$, jeigu $R^2 \leq 0,25$ - labai abejotina, ar tiesinės regresijos lygtis yra tinkama, atlikus skaičiavimus gaunama, kad Norvegijos ir Švedijos lygtis neišpildo R^2 reikalaujamos sąlygos, todėl toliau tiesine ERDI regresijos lygtis bus tikslinama visoms šalims išskyrus pastarąsias. Tuo tarpu bendra visų tiriamų šalių ERDI lygtis yra arti nustatytos sąlygos (0,241), todėl tyrime paliekama.

ERDI tiesinės regresijos lygties santrauka

Šalis	Koreliacijos koeficientas	Determinacijos koeficientas	Koreguotas determinacijos koeficientas	Standartinė regresijos paklaida
Australija	,990(a)	0.981	0.970	0.007627718
JAV	,863(b)	0.744	0.625	0.318251676
JK	,902(c)	0.814	0.744	1.048417246
Kanada	,866(d)	0.750	0.608	0.803895125

35 lentelės tęsinys kitame puslapyje

Lenkija	,850(e)	0.722	0.564	0.269957444
Lietuva	,985(f)	0.971	0.951	0.088283781
Norvegija	,404(g)	0.163	0.031	1.280713969
N.Zelandija	,976(h)	0.953	0.932	0.018336379
Prancūzija	,768(i)	0.590	0.437	0.040428501
Suomija	,868(j)	0.754	0.639	0.169096734
Švedija	,426(k)	0.181	-0.125	0.434442513
Vokietija	,817(l)	0.667	0.569	6.251125909
Bendrai	,490(a)	0.241	0.206	2.971986290

Šaltinis: sudaryta autorės

Standartizuoti Beta koeficientai tiesinei regresijai (8 priedas) padeda nustatyti, kuris veiksnys turi didžiausią įtaką ERDI: absoliučiuoju didumu didesnis koeficientas rodo didesnę priklausomybę. Pagal sudarytą tiesinės regresijos lygtį Australijos ERDI didžiausią įtaką turi R04 (0,811), JAV – NR09 (-1,758), JK – NR09 (1,124), Kanados – NR09 (1,865), Lenkija – NR09 (-2,461), Lietuva – NR09 (0,716), Norvegija – reikšmingų kintamųjų neturi, N. Zelandija – NR09 (0,999), Prancūzija – NR07 (0,672), Suomija – NR08 (-0,589), Švedijos – reikšmingų kintamųjų neturi; Vokietija – NR09 (1,331), Bendroje visų šalių tiesinės regresijos lygtyje didžiausią įtaką ERDI turi U4 (0,569).

Tiesinės regresijos lygtis koreguojama, neįtraukiant kintamųjų, kurių koeficientų reikšmės yra statistiškai nereikšmingos. Atlikus skaičiavimus gaunama, kad bendra visų tiriamų šalių ERDI lygtis neišpildo R^2 reikalaujamos sąlygos (35 lentelė), todėl jos tiesinės regresijos lygtis nenagrinėjama, tuo tarpu visoms likusioms šalims, po nereikšmingų kintamųjų eliminavimo ir determinacijos koeficiento atitikimo reikalavimo išpildymo, tiesinės regresijos lygtis galioja. Standartizuoti beta koeficientai naujai tiesinei regresijai, t.y. panaikinus nereikšmingus kintamuosius, yra pateikti 10 priede. Tiesinė regresija gali būti taikoma prognozavimui ir parodo priklausomybę tarp galutinio rezultato ir nepriklausomų rinkos kintamųjų.

**ERDI tiesinės regresijos lygties santrauka, panaikinus nereikšmingus
kintamuosius**

Šalis	Koreliacijos koeficientas	Determinacijos koeficientas	Koreguotas determinacijos koeficientas	Standartinė regresijos paklaida
Australija	,988(e)	0.976	0.969	0.007791803
JAV	,618(f)	0.382	0.353	0.417778760
JK	,864(g)	0.747	0.735	1.067022908
Kanada	,866(d)	0.750	0.608	0.803895125
Lenkija	,714(k)	0.509	0.460	0.300336890
Lietuva	,976(l)	0.952	0.947	0.091464513
Norvegija	-	-	-	-
N.Zelandija	,970(n)	0.940	0.927	0.018999880
Prancūzija	,598(h)	0.358	0.328	0.044174528
Suomija	,842(p)	0.709	0.679	0.159400561
Švedija	-	-	-	-
Vokietija	,728(g)	0.530	0.508	6.682092369
Bendrai	,464(a)	0.216	0.213	2.959069044

Šaltinis: sudaryta autorės

Įvertinus reikalaujamas sąlygas ir panaikinus nereikšmingus kintamuosius gaunamos patikslintos ERDI tiesinės regresijos lygtys (37 lentelė):

**ERDI tiesinės regresijos lygtis, panaikinus nereikšmingus
kintamuosius**

Šalis	ERDI lygtis, panaikinus nereikšmingus kintamuosius
Australija	$ERDI = -0.118 + 0.055 * R_{01} + 0.07 * R_{04} - 0.051 * R_{05} + 0.017 * NR_{07} - 2.771 * 10^{-3} * NR_{09}$
JAV	$ERDI = -0.846 - 0.715 * U_2$
JK	$ERDI = -4.733 + 2.449 * 10^{-4} * NR_{09}$
Kanada	$ERDI = -37.282 + 0.391 * NR_{07} + 3.1215 * 10^{-4} * NR_{09}$
Lenkija	$ERDI = 0.705 + 0.78 * R_{03} - 8.994 * 10^{-5} * NR_{09}$
Lietuva	$ERDI = -0.095 + 0.738 * R_{04} + 2.815 * 10^{-5} * NR_{09}$
Norvegija	Reikšmingų kintamųjų tiesinės regresijos lygtyje nėra
N.Zelandija	$ERDI = 0.018 + 0.076 * R_{01} + 0.115 * R_{04} - 0.067 * R_{05} - 1.288 * 10^{-5} * NR_{09}$
Prancūzija	$ERDI = 0.071 - 0.072 * R_{04}$
Suomija	$ERDI = 2.332 - 0.082 * NR_{08} + 1.932 * 10^{-5} * NR_{09}$
Švedija	Reikšmingų kintamųjų tiesinės regresijos lygtyje nėra
Vokietija	$ERDI = -22.585 + 9.828 * 10^{-4} * NR_{09}$
Bendra	$ERDI = 0.128 + 4.828 * U_4$

Šaltinis: sudaryta autorės

Kaip jau buvo kalbėta anksčiau, Standartizuoti Beta koeficientai tiesinei regresijai (10 priedas) padeda nustatyti, kuris veiksnys turi didžiausią įtaką ERDI. Atmetus nereikšmingus kintamuosius, pagal sudarytą tiesinės regresijos lygtį Australijos tiesinės regresijos ERDI lygtyje didžiausią įtaką turi mažmeninės prekybos konkurencingumas – R04 (0,8), hidroenergijos dalis – NR07 (0,666), BVP – NR09 (-0,536), reguliavimo kokybė – R05 (0,577) ir gamybos ir perdavimo veiklų atskyrimas – R01 (0,484); JAV lygtyje statistiškai reikšmingas kintamasis patvirtintas tik vienas – privačios nuosavybės lygis – U2 (-0,618); JK taip pat tik vienas reikšmingas kintamasis – BVP – NR09 (0,864); Lenkijos tiesinės regresijos ERDI lygtyje didžiausią įtaką turi BVP – NR09 (-1,166) ir didmeninės prekybos konkurencingumas – R03 (0,967); Lietuvos ERDI lygtyje mažmeninės prekybos konkurencingumas – R04 (0,638) ir BVP – NR09 (0,45); N. Zelandijos ERDI lygtyje BVP – NR09 (-1,072), mažmeninės prekybos konkurencingumas – R04 (0,801), reguliavimo kokybė – R05 (-0,481) ir gamybos ir perdavimo veiklų atskyrimas – R01 (0,458); Prancūzijos ERDI lygtyje mažmeninės prekybos konkurencingumas – R04 (-0,598); Suomijos ERDI lygtyje atominės energijos dalis – NR08 (-0,595) bei BVP – NR09 (0,544); Vokietijos ERDI lygtyje BVP – NR09 (0,728); Bendroje visų šalių tiesinės regresijos lygtyje, atmetus nereikšmingus kintamuosius, didžiausią įtaką ERDI turi privati nuosavybė – U4 (0,464).

Sudarius ERDI tiesinės regresijos lygtis tiriamoms šalims bei nustačius kintamuosius, darančius didžiausią įtaką regresijai, galima teigti, kad žymiausią įtaką elektros energijos rinkos darnumui turi mažmeninės konkurencijos sukūrimas, kokybiškas rinkos reguliavimas, privačios nuosavybės dalis bei šalies BVP augimas. Todėl galima daryti išvadą, kad kuo rinka atviresnė, t.y. pasirinktas elektros energijos rinkos modelis yra aukštesnio rinkos atvėrimo laipsnio, tuo ji yra darnesnė. Taip pat nustatyta ERDI ir BVP tarpusavio priklausomybė: šalys, kuriose kuro struktūra yra diversifikuota, kas įtakoja ir atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą, BVP augimas įtakoja aukštesnį rinkos darnumą, tuo tarpu, šalyse, kuriose kuro struktūra nediversifikuota, energetikos sistema paremta iškastinio kuro naudojimu, BVP augimas įtakoja rinkos darnumo mažėjimą.

IŠVADOS

1. Elektros energijos rinkos atvėrimas sukūrė naują ekonominę aplinką elektros energijos rinkoje, kuri užtikrina ekonominį augimą ir tarnauja efektyvios energetikos plėtros uždaviniams įgyvendinti, kadangi pati rinka savaime negarantuoja efektyvios plėtros koncepcijos įgyvendinimo. Atverta elektros energijos rinka suteikia galimybę rinktis, o tai sukuria konkurenciją visose rinkos veiklos srityse, įtakoja pigesnių elektros energijos kainų formavimąsi bei veiklos kaštų minimizavimą, efektyvų sektoriaus veiklų planavimą ir tolimesnį efektyvų vystymą.

2. Egzistuoja žymus skirtumas tarp elektros energijos sektoriaus rinkos atvėrimo tikslų besivystančiose ir išsivysčiusiose šalyse. Išsivysčiusios šalys siekia – elektros pramonės produktyvumo ir ekonominio efektyvumo, šiose šalyse elektros energijos poreikis didėja nežymiai, elektros energijos sistema veikia stabiliai, siekiama, kad elektros energijos rinkos atvėrimas per konkurencingus rinkos mechanizmus vestų į mažesnes išlaidas ir žemesnes elektros energijos kainas. Besivystančiose šalims egzistuoja greitai didėjantis elektros energijos poreikis, silpnai išvystyta gamybos ir tiekimo sistema, todėl tikimasi, kad elektros energijos rinkos atvėrimas pritrauks užsienio kapitalą elektros sistemų plėtrai, pašalins elektros energijos trūkumus ir visa tai atgaivins visą ekonomiką.

3. Įvertinus kintančią elektros energijos sistemos aplinką, jos netiesiškumą bei grįžtamąjį ryšį, pateikiamas naujas darnios energetikos politikos formavimo teorinis modelis. Į tradicinės politikos sistemos Būsenos bloką įtraukiamos Žmogaus, Aplinkos ir Sistemos dalys, pagal kurias galima stebėti socialinę, aplinkos apsaugos ir elektros energijos politiką. Sukurtas darnios energetikos politikos formavimo teorinis modelis apima visus elektros rinkos atvėrimo etapus, numato sektoriaus įtakojamų sričių aplinkosaugines sritis ir leidžia integruoti visuomeninius aspektus. Modelis pateikia gaires politikos, kuri apima visapusį vystymąsi: visapusiškai integruoja darnumo aspektus, numato rodiklių kaitos monitoringą ir strateginių sprendimų kryptis.

4. Darnios energetikos politikos priemonių poveikis turi būti vertinamas integruotai, nes šių priemonių įgyvendinimas gali sąlygoti vieną kitam prieštaraujantį ekonominį, socialinį ir aplinkosauginį efektą. Remiantis mokslinės literatūros analize, empirinėmis studijomis ir atlikus kokybinį tyrimą – ekspertų apklausą – suformuotas elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo 13 rodiklių rinkinys, iš kurių 11 kiekybinių rodiklių ir 2 kokybiniai rodikliai, apimantis ekonominius, socialinius ir aplinkosauginius darnumo aspektus.

5. Remiantis sudarytu rodiklių rinkiniu ir ekspertų apklausos metu nustatyto vertinimo rodiklių reikšmingumu, daugiakriterinės analizės metodais sudarytas elektros rinkos darnumo indeksas (ERDI), kurio priklausomybė nuo nepriklausomų kintamųjų tirama logistinės regresijos pagrindu. Suformuotas ERDI indeksas atspindi prioritетines darnios energetikos politikos kryptis ir tikslus pateiktus pagrindiniuose politikos dokumentuose: Europa 2020, ES Darnaus vystymosi strategijoje, Jungtinių Tautų Darnaus vystymosi įgyvendinimo plane ir kt. tarptautiniuose darnaus energetikos vystymosi programiniuose dokumentuose.

Sukonstruoto ekonometrinio vertinimo modelio nepriklausomi kintamieji sutelkti ties pagrindiniais elektros energijos rinkos organizavimo modelių reglamentais (rinkos atvėrimo priemonėmis), vertinimui atrinkti pagrindiniai nepriklausomi reguliatoriai: gamybos ir perdavimo atskyrimas, trečiųjų šalių prieiga, didmeninės rinkos konkurencingumas, mažmeninės rinkos konkurencingumas, reguliavimo kokybė ir nuosavybės forma, tuo tarpu pagrindiniai nepriklausomi neregulatoriai yra: hidroenergijos dalis, atominės energijos dalis ir BVP.

6. Atlikus elektros energijos rinkos atvėrimo priemonių vertinimą 1990 – 2012 m., naudojant logistinę regresiją, aprašomosios statistikos metodus (vidurkius, santykinius ir absoliučius dažnius, dispersiją, standartinį nuokrypį) koreliacinę, regresinę, vienfaktorinę ir daugiafaktorinę dispersinę analizę, nustatyta, kad Australijos elektros energijos rinkos darnumui didžiausią įtaką turi reguliavimo kokybė ($R^2 = 0,8$); JAV – nuosavybės forma ($U^2 = -0,618$);

JK – BVP (NR09=0,864); Lenkijos – BVP (NR09=-1,166); Lietuvos – mažmeninė konkurencija (R04=0,638); N. Zelandijos – BVP (NR09=-1,072); Prancūzijos – mažmeninė konkurencija (R04=-0,598); Suomijos – atominės energijos dalis (NR08=-0,595); Vokietijos – BVP (NR09=0,728); Bendroje visų šalių tiesinės regresijos lygtyje, didžiausią įtaką elektros energijos rinkos darnumui turi privačios nuosavybės dalis (U4=0,464). Privati nuosavybė yra aukščiausio laipsnio atvertos elektros energijos rinkos bruožas – Konkurencijos mažmeninėje prekyboje modelio pagrindas – atlikto tyrimo pagrindu prieita išvada: kuo elektros energijos rinka atviresnė, tuo ji labiau atitinka darnumo kriterijus.

7. Atlikus empirinį tyrimą ir nustatius elektros energijos rinkos atvėrimo priemonių R01, R02, R03, R04, R05 ir R06 statistinį reikšmingumą ERDI, galima daryti išvadą, kad elektros energijos rinkos darnumui 1990 – 2012 m. statistiškai reikšmingą poveikį Lietuvoje turėjo visos rinkos atvėrimo priemonės. Nustatyta, kad žymią ir teigiamą įtaką Lietuvos elektros energijos sektoriaus darnumui 1990 – 2012 m. Lietuvoje turėjo mažmeninės elektros rinkos sukūrimas ir BVP.

Remiantis statistine analize, negalima patikimai nustatyti, kokią teigiamą įtaką Lietuvos elektros energijos rinkos darnumui turi tokios priemonės kaip gamybos ir perdavimo veiklų atskyrimas, didmeninės rinkos konkurencingumas, trečiosios šalies priėjimas prie tinklų bei privatizavimas, kadangi šių rinkos atvėrimo priemonių poveikis darnumui nėra labai žymus. Lietuvoje siekiant užtikrinti šalies energetikos konkurencingumą ir energetikos politikos prioritetinių tikslų įgyvendinimą elektros sektoriuje didesnę dėmesį reiktų skirti reguliavimo kokybei ir mažmeninio konkurencingumo didinimui, tuo tarpu privatizavimo procesas nebūtinai turės teigiamos įtakos konkurencingumo augimui ir energetikos politikos prioritetinių tikslų įgyvendinimui.

8. Atlikus elektros energijos rinkos atvėrimo modelių vertinimą 1990 – 2012 m. 12-oje šalių, naudojant logistinę regresiją, aprašomosios statistikos metodus, koreliacinę, regresinę, vienfaktorinę ir daugiafaktorinę dispersinę

analizę, nustatyta, kad didžiausią įtaką elektros energijos rinkos darnumui turi mažmeninės konkurencijos sukūrimas, kokybiškas rinkos reguliavimas, privačios nuosavybės dalis bei šalies BVP augimas. Tyrime prieita išvada, kad kuo rinka atviresnė, tuo ji yra darnesnė, todėl darniausias yra Mažmeninės konkurencijos rinkos organizavimo modelis, tuo tarpu Didmeninės konkurencijos rinkos organizavimo modelis darnumą įtakoja nežymiai, o Vienintelio supirkėjo kaip ir Monopolinis rinkos organizavimo modelis darnumo aspektu yra neefektyvus, todėl valstybės, siekdamos formuoti darnią energetikos politiką šių modelių pagrindu rinkos organizuoti neturėtų.

Nustačius rinkos darnumo ir BVP tarpusavio priklausomybę, prieita išvada, kad šalyse, kuriose kuro struktūra yra diversifikuota, BVP augimas veikia rinkos darnumą teigiamai, tuo tarpu, šalyse, kuriose kuro struktūra nediversifikuota, energetikos sistema paremta iškastinio kuro naudojimu, BVP augimas rinkos darnumą veikia neigiama linkme. Kuro struktūros diversifikaciją tiesiogiai įtakoja konkurencija rinkoje, kuo konkurencija intensyvesnė, tuo ir kuro struktūra yra įvairesnė, tai turi tiesioginę priklausomybę su atsinaujinančių išteklių naudojimu energetikoje, ši priklausomybė dar kartą patvirtina rinkos atvėrimo poreikį ir rinkos modelių darnumą atitinkamai nuo rinkos atvėrimo laipsnio, t.y. kuo rinkos modelis atviresnis, tuo rinka yra darnesnė.

LITERATŪRA

1. AEMO (Australian Energy Market Operator) (2013) South Australian Electricity Report. No.: ABN 94 072 010 327.
2. ALEGRE, H. (1999) Performance Indicators for Water Supply Systems—Current Trends and On-going Projects. *Drought Management Planning in Water Supply Systems*. Carbera, E., Garcia-Serra, J. eds. Kluwer Academic Publishers: the Netherlands, P. 148–178.
3. AMUNDSEN, E. S.; BERGMAN, L. (2006) Why has the Nordic electricity market worked so well? *Utilities Policy*, Vol. 14, P. 148–157.
4. AMUNDSEN, E. S.; BERGMAN, L.; FEHR, N. H. (2006) The Nordic Electricity Markets: Robust By Design? Sioshansi, F.; W. Pfaffenberger, eds., *Electricity Market Reform: An International Perspective*, P. 145–170.
5. ANDERSON, J. A. (2009) Electricity Restructuring: A Review of Efforts around the World and the Consumer Response. *The Electricity Journal*, Vol. 22, No. 3, P. 70–86. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S104061900900061X>
6. APEC (Asia Pacific Energy Research Centre). (2000) *Electricity Sector Deregulation in the APEC Region*. Institute of Energy Economics, Japan. ISBN 4-931482-09-0.
7. ARMSTRONG, M.; SAPPINGTON D. (2006) Regulation, Competition and Liberalization. *Journal of Economic Literature*. Vol. 44, P. 325–366. ISSN 0022-0515.
8. ASANO, H. (2006) Regulatory Reform of the Electricity Industry in Japan: What is the next step of deregulation? *Energy Policy*, Vol 34, P. 2491–2497.
9. BACON, R. W.; BESANT-JONES, J. E. (2001) Global Electric Power Reform, Privatization and Liberalization of the Electric Power Industry in Developing Countries. *Annual Reviews of Energy and the Environment*. Vol. 26, P. 331–59.
10. BANAITIENE, N.; TURSKIS, Z. (2004) Decision support for the evaluation of building life cycle effectiveness. *Technological and Economic Development of Economy*. Vol. 10. No 2, P. 57–66.
11. BARDA, O.; DUPUIS, J.; LENCIONI, P. (1990) Multicriteria location of thermal power plants. *European Journal of Operational Research*, Vol. 45, P. 332–346.
12. BEESLEY, M.; LITTLECHILD, S. (1989) The Regulation of Privatized Monopolies in the United Kingdom. *Rand Journal of Economics*. Vol. 20, No. 3, pp. 454–472.
13. BERG, J. C. M. (1999) *Handbook of Environmental and Resource Economics*. Northampton: Edward elgar Publishing.
14. BERGER, A. R.; HODGE, R. A. (1998) Natural change in the environment: A challenge to the Pressure State Response concept. *Social Indicators Research*. Vol. 44. P. 255–265.
15. BHATTACHARYYA, S.C. (2007) Power Sector Reform in South Asia: Why slow and limited so far. *Energy Policy*. Vol. 35, P. 317–332.
16. BONTRUM, H.J.; MARQUARDT, R.M. (2008) *Liberalisierung in der Elektrizitätswirtschaft Zuspitzung der Verteilungskonflikte*. WSI Mitteilungen – Wirtschafts und Sozialwissenschaftliches Institut. Vol. 4, No. 61. ISSN0342300X.

17. BORENSTEIN, S. (2005) *The Long-Run Efficiency of Real-Time Electricity Pricing*. UCEY: Berkeley, California. CSEM WP 133R.
18. BORENSTEIN, S. (2006) *Customer Risk from Real-Time Retail Electricity Pricing: Bill Volatility and Hedgability*. UCEY: Berkeley, California. CSEM WP 155.
19. BOSCO, B.; PARISIO, L.; PELAGATTI, M.; BALDI, F. (2006) *Deregulated wholesale electricity prices in Europe*. Available at: http://www.luciaparisio.it/att_ricerca/Europe.pdf
20. BOULANGER, P. M.; BRÉCHET, T. (2005) Models for policy-making in sustainable development: the state of the art and perspectives for research. *Methodological analysis*.
21. BRAITHWAIT, S.; HANSEN, D.; O'SHEASY M. (2007) *Retail electricity pricing and rate design in evolving markets*. Edison Electric Institute. Available at: http://wpui.wisc.edu/docs/retail_electricity_pricing.pdf
22. BRANS, J. (2002) Ethics and decision. *European Journal of Operational Research*. Vol. 136, P. 340–352.
23. BRAUERS, W.; ZAVADSKAS, E. (2009) Robustness of the multi-objective moora method with a test for the facilities sector. Technological and economic development of economy. *Baltic Journal on Sustainability*. Vol. 15. No. 2, P. 352–375.
24. BUSHNELL, J.; MANSUR, E.; SARAVIA, C. (2007) Vertical Arrangements, Market Structure, and Competition: An Analysis of Restructured U.S. Electricity Markets. *American Economic Review*.
25. CASTRO-RODRIGUEZ, F.; MARIN, P.L.; SIOTIS, G. (2009) Capacity choices in liberalised electricity markets. *Energy Policy*. Vol. 37, P. 2574–2581.
26. CHANG, Y. (2007) The New Electricity Market of Singapore: Regulatory Framework, Market Power and Competition. *Energy Policy*. Vol. 35, P. 403–412.
27. CHANG, Y.; TAY, T. H. (2006) Efficiency and Deregulation of the Electricity Market in Singapore. *Energy Policy*. Vol. 34, P. 2498–2508.
28. ČIEGIS, R.; RAMANAUSKIENĖ, J. (2011) Integruotas darnaus vystymosi vertinimas: Lietuvos atvejis. *Management theory and studies for rural business and infrastructure development*. Nr. 2 (26). Research papers. ISSN 1822-6760.
29. ČIEGIS, R.; ZELENĪŪTĖ, R. (2008) Ekonomikos plėtra darnaus vystymosi aspektu. *Taikomoji ekonomika: sisteminiai tyrimai*. Nr. 2 (1). P. 37–54. ISSN 1392-1142.
30. COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (2005) Sustainable Development Indicators to monitor the implementation of the EU Sustainable Development Strategy. *Communication from mr. Almunia to the members of the commission*. Brussels.
31. CORNER, J. L.; KIRKWOOD, C. W. (1991) Decision analysis applications in the operations research literature: 1970–1989. *Operations Research*. Vol. 39, P. 206–219.
32. DIAKOULAKI, D.; ZOPOUNIDIS, C.; MAVROTAS, G.; DOUMPOS, M. (1999) The use of a preference disaggregation method in energy analysis and policy making. *Energy*. Vol. 24, P. 157–66.
33. DOOVE, S.O.; GABBITAS, D.; NGUYEN-HONG, D.; OWEN, J. (2001) Price Effects of Regulation: International Air Passenger Transport, Telecommunications and Electricity Supply. *Productivity Commission Staff Research Paper*. Ausinfo, Canberra.

