

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
ELEKTROS IR ELEKTRONIKOS FAKULTETAS

Inga Petutytė

ELEKTROS ENERGIJOS BIRŽŲ DALYVIŲ VEIKLOS PROBLEMŲ
TYRIMAS

Baigiamasis magistro darbas

Vadovas

lekt.dr. Birutė Linkevičiūtė

KAUNAS, 2016

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
ELEKTROS IR ELEKTRONIKOS FAKULTETAS
ELEKTROS ENERGETIKOS SISTEMŲ KATEDRA

Elektros energijos biržų dalyvių veiklos problemų tyrimas

Baigiamasis magistro darbas

Elektros energetikos sistemos 621H63005

Vadovas

(parašas) lekt. dr. Birutė Linkevičiūtė
(data)

Recenzentas

(parašas) doc. dr. Inga Konstantinavičiūtė
(data)

Projektą atliko

(parašas) Inga Petutytė
(data)

KAUNAS, 2016



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Elektros ir elektronikos fakultetas

(Fakultetas)

Inga Petutytė

(Studento vardas, pavardė)

Elektros energetikos sistemos, 621H63005

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo projekto „Elektros energijos biržų dalyvių veiklos problemų tyrimas“

AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20 16 m. gegužės 23 d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano, Ingos Petutytės, baigiamasis projektas tema „Elektros energijos biržų dalyvių veiklos problemų tyrimas“ yra parašytas visiškai savarankiškai, o visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjusi.

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

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Petutytė I., Elektros energijos biržų dalyvių veiklos problemų tyrimas. Energetikos kryptis, *Elektros energetikos sistemos* baigiamasis projektas / vadovė lekt. dr. Birutė Linkevičiūtė; Kauno technologijos universitetas, Elektros ir elektronikos fakultetas, Elektros energetikos sistemų katedra.

Kaunas, 2016 - 46 psl.

SANTRAUKA

Šiame darbe tiriamos elektros energijos biržų dalyvių veiklos problemos. Didžiausia problema kylanti elektros biržose yra kainų nepastovumas, kurį lemia daug veiksnių. Literatūros apžvalgoje apžvelgiamos pagrindinės problemos kylančios užsienio elektros energijos biržos dalyviams ir stengiamasi išsiaiškinti, ar tokias pat problemas patiria ir Lietuvos elektros energijos biržos dalyviai.

Tyrimo metu atliekamas interviu, kurio metu siekiama išsiaiškinti su kokiomis problemomis susiduria Lietuvos rinkos dalyviai. Interviu metu gauti atsakymai analizuojami ir lyginami su jau turimais duomenimis. Pagal gautus analizės rezultatus, pateikiami sprendiniai, kurie leistų optimizuoti elektros biržų dalyvių veiklą.

Reikšminiai žodžiai: elektros energija, elektros energijos rinka, birža, aukcionas, prekyba.

Petutytė I., Electric power market participants operation problems investigation. Final project of Electric power system / supervisor lect. dr. Birutė Linkevičiūtė; Kaunas University of Technology, Faculty of Electrical and Electronics Engineering, department of Electrical Power.

Kaunas, 2016 – 46 pp.

Summary

This paper investigates electric power market participants operation problems. The biggest problem emerging in electric power market is price volatility, which is determined by many factors. The literature review provides the main problems arising from foreign electric power market participants and trying to find out whether the same problems are experienced by Lithuanian power market participants.

During the investigation a survey was carried out, which purpose was to identify the main problems faced by Lithuanian electric power market participants. Responses received in the survey are analyzed and compared with existing data. According to the analysis results, solutions that allow to optimize the electric power market participants are presented.

Key words: electrical energy, electricity market, exchange, auction sales.

TURINYS

Santrumpų ir ženklų aiškinimo žodynas	8
Paveikslėlių sąrašas	9
Lentelių sąrašas	10
Įvadas	11
1. Apžvalginė dalis	12
1.1. Elektros energijos rinka Lietuvoje	12
1.1.1 Elektros rinkos apžvalga Lietuvoje	13
1.1.2 Elektros rinkos liberalizavimas	15
1.2 Elektros rinkos suskirstymas.....	17
1.1.3 Didmeninė elektros energijos prekyba.....	17
1.1.4 Mažmeninė elektros energijos prekyba.....	18
1.3 Prekybos elektros energija etapai.....	19
1.1.5 Prekyba „diena prieš“	20
1.1.6 Prekyba tą pačią dieną.....	20
1.1.7 Reguliavimas bei prekyba realiu laiku	20
1.4 Elektros biržos Europoje.....	20
1.5 Elektros energijos biržų aukcionai	23
1.5.1 Aukcionų tipai	23
1.5.2 Aukcionų veikimo principai	24
2. Metodinė dalis	26
2.1. Elektros energijos biržų problemų tyrimo metodologija	26
2.1.2 Elektros energijos biržos dalyviams kylančios problemos.....	26
3. Elektros energijos biržos dalyvių metodikos pagrindimas.....	29
3.1 Tyrimo vykdymo etapai	29
3.2 Tyrimų metodikos pagrindimas	29
4. Elektros energijos biržos dalyvių rezultatų analizė.....	31
4.1 Įmonių apklausa	31
4.1.1 Veiksniai darantys įtaką elektros energijos kainoms	31
4.1.2 Elektros energijos kainos mažėjimas atsiradus tarp sisteminei jungčiai su Švedija "NordBalt"	34
4.1.3 Elektros energijos kainos įtaka parduodamam / perkamam elektros energijos kiekiui	37
4.1.4 Elektros energijos perteklius / trūkumas.....	37
4.1.5 Investicijos	38

4.1.6 Elektros energijos prognozės	39
4.2 Tyrimo rezultatų apibendrinimas	41
Išvados	42
Informacijos šaltinių sąrašas	43
Priedai	46
Priedas 1. Interviu dalyvių atsakymai.	46

SANTRUMPŲ IR ŽENKLŲ AIŠKINIMO ŽODYNAS

PEP- visos Europos maitinimas (angl. Platts' European Power Index);

CWE - Vidurio Vakarų Europa (angl. Central Western Europe);

CEE –vidurio rytų Europa (angl. Central Eastern Europe);

ES – Europos sąjunga;

PSO - perdavimo sistemos operatorius;

LEES - Lietuvos elektros energetikos sistema;

KET - kontinentinės Europos tinklai;

IK – iškastinis kuras;

AEI – atsinaujinančios energijos išteklių;

HAE - hidroakumuliacinė elektrinė.

PAVEIKSLĖLIŲ SĄRAŠAS

1.1 pav. Elektros rinkos dalyviai	12
1.2 pav. Elektros energijos kainos Europos biržose.	16
1.3 pav. Prekybos elektros energija etapai (šaltinis Litgrid)	19
1.4 pav. Nord Pool biržos veikimo zonos [27].	21
1.5 pav. Pasiūlos ir paklausos kreivės	24
1.6 pav. Aukciono struktūra	25
2.1 pav. Elektros kainos Baltpool duomenimis	27
4.1 pav. Rezultatų analizės schema	31
4.2 pav. Rezultatų analizė.....	32
4.3 pav. Elektros energijos kaina.....	34
4.4 pav. Elspot elektros energijos kainos.....	36
4.5 pav. Vasario mėnesio (2015 m. ir 2016 m.) elektros energijos kainos.....	36
4.6 pav. Elspot ir balansavimo energijos kainų palyginimas	37
4.7 pav. Vasario mėnesio 14 d. prognozuojamos ir faktinės elektros energijos vartojimas	40

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1.1 lentelė. Rinkos dalyvių skaičius, vnt., 2015 m. III ketv. pabaiga [26].....	13
1.2 lentelė. Didžiausių gamintojų bei susijusių asmenų įrengtoji galia 2015 m.[26]	14
1.3 lentelė. Objektų, prijungtų prie skirstomojo tinklo, skaičius, vnt., 2015 m. III ketv. [26]	15
1.4 lentelė. Europoje veikiančios elektros biržos.....	22
1.5 lentelė. Aukcionų tipai.	23
4.1 lentelė. Tyrimo rezultatai.	32
4.2 lentelė. Respondentų atsakymai.	34
4.3 lentelė. Elspot "diena prieš" elektros energijos kainos.	35
4.4 lentelė. Respondentų atsakymai	38
4.5 lentelė. 2013–2022 metų plane numatyti projektai ir planuojamos investicijos [28]	38
4.6 lentelė. Prognozuojamas elektros energijos suvartojimas 2015m. vasario 14d. (Litgrid duomenimis).....	39
4.7 lentelė. Respondentų atsakymai.....	41

IVADAS

Elektros rinka – tai įvairių ūkio subjektų santykių, kurie formuojasi prekiaujant elektros energija, visuma. Ši rinka yra ypatinga tuo, kad elektros energija negali būti sandėliuojama, ji turi būti suvartojama tuo pačiu metu, kaip ir gaminama, o elektros energijos gaminimas, perdavimas ir skirstymas turi būti vykdomas kontroliuojant jos parametrus [1].

Elektros energijos kainų kilimas yra didelė politinė problema. Žaliavų kainos, ypač iškastinio kuro, pastaruoju metu sparčiai išaugo, dėl šios priežasties kyla ir elektros energijos kaina. Per šimtmečius žmonės visame pasaulyje susiduria su nuolatinė kova už pigią ir kokybišką elektros energiją. Būtinybė mažinti anglies dvideginio išmetimą į aplinką lėmė spartų atsinaujinančių elektros energijos šaltinių naudojimą. Tuo pačiu metu, skatinamas dujų ir elektros energijos sektoriaus liberalizavimas. Bertrand Cornélusse savo straipsnyje teigia, jog rinkos liberalizavimas iššauks daugiau konkurencijos ir tai lems efektyvesnę ir pigesnę elektros energiją [12]. Dėl šių priežasčių svarbu nuodugnai ištirti biržų pritaikymo problemas, siekiant kuo efektyviau veikiančio elektros energijos prekybos sektoriaus darbo.

2012 m. birželio 18 d. Lietuvoje pradėjo veikti elektros birža „Nord Pool“. Įsiliejus į „Nord Pool“ biržą yra viena iš Europoje pirmaujančių ir skaidriai veikiančių biržų. Elektros birža užtikrina vienodas taisykles rinkos dalyviams ir lygias sąlygas konkurencijai bei formuoja skaidrią elektros kainą [17].

Darbo naujumas ir aktualumas. Elektros energijos kainų kilimas yra didelė problema, aktuali visuomenei ir verslui, todėl Lietuvos elektros rinkos dalyvių problemų tyrimas ir sprendimai problemoms spręsti leistų optimizuoti elektros energijos biržų dalyvių veiklą.

Darbo tikslas. Ištirti Lietuvos elektros biržos dalyvių veiklos problemas ir pateikti sprendimus, kurie padėtų optimizuoti elektros biržų dalyvių darbą.

Darbo uždaviniai:

1. Išnagrinėti elektros biržų veikimo principus;
2. Atliekant literatūros analizę išsiaiškinti pagrindines problemas kylančias užsienio elektros biržų dalyviams;
3. Sudaryti tyrimo metodiką elektros energijos biržų dalyvių problemų ištyrimui;
4. Išanalizuoti problemas kylančias Lietuvos elektros biržos dalyviams, išsiaiškinti jų atsiradimo priežastis bei atlikti palyginamąją analizę su užsienio elektros biržomis;
5. Remiantis atlikto tyrimo rezultatais pateikti pasiūlymus, kurie padėtų pagerinti elektros biržos dalyvių veiklą.

1. APŽVALGINĖ DALIS

1.1. Elektros energijos rinka Lietuvoje

Elektros energetikos sektorius apima elektros energijos gamybą, perdavimą, skirstymą, tiekimą, vartojimą ir prekybą elektros energija. Litgrid oficialioje internetinėje svetainėje išskiriami elektros energetikos rinkos dalyviai[10]:

gamintojai

- elektros birža (biržos operatorius)
- perdavimo sistemos ir skirstomųjų tinklų operatoriai
- visuomeninis tiekėjas
- nepriklausomi tiekėjai
- elektros energijos vartotojai



1.1 pav. Elektros rinkos dalyviai

Elektros energijos gamintojai tai elektrinės, kurios konkuruoja tarpusavyje ir pagamintą elektros energiją parduoda elektros tiekimą vykdančioms įmonėms elektros biržoje ar pagal iš anksto pasirašytas dvišales sutartis [2].

Elektros skirstomaisiais ir perdavimo tinklais elektros energija perduodama nuo gamybos

šaltinio iki vartotojo. Elektros perdavimui Lietuvoje taikomas „pašto ženklų principas“, kuris reiškia, kad nepriklausomai nuo to, kur yra vartotojas, persiuntimo paslauga kainuoja tiek pat. Tokiu būdu sudaromos vienodos sąlygos visiems elektros vartotojams naudotis elektros perdavimo ir skirstymo tinklų infrastruktūra [2].

Skirstomasis tinklas tai elektros skirstomųjų tinklų operatorius, kuris elektros energiją persiunčia vartotojams žemos įtampos skirstymo tinklais, užtikrina naujų vartotojų prijungimą prie skirstomojo tinklo, jį eksploatuoja, prižiūri, valdo ir plėtoja [2].

Elektros vartotojai tai asmenys, vartojantys elektros energiją buitiniams ir komerciniams tikslams. Už suvartotą elektros energiją atsiskaito su elektros tiekėjais, o už persiuntimo paslaugą – su perdavimo arba skirstomųjų tinklų operatoriais [8].

Elektros birža organizuoja prekybą elektros energija. Tai vieta, kur elektros gamintojai ir tiekėjai teikdami elektros pardavimo ir pirkimo pasiūlymus, vykdo elektros tiekimo sandorius. Elektros biržoje kainą formuoja elektros paklausos ir pasiūlos balansas, tad yra užtikrinama skaidri didmeninė elektros energijos kaina [2].

Elektros tiekėjai yra elektros tiekimo licenciją turintys ir tarpusavyje konkuruojantys juridiniai asmenys, perkantys elektros energiją didmeninėje elektros rinkoje ir parduodantys ją vartotojams [2].

Rinkos reguliatorius yra nepriklausoma institucija, prižiūrinti rinkos dalyvius, atliekanti valstybinę energetikos priežiūrą ir užtikrinanti konkurencinę aplinką. Lietuvoje šią funkciją atlieka valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija [8].

Prekybos elektros energija taisyklėse išskiriami pagrindiniai elektros rinkos principai [18]:

- sąžininga konkurencija;
- patikimumas;
- elektros rinkos dalyvių lygiateisiškumas;
- elektros rinkos informacijos aiškumas ir pasiekiamumas.

1.1.1 Elektros rinkos apžvalga Lietuvoje

2015 m. III ketv. pabaigoje leidimus ar licencijas vykdyti veiklą elektros energetikos sektoriuje turėjo 1 669 rinkos dalyviai [26].

1.1 lentelė. Rinkos dalyvių skaičius, vnt., 2015 m. III ketv. pabaiga [26]

Leidimas/licencija	Vykdė veiklą	Nevykdė veiklos	Iš viso
Gamybos	1622 ¹		1622
Perdavimo	1		1

¹ 2015 m. III ketv. pabaigoje Lietuvoje gamybos leidimus turėjo 1 622 ūkio subjektai. Kiek iš jų gamino elektros energiją, duomenų nėra

Leidimas/licencija	Vykdė veiklą	Nevykdė veiklos	Iš viso
Skirstymo	6		6
Nepriklausomo tiekimo	19	16	35
Visuomeninio tiekimo	3	2	5

Remiantis Valstybinės energetikos inspekcijos prie Energetikos ministerijos duomenimis, 2015 m. III ketv. pabaigoje leidimai² gaminti elektros energiją buvo išduoti 2 341 elektrinėms [26].