34. DSD-UNDESA (2001) Indicators of Sustainable Development, Framework and Methodologies. *Background Paper 3*. New York, USA: United Nations.
35. DUNNING, D. J.; LOCKFORT, S.; ROSS, Q. E.; BECCUE, P. C.; STONEBRAKER, J. S. (2001) New York power authority uses decision analysis to schedule refueling of its Indian point 3 nuclear power plant. *Interfaces*. Vol. 315, P. 121–135.
36. EBERHARDT, A.; CLARK, A.; WAMUKONYA, N.; GRATWICK, K. (2005) Power Sector Reform in Africa: assessing impact on poor people. *ESMAP paper*. Report No. ESM306.
37. ENERGY BALANCE (2010) Iran, Ministry of energy, Deputy of the energy department, Office of energy planning, Tehran.
38. ESTEP (2004) *Geresnio reguliavimo ES lygmenyje poveikio įvertinimas*. Tyrimas, finansuotas iš LR Vyriausybės kanceliarijos lėšų pagal Lietuvos integracijos į ES poveikio tyrimo programą. Vilnius, 2004 m. gruodžio 5 d.
39. ESTEP (2006) *Energetikos reguliuotojų statuso ir funkcijų Europos Sąjungos šalyse ir Lietuvoje palyginamoji studija bei rekomendacijos energetikos teisės bazės tobulinimui*. Galutinė ataskaita. Prieiga per internetą: http://www.lsta.lt/files/studijos/2006/11_Reguliuotojai.pdf
40. EUROPEAN COMMISSION (2008) *TEN - ENERGY Priority Corridors for Energy Transmission*. Part Two: Electricity, Ref. 753110.
41. EUROPEAN COMMISSION (2010) Communication from the Commission: Europe 2020. *A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. Brussels.
42. EUROSTAT (2014) Available at: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicators>
43. FIORIO, C.V.; FLORIO, M.; DORONZO, R. (2008) The Electricity Industry Reform Paradigm in the European Union: Testing the Impact on Consumers. *Critical Essays on the Privatisation Experience*. Basingstoke, Palgrave Macmillan.
44. FRANCIS, P. (2001) Integrated impact assessment for sustainable development: a case study approach. *World Development*. Vol. 29, Issue 6, P. 1011–1024.
45. GANDIBLEUX, X. (1999) Interactive multicriteria procedure exploiting a knowledge-based module to select electricity production alternatives: The CASTART system. *European Journal of Operational Research*. 113:355-373.
46. GEORGOPOULOU, E.; LALAS, D.; PAPAYANNAKIS, L. (1997) A multicriteria decision aid approach for energy planning problems: The case of renewable energy option. *European Journal of Operational Research*. Vol. 103, P. 38–54.
47. GLACHANT, J.M.; FINON, D.; ELGAR, E. (2003) *Competition in European Electricity Markets: a Cross-country Comparison*. Chapter 6. Edward Elgar Publishing Limited.
48. GOTO, M.; YAJIMA, M. (2006) A New Stage in Electricity Liberalization in Japan: Issues and Expectations. *Electricity Market Reform: An International Perspective*. Amsterdam: Elsevier. P. 617-644.
49. GOUMAS, M. G.; LYGEROU, V. A.; PAPAYANNAKIS, L. E. (1999) Computational methods for planning and evaluating geothermal energy projects. *Energy Policy*. Vol. 27, P. 147–154.
50. GREEN, R.; NEWBERY, D. (1992) Competition in the British Electricity Spot Market. *Journal of Political Economy*. Vol. 100, No. 5, P. 929-53.

51. GREENING, L.A.; BERNOW, S. (2004) Design of coordinated energy and environmental policies: use of multi-criteria decision-making. *Energy Policy*. Vol. 32, P. 721–735.
52. GUSTAFSSON, K.; LUNDMARK, R.; NILSSON, M. (2007) Evaluation of the liberalization process of the Swedish electricity market. *Elforsk rapport*. Stockholm.
53. HAAS, R. et al. (2006) Competition in the Continental European Electricity Market: Despair or *Electricity Market Reform: An International Perspective*. Work in Progress in F. Sioshansi and W. Pfaffenberger, eds. Elsevier. P. 265–316.
54. HALDRUP, N.; NIELSEN, M., (2006) Directional Congestion and Regime Switching in a Long Memory Model for Electricity Prices. *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*. Vol. 10, Issue 3.
55. HAMALAINEN, R. (1990) Decision aid in the public debate on nuclear power. *European Journal of Operational Research*. Vol. 48, P. 66–76.
56. HAMALAINEN, R.; KARJALAINEN, R. (1992) Decision support for risk analysis in energy policy. *European Journal of Operational Research*. Vol. 56, P. 172183.
57. HAMALAINEN, R.; SEPPALAINEN, T. (1986) The Analytic Network Process in energy policy planning. *Socio-Economic Planning Science*. Vol. 20, P. 399–405.
58. HAMMERSLEY, M. (1997) Qualitative data archiving: Some reflections on its prospects and problems. *Sociology*. The Journal of the British Sociological Association. Vol. 31, Issue: 1, P.131–142.
59. HARALAMBOPOULOS, D. A.; POLATIDIS, H. (2003) Renewable energy projects: structuring a multicriteria group decision-making framework. *Renewable Energy*. Vol. 28, P. 961–973.
60. HATTORI, T.; TSUTSUI M. (2004) Economic impact of regulatory reforms in the electricity supply industry: a panel data analysis for OECD countries. *Energy policy*. Vol. 32, No. 6, P. 823–832.
61. HEINS, W.; ROLING, M. W. M. (1995) Application of multiattribute theory in a safety monitor for the planning of maintenance jobs. *European Journal of Operational Research*. Vol. 86, Issue 2, P. 270–280.
62. HILKE, A.; RYAN, L. (2012) Mobilising investment in energy efficiency: Economic instruments for low energy buildings. IEA, 2012.
63. HIRSCHBERG, S. et al (2007) Environmental, economic and social criteria and indicators for sustainability assessment of energy technologies. *NEEDS (New Energy Externalities Developments for Sustainability)*. Integrated project. Project no: 502687.
64. HOBBS, B.; HORN G. (1997) Building public confidence in energy planning: A multimethod MCDM approach to demand-side planning at BC Gas. *Energy Policy*. Vol. 25, P. 357–375.
65. HOGSELIUS, P.; KAIJSER, A. (2010) The politics of electricity deregulation in Sweden: the art of acting on multiple arenas. *Energy Policy*. Vol. 38, P. 2245–2254.
66. HOKKANEN, J.; SALMINEN, P. (1997) ELECTRE III and IV decision aids in an environmental problem. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*. Vol. 6, P. 215–226.
67. HOLLAND, S. P.; MANSUR, E. T. (2006) *The Short-Run Effects of Time-Varying Prices in Competitive Electricity Markets*. UCEY, Berkeley, California 94720-5180. CSEM WP 143R.

- http://www.hks.harvard.edu/hepg/Papers/Joskow_Incentive_2006.pdf
68. HUGE, J.; WAAS, T.; EGGERMONT, G.; VERBRUGGEN, A. (2011) Impact assessment for a sustainable energy future - Reflections and practical experiences. *Energy Policy*. Vol. 39, P. 6243–6253.
 69. HUNT, S. (2002) *Making Competition Work in Electricity*. NY: Wiley. ISBN0-471-22098-1.
 70. HWANG C. L.; YOON K. (1981) *Multiple attribute decision making – methods and applications*. Springer Verlag, Berlin.
 71. HWANG, C. L.; YOON, K. S. (1981) *Multiple Attribute Decision Making. Methods and Applications*. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York. 259 p.
 72. IAEA, UNDESA, IEA, EEA, (2005) *Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*. IAEA Publishing Section, Vienna, Austria.
 73. IEA (2005) *Lessons from Liberalised Electricity Markets. Energy Market Experience*. IEA publications.
 74. IEA (2014) *Electricity Information 2014*. Preliminary edition.
 75. INDOUNAS, K.; AVLONITIS, G. J. (2009) Pricing objectives and their antecedents in the services sector. *Journal of Service Management*. Vol. 3.
 76. International Atomic Energy Agency (IAEA), International Energy Agency (IEA), Eurostat, European Environment Agency (EEA) (2005) *Energy indicators for sustainable development: guidelines and methodologies*. IAEA publishing section, Vienna, Austria.
 77. International Energy Agency (IEA) (2014) Available at: <http://www.iea.org/statistics/>
 78. International Energy Agency (IEA) (2014) Available at: <http://www.iea.org/publications/>
 79. ISHII, J.; YAN, J. (2004) *Investment under Regulatory Uncertainty: U.S. Electricity Generation Investment since 1996*. Center for Study of Energy Markets. Working Paper CSEM WP 127. March, University of California Energy Institute, Berkley.
 80. JABAREEN, Y. (2008) A new conceptual framework for sustainable development. *Environ. Dev. Sustain*. Vol. 10, P. 179–192.
 81. JAGO-ON, K. A. B.; KANEKO, S.; FUJIKURA, R.; FUJIWARA, A.; IMAI, T.; MATSUMOTO, T.; ZHANG, J.; TANIKAWA, H.; TANAKA, K.; LEE, B.; TANIGUCHI, M. (2009) Urbanization and subsurface environmental issues: an attempt at DPSIR model application in Asian cities. *Science of the Total Environment*. Elsevier. Vol. 407, P. 3089–3104.
 82. JAMASB, T.; MOTA, R.; NEWBERY, D.; POLLITT, M. (2004) *Electricity Sector Reform in Developing Countries: A Survey of Empirical Evidence on Determinants and Performance. Cambridge Working Papers in Economics 0439 (CMI EP 47)*. Department of Applied Economics, University of Cambridge.
 83. JAMASB, T.; POLLITT, M. (2007) *Incentive Regulation of Electricity Distribution Networks: Lessons of Experience from Britain. Working Paper*. Available at: <http://www.dspace.cam.ac.uk/handle/1810/194689>
 84. JANKAUSKAS, V. (2005) *Energetikos reguliavimo problemos*. Prieiga per internetą: <http://www.lrinka.lt/Pranesim/vj2.ppt>
 85. JASMAB, T.; POLLIT, M., (2005) *Electricity market reform in the European Union: review of progress toward liberalisation and integration. Cambridge Working Papers in Economics*. CWPE 0471.

86. JEON, C.M.; ASCE, S.M.; SDJO AMEKUDZI, M. (2005) Addressing sustainability in transportation system: definitions, indicators, and metrics. *J. Infr. Syst. ASCE*, Vol. 11, P. 31-50.
87. JOHANNSEN, K.S.; PEDERSEN, L.H.; SORENSEN, E. M. (2004) Independent Regulatory Authorities. *A Comparative Study of European Energy Regulators*. AKF Forlaget. Prieiga per internetą: www.akf.dk/udgivelser_en/container/udgivelse_1700/
88. JONES, M.; C. HOPE; HUGHES. R. C. (1990) A multi-attribute value model for the study of UK energy policy. *Journal of the Operational Research Society*. Vol. 41, P. 919-929.
89. JOSKOW, L. (2008) Lessons Learned From Electricity Market Liberalization. *The Energy Journal*. P. 9-42. Available at: <http://economics.mit.edu/files/2093>
90. JOSKOW, P. (2003) The Difficult Transition to Competitive Electricity Markets in the U.S. *Working Paper 2003-008*. Center for Energy and Environmental Policy Research. Massachusetts Institute of Technology.
91. JOSKOW, P. L. (1997) Restructuring, Competition and Regulatory Reform in the U.S. Electricity Sector. *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 11, No. 3, P. 119-138.
92. JOSKOW, P. L. (2000) *Deregulation and Regulatory Reform in the U.S. Electric Power Sector*. In Sam Peltzman and Clifford Winston, eds., *Deregulation of Network Industries: What's Next?* Washington, DC: Brookings Institution Press.
93. JOSKOW, P. L. (2005) The Difficult Transition to Competitive Electricity Markets in the United States. *Electricity Deregulation: Where To From Here?* J. Griffin and S. Puller, eds. Chicago, University of Chicago Press.
94. JOSKOW, P. L. (2006) Incentive Regulation in Theory and Practice: Electric Transmission and Distribution. *National Bureau of Economic Research Conference on Economic Regulation*. September 9–10. Available at:
95. JOSKOW, P. L.; SCHMALENSEE, R. (1983) *Markets for Power: An Analysis of Electric Utility Deregulation*. Cambridge: MIT Press.
96. KAKLAUSKAS, A. (1996) Improvement of Criteria Significance Determination. *Journal of Civil Engineering and Management*. Vol. 5, P. 64–70.
97. KAKLAUSKAS, A. (1999) *Multiple criteria decision support of building life cycle: research report presented for habilitation*. Vilnius.
98. KAKLAUSKAS, A.; ZAVADSKAS, E. K.; BANAITIS, A.; ŠATKAUSKAS, G. (2007) Defining the utility and market value of a real estate: a multiple criteria approach. *International Journal of Strategic Property Management*. Vol. 11, No. 2, P. 107–120.
99. KAYGUSUZ, K. (2012) Energy for sustainable development: A case of developing countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 16, P. 1116–1126.
100. KEEFER D. L., KIRKWOOD C. W., CORNER J. L. Perspective on decision analysis applications: 1990–2001. *Decision Analysis*. 2004. Vol. 1. No. 1. P. 5–24.
101. KEENEY, R. L.; WINTERFELDT, D.; EPPEL T. (1990) Eliciting public values for complex policy decisions. *Management Science*. Vol. 36, No. 9, P. 1011-1030.
102. KEENEY, R.L, RAIFFA, H. (1993) *Decision with multiple objectives: Preferences and value tradeoffs*. Cambridge University Press. 569 p. ISBN 0-521-43883-7.

103. KENWAY, S.; HOWE, C.; MAHEEPALA, S. (2007) *Triple Bottom Line Reporting of Sustainable Water Utility Performance*. IWA Publishing: London, UK.
104. KHAN, F.I.; SADIQ, R.; HUSAIN, T. (2002) GreenPro-I: A risk-based life cycle assessment and decisionmaking methodology for process plant design. *Environ. Model. Software*. Vol. 17, P. 669-691.
105. KHAN, F.I.; SADIQ, R.; VEITCH, B. (2004) Life cycle index (LInX): a new indexing procedure for process, and product design and decision-making. *J. Cleaner Prod.* Vol. 12, P. 59-76.
106. KHAN, R.; PHILLIPS, D.; FERNANDO, D.; FOWLES, J.; LEA, R. (2007) Environmental Health Indicators in New Zealand: drinking water – a case study. *Eco-Health*. Vol. 4, P. 63–71.
107. KRAKAUSKAS, M.; BAČAUSKAS, A. (1997) Energetikos sistemų valdymo pertvarkymas, įgyvendinant decentralizacijos, demonopolizacijos ir privatizacijos principus: organizaciniai elektros energetikos modeliai ir jų plėtojimo kryptys. *Energetika*. Nr. 2, P. 102–116. ISSN 0235–7208.
108. LARICHEV, O.; MOSHKOVICH, H. (1997) *Verbal decision analysis for unstructured problems*. Kluwer Academic Publishers: Boston.
109. LARSEN, E.R.; DYNER, L.; BEDOYA, L.; FRANCO, C, J. (2004) Lessons from deregulation in Colombia: successes, failure and the way ahead. *Energy Policy*. Vol. 32, P. 1767–1780.
110. LEE, B.H.; AHN, H. (2006) Electricity Industry Restructuring Revisited: the case of Korea. *Energy Policy*. Vol. 34, P. 1115–1126.
111. LEE, N.; KIRKPATRICK, C. (2001) Methodologies for sustainability impact assessments of proposals for new trade agreements. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*. Vol. 3, No. 3, P. 395–413.
112. LEE, N.; KIRKPATRICK, C. (2000) Integrated Appraisal, decision making and sustainable development: an overview. In N. Lee and C. Kirkpatrick (Editors). *Sustainable Development and Integrated Appraisal in a Developing World*. Cheltenham, Northampton: Edward Elgar. P. 1–14.
113. LEI (2005) Energetikos politika, rinkos ir technologijos centrinėje ir Rytų Europoje XXI amžiuje. *Regioninio forumo pagrindinių pranešimų medžiaga*. Vilnius, 1999 rugsėjo 16–18 d. Kaunas: LEI, 256 p.
114. LEI; KTU (2005) *Atominės elektrinės konkurencingumo Baltijos, Skandinavijos, Vakarų Europos šalių ir Rusijos elektros energijos rinkose analizė*. Nr. 8287, P. 8-231.
115. LEKA (2003) *Liberali elektros energijos rinka. Pagrindiniai principai*. Prieiga per internetą: http://www.leka.lt/index.php?content=pages&lng=lt&page_id=31&news_id=62
116. LIETUVOS ENERGIJA (2006) *Atmintinė: elektros rinka Lietuvoje*. Vilnius: AB „Lietuvos energija“. Prieiga per internetą: <http://www.le.lt/lt/main/market>
117. LIETUVOS RESPUBLIKOS VYRIAUSYBĖ (2009) *Lietuvos elektros rinkos plėtros planas*. Nutarimas Nr. 740. Vilnius.
118. LINARES, P. (2002) Multiple criteria decision making and risk analysis as risk management tools for power systems planning. *IEEE Trans Power Syst.* Vol. 17, P. 895–900.
119. LISE, W.; LINDERHOF, V. (2004) *Electricity market liberalisation in Europe – Who’s got the power?* Institute for Environmental Studies, R-04/03.

120. LOKEN, E. (2007) Use of multicriteria decision analysis methods for energy planning problems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 11, P. 1584–1595.
121. LOOTSMA, F.; BOONEKAMP, P.; COOKE, R.; VAN OOSTVOORN, F. (1990) Choice of a long-term strategy for the national electricity supply via scenario analysis and multicriteria analysis. *European Journal of Operational Research*. Vol. 48, P. 189–203.
122. LOVEI, L. (2000) *The single buyer model: a dangerous path toward competitive market*. The World Bank Group. Public Policy for the Private Sector. Note number 225.
123. MALINAUSKAS, P.; KALIBATAS, D. (2005) Racionalių statybos technologinių procesų parinkimas taikant COPRAS metodą. *Technological and Economic Development of Economy*. Vol. 11, No. 3, 197–205. ISSN 1392-8619
124. MATOS, M. A. (1999) A fuzzy filtering method applied to power distribution planning. *Fuzzy Sets and Systems*. Vol. 102, P.53-58.
125. MAVROTAS, G.; DIAKOULAKI, D.; CAPROS, P. (2003) Combined MCDA-IP approach for project selection in the electricity market. *Annals of Operations Research*. Vol. 120, P. 159-170.
126. MEYAR-NAIMI, H.; VAEZ-ZADEH, S. (2012a) Sustainable Development Based Energy Policy Making Frameworks. A Critical Review. *Energy Policy Manuscript Draft*. No. JEPO-D-11-01232.
127. MEYAR-NAIMI, H.; VAEZ-ZADEH, S. (2012b) Developing a DSR-HNS Policy Making Framework For Electric Energy Systems. *Energy Policy Manuscript Draft*. No. JEPO-D-11-00967.
128. MILLS, D.; VLACIC, L.; LOWE, I. (1996) Improving electricity planning: Use of a multicriteria decision making model. *International Transactions in Operational Research*. Vol. 3, P. 293–304.
129. NAGAYAMA, H. (2007) Effects of regulatory reforms in the electricity supply industry on electricity prices in developing countries. *Energy Policy*. No. 35, P. 3440–3462.
130. NAGAYAMA, H. (2009) Electric power sector reform liberalization models and electric power prices in developing countries. An empirical analysis using international panel data. *Energy Economics*. No. 31, P. 463–472.
131. NAGAYAMA, H. (2009) Electric power sector reform liberalization models and electric power prices in developing countries. An empirical analysis using international panel data. *Energy Economics* Vol. 3, No. 3, P. 463–472.
132. NESS, B.; ANDERBERG, S.; OLSSON, L. (2007) Categorising tools for sustainability assessment. *Ecological Economics*. Issue 3, P. 498–508.
133. NEWBERY, D. (2002) Issues and Options for Restructuring Electricity Supply Industries. *Cambridge Working Papers in Economics 0210*. CMI Working Paper CMI EP 01. Department of Applied Economics, University of Cambridge.
134. NEWBERY, D.; POLLITT, M. (1997) The Restructuring and Privatization of Britain's CEBG – Was it Worth It? *Journal of Industrial Economics*. Vol. 45, No. 3, P. 269–303.
135. NORDIC COMPETITION AUTHORITIES (2007) *Capacity for Competition*. No. 1. Available at: <http://www.kt.no/iknowbase/content/427537/capacity%20for%20competition.pdf>
136. NYOUKI, E. (2000) Deregulation, Competition, Price Volatility and Demand Risk Management on the European Electricity Market. *World Power*. No. 35.

137. NZIER (2007) *The Markets for Electricity in New Zealand: report to the Electricity Commission*. New Zealand Institute of Economic Research.
138. OECD (1999) Competition Policy Roundtables. Relationship Between Regulators and Competition Authorities. Paris. Available at: <http://www.oecd.org/dataoecd/35/37/1920556.pdf>
139. OECD (2004) State of the Environment Division, Using the Pressure–State–Response Model to Develop Indicators of Sustainability. *OECD Framework for Environmental Indicators*. Environment Directorate.
140. OLIVEIRA, R.G.; TOLMASQIUM, M. T. (2004) Regulatory performance analysis case study: Britain’s electricity industry. *Energy Policy*. Vol. 32, P. 1261–1276.
141. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD) (2014) *OECDiLibrary. Statistics*. Available at: <http://www.oecd-ilibrary.org/statistics>
142. PAN, J. P.; TEKLU, Y.; RAHMAN, S.; CASTRO, A. D. (2000) An interval-based MADM approach to the identification of candidate alternatives in strategic resource planning. *IEEE Transactions on Power Systems*. Vol. 15, P. 1441–1446.
143. PAN, J.; RAHMAN, S. (1998) Multiattribute utility analysis with imprecise information: an enhanced decision support technique for the evaluation of electric generation expansion strategies. *Electric Power Systems Research*. Vol. 46, P. 101-109.
144. PARRIS, T. M.; KATES, R. W. (2003) Characterizing and measuring sustainable development. *Annual Review of Environment and Resources*. Vol. 28, No.13.
145. PATLITZIANAS, K. D.; DOUKAS, H.; KAGIANNAS, A. G.; PSARRAS, J. (2008) Sustainable energy policy indicators: Review and recommendations. *Renewable Energy*. Vol. 33, P. 966–973.
146. PAŽĖRAITĖ, A. (2001) Lietuvos energetikos perspektyvos Europos Sąjungoje, Europos komitetas prie LR Vyriausybės. per internetą: http://www.euro.lt/old/liet_integracija/energetika.pdf
147. PAŽĖRAITĖ, A.; KRAKAUSKAS, M. (2000) *Atvira elektros energetikos rinka*. Prieiga per internetą: <http://ausis.gf.vu.lt/mg/nr/2000/04/4erinka.html>
148. POHEKAR, S. D.; RAMACHANDRAN, M. (2004) Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 8, P. 365–381.
149. POLLITT, M. (2005) Electricity reform in Chile: Lessons for developing countries. *Cambridge working papers in economics CWPE*.
150. POLLITT, M. (2008) Electricity Reform in Argentina: Lessons for Developing Countries. *Energy Economics*. Vol. 30, P. 1536-1567.
151. POMBO, C.; TABORDA, R. (2006) Performance and efficiency in Colombia’s power distribution system: effects of the 1994 reform. *Energy Economics*. Vol. 28, P. 339-369.
152. POPE, J. (2004) Conceptualizing sustainability assessment. *Environmental Impact Assessment*. Vol. 24, P. 595–616.
153. RAMANATHAN, R. (2001) A note on the use of the analytical hierarchy process for environmental impact assessment. *Journal of Environmental Management*. Vol. 63, P. 27–35.
154. RIETVELD, P. OUWERSLOOT, H. (1992) Ordinal data in multicriteria decision making: A stochastic dominance approach to siting nuclear power plants. *European Journal of Operational Research*. Vol. 56, P. 249-262.

155. RORARIUS, J. (2007) Existing Assessment Tools and Indicators: Building up Sustainability Assessment. Some Perspectives and Future Applications for Finland. Finland's Ministry of Environment. *Report*.
156. ROSHEN, M.; DINCER, I. (2001) Exergy as the confluence of energy, environment and sustainable development. *Exergy International Journal*. Vol. 1, P. 3–13.
157. ROSMULLER, N.; BEROGGI, G. E. G. (2004) Group decision-making in infrastructure safety planning. *Safety Science*. Vol. 42, No. 4, P. 325–349.
158. ROTMANS, J. (1998) Methods for impact assessment: the challenges and opportunities ahead. *Environmental Modelling Assessment*. Vol. 3, P. 155–179.
159. ROUSSEAU, A. MARTEL, J. M. (1994) Environmental assessment of an electric transmission line project: A MCDA method. In M. Paruccini, editor. *Applying Multiple Criteria Aid for Decisions to Environmental Management*. P. 163-185. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
160. ROVERE, E. L. L.; SOARES, J. B.; OLIVEIRA, L. B.; LAURIA, T. (2010) Sustainable expansion of electricity sector: Sustainability indicators as an instrument to support decision making. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 14, P. 422–429.
161. ROY, B. (1996) *Multi-criteria methodology for decision aiding*. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht.
162. RUDD, M. A. (2004) An institutional framework for designing and monitoring ecosystem-based fisheries management policy experiments. *Ecological Economics*. Elsevier. Vol. 48, P. 109–124.
163. SAATY, T. L. (1994) *Fundamentals of decision making and priority theory with the AHP*. RWS Publications: Pittsburgh.
164. SAATY, T. L. (1997) A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*. Vol. 15, No. 3, P. 234–28.
165. SADIQ, R.; KHAN, F. I.; VEITCH, B. (2005) Greenpro-I: a risk-based life cycle assessment methodology for green and clean process selection and design decision-making. *Comput. Chem. Eng.* Vol. 29, P. 1023-1039.
166. SAUNDERS, M.; LEWIS, P.; THORNHILL, A. (2009) *Research Methods for Business Students*. Financial Times Prentice Hall: London. 5th edition. P. 582. ISBN 978-0-273-71686-0.
167. SHARMA, D. (2003) Regulatory Exigencies of Electricity Reform in Australia. *Proceedings of the 26th IAEE International Conference*. Prague, June 4-7.
168. SHARMA, D. (2005) Electricity Reforms in the ASEAN: A Panoramic Discourse. *Economic and Political Weekly*. Vol. XL, No. 50.
169. SHARMA, D.; MADAMBA, S. E.; CHAN, M. R. L. (2004) Electricity industry reforms in the Philippines. *Energy Policy*. Vol. 32, P. 1487-1497.
170. SINGH, A. (2009) Informal markets for electricity: economics of lighting for hawkers in India. *International Journal of Energy Sector Management*. Vol. 3.
171. SIOSHANSI, F. P.; PFAFFENBERGER, W. (2006) Why restructure electricity markets? *Electricity Market Reform. An International Perspective*. Amsterdam: The Netherlands. Elsevier.
172. SISKOS, J.; HUBERT, PH. (1983) Multicriteria analysis of the impacts of energy alternatives: A survey and a new comparative approach. *European Journal of Operational Research*. Vol. 13, P. 278-299.
173. ŠLIOGERIENĖ, J.; KAKLAUSKAS, A.; ZAVADSKAS, E.; BIVAINIS, J.; SENIUT, M. (2009) Environment Factors of Energy Companies and their Effect on Value: Analysis Model and Applied Method. Technological and economic

- development of economy. *Baltic Journal on Sustainability*. Vol. 15, No. 3, P. 490–521.
174. STANIKŪNAS, R. (2009) *Konkurencijos politika: teorija ir praktika*. Vilnius: TEV.
175. STANIKŪNAS, R. (2010) Valdžios kišimasis į rinką ir jo poveikis konkurencijai. *Pinigų studijos*. Nr.1, P. 5-15.
176. STEINER, F. (2000) Regulation, industry structure and performance in the electricity supply industry. OECD Economics Department. *Working Paper*. ECO/WKP 11.
177. STEWART, W.; HOROWITZ, E. (1991) Environmental factor weighting at the federal energy regulatory commission. *Socio-Economic Planning Science*. Vol. 25, P. 123-132.
178. ŠTILINIS, R. (2006) *Elektros rinkos kūrimo tendencijos*. Prieiga per internetą: http://www.leidykla.eu/fileadmin/Ekonomika/75/Rimvydas_Stilinis.pdf
179. STOJKOVIC, V. (2005) Restructuring of the electricity sector – the road to an open electricity market. *PhD*. The Law Faculty in Podgorica.
180. ŠTREIMIKIENĖ, D. (2010) Daugiakriterinių sprendimų priėmimo metodų vystymas ir taikymas energetikos ir aplinkos politikoje. *Galutinė ataskaita*. Lietuvos energetikos institutas.
181. STREIMIKIENE, D.; BRUNECKIENE, J.; CIBINSKIENE, A. (2013) The review of electricity market liberalization impacts on electricity prices. *Transformations in Business & Economics*. Vol. 12, No. 3 (30), P. 40-60.
182. STREIMIKIENE, D.; CIEGIS, R.; GRUNDEY, D. (2007) Energy indicators for sustainable development in Baltic states. Elsevier. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*. No. 11, P. 877–893.
183. ŠTREIMIKIENĖ, D.; KONSTANTINAVIČIŪTĖ, I. (2003) Lietuvos energetikos plėtros prioritetai ir subalansuotumo rodikliai. *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba*. Nr.1 (23), P.31-43. ISSN 1392-1649.
184. ŠTREIMIKIENĖ, D.; MIKALAUSKIENĖ, A. (2009) Integruotų rodiklių taikymas. Nacionalinės energetikos strategijos monitoringui. *Energetika*. Nr. 3, P. 158–167.
185. ŠTREIMIKIENĖ, D.; ŠIKŠNELYTĖ, I. (2012) Sprendimų priėmimas energetikos sektoriuje. *Energetika*. T. 58, Nr. 1, P. 30-38. ISSN 0235-7208.
186. STREIMIKIENE, D.; SIVICKAS, G. (2008) The EU sustainable energy policy indicators framework. *Environment International*. Vol. 34, P. 1227–1240.
187. SU, S.; CHEN, X.; DEGLORIA, S.D.; WU, J. (2009) Integrative fuzzy set pair model for land ecological security assessment: a case study of Xiaolangdi reservoir region, China. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*.
188. THE WORLD BANK (2014) Indicators. Available at: <http://data.worldbank.org/indicator>
189. THOMAS, S. (2006) Electricity industry reforms in smaller European countries and the Nordic experience. *Energy*. Vol. 31, P. 788-801.
190. TISHLER, A.; WOO, C.K. (2007) Is electricity deregulation beneficial to Israel? *International Journal of Energy Sector Management*. Vol. 4.
191. TOZZINI, S. (2008) Benchmark regulation in Brazil. *International Journal of Energy Sector Management*. Vol. 1.
192. Trebilcock, M.; Hrab, R. (2006) Electricity Restructuring in Canada. *Electricity Market Reform: An International Perspective*. Chapter 12. Elsevier Ltd.