1.2 lentelė. Didžiausių gamintojų bei susijusių asmenų įrengtoji galia 2015 m.[26]

Eil. Nr.	Pavadinimas	Instaliuota galia, MW 2015 m.	Naudojami ištekliai
1.	„Lietuvos energijos gamyba“, AB	2805,8	IK, AEI, HAE
2.	UAB „Vilniaus energija“	388,8	IK, AEI
3.	UAB „Litesko“	17,1	IK, AEI
4.	UAB Kauno termofikacijos elektrinė	170	IK
5.	AB „Orlen Lietuva“	160	IK
6.	AB „Achema“	75,4	IK
7.	UAB „Renerga“	52,8	AEI
8.	UAB „Šilalės vėjo elektra“	13,8	AEI
9.	UAB „Sūdėnų vėjo elektra“	14	AEI
10.	UAB „Inverneta“	12	AEI
11.	UAB „Naujoji energija“	39,1	AEI
12.	AB „Panevėžio energija“	37,5	IK, AEI
13.	UAB „Aukštaitijos vandenys“	0,3	AEI
14.	AB „Lifosa“	34,9	Gamybos metu išskirianti technologinė šiluma
15.	UAB „Vėjo gūsis“	19,1	AEI
16.	UAB „Vėjo vatas“	14,9	AEI
17.	UAB „Vydmantai wind park“	30	AEI
18.	UAB „Vėjų spektras“	21,4	AEI
19.	UAB „Energogrupė“	20,1	AEI
20.	UAB „Fortum Klaipėda“	20	AEI

Didžiausi rinkos dalyviai pagal įrengtąją galią – „Lietuvos energijos gamyba“, AB ir UAB „Vilniaus energija“ (kartu su UAB „Litesko“). Didžiausi elektrinių, naudojančių atsinaujinančius energijos išteklius (AEI), rinkos dalyviai pagal įrengtąją galią – UAB „Šilalės vėjo elektra“,

² Vienas ūkio subjektas gali turėti daugiau nei vieną leidimą gaminti elektros energiją.

UAB „Sūdėnų vėjo elektra“, UAB „Ivėneta“ ir UAB „Naujoji energija“ įmonių grupė bei UAB „Renerga“. [26]

Elektros energijos perdavimo rinkoje veikia viena įmonė – AB LITGRID.[26]

2015 m. III ketv. elektros energijos skirstymo rinkoje veikė 6 rinkos dalyviai. Savo įmonių teritorijose skirstymo veiklą vykdė AB „Achema“, AB „Akmenės cementas“, UAB „E Tinklas“, UAB „Dirbtinis pluoštas“ ir AB „Lifosa“, likusioje Lietuvos Respublikos teritorijoje – „Energijos skirstymo operatorius“ (ESO) (buvusi AB LESTO) [26].

1.3 lentelė. Objektų, prijungtų prie skirstomojo tinklo, skaičius, vnt., 2015 m. III ketv. [26]

	Vartotojų objektų						Gamintojų objektų					Iš viso	
	AB LESTO	UAB „E tinklas“	AB „Achema“	UAB „Dirbtinis pluoštas“	AB „Lifosa“	AB „Akmenės cementas“	Iš viso	AB LESTO	AB „Achema“	AB „Lifosa“	UAB „Dirbtinis pluoštas“		Iš viso
2015 m.	1703657	52	40	25	11	12	1703797	2248	2	1	2	2253	1706050

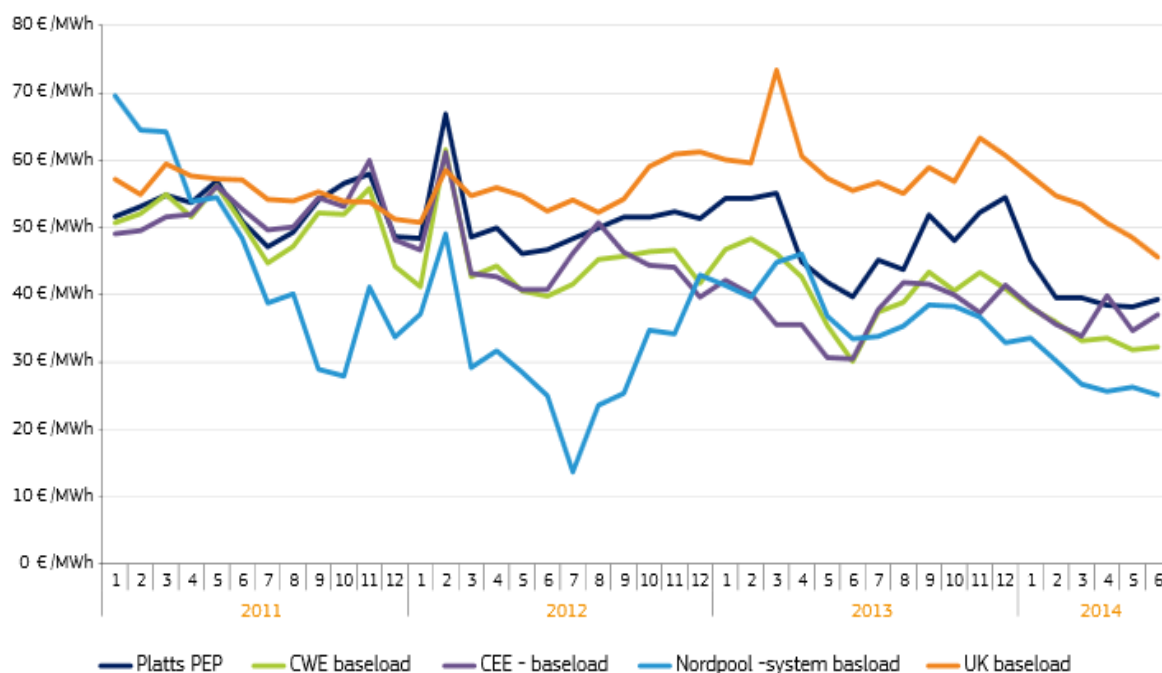
1.1.2 Elektros rinkos liberalizavimas

Prieš liberalizuojant elektros rinką, visose šalyse, elektros sektorių valdė monopolijos, kurios jungė visas grandis: gamybą, pardavimą ir skirstymą. Liberalizacija prasidėjo nuo to, kad monopolijas pakeitė skirstymo ir perdavimo tinklų įmonės, kurios yra griežtai kontroliuojamos ir reguliuojamos, taip pat tiekimo ir gamybos įmonės. Tai sudaro tolimesnes sąlygas konkurencijai įdiegti. Konkurencinė aplinka skatina elektros įmones dirbti efektyviau. Pasitelkus konkurenciją elektros sektoriuje yra pagerinamas elektros sektoriaus darbas, kadangi sukuriama konkurencinė aplinka elektros įmonėms konkuruoti tarpusavyje [13].

Rinkos liberalizavimo tikslai [15]:

- Siekiama įtraukti kuo daugiau elektros rinkos dalyvių, taip sudarant tobulą konkurenciją, kurioje įmonės neturi didelės galios paveikti kainą;
- Elektros birža – platforma, kurioje rinkos dalyviai turi patogų aptarnavimą;
- Laisvas patekimas į rinką ir išėjimas iš jos.

Elektros biržų kainų palyginimas pateiktas 1.2 paveiksle.



1.2 pav. Elektros energijos kainos Europos biržose.

PEP- visos Europos maitinimas; CWE - Vidurio Vakarų Europa; CEE –vidurio rytų Europa.

Iš 1.2 paveikslo matoma, jog elektros energijos kaina nuo 2011 iki 2014 metų žymiai sumažėjo. Nord Pool biržoje elektros energijos kaina sumažėjo 60 %, vidurio vakarų Europoje kaina sumažėjo 35 %, vidurio rytų Europoje kaina sumažėjo 24,4 %, visos Europos kaina vidutiniškai sumažėjo 23 %. Kainos sumažėjimą lėmė spartus elektros energijos biržų liberalizavimas, auganti rinka.

Elektros biržos dalyviai, siekdami apsaugoti nuo galimų elektros energijos kainų svyravimų elektros biržoje, gali prekiauti pagalbinais instrumentais. Pagalbinis instrumentas, "Prekybos pagalbinais apsaugos nuo elektros energijos kainų svyravimo instrumentais taisyklė", aprašomas, kaip priemonė, skirta užtikrinti elektros energijos ir gamtinių dujų rinkos dalyvių apsaugą nuo galimų elektros energijos kainų biržoje, biržos operatoriaus nustatyto ataskaitinio indekso ar šalių dvišaliu sandoriu pasirinkto dydžio pokyčių. Prekiauti pagalbinais instrumentais biržoje gali energijos išteklių rinkos dalyviai, pasirašę biržos dalyvio, prekybos sistemos naudotojo ir biržos duomenų valdymo sistemos naudotojo sutartis su operatoriumi. Šių sutarčių standartinės sąlygos skelbiamos operatoriaus interneto tinklalapyje. Tiesioginiai sandoriai – sandoriai, kuomet sandorio šalis žino kitą sandorio šalį. Anoniminiai sandoriai – sandoriai, kuomet sandorio šalis nežino kitos sandorio šalies. Prekyba pagalbinais instrumentais, skirtais apsaugoti nuo elektros energijos kainų svyravimų elektros energijos biržoje, organizuojama būsimiems paros, savaitės, mėnesio, ketvirčio, metų elektros energijos pristatymo laikotarpiams. Reglamente nustatyta tvarka prekyba biržoje gali būti organizuojama ir kitokiems elektros energijos pristatymo laikotarpiams [25].

1.2 Elektros rinkos suskirstymas

Elektros rinką sudaro:

- didmeninė elektros prekyba;
- mažmeninė elektros prekyba.

Didmeninėje prekyboje - dalyvauja elektros energijos gamintojai ir nepriklausomi tiekėjai. Gamintojai elektros energiją parduoda nepriklausomiems tiekėjams. Šioje rinkoje taip pat dalyvauja perdavimo sistemos operatorius, kuris elektros energiją įsigyja elektros energijos balansavimui ir reguliavimui. Elektros energija gali būti parduodama elektros biržoje arba sudarant dvišales sutartis. Mažmeninėje prekyboje dalyvauja nepriklausomi elektros tiekėjai ir elektros vartotojai, kurie su tiekėjais yra sudarę dvišales elektros prekybos sutartis [2].

1.1.3 Didmeninė elektros energijos prekyba.

Didmeninės prekybos elektros energija būdai [18]:

- prekyba elektros energija pagal dvišales sutartis;
- prekyba elektros energija biržoje;
- prekyba papildomoje prekybos sesijoje;
- prekyba reguliavimo energija perdavimo sistemos operatoriaus organizuojamame aukcione;
- prekyba reguliavimo energija panaudojant galios rezervus pagal sisteminių paslaugų sutartis, sudaromas tarp perdavimo sistemų operatorių ir (arba) tarp perdavimo sistemos operatoriaus ir rinkos dalyvių;
- prekyba balansavimo energija tarp perdavimo sistemos operatoriaus ir balansavimo energijos tiekėjų bei kitų valstybių perdavimo sistemų operatoriais arba tarp skirstomojo tinklo operatoriaus ir gamintojų, kurių elektros energijos gamybos įrenginiai prijungti prie skirstomojo tinklo.

Prekybos elektros energija taisyklėse apibrėžiama, kokie rinkos dalyviai gali vykdyti didmeninę prekybą elektros energija [18]:

1. turi turėti licenciją ar leidimą, suteikiančius teisę vykdyti atitinkamą veiklą elektros energetikos sektoriuje;
2. turi galiojančią balansavimo energijos tiekimo sutartį, sudarytą su perdavimo sistemos operatoriumi arba balansavimo energijos tiekėju.

Didmeninė elektros energijos prekyba yra vykdoma šių rinkos dalyvių [18]:

1. prekyba pagal dvišales sutartis – rinkos dalyvių, sudarančių sutartis tarpusavyje;
2. prekyba elektros energijos biržoje – rinkos dalyvių, įregistruotų elektros energijos biržos operatoriaus duomenų bazėje;

3. prekyba reguliavimo energija – perdavimo sistemos operatoriaus ir reguliavimo energijos pirkimo–pardavimo sutartį su perdavimo sistemos operatoriumi sudariusių rinkos dalyvių. Perdavimo sistemos operatorius reguliavimo energija turi teisę prekiauti ir su kitų valstybių perdavimo sistemų operatoriais;
4. prekyba papildomoje prekybos sesijoje – tarp rinkos dalyvių, įregistruotų elektros energijos biržos operatoriaus duomenų bazėje;
5. prekyba balansavimo energija – perdavimo sistemos operatoriaus su balansavimo energijos tiekėjais ir kitų šalių perdavimo sistemos operatoriais bei balansavimo energijos tiekėjų su jų gamybos, tiekimo su kitomis valstybėmis ir (ar) vartojimo balansams priskirtais rinkos dalyviais ar skirstomųjų tinklų operatorių ir gamintojų, kurių elektros energijos gamybos įrenginiai prijungti prie skirstomojo tinklo.

1.1.4 Mažmeninė elektros energijos prekyba.

Mažmeninėje prekyboje dalyvauja nepriklausomi elektros tiekėjai ir elektros vartotojai, kurie su tiekėjais yra sudarę dvišales elektros prekybos sutartis [1].

Elektros vartotojai gali pirkti elektros energiją iš visuomeninių arba nepriklausomų tiekėjų. Jeigu elektros vartotojas atitinka Elektros energetikos įstatyme nustatytus kriterijus, tokiu atveju prieš norint pirkti elektros energiją iš tiekėjo, jis privalo sudaryti elektros energijos pirkimo–pardavimo sutartį su tiekėju [18].

Elektros energija pagal su visuomeniniu tiekėju sudarytą elektros energijos pirkimo–pardavimo sutartį vartotojui tiekama už visuomeninę elektros energijos kainą. Vartotojui sudarius elektros energijos pirkimo–pardavimo sutartį su visuomeniniu tiekėju, atskira elektros energijos persiuntimo paslaugos sutartis su skirstomųjų tinklų operatoriumi gali būti nesudaroma tuo atveju, jei skirstomųjų tinklų operatorius vykdo ir elektros energijos visuomeninio tiekimo veiklą [18].

Vartotojas ketinantis pirkti elektros energiją iš nepriklausomo tiekėjo, privalo sudaryti su nepriklausomu tiekėju elektros energijos pirkimo–pardavimo sutartį, o su operatoriumi, prie kurio elektros tinklų yra prijungti vartotojo elektros įrenginiai, – elektros energijos persiuntimo paslaugos sutartį. Vartotojas, likdamas atsakingu prieš operatorių, savo pinigines prievoles, susijusias su elektros energijos persiuntimu, gali pavesti vykdyti nepriklausomam tiekėjui [18].