193. U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (EIA) (2014) *International Energy Statistics*. Available at: <http://www.eia.gov/countries/data.cfm#undefined>
194. UNITED NATIONS (2002) *Johannesburg Declaration on Sustainable Development*. Available at: <http://www.joburg.org.za/pdfs/johannesburgdeclaration.pdf>
195. UNS DIVISION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2005) United Nations Division for Sustainable Development. *Expert Group Meeting on Indicators of Sustainable Development*. New York, 13-15 December.
196. USTINOVICIUS, L.; ZAVADSKAS, E. K.; PODVEZKO, V. (2006) Application of a quantitative multiple criteria decision making approach to the analysis of investments in construction. *Control and Cybernetics*. Vol. 36, No. 1, P. 251–267.
197. VELEVA, V.; ELLENBECKER, M. (2001) Indicators of sustainable production: framework and methodology. *Cleaner Production*. Elsevier. Vol. 9, P. 519–549.
198. VERA, I. A.; LANGLOIS, L. M.; ROGNER, H. H.; JALAL, A. I.; TOTH F. L. (2005) Indicators for sustainable energy development: An initiative by the International Atomic Energy Agency. *Natural Resources Forum*. No.29. P.274–283.
199. VERA, I.A.; LANGLOIS, L. (2007) Energy indicators for sustainable development. *Energy*. Elsevier. Vol. 32, P. 875–882.
200. VOROPAI, N. I.; IVANOVA, E. Yu. (2002) Multi-criteria decision analysis techniques in electric power system expansion planning. *International Journal of Electrical Power Energy Systems*. Vol. 24, P. 71–80.
201. WADA, K. (2006) *Electricity Liberalization and Reliability Assurance*. IEEJ. Available at: <http://eneken.ieej.or.jp/en/data/pdf/340.pdf>
202. WAHEED, B.; KHAN, F.; VEITCH, B. (2009) Linkage-based frameworks for sustainability assessment: making a case for Driving Force–Pressure–State–Exposure–Effect–Action (DPSEEA) framework. *Sustainability*. Vol. 1, P. 441–463.
203. WALKER, J.; JOHNSTON, J. (1999) *Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as Well as Interactions*. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities.
204. WANG, J. J.; JING, Y. Y.; ZHANG, C. F.; ZHAO, J. H. (2009) Review on multi-criteria decision analysis aid in sustainable energy decision-making. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.
205. WANG, X.; FENG, Z. (2002) Sustainable development of rural energy and its appraising system in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 6, P. 395–404.
206. WATTANA, S.; SHARMA, D. (2011) Electricity industry reforms in Thailand: an analysis of productivity. *International Journal of Energy Sector Management*. Vol. 5, Iss. 4, P. 494 - 521
207. WORLD ENERGY COUNCIL (WEC) (2012) *World Energy Trilemma: 2012 Energy Sustainability Index*. UK: London. ISBN: 9780946121199.
208. XU, S.F.; CHEN, W.Y. (2006) The reform of electricity power sector in the PR of China's. *Energy Policy*. Vol. 34, P. 2455-2465.
209. YARROW, G. (2008) *Report for the Australian Energy Markets Commission on the impact of maintaining price regulation*. Regulatory Policy Institute, Oxford, UK.

210. YU, C. H.; CHEN, C. H.; LIN, C. F.; LIAW, S. L. (2003) Development of a system dynamics model for sustainable land use management. *Journal of the Chinese Institute of Engineers*. Vol. 26, No. 5, P. 607–618.
211. ZADEH, L. A. (1965) Fuzzy sets. *Inf. Control*. No. 8, P. 3–28.
212. ZAVADSKAS, E. K.; KAKLAUSKAS, A. (1996) *Multicriteria Evaluation of Building*. Vilnius: Technika. P. 280. ISBN 9986 05-282-3.
213. ZAVADSKAS, E. K.; KAKLAUSKAS, A.; BANAITIENĖ, N. (2001) *Pastato gyvavimo proceso daugiakriterinė analizė*. Vilnius: Technika. P. 355. ISBN 9986-05-441-9.
214. ZAVADSKAS, E. K.; KAKLAUSKAS, A.; KAKLAUSKIENE, J. (2007) Modelling and forecasting of a rational and sustainable development of Vilnius, emphasis on pollution. *International Journal of Environment and Pollution*. Vol. 30, P. 485–500.
215. ZAVADSKAS, E. K.; PELDSCHUS, F.; KAKLAUSKAS, A. (1994) *Multiple criteria evaluation of projects in construction*. Vilnius: Technika.
216. ZHANG, Y. F., KIRPATRICK, C., PARKER, D. (2008) Electricity sector reform in developing countries: an economic assessment of the effects of privatization, competition and regulation. *Journal of Regulatory Economics*. Vol. 33, No. 2, P.159-178.
217. ZHEN, L.; YUNJIE WEIA, S.C.; DILLY, O.; LIU, X.; LIA, F.; KOENIG, H.; TSCHERNING, K.; HELMIN, K. (2009) Comparison of sustainability issues in two sensitive areas of China. *Environmental Science & Policy*. Elsevier. Vol. 12, P. 1153–1167.
218. ZHOU, P.; ANG, B. W.; POH, K. L. (2006) Decision analysis in energy and environmental modeling: An update. *Energy*. Vol. 31, P. 2604–2622.
219. ZHU, Z.; LIU, L.; ZHANG, J. (2009) Using state and trend analysis to assess ecological security for the vulnerable agricultural ecosystems of Pengyang County in the loess hilly region of China. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*. Vol. 16, P. 15–21.
220. БЕШЕЛЕВ, С. Д.; ГУРВИЧ, Ф. Г. (1984) *Математико-статистические методы экспертных оценок*. М.: Экономика. 224 с.
221. ЗАВАДСКАС, Э. К. (1987) *Комплексная оценка и выбор ресурсосберегающих решений в строительстве*. Монография. Вильнюс: Мокслас. 212 с.
222. ЗАВАДСКАС, Э. К. (1991) *Системотехническая оценка технологических решений строительного производства*. Л. : Стройиздат, 256 с. ISBN 5-274-01169-1.

PRIEDAI

1 priedas. Anketa	156
2 priedas. Ekonominiai rodikliai (1/3)	158
3 priedas. Aplinkosauginiai rodikliai (1/3)	167
4 priedas. Socialiniai rodikliai (1/3)	167
5 priedas. ERDI	181
6 priedas. Ekonometrinio vertinimo modelio kintamieji	182
7 priedas. Spirmeno koreliacija tarp ranginių ir santykių skalės kintamųjų	190
8 priedas. ERDI tiesinės regresijos lygtys.....	194
9 priedas. Dvireikšmių kintamųjų pasireiškimo dažnis ir vidutinė reikšmė šalyse	196
10 priedas. ERDI tiesinės regresijos lygtys, panaikinus nereikšmingus kintamuosius	197

ANKETA

Gerb. Respondente,

Vilniaus universiteto Kauno humanitarinio fakulteto Verslo ekonomikos ir vadybos katedros socialinių mokslų doktorantė Indrė Šikšnelytė atlieka tyrimą, kurio tikslas – įvertinti elektros energijos rinkos modelių darnumą. *Šios anketos tikslas* – nustatyti elektros energijos rinkos modelių darnumą įtakojančių rodiklių reikšmingumus ir patikrinti, ar sudarytas rodiklių rinkinys yra pakankamas tyrimo tikslui pasiekti.

Maloniai prašome užpildyti 1 lentelę, įrašant atitinkamus įvertinimus, sudarytam rodiklių rinkiniui.

Vertinimo metodika: kiekviename rodiklių bloke iš pradžių pasirenkamas svarbiausias rodiklis, kurio reikšmingumas prilyginamas 10 balų (gali būti keli tokie rodikliai). Visi kiti rodikliai lyginami su svarbiausiuoju rodikliu.

Siūloma įvertinimo skalė nuo 1 iki 10:

- 1, 2 – nereikšmingas rodiklis,
- 3, 4 – mažai reikšmingas rodiklis,
- 5, 6 – vidutiniškai reikšmingas rodiklis,
- 7, 8 – reikšmingas rodiklis,
- 9, 10 – labai reikšmingas rodiklis.

1 lentelė

Elektros energijos rinkos modelių darnumo vertinimo rodiklių reikšmingumų nustatymas

Rodiklio pavadinimas / matavimo vienetai	Šį rodiklį reikia		Jūsų įvertinimas (nuo 1 iki 10)
	maksimizuoti	minimizuoti	
Ekonominiai rodikliai			
Elektros eksporto apimtys, % nuo elektros vidaus gamybos (neto)	+		
Elektros importo apimtys, % nuo elektros vidaus gamybos (neto)		+	
Elektros energijos vartojimo intensyvumas Btu, 1 USD nuo BVP		+	
Koncentracija rinkoje, Stambiausio gamintojo užimama rinkos dalis, %		+	
Įperkamo didinimas – pramonės vartotojai, elektros energijos kaina USD/kWh		+	
Įperkamo didinimas – buitiniai vartotojai, elektros energijos kaina USD/kWh		+	
Energijos mokesčiai, USD/1 Tonai naftos ekvivalentų (TNE)		+	
Aplinkosauginiai rodikliai			
Šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos (ŠD)		+	

emisijos (energetikos sektoriaus), CO ₂ ekvivalentas, tonomis BTU			
Atsinaujinančiųjų energijos išteklių dalis elektros gamyboje, % nuo pagaminamo elektros energijos kiekio (neto)	+		
Atliekų perdirbimas, % nuo pagaminamo elektros kiekio (neto)	+		
Pirminės energijos vartojimo efektyvumas, TNE/1000 US		+	
Tiekimo praradimai, % nuo sunaudojamo elektros kiekio (neto)		+	
Socialiniai rodikliai			
Visuomenės sveikata, Pavojingos atliekos iš energetikos sektoriaus, CO ₂ ekvivalentas tūkst.tonu/gyventojui		+	
Priklausomybė nuo importo (Energetinė nepriklausomybė), Neto elektros energijos importas, % nuo bendro energijos suvartojimo		+	
Tiekimo patikimumas, Trečios šalies priegos (TŠP) buvimas, fiktyvus kintamasis (laisvė rinktis – 1, galioja suvaržymai – 0)	+		
Pasirinkimo galimybė, Mažmeninės konkurencijos buvimas, fiktyvus kintamasis (laisvė rinktis – 1, galioja suvaržymai – 0)	+		

2 lentelėje prašome pateikti siūlymus, kokius rodiklius reiktų įtraukti, prie jau sudaryto rodiklių rinkinio, ar eliminuoti, siekiant kuo tiksliau įvertinti elektros energijos rinkos modelių darnumą:

2 lentelė

Pasiūlymai rodiklių rinkiniui koreguoti

Rodiklio pavadinimas / matavimo vienetai	Šį rodiklį reikia		Reikšmingumas bendrame rodiklių rinkinyje (nuo 1 iki 10)	Komentarai
	maksimizuoti	minimizuoti		

(Respondento vardas, pavardė, institucija, pareigos)
Data

Dėkoju už bendradarbiavimą!

Šios anketos duomenys bus naudojami tik mokslinio tyrimo tikslais.

2 Priedas

Šaltiniai: The World Bank, 2014; U.S. Energy Information Administration (EIA), 2014; Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2014; EUROSTAT, 2014; International Energy Agency (IEA), 2014).

EKONOMINIAI RODIKLIAI (1/3)

Metai/ Šalis	Australija	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N.Zelandija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1991	-0.0030	0.1923	0.1904	0.0514	-0.0036	-0.0432	-0.0109	-2.4208	-0.1478	-0.0001	-0.2162	-0.2230
1992	-0.0061	0.2535	0.2104	0.0974	0.0358	-0.2644	-0.0184	-0.8121	-0.6550	-0.0068	-0.1429	-0.3049
1993	-0.0240	0.2623	0.1054	0.1448	0.0030	-0.4328	-0.0314	-0.2497	-0.7362	-0.0405	-0.2569	-0.3242
1994	-0.0303	0.4463	0.2298	0.1656	0.0004	-0.9003	-0.0475	-3.5466	-0.7367	-0.0388	-0.2711	-0.4984
1995	-0.0585	0.3996	0.0131	0.1792	-0.0367	-0.5539	-0.0814	-1.4271	-0.9969	-0.0412	-0.1613	-0.4196
1996	-0.0960	0.4213	0.7515	0.1621	0.0635	-0.3244	-0.1026	-10.6914	-1.0763	-0.2074	-0.1040	-0.4003
1997	-0.0640	0.3600	0.1384	0.1860	0.0769	-0.4651	-0.1097	-6.6270	-1.0263	-0.0557	-0.0728	-0.3036
1998	-0.0290	0.2900	0.0374	0.1639	0.0734	-0.1855	-0.0550	-5.7541	-1.0869	-0.0030	0.3370	-0.1941
1999	0.0055	0.2980	0.0242	0.1980	0.1009	-0.2669	-0.0283	-4.5676	-1.0195	-0.0664	0.8105	-0.1840
2000	0.0422	0.3566	0.1098	0.2986	0.1658	-0.2966	0.0401	-0.5057	-0.9783	-0.2545	0.3808	-0.2441
2001	0.0463	0.2156	0.7845	0.2836	0.1496	-0.2406	0.0514	-7.4352	-1.3025	-0.1054	0.9073	-0.1616
2002	0.0150	0.2078	0.6080	0.3097	0.0893	-0.5151	-0.0220	-3.3055	-1.4231	-0.2892	2.6813	-0.1363
2003	-0.0482	-0.0878	2.6129	0.1592	0.0871	-0.4907	-0.1741	-10.9026	-1.6436	-0.4224	10.0925	-0.0194
2004	-0.1243	-0.0018	2.4304	0.1145	0.0301	-0.5311	-0.2960	-12.0329	-1.8546	-0.2133	7.7831	-0.0725
2005	-0.1667	0.0536	0.1406	0.0855	0.0132	-0.6937	-0.4056	-2.2491	-2.2439	-0.1868	9.5153	-0.2168
2006	-0.1875	-0.0270	0.8468	0.0829	0.0519	-0.8300	-0.3805	-7.1214	-2.4954	-0.3736	9.1869	-0.1915
2007	-0.2293	0.0410	0.8613	-0.1325	-0.0223	-0.8250	-0.5319	-3.3532	-3.0102	-0.3365	11.3273	-0.3111
2008	-0.2628	0.0127	1.0031	-0.2137	-0.1220	-0.8661	-0.5632	-2.2126	-4.1832	-0.4140	3.9663	-0.3525
2009	-0.2767	0.1158	1.1154	-0.4427	-0.1752	-0.7354	-0.4751	-3.7870	-3.6624	-0.4041	13.2572	-0.3832
2010	-0.2949	-0.0488	1.7268	-0.4423	-0.1610	-2.7613	-0.6108	-10.6098	-3.9068	-0.4752	15.6897	-0.3090
2011	-0.3202	0.0408	1.2178	-0.2207	-0.2599	-3.3034	-0.6593	-7.8948	-3.8852	-0.3740	8.7845	-0.4094
2012	-0.3333	0.1180	0.2278	-0.3007	-0.1693	-2.5582	-0.6711	-2.6312	-3.9714	-0.2454	6.1203	-0.5031

Elektros eksporto apimtys, % nuo vidaus elektros gamybos (neto) - duomenys

Reikšmingumas = 0,2

Elektros energijos gamyba, (neto), TWh

Metai/ Šalis	Australija	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N.Zelandija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	146,19	468,89	57,01	420,73	523,40	26,98	32,05	120,28	125,96	141,53	297,67	3037,83
1991	148,37	494,45	60,36	455,53	505,46	27,89	33,28	109,26	124,51	142,10	301,41	3073,80
1992	150,76	505,84	55,51	463,62	503,63	17,65	31,74	115,78	122,58	141,43	299,64	3083,88
1993	154,65	518,40	58,65	472,70	493,14	13,95	33,89	118,34	123,52	140,77	300,04	3197,19
1994	158,37	540,12	62,87	476,88	495,60	9,16	35,13	110,61	124,93	137,81	302,36	3247,52

1995	163,84	544,48	61,30	494,07	502,97	12,16	35,52	120,60	128,48	143,63	307,63	3353,49
1996	168,07	557,59	66,37	513,40	520,14	14,65	36,57	103,52	132,46	135,62	328,46	3444,19
1997	173,35	557,96	65,53	504,77	517,17	12,91	36,58	108,63	132,45	144,72	326,54	3492,17
1998	185,41	546,05	67,47	511,28	522,21	16,10	37,52	114,88	132,25	154,11	340,08	3620,30
1999	191,63	563,11	66,68	525,81	519,28	12,25	36,16	120,87	130,90	150,33	343,97	3694,81
2000	197,95	588,33	67,07	540,73	540,12	10,35	38,27	140,81	133,94	141,29	352,54	3802,11
2001	211,52	572,26	71,24	549,84	549,70	13,42	38,44	119,71	134,56	156,83	360,22	3736,64
2002	214,62	583,84	71,53	559,19	549,98	16,13	39,59	128,57	133,50	142,18	362,38	3858,45
2003	213,54	572,29	80,30	566,94	567,55	17,48	39,62	105,25	140,48	130,91	372,60	3883,19
2004	222,99	582,31	82,06	574,27	574,72	17,44	41,43	108,66	142,92	148,43	368,69	3970,56
2005	215,49	607,51	67,86	576,20	579,28	13,35	41,74	135,39	145,63	154,58	370,60	4055,42
2006	219,83	595,13	78,84	574,60	595,72	11,11	42,37	119,72	150,95	140,43	368,40	4064,70
2007	229,59	619,83	77,93	569,81	596,68	12,37	42,56	134,10	149,25	145,27	367,64	4156,74
2008	229,45	621,74	74,34	573,90	598,21	12,22	42,62	139,22	145,52	146,36	360,45	4119,39
2009	231,47	596,75	69,13	535,73	551,77	13,38	42,42	129,07	142,28	133,52	348,97	3950,33
2010	238,98	585,11	77,32	569,16	587,45	4,24	43,86	121,52	148,04	145,21	354,88	4125,06
2011	240,17	622,98	69,73	560,23	567,33	3,45	43,54	124,82	153,43	145,86	342,48	4100,14
2012	239,70	644,08	67,69	563,66	575,95	4,79	42,91	144,65	150,94	162,86	338,88	4047,77

Elektros energijos eksportas, TWh

Metai/Šalis	Australija	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N. Zelandija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	0,00	16,49	0,36	52,11	30,89	16,51	0,00	16,23	11,48	14,67	0,05	16,13
1991	0,00	19,82	0,64	58,41	30,99	16,47	0,00	6,05	9,33	7,52	0,02	2,31
1992	0,00	26,22	0,67	58,53	33,74	10,64	0,00	10,10	9,07	11,00	0,03	2,83
1993	0,00	29,36	0,43	65,09	32,76	8,46	0,00	8,38	8,01	8,57	0,01	3,54
1994	0,00	44,82	0,63	66,85	33,55	6,00	0,00	4,96	7,20	6,40	0,00	2,01
1995	0,00	40,60	0,28	72,70	34,91	7,00	0,00	8,97	7,16	9,40	0,02	3,62
1996	0,00	42,23	1,71	72,43	42,67	8,00	0,00	4,24	7,93	9,75	0,04	3,30
1997	0,00	43,01	0,45	69,63	40,36	7,55	0,00	4,88	7,54	12,96	0,04	8,97
1998	0,00	39,50	0,28	62,15	38,95	6,47	0,00	4,41	8,08	16,80	0,13	13,66
1999	0,00	42,91	0,23	68,11	39,56	3,31	0,00	8,28	8,43	16,10	0,26	14,22
2000	0,00	48,52	0,33	73,17	42,08	1,00	0,00	20,53	9,66	13,63	0,13	14,83
2001	0,00	38,40	1,81	72,86	42,12	4,20	0,00	7,17	11,04	18,45	0,26	16,47
2002	0,00	36,54	1,54	80,74	38,37	11,02	0,00	15,05	11,54	14,75	0,77	15,80
2003	0,00	29,32	7,03	73,37	52,38	11,67	0,00	5,55	15,15	11,46	2,96	23,97
2004	0,00	33,01	6,80	68,48	50,81	11,49	0,00	3,85	14,61	17,75	2,29	22,90
2005	0,00	42,33	0,93	68,39	61,43	8,61	0,00	15,70	16,19	21,97	2,84	19,15
2006	0,00	41,54	2,72	71,86	65,44	6,24	0,00	8,95	15,78	11,50	2,77	24,27
2007	0,00	50,12	2,86	67,60	62,51	7,22	0,00	15,32	13,11	14,74	3,40	20,14
2008	0,00	55,73	3,34	58,74	61,77	6,61	0,00	17,28	9,70	14,72	1,27	24,20
2009	0,00	50,87	3,38	44,45	54,13	7,72	0,00	14,63	9,59	9,08	3,75	18,14
2010	0,00	43,76	5,22	50,19	57,92	2,18	0,00	7,12	7,66	12,85	4,48	19,11
2011	0,00	51,08	3,80	65,91	54,77	1,35	0,00	14,33	12,02	19,71	2,47	15,05
2012	0,00	57,97	1,65	56,73	66,81	1,44	0,00	22,01	12,64	31,26	1,75	12,00

Elektros energijos eksporto dalis nuo energijos gamybos (neto), % nuo vidaus gamybos

Metai/Šalis	Australija	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N.Zelandija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	0,00	3,52	0,63	12,39	5,90	61,19	0,00	13,50	9,11	10,37	0,02	0,53
1991	0,00	4,01	1,06	12,82	6,13	59,06	0,00	5,54	7,49	5,29	0,00	0,07
1992	0,00	5,18	1,21	12,63	6,70	60,31	0,00	8,73	7,40	7,77	0,01	0,09
1993	0,00	5,66	0,73	13,77	6,64	60,65	0,00	7,08	6,49	6,08	0,00	0,11
1994	0,00	8,30	0,99	14,02	6,77	65,49	0,00	4,48	5,76	4,64	0,00	0,06
1995	0,00	7,46	0,46	14,71	6,94	57,58	0,00	7,43	5,57	6,55	0,01	0,11
1996	0,00	7,57	2,57	14,11	8,20	54,61	0,00	4,10	5,98	7,19	0,01	0,10
1997	0,00	7,71	0,69	13,80	7,80	58,47	0,00	4,49	5,69	8,96	0,01	0,26
1998	0,00	7,23	0,41	12,16	7,46	40,15	0,00	3,84	6,11	10,90	0,04	0,38
1999	0,00	7,62	0,35	12,95	7,62	27,01	0,00	6,85	6,44	10,71	0,08	0,38
2000	0,00	8,25	0,49	13,53	7,79	9,66	0,00	14,58	7,21	9,65	0,04	0,39
2001	0,00	6,71	2,54	13,25	7,66	31,29	0,00	5,99	8,20	11,77	0,07	0,44
2002	0,00	6,26	2,15	14,44	6,98	68,30	0,00	11,70	8,64	10,38	0,21	0,41
2003	0,00	5,12	8,75	12,94	9,23	66,77	0,00	5,27	10,78	8,75	0,79	0,62
2004	0,00	5,67	8,28	11,92	8,84	65,86	0,00	3,55	10,22	11,96	0,62	0,58
2005	0,00	6,97	1,37	11,87	10,60	64,49	0,00	11,59	11,12	14,21	0,77	0,47
2006	0,00	6,98	3,45	12,51	10,99	56,15	0,00	7,47	10,45	8,19	0,75	0,60
2007	0,00	8,09	3,67	11,86	10,48	58,37	0,00	11,42	8,78	10,14	0,92	0,48
2008	0,00	8,96	4,49	10,23	10,33	54,07	0,00	12,41	6,67	10,05	0,35	0,59
2009	0,00	8,52	4,88	8,30	9,81	57,64	0,00	11,34	6,74	6,80	1,07	0,46
2010	0,00	7,48	6,75	8,82	9,86	51,47	0,00	5,86	5,18	8,85	1,26	0,46
2011	0,00	8,20	5,46	11,77	9,65	39,05	0,00	11,48	7,84	13,52	0,72	0,37
2012	0,00	9,00	2,43	10,07	11,60	30,10	0,00	15,21	8,38	19,19	0,52	0,30

Indeksas, 1990=1

Metai/Šalis	Australija	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N.Zelandija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1991	0,00	1,14	1,68	1,04	1,04	0,97	0,00	0,41	0,82	0,51	0,32	0,14
1992	0,00	1,47	1,92	1,02	1,14	0,99	0,00	0,65	0,81	0,75	0,66	0,17
1993	0,00	1,61	1,16	1,11	1,13	0,99	0,00	0,52	0,71	0,59	0,11	0,21
1994	0,00	2,36	1,57	1,13	1,15	1,07	0,00	0,33	0,63	0,45	0,00	0,12
1995	0,00	2,12	0,72	1,19	1,18	0,94	0,00	0,55	0,61	0,63	0,47	0,20
1996	0,00	2,15	4,07	1,14	1,39	0,89	0,00	0,30	0,66	0,69	0,71	0,18
1997	0,00	2,19	1,09	1,11	1,32	0,96	0,00	0,33	0,62	0,86	0,80	0,48
1998	0,00	2,06	0,65	0,98	1,26	0,66	0,00	0,28	0,67	1,05	2,44	0,71
1999	0,00	2,17	0,55	1,05	1,29	0,44	0,00	0,51	0,71	1,03	4,84	0,72
2000	0,00	2,34	0,77	1,09	1,32	0,16	0,00	1,08	0,79	0,93	2,41	0,73
2001	0,00	1,91	4,02	1,07	1,30	0,51	0,00	0,44	0,90	1,14	4,64	0,83
2002	0,00	1,78	3,41	1,17	1,18	1,12	0,00	0,87	0,95	1,00	13,42	0,77
2003	0,00	1,46	13,86	1,04	1,56	1,09	0,00	0,39	1,18	0,84	50,30	1,16

2004	0,00	1,61	13,12	0,96	1,50	1,08	0,00	0,26	1,12	1,15	39,41	1,09
2005	0,00	1,98	2,18	0,96	1,80	1,05	0,00	0,86	1,22	1,37	48,52	0,89
2006	0,00	1,98	5,46	1,01	1,86	0,92	0,00	0,55	1,15	0,79	47,53	1,12
2007	0,00	2,30	5,82	0,96	1,78	0,95	0,00	0,85	0,96	0,98	58,54	0,91
2008	0,00	2,55	7,10	0,83	1,75	0,88	0,00	0,92	0,73	0,97	22,33	1,11
2009	0,00	2,42	7,73	0,67	1,66	0,94	0,00	0,84	0,74	0,66	68,02	0,86
2010	0,00	2,13	10,69	0,71	1,67	0,84	0,00	0,43	0,57	0,85	79,97	0,87
2011	0,00	2,33	8,64	0,95	1,64	0,64	0,00	0,85	0,86	1,30	45,62	0,69
2012	0,00	2,56	3,85	0,81	1,97	0,49	0,00	1,13	0,92	1,85	32,65	0,56

Elektros importo apimtys, % nuo vidaus elektros gamybos (neto) – duomenys

Reikšmingumas = 0,2

Elektros energijos importas, TWh

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N.Zelandija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	0,00	15,54	11,01	6,67	31,67	4,54	0,00	0,28	10,44	12,58	11,99	18,45
1991	0,00	1,69	7,93	5,52	30,42	3,73	0,00	3,28	6,71	6,23	16,42	21,93
1992	0,00	1,84	9,07	4,46	28,25	5,34	0,00	1,36	4,80	8,85	16,73	28,25
1993	0,00	2,69	8,01	3,66	33,63	5,74	0,00	0,59	5,60	7,98	16,72	31,36
1994	0,00	0,94	7,17	3,73	35,92	7,20	0,00	4,84	4,60	6,70	16,89	46,83
1995	0,00	2,47	8,50	2,86	39,74	5,27	0,00	2,30	4,40	7,72	16,34	42,85
1996	0,00	1,94	5,37	3,62	37,40	3,50	0,00	13,21	4,80	15,89	16,79	43,50
1997	0,00	7,47	8,10	4,24	38,02	4,53	0,00	8,69	5,36	10,25	16,62	43,03
1998	0,00	11,68	9,58	4,59	38,32	0,45	0,00	8,05	4,61	6,11	12,84	39,51
1999	0,00	12,95	11,36	4,97	40,60	0,62	0,00	6,86	3,49	8,50	14,51	43,22
2000	0,00	12,69	12,21	3,70	45,13	0,20	0,00	1,47	3,29	18,31	14,31	48,59
2001	0,00	16,12	11,77	4,50	45,78	0,20	0,00	10,75	4,31	11,16	10,66	38,50
2002	0,00	16,09	13,46	3,71	48,37	4,53	0,00	5,34	4,47	20,11	9,18	36,44
2003	0,00	30,87	11,88	6,96	49,11	4,14	0,00	13,42	4,99	24,29	5,12	30,30
2004	0,00	22,86	11,67	6,57	48,19	4,29	0,00	15,31	5,31	15,65	9,78	34,21
2005	0,00	19,68	17,95	8,06	56,86	5,64	0,00	3,65	5,00	14,58	11,16	44,53
2006	0,00	23,62	14,12	8,52	48,46	5,81	0,00	9,80	4,79	17,54	10,28	42,69
2007	0,00	19,43	15,42	10,78	45,95	5,85	0,00	5,29	7,76	16,05	8,61	51,40
2008	0,00	23,86	16,11	10,75	41,67	5,65	0,00	3,41	9,03	12,75	12,29	57,02
2009	0,00	18,16	15,46	18,52	41,86	4,78	0,00	5,65	7,40	13,77	6,61	52,19
2010	0,00	18,69	15,72	19,48	42,96	8,17	0,00	14,67	6,31	14,93	7,14	45,08
2011	0,00	14,53	17,66	9,50	51,00	8,09	0,00	11,26	6,78	12,48	8,69	52,30
2012	0,00	11,39	19,09	12,21	46,27	8,06	0,00	4,19	9,80	11,68	13,79	59,26

Elektros energijos importo dalis nuo energijos gamybos (neto), % nuo vidaus gamybos

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N.Zelandija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	0,000	3,315	19,309	1,586	6,051	16,817	0,000	0,235	8,287	8,891	4,028	0,607
1991	0,000	0,341	13,139	1,211	6,018	13,354	0,000	2,997	5,389	4,381	5,448	0,713

1992	0,000	0,363	16,335	0,961	5,609	30,252	0,000	1,174	3,916	6,254	5,582	0,916
1993	0,000	0,519	13,664	0,775	6,819	41,121	0,000	0,502	4,534	5,667	5,573	0,981
1994	0,000	0,174	11,407	0,781	7,248	78,585	0,000	4,376	3,682	4,862	5,585	1,442
1995	0,000	0,453	13,868	0,579	7,900	43,350	0,000	1,908	3,425	5,375	5,310	1,278
1996	0,000	0,347	8,087	0,705	7,191	23,894	0,000	12,761	3,624	11,713	5,112	1,263
1997	0,000	1,339	12,366	0,840	7,351	35,045	0,000	8,003	4,047	7,085	5,088	1,232
1998	0,000	2,140	14,201	0,898	7,337	2,794	0,000	7,004	3,484	3,961	3,775	1,091
1999	0,000	2,300	17,030	0,944	7,818	5,060	0,000	5,672	2,667	5,654	4,218	1,170
2000	0,000	2,156	18,198	0,683	8,356	1,933	0,000	1,047	2,456	12,957	4,059	1,278
2001	0,000	2,816	16,521	0,818	8,328	1,490	0,000	8,976	3,200	7,118	2,960	1,030
2002	0,000	2,756	18,822	0,663	8,795	28,080	0,000	4,150	3,348	14,144	2,534	0,944
2003	0,000	5,393	14,796	1,227	8,653	23,701	0,000	12,752	3,549	18,552	1,374	0,780
2004	0,000	3,925	14,217	1,144	8,384	24,612	0,000	14,088	3,717	10,541	2,654	0,862
2005	0,000	3,239	26,447	1,399	9,816	42,267	0,000	2,698	3,435	9,429	3,011	1,098
2006	0,000	3,970	17,908	1,483	8,135	52,297	0,000	8,186	3,173	12,488	2,791	1,050
2007	0,000	3,135	19,785	1,892	7,701	47,273	0,000	3,941	5,200	11,050	2,343	1,236
2008	0,000	3,838	21,666	1,873	6,966	46,233	0,000	2,451	6,208	8,714	3,411	1,384
2009	0,000	3,044	22,364	3,456	7,586	35,734	0,000	4,378	5,203	10,309	1,894	1,321
2010	0,000	3,194	20,330	3,422	7,313	192,646	0,000	12,075	4,262	10,282	2,013	1,093
2011	0,000	2,332	25,319	1,696	8,990	234,445	0,000	9,017	4,419	8,557	2,537	1,276
2012	0,000	1,769	28,201	2,167	8,034	168,279	0,000	2,897	6,495	7,173	4,070	1,464

Indeksas, 1990=1

Metali/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N.Zelanda	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1991	0,00	0,10	0,68	0,76	0,99	0,79	0,00	12,74	0,65	0,49	1,35	1,18
1992	0,00	0,11	0,85	0,61	0,93	1,80	0,00	4,99	0,47	0,70	1,39	1,51
1993	0,00	0,16	0,71	0,49	1,13	2,45	0,00	2,13	0,55	0,64	1,38	1,62
1994	0,00	0,05	0,59	0,49	1,20	4,67	0,00	18,60	0,44	0,55	1,39	2,38
1995	0,00	0,14	0,72	0,36	1,31	2,58	0,00	8,11	0,41	0,60	1,32	2,10
1996	0,00	0,10	0,42	0,44	1,19	1,42	0,00	54,24	0,44	1,32	1,27	2,08
1997	0,00	0,40	0,64	0,53	1,21	2,08	0,00	34,01	0,49	0,80	1,26	2,03
1998	0,00	0,65	0,74	0,57	1,21	0,17	0,00	29,77	0,42	0,45	0,94	1,80
1999	0,00	0,69	0,88	0,60	1,29	0,30	0,00	24,11	0,32	0,64	1,05	1,93
2000	0,00	0,65	0,94	0,43	1,38	0,11	0,00	4,45	0,30	1,46	1,01	2,10
2001	0,00	0,85	0,86	0,52	1,38	0,09	0,00	38,15	0,39	0,80	0,73	1,70
2002	0,00	0,83	0,97	0,42	1,45	1,67	0,00	17,64	0,40	1,59	0,63	1,56
2003	0,00	1,63	0,77	0,77	1,43	1,41	0,00	54,20	0,43	2,09	0,34	1,29
2004	0,00	1,18	0,74	0,72	1,39	1,46	0,00	59,88	0,45	1,19	0,66	1,42
2005	0,00	0,98	1,37	0,88	1,62	2,51	0,00	11,47	0,41	1,06	0,75	1,81
2006	0,00	1,20	0,93	0,93	1,34	3,11	0,00	34,79	0,38	1,40	0,69	1,73

2007	0,00	0,95	1,02	1,19	1,27	2,81	0,00	16,75	0,63	1,24	0,58	2,04
2008	0,00	1,16	1,12	1,18	1,15	2,75	0,00	10,42	0,75	0,98	0,85	2,28
2009	0,00	0,92	1,16	2,18	1,25	2,12	0,00	18,61	0,63	1,16	0,47	2,18
2010	0,00	0,96	1,05	2,16	1,21	11,46	0,00	51,32	0,51	1,16	0,50	1,80
2011	0,00	0,70	1,31	1,07	1,49	13,94	0,00	38,32	0,53	0,96	0,63	2,10
2012	0,00	0,53	1,46	1,37	1,33	10,01	0,00	12,31	0,78	0,81	1,01	2,41

Elektros energijos vartojimo intensyvumas, Btu, 1 US nuo BVP – duomenys

Reikšmingumas =0,2

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomij a	Prancūz ija	Vokietij a	Lietuva	N.Zelan dija	Norvegi ja	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	8371	14639	7964	6215	5731	27954	10264	8824	21985	8402	6081	10525
1991	8451	15139	8604	6126	6126	27193	10523	8133	23165	8480	6332	10544
1992	8452	15470	8933	5926	5926	26128	10308	8259	22368	8701	6159	10360
1993	8350	15438	9094	6001	6001	24607	10161	8041	22297	8882	6218	10266
1994	7983	15132	9071	5828	5828	25718	10183	7430	20386	8608	5941	10052
1995	7955	14952	8322	5879	5879	26228	9829	7584	18476	8447	5716	10019
1996	7964	15122	8126	5835	5835	23768	9418	6827	19448	8181	5905	9975
1997	8250	14619	7887	5712	5712	21997	9348	6714	17922	8105	5543	9608
1998	7902	13707	7806	5614	5614	22260	9139	6843	16087	8071	5330	9248
1999	7951	13644	7438	5433	5433	17521	9164	7063	15890	7619	5170	8974
2000	7740	13018	7230	5314	5314	16572	9039	7198	13886	6985	4917	8810
2001	7805	12596	7125	5359	5359	16550	8945	6732	13075	7295	4841	8482
2002	7737	12453	7039	5246	5246	16652	8651	6807	12884	6738	4652	8459
2003	7703	12618	7223	5214	5214	15637	8135	6336	12829	6266	4515	8275
2004	7731	12513	7090	5237	5237	14585	8051	6377	12596	6474	4412	8178
2005	7901	12206	6476	5111	5111	13508	7580	6520	12087	6318	4305	7944
2006	7801	11779	6501	4995	4995	12537	7393	5891	11922	5753	4151	7688
2007	7673	11415	6212	4664	4664	12490	7179	6149	11195	5631	3872	7672
2008	7536	11185	6006	4728	4728	11937	7311	6127	10739	5558	3872	7544
2009	7463	11166	6075	4672	4672	11977	7170	6105	10282	5461	3818	7415
2010	7177	10751	6297	4775	4775	9541	7198	5888	10586	5540	3831	7503
2011	7304	10810	5782	4458	4458	9703	7124	5752	10237	5226	3593	7328
2012	7290	10710	5698	4410	4441	9694	7120	5690	10230	5126	3462	7219

Indeksas, 1990=1

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomij a	Prancūz ija	Vokietija	Lietuva	N.Zeland ija	Norvegi ja	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1991	1,01	1,03	1,08	0,99	1,07	0,97	1,03	0,92	1,05	1,01	1,04	1,00
1992	1,01	1,06	1,12	0,95	1,03	0,93	1,00	0,94	1,02	1,04	1,01	0,98
1993	1,00	1,05	1,14	0,97	1,05	0,88	0,99	0,91	1,01	1,06	1,02	0,98
1994	0,95	1,03	1,14	0,94	1,02	0,92	0,99	0,84	0,93	1,02	0,98	0,96
1995	0,95	1,02	1,04	0,95	1,03	0,94	0,96	0,86	0,84	1,01	0,94	0,95

1996	0,95	1,03	1,02	0,94	1,02	0,85	0,92	0,77	0,88	0,97	0,97	0,95
1997	0,99	1,00	0,99	0,92	1,00	0,79	0,91	0,76	0,82	0,96	0,91	0,91
1998	0,94	0,94	0,98	0,90	0,98	0,80	0,89	0,78	0,73	0,96	0,88	0,88
1999	0,95	0,93	0,93	0,87	0,95	0,63	0,89	0,80	0,72	0,91	0,85	0,85
2000	0,92	0,89	0,91	0,86	0,93	0,59	0,88	0,82	0,63	0,83	0,81	0,84
2001	0,93	0,86	0,89	0,86	0,94	0,59	0,87	0,76	0,59	0,87	0,80	0,81
2002	0,92	0,85	0,88	0,84	0,92	0,60	0,84	0,77	0,59	0,80	0,77	0,80
2003	0,92	0,86	0,91	0,84	0,91	0,56	0,79	0,72	0,58	0,75	0,74	0,79
2004	0,92	0,85	0,89	0,84	0,91	0,52	0,78	0,72	0,57	0,77	0,73	0,78
2005	0,94	0,83	0,81	0,82	0,89	0,48	0,74	0,74	0,55	0,75	0,71	0,75
2006	0,93	0,80	0,82	0,80	0,87	0,45	0,72	0,67	0,54	0,68	0,68	0,73
2007	0,92	0,78	0,78	0,75	0,81	0,45	0,70	0,70	0,51	0,67	0,64	0,73
2008	0,90	0,76	0,75	0,76	0,82	0,43	0,71	0,69	0,49	0,66	0,64	0,72
2009	0,89	0,76	0,76	0,75	0,82	0,43	0,70	0,69	0,47	0,65	0,63	0,70
2010	0,86	0,73	0,79	0,77	0,83	0,34	0,70	0,67	0,48	0,66	0,63	0,71
2011	0,87	0,74	0,73	0,72	0,78	0,35	0,69	0,65	0,47	0,62	0,59	0,70
2012	0,87	0,73	0,72	0,71	0,77	0,35	0,69	0,64	0,47	0,61	0,57	0,69

Įperkamo didinimas – pramonės vartotojai, elektros energijos kaina (su mokesčiais)

USD/MWh – duomenys

Reikšmingumas = 0,2

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomija	Prancūz ija	Vokietij a	Lietuva	N.Zelanda ndija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	45.95	37.44	63.14	56.39	91.28	50.80	34.09	35.15	25.37	49.85	70.69	47.50
1991	46.00	38.00	62.45	58.00	90.00	60.70	34.00	31.50	26.00	50.00	70.60	50.90
1992	46.00	36.00	60.17	55.00	88.00	64.70	34.00	29.40	26.90	51.10	68.10	55.50
1993	49.00	36.50	56.00	53.12	81.50	71.16	35.70	28.40	29.90	53.10	68.00	56.12
1994	51.00	34.15	53.00	49.31	77.00	74.12	36.00	25.00	30.30	55.00	68.00	57.40
1995	57.00	32.00	52.50	49.00	72.00	79.14	36.10	23.00	33.80	57.70	67.12	55.80
1996	63.00	31.40	50.14	48.11	70.00	81.30	36.70	22.60	35.90	59.20	66.30	51.50
1997	56.00	35.00	50.00	47.50	69.00	85.00	36.90	22.10	36.60	61.40	65.70	47.00
1998	53.00	36.70	50.00	47.00	67.00	90.80	37.00	21.00	37.00	65.40	65.00	45.00
1999	50.00	38.00	46.00	44.00	57.00	96.70	33.00	20.30	37.00	66.10	64.00	39.00
2000	45.18	38.38	38.62	35.76	40.55	98.40	27.99	19.44	36.89	66.90	55.41	46.00
2001	44.00	42.00	38.00	35.00	44.00	100.80	27.00	25.00	45.00	68.00	51.00	50.00
2002	49.00	39.00	43.00	37.00	49.00	110.60	33.00	31.00	49.00	68.50	52.00	48.00
2003	53.90	46.90	65.40	44.70	65.40	115.00	45.80	45.60	56.30	69.12	54.70	51.30
2004	60.90	49.00	72.00	49.80	76.90	119.00	51.00	43.30	60.10	71.60	66.70	52.70
2005	61.00	55.30	70.40	49.80	84.00	110.70	61.40	43.40	69.90	73.10	86.70	57.30
2006	63.00	58.63	78.00	50.69	94.23	110.70	59.61	55.34	73.41	74.00	116.86	61.60
2007	65.00	63.30	81.41	92.19	108.90	118.90	68.41	48.12	82.46	75.76	129.88	63.94
2008	69.00	69.97	96.89	104.83	128.95	125.70	71.44	63.57	119.27	95.35	145.95	68.28
2009	70.00	58.88	97.44	106.70	139.55	123.20	65.00	58.68	119.74	82.71	134.29	68.12
2010	73.60	70.89	94.85	106.95	135.83	138.50	69.26	73.72	120.38	96.36	121.06	67.89

2011	78.00	71.00	113.64	121.54	157.23	139.53	73.72	71.17	121.77	104.20	127.40	69.57
2012	80.00	70.50	114.00	120.00	160.00	140.70	75.00	70.00	122.70	107.00	128.10	70.40

Indeksas, 1990=1

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N.Zelandija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1991	1.00	1.01	0.99	1.03	0.99	1.19	1.00	0.90	1.02	1.00	1.00	1.07
1992	1.00	0.96	0.95	0.98	0.96	1.27	1.00	0.84	1.06	1.03	0.96	1.17
1993	1.07	0.97	0.89	0.94	0.89	1.40	1.05	0.81	1.18	1.07	0.96	1.18
1994	1.11	0.91	0.84	0.87	0.84	1.46	1.06	0.71	1.19	1.10	0.96	1.21
1995	1.24	0.85	0.83	0.87	0.79	1.56	1.06	0.65	1.33	1.16	0.95	1.17
1996	1.37	0.84	0.79	0.85	0.77	1.60	1.08	0.64	1.42	1.19	0.94	1.08
1997	1.22	0.93	0.79	0.84	0.76	1.67	1.08	0.63	1.44	1.23	0.93	0.99
1998	1.15	0.98	0.79	0.83	0.73	1.79	1.09	0.60	1.46	1.31	0.92	0.95
1999	1.09	1.01	0.73	0.78	0.62	1.90	0.97	0.58	1.46	1.33	0.91	0.82
2000	0.98	1.03	0.61	0.63	0.44	1.94	0.82	0.55	1.45	1.34	0.78	0.97
2001	0.96	1.12	0.60	0.62	0.48	1.98	0.79	0.71	1.77	1.36	0.72	1.05
2002	1.07	1.04	0.68	0.66	0.54	2.18	0.97	0.88	1.93	1.37	0.74	1.01
2003	1.17	1.25	1.04	0.79	0.72	2.26	1.34	1.30	2.22	1.39	0.77	1.08
2004	1.33	1.31	1.14	0.88	0.84	2.34	1.50	1.23	2.37	1.44	0.94	1.11
2005	1.33	1.48	1.11	0.88	0.92	2.18	1.80	1.23	2.76	1.47	1.23	1.21
2006	1.37	1.57	1.24	0.90	1.03	2.18	1.75	1.57	2.89	1.48	1.65	1.30
2007	1.41	1.69	1.29	1.63	1.19	2.34	2.01	1.37	3.25	1.52	1.84	1.35
2008	1.50	1.87	1.53	1.86	1.41	2.47	2.10	1.81	4.70	1.91	2.06	1.44
2009	1.52	1.57	1.54	1.89	1.53	2.43	1.91	1.67	4.72	1.66	1.90	1.43
2010	1.60	1.89	1.50	1.90	1.49	2.73	2.03	2.10	4.74	1.93	1.71	1.43
2011	1.70	1.90	1.80	2.16	1.72	2.75	2.16	2.02	4.80	2.09	1.80	1.46
2012	1.74	1.88	1.81	2.13	1.75	2.77	2.20	1.99	4.84	2.15	1.81	1.48

Įperkamo didinimas – buitiniai vartotojai, elektros energijos kaina (su mokesčiais)
USD/MWh – duomenys

Reikšmingumas = 0,2

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N.Zelandija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	71,7	53,1	102,8	150,1	163,8	50,6	54,7	73,3	10,3	87,9	118,5	78,5
1991	72,0	54,5	100,7	150,2	165,0	61,7	56,4	70,1	18,9	88,4	118,9	79,1
1992	73,1	57,3	97,4	149,8	168,9	65,8	59,6	69,3	46,8	89,6	119,4	81,3
1993	75,7	59,1	92,0	148,9	171,0	72,3	61,2	67,5	48,0	90,5	121,1	83,0
1994	78,0	60,0	88,0	150,0	178,0	76,9	65,0	67,0	49,0	85,0	122,0	84,0
1995	79,0	58,9	109,0	167,0	203,0	82,8	76,0	78,0	62,0	94,0	127,0	84,0
1996	83,0	56,9	111,0	164,0	180,0	83,1	83,0	81,0	65,0	110,0	125,0	84,0
1997	80,0	56,0	100,0	134,0	159,0	87,9	85,0	78,0	62,0	101,0	125,0	84,0
1998	75,1	55,5	98,0	129,0	159,0	92,8	71,0	67,0	67,0	118,5	121,0	83,0
1999	67,0	55,0	91,0	121,0	151,0	98,4	70,0	63,0	65,0	131,5	117,0	82,0

2000	63,2	52,9	78,0	102,0	121,0	101,0	60,0	58,0	65,0	138,2	107,0	82,0
2001	63,0	53,0	77,0	98,0	124,0	103,7	59,0	73,0	79,0	143,2	101,0	85,0
2002	67,0	54,0	85,0	105,0	136,0	113,8	71,0	81,0	84,0	147,7	105,0	85,0
2003	82,3	61,3	111,9	126,6	175,6	117,0	94,8	123,8	94,6	152,7	115,8	87,0
2004	98,4	67,6	123,0	141,6	197,5	121,7	120,2	116,8	103,2	160,6	137,8	89,7
2005	112,0	75,7	120,9	141,6	212,4	118,8	136,0	122,0	120,9	178,0	149,1	94,5
2006	117,2	82,4	127,9	143,8	221,7	117,9	133,0	155,8	132,1	183,1	186,2	104,0
2007	130,1	89,1	145,4	156,4	263,2	125,5	161,4	131,7	150,9	195,8	218,7	106,5
2008	137,1	90,0	172,4	164,3	322,8	129,7	164,4	151,3	193,0	218,4	231,3	112,6
2009	141,1	84,5	173,7	159,2	317,9	133,6	151,4	132,6	167,5	194,0	206,0	115,1
2010	144,5	94,5	175,4	165,3	318,7	158,1	181,5	175,8	179,1	218,0	199,0	115,8
2011	145,6	95,0	176,0	166,9	319,3	157,9	188,0	170,4	180,4	219,6	198,5	115,9
2012	147,3	96,7	177,6	167,0	320,5	159,9	189,2	171,3	182,5	221,0	196,3	117,3

Indeksas, 1990=1

Metali/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N.Zelandija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1991	1.00	1.03	0.98	1.00	1.01	1.22	1.03	0.96	1.83	1.01	1.00	1.01
1992	1.02	1.08	0.95	1.00	1.03	1.30	1.09	0.95	4.54	1.02	1.01	1.04
1993	1.06	1.11	0.89	0.99	1.04	1.43	1.12	0.92	4.65	1.03	1.02	1.06
1994	1.09	1.13	0.86	1.00	1.09	1.52	1.19	0.91	4.75	0.97	1.03	1.07
1995	1.10	1.11	1.06	1.11	1.24	1.64	1.39	1.06	6.01	1.07	1.07	1.07
1996	1.16	1.07	1.08	1.09	1.10	1.64	1.52	1.10	6.30	1.25	1.06	1.07
1997	1.12	1.05	0.97	0.89	0.97	1.74	1.56	1.06	6.01	1.15	1.06	1.07
1998	1.05	1.04	0.95	0.86	0.97	1.83	1.30	0.91	6.49	1.35	1.02	1.06
1999	0.93	1.04	0.89	0.81	0.92	1.94	1.28	0.86	6.30	1.50	0.99	1.04
2000	0.88	1.00	0.76	0.68	0.74	2.00	1.10	0.79	6.30	1.57	0.90	1.04
2001	0.88	1.00	0.75	0.65	0.76	2.05	1.08	1.00	7.66	1.63	0.85	1.08
2002	0.93	1.02	0.83	0.70	0.83	2.25	1.30	1.10	8.14	1.68	0.89	1.08
2003	1.15	1.15	1.09	0.84	1.07	2.31	1.73	1.69	9.17	1.74	0.98	1.11
2004	1.37	1.27	1.20	0.94	1.21	2.40	2.20	1.59	10.00	1.83	1.16	1.14
2005	1.56	1.42	1.18	0.94	1.30	2.35	2.49	1.66	11.72	2.03	1.26	1.20
2006	1.63	1.55	1.24	0.96	1.35	2.33	2.43	2.12	12.81	2.08	1.57	1.32
2007	1.82	1.68	1.41	1.04	1.61	2.48	2.95	1.80	14.63	2.23	1.85	1.36
2008	1.91	1.69	1.68	1.09	1.97	2.56	3.01	2.06	18.71	2.49	1.95	1.43
2009	1.97	1.59	1.69	1.06	1.94	2.64	2.77	1.81	16.24	2.21	1.74	1.47
2010	2.02	1.78	1.71	1.10	1.95	3.12	3.32	2.40	17.36	2.48	1.68	1.48
2011	2.03	1.79	1.71	1.11	1.95	3.12	3.44	2.32	17.49	2.50	1.68	1.48
2012	2.05	1.82	1.73	1.11	1.96	3.16	3.46	2.34	17.69	2.52	1.66	1.49

3 Priedas

Šaltiniai: The World Bank, 2014; U.S. Energy Information Administration (EIA), 2014; Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2014; EUROSTAT, 2014; International Energy Agency (IEA), 2014).