Tiekėjas privalo [18]:

- tiekti elektros energiją vartotojams tik pagal elektros energijos pirkimo–pardavimo sutartis;
- teikti vartotojams informaciją apie efektyvų elektros energijos vartojimą, teikiamas paslaugas, paslaugų teikimo sąlygas, paslaugų ir elektros energijos kainas bei tarifus,

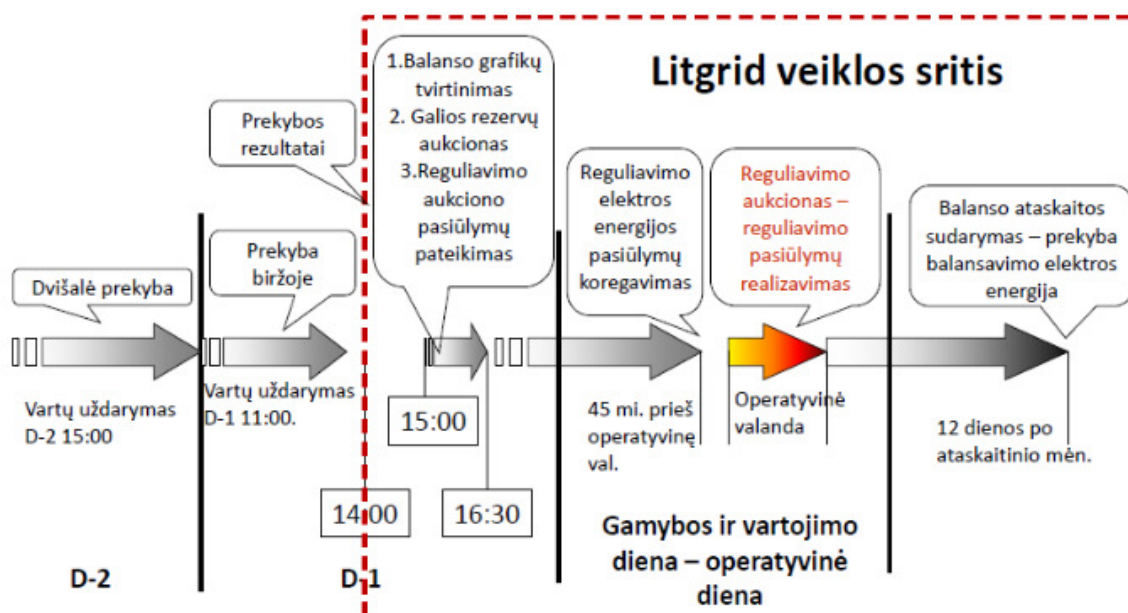
numatomus sutarčių pakeitimus ir kitą teisės aktuose bei sudarytose sutartyse numatytą informaciją;

- pirkti elektros energiją teisės aktų nustatyta tvarka;
- užtikrinti, kad vartotojui sutartyje nustatytu laiku ir būdu būtų pateikti elektros energijos apmokėjimo dokumentai;
- vykdyti kitas teisės aktuose nustatytas pareigas.

1.3 Prekybos elektros energija etapai

Prekybos elektros energija taisyklėse apibrėžiami prekybos elektros energija etapai [18]:

- prekyba elektros energija pagal dvišales sutartis, kuri vyksta ne vėliau kaip 2 (dvi) dienos, einančios prieš operatyvinę dieną, 16.00 val.;
- prekyba elektros energija biržoje, biržos reglamente nustatytu laiku;
- prekyba papildomoje prekybos sesijoje, vykstančioje pasibaigus prekybai biržoje, papildomos prekybos sesijos reglamente nustatytu laiku;
- prekyba reguliavimo energija, kuri vyksta ne vėliau nei operatyvinę valandą;
- prekyba balansavimo energija vyksta nustačius faktines gamybos ar vartojimo bei faktinių energijos mainų su kitų valstybių perdavimo sistemų operatoriais apimtis pasibaigus rinkos balanso laikotarpiui.



1.3 pav. Prekybos elektros energija etapai (šaltinis Litgrid)

1.3 paveiksle pateikiami prekybos elektros energija etapai. Pirmasis etapas – dvišalė prekyba, antrame etape vyksta elektros energijos prekyba biržoje, trečiame etape perdavimo sistemos operatoriaus veikla – balansavimo, reguliavimo elektros energijos siūlymų teikimas, prekyba.

1.1.5 Prekyba „diena prieš“

„Diena prieš“ - didžiausia biržoje esanti elektros energijos rinka, šioje biržoje kaina suformuojama biržos dalyvių pasiūlos ir paklausos, kiekvienai kitos dienos valandai.

Nors pasiūla ir paklausa, yra pagrindiniai veiksniai, lemiantys valandinės rinkos kainas, perdavimo pajėgumas taip pat vaidina svarbų vaidmenį. Kliūtys gali atsirasti, kai reikia perduoti daug elektros energijos, siekiant patenkinti poreikį. Kitaip tariant, kai perdavimo pajėgumas bus suvaržytas, kaina yra padidinta, siekiant sumažinti paklausą paveiktose vietovėse [3].

1.1.6 Prekyba tą pačią dieną

Po „diena prieš“ elektros biržoje prekybos pabaigos, rinkos dalyviai gali pakoreguoti jų suvartojimo ar generavimo planus. Paprastai tai koreguojama dėl netikėtų avarių, nenumatytų vartotojų galių pasikeitimų ar orų, ypač vėjo jėgainių.

Energinet oficialiame internetiniame puslapyje teigiama, jog ši prekybos rūšis leidžia elektros biržos dalyviams per trumpą laiką pakeisti savo sudarytų sutarčių balansą (kuo mažesnis neatitikimas tarp elektros energijos kiekio pagal iš anksto sudarytus kontraktus ir faktinio elektros energijos kiekio – tuo mažesnės sąnaudos). Pasibaigus prekybai „diena prieš“, biržos dalyviai suveda savo generacijos ar faktinio vartojimo kiekvienai valandai ir parduoto elektros energijos kiekį, gaunamas balanso grafikas. Trūkstamą elektros energijos kiekį ar perteklių dalyviai parduoda / perka PSO [4].

1.1.7 Reguliavimas bei prekyba realiu laiku

Prekyba realiu laiku vykdoma gaminamos ir suvartojamos elektros energijos balansavimui. Dalyviai, pasibaigus prekybai prieš valandą, susumuoja savo pasiūlymus, pagal kuriuos identifikuojama kaina, kuri sprendžia - didinti elektros energijos gamybą ar mažinti suvartojimą arba didinti vartojimą ar mažinti gamybą, tam tikru kiekiu nedelsiant.

Reinhard Madlener ir Markus Kaufmann teigia, jog tokios balansavimo paslaugos vadinamos pagalbinėmis paslaugomis ir yra būtinos užtikrinti elektros energijos perdavimo tinklo saugumą ir patikimumą. Reguliavimo paslaugos priskiriamos perdavimo sistemos operatoriui (Lietuvoje įmonei Litgrid)[5].

1.4 Elektros biržos Europoje

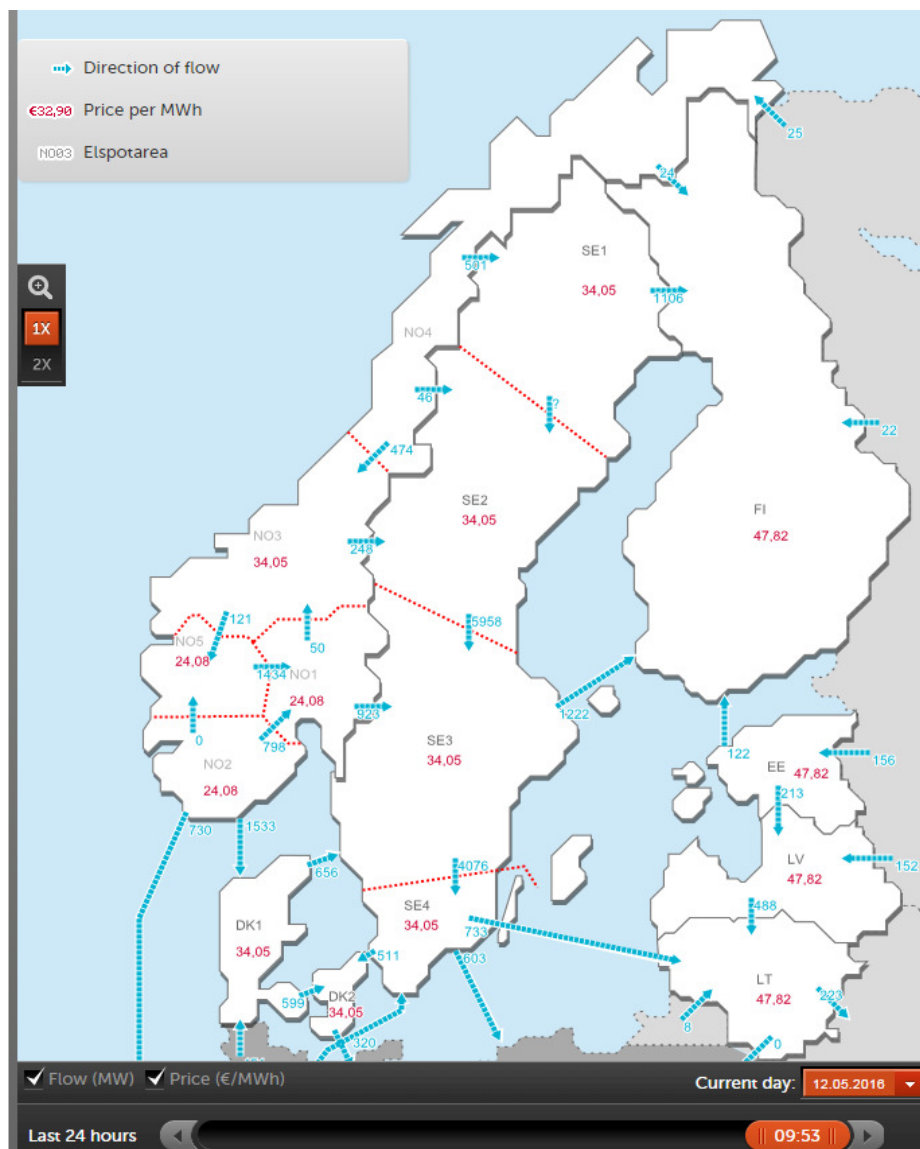
Elektros energijos biržos pagrindinis tikslas - pasiūlyti biržos dalyviams standartizuotus sandorius. Lyginant dvišalę prekybą su prekyba elektros biržoje, elektros birža yra neutrali erdvė, kurioje visi biržos dalyviai turi lygias galimybes ir sandorio dalyviai išlieka anonimiški. Elektros energijos biržose:

- palyginti su dvišaliais sandoriais - mažesnės sandorių išlaidos,

- visuomet prieinama informacija apie rinkos ir konkurencijos likvidumą,
- aiški ir skaidri kainodara.

Norint pasiekti optimalius perdavimo pajėgumus ir elektros energijos mainus, dvišaliai sandoriai papildomi aukcionais. Bendradarbiavimas su perdavimo sistemos operatoriais užtikrina optimalų elektros tinklų valdymą [5].

Elektros birža veikia arba vienoje šalyje. Teikiami įvairūs pasiūlymai, kurie leidžia pirkti elektrą už tam tikrą kainą ir tam tikrą valandą (blokiniai kontraktai), taip pat galimybė prekiauti sekančią savaitę, kitą ar tą pačią dieną [5].



1.4 pav. Nord Pool biržos veikimo zonos [27].

Remiantis oficialia Estlink internetine svetaine, šiuo metu yra 16 skirtingų elektros energijos biržų Europoje. Didžiausia elektros birža „Nord Pool“, kuri veikia Šiaurės šalyse (1.4 paveikslas). Dabar šią elektros biržą sudaro (Norvegija, Švedija, Suomija ir Danija, Estija, Latvija, Lietuva ir Didžioji Britanija). Estijos rinkos dalyviai sėkmingai veikia „Nord Pool“ nuo balandžio 2010, Lietuva perėjo į šią biržą 2012 metais, o 2013 metais birželio 3 dieną prisijungė

ir Latvija [7]. Kita svarbi rinkos dalyvė „European Power Exchange“, kuri veikia Vokietijoje, Austrijoje, Prancūzijoje ir Šveicarijoje [7].

Nors daugelyje šalių prekybos elektros biržoje pasirinktina, kai kuriose biržose dalyvavimas yra būtinas, pavyzdžiui, Ispanijoje, visa elektros prekyba turi būti vykdoma reguliatoriaus OMEL (Ispanijos elektros birža). Elektros biržų sąrašas pateiktas 4 lentelėje [6].

Siekiant užtikrinti, kad perdavimo pajėgumai būtų paskirstyti optimaliai ir elektros energija visada tekėtų iš pigesnės į brangesnės kainos sritį, elektros energijos biržos siekia bendradarbiauti. Europos šalių rinkoje yra įsteigtos elektros biržų sujungimo bendrovės, kurių tikslas - pagerinti perdavimo efektyvumą ir integruoti į bendrą rinką mažesnes rinkas. Rinkos integracija susijusi tikslu suvienodinti kainas visose Europos šalyse. 1.4 lentelėje pateikiamas Europoje veikiančios elektros biržos.

1.4 lentelė. Europoje veikiančios elektros biržos.

Biržos pavadinimas	Veikimo šalis
APX-ENDEX	Nyderlandai Didžioji Britanija
Belpex	Belgija
Borzen	Slovėnija
EPEX	Vokietija Austrija Prancūzija Šveicarija
Nord Pool	Norvegija Švedija Suomija Danija Estija Latvija Lietuva
Nord Pool AS - N2EX	Didžioji Britanija
OMIE	Ispanija
OMIP	Portugalija
OPCOM	Rumunija
OTE	Čekija
Polish Power Exchange, TGE	Lenkija
SEM-O	Airija
Gestore Mercati Energetici GME	Italija
Hungarian Power Exchange HUPX	Vengrija
Lagie - Operator of Electricity Market	Graikija
OKTE	Slovakija

APX - ENDEX valdo Borzen ir EPEX elektros energijos biržas.

1.5 Elektros energijos biržų aukcionai

Elektros energijos biržų aukcionų pagrindiniai tikslai – konkurencija ir likvidumas. Elektros prekybos aukcionas yra naudingas tuo, jog tai yra neutrali prekybos vieta, lengvas priėjimas, neutralus kainos pasiūlymas, saugi partnerystė bei nepiniginio atsiskaitymo paslaugos [5].

Europoje veikiančios elektros energijos biržų aukcionai nėra visiškai vienodi savo struktūromis, veikimo principais. Kiekvieno elektros energijos biržos aukciono veikimas priklauso nuo regiono arba šalies elektros energetikos rinkos ypatumų, aukcionų taisyklių.

1.5.1 Aukcionų tipai

Aukcionai dažniausiai klasifikuojami pagal kriterijus:

- pasiūlymų kiekis,
- kainos skaičiavimo būdas,
- siekiamas tikslas,
- kaip atskleidžiami pasiūlymai.

Pagal šiuos kriterijus išskiriami aukcionų tipai, pateikti 5 lentelėje.

1.5 lentelė. Aukcionų tipai.

Kriterijai	Tipas	
Pasiūlymus teikiančiųjų pasiūlymų kiekis	Vienašaliai	Dvišaliai
Siekiamas tikslas	Kaštų minimizavimo	Vartotojų mokėjimų minimizavimo
Kainos suskaičiavimo būdas	Tolygi kainodara	Diskriminacinė kainodara
Pasiūlymų atskleidimas	Atviras	Uždaras

Vienašalis aukcionas - kainų pasiūlymai priimami tik iš pardavėjo, dvišalis - kai kainų pasiūlymai priimami iš pirkėjų ir pardavėjų [5].