APLINKOSAUGINIAI RODIKLIAI (1/3)

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomija	Prancūz ija	Vokietij a	Lietuva	N.Zelan dija	Norvegi ja	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1991	0,039	-0,012	0,011	-0,012	0,134	0,012	0,014	0,017	-0,076	-0,012	-0,028	0,009
1992	-0,009	-0,020	0,038	0,060	0,209	0,297	-0,049	-0,020	-0,093	0,006	0,151	-0,004
1993	0,024	-0,024	0,043	0,030	0,182	0,708	-0,010	-0,074	0,053	0,003	0,158	-0,028
1994	0,011	-0,007	-0,034	0,113	0,172	1,253	-0,014	-0,033	0,118	-0,050	0,242	-0,026
1995	-0,011	-0,032	0,047	0,041	0,177	0,840	-0,004	-0,097	0,126	-0,028	0,333	-0,015
1996	-0,012	-0,058	0,017	-0,014	0,179	0,723	-0,025	-0,085	0,072	-0,089	0,244	-0,005
1997	-0,026	-0,043	0,090	0,001	0,242	0,807	-0,021	-0,093	0,146	-0,016	0,371	-0,003
1998	-0,091	-0,042	0,142	-0,041	0,289	0,915	0,046	-0,057	0,269	-0,031	0,425	-0,020
1999	-0,141	-0,056	0,146	0,006	0,318	1,297	-0,018	-0,084	0,232	-0,026	0,469	-0,052
2000	-0,136	-0,082	0,169	-0,020	0,312	1,474	0,008	-0,068	0,293	0,076	0,503	-0,088
2001	-0,189	-0,081	0,085	0,003	0,397	1,200	-0,043	-0,059	0,395	-0,005	0,682	-0,093
2002	-0,137	-0,084	0,080	-0,054	0,565	1,125	0,006	-0,104	0,422	-0,016	0,870	-0,112
2003	-0,104	-0,042	-0,070	-0,056	0,645	1,067	-0,013	-0,157	0,302	-0,013	0,912	-0,076
2004	-0,202	-0,042	0,077	-0,050	0,799	1,255	0,012	-0,220	0,424	-0,011	1,062	-0,118
2005	-0,178	-0,080	0,153	-0,075	0,836	1,561	-0,005	-0,115	0,516	0,042	1,393	-0,111
2006	-0,173	-0,112	0,082	-0,061	1,034	1,768	-0,011	-0,124	0,581	0,087	1,484	-0,080
2007	-0,165	-0,126	0,101	-0,036	1,560	1,863	-0,008	-0,128	0,737	0,120	1,635	-0,129
2008	-0,179	-0,166	0,164	0,000	1,572	1,993	-0,050	-0,093	1,016	0,132	1,919	-0,078
2009	-0,230	-0,213	0,146	0,043	1,912	2,209	-0,002	-0,084	1,416	0,244	2,370	-0,001
2010	-0,213	0,095	0,164	0,074	2,078	6,076	0,020	-0,111	1,702	0,186	2,485	-0,001
2011	-0,104	0,049	0,202	0,061	2,285	7,252	0,030	-0,119	1,958	0,154	3,154	0,072
2012	-0,146	0,057	0,309	0,104	2,462	7,006	0,010	-0,120	2,354	0,184	3,653	0,072

Atliekų perdirbimas, % nuo pagaminamo elektros kiekio (neto) – duomenys

Reikšmingumas = 0,2

Metai/ Šalis	Austra lija	Kana da	Suomij a	Pranc ūzija	Vokietij a	Lietuv a	N.Zelan dija	Norvegi ja	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	4.59	3.91	16.08	4.90	1.37	1.77	5.86	4.91	2.16	11.67	0.30	3.25
1991	4.62	3.95	14.55	5.34	1.39	1.67	5.87	4.56	2.05	11.83	0.31	3.40
1992	4.04	4.00	15.07	5.29	1.47	2.58	5.75	4.37	2.17	12.86	0.45	3.73
1993	4.58	3.82	15.81	5.04	1.52	4.67	5.72	4.48	4.49	13.66	0.49	3.33
1994	4.46	4.30	15.75	4.79	1.56	5.41	5.86	4.95	4.75	13.24	0.66	3.35
1995	4.61	4.26	17.35	4.75	1.59	5.29	5.91	4.86	4.62	14.31	0.71	3.41

1996	4.92	4.17	17.04	4.83	1.62	5.38	5.45	4.90	4.20	14.81	0.71	3.41
1997	5.00	4.26	18.19	4.63	2.02	5.81	5.48	4.90	4.12	15.58	0.77	3.29
1998	4.77	4.37	18.79	4.51	2.23	6.10	5.87	5.16	4.35	15.27	0.79	3.33
1999	4.68	4.69	19.37	4.40	2.14	7.42	6.20	5.76	4.28	14.83	0.80	3.21
2000	4.66	4.65	20.31	4.27	2.34	9.05	6.53	5.23	4.56	17.37	0.86	3.22
2001	4.81	4.37	19.38	4.21	2.56	8.48	6.42	4.60	4.83	15.26	1.08	2.91
2002	4.95	4.76	19.96	4.07	2.75	8.23	6.93	5.16	5.00	14.87	1.24	2.88
2003	4.73	4.55	19.35	4.23	3.30	8.25	7.13	5.02	4.92	16.06	1.37	3.08
2004	4.59	4.66	20.16	4.27	3.69	8.57	7.43	4.93	5.04	15.79	1.46	3.15
2005	4.49	4.46	20.42	4.37	3.89	9.48	7.64	5.15	5.13	17.37	1.73	3.27
2006	4.50	4.33	20.87	4.30	4.63	10.25	7.56	5.02	5.25	18.93	1.81	3.41
2007	4.52	4.49	20.42	4.61	6.88	9.69	7.18	4.92	5.28	19.72	1.98	3.45
2008	4.66	4.53	21.89	5.17	6.84	10.24	6.59	4.90	5.98	20.02	2.29	3.71
2009	3.40	4.73	21.08	5.67	7.91	11.37	6.10	4.84	7.08	22.86	2.72	3.87
2010	3.41	4.80	22.67	5.93	8.92	14.09	6.51	5.34	7.48	23.19	2.89	4.03
2011	3.30	4.88	23.27	5.64	8.53	13.32	6.63	6.39	8.10	20.42	3.34	4.17
2012	3.04	4.60	25.17	5.72	8.88	15.00	6.50	6.40	8.92	21.54	3.62	4.24

Indeksas 1990=1

Metali/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomija	Prancūz ija	Vokietij a	Lietuva	N.Zelan dija	Norvegi ja	Lenkij a	Švedija	JK	JAV
1990	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1991	1.10	0.98	1.07	0.99	1.04	0.95	0.96	1.00	1.13	0.87	0.91	0.99
1992	1.04	0.99	1.29	1.17	1.20	1.53	0.91	1.00	1.19	1.03	1.10	0.90
1993	1.10	0.99	1.18	1.08	1.27	2.45	0.96	1.00	1.13	1.04	0.99	0.95
1994	1.06	0.97	1.03	1.29	1.46	4.29	1.00	1.00	1.26	0.85	1.23	0.88
1995	1.00	0.98	1.14	1.16	1.57	2.67	1.04	1.00	1.32	0.93	1.21	0.98
1996	0.98	1.01	0.97	1.00	1.56	1.94	0.97	1.00	1.33	0.76	0.95	1.04
1997	1.01	1.00	1.11	1.01	1.40	1.98	0.90	1.00	1.46	0.95	1.16	1.05
1998	0.89	0.97	1.31	0.97	1.53	2.25	0.91	1.00	1.66	0.97	1.38	0.94
1999	0.92	0.98	1.15	1.10	1.63	2.93	0.92	1.00	1.53	0.95	1.51	0.92
2000	0.87	0.97	1.24	1.00	1.94	2.85	0.91	1.00	1.50	1.12	1.52	0.80
2001	0.84	0.93	1.08	1.10	2.11	2.12	0.81	1.00	1.74	1.01	1.71	0.68
2002	0.82	0.96	0.99	0.89	2.38	1.93	0.88	1.00	1.82	0.95	1.97	0.78
2003	0.86	0.95	0.85	0.87	2.38	1.66	0.84	1.00	1.36	0.86	1.85	0.80
2004	0.82	0.94	1.12	0.87	2.79	2.14	0.91	1.00	1.80	0.88	2.26	0.78
2005	0.92	0.96	1.24	0.77	2.83	3.00	0.82	1.00	2.12	1.01	2.69	0.77
2006	0.97	0.95	1.02	0.84	3.16	3.41	0.82	1.00	2.26	0.98	2.85	0.83
2007	0.91	0.95	1.12	0.91	3.95	4.09	0.83	1.00	2.86	1.02	2.99	0.74
2008	0.85	0.97	1.34	1.00	4.04	4.31	0.82	1.00	3.54	1.07	3.31	0.80
2009	0.84	1.00	1.13	1.02	4.58	4.47	0.91	0.97	4.74	1.15	3.95	0.92
2010	0.93	0.99	1.12	1.07	4.75	18.77	0.93	0.96	5.69	1.09	3.93	0.90
2011	1.10	1.01	1.20	0.90	5.66	23.83	0.96	0.97	6.38	1.10	5.43	1.08
2012	1.04	0.99	1.48	1.13	6.17	22.13	0.90	0.99	7.69	1.14	6.63	1.06

Tiekimo praradimai, % nuo sunaudojamo elektros kiekio (neto) – duomenys

Reikšmingumas = 0,25

Tiekimo praradimai, TWh

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomija	Prancūz ija	Vokietij a	Lietuva	N.Zeland ija	Norve gija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	10,78	34,11	2,76	27,70	23,54	2,05	3,66	6,89	10,56	9,21	25,03	203,06
1991	10,37	36,45	2,75	30,24	13,78	1,86	3,46	6,77	13,98	8,80	26,22	207,37
1992	10,63	36,73	3,02	28,74	12,45	1,69	3,76	6,81	15,11	9,57	23,79	212,10
1993	10,66	36,67	2,74	29,86	16,80	2,20	3,61	8,97	16,93	10,03	22,83	224,31
1994	10,87	36,60	2,95	26,27	22,92	1,98	3,82	7,93	17,30	9,05	32,04	211,46
1995	11,51	39,66	3,02	30,15	25,27	2,01	4,00	9,42	18,07	10,07	26,85	228,76
1996	11,52	43,64	2,72	31,98	25,58	1,78	3,92	8,54	18,03	10,35	29,34	230,62
1997	11,63	39,94	2,53	29,63	21,90	1,59	3,11	8,31	16,69	10,22	27,14	224,38
1998	13,32	38,80	2,96	31,48	24,13	1,52	2,51	7,98	15,33	10,75	29,82	221,06
1999	15,45	43,12	2,71	30,15	23,27	1,33	3,17	9,00	14,57	10,34	29,86	240,09
2000	14,98	47,27	2,75	30,41	34,09	1,28	3,05	8,78	14,23	10,82	31,14	243,51
2001	18,15	44,37	3,03	30,64	33,16	1,42	3,03	7,79	14,20	11,81	32,08	201,56
2002	15,06	49,35	2,94	30,90	27,46	1,43	3,01	9,26	14,40	11,89	30,96	247,79
2003	12,96	38,32	3,45	31,75	27,08	1,41	2,89	9,37	14,46	10,67	32,07	227,58
2004	17,83	37,72	2,96	31,74	28,24	1,28	2,99	10,97	14,43	10,94	33,18	265,92
2005	15,35	42,67	3,04	32,23	29,37	1,23	2,98	10,00	14,56	11,71	27,90	269,22
2006	15,70	48,35	3,05	31,81	28,80	1,09	3,01	10,11	14,02	10,87	27,52	266,28
2007	14,62	53,28	3,04	31,61	29,52	1,12	3,03	10,11	14,42	10,66	27,83	297,77
2008	14,81	61,51	3,33	33,48	30,12	1,02	3,13	9,70	12,59	10,99	28,20	287,05
2009	14,67	70,49	2,77	34,88	25,00	0,97	2,99	7,58	12,53	9,91	28,20	260,58
2010	15,53	25,03	2,77	35,41	28,24	0,99	3,10	9,49	11,85	10,59	26,66	264,63
2011	13,31	34,70	2,53	29,05	25,69	0,87	3,09	10,29	10,64	10,57	27,86	254,79
2012	14,75	30,87	2,40	32,18	26,44	0,90	3,11	10,04	10,93	10,50	26,14	262,72

Elektros energijos suvartojimas (neto), TWh

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomija	Prancūz ija	Vokietija	Lietuva	N.Zeland ija	Norvegi ja	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	135,4	433,8	65,0	323,1	499,8	11,1	28,4	97,4	114,4	130,2	284,4	2837,1
1991	138,0	439,9	64,9	345,5	491,1	10,9	29,8	99,7	107,9	132,0	291,6	2886,1
1992	140,1	444,7	60,9	355,2	485,7	10,7	28,0	100,2	103,2	129,7	292,5	2897,2
1993	144,0	455,1	63,5	356,1	477,2	9,0	30,3	101,6	104,2	130,2	293,9	3000,7
1994	147,5	459,6	66,5	363,6	475,1	8,4	31,3	102,6	105,0	129,1	287,2	3080,9
1995	152,3	466,7	65,3	367,9	482,5	8,4	31,5	104,5	107,7	131,9	297,2	3164,0
1996	156,5	473,7	67,3	382,7	489,3	8,4	32,7	103,9	111,3	131,4	315,8	3253,8
1997	161,7	482,5	70,6	381,8	492,9	8,3	33,5	104,1	113,6	131,8	316,0	3301,8
1998	172,1	479,4	73,8	393,4	497,4	8,6	35,0	110,5	113,4	132,7	322,9	3425,1
1999	176,2	490,0	75,1	401,3	497,1	8,2	33,0	110,4	111,4	132,4	328,4	3483,7

2000	183,0	505,2	76,2	409,8	509,1	8,3	35,2	113,0	113,3	135,2	335,6	3592,4
2001	193,4	505,6	78,2	420,5	520,2	8,0	35,4	115,5	113,6	137,7	338,5	3557,1
2002	199,6	513,2	80,5	418,3	532,5	8,2	36,6	109,6	112,0	135,7	339,8	3631,7
2003	200,6	528,2	81,7	435,5	537,2	8,5	36,7	103,8	115,9	133,1	342,7	3662,0
2004	205,2	534,1	84,0	447,0	543,9	9,0	38,4	109,2	119,2	135,4	343,0	3715,9
2005	200,1	541,2	81,8	452,4	545,3	9,2	38,8	113,4	119,9	135,5	351,0	3811,0
2006	204,1	528,6	87,2	447,7	549,9	9,6	39,4	110,5	125,9	135,6	348,4	3816,8
2007	215,0	536,0	87,4	450,1	550,6	9,9	39,5	114,0	129,5	135,9	345,0	3890,2
2008	214,6	528,1	83,8	462,5	548,0	10,2	39,5	115,7	132,3	133,4	343,3	3865,2
2009	216,8	492,9	78,4	446,7	514,5	9,5	39,4	112,5	127,6	128,3	323,6	3723,8
2010	223,5	534,8	85,1	474,0	544,3	9,2	40,8	119,6	134,8	136,7	330,9	3886,4
2011	226,9	551,6	81,1	447,1	537,9	9,3	40,4	111,5	137,5	128,1	320,8	3882,6
2012	230,4	560,2	82,1	450,2	535,1	9,3	40,4	108,1	135,6	125,9	314,0	3875,6

Tiekimo praradimai, % nuo sunaudojamo elektros kiekio (neto)

Metai/ Salis	Austra lija	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N.Zelandija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	7,96	7,86	4,25	8,57	4,71	18,35	12,89	7,07	9,23	7,07	8,80	7,16
1991	7,52	8,29	4,24	8,75	2,81	17,10	11,60	6,79	12,96	6,67	8,99	7,19
1992	7,58	8,26	4,97	8,09	2,56	15,82	13,45	6,80	14,64	7,38	8,13	7,32
1993	7,40	8,06	4,31	8,38	3,52	24,43	11,92	8,83	16,25	7,70	7,77	7,48
1994	7,37	7,96	4,44	7,22	4,82	23,64	12,18	7,73	16,48	7,01	11,16	6,86
1995	7,55	8,50	4,62	8,20	5,24	23,85	12,68	9,01	16,79	7,64	9,04	7,23
1996	7,36	9,21	4,03	8,36	5,23	21,24	11,99	8,22	16,20	7,87	9,29	7,09
1997	7,19	8,28	3,59	7,76	4,44	19,09	9,29	7,98	14,69	7,75	8,59	6,80
1998	7,74	8,09	4,01	8,00	4,85	17,73	7,16	7,22	13,51	8,10	9,23	6,45
1999	8,77	8,80	3,60	7,51	4,68	16,15	9,61	8,15	13,08	7,81	9,09	6,89
2000	8,19	9,36	3,61	7,42	6,70	15,50	8,64	7,77	12,56	8,00	9,28	6,78
2001	9,39	8,77	3,87	7,29	6,37	17,68	8,55	6,74	12,49	8,57	9,47	5,67
2002	7,55	9,62	3,65	7,39	5,16	17,35	8,24	8,45	12,85	8,76	9,11	6,82
2003	6,46	7,25	4,22	7,29	5,04	16,54	7,88	9,03	12,48	8,02	9,36	6,21
2004	8,69	7,06	3,52	7,10	5,19	14,31	7,79	10,05	12,11	8,08	9,67	7,16
2005	7,67	7,89	3,72	7,12	5,39	13,43	7,68	8,82	12,15	8,64	7,95	7,06
2006	7,69	9,15	3,50	7,10	5,24	11,35	7,65	9,16	11,13	8,01	7,90	6,98
2007	6,80	9,94	3,48	7,02	5,36	11,32	7,66	8,87	11,13	7,84	8,07	7,65
2008	6,90	11,65	3,98	7,24	5,50	9,91	7,93	8,39	9,52	8,23	8,21	7,43
2009	6,76	14,30	3,54	7,81	4,86	10,22	7,59	6,74	9,83	7,72	8,71	7,00
2010	6,95	4,68	3,25	7,47	5,19	10,70	7,61	7,94	8,79	7,74	8,06	6,81
2011	5,87	6,29	3,12	6,50	4,78	9,36	7,65	9,24	7,73	8,25	8,68	6,56
2012	6,40	5,51	2,92	7,15	4,94	9,70	7,70	9,29	8,06	8,34	8,33	6,78

Indeksas 1990=1

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomija	Prancūz ija	Vokietij a	Lietuva	N.Zelan dija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1991	0.94	1.05	1.00	1.02	0.60	0.93	0.90	0.96	1.40	0.94	1.02	1.00
1992	0.95	1.05	1.17	0.94	0.54	0.86	1.04	0.96	1.59	1.04	0.92	1.02
1993	0.93	1.02	1.01	0.98	0.75	1.33	0.93	1.25	1.76	1.09	0.88	1.04
1994	0.93	1.01	1.05	0.84	1.02	1.29	0.95	1.09	1.78	0.99	1.27	0.96
1995	0.95	1.08	1.09	0.96	1.11	1.30	0.98	1.28	1.82	1.08	1.03	1.01
1996	0.92	1.17	0.95	0.97	1.11	1.16	0.93	1.16	1.75	1.11	1.06	0.99
1997	0.90	1.05	0.84	0.91	0.94	1.04	0.72	1.13	1.59	1.10	0.98	0.95
1998	0.97	1.03	0.94	0.93	1.03	0.97	0.56	1.02	1.46	1.15	1.05	0.90
1999	1.10	1.12	0.85	0.88	0.99	0.88	0.75	1.15	1.42	1.10	1.03	0.96
2000	1.03	1.19	0.85	0.87	1.42	0.84	0.67	1.10	1.36	1.13	1.05	0.95
2001	1.18	1.12	0.91	0.85	1.35	0.96	0.66	0.95	1.35	1.21	1.08	0.79
2002	0.95	1.22	0.86	0.86	1.09	0.95	0.64	1.20	1.39	1.24	1.04	0.95
2003	0.81	0.92	0.99	0.85	1.07	0.90	0.61	1.28	1.35	1.13	1.06	0.87
2004	1.09	0.90	0.83	0.83	1.10	0.78	0.60	1.42	1.31	1.14	1.10	1.00
2005	0.96	1.00	0.87	0.83	1.14	0.73	0.60	1.25	1.32	1.22	0.90	0.99
2006	0.97	1.16	0.82	0.83	1.11	0.62	0.59	1.30	1.21	1.13	0.90	0.97
2007	0.85	1.26	0.82	0.82	1.14	0.62	0.59	1.26	1.21	1.11	0.92	1.07
2008	0.87	1.48	0.94	0.84	1.17	0.54	0.62	1.19	1.03	1.16	0.93	1.04
2009	0.85	1.82	0.83	0.91	1.03	0.56	0.59	0.95	1.06	1.09	0.99	0.98
2010	0.87	0.60	0.77	0.87	1.10	0.58	0.59	1.12	0.95	1.10	0.92	0.95
2011	0.74	0.80	0.73	0.76	1.01	0.51	0.59	1.31	0.84	1.17	0.99	0.92
2012	0.80	0.70	0.69	0.83	1.05	0.53	0.60	1.31	0.87	1.18	0.95	0.95

Šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠD) emisijos (energetikos sektoriaus)

Reikšmingumas = 0,3

ŠD emisijos, CO₂ ekvivalentas, tonomis BTU – duomenys

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomija	Prancūz ija	Vokietija	Lietuva	N.Zeland ija	Norvegi ja	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	267,6	470,6	53,2	367,7	990,6	26,6	28,8	34,8	333,8	57,1	601,8	5040,4
1991	268,3	465,8	51,3	392,8	929,0	24,8	28,9	32,4	329,4	56,5	610,0	4997,4
1992	274,9	485,0	49,5	382,1	895,1	23,3	29,9	35,7	327,8	59,0	577,0	5093,4
1993	283,3	485,5	52,4	368,6	892,9	17,6	30,0	34,2	338,6	60,6	582,6	5188,0
1994	281,6	495,3	58,0	361,2	875,3	18,5	31,6	36,1	321,9	64,8	572,2	5261,2
1995	289,1	508,7	49,8	372,5	890,8	17,6	30,7	37,9	308,2	64,2	560,1	5319,1
1996	302,3	520,0	53,1	390,5	890,3	15,9	30,7	39,8	344,4	67,4	588,9	5504,4
1997	331,3	544,9	53,9	384,1	887,7	16,3	33,7	41,8	336,6	65,7	566,8	5577,5
1998	337,4	549,3	50,2	409,4	869,9	17,4	32,8	42,0	313,9	66,2	561,8	5616,6
1999	355,3	566,4	48,0	403,3	838,9	13,7	35,7	44,1	326,4	64,8	556,9	5677,9
2000	356,3	573,3	50,1	401,7	854,7	13,3	35,8	41,3	292,6	60,7	560,3	5863,3

2001	370,1	561,9	53,1	405,6	878,0	13,0	38,2	41,5	276,4	60,2	572,7	5754,6
2002	374,6	567,6	53,6	401,7	855,3	13,3	37,5	42,4	275,6	57,1	561,7	5799,1
2003	376,1	597,0	66,7	408,4	871,9	13,6	39,6	45,5	284,8	60,8	572,6	5853,0
2004	387,9	611,6	61,5	410,9	867,5	13,4	40,1	48,1	292,2	60,4	583,4	5974,2
2005	412,6	623,8	51,9	414,0	847,4	15,7	40,4	42,1	287,6	57,6	583,1	5999,2
2006	419,3	598,3	57,9	416,4	850,6	16,6	40,8	41,0	299,1	56,7	585,5	5924,3
2007	423,8	593,1	58,2	423,1	826,7	17,8	39,5	42,2	295,9	56,5	569,9	6026,3
2008	425,2	578,2	54,9	428,5	823,3	18,2	40,7	40,0	294,7	54,6	563,9	5844,6
2009	424,3	549,7	51,6	386,2	772,4	13,5	37,4	44,7	286,5	49,8	516,2	5435,3
2010	423,7	546,7	54,6	388,7	793,3	14,3	37,0	45,1	304,7	59,2	528,9	5636,7
2011	392,3	552,6	54,1	374,3	748,5	16,0	37,2	45,9	307,9	53,1	496,8	5490,6
2012	390,1	550,5	53,6	370,2	721,3	16,6	37,2	46,3	308,1	52,5	491,5	5318,7

Indeksas 1990=1

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomij a	Prancūzij a	Vokietij a	Lietuva	N.Zela ndija	Norvegi ja	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1991	1.003	0.990	0.963	1.068	0.938	0.932	1.005	0.930	0.987	0.989	1.014	0.991
1992	1.027	1.031	0.930	1.039	0.904	0.875	1.041	1.026	0.982	1.033	0.959	1.011
1993	1.059	1.032	0.984	1.002	0.901	0.663	1.044	0.982	1.015	1.061	0.968	1.029
1994	1.052	1.053	1.090	0.983	0.884	0.695	1.098	1.038	0.964	1.135	0.951	1.044
1995	1.080	1.081	0.936	1.013	0.899	0.663	1.068	1.089	0.923	1.124	0.931	1.055
1996	1.130	1.105	0.997	1.062	0.899	0.597	1.066	1.145	1.032	1.180	0.978	1.092
1997	1.238	1.158	1.012	1.045	0.896	0.615	1.171	1.200	1.008	1.152	0.942	1.107
1998	1.261	1.167	0.942	1.114	0.878	0.656	1.140	1.207	0.940	1.159	0.934	1.114
1999	1.328	1.204	0.901	1.097	0.847	0.516	1.240	1.267	0.978	1.135	0.925	1.126
2000	1.332	1.218	0.942	1.092	0.863	0.499	1.246	1.186	0.876	1.063	0.931	1.163
2001	1.383	1.194	0.998	1.103	0.886	0.490	1.328	1.194	0.828	1.055	0.952	1.142
2002	1.400	1.206	1.006	1.093	0.863	0.500	1.303	1.219	0.826	1.000	0.933	1.151
2003	1.405	1.269	1.252	1.111	0.880	0.511	1.377	1.307	0.853	1.064	0.951	1.161
2004	1.449	1.300	1.155	1.118	0.876	0.504	1.393	1.383	0.875	1.058	0.969	1.185
2005	1.542	1.325	0.975	1.126	0.855	0.589	1.404	1.209	0.862	1.009	0.969	1.190
2006	1.567	1.271	1.088	1.132	0.859	0.623	1.418	1.180	0.896	0.994	0.973	1.175
2007	1.584	1.260	1.093	1.151	0.835	0.669	1.375	1.212	0.887	0.990	0.947	1.196
2008	1.589	1.229	1.031	1.166	0.831	0.686	1.416	1.151	0.883	0.957	0.937	1.160
2009	1.586	1.168	0.970	1.050	0.780	0.508	1.301	1.286	0.858	0.873	0.858	1.078
2010	1.583	1.162	1.027	1.057	0.801	0.537	1.287	1.297	0.913	1.037	0.879	1.118
2011	1.466	1.174	1.016	1.018	0.756	0.604	1.292	1.319	0.922	0.931	0.825	1.089
2012	1.458	1.170	1.006	1.007	0.728	0.624	1.295	1.330	0.923	0.920	0.817	1.055

Atsinaujinančiųjų energijos išteklių dalis elektros energijos gamyboje

Reikšmingumas = 0,25

Atsinaujinačios energijos dalis nuo pagaminamo elektros energijos kiekio (neto) – duomenys

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomij a	Prancūzij a	Vokietij a	Lietuva	N.Zelan dija	Norvegi ja	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	10,09	63,52	27,90	13,07	3,93	1,14	80,30	99,91	1,32	52,14	1,95	11,88
1991	11,08	62,55	29,93	12,88	4,09	1,08	77,24	100,01	1,48	45,42	1,77	11,79
1992	10,53	62,82	35,87	15,26	4,71	1,75	73,14	99,99	1,56	53,52	2,14	10,72
1993	11,10	62,75	32,92	14,09	4,98	2,79	76,85	99,98	1,49	54,12	1,94	11,27
1994	10,66	61,52	28,86	16,89	5,73	4,88	80,67	100,09	1,66	44,16	2,40	10,48
1995	10,05	62,14	31,67	15,17	6,16	3,04	83,60	100,04	1,74	48,70	2,35	11,60
1996	9,86	64,21	26,97	13,13	6,12	2,21	77,57	99,67	1,75	39,49	1,85	12,38
1997	10,23	63,48	31,01	13,16	5,51	2,25	72,02	100,04	1,92	49,34	2,26	12,52
1998	9,01	61,53	36,48	12,67	6,01	2,56	72,76	99,99	2,18	50,36	2,70	11,16
1999	9,24	62,26	32,09	14,38	6,40	3,34	73,55	99,76	2,02	49,37	2,94	10,91
2000	8,80	61,78	34,73	13,07	7,60	3,25	72,69	99,94	1,97	58,46	2,96	9,50
2001	8,51	59,24	30,22	14,35	8,28	2,41	64,86	99,93	2,29	52,78	3,34	8,02
2002	8,25	61,07	27,73	11,69	9,36	2,19	70,79	99,93	2,40	49,76	3,85	9,25
2003	8,67	60,11	23,83	11,35	9,33	1,89	67,32	99,84	1,79	44,70	3,61	9,51
2004	8,31	59,63	31,28	11,39	10,96	2,43	73,06	99,76	2,37	46,06	4,41	9,21
2005	9,26	61,02	34,62	10,02	11,13	3,41	65,57	99,87	2,79	52,64	5,25	9,14
2006	9,77	60,59	28,50	11,01	12,42	3,88	65,80	99,63	2,99	50,88	5,55	9,81
2007	9,18	60,57	31,23	11,84	15,51	4,66	66,86	99,69	3,78	53,41	5,83	8,78
2008	8,55	61,35	37,35	13,07	15,87	4,90	65,56	99,88	4,67	55,75	6,46	9,53
2009	8,48	63,59	31,51	13,30	17,99	5,08	72,88	97,09	6,25	59,83	7,71	10,88
2010	9,35	62,60	31,38	13,98	18,66	21,35	74,32	96,27	7,50	56,91	7,66	10,67
2011	11,15	63,96	33,55	11,83	22,24	27,11	76,94	97,26	8,41	57,42	10,59	12,87
2012	10,49	63,07	41,30	14,71	24,22	25,17	72,49	98,56	10,15	59,56	12,93	12,56

Indeksas 1990=1

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomij a	Prancūzij a	Vokietij a	Lietuva	N.Zelan dija	Norvegi ja	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1991	1,10	0,98	1,07	0,99	1,04	0,95	0,96	1,00	1,13	0,87	0,91	0,99
1992	1,04	0,99	1,29	1,17	1,20	1,53	0,91	1,00	1,19	1,03	1,10	0,90
1993	1,10	0,99	1,18	1,08	1,27	2,45	0,96	1,00	1,13	1,04	0,99	0,95
1994	1,06	0,97	1,03	1,29	1,46	4,29	1,00	1,00	1,26	0,85	1,23	0,88
1995	1,00	0,98	1,14	1,16	1,57	2,67	1,04	1,00	1,32	0,93	1,21	0,98
1996	0,98	1,01	0,97	1,00	1,56	1,94	0,97	1,00	1,33	0,76	0,95	1,04
1997	1,01	1,00	1,11	1,01	1,40	1,98	0,90	1,00	1,46	0,95	1,16	1,05
1998	0,89	0,97	1,31	0,97	1,53	2,25	0,91	1,00	1,66	0,97	1,38	0,94
1999	0,92	0,98	1,15	1,10	1,63	2,93	0,92	1,00	1,53	0,95	1,51	0,92
2000	0,87	0,97	1,24	1,00	1,94	2,85	0,91	1,00	1,50	1,12	1,52	0,80
2001	0,84	0,93	1,08	1,10	2,11	2,12	0,81	1,00	1,74	1,01	1,71	0,68

2002	0,82	0,96	0,99	0,89	2,38	1,93	0,88	1,00	1,82	0,95	1,97	0,78
2003	0,86	0,95	0,85	0,87	2,38	1,66	0,84	1,00	1,36	0,86	1,85	0,80
2004	0,82	0,94	1,12	0,87	2,79	2,14	0,91	1,00	1,80	0,88	2,26	0,78
2005	0,92	0,96	1,24	0,77	2,83	3,00	0,82	1,00	2,12	1,01	2,69	0,77
2006	0,97	0,95	1,02	0,84	3,16	3,41	0,82	1,00	2,26	0,98	2,85	0,83
2007	0,91	0,95	1,12	0,91	3,95	4,09	0,83	1,00	2,86	1,02	2,99	0,74
2008	0,85	0,97	1,34	1,00	4,04	4,31	0,82	1,00	3,54	1,07	3,31	0,80
2009	0,84	1,00	1,13	1,02	4,58	4,47	0,91	0,97	4,74	1,15	3,95	0,92
2010	0,93	0,99	1,12	1,07	4,75	18,77	0,93	0,96	5,69	1,09	3,93	0,90
2011	1,10	1,01	1,20	0,90	5,66	23,83	0,96	0,97	6,38	1,10	5,43	1,08
2012	1,04	0,99	1,48	1,13	6,17	22,13	0,90	0,99	7,69	1,14	6,63	1,06

4 Priedas

Šaltiniai: The World Bank, 2014; U.S. Energy Information Administration (EIA), 2014; Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2014; EUROSTAT, 2014; International Energy Agency (IEA), 2014).

SOCIALINIAI RODIKLIAI (1/3)

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomij a	Prancūzij a	Vokietij a	Lietuva	N.Zelan dija	Norvegi ja	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,200	0,000
1991	0,003	6,236	0,125	0,012	1,920	0,048	0,002	0,082	0,588	-0,131	0,070	-2,565
1992	0,000	8,404	0,082	0,021	20,003	-0,176	-0,005	0,182	1,248	0,006	0,081	-3,215
1993	-0,006	9,010	0,106	0,084	-3,418	-0,170	-0,002	0,174	0,539	-0,264	0,080	-3,430
1994	0,199	14,892	0,120	0,094	-9,065	-0,327	-0,013	-0,002	0,617	-0,432	0,069	-5,698
1995	0,194	12,689	0,348	0,126	-18,006	-0,203	0,200	0,119	0,662	-0,098	0,107	-4,774
1996	0,184	13,426	0,444	0,089	19,047	-0,073	0,205	-0,217	0,725	-1,262	0,114	-4,762
1997	0,158	11,591	0,476	0,074	8,315	-0,136	0,179	-0,125	0,591	0,215	0,128	-3,886
1998	0,156	9,095	0,459	-0,007	2,480	-0,039	0,340	-0,117	1,051	1,724	0,243	-2,696
1999	0,141	9,584	0,425	0,027	-3,540	-0,115	0,315	-0,034	1,566	1,225	0,362	-3,028
2000	0,295	11,146	0,397	0,060	-10,525	-0,185	0,314	0,325	2,055	-0,763	0,371	-3,347
2001	0,285	6,873	0,442	0,042	-12,358	-0,051	0,296	-0,103	2,184	1,151	0,464	-1,961
2002	0,285	6,610	0,397	0,100	-33,317	0,240	0,308	0,147	2,334	-0,850	0,520	-1,782
2003	0,288	1,703	0,514	0,018	11,062	0,265	0,294	-0,227	3,273	-2,111	0,673	-0,053
2004	0,281	3,109	0,546	-0,017	8,793	0,241	0,294	-0,309	2,891	0,336	0,537	-0,611
2005	0,262	6,936	0,280	0,170	15,138	0,056	0,295	0,192	3,636	1,202	0,523	-2,095
2006	0,261	5,453	0,412	0,190	55,293	-0,047	0,295	-0,042	3,391	-0,957	0,542	-1,369
2007	0,262	9,083	0,384	0,299	53,861	0,117	0,309	0,155	1,626	-0,194	0,606	-2,749
2008	0,265	9,700	0,383	0,241	65,662	0,096	0,302	0,241	0,232	0,348	0,466	-2,934
2009	0,271	10,812	0,397	0,160	42,778	0,227	0,334	0,120	0,706	-0,746	0,687	-3,192
2010	0,276	7,560	0,446	0,177	49,243	-0,095	0,340	-0,188	0,415	-0,327	0,689	-2,143
2011	0,307	10,627	0,349	0,342	12,699	-0,144	0,342	0,001	1,492	1,269	0,609	-3,384
2012	0,308	13,289	0,266	0,278	68,714	-0,137	0,346	0,303	0,835	3,424	0,446	-4,502

Priklausomybė nuo importo (Energetinė nepriklausomybė), elektros energijos importas (neto), % nuo bendro vidaus energijos suvartojimo – duomenys

Reikšmingumas – 0,35

Elektros energijos importas (neto), TWh

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomij a	Prancūzij a	Vokietij a	Lietuva	N.Zelan dija	Norvegi ja	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	0,00	-0,95	10,74	-45,44	-0,10	-11,98	0,00	-15,95	-1,04	-2,09	11,74	2,31
1991	0,00	-18,13	7,29	-52,89	-0,58	-12,75	0,00	-2,77	-2,62	-1,29	16,41	19,63
1992	0,00	-24,39	8,39	-54,08	-5,49	-5,30	0,00	-8,74	-4,27	-2,15	16,67	25,42

1993	0,00	-26,67	7,58	-61,43	0,87	-2,72	0,00	-7,78	-2,41	-0,59	16,72	27,82
1994	0,00	-43,88	6,58	-63,13	2,37	1,20	0,00	-0,12	-2,60	0,30	16,90	44,82
1995	0,00	-38,13	7,02	-69,84	4,82	-1,73	0,00	-6,67	-2,76	-1,68	16,38	39,23
1996	0,00	-40,30	3,66	-68,81	-5,27	-4,50	0,00	8,97	-3,13	6,14	16,67	40,20
1997	0,00	-35,54	7,66	-65,39	-2,34	-3,03	0,00	3,82	-2,18	-2,71	16,57	34,06
1998	0,00	-27,82	9,31	-57,56	-0,64	-6,02	0,00	3,63	-3,47	-10,69	12,68	25,86
1999	0,00	-29,96	11,12	-63,14	1,04	-2,69	0,00	-1,42	-4,94	-7,60	14,24	28,99
2000	0,00	-35,83	11,88	-69,48	3,06	-0,80	0,00	-19,06	-6,37	4,68	14,17	33,76
2001	0,00	-22,30	9,96	-68,36	3,66	-4,00	0,00	3,57	-6,73	-7,29	10,40	22,03
2002	0,00	-21,31	11,93	-77,03	10,00	-6,49	0,00	-9,71	-7,07	5,36	8,41	20,98
2003	0,00	-5,74	4,85	-66,41	-3,27	-7,53	0,00	7,87	-10,16	12,83	2,16	6,42
2004	0,00	-10,53	4,87	-61,91	-2,62	-7,20	0,00	11,46	-9,29	-2,10	7,49	11,31
2005	0,00	-23,65	17,02	-60,33	-4,57	-2,97	0,00	-12,04	-11,19	-7,39	8,32	24,78
2006	0,00	-18,14	11,40	-63,34	-16,98	-0,43	0,00	0,85	-10,99	6,04	7,52	18,42
2007	0,00	-30,56	12,56	-56,81	-16,56	-1,37	0,00	-10,04	-5,35	1,32	5,22	31,25
2008	0,00	-32,12	12,77	-47,99	-20,10	-0,96	0,00	-13,86	-0,67	-1,96	11,02	32,82
2009	0,00	-33,35	12,09	-25,93	-12,27	-2,93	0,00	-8,98	-2,19	4,69	2,86	34,05
2010	0,00	-25,28	10,50	-30,71	-14,96	5,99	0,00	7,55	-1,35	2,08	2,66	25,98
2011	0,00	-36,68	13,85	-56,41	-3,77	6,74	0,00	-3,07	-5,24	-7,23	6,22	37,25
2012	0,00	-46,58	17,44	-44,52	-20,54	6,62	0,00	-17,82	-2,84	-19,57	12,05	47,26

Energetinė nepriklausomybė, %

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N.Zelanda	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	0,00	-0,22	16,53	-14,06	-0,02	-107,43	0,00	-16,37	-0,91	-1,60	4,13	0,08
1991	0,00	-4,12	11,23	-15,31	-0,12	-117,34	0,00	-2,78	-2,42	-0,98	5,63	0,68
1992	0,00	-5,48	13,79	-15,22	-1,13	-49,77	0,00	-8,72	-4,13	-1,66	5,70	0,88
1993	0,00	-5,86	11,94	-17,25	0,18	-30,20	0,00	-7,66	-2,31	-0,45	5,69	0,93
1994	0,00	-9,55	9,89	-17,36	0,50	14,32	0,00	-0,12	-2,48	0,23	5,88	1,45
1995	0,00	-8,17	10,75	-18,98	1,00	-20,55	0,00	-6,38	-2,56	-1,27	5,51	1,24
1996	0,00	-8,51	5,44	-17,98	-1,08	-53,76	0,00	8,63	-2,81	4,67	5,28	1,24
1997	0,00	-7,37	10,84	-17,13	-0,47	-36,44	0,00	3,67	-1,92	-2,05	5,25	1,03
1998	0,00	-5,80	12,61	-14,63	-0,13	-70,21	0,00	3,29	-3,06	-8,06	3,93	0,75
1999	0,00	-6,11	14,81	-15,74	0,21	-32,67	0,00	-1,29	-4,43	-5,74	4,34	0,83
2000	0,00	-7,09	15,59	-16,95	0,60	-9,68	0,00	-16,87	-5,62	3,46	4,22	0,94
2001	0,00	-4,41	12,74	-16,26	0,70	-49,95	0,00	3,09	-5,92	-5,29	3,07	0,62
2002	0,00	-4,15	14,81	-18,42	1,88	-78,94	0,00	-8,86	-6,31	3,95	2,48	0,58
2003	0,00	-1,09	5,94	-15,25	-0,61	-88,16	0,00	7,59	-8,77	9,64	0,63	0,18
2004	0,00	-1,97	5,80	-13,85	-0,48	-80,26	0,00	10,49	-7,80	-1,55	2,18	0,30
2005	0,00	-4,37	20,79	-13,33	-0,84	-32,41	0,00	-10,62	-9,33	-5,46	2,37	0,65
2006	0,00	-3,43	13,08	-14,15	-3,09	-4,46	0,00	0,77	-8,72	4,45	2,16	0,48
2007	0,00	-5,70	14,36	-12,62	-3,01	-13,89	0,00	-8,81	-4,13	0,97	1,51	0,80
2008	0,00	-6,08	15,24	-10,38	-3,67	-9,34	0,00	-11,99	-0,51	-1,47	3,21	0,85
2009	0,00	-6,77	15,41	-5,81	-2,39	-30,92	0,00	-7,99	-1,72	3,65	0,88	0,91

2010	0,00	-4,73	12,35	-6,48	-2,75	64,80	0,00	6,31	-1,00	1,52	0,80	0,67
2011	0,00	-6,65	17,09	-12,62	-0,70	72,34	0,00	-2,76	-3,81	-5,65	1,94	0,96
2012	0,00	-8,32	21,24	-9,89	-3,84	71,09	0,00	-16,48	-2,09	-15,55	3,84	1,22

Indeksas 1990=1

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomij a	Prancūzij a	Vokietij a	Lietuva	N.Zelan dija	Norvegi ja	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1991	0,00	18,80	0,68	1,09	5,97	1,09	0,00	0,17	2,67	0,61	1,36	8,35
1992	0,00	25,01	0,83	1,08	57,62	0,46	0,00	0,53	4,55	1,03	1,38	10,77
1993	0,00	26,74	0,72	1,23	-9,30	0,28	0,00	0,47	2,54	0,28	1,38	11,38
1994	0,00	43,55	0,60	1,23	-25,44	-0,13	0,00	0,01	2,72	-0,14	1,42	17,86
1995	0,00	37,27	0,65	1,35	-50,98	0,19	0,00	0,39	2,82	0,80	1,33	15,22
1996	0,00	38,81	0,33	1,28	54,88	0,50	0,00	-0,53	3,09	-2,91	1,28	15,17
1997	0,00	33,60	0,66	1,22	24,22	0,34	0,00	-0,22	2,11	1,28	1,27	12,66
1998	0,00	26,47	0,76	1,04	6,54	0,65	0,00	-0,20	3,37	5,03	0,95	9,27
1999	0,00	27,89	0,90	1,12	-10,67	0,30	0,00	0,08	4,87	3,58	1,05	10,22
2000	0,00	32,35	0,94	1,21	-30,62	0,09	0,00	1,03	6,18	-2,16	1,02	11,54
2001	0,00	20,11	0,77	1,16	-35,85	0,46	0,00	-0,19	6,51	3,30	0,74	7,60
2002	0,00	18,94	0,90	1,31	-95,74	0,73	0,00	0,54	6,94	-2,46	0,60	7,09
2003	0,00	4,96	0,36	1,08	31,06	0,82	0,00	-0,46	9,64	-6,01	0,15	2,15
2004	0,00	8,99	0,35	0,98	24,58	0,75	0,00	-0,64	8,57	0,97	0,53	3,74
2005	0,00	19,93	1,26	0,95	42,70	0,30	0,00	0,65	10,26	3,40	0,57	7,98
2006	0,00	15,65	0,79	1,01	157,43	0,04	0,00	-0,05	9,59	-2,78	0,52	5,92
2007	0,00	26,01	0,87	0,90	153,33	0,13	0,00	0,54	4,54	-0,60	0,37	9,86
2008	0,00	27,74	0,92	0,74	187,05	0,09	0,00	0,73	0,56	0,92	0,78	10,42
2009	0,00	30,86	0,93	0,41	121,65	0,29	0,00	0,49	1,89	-2,28	0,21	11,23
2010	0,00	21,56	0,75	0,46	140,12	-0,60	0,00	-0,39	1,10	-0,95	0,19	8,21
2011	0,00	30,33	1,03	0,90	35,70	-0,67	0,00	0,17	4,19	3,52	0,47	11,78
2012	0,00	37,93	1,29	0,70	195,74	-0,66	0,00	1,01	2,30	9,70	0,93	14,97

Pasirinkimo galimybė, Finktyvus kintamasis (1= mažmeninės elektros rinkos buvimas; 0=kitu atėju)

Reikšmingumas = 0,15

Metai/ Šalis	Austra lija	Kanada	Suomij a	Prancūzi ja	Vokietij a	Lietuva	N.Zelan dija	Norvegi ja	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1994	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1996	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
1997	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0

1998	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
1999	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
2000	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
2001	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
2002	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
2003	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
2004	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
2005	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
2006	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
2007	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2008	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2009	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2010	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2011	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2012	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Visuomenės sveikata, Pavojingos atliekos iš energetikos sektoriaus, CO₂ ekvivalentas
tūkst.tonų/gyventojui

Reikšmingumas = 0,3

Metai/ Šalis	Australija	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N.Zelandija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	15,78	16,93	10,67	6,31	29,06	6,55	8,43	8,20	8,76	6,64	10,48	20,19
1991	15,60	16,57	10,22	6,70	11,61	6,21	8,36	7,59	8,61	6,52	10,59	19,75
1992	15,78	16,99	9,82	6,48	11,11	6,28	8,57	8,32	8,54	6,77	9,99	19,86
1993	16,09	16,77	10,35	6,22	11,01	4,78	8,49	7,92	8,80	6,91	10,07	19,96
1994	15,84	16,89	11,40	6,07	10,75	5,02	8,80	8,32	8,35	7,33	9,87	19,99
1995	16,08	17,13	9,77	6,23	10,91	4,80	8,44	8,69	7,98	7,23	9,63	19,98
1996	16,61	17,32	10,36	6,50	10,87	4,33	8,29	9,09	8,92	7,57	10,09	20,43
1997	17,99	17,98	10,49	6,36	10,82	4,46	9,01	9,48	8,71	7,39	9,69	20,46
1998	18,12	17,98	9,75	6,75	10,61	4,76	8,71	9,47	8,12	7,43	9,57	20,36
1999	18,87	18,38	9,30	6,62	10,22	3,75	9,42	9,88	8,44	7,27	9,45	20,35
2000	18,70	18,43	9,70	6,56	10,40	3,63	9,43	9,18	7,57	6,80	9,47	20,78
2001	19,18	17,91	10,25	6,58	10,67	3,57	9,95	9,20	7,15	6,74	9,65	20,19
2002	19,18	17,94	10,31	6,48	10,37	3,66	9,62	9,35	7,13	6,38	9,42	20,16
2003	19,03	18,72	12,81	6,55	10,57	3,75	10,00	9,98	7,38	6,77	9,57	20,18
2004	19,40	19,03	11,79	6,56	10,52	3,71	10,00	10,52	7,57	6,72	9,70	20,40
2005	20,39	19,26	9,94	6,56	10,28	4,35	9,98	9,16	7,46	6,40	9,64	20,30
2006	20,46	18,32	11,07	6,56	10,33	4,62	9,97	8,90	7,76	6,29	9,62	19,85
2007	20,42	18,01	11,10	6,63	10,05	4,97	9,57	9,11	7,68	6,26	9,30	20,01
2008	20,24	17,41	10,46	6,67	10,03	5,11	9,76	8,62	7,65	6,04	9,15	19,22
2009	19,96	16,41	9,83	5,98	9,44	3,80	8,88	9,59	7,44	5,50	8,33	17,72
2010	19,69	16,19	10,40	5,98	9,72	4,02	8,71	9,65	7,92	6,52	8,48	18,22
2011	18,02	16,24	10,28	5,73	9,19	4,54	8,66	9,78	8,01	5,85	7,92	17,62
2012	18,00	16,11	10,11	5,64	9,09	4,49	8,54	9,54	7,90	5,98	7,99	17,66

Indeksas 1990=1

Metai/ Šalis	Australi ja	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N.Zelandija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1991	0,99	0,98	0,96	1,06	0,40	0,95	0,99	0,93	0,98	0,98	1,01	0,98
1992	1,00	1,00	0,92	1,03	0,38	0,96	1,02	1,01	0,98	1,02	0,95	0,98
1993	1,02	0,99	0,97	0,99	0,38	0,73	1,01	0,97	1,01	1,04	0,96	0,99
1994	1,00	1,00	1,07	0,96	0,37	0,77	1,04	1,01	0,95	1,10	0,94	0,99
1995	1,02	1,01	0,91	0,99	0,38	0,73	1,00	1,06	0,91	1,09	0,92	0,99
1996	1,05	1,02	0,97	1,03	0,37	0,66	0,98	1,11	1,02	1,14	0,96	1,01
1997	1,14	1,06	0,98	1,01	0,37	0,68	1,07	1,16	0,99	1,11	0,92	1,01
1998	1,15	1,06	0,91	1,07	0,36	0,73	1,03	1,16	0,93	1,12	0,91	1,01
1999	1,20	1,09	0,87	1,05	0,35	0,57	1,12	1,20	0,96	1,10	0,90	1,01
2000	1,18	1,09	0,91	1,04	0,36	0,55	1,12	1,12	0,86	1,02	0,90	1,03
2001	1,22	1,06	0,96	1,04	0,37	0,55	1,18	1,12	0,82	1,02	0,92	1,00
2002	1,22	1,06	0,97	1,03	0,36	0,56	1,14	1,14	0,81	0,96	0,90	1,00
2003	1,21	1,11	1,20	1,04	0,36	0,57	1,19	1,22	0,84	1,02	0,91	1,00
2004	1,23	1,12	1,10	1,04	0,36	0,57	1,19	1,28	0,86	1,01	0,93	1,01
2005	1,29	1,14	0,93	1,04	0,35	0,66	1,18	1,12	0,85	0,96	0,92	1,01
2006	1,30	1,08	1,04	1,04	0,36	0,70	1,18	1,09	0,89	0,95	0,92	0,98
2007	1,29	1,06	1,04	1,05	0,35	0,76	1,14	1,11	0,88	0,94	0,89	0,99
2008	1,28	1,03	0,98	1,06	0,35	0,78	1,16	1,05	0,87	0,91	0,87	0,95
2009	1,26	0,97	0,92	0,95	0,32	0,58	1,05	1,17	0,85	0,83	0,79	0,88
2010	1,25	0,96	0,97	0,95	0,33	0,61	1,03	1,18	0,90	0,98	0,81	0,90
2011	1,14	0,96	0,96	0,91	0,32	0,69	1,03	1,19	0,91	0,88	0,76	0,87
2012	1,14	0,95	0,95	0,89	0,31	0,69	1,01	1,16	0,90	0,90	0,76	0,87