Taip pat galimi du kainos suskaičiavimo būdai [6]:

- tolydi kainodara - kaina nustatoma pagal paskutinį priimtą pasiūlymą arba visiems pasiūlymams priimama ta pati kaina;
- pateikus pasiūlymą, svarstoma kaina.

Aukcionai taip pat skiriasi tuo ar informacija apie pasiūlymus prieinama visiems biržos dalyviams ar ne.

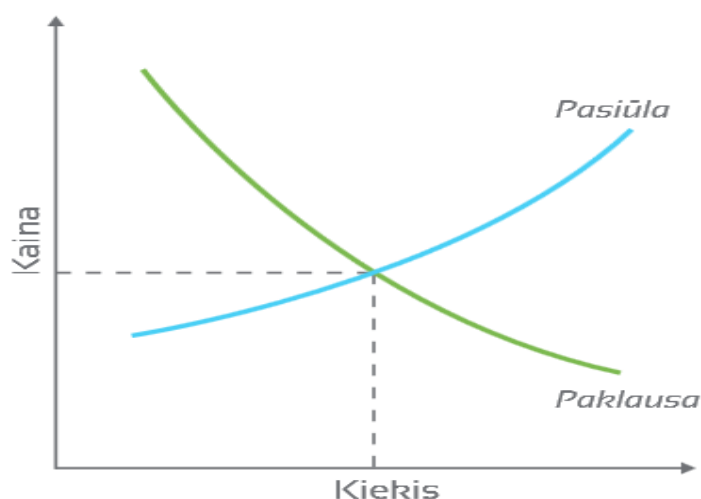
Kitas aukciono klasifikavimo būdas skirstomas atsižvelgiant į paklausos tipą. Išskiriami aukcionai [5]:

- elektros energijos paklausa, dienos laikotarpyje, skirstoma į valandinę ir pusvalandinę.

- elektros energijos paklausa skirstoma į tipus. Pirmasis tipas yra bazinė paklausa, tai paklausa maksimalių apkrovų metu (darbo dienos metu elektros energijos paklausa išauga, dirba paslaugų, gamybos įmonių). Antrasis tipas yra minimali paklausa - elektros energijos paklausa sumažėja vakarais ir naktį, kai dirba mažai pramonės įmonių, bei švenčių ir savaitgalių dienomis.

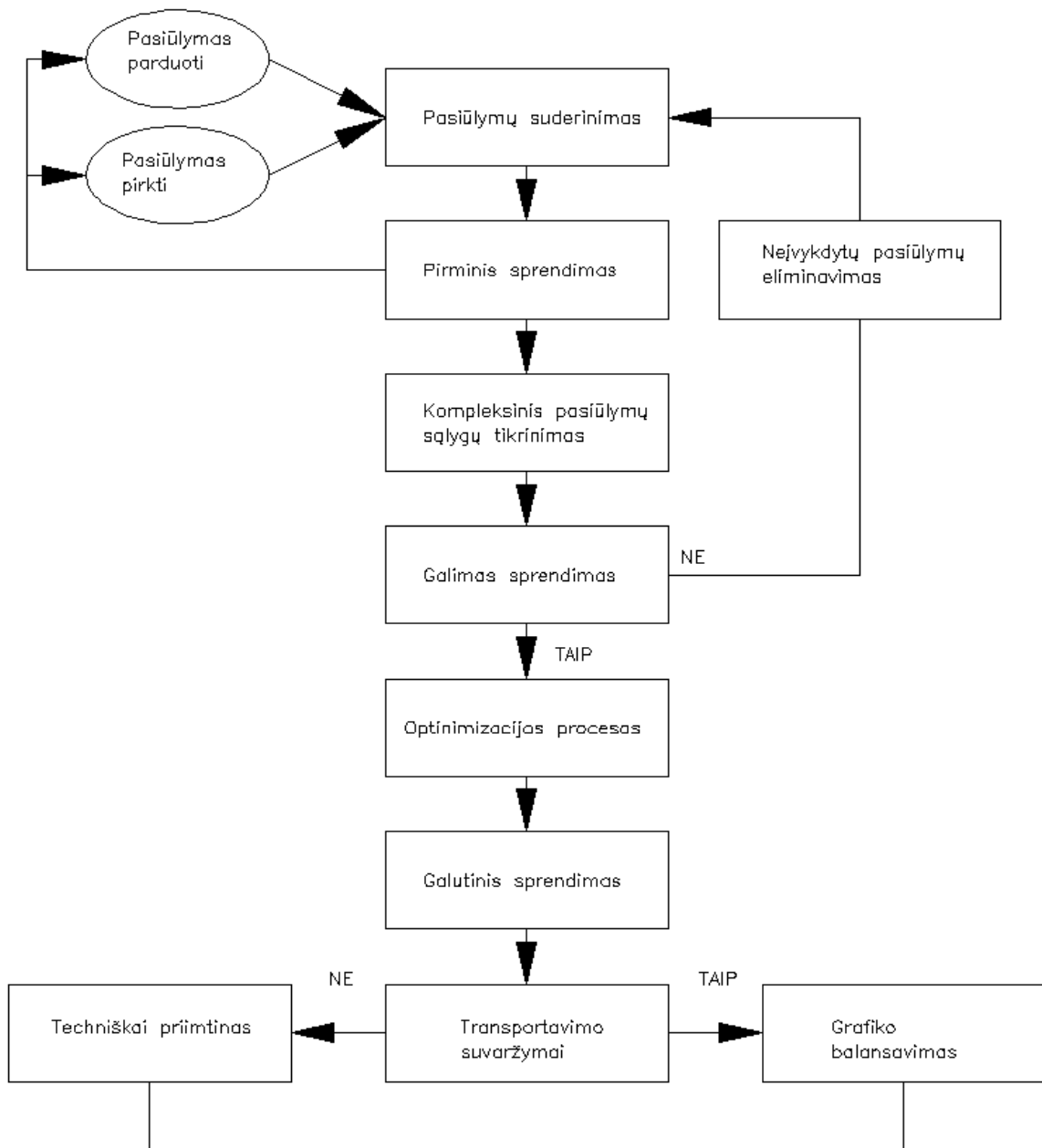
1.5.2 Aukcionų veikimo principai

Aukciono dalyviai gali keisti ir teikti savo pasiūlymus iki nustatyto pasiūlymų priėmimo laiko pabaigos. Nustatant Elektros energijos kainą, pasiūlymai teikiami elektros energijos biržoje sugrupuojami pagal kainą. Remiantis pasiūlymuose gautais duomenimis sudaromos paklausos ir pasiūlos kreivės paros valandai. Gauti kreivių susikirtimo taškai parodo elektros energijos kainą kiekvienai valandai. Jei kreivės nesusikerta, pasiūlymų priėmimo laikas pratęsiamas, kad būtų suskaičiuota aukciono elektros energijos kaina arba priimama paskutinio pateikto aukciono elektros energijos kaina [5].



1.5 pav. Pasiūlos ir paklausos kreivės

Blokinių pasiūlymų kaina - tam tikrų valandų aukciono kainų vidurkis, sprendimas dėl kainos priimamas neįtraukus pasiūlymo sąlygų. Elektros energijos pirkimo kaina turi būti lygi arba palanki kainai, kuri buvo pateikta pasiūlyme. Aukciono struktūra pateikta 1.6 paveiksle.



1.6 pav. Aukciono struktūra

Suprekiauti elektros energijos kiekiai derinami su elektros energijos perdavimo sistemos operatoriumi, pagal tinklo technines galimybes. Jei atsiranda sistemos suvaržymai, perdavimo sistemos operatorius balansuoja tiekimo grafikus pagal technines galimybes. Grafiko balansavimas vykdomas suderinant elektros energijos prekybos kiekius.

2. METODINĖ DALIS

2.1. Elektros energijos biržų problemų tyrimo metodologija

Pastarąjį dešimtmetį, visame pasaulyje elektros energijos rinka buvo gerokai pakeista. Siekiama pagerinti elektros energijos kokybę, padidinti indėlį į aplinkos apsaugą ir elektros energijos vartotojams teikti kokybiškesnes paslaugas. Tačiau iškyla vis daugiau įvairių problemų elektros energijos prekybos ir gamybos konkurencijoje, susijusių su elektros energijos kaina, patikimumu. Jei šios problemos būtų išspręstos, tai elektros energija būtų prekiaujama įprastu būdu.

Elektros energijos rinka pasižymi tais pačiais ekonomikos dėsniais, kaip ir bet kuri kita rinka - paklausa formuoja pasiūlą ir atvirkščiai. Todėl pagrindiniai veiksniai lemiantys elektros energijos kainą yra gamintojų išlaidos ir vartotojų noras mokėti už elektros energiją.

2.1.2 Elektros energijos biržos dalyviams kylančios problemos

Pastaruosiu metu Lietuvoje vyksta dideli elektros energetikos srities pokyčiai. Šie pokyčiai iššaukia problemas su kuriomis susiduria elektros energijos biržos dalyviai. Šių problemų sumažinimas leistų pagerinti elektros energijos biržos darbą. Iš išanalizuotos literatūros galima išskirti pagrindines problemas su kuriomis susiduria elektros energijos biržos dalyviai :

- Elektros energijos kainos svyravimai ir juos įtakojantys veiksniai;
- Balansavimo problema;
- Elektros energijos prognozavimas;
- Rinkos koncentracija.

Balansavimo problema

Juri Hinz teigimu pagrindinė problema yra tai, kad tik keletas didelių pramonės klientų turi galimybę lanksčiai keisti savo energijos poreikį atsižvelgiant į rinkos sąlygas. Taigi, elektros energijos poreikio elastingumas yra labai ribotas. Rinkos dalyviai susiduria su rizika – elektros energijos pertekliaus arba trūkumo, nes elektros energijos negalime sandėliuoti. Be to, elektros energija nėra ekonomiškai saugoma, įprastoje prekyboje nebus galima greitai atsakyti į paklausą ir taip išlaikyti elektros tinklo pusiausvyrą. Taigi, elektros balansavimo rinka susideda ne mažiau kaip iš dviejų dalių: elektros gamyba nedelsiant ir ateities elektros energijos gamyba [9].

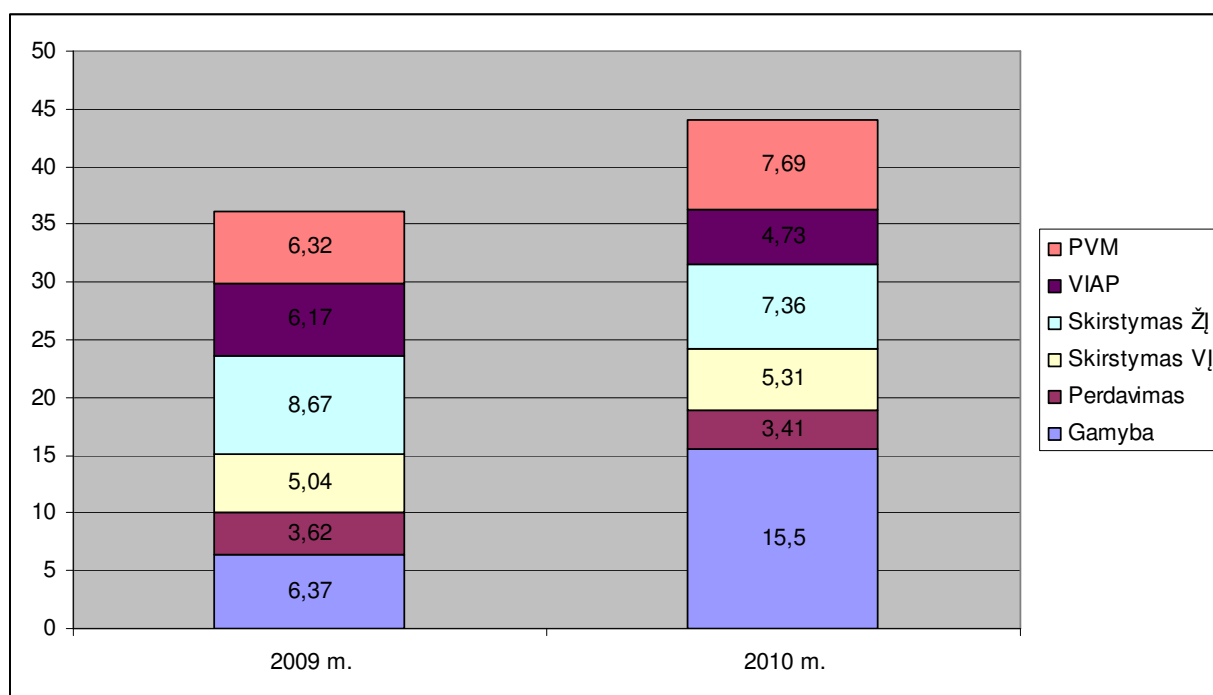
Kainų šuoliai

M. Fampa ir W. Pimentel teigia, jog dauguma elektros rinkų kenčia nuo kainų svyravimo ir didelių kainų šuolių. Trūksta apsidraudimo priemonių. Kainų šuolis, kurį sukelia atsiradę nuostoliai, duoda papildomos naudos elektros energijos gamintojams, o tai rodo, kad investicijos į tinkamą gamybos pajėgumo užtikrinimą iš tiesų yra natūralus draudimas elektros kainai [11].

Finansinės rizikos valdymas dažnai yra elektros rinkos prioritetas. Didmeninės elektros rinkos pasekmės kartais gali būti nepaprastai aukštas kainos kintamumas dėl trūkstamos pasiūlos ir paklausos. Konkreti kainų didėjimo ir mažėjimo rizika priklauso nuo skirtingų tipų elektrinių ir santykių tarp paklausos ir oro sąlygų. Kainų didėjimo ir mažėjimo rizika gali būti pavadinta kaip kainų „šuoliai“ arba kainų „žingsniai“, kuriuos yra sunku prognozuoti.

Bertrand Cornélusse teigia, jog kliūtys taip pat gali atsirasti, kai reikia perduoti daug elektros energijos, siekiant patenkinti poreikį. Kitaip tariant, kai perdavimo pajėgumas bus suvaržytas, kaina yra padidinama, siekiant sumažinti paklausą paveiktose vietovėse [12].

2.1 paveiksle matyti, kaip kito elektros energijos kainos 2009 - 2010m. Kainų kilimą paskatino gamybos kainos padidėjimas, kurį iššaukė Ignalinos atominės elektrinės uždarymas. Elektrinių darbo tinkle sustabdymas, tarpvalstybiniai perkrovimai, žaliavų kainų svyravimai, paklausos sezoniškumas – pagrindinės problemos įtakojančios elektros energijos kainą.



2.1 pav. Elektros kainos Baltpool duomenimis

Elektros energijos prognozavimas

„Kiekio rizika“, kuri yra dažnai naudojama kaip apibūdinimas žymėti reiškinį, kai elektros energijos rinkos dalyviai negali prognozuoti elektros energijos gamybos bei suvartojimo kiekių. Pavyzdžiui, pardavėjas negali tiksliai prognozuoti vartotojų paklausos valandos tikslumu daugiau nei keletą dienų į priekį ir gamintojas negali prognozuoti tikslaus laiko, kada įvyks elektrinės išjungimas arba atsiras kuro trūkumas. Dėl šių priežasčių atsiranda elektros energijos perteklius arba trūkumas.