Tiekimo patikimumas, trečios šalies prieiga (TŠP), Fiktyvus kintamasis (1 = reguliuojama arba derybų keliu susitarta trečiųjų šalių prieiga; 0 = kitu atveju)

Reikšmingumas = 0,2

Metai/ Šalis	Australi ja	Kanada	Suomija	Prancūzija	Vokietija	Lietuva	N.Zelandija	Norvegija	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
1992	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
1993	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
1994	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
1995	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
1996	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
1997	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
1998	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1999	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
2000	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
2001	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1

2002	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
2003	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
2004	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
2005	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2006	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2007	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2008	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2009	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2010	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2011	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2012	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

5 Priedas

ERDI

Elektros rinkos darnumo indeksas (ERDI): 1/3 ekonominė dimensija +
1/3 Aplinkosauginė dimensija + 1/3 Socialinė dimensija

Metai/ Šalis	Australi ja	Kanad a	Suomij a	Prancūzi ja	Vokietij a	Lietuva	N.Zelan dija	Norvegi ja	Lenkija	Švedija	JK	JAV
1990	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,000
1991	0,013	2,139	0,109	0,017	0,683	0,006	0,002	-0,774	0,122	-0,048	-0,058	-0,927
1992	-0,005	2,879	0,110	0,059	6,749	-0,048	-0,024	-0,217	0,167	0,002	0,030	-1,175
1993	-0,002	3,083	0,085	0,086	-1,078	0,035	-0,015	-0,050	-0,048	-0,100	-0,006	-1,261
1994	0,060	5,110	0,105	0,124	-2,964	0,009	-0,025	-1,194	-0,001	-0,174	0,013	-2,074
1995	0,041	4,352	0,136	0,116	-5,955	0,028	0,038	-0,469	-0,070	-0,056	0,093	-1,736
1996	0,026	4,596	0,404	0,079	6,430	0,108	0,026	-3,665	-0,093	-0,519	0,084	-1,722
1997	0,023	3,969	0,235	0,087	2,878	0,069	0,016	-2,282	-0,096	0,048	0,142	-1,398
1998	0,012	3,114	0,213	0,039	0,947	0,230	0,110	-1,976	0,077	0,563	0,335	-0,970
1999	0,002	3,276	0,198	0,077	-1,040	0,305	0,089	-1,562	0,259	0,378	0,547	-1,088
2000	0,067	3,807	0,225	0,113	-3,349	0,331	0,121	-0,083	0,456	-0,314	0,418	-1,226
2001	0,047	2,336	0,437	0,109	-3,937	0,303	0,101	-2,532	0,425	0,347	0,684	-0,738
2002	0,054	2,245	0,361	0,119	-10,888	0,283	0,097	-1,088	0,444	-0,385	1,357	-0,677
2003	0,045	0,524	1,019	0,040	3,932	0,280	0,036	-3,762	0,644	-0,849	3,892	-0,049
2004	-0,015	1,022	1,018	0,016	3,207	0,322	0,003	-4,187	0,487	0,037	3,127	-0,267
2005	-0,028	2,303	0,191	0,060	5,329	0,308	-0,039	-0,724	0,636	0,352	3,811	-0,808
2006	-0,033	1,771	0,447	0,071	18,793	0,297	-0,032	-2,429	0,492	-0,414	3,737	-0,547
2007	-0,044	2,999	0,449	0,044	18,466	0,385	-0,077	-1,109	-0,216	-0,137	4,522	-1,063
2008	-0,059	3,182	0,517	0,009	22,371	0,408	-0,103	-0,688	-0,978	0,022	2,117	-1,122
2009	-0,079	3,572	0,553	-0,080	14,838	0,567	-0,048	-1,250	-0,513	-0,302	5,438	-1,192
2010	-0,077	2,535	0,779	-0,064	17,053	1,073	-0,084	-3,636	-0,597	-0,205	6,288	-0,818
2011	-0,039	3,572	0,590	0,061	4,908	1,268	-0,096	-2,671	-0,145	0,350	4,182	-1,241
2012	-0,057	4,488	0,268	0,027	23,669	1,437	-0,105	-0,816	-0,261	1,121	3,407	-1,645

EKONOMETRINIO VERTINIMO MODELIO KINTAMIEJI

AUSTRALIJA

Metai/ Kinta masis	ERDI	(R01)	(R02)	(R03)	(R04)	(R05)	(R06)	(NR07)	(NR08)	(NR09)
1990	0	0	0	0	0	0	1	9.581	0.00	17746.51
1991	0.01308	0	0	0	0	0	1	10.557	0.00	18052.57
1992	-0.00514	0	0	0	0	0	1	10.078	0.00	19073.51
1993	-0.00186	0	0	0	0	0	1	10.659	0.00	20104.16
1994	0.0599	1	1	0	0	0	1	10.224	0.00	21230.89
1995	0.04147	1	1	0	0	0	2	9.598	0.00	22312.46
1996	0.02552	1	1	1	0	0	2	9.293	0.00	23095.12
1997	0.02266	1	1	1	0	0	2	9.653	0.00	24112.36
1998	0.01195	1	1	1	0	0	2	8.433	0.00	25461.27
1999	0.00184	1	1	1	0	0	2	8.615	0.00	26779.24
2000	0.06698	1	1	1	1	0	2	8.182	0.00	27938.67
2001	0.04743	1	1	1	1	0	2	7.752	0.00	29146.28
2002	0.05444	1	1	1	1	0	2	7.324	0.00	30327.45
2003	0.04544	1	1	1	1	0	3	7.552	0.00	31870.25
2004	-0.01506	1	1	1	1	1	3	7.124	0.00	33331.74
2005	-0.02759	1	1	1	1	1	3	7.033	0.00	35004.96
2006	-0.03331	1	1	1	1	1	3	7.172	0.00	37039.15
2007	-0.04401	1	1	1	1	1	3	6.270	0.00	38862.42
2008	-0.05883	1	1	1	1	1	3	5.138	0.00	39164.63
2009	-0.07868	1	1	1	1	1	3	5.048	0.00	40613.2
2010	-0.07748	1	1	1	1	1	3	5.593	0.00	41644.96
2011	-0.039	1	1	1	1	1	3	6.907	0.00	43208.09
2012	-0.05717	1	1	1	1	1	3	5.793	0.00	43060.4

JAV

Metai/ Kinta masis	ERDI	(R01)	(R02)	(R03)	(R04)	(R05)	(R06)	(NR07)	(NR08)	(NR09)
1990	0	0	0	0	0	0	1	9.641	18.989	23901.10
1991	-0.92654	0	0	0	0	0	1	9.402	19.929	24352.15
1992	-1.17462	1	1	1	0	0	2	8.207	20.065	25452.47
1993	-1.26058	1	1	1	0	0	2	8.773	19.088	26427.87
1994	-2.07428	1	1	1	0	0	2	8.010	19.721	27741.74
1995	-1.73641	1	1	1	0	0	2	9.269	20.081	28748.48
1996	-1.7222	1	1	1	0	0	2	10.080	19.590	30032.55
1997	-1.39759	1	1	1	0	0	2	10.207	18.002	31537.82
1998	-0.97014	1	1	1	0	0	3	8.931	18.609	32913.16

1999	-1.088	1	1	1	0	0	3	8.648	19.710	34603.41
2000	-1.22626	1	1	1	1	0	3	7.248	19.828	36436.87
2001	-0.73832	1	1	1	1	0	3	5.806	20.575	37252.34
2002	-0.67671	1	1	1	1	1	3	6.851	20.217	38131.65
2003	-0.04939	1	1	1	1	1	3	7.103	19.668	39611.73
2004	-0.26718	1	1	1	1	1	3	6.760	19.859	41863.59
2005	-0.80753	1	1	1	1	1	3	6.666	19.282	44242.26
2006	-0.5467	1	1	1	1	1	3	7.116	19.367	46375.72
2007	-1.06301	1	1	1	1	1	3	5.954	19.400	47996.33
2008	-1.12165	1	1	1	1	1	3	6.186	19.571	48335.70
2009	-1.19219	1	1	1	1	1	3	6.922	20.222	46927.16
2010	-0.8175	1	1	1	1	1	3	6.308	19.563	48287.47
2011	-1.24072	1	1	1	1	1	3	7.789	19.273	49782.08
2012	-1.64451	1	1	1	1	1	3	6.825	19.006	51688.63

JK

Metai/ Kinta masis	ERDI	(R01)	(R02)	(R03)	(R04)	(R05)	(R06)	(NR07)	(NR08)	(NR09)
1990	0.066667	1	1	1	0	0	3	1.720	20.984	16061.42
1991	-0.05827	1	1	1	0	0	3	1.504	22.234	16323.84
1992	0.029536	1	1	1	0	0	3	1.778	24.351	16869.38
1993	-0.00647	1	1	1	0	0	3	1.412	28.291	17833.72
1994	0.013233	1	1	1	0	0	4	1.668	27.738	19066.65
1995	0.093003	1	1	1	0	1	4	1.557	27.473	20095.52
1996	0.084459	1	1	1	0	1	4	1.023	27.382	21322.94
1997	0.142245	1	1	1	0	1	4	1.264	28.553	22831.27
1998	0.335	1	1	1	0	1	4	1.490	27.791	23656.90
1999	0.54715	1	1	1	1	1	4	1.536	26.274	24501.00
2000	0.418069	1	1	1	1	1	4	1.428	22.922	26389.27
2001	0.684304	1	1	1	1	1	4	1.115	23.760	27875.16
2002	1.357148	1	1	1	1	1	4	1.308	23.030	29048.03
2003	3.892375	1	1	1	1	1	4	0.857	22.612	30101.45
2004	3.127313	1	1	1	1	1	4	1.301	20.613	32031.62
2005	3.810533	1	1	1	1	1	4	1.315	20.328	33318.03
2006	3.737439	1	1	1	1	1	4	1.234	18.833	35580.25
2007	4.522476	1	1	1	1	1	4	1.367	15.647	36248.66
2008	2.117086	1	1	1	1	1	4	1.416	13.374	36587.92
2009	5.438083	1	1	1	1	1	4	1.487	18.013	35103.25
2010	6.287964	1	1	1	1	1	4	1.017	16.020	34524.38
2011	4.182393	1	1	1	1	1	4	1.644	18.295	35091.09
2012	3.406579	1	1	1	1	1	4	1.527	18.875	34773.31

KANADA

Metai/ Kinta masis	ERDI	(R01)	(R02)	(R03)	(R04)	(R05)	(R06)	(NR07)	(NR08)	(NR09)
1990	0	0	0	0	0	0	1	62.671	14.767	19942.01
1991	2.138566	0	0	0	0	0	1	61.740	16.318	19941.82
1992	2.879104	0	0	0	0	0	1	61.916	15.133	20363.33
1993	3.083013	0	0	0	0	0	1	61.795	17.377	21133.30
1994	5.110454	1	0	0	0	0	1	60.440	18.967	22386.10
1995	4.352153	1	0	0	0	0	1	61.079	17.072	23232.52
1996	4.596197	1	1	1	0	0	2	63.145	15.805	23836.65
1997	3.969155	1	1	1	0	0	2	62.225	13.954	25010.12
1998	3.11435	1	1	1	0	0	2	60.172	12.404	26167.77
1999	3.275582	1	1	1	0	0	2	60.752	12.398	27673.63
2000	3.806677	1	1	1	0	0	2	60.328	11.755	29080.81
2001	2.335926	1	1	1	0	0	2	57.663	12.732	30073.34
2002	2.244668	1	1	1	1	0	2	59.442	12.289	30638.88
2003	0.524468	1	1	1	1	0	3	58.375	12.432	32068.29
2004	1.021952	1	1	1	1	1	3	57.946	14.746	33691.13
2005	2.303118	1	1	1	1	1	3	59.257	14.293	36048.00
2006	1.771344	1	1	1	1	1	3	58.697	15.532	37856.00
2007	2.999207	1	1	1	1	1	3	58.711	14.229	39236.70
2008	3.182464	1	1	1	1	1	3	59.600	14.202	40021.75
2009	3.571621	1	1	1	1	1	3	61.159	14.266	38632.13
2010	2.535238	1	1	1	1	1	3	59.449	14.613	39830.29
2011	3.572431	1	1	1	1	1	3	59.701	14.177	41163.29
2012	4.488246	1	1	1	1	1	3	58.411	13.827	41772.62

LENKIJA

Metai/ Kinta masis	ERDI	(R01)	(R02)	(R03)	(R04)	(R05)	(R06)	(NR07)	(NR08)	(NR09)
1990	0	0	0	0	0	0	0	1.114	0.00	5988.56
1991	0.121517	0	0	0	0	0	0	1.133	0.00	5741.87
1992	0.166546	0	0	0	0	0	0	1.217	0.00	6010.41
1993	-0.04793	0	0	0	0	0	0	1.193	0.00	6375.46
1994	-0.00052	0	0	0	0	0	0	1.374	0.00	6850.25
1995	-0.06966	0	0	0	0	0	0	1.454	0.00	7474.91
1996	-0.09299	1	0	0	0	0	0	1.443	0.00	8120.90
1997	-0.0965	1	1	0	0	0	1	1.465	0.00	8869.08
1998	0.077422	1	1	0	0	0	1	1.729	0.00	9468.77
1999	0.259288	1	1	0	0	0	1	1.629	0.00	9996.28
2000	0.456499	1	1	1	0	0	1	1.557	0.00	10580.23
2001	0.425415	1	1	1	0	0	1	1.711	0.00	10962.94
2002	0.444274	1	1	1	0	0	1	1.690	0.00	11563.12

2003	0.643533	1	1	1	0	0	1	1.177	0.00	11990.09
2004	0.486923	1	1	1	0	1	1	1.441	0.00	13003.24
2005	0.636052	1	1	1	1	1	1	1.496	0.00	13784.16
2006	0.492292	1	1	1	1	1	1	1.340	0.00	15086.56
2007	-0.21567	1	1	1	1	1	1	1.560	0.00	16734.14
2008	-0.97838	1	1	1	1	1	1	1.464	0.00	18020.52
2009	-0.51343	1	1	1	1	1	1	1.652	0.00	18972.88
2010	-0.59652	1	1	1	1	1	2	1.953	0.00	20209.67
2011	-0.1448	1	1	1	1	1	2	1.504	0.00	21748.19
2012	-0.26087	1	1	1	1	1	2	1.336	0.00	22333.74

LIETUVA

Metai/ Kinta masis	ERDI	(R01)	(R02)	(R03)	(R04)	(R05)	(R06)	(NR07)	(NR08)	(NR09)
1990	0	0	0	0	0	0	0	1.749	52.159	4179.46
1991	0.005615	0	0	0	0	0	0	1.674	50.142	4310.06
1992	-0.0476	0	0	0	0	0	0	1.746	78.606	4440.67
1993	0.03509	0	0	0	0	0	0	2.789	87.856	4963.10
1994	0.00855	0	0	0	0	0	0	4.879	79.906	6138.58
1995	0.027886	0	0	0	0	0	1	3.035	87.522	6791.62
1996	0.108457	0	0	0	0	0	1	2.205	86.496	7314.05
1997	0.068731	0	0	0	0	0	1	2.254	84.030	8097.70
1998	0.22989	0	0	0	0	0	1	2.565	79.955	8881.34
1999	0.304816	0	0	0	0	0	1	3.338	76.457	9011.95
2000	0.330944	0	0	0	0	0	1	3.247	77.300	9795.60
2001	0.302934	0	0	0	0	1	1	2.399	80.410	10840.46
2002	0.283237	1	1	0	0	1	2	2.170	83.278	11885.33
2003	0.28049	1	1	0	0	1	2	1.847	84.133	13452.62
2004	0.321832	1	1	1	0	1	2	2.391	82.251	14497.49
2005	0.307656	1	1	1	0	1	2	3.343	73.587	16064.78
2006	0.29691	1	1	1	0	1	3	3.536	73.947	17762.69
2007	0.385161	1	1	1	0	1	3	3.364	75.535	20244.24
2008	0.407752	1	1	1	0	1	2	3.257	76.924	21027.89
2009	0.566674	1	1	1	0	1	2	3.138	77.027	17762.69
2010	1.073163	1	1	1	1	1	2	12.609	0.000	19721.81
2011	1.268304	1	1	1	1	1	2	13.772	0.000	22072.75
2012	1.436761	1	1	1	1	1	2	10.019	0.000	23901.26

NORVEGIJA

Metai/ Kinta masis	ERDI	(R01)	(R02)	(R03)	(R04)	(R05)	(R06)	(NR07)	(NR08)	(NR09)
1990	0	0	0	0	0	0	1	99.708	0.00	17881.232
1991	-0.7741	1	1	1	1	1	1	99.793	0.00	18955.886

1992	-0.2166	1	1	1	1	1	1	99.765	0.00	19958.844
1993	-0.04996	1	1	1	1	1	1	99.737	0.00	20876.587
1994	-1.19378	1	1	1	1	1	1	99.810	0.00	22268.911
1995	-0.46854	1	1	1	1	1	1	99.761	0.00	23571.005
1996	-3.6647	1	1	1	1	1	1	99.331	0.00	26043.460
1997	-2.28162	1	1	1	1	1	1	99.127	0.00	27956.258
1998	-1.97598	1	1	1	1	1	1	99.710	0.00	27417.563
1999	-1.56191	1	1	1	1	1	1	99.476	0.00	29800.162
2000	-0.08289	1	1	1	1	1	1	99.709	0.00	36173.441
2001	-2.53241	1	1	1	1	1	1	99.624	0.00	37131.109
2002	-1.08752	1	1	1	1	1	1	99.619	0.00	37051.947
2003	-3.76247	1	1	1	1	1	1	99.213	0.00	38285.643
2004	-4.18732	1	1	1	1	1	1	99.107	0.00	42459.867
2005	-0.72402	1	1	1	1	1	1	99.215	0.00	47639.583
2006	-2.42931	1	1	1	1	1	1	98.706	0.00	53893.160
2007	-1.10859	1	1	1	1	1	1	98.671	0.00	55799.448
2008	-0.6881	1	1	1	1	1	1	98.875	0.00	61331.962
2009	-1.25038	1	1	1	1	1	1	96.096	0.00	55317.005
2010	-3.63635	1	1	1	1	1	1	95.117	0.00	57742.017
2011	-2.67076	1	1	1	1	1	1	95.825	0.00	61897.457
2012	-0.81606	1	1	1	1	1	1	97.065	0.00	64833.707

N.ZELANDIJA

Metai/ Kinta masis	ERDI	(R01)	(R02)	(R03)	(R04)	(R05)	(R06)	(NR07)	(NR08)	(NR09)
1990	0	0	0	0	0	0	0	72.088	0.00	14629.55
1991	0.001856	0	0	0	0	0	0	68.797	0.00	14494.08
1992	-0.02426	0	0	0	0	0	0	64.357	0.00	14851.79
1993	-0.01455	0	0	0	0	0	0	68.266	0.00	15842.28
1994	-0.02511	0	0	0	0	0	0	72.806	0.00	16858.69
1995	0.037908	1	1	0	0	0	0	75.976	0.00	17665.28
1996	0.025815	1	1	1	0	0	0	70.308	0.00	18159.22
1997	0.016318	1	1	1	0	0	0	64.492	0.00	18818.25
1998	0.110281	1	1	1	1	0	0	64.400	0.00	19090.27
1999	0.089462	1	1	1	1	0	1	64.215	0.00	20332.27
2000	0.120711	1	1	1	1	0	1	63.208	0.00	21274.12
2001	0.101276	1	1	1	1	0	1	55.830	0.00	22230.57
2002	0.097202	1	1	1	1	0	1	62.309	0.00	22968.81
2003	0.035697	1	1	1	1	1	1	59.014	0.00	23612.75
2004	0.003449	1	1	1	1	1	1	64.335	0.00	24725.91
2005	-0.03875	1	1	1	1	1	1	55.328	0.00	25382.34
2006	-0.03198	1	1	1	1	1	1	55.082	0.00	27263.93
2007	-0.07673	1	1	1	1	1	1	54.993	0.00	28787.03
2008	-0.10342	1	1	1	1	1	1	51.884	0.00	29082.95

2009	-0.04793	1	1	1	1	1	1	56.522	0.00	30122.68
2010	-0.08364	1	1	1	1	1	1	55.784	0.00	30245.51
2011	-0.09597	1	1	1	1	1	1	57.023	0.00	31644.04
2012	-0.1051	1	1	1	1	1	1	52.587	0.00	32117.79

PRANCŪZIJA

Metai/ Kinta masis	ERDI	(R01)	(R02)	(R03)	(R04)	(R05)	(R06)	(NR07)	(NR08)	(NR09)
1990	0	0	0	0	0	0	0	12.549	70.919	17243.90
1991	0.017384	0	0	0	0	0	0	12.354	69.100	17914.09
1992	0.059444	0	0	0	0	0	0	14.735	69.350	18502.85
1993	0.086017	0	0	0	0	0	0	13.603	73.996	18737.17
1994	0.124096	0	0	0	0	0	0	16.368	71.713	19495.25
1995	0.115582	0	0	0	0	0	0	14.613	72.535	20238.00
1996	0.07883	0	0	0	0	0	0	12.550	73.524	20809.45
1997	0.086963	0	0	0	0	0	0	12.511	74.431	21711.07
1998	0.038644	0	0	0	0	0	0	12.025	72.092	22766.76
1999	0.077076	0	0	0	0	0	0	13.661	71.230	23611.76
2000	0.113032	0	0	0	0	0	0	12.292	72.939	25274.83
2001	0.109301	0	0	0	0	0	0	13.438	72.752	26643.97
2002	0.118783	0	0	0	0	0	0	10.728	74.200	27675.70
2003	0.040341	0	0	0	0	0	0	10.330	73.908	27299.42
2004	0.015695	0	0	0	0	0	0	10.322	74.151	28172.12
2005	0.059954	1	1	0	0	1	1	8.891	74.831	29554.47
2006	0.070722	1	1	1	0	1	1	9.676	74.804	31453.91
2007	0.043692	1	1	1	1	1	1	10.064	73.731	33099.64
2008	0.009127	1	1	1	1	1	1	10.972	73.149	34166.99
2009	-0.07992	1	1	1	1	1	1	10.571	73.125	34110.84
2010	-0.06379	1	1	1	1	1	1	10.841	72.052	34894.44
2011	0.060652	1	1	1	1	1	1	7.920	75.595	36391.01
2012	0.027127	1	1	1	1	1	1	9.909	72.284	36206.09

SUOMIJA

Metai/ Kinta masis	ERDI	(R01)	(R02)	(R03)	(R04)	(R05)	(R06)	(NR07)	(NR08)	(NR09)
1990	0	0	0	0	0	0	1	18.858	32.024	17588.03
1991	0.108693	0	0	0	0	0	1	21.645	30.707	16989.64
1992	0.110056	0	0	0	0	0	1	26.944	32.963	16677.35
1993	0.084822	0	0	0	0	0	1	22.749	32.282	16854.26
1994	0.105355	0	0	0	0	0	1	18.562	29.358	17765.18
1995	0.135947	1	1	1	0	1	1	20.875	29.780	18782.40
1996	0.404132	1	1	1	0	1	1	17.692	27.878	19259.28
1997	0.234568	1	1	1	1	1	1	18.495	29.053	20943.93

1998	0.21276	1	1	1	1	1	2	22.083	30.768	22568.28
1999	0.198427	1	1	1	1	1	2	18.973	32.729	23613.26
2000	0.225439	1	1	1	1	1	2	21.637	31.838	25700.41
2001	0.437109	1	1	1	1	1	2	18.351	30.369	26563.62
2002	0.36149	1	1	1	1	1	2	14.913	29.608	27531.34
2003	1.019197	1	1	1	1	1	2	11.824	26.890	27632.67
2004	1.017887	1	1	1	1	1	2	18.180	26.297	29849.07
2005	0.191296	1	1	1	1	1	2	20.108	32.942	30707.92
2006	0.44705	1	1	1	1	1	2	14.433	27.911	33169.49
2007	0.448838	1	1	1	1	1	3	18.009	28.872	36118.83
2008	0.516665	1	1	1	1	1	3	22.788	29.660	38080.46
2009	0.552826	1	1	1	1	1	3	18.168	32.695	35874.04
2010	0.77898	1	1	1	1	1	3	16.545	28.309	36585.83
2011	0.589605	1	1	1	1	1	3	17.669	31.930	38617.73
2012	0.267736	1	1	1	1	1	3	24.577	32.595	38389.17

ŠVEDIJA

Metai/ Kinta masis	ERDI	(R01)	(R02)	(R03)	(R04)	(R05)	(R06)	(NR07)	(NR08)	(NR09)
1990	0	0	0	0	0	0	0	50.715	45.768	19302.03
1991	-0.04754	0	0	0	0	0	0	44.056	51.319	19582.78
1992	0.001809	0	0	0	0	0	0	52.031	42.683	19680.81
1993	-0.10038	0	0	0	0	0	0	52.499	41.432	19617.55
1994	-0.17352	0	0	0	0	0	0	42.454	50.429	20691.96
1995	-0.05602	0	0	0	0	0	1	46.942	46.258	21841.14
1996	-0.51936	1	0	1	1	1	1	37.770	52.028	22655.58
1997	0.047616	1	0	1	1	1	1	47.241	45.905	23486.25
1998	0.563177	1	1	1	1	1	2	48.180	45.360	24421.51
1999	0.377542	1	1	1	1	1	2	47.212	46.251	25976.34
2000	-0.31365	1	1	1	1	1	2	55.061	38.537	27985.39
2001	0.346784	1	1	1	1	1	2	49.906	43.679	28261.38
2002	-0.38532	1	1	1	1	1	2	46.205	45.508	29277.77
2003	-0.84877	1	1	1	1	1	2	40.489	48.921	30438.58
2004	0.036963	1	1	1	1	1	2	40.102	50.649	32479.17
2005	0.352305	1	1	1	1	1	2	46.626	45.010	32701.43
2006	-0.41444	1	1	1	1	1	2	43.512	46.323	35734.14
2007	-0.137	1	1	1	1	1	2	45.088	44.287	38426.51
2008	0.022136	1	1	1	1	1	2	46.719	41.907	39613.41
2009	-0.30195	1	1	1	1	1	2	48.825	37.476	37604.72
2010	-0.20545	1	1	1	1	1	2	45.267	38.378	39567.04
2011	0.349629	1	1	1	1	1	2	45.090	39.831	41761.44
2012	1.120737	1	1	1	1	1	2	47.778	37.747	42021.78