Didelių kintančio kiekio energijos šaltinių, tokių kaip vėjo elektrinės įvedimas gali turėti įtakos elektros energijos kiekiui, kadangi šių elektros energijos gaminančių elektrinių elektros

energijos kiekius sunku prognozuoti dėl kintančių oro sąlygų.

Sanjeev Kumar teigia, jog vienas iš pagrindinių aspektų įtakojančių kainą yra pasiūlos ir paklausos kintamumas. Dažniausias pasitaikantys veiksniai, įtakojančios elektros energijos prognozavimą [16]:

- Aukštas dažnis;
- Nepastovus vidurkis ir dispersija;
- Didelis kintamumas.
- Sezoniškumas;
- Kalendorius poveikis (pavyzdžiui, savaitgaliais ir švenčių dienomis);
- Dėl nenumatytų ar nekontroliuojamų įvykių elektros tinkluose;
- Kintanti ir sunkiai prognozuojama paklausa.

Rinkos koncentracija

Dažniausiai rinkos koncentracija yra valdoma didžiausių rinkoje esančių kompanijų. Tokios įmonės turi didžiausią rinkos galią ir gali manipuliuoti, neatsižvelgiant į vartotojų interesus ir nerizikuojant prarasti savo rinkos dalies. Siekiant padidinti įmonės pelną, mažinant gamybą siekiama padidinti elektros energijos kainas. Neveikiant rinkos galiai, elektros energijos kaina būtų lygi ribinėms sąnaudoms, todėl kompanijos turinčios didžiausią rinkos galią, sieks padidinti elektros energijos kainą, tokiu būdu užtikrinant didesnę įmonės pelną [13].

Įmonės galinčios padidinti savo kainą – turi rinkos galią. Jei įmonė dominuoja rinkoje, tokiu atveju, šios įmonės galios panaudojimas tampa piktnaudžiavimu. Tai suteikia galimybę padidinti kainas, neinvestuojant į naujesnes technologijas, taip neužtikrinant paslaugų kokybės [13].

3. ELEKTROS ENERGIJOS BIRŽOS DALYVIŲ METODIKOS PAGRINDIMAS

3.1 Tyrimo vykdymo etapai

Tyrimas atliekamas šiais etapais:

1. Parenkamas tyrimo pobūdis;
2. Pasirenkamas duomenų rinkimo metodas – interviu;
3. Pasirinkti tyrime dalyvaujančių įmonių atstovų atrankos kriterijai;
4. Parengiamas interviu klausimynas (1 priedas);
5. Pirminių duomenų rinkimas – interviu su respondentais;
6. Išanalizuojami duomenys;
7. Pateikiamos išvados, siūlymai.

3.2 Tyrimų metodikos pagrindimas

Siekiant išsiaiškinti Lietuvos elektros energetikos biržos dalyvių veiklos problemas taikomas pusiau standartizuotas interviu metodas. Šis metodas yra vienas iš labiausiai paplitusių kokybinių tyrimo metodų, kuriame yra iš anksto parengtas klausimynas [19]. Interviu metodas – žodinės informacijos rinkimo būdas, kurio metu informacija renkama tiesioginiu kryptingu interviu su respondentu [20]. Šis interviu metodas pasirinktas todėl, kad yra ribotas respondentų kiekis, o tai ir yra šio metodo privalumas, kadangi jis taikomas būtent kai yra minimalus interviu dalyvių kiekis.

Interviu tyrimo metodas skirstomas į daugelį variantų nuo formalizuotų interviu, kur klausimai iš anksto paruošti, iki neformalių, kur klausimai yra laisvai formalizuojami [22]. Atsižvelgiant į tyrimo pobūdį, pasirenkama laisvesnė pokalbio forma, kurioje prieš pokalbį bus paruoštas interviu klausimynas, bet pokalbio metu, orientuojantis į respondento atsakymus, užduodama ir papildomų klausimų. Interviu klausimynas respondentams buvo pateikiamas likus keletui dienų iki interviu, todėl buvo atveriamą galimybė diskusijoms. Toks interviu turi daug privalumų [20]:

- Gaunami išsamesni atsakymai, nes galima gauti papildomos informacijos, pateikiant papildomus klausimus;
- Yra galimybė paaiškinti respondentui vieno ar kito klausimo prasmę;
- Nebūdingi „Neturiu nuomonės“, „Nežinau“ atsakymai;
- Atsakymai nebūna pakeisti ar neteisingi.

Pasak Tidikio [20], šis interviu metodas garantuoja didesnę apklausos patikimumą negu anketinis apklausos metodas ar kiti metodai, tačiau interviu turi ir trūkumų:

- Interviu metu interviuotojas gali paveikti netinkamai respondentą;
- Sunku gauti identiškus tyrimo rezultatus pakartotinai;
- Kadangi gauti duomenys yra situacinio pobūdžio, duomenų interpretaciją gali veikti tyrėjo subjektyvios nuostatos;
- Didelės laiko ir finansinės sąnaudos.

Įvertinus trūkumus galima teigti – interviu reikalauja interviuotojo gero pasiruošimo.

Tyrimo instrumentarijus – dokumentas, kuris naudojamas pirminei informacijai rinkti [31], šiam tyrimui bus naudojamas duomenų rinkimo instrumentas – interviu klausimynas. Klausimynas turėtų apjungti tyrėjo siekimą ištirti visumą ar reiškinių.

Interviu respondentų atranka.

Siekiant, kad tyrimų rezultatai būtų kiek įmanoma objektyvesni, interviu bus atliekamas su parinktais įmonės darbuotojais, kurie turi atitikti šiuos kriterijus:

- ilgametė darbo patirtis elektros energetikos įmonėje / įmonėse;
- didesnė nei 5 metų patirtis elektros energijos prekyboje;
- pareigos tiesiogiai susijusios elektros energijos prekyba;
- aukštasis išsilavinimas.

Remiantis šiais kriterijais išrenkami kompetentingi respondentai, kurie gerai žinotų apie įmonės veiklą ir dalyvavimą elektros energijos biržoje.

Interviu respondentai parenkami skambinant į įmones. Iš pradžių buvo pristatoma tyrimo tikslas, problema, prašoma dalyvauti apklausoje, kurioje dalyvautų kompetentingas žmogus, kuris gerai žinotų darbo biržoje specifiką. Tam kad gauti duomenys, kurie gaunami apklausoje, būtų tikslesni, kiekvienam respondentui buvo išsiunčiamas klausimynas. Gavus klausimą, respondentai galėjo geriau pasiruošti atsakyti į tyrimo klausimus.

Pirminiai duomenys išnagrinėti „Kontent“ analizės metodu. Pasak Guščinskienės (2002), kontent analizė – tai formalizuotas dokumentų tyrimo būdas, kuris numato jų turinio vertinimą remiantis požymių, kurie svarbūs tyrėjui ir kuriuos galima apibendrinti [31].

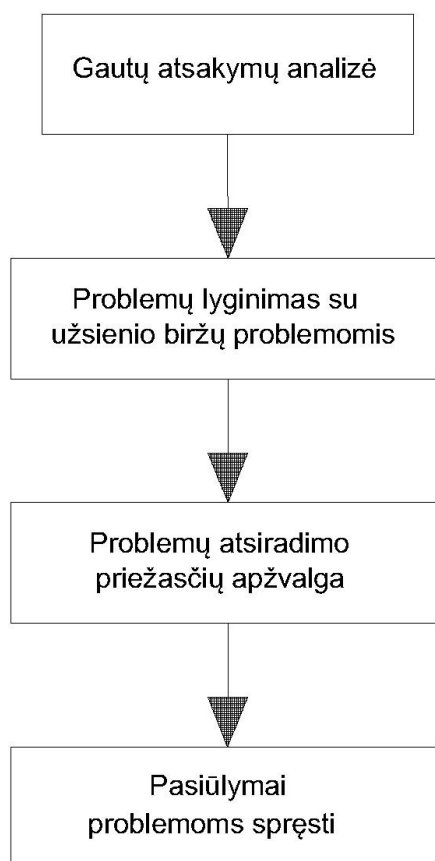
4. ELEKTROS ENERGIJOS BIRŽOS DALYVIŲ REZULTATŲ ANALIZĖ

4.1 Įmonių apklausa

Įmonių apklausoje dalyvavo trys įmonės:

1. Energijos tiekimas;
2. Kauno termofikacinė elektrinė;
3. Litgrid.

Pagrindinis apklausos tikslas – išanalizuoti apklausoje gautus atsakymus, palyginti su užsienio šalių biržų problemomis ir išsiaiškinti priežastis dėl ko kyla problemos Lietuvos elektros biržoje. Rezultatų analizės schema pateikiama 4.1 paveiksle.



4.1 pav. Rezultatų analizės schema

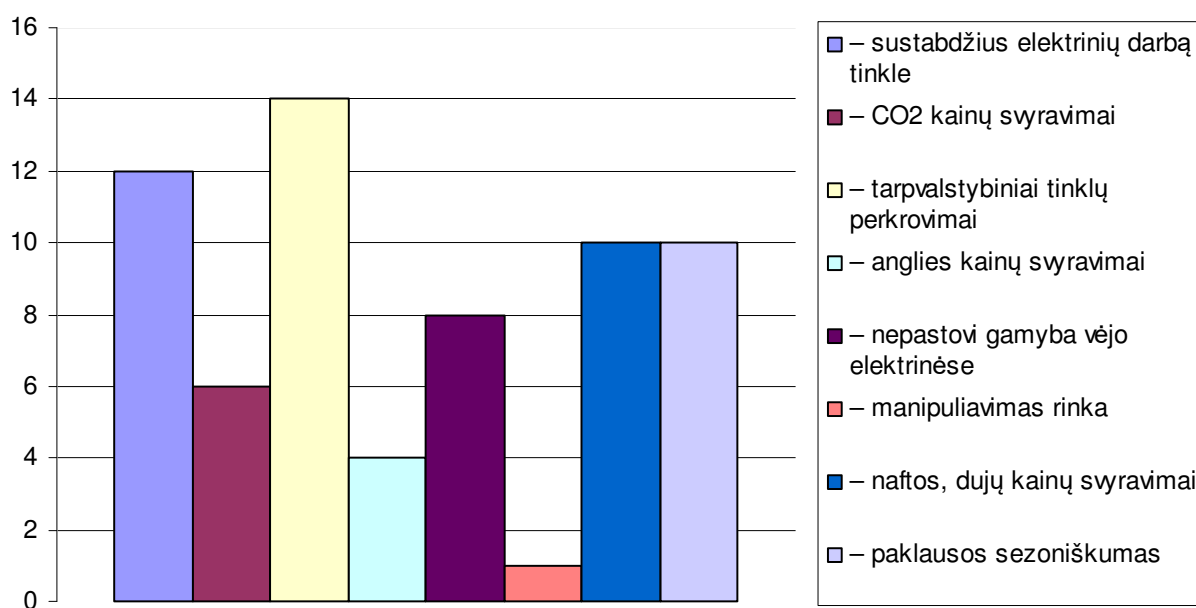
4.1.1 Veiksniai darantys įtaką elektros energijos kainoms

Respondentams pateiktame klausime reikėjo įvertinti (nuo 1 iki 5) veiksnius darančius įtaką elektros energijos kainos svyravimams. Rezultatai pateikiami 4.1 lentelėje ir 4.2 paveiksle.

Literatūros apžvalgoje pagrindinės problemos siejamos su kainų svyravimą lemiančiais veiksniais - tarpsteminiai perkrovimai tinkle, galių atjungimai, paklausos sezoniškumas, patikimumas ir elektros energijos prognozavimo netikslumas.

4.1 lentelė. Tyrimo rezultatai.

Veiksniai darantys įtaką kainų svyravimui	1 įmonė	2 įmonė	3 įmonė
– sustabdžius elektrinių darbą tinkle	4	5	3
– CO ₂ kainų svyravimai	4	1	1
– tarpvalstybiniai tinklų perkrovimai	5	5	4
– anglies kainų svyravimai	2	1	1
– nepastovi gamyba vėjo elektrinėse	2	2	4
– manipuliavimas rinka	0	1	0
– naftos, dujų kainų svyravimai	4	5	1
– paklausos sezoniškumas	5	3	2



4.2 pav. Rezultatų analizė

Iš anketos atsakymų pastebima, jog labiausiai įtaką elektros energijos kainai darantis veiksnys yra tarpvalstybiniai tinklų perkrovimai. Dėl riboto pralaidumo tarpvietinėse jungtyse turi būti užtikrintos specialios priemonės, kad tarpvietinės jungtys neatsijunginėtų dėl perkrovų, taip užtikrinant stabilų sistemos darbą. Kuo daugiau apribotas pralaidumas, tuo labiau kyla elektros energijos kaina rinkoje. Elektros sistemos pralaidumas priklauso nuo elektros linijų ir susijusių elektros įrenginių parametrų, oro temperatūros, aukštos įtampos perdavimo linijų, veikiančių vienoje elektros sistemoje, galios ir jų prieinamumo (ar visomis linijomis galima

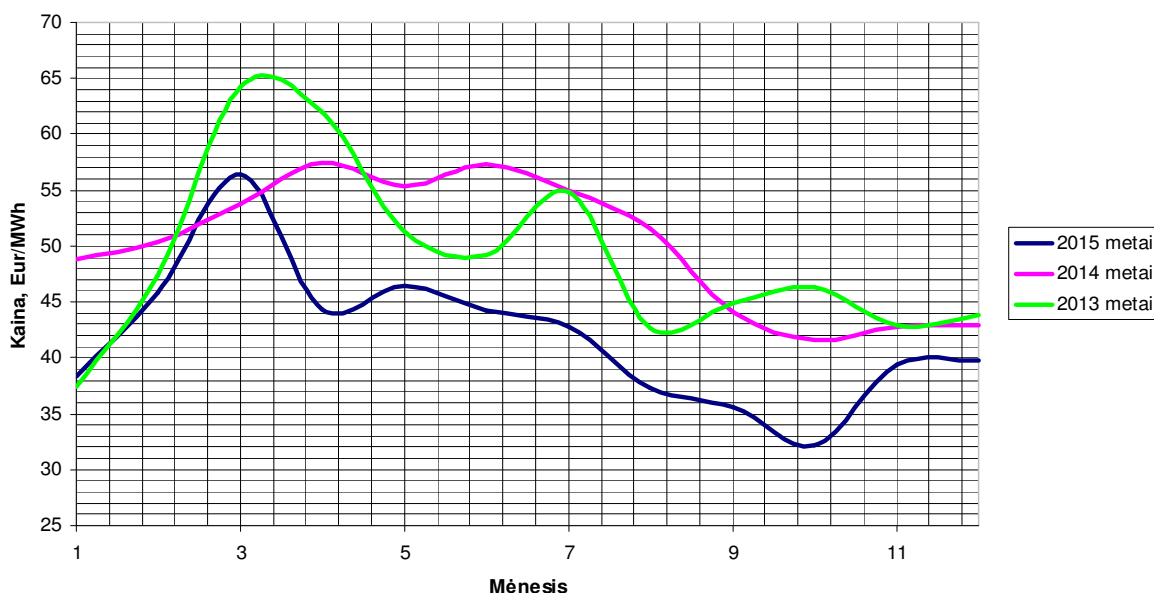
naudotis ar yra remontuojamų), pagaminamos ir suvartojamos elektros kiekio ir jo kitimo. Kadangi dėl perkrovimų atsakingas perdavimo sistemos operatorius (PSO), dėl šios priežasties, perdavimo sistemos operatorius, perkrovimams pašalinti atlieka reikiamus perjungimus tinkluose, keičia elektros energijos gamybos, taip pat elektros energijos perdavimo, importo/eksporto grafikus.