VOKIETIJA

Metai/ Kinta masis	ERDI	(R01)	(R02)	(R03)	(R04)	(R05)	(R06)	(NR07)	(NR08)	(NR09)
1990	0	0	0	0	0	0	2	3.278	27.73	18548.96
1991	0.68336	0	0	0	0	0	2	2.917	27.71	19988.82
1992	6.749161	0	0	0	0	0	2	3.420	29.96	20677.83
1993	-1.07754	0	0	0	0	0	2	3.589	29.57	20806.75
1994	-2.96445	0	0	0	0	0	2	3.981	28.89	21709.93
1995	-5.95531	0	0	0	0	0	2	4.287	28.92	22468.52
1996	6.429929	0	0	0	0	0	2	4.179	29.23	23043.11
1997	2.877975	0	0	0	0	0	2	3.323	31.29	23537.50
1998	0.947269	1	1	1	1	0	3	3.264	29.41	24182.94
1999	-1.04028	1	1	1	1	0	3	3.746	31.10	24994.21
2000	-3.34926	1	1	1	1	1	4	3.983	29.83	25794.36
2001	-3.93689	1	1	1	1	1	4	4.094	29.61	26740.40
2002	-10.8875	1	1	1	1	1	4	4.163	28.47	27445.82
2003	3.931543	1	1	1	1	1	4	3.360	27.63	28370.84
2004	3.207356	1	1	1	1	1	4	3.631	27.62	29670.90
2005	5.328846	1	1	1	1	1	4	3.346	26.69	31116.58
2006	18.79281	1	1	1	1	1	4	3.312	26.64	33581.29
2007	18.46619	1	1	1	1	1	4	3.468	22.33	35510.99
2008	22.37068	1	1	1	1	1	4	3.466	23.55	37114.74
2009	14.83827	1	1	1	1	1	4	3.348	23.15	35972.59
2010	17.05322	1	1	1	1	1	4	3.443	22.64	38319.82
2011	4.907906	1	1	1	1	1	4	3.013	18.03	40989.73
2012	23.66908	1	1	1	1	1	4	3.685	16.34	41097.88

**SPIRMENO KORELIACIJA TARP RANGINIŲ IR SANTYKIŲ
SKALĖS KINTAMŲJŲ**

			ERDI	R06	NR07	NR08	NR09	
Šalis		N	23	23	23	23	23	
Australija	ERDI	Correlation Coefficient	1.000	-,604(**)	,659(**)	.	-,619(**)	
		Sig. (2-tailed)	.	0.002	0.001	.	0.002	
	R06	Correlation Coefficient	-,604(**)	1.000	,908(**)	.	,931(**)	
		Sig. (2-tailed)	0.002	.	0.000	.	0.000	
	NR07	Correlation Coefficient	,659(**)	-,908(**)	1.000	.	-,942(**)	
		Sig. (2-tailed)	0.001	0.000	.	.	0.000	
	NR09	Correlation Coefficient	-,619(**)	,931(**)	-,942(**)	.	1.000	
		Sig. (2-tailed)	0.002	0.000	0.000	.	.	
	JAV	ERDI	Correlation Coefficient	1.000	0.317	-0.356	0.055	0.110
			Sig. (2-tailed)	.	0.140	0.096	0.802	0.618
		R06	Correlation Coefficient	0.317	1.000	,759(**)	0.051	,840(**)
			Sig. (2-tailed)	0.140	.	0.000	0.817	0.000
NR07		Correlation Coefficient	-0.356	,759(**)	1.000	-0.246	,750(**)	
		Sig. (2-tailed)	0.096	0.000	.	0.258	0.000	
NR08		Correlation Coefficient	0.055	0.051	-0.246	1.000	-0.118	
		Sig. (2-tailed)	0.802	0.817	0.258	.	0.593	
NR09		Correlation Coefficient	0.110	,840(**)	,750(**)	-0.118	1.000	
		Sig. (2-tailed)	0.618	0.000	0.000	0.593	.	
JK		ERDI	Correlation Coefficient	1.000	,623(**)	-,415(*)	,747(**)	,900(**)
			Sig. (2-tailed)	.	0.002	0.049	0.000	0.000
	R06	Correlation Coefficient	,623(**)	1.000	-,415(*)	-0.190	,657(**)	
		Sig. (2-tailed)	0.002	.	0.049	0.385	0.001	
	NR07	Correlation Coefficient	-,415(*)	-,415(*)	1.000	0.118	-0.378	
		Sig. (2-tailed)	0.049	0.049	.	0.593	0.075	
	NR08	Correlation Coefficient	-,747(**)	-0.190	0.118	1.000	,771(**)	
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.385	0.593	.	0.000	
	NR09	Correlation Coefficient	,900(**)	,657(**)	-0.378	,771(**)	1.000	
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.001	0.075	0.000	.	
	Kanada	ERDI	Correlation Coefficient	1.000	-0.137	0.353	0.029	0.034

		Sig. (2-tailed)	.	0.533	0.099	0.897	0.879	
	R06	Correlation Coefficient	-0.137	1.000	,668(**)	-0.377	,935(**)	
		Sig. (2-tailed)	0.533	.	0.000	0.076	0.000	
	NR07	Correlation Coefficient	0.353	,668(**)	1.000	0.393	,681(**)	
		Sig. (2-tailed)	0.099	0.000	.	0.063	0.000	
	NR08	Correlation Coefficient	0.029	-0.377	0.393	1.000	-,420(*)	
		Sig. (2-tailed)	0.897	0.076	0.063	.	0.046	
	NR09	Correlation Coefficient	0.034	,935(**)	,681(**)	-,420(*)	1.000	
		Sig. (2-tailed)	0.879	0.000	0.000	0.046	.	
Lenkija	ERDI	Correlation Coefficient	1.000	-0.158	-0.184	.	-0.275	
		Sig. (2-tailed)	.	0.472	0.401	.	0.205	
	R06	Correlation Coefficient	-0.158	1.000	,549(**)	.	,889(**)	
		Sig. (2-tailed)	0.472	.	0.007	.	0.000	
	NR07	Correlation Coefficient	-0.184	,549(**)	1.000	.	,449(*)	
		Sig. (2-tailed)	0.401	0.007	.	.	0.032	
	NR09	Correlation Coefficient	-0.275	,889(**)	,449(*)	.	1.000	
		Sig. (2-tailed)	0.205	0.000	0.032	.	.	
	Lietuva	ERDI	Correlation Coefficient	1.000	,767(**)	,689(**)	-,464(*)	,932(**)
			Sig. (2-tailed)	.	0.000	0.000	0.026	0.000
R06		Correlation Coefficient	,767(**)	1.000	,492(*)	-0.287	,907(**)	
		Sig. (2-tailed)	0.000	.	0.017	0.185	0.000	
NR07		Correlation Coefficient	,689(**)	,492(*)	1.000	-,490(*)	,672(**)	
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.017	.	0.018	0.000	
NR08		Correlation Coefficient	-,464(*)	-0.287	-,490(*)	1.000	-,435(*)	
		Sig. (2-tailed)	0.026	0.185	0.018	.	0.038	
NR09		Correlation Coefficient	,932(**)	,907(**)	,672(**)	-,435(*)	1.000	
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.038	.	
Norvegija	ERDI	Correlation Coefficient	1.000	.	,494(*)	.	-0.396	
		Sig. (2-tailed)	.	.	0.017	.	0.061	
	NR07	Correlation Coefficient	,494(*)	.	1.000	.	,888(**)	
		Sig. (2-tailed)	0.017	.	.	.	0.000	
	NR09	Correlation Coefficient	-0.396	.	,888(**)	.	1.000	
		Sig. (2-tailed)	0.061	.	0.000	.	.	
N.Zenlandija	ERDI	Correlation Coefficient	1.000	-0.242	,509(*)	.	,540(**)	
		Sig. (2-tailed)	.	0.266	0.013	.	0.008	
	R06	Correlation Coefficient	-0.242	1.000	,846(**)	.	,846(**)	
		Sig. (2-tailed)	.	.	.	.	.

		Sig. (2-tailed)	0.266	.	0.000	.	0.000
	NR07	Correlation Coefficient	,509(*)	,846(**)	1.000	.	,866(**)
		Sig. (2-tailed)	0.013	0.000	.	.	0.000
	NR09	Correlation Coefficient	-,540(**)	,846(**)	,866(**)	.	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.008	0.000	0.000	.	.
Prancūzija	ERDI	Correlation Coefficient	1.000	-,454(*)	0.410	0.216	-0.321
		Sig. (2-tailed)	.	0.029	0.052	0.321	0.135
	R06	Correlation Coefficient	-,454(*)	1.000	,716(**)	0.330	,826(**)
		Sig. (2-tailed)	0.029	.	0.000	0.124	0.000
	NR07	Correlation Coefficient	0.410	,716(**)	1.000	,620(**)	,796(**)
		Sig. (2-tailed)	0.052	0.000	.	0.002	0.000
	NR08	Correlation Coefficient	0.216	0.330	,620(**)	1.000	,484(*)
		Sig. (2-tailed)	0.321	0.124	0.002	.	0.019
	NR09	Correlation Coefficient	-0.321	,826(**)	,796(**)	,484(*)	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.135	0.000	0.000	0.019	.
Suomija	ERDI	Correlation Coefficient	1.000	,723(**)	,630(**)	,535(**)	,784(**)
		Sig. (2-tailed)	.	0.000	0.001	0.009	0.000
	R06	Correlation Coefficient	,723(**)	1.000	-0.245	-0.004	,939(**)
		Sig. (2-tailed)	0.000	.	0.260	0.985	0.000
	NR07	Correlation Coefficient	-,630(**)	-0.245	1.000	,632(**)	-0.375
		Sig. (2-tailed)	0.001	0.260	.	0.001	0.077
	NR08	Correlation Coefficient	-,535(**)	-0.004	,632(**)	1.000	-0.166
		Sig. (2-tailed)	0.009	0.985	0.001	.	0.449
	NR09	Correlation Coefficient	,784(**)	,939(**)	-0.375	-0.166	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.077	0.449	.
Švedija	ERDI	Correlation Coefficient	1.000	0.109	0.331	-0.217	0.103
		Sig. (2-tailed)	.	0.621	0.123	0.319	0.641
	R06	Correlation Coefficient	0.109	1.000	-0.124	-0.353	,843(**)
		Sig. (2-tailed)	0.621	.	0.572	0.099	0.000
	NR07	Correlation Coefficient	0.331	-0.124	1.000	,641(**)	-0.232
		Sig. (2-tailed)	0.123	0.572	.	0.001	0.286
	NR08	Correlation Coefficient	-0.217	-0.353	,641(**)	1.000	-,492(*)
		Sig. (2-tailed)	0.319	0.099	0.001	.	0.017
	NR09	Correlation Coefficient	0.103	,843(**)	-0.232	-,492(*)	1.000

		Sig. (2-tailed)	0.641	0.000	0.286	0.017	.	
Vokietija	ERDI	Correlation Coefficient	1.000	0.367	-0.373	,647(**)	,609(**)	
		Sig. (2-tailed)	.	0.085	0.080	0.001	0.002	
	R06	Correlation Coefficient	0.367	1.000	0.006	,602(**)	,882(**)	
		Sig. (2-tailed)	0.085	.	0.980	0.002	0.000	
	NR07	Correlation Coefficient	-0.373	0.006	1.000	0.282	-0.053	
		Sig. (2-tailed)	0.080	0.980	.	0.193	0.809	
	NR08	Correlation Coefficient	-,647(**)	,602(**)	0.282	1.000	,746(**)	
		Sig. (2-tailed)	0.001	0.002	0.193	.	0.000	
	NR09	Correlation Coefficient	,609(**)	,882(**)	-0.053	,746(**)	1.000	
		Sig. (2-tailed)	0.002	0.000	0.809	0.000	.	
	Bendrai	ERDI	Correlation Coefficient	1.000	,271(**)	-,189(**)	,201(**)	-0.085
			Sig. (2-tailed)	.	0.000	0.002	0.001	0.157
R06		Correlation Coefficient	,271(**)	1.000	,352(**)	0.033	,542(**)	
		Sig. (2-tailed)	0.000	.	0.000	0.589	0.000	
NR07		Correlation Coefficient	-,189(**)	,352(**)	1.000	,202(**)	,255(**)	
		Sig. (2-tailed)	0.002	0.000	.	0.001	0.000	
NR08		Correlation Coefficient	,201(**)	0.033	,202(**)	1.000	-0.102	
		Sig. (2-tailed)	0.001	0.589	0.001	.	0.090	
NR09		Correlation Coefficient	-0.085	,542(**)	,255(**)	-0.102	1.000	
		Sig. (2-tailed)	0.157	0.000	0.000	0.090	.	

(*) p<0,05

(**) p<0,01

8 PRIEDAS

ERDI TIESINĖS REGRESIJOS LYGTYS

Šalis		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
Australija	(Constant)	-0.115	0.045		-2.583	0.022
	R02	0.065	0.009	0.566	7.350	0.000
	R03	-0.010	0.009	-0.105	-1.182	0.257
	R04	0.071	0.007	0.811	10.214	0.000
	R05	-0.055	0.010	-0.619	-5.674	0.000
	U1 Daugiausia viesia	0.007	0.014	0.067	0.491	0.631
	U2 Maisyta	0.001	0.009	0.010	0.098	0.924
	NR07	0.015	0.003	0.609	4.933	0.000
	NR09	0.000	0.000	-0.487	-2.987	0.010
JAV	(Constant)	7.227	3.951		1.829	0.087
	R04	0.602	0.429	0.587	1.404	0.181
	R05	0.857	0.313	0.843	2.741	0.015
	U1 Daugiausia viesia	-0.312	0.399	-0.173	-0.782	0.446
	U2 Maisyta	-1.004	0.291	-0.868	-3.454	0.004
	NR07	-0.007	0.125	-0.018	-0.054	0.958
	NR09	0.000	0.000	-1.758	-4.153	0.001
	NR08	-0.253	0.157	-0.278	-1.608	0.129
JK	(Constant)	-2.102	5.180		-0.406	0.690
	R04	-0.630	0.949	-0.152	-0.664	0.516
	R05	-1.257	1.272	-0.256	-0.989	0.338
	NR07	-1.446	1.141	-0.163	-1.266	0.223
	NR09	0.000	0.000	1.124	2.746	0.014
	NR08	-0.038	0.121	-0.082	-0.314	0.758
	U4 Privati	-0.488	1.365	-0.091	-0.358	0.725
Kanada	(Constant)	-37.282	11.359		-3.282	0.005
	R04	-1.567	0.933	-0.624	-1.679	0.115
	R05	-0.886	1.276	-0.345	-0.695	0.499
	U1 Daugiausia viesia	2.383	1.585	0.834	1.504	0.155
	U2 Maisyta	1.805	1.159	0.662	1.558	0.142
	NR07	0.391	0.171	0.478	2.283	0.039
	NR09	0.000	0.000	1.865	3.049	0.009
	NR08	0.396	0.214	0.555	1.851	0.085
	R01	1.594	0.956	0.481	1.667	0.118
Lenkija	(Constant)	1.948	0.571		3.412	0.004
	R03	0.718	0.231	0.890	3.105	0.008
	R04	0.099	0.354	0.118	0.281	0.783
	R05	0.270	0.318	0.330	0.849	0.410
	U1 Daugiausia viesia	0.517	0.325	0.641	1.591	0.134
	U2 Maisyta	1.285	0.510	1.082	2.520	0.025
	NR07	-0.564	0.358	-0.293	-1.576	0.137
	NR09	0.000	0.000	-2.461	-3.456	0.004
	R01	0.314	0.314	0.345	1.002	0.333
Lietuva	(Constant)	-0.068	0.183		-0.370	0.717

	R03	-0.088	0.101	-0.110	-0.865	0.403
	R04	0.639	0.325	0.552	1.968	0.071
	R05	0.004	0.102	0.005	0.042	0.967
	U1 Daugiausia viesā	0.044	0.077	0.052	0.571	0.578
	U2 Maisyta	-0.058	0.146	-0.073	-0.401	0.695
	NR07	-0.012	0.022	-0.105	-0.551	0.591
	NR09	0.000	0.000	0.716	3.406	0.005
	NR08	-0.002	0.002	-0.117	-0.665	0.518
	U3 Daugiausa privati	-0.192	0.173	-0.139	-1.113	0.286
Norvegija	(Constant)	- 33.568	30.213		-1.111	0.280
	R05	-1.531	1.376	-0.245	-1.113	0.280
	NR07	0.335	0.299	0.359	1.122	0.276
	NR09	0.000	0.000	0.085	0.256	0.800
N.Zenlandija	(Constant)	0.018	0.113		0.162	0.874
	R02	0.063	0.023	0.381	2.699	0.016
	R03	0.012	0.025	0.077	0.481	0.638
	R04	0.103	0.023	0.716	4.527	0.000
	R05	-0.066	0.017	-0.477	-3.884	0.001
	U1 Daugiausia viesā	0.030	0.021	0.213	1.410	0.179
	NR07	0.002	0.001	0.220	1.617	0.127
	NR09	0.000	0.000	-0.999	-5.537	0.000
Prancūzija	(Constant)	-1.431	0.541		-2.645	0.018
	R03	-0.008	0.058	-0.070	-0.138	0.892
	R04	-0.063	0.048	-0.521	-1.304	0.211
	U1 Daugiausia viesā	-0.003	0.048	-0.027	-0.062	0.951
	NR07	0.018	0.008	0.672	2.248	0.039
	NR09	0.000	0.000	0.340	0.756	0.460
	NR08	0.017	0.007	0.516	2.329	0.033
Suomija	(Constant)	2.810	0.797		3.524	0.003
	R04	-0.028	0.210	-0.047	-0.133	0.896
	R05	-0.052	0.151	-0.078	-0.344	0.736
	U2 Maisyta	0.276	0.217	0.489	1.272	0.223
	NR07	-0.010	0.015	-0.114	-0.634	0.536
	NR09	0.000	0.000	0.047	0.092	0.928
	NR08	-0.081	0.024	-0.589	-3.325	0.005
	U3 Daugiausa privati	0.407	0.356	0.648	1.143	0.271
Švedija	(Constant)	-7.053	7.070		-0.998	0.333
	R05	-0.013	0.544	-0.014	-0.024	0.981
	U1 Daugiausia viesā	0.042	0.479	0.036	0.089	0.930
	U2 Maisyta	-0.127	0.668	-0.151	-0.190	0.852
	NR07	0.080	0.067	0.798	1.198	0.248
	NR09	0.000	0.000	0.758	0.977	0.343
	NR08	0.051	0.071	0.544	0.723	0.480
Vokietija	(Constant)	- 46.386	42.025		-1.104	0.285
	U2 Maisyta	11.037	5.741	0.564	1.923	0.071
	NR07	-5.502	3.834	-0.218	-1.435	0.169
	NR09	0.002	0.001	1.331	2.722	0.015
	NR08	0.609	0.860	0.254	0.708	0.489
	U3 Daugiausa privati	3.016	5.636	0.091	0.535	0.600

**DVIREIKŠMIŲ KINTAMŲJŲ PASIREIŠKIMO DAŽNIS IR
VIDUTINĖ REIKŠMĖ ŠALYSE**

Šalis	R01	ERDI * R01		ERDI * R02		ERDI * R03		ERDI * R04		ERDI * R05	
		Mean	N	Mean	N	Mean	N	Mean	N	Mean	N
Australija	0	0.0015	4	0.0015	4	0.0179	6	0.0169	10	0.0274	14
	1	-0.0028	19	-0.0028	19	-0.0091	17	-0.0167	13	-0.0479	9
	Total	-0.0021	23	-0.0021	23	-0.0021	23	-0.0021	23	-0.0021	23
JAV	0	-0.4633	2	-0.4633	2	-0.4633	2	-1.2350	10	-1.1929	12
	1	-1.0865	21	-1.0865	21	-1.0865	21	-0.8763	13	-0.8570	11
	Total	-1.0323	23	-1.0323	23	-1.0323	23	-1.0323	23	-1.0323	23
JK	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0777	9	0.0089	5
	1	1.9230	23	1.9230	23	1.9230	23	3.1092	14	2.4546	18
	Total	1.9230	23	1.9230	23	1.9230	23	1.9230	23	1.9230	23
Kanada	0	2.0252	4	2.9272	6	2.9272	6	3.2218	12	2.9593	14
	1	3.0934	19	2.9007	17	2.9007	17	2.5650	11	2.8273	9
	Total	2.9076	23	2.9076	23	2.9076	23	2.9076	23	2.9076	23
Lenkija	0	0.0283	6	0.0110	7	0.0317	10	0.1849	15	0.1633	14
	1	0.0601	17	0.0697	16	0.0673	13	-0.1977	8	-0.1216	9
	Total	0.0518	23	0.0518	23	0.0518	23	0.0518	23	0.0518	23
Lietuva	0	0.1146	12	0.1146	12	0.1385	14	0.2113	20	0.0975	11
	1	0.6025	11	0.6025	11	0.6738	9	1.2594	3	0.5776	12
	Total	0.3480	23	0.3480	23	0.3480	23	0.3480	23	0.3480	23
Norvegija	0	0.0000	1	0.0000	1	0.0000	1	0.0000	1	0.0000	1
	1	-1.6892	22	-1.6892	22	-1.6892	22	-1.6892	22	-1.6892	22
	Total	-1.6158	23	-1.6158	23	-1.6158	23	-1.6158	23	-1.6158	23
N.Zelandija	0	-0.0124	5	-0.0124	5	-0.0040	6	0.0022	8	0.0413	13
	1	0.0030	18	0.0030	18	0.0010	17	-0.0017	15	-0.0544	10
	Total	-0.0003	23	-0.0003	23	-0.0003	23	-0.0003	23	-0.0003	23
Prancūzija	0	0.0721	15	0.0721	15	0.0713	16	0.0713	17	0.0721	15
	1	0.0159	8	0.0159	8	0.0097	7	-0.0005	6	0.0159	8
	Total	0.0526	23	0.0526	23	0.0526	23	0.0526	23	0.0526	23
Suomija	0	0.0818	5	0.0818	5	0.0818	5	0.1356	7	0.0818	5
	1	0.4467	18	0.4467	18	0.4467	18	0.4687	16	0.4467	18
	Total	0.3673	23	0.3673	23	0.3673	23	0.3673	23	0.3673	23
Švedija	0	-0.0626	6	-0.1059	8	-0.0626	6	-0.0626	6	-0.0626	6
	1	0.0054	17	0.0375	15	0.0054	17	0.0054	17	0.0054	17
	Total	-0.0124	23	-0.0124	23	-0.0124	23	-0.0124	23	-0.0124	23
Vokietija	0	0.8429	8	0.8429	8	0.8429	8	0.8429	8	0.6650	10
	1	7.6199	15	7.6199	15	7.6199	15	7.6199	15	8.7994	13
	Total	5.2627	23	5.2627	23	5.2627	23	5.2627	23	5.2627	23

**ERDI TIESINĖS REGRESIJOS LYGTYS, PANAIKINUS
NEREIKŠMINGUS KINTAMUOSIUS**

Šalis	Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
			B	Std. Error	Beta		
Australija	1	(Constant)	0.027	0.006		4.309	0.000
		R05	-0.075	0.010	-0.850	-7.407	0.000
	2	(Constant)	0.017	0.006		2.669	0.015
		R05	-0.101	0.012	-1.146	-8.412	0.000
		R04	0.037	0.012	0.420	3.084	0.006
	3	(Constant)	-0.114	0.051		-2.246	0.037
		R05	-0.081	0.013	-0.920	-6.202	0.000
		R04	0.063	0.015	0.727	4.313	0.000
		NR07	0.014	0.005	0.540	2.594	0.018
	4	(Constant)	-0.229	0.033		-6.959	0.000
		R05	-0.068	0.007	-0.772	-9.118	0.000
		R04	0.062	0.008	0.715	7.711	0.000
		NR07	0.023	0.003	0.894	7.083	0.000
		R01	0.046	0.007	0.406	6.684	0.000
	5	(Constant)	-0.118	0.042		-2.788	0.013
		R05	-0.051	0.008	-0.577	-6.453	0.000
R04		0.070	0.007	0.800	10.206	0.000	
NR07		0.017	0.003	0.666	5.463	0.000	
R01		0.055	0.006	0.484	8.982	0.000	
JAV	1	(Constant)	-0.846	0.101		-8.346	0.000
		U2 Maisyta	-0.715	0.198	-0.618	-3.605	0.002
JK	1	(Constant)	-4.733	0.874		-5.413	0.000
		NR09	0.000	0.000	0.864	7.872	0.000
Lenkija	1	(Constant)	0.185	0.096		1.923	0.068
		R04	-0.383	0.163	-0.456	-2.347	0.029
	2	(Constant)	0.032	0.105		0.302	0.766
		R04	-0.689	0.189	-0.821	-3.637	0.002
	3	R03	0.460	0.182	0.570	2.525	0.020
		(Constant)	0.564	0.257		2.191	0.041
		R04	-0.210	0.276	-0.250	-0.762	0.456
		NR09	0.000	0.000	-0.921	-2.229	0.038
	4	R03	0.753	0.212	0.934	3.551	0.002
		(Constant)	0.705	0.176		4.008	0.001
NR09		0.000	0.000	-1.166	-4.547	0.000	
Lietuva	1	R03	0.780	0.207	0.967	3.772	0.001
		(Constant)	0.211	0.039		5.487	0.000
	R04	1.048	0.107	0.906	9.832	0.000	
2	(Constant)	-0.095	0.046		-2.050	0.054	
	R04	0.738	0.071	0.638	10.459	0.000	
	NR09	0.000	0.000	0.450	7.377	0.000	
N.Zenlandija	1	(Constant)	0.041	0.014		2.874	0.009
		R05	-0.096	0.022	-0.692	-4.393	0.000
	2	(Constant)	0.002	0.012		0.181	0.858

		R05	-0.158	0.019	-1.144	-8.228	0.000
		R04	0.102	0.020	0.705	5.073	0.000
	3	(Constant)	0.151	0.047		3.230	0.004
		R05	-0.094	0.025	-0.677	-3.700	0.002
		R04	0.145	0.021	1.005	6.854	0.000
		NR09	0.000	0.000	-0.754	-3.261	0.004
	4	(Constant)	0.185	0.032		5.874	0.000
		R05	-0.067	0.018	-0.481	-3.796	0.001
		R04	0.115	0.015	0.801	7.653	0.000
		R01	0.076	0.015	0.458	5.079	0.000
		NR09	0.000	0.000	-1.072	-6.509	0.000
Prancūzija	1	(Constant)	0.071	0.011		6.654	0.000
		R04	-0.072	0.021	-0.598	-3.423	0.003
Suomija	1	(Constant)	3.057	0.698		4.381	0.000
		NR08	-0.089	0.023	-0.644	-3.862	0.001
	2	(Constant)	2.332	0.530		4.400	0.000
		NR09	0.000	0.000	0.544	4.487	0.000
		NR08	-0.082	0.017	-0.595	-4.907	0.000
Vokietija	1	(Constant)	-22.585	5.889		-3.835	0.001
		NR09	0.001	0.000	0.728	4.867	0.000