Antroji priežastis, dėl kurios kinta elektros kaina, pagal gautus respondentų atsakymus - sustabdytas elektrinių darbas. Atsijungus dideliame elektros energijos generavimo šaltiniui, prarastą galią reikia kompensuoti, todėl elektros energija yra perkama biržoje už didesnę kainą nei įprastai, nes greitas pasiūlos patenkinimas reikalauja didesnių investicijų. Avarių metu apkrovos paskirstomos taip, kad įvykus avarijai, elektros sistema galėtų toliau dirbti sklandžiai, o dažnis bei įtampa būtų priimtinos ribose, taip užtikrinant nenutrūkstamą elektros energijos tiekimą. Kartais nutinka ir taip, jog elektros energijos nepakanka iš Lietuvos rezervo, tokiu atveju elektros energija perkama biržoje. Praplėtus elektros energijos sistemą, susijungus Lietuvos ir Švedijos sistemoms, bei Lietuvos ir Lenkijos, didėja elektros energetikos sistema ir atsiranda galimybė elektros energiją pirkti pigiau. Investicijos, skirtos Lietuvos – Švedijos ir Lietuvos – Lenkijos tarpsteminėms jungtims plėtoti, yra numatytos tam, kad būtų užtikrinta saugi ir patikima Lietuvos elektros energijos sistema. Praplėčiant tarpsteminės jungtis su kitomis Europos šalimis, gausime konkurencingesnę (pigesnę) elektros energijos kainą.

Naftos bei dujų kainų svyravimai, respondentų nuomone, yra trečioji priežastis labiausiai įtakojanti elektros kainą, dėl kurios kinta elektros energijos kainai. Kadangi Lietuvoje dauguma elektros energijos gamintojų naudoja iškastinį kurą, jam pabrangus, didėja ir elektros energijos kaina, nes brangsta elektros energijos gamybai skirtų žaliavų kaina. Šiuo atveju, šaliai naudojančiai daug iškastinio kuro, elektros energijos gamybai palanku naudoti atsinaujinančios energijos šaltinius.

Respondentų nuomone vienas iš įtaką kainai darančių veiksnių yra paklausos sezoniškumas. Kuo didesnė elektros energijos paklausa, tuo mažesnė elektros energijos kaina biržoje ir atvirkščiai. Kaina taip pat priklauso ir nuo kitų šalių elektros energijos kainos. Šis veiksnys sukelia metinį ir paros elektros energijos kainos kaitumą, bet šiuo atveju, reguliuoti paklausą yra labai sudėtinga, todėl šis veiksnys visada turės didelę įtaką elektros energijos kainai.

4.3 paveiksle matome, jog elektros energijos kaina kyla vasaros metu, žiemos metu ji mažėja.



4.3 pav. Elektros energijos kaina

Ši tendencija pastebima kiekvienais metais. Atvėsus orams kyla elektros energijos suvartojimas, to priežastis šaltesnis laikotarpis, kurio metu labiau naudojami elektriniai šildytuvai, taip pat, elektros energijos vartojimas didėja rugsėjį, nes atidaromos mokyklos, darželiai.

Mažiausiai elektros energijos kainai darantis įtaką veiksnys yra manipuliavimas rinka. Elektros rinkoje yra draudžiama manipuliuoti ar kitaip veikti rinką. Kuo didesnė rinka, tuo mažesnė galimybė manipuliuoti. Praplėsdami jungtis su kitomis šalimis, didiname rinką, kartu mažindami manipuliavimo rinka tikimybę, taip pat, didėjant rinkai, labiau artėjame prie tobulos konkurencijos rinkos.

4.1.2 Elektros energijos kainos mažėjimas atsiradus tarp sisteminei jungčiai su Švedija "NordBalt"

4.2 lentelė. Respondentų atsakymai.

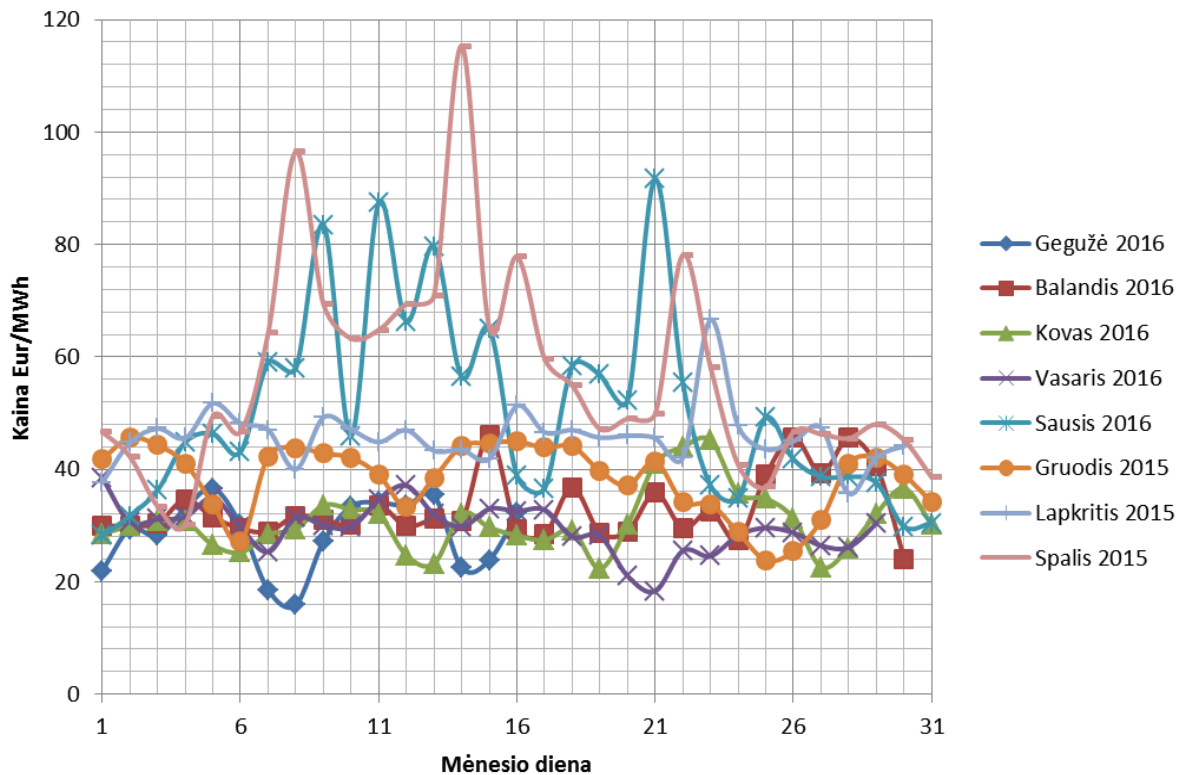
Ar atsiradus naujai tarp sisteminei jungčiai su Švedija „NordBalt“ pastebėjote elektros energijos kainos padidėjimą/sumažėjimą?	Atsakymas
1 respondentas	Pastebėjome sumažėjimą.
2 respondentas	Tikėtina, kad jungčiai atsiradus, kaina kažkuriam laikui šiek tiek mažės
3 respondentas	Veikiant NordBalt jungčiai, stebimas biržos kainos sumažėjimas.

Atsiradus tarp sisteminei jungčiai su Švedija, visi respondentai elektros biržoje pastebėjo kainos sumažėjimą. Kadangi Lietuvos elektros energetikos sektorius yra glaudžiai susijęs su

kaimyninių šalių elektros energijos sektoriais, todėl jie daro didelę įtaką Lietuvos energetikos sektoriui. Elektros energijos kainų pokyčiai, nesant tarpsisteminiams jungtims su Švedija ir Lenkija, parodė, jog ne itin stiprios jungtys su Latvija ir Estija sukėlė gan didelius kainų pokyčius Lietuvoje. Kadangi Lietuvoje suvartojamas elektros energijos kiekis, palyginus su kitomis šalimis, nėra didelis, todėl elektros energijos importas į Lietuvą nesudaro žymios įtakos Skandinavijos šalių galingumų balansams ar elektros gamybai. 4.3 lentelėje pateikiamos Elspot "diena prieš" elektros energijos kainos NordPool duomenimis.

4.3 lentelė. Elspot "diena prieš" elektros energijos kainos.

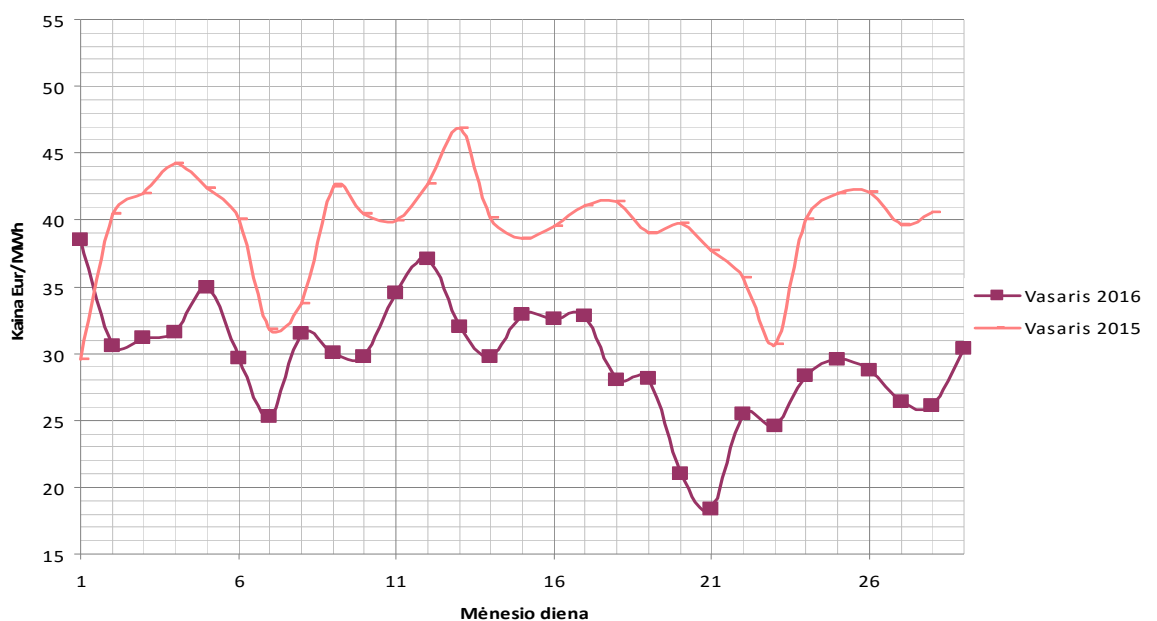
Mėnesis/ Diena	Gegužė 2016	Balandis 2016	Kovas 2016	Vasaris 2016	Sausis 2016	Gruodis 2015	Lapkritis 2015	Spalis 2015
1	21.99	30.02	28.55	38.51	28.16	41.85	37.69	46.66
2	29.38	29.9	29.91	30.6	31.75	45.6	44.71	42.26
3	28.16	30.45	30.8	31.14	36.28	44.28	47.25	33.4
4	33.08	34.64	30.8	31.54	44.83	41.08	45.57	30.14
5	36.63	31.48	26.54	34.95	46.34	33.79	51.75	49.44
6	30.13	29.5	25.21	29.67	43.09	27.09	48.19	46.7
7	18.56	28.9	28.44	25.29	59.04	42.32	47.02	64.23
8	15.91	31.73	29.33	31.44	57.95	43.84	40.02	96.49
9	27.2	31.04	33.62	30.02	83.48	42.83	49.25	69.36
10	33.42	30.13	32.86	29.73	45.96	42.07	47.06	63.29
11	34.09	33.51	32.01	34.58	87.43	39.02	44.87	64.79
12	33.59	29.9	24.72	37.13	66.33	33.26	46.97	69.43
13	35.36	31.13	23.24	32	79.65	38.52	43.3	70.93
14	22.47	30.87	32.13	29.78	56.44	44.1	43.46	115.33
15	23.85	46	29.65	32.96	65.03	44.68	41.85	65.26
16	32.22	29.37	28.25	32.58	38.84	44.98	51.31	77.85
17		28.47	27.4	32.81	36.58	43.85	46.6	59.69
18		36.72	29.15	28.03	58.32	44.08	46.98	54.92
19		28.75	22.35	28.15	56.81	39.7	45.63	47.19
20		28.98	30.11	21.02	52.23	37.12	45.97	49.03
21		35.81	40.98	18.34	91.61	41.39	45.56	49.9
22		29.56	44	25.52	55.34	34.21	42.09	78.17
23		32.56	45.18	24.57	37.12	33.8	66.61	58.2
24		27.34	35.77	28.29	34.92	28.8	47.69	40.8
25		38.98	34.79	29.59	49.21	23.83	43.56	36.85
26		45.72	31.31	28.73	41.81	25.41	44.99	46.63
27		39.31	22.62	26.43	38.67	30.91	47.45	46.29
28		45.55	25.98	26.14	38.7	41.07	35.68	45.51
29		40.65	32.13	30.39	37.64	42.06	42.13	48
30		24.1	36.62		29.82	39.02	44.12	45.2
31			30.19		30.42	34.14		38.59



4.4 pav. Elspot elektros energijos kainos.

Iš 4.4 paveikslo matome, jog NordPool biržoje "diena prieš" elektros energijos kaina krito 2016 metais, pradėjus veikti "NordBalt" tarp sisteminei jungčiai. Rinkos praplėtimas lėmė elektros energijos kainos pokyčius. Taip pat pastebimas Baltijos šalių elektros energijos kainų supanašėjimas.

Palyginimui pateikiamas 4.5 paveikslas, kuriame yra grafiškai vaizduojamos vasario mėnesio (2015 m. ir 2016 m.) elektros energijos kainos.

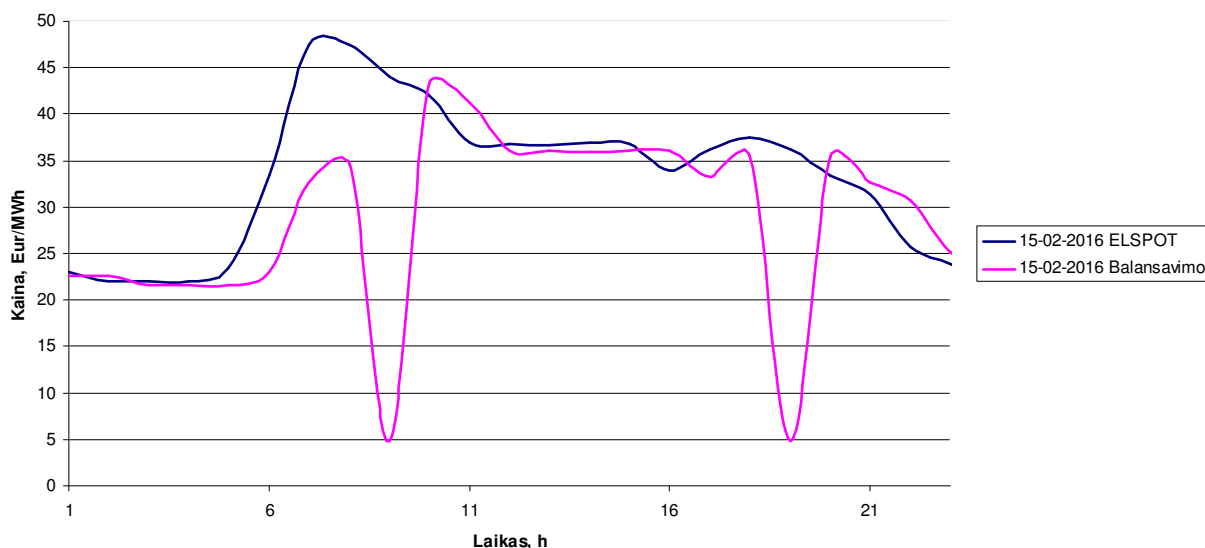


4.5 pav. Vasario mėnesio (2015 m. ir 2016 m.) elektros energijos kainos

Iš grafiko matoma, jog elektros energijos kaina 2016 metais sumažėjo (33 procentais). Galima daryti išvadą, jog pagal pateiktus duomenis galima pastebėti NordBalt tarpsteminės jungties įtaką elektros energijos kainai Lietuvoje.

4.1.3 Elektros energijos kainos įtaka parduodamam / perkamam elektros energijos kiekiui

Iš anketos atsakymų pastebima, jog respondentai susiduria su elektros energijos kainos įtaka parduodamam ir perkamam elektros energijos kiekiui. Perkant ELSPOT bei ELBAS prekybos platformose, gali būti, jog elektros energijos kaina yra labai aukšta, tuomet renkama palikti nenupirtą elektros energijos kiekį elektros energijos kiekio balansavimui, nes balansavimo energijos kaina gali būti ir mažesnė. Parduodamos elektros kiekiui, elektros energijos kaina taip pat daro įtaką, nes, jei elektros energijos rinkoje susiformuoja nedidelė elektros energijos kaina, kai kurioms elektrinėms neapsimoka dirbti, nes jų sąnaudos per didelės.



4.6 pav. Elspot ir balansavimo energijos kainų palyginimas

Iš paveikslo 4.6 matoma, jog kartais balansavimo energijos kaina gali būti didesnė negu ELSPOT kaina. Kainai pakilus, tiekėjas turi galimybę parduoti kaip balansavimo energiją, kurios kaina tuo metu būtų didesnė nei Elspot kaina.

4.1.4 Elektros energijos perteklius / trūkumas.

Dėl atsiradusių faktinių gamybos ir suvartojimo nuokrypių elektros sistemoje atsiranda disbalansas. Dėl šios priežasties reikalingas sistemos balansavimas. Perdavimo sistemos operatorius kompensuoja elektros energijos trūkumą / perteklių:

- reguliuoja elektros gamybos pajėgumus, nurodant mažinti arba didinti elektros energijos gamybą,
- prekyba balansavimo rinkoje ir perkant sisteminės paslaugas.

Gamintojai trūkumą kompensuoja perkant biržoje, iš tiekėjų ir pasigaminant individualiai.

4.4 lentelė. Respondentų atsakymai

Elektros energijos trūkumas kompensuojamas: <ul style="list-style-type: none"> • Perkant biržoje • Perkant iš tiekėjų • Pasigaminama individualiai • Kita (nurodyti) 	Atsakymas
1 respondentas	Įmanomi visi variantai
2 respondentas	Įmanomi visi variantai
3 respondentas	Kita: prekyba balansavimo rinkoje ir perkant sisteminės paslaugas.

4.1.5 Investicijos

Elektros energijos kainos kitimą lemia elektrinių sustabdymas, dėl avarių įvykę tarpvalstybiniai tinklų perkrovimai, todėl būtinos investicijos, siekiant padidinti gamybos pajėgumą, tiekimo saugumą.

Pagrindinės investicijos tiekimo saugumo didinimui - tarpsisteminės jungtys LitPol Link ir NordBalt. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija ataskaitoje Europos komisijai už 2014 metus skelbia, kad pradėjus naujų tarpsisteminių linijų LitPol Link ir NordBalt su Lenkija ir Švedija eksploatavimą, tai prisidėtų prie sistemos tiekimo saugumo didinimo, būtų sudaromos techninės galimybės elektros pajėgumų trūkumą padengti importuota elektros energija [28,29]

4.5 lentelė. 2013–2022 metų plane numatyti projektai ir planuojamos investicijos [28]

Pagrindinės investicijų grupės	Planuojamos investicijos 2013–2022 m., mln. Lt (Eur)
Tarpsisteminė jungtis Lietuva–Švedija (Įgyvendinta)	789,20 (228,59 Eur)
Tarpsisteminė jungtis Lietuva–Lenkija	594,4 (172,15 Eur)
Visagino atominės elektrinės galių integravimas	154,34 (44,69 Eur)

Pagrindinės investicijų grupės	Planuojamos investicijos 2013–2022 m., mln. Lt (Eur)
Tinklo pasiruošimas sinchroniniam darbui su KET	766,91 (222,11 Eur)
Perdavimo tinklo plėtros ir atstatymo projektai	539,16 (156,15 Eur)
IT ir kiti projektai	63,9 (18,51 Eur)
Perdavimo tinklo projektai vartotojų ir gamintojų iniciatyva	176,2 (51,03 Eur)
IŠ VISO INVESTICIJŲ	3084,1 (893,21 Eur)

Projektai yra skirti Lietuvos elektros energetikos sistemos (LEES) sujungimui su KET darbui sinchroniniu režimu, integracijai į Europos elektros rinką bei LEES saugumui ir patikimumui užtikrinti [28,29]. Respondentų atsakymuose pagrindinės investicijos siejamos su gamybos patikimumo užtikrinimu, taip pat su tiekimo saugumu. Elektros energijos gamybos įmonėms aktualu skirti investicijas gamybos patikimumui, o PSO – tiekimo saugumui.

4.1.6 Elektros energijos prognozės

Tiriant literatūrą, buvo pastebėta, kad kitų šalių biržose elektros energija prognozuojama remiantis statistiniais duomenimis, sudaroma ateinančios dienos elektros suvartojimo prognozė. Taip pat sudaromos savaitinės ir mėnesinės vartojimo prognozės.

Prognozavimo tikslumą lemia daug veiksnių, tokių kaip paklausos kintamumas, sezoniškumas, kalendorinis poveikis ir t.t.

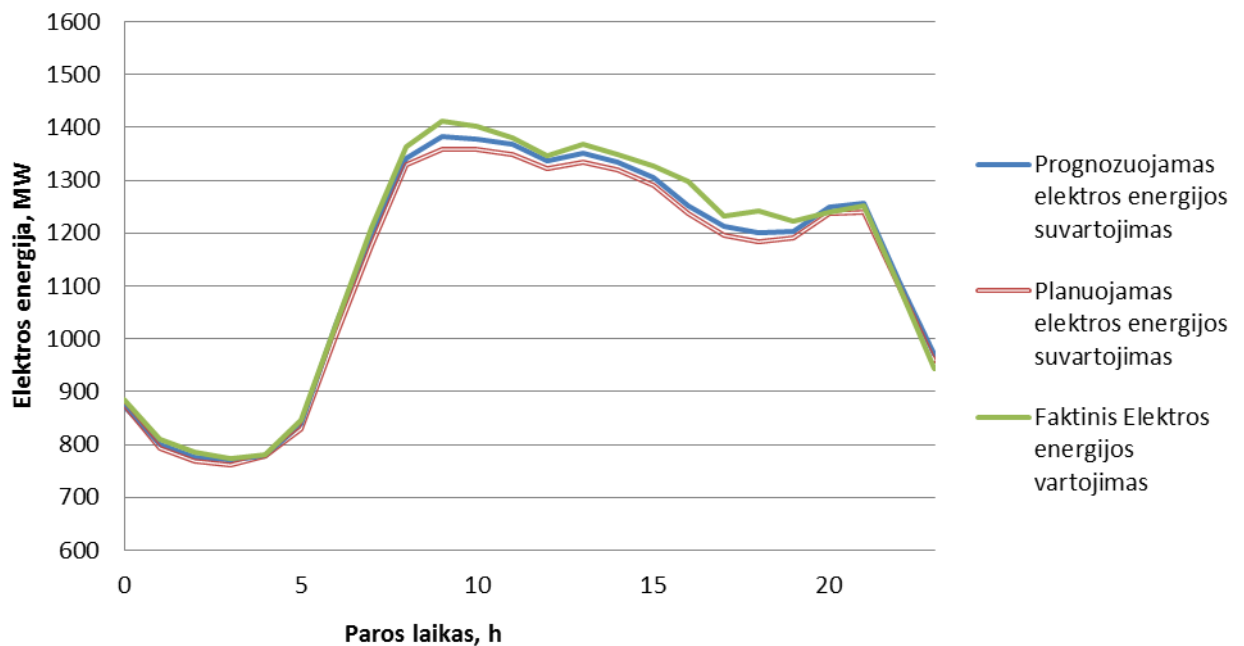
Grafike 4.6 matome elektros energijos kainos priklausomybę nuo laiko. 4.6 grafike vaizduojamos kreivės (Litgrid duomenimis):

- prognozuojamos elektros energijos suvartojimas,
- planuojamas elektros energijos suvartojimas;
- faktinis elektros energijos suvartojimas.

4.6 lentelė. Prognozuojamas elektros energijos suvartojimas 2015m. vasario 14d. (Litgrid duomenimis)

Paros laikas, h	Prognozuojamas elektros energijos suvartojimas, MW	Planuojamas elektros energijos suvartojimas, MW	Faktinis Elektros energijos vartojimas, MW
0	873	876	885
1	801	793	811
2	777	769	786
3	771	761	774
4	779	778	782

Paros laikas, h	Prognozuojamas elektros energijos suvartojimas, MW	Planuojamas elektros energijos suvartojimas, MW	Faktinis Elektros energijos vartojimas, MW
5	840	829	847
6	1025	1005	1025
7	1199	1177	1211
8	1342	1329	1363
9	1382	1359	1411
10	1378	1358	1402
11	1367	1349	1379
12	1336	1322	1347
13	1351	1334	1369
14	1335	1319	1349
15	1306	1291	1327
16	1251	1238	1297
17	1213	1195	1232
18	1200	1183	1241
19	1203	1191	1222
20	1249	1236	1240
21	1257	1239	1251
22	1106	1097	1097
23	971	959	944



4.7 pav. Vasario mėnesio 14 d. prognozuojamos ir faktinės elektros energijos vartojimas

Iš 4.7 paveikslo matoma, jog faktinės ir prognozuojamos elektros energijos kiekis skiriasi, Prognozuojamos elektros energijos kiekis nuo faktinės elektros energijos kiekio skiriasi 1,2 %. Prognozavimo metodai nėra visiškai tikslūs, tai parodo, jog literatūros apžvalgoje išvardinti veiksniai, lemiantys prognozavimo tikslumą, vyrauja ir Lietuvos elektros energetikos rinkoje,

taip pat įtaką daro ir nenumatyti veiksniai. 4.7 lentelėje pateikiami respondentų atsakymai:

4.7 lentelė. Respondentų atsakymai.

Kokiais metodais naudojātės nustatant parduodamos/ perkamos elektros energijos kieki?	Atsakymas
1 respondentas	Remiamės rinkos analize, istoriniais duomenimis ir savo patirtimi.
2 respondentas	Oro prognozės ir miesto šilumos poreikio analizavimas.
3 respondentas	Remiantis statistiniais duomenimis.

Iš respondentų atsakymų, galime daryti išvadą, jog elektros energijos rinkoje vyrauja statistinių duomenų analizavimas. Kadangi kiekvienais metais tiek oro sąlygos, tiek kiti veiksniai kinta, lyginant su praėjusiais metais, išlieka prognozavimo paklaidos.

4.2 Tyrimo rezultatų apibendrinimas

Atlikus tyrimą ir išanalizavus gautus duomenis (respondentų atsakymus), matoma, jog Lietuvos elektros rinkos dalyviai susiduria su problemomis, kurios vyrauja ir užsienio šalių elektros energijos rinkose. Pagrindinis tikslas – sumažinti problemas dėl kurių vyksta kainų svyravimai. Todėl pirmiausia reiktų orientuotis į Europos šalių susivienijimą, bendros rinkos bei biržos kūrimą, kas užtikrintų tobulą konkurenciją ir suvienodintų elektros energijos kainas Europoje, užtikrinant nenutraukiamą elektros energijos tiekimą.

Elektros energijos perdavimo išlaidų mažinimas - smulkių elektros gamintojų susitelkimas didžiausiose elektros energijos vartojimo vietose.

Atsinaujinančių elektros energijos šaltinių statybos naudojimo skatinimas. Tai užtikrintų nepriklausomybę nuo iškastinio kuro, kuris šiuo metu yra labiausiai vartojamas elektros gamyboje Lietuvoje.

Investicijų didinimas į naujų technologijų kūrimą. Pažangieji tinklai ir skaitikliai, leistų daug lanksčiau reaguoti į paklausą - tai užtikrintų efektyvų elektros energijos išnaudojimą.

IŠVADOS

1. Išnagrinėti elektros biržų veikimo principai. Elektros biržos pagrindiniai tikslai yra konkurencija ir likvidumas. Ji veikia pagal gerai žinomą ekonomikos dėsnį - pasiūla formuoja paklausą ir atvirkščiai.

2. Atlikus literatūros analizę, išsiaiškintos pagrindinės problemos, kylančios užsienio elektros biržos dalyviams. Pagrindinės problemos – kainų svyravimas, balansavimo problema, rinkos koncentracija, elektros energijos prognozavimas.

3. Siekiant išsiaiškinti elektros energetikos biržos dalyvių veiklos problemas, sudaryta tyrimo metodika. Pasirinktas pusiau standartizuotas interviu tyrimo metodas, kurio metu elektros energetikos įmonių atstovai pateikė atsakymus į sudarytos anketos klausimus. Apklausoje dalyvavo trys didžiausios elektros energetikos įmonės – Litgrid, Energijos tiekimas, Kauno termofikacinė elektrinė. Tyrimo metu susidurta su įmonių nenoru dalyvauti apklausoje, tai sumažino galimybę apžvelgti didesnę elektros biržos dalyvių grupę.

4. Remiantis tyrimo rezultatais, palygintos užsienio ir Lietuvos biržų dalyvių problemos, išsiaiškintos priežastys sukeliančios problemas. Pagrindinė problema – kainų svyravimai, kuriems labiausiai įtaką daro tarpsteminiai perkrovimai tinkle, galių atjungimai, paklausos sezoniškumas, patikimumas ir elektros energijos prognozavimo netikslumas. Sumažinus elektros kainai įtaką darančius veiksnius, galima gauti pigesnę ir mažiau kainos atžvilgiu kintančią energiją. Tai įrodo ir Lietuvos įstojimas į vieną didžiausių Europos elektros biržų Nordpool. Išanalizavus duomenis, pastebima, jog nuo 2013 metų vidutinė metinė elektros energijos kaina biržoje sumažėjo 14,3 %.

5. Pateikiami pasiūlymai optimizuojantys elektros energijos biržos dalyvių veiklą. Šiuo metu didžiausią dėmesį reiktų skirti investicijoms į Europos šalių rinkų susijungimą į vieną bendrą rinką, atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimą, investicijoms į naujų technologijų, didinančių elektros kokybę ir patikimumą, kūrimą. 2013–2022 m. planuojamos investicijos siekia 893,21 mln. Eur, iš jų šiuo metu panaudota 400,74 mln. Eur tarpvalstybinėms jungtims su Švedija ir Lenkija, dėl to sukurta didesnė konkurencinė rinka.

INFORMACIJOS ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

1. Oficialus Litgrid puslapis. [žiūrėta: 2015 06 15]. Prieiga per internetą: <http://www.litgrid.eu/index.php/elektros-rinka/elektros-rinka/491>.
2. Oficialus Litgrid puslapis. [žiūrėta: 2015 06 15]. Prieiga per internetą. <http://www.litgrid.eu/index.php/elektros-rinka/rinkos-struktura/78>.
3. Oficialus Nordspool spot puslapis. Prekyba „diena prieš“. [žiūrėta: 2015 06 15]. Prieiga per internetą: [\(http://www.nordpoolspot.com/How-does-it-work/Day-ahead-market-Elspot-/\)](http://www.nordpoolspot.com/How-does-it-work/Day-ahead-market-Elspot-/)
4. Oficialus Energinet internetinis puslapis. Prekyba tą pačią dieną. [žiūrėta: 2015 06 15] Prieiga per internetą: <http://www.energinet.dk/EN/El/Engrosmarked/Videnomengrosmarkedet/Sider/Intraday-marked.aspx>
5. Reinhard Madlener, Markus Kaufmann. Power exchange spot market trading in Europe: theoretical considerations and empirical evidence. 2013 m.
6. Europos biržų sąrašas. Oficiali Estlink internetinė svetainė. [žiūrėta: 2015 03 12] Prieiga per internetą: (<http://elering.ee/the-electricity-system>)
7. Oficiali NORD POOL internetinė svetainė. [žiūrėta: 2015 06 15] Prieiga per internetą: <http://www.nordpoolspot.com>
8. Oficialus Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos puslapis. [žiūrėta: 2015 06 15] Prieiga per internetą. <http://www.regula.lt/Puslapiai/bendra/vartotojams/elektros-energijos-rinka.aspx>
9. Juri Hinz. Mokslinis straipsnis. Challenges in Pricing of Electricity Risk. 2013 m. 1-4 psl.
10. Oficialus Lietuvos Respublikos energetikos ministerijos puslapis. Elektros rinka. [žiūrėta: 2015 06 15]. Prieiga per internetą: http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos_kryptys/energijos_efektyvumas/elektros_ukis.php?sphrase_id=10548&clear_cache=Y
11. M. Fampa ir W. Pimentel. Mokslinis straipsnis. An application of genetic algorithm to a bidding problem in electricity markets. 2014 m. 2 psl.
12. Bertrand Cornélusse. Mokslinis straipsnis. How the european day-ahead market works. 2014 m. 42 psl.
13. Štilinis, R. Elektros rinkos kūrimo tendencijos. [žiūrėta 2015-06-16]. Prieiga per

- interneta: <http://etalpykla.lituanistikadb.lt/fedora/objects/LT-LDB-0001:J.04~2006~1367154561046/datastreams/DS.002.0.01.ARTIC/content>
14. Jankauskas, V. (2009). Energetikos ekonomika. Vilnius: VGTU leidykla
 15. Krakauskas, M., Pažėraitė, A. Atvira elektros energetikos rinka. [žiūrėta 2016-06-17]. Prieiga per internetą: <http://ausis.gf.vu.lt/mg/nr/2000/04/4erinka.html>
 16. Sanjeev Kumar. Forecasting issues in present day power systems. 2012 m. 4 psl.
 17. Oficialus Litgrid puslapis. [žiūrėta: 2016 01 13]. Prieiga per internetą: <http://www.litgrid.eu/index.php/elektros-rinka/rinkos-pletra/nord-pool-spot-lietuva-/496>
 18. Prekybos elektros energija taisyklės . Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. birželio 4 d. įsakymo Nr. 1-108 redakcija.
 19. LR švietimo ir mokslo ministerija. Tyrimo metodika. [žiūrėta 2016 01 23]. Prieiga per internetą: https://www.smm.lt/uploads/documents/Papildomas%20menui2/ES_parama/1%20ataskaita%20Tyrimo%20metodika_1.pdf
 20. Tidikis R. (2003). Socialinių mokslų tyrimų metodologija. Vilnius: Lietuvos teisės universiteto Leidybos centras.
 21. Luobikienė I. (2002). Socialinių tyrimų metodika. Kaunas: Technologija.
 22. Kardelis K. (2007). Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai: (edukologija ir kiti socialiniai mokslai). Šiauliai : Lucilijus,
 23. Galinis A. (2014). Lietuvos energetikos sektoriaus perspektyvinės plėtros analizė atsižvelgiant į ES strategines iniciatyvas energetikos srityje. Galutinė ataskaita. Kaunas.
 24. Bobinaitė V., Juozapavičienė A. (2012). Elektros energijos rinkos kainos savybių tyrimas: Lietuvos atvejis. Kaunas
 25. Dėl prekybos pagalbiniais apsaugos nuo energijos kainų svyravimo instrumentais taisyklių patvirtinimo. Lietuvos Respublikos energetikos ministro įsakymas 2012 m. gruodžio 7 d. Nr. 1-255.
 26. Elektros energijos rinkos stebėsenos ataskaita už 2015 metų III ketvirtį. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. 2016 m. Vilnius.
 27. Nord Pool elektros biržos dalyviai. [žiūrėta: 2016 05 12] Internetinis puslapis: <http://www.statnett.no/en/market-and-operations/data-from-the-power-system/nordic-power-flow/> .
 28. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. Ataskaita Europos komisijai už 2013 metus [žiūrėta: 2016 05 17] Internetinis puslapis:

<http://www.regula.lt/SiteAssets/naujienu-medziaga/2014-liepa/ATASKAITA-EK-2013.pdf>

29. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. Ataskaita Europos komisijai už 2014 metus [žiūrėta: 2016 05 17] Internetinis puslapis: http://www.regula.lt/SiteAssets/naujienu-medziaga/2015_liepa/METINE_ATASKAITA_EK_2015_LT.pdf
30. Oficialus NordPool puslapis. Elspot kainos. [žiūrėta 2016 05 18]. Prieiga per internetą: <http://www.nordpoolspot.com/Market-data1/Elspot/Area-Prices/ALL1/Hourly/?view=table>
31. Guščinskienė J. (2002). Taikomoji sociologija: struktūrinės loginės schemos ir komentarai. Kaunas: Technologija.

PRIEDAI

Priedas 1. Interviu dalyvių atsakymai.

INTERVIU KLAUSIMYNAS UAB ENERGIJOS TIEKIMAS

Klausimai	Atsakymai
Ar elektros energijos kaina biržoje įtakoja parduodamos/perkamos elektros energijos kiekį?	Taip
Ar dažnai susiduriate su elektros energijos pertekliumi/trūkumu?	Ne
Ar investuojate į tinkamą gamybos pajėgumo užtikrinimą?	Taip
Į kokias priemones investuojate?	Į patikimumą
Su kuria iš šių problemų labiausiai susiduriate elektros biržoje? <ul style="list-style-type: none">○ Kainų svyravimai;○ Balansavimo problema;○ Elektros energijos prognozavimas;○ Rinkos koncentracija.	Kainų svyravimai
Ar patiriate disbalansą tarp paduodamos ir perkamos elektros energijos ?	Taip
Kokiais prognozavimo metodais naudojātės, prognozuojat parduodamos / perkamos elektros energijos kiekį?	Jokių konkrečių metodų. Remiamės rinkos analize, istoriniais duomenimis ir savo patirtimi.
Kaip dažnai atliekate prognozes elektros energijos kiekiui	Kelis kartus per dieną.

nustatyti?	
Koks prognozavimo metodo tikslumas?	1-2%
Kokiais metodais naudojate, nustatant parduodamos / perkamos elektros energijos kainą?	Jokių konkrečių metodų. Remiamės rinkos analize, istoriniais duomenimis ir savo patirtimi.
Ar susiduriate su perteklinės energijos problema? Jeigu susiduriate, kaip šią problemą sprendžiate?	Ne.
Elektros energijos trūkumas kompensuojamas: <ul style="list-style-type: none"> • Perkant biržoje • Perkant iš tiekėjų • Pasigaminama individualiai • Kita (nurodyti) 	Visi išvardinti būdai.
Ar atsiradus naujai tarpsteminiai jungčiai su Švedija „NordBalt“ pastebėjote elektros energijos kainos padidėjimą/sumažėjimą?	Pastebėjome sumažėjimą.
Įvertinkite veiksnius darančius įtaką kainų svyravimui (nuo 1 iki 5)[24]:	
– sustabdžius elektrinių darbą tinkle	4
– CO2 kainų svyravimai	4
– tarpvalstybiniai tinklų perkrovimai	5
– anglies kainų svyravimai	2
– nepastovi gamyba vėjo elektrinėse	2

– manipuliavimas rinka	0
– naftos, dujų kainų svyravimai	4
– paklausos sezoniškumas	5

INTERVIU KLAUSIMYNO STRUKTŪRA

AB LITGRID

Klausimai	Atsakymai
Ar elektros energijos kaina biržoje įtakoja parduodamos/perkamos elektros energijos kiekį?	Elektros kaina biržoje priklauso nuo elektros energijos paklausos (kiekio), o ne atvirkščiai.
Ar dažnai susiduriate su elektros energijos pertekliumi/trūkumu?	Biržoje elektros energijos visada įsigyjama tiek, kiek reikia. Pertekliaus ar trūkumo negali nebūti. Priklauso tik už kokią kainą elektra bus parduota. Su faktiniais elektros energijos gamybos ir vartojimo nuokrypiais susiduriama nuolatos. Perdavimo sistemos operatoriai reguliuoja sistemą, kad išlaikytų balansą ir sistemos dažnį nustatytose ribose.
Ar investuojate į tinkamą gamybos pajėgumo užtikrinimą?	Perdavimo sistemos operatorius neatsakingas už gamybos pajėgumus ir savo generacijos neturi.
Su kuria iš šių problemų labiausiai susiduriate elektros biržoje? <ul style="list-style-type: none"> ○ Kainų svyravimai; ○ Balansavimo problema; ○ Elektros energijos prognozavimas; ○ Rinkos koncentracija. 	Kainų svyravimai, balansavimo problema
Ar patiriate disbalansą tarp parduodamos ir perkamos elektros energijos ?	Žiūrėti 2 klausimą
Kokiais prognozavimo metodais naudojate, prognozuojat parduodamos / perkamos elektros energijos kiekį?	Perdavimo sistemos operatorius neprognozuoja perkamos ir parduodamos elektros energijos kiekio. Tačiau kasdieną, remiantis statistiniais duomenimis, sudaro ateinančios dienos elektros energijos suvartojimo prognozę. Taip pat sudaromos savaitinės ir mėnesinės vartojimo prognozės, atitinkamai kartą

	per savaitę ir mėnesį.
Kaip dažnai atliekate prognozes elektros energijos kiekiui nustatyti?	Žiūrėti 6 klausimą.
Koks prognozavimo metodo tikslumas?	Prognozavimo metodo tikslumas neskelbiamas, tačiau prognozė ir faktas skelbiami Litgrid išoriniame puslapyje
Ar susiduriate su perteklinės energijos problema? Jeigu susiduriate, kaip šią problemą sprendžiate?	Žiūrėti 2 klausimą
Elektros energijos trūkumas kompensuojamas: <ul style="list-style-type: none"> • Perkant biržoje • Perkant iš tiekėjų • Pasigaminama individualiai • Kita (nurodyti) 	Kita: prekyba balansavimo rinkoje ir perkant sistemines paslaugas.
Ar atsiradus naujai tarpvietiniai jungčiai su Švedija „NordBalt“ pastebėjote elektros energijos kainos padidėjimą/sumažėjimą?	Veikiant NordBalt jungčiai, stebimas biržos kainos sumažėjimas.
Įvertinkite veiksnius darančius įtaką kainų svyravimui (nuo 1 iki 5)[24]:	
– sustabdžius elektrinių darbą tinkle	3
– CO ₂ kainų svyravimai	1
– tarpvalstybiniai tinklų perkrovimai	4
– anglies kainų svyravimai	1
– nepastovi gamyba vėjo elektrinėse	4

– manipuliavimas rinka	-
– naftos, dujų kainų svyravimai	1
– paklausos sezoniškumas	2

INTERVIU KLAUSIMYNO STRUKTŪRA

UAB KAUNO TERMOFIKACINĖ ELEKTRINĖ

Klausimai	Atsakymai
Ar elektros energijos kaina biržoje įtakoja parduodamos/perkamos elektros energijos kiekį?	Ypatingai įtakoja parduodamos
Ar dažnai susiduriate su elektros energijos pertekliumi/trūkumu?	kartais
Ar investuojate į tinkamą gamybos pajėgumo užtikrinimą?	Šiuo metu dėl vykdomos Vyriausybės politikos - ne
Su kuria iš šių problemų labiausiai susiduriate elektros biržoje? <ul style="list-style-type: none"> ○ Kainų svyravimai; ○ Balansavimo problema; ○ Elektros energijos prognozavimas; ○ Rinkos koncentracija. 	Kainų svyravimai ir juos įtakojantys veiksniai.
Į kokias priemones investuojate?	Į rezervo palaikymą
Ar patiriate disbalansą tarp parduodamos ir perkamos elektros energijos ?	taip
Kokiais prognozavimo metodais naudojate, prognozuojat parduodamos / perkamos elektros energijos	Oro prognozės ir Kauno miesto šilumos poreikio analizavimu

kiekį?	
Kaip dažnai atliekate prognozes elektros energijos kiekiui nustatyti?	Kasdien kiekvienai valandai
Koks prognozavimo metodo tikslumas?	Pakeitus šilumos tinklų dispečerio užduotą poreikį, suplanuotos elektros gamyba dažnai sutrinka
Kokiais metodais naudojate, nustatant parduodamos / perkamos elektros energijos kainą?	Kainą formuoja birža, remtiną energijos kainą nustato VEKK
Ar susiduriate su perteklinės energijos problema? Jeigu susiduriate, kaip šią problemą sprendžiate?	Prekyba biržoje.
Elektros energijos trūkumas kompensuojamas: <ul style="list-style-type: none"> • Perkant biržoje • Perkant iš tiekėjų • Pasigaminama individualiai • Kita (nurodyti) 	Įmanomi visi variantai
Ar atsiradus naujai tarpsteminiai jungčiai su Švedija „NordBalt“ pastebėjote elektros energijos kainos padidėjimą/sumažėjimą?	Tikėtina, kad jungčiai atsiradus, kaina kažkuriam laikui šiek tiek mažės
Įvertinkite veiksnius darančius įtaką kainų svyravimui (nuo 1 iki 5)[24]:	
– sustabdžius elektrinių darbą tinkle	5
– CO ₂ kainų svyravimai	1
– tarpvalstybiniai tinklų	5

perkrovimai	
– anglies kainų svyravimai	1
– nepastovi gamyba vėjo elektrinėse	2
– manipuliavimas rinka	1
– naftos, dujų kainų svyravimai	5
– paklausos sezoniškumas	3