

**ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS  
SOCIALINIŲ MOKSLŲ FAKULTETAS  
EKONOMIKOS KATEDRA**

**Aurimas GENDVILAS**

**LIETUVOS ELEKTROS ENERGETIKOS SEKTORIAUS BŪKLĖS  
IR PERSPEKTYVŲ EKONOMINIS ĮVERTINIMAS**

**Magistro darbas**

Šiauliai, 2010

**ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS  
SOCIALINIŲ MOKSLŲ FAKULTETAS  
EKONOMIKOS KATEDRA**

**Aurimas GENDVILAS**

**LIETUVOS ELEKTROS ENERGETIKOS SEKTORIAUS BŪKLĖS  
IR PERSPEKTYVŲ EKONOMINIS ĮVERTINIMAS**

**Magistro darbas  
Socialiniai mokslai, ekonomika (04 S)**

Aš, Aurimas Gendvilas..... teigiu, kad magistro  
studijų baigiamasis darbas, kurį teikiu Ekonomikos studijų programos magistro  
kvalifikaciniam laipsniui įgyti, yra originalus autorinis darbas  
.....  
(parašas)

**Magistro darbo autorius** Aurimas Gendvilas

(vardas, pavardė, parašas)

**Vadovas** doc. dr. Auksė Norkuvienė

(pareigos, vardas, pavardė, parašas)

**Recenzentas** \_\_\_\_\_

(pareigos, vardas, pavardė, parašas)

## **SANTRAUKA**

Aurimas Gendvilas

### **Lietuvos elektros energetikos sektoriaus būklės ir perspektyvų ekonominis įvertinimas**

Magistro darbas

Magistro baigiamajame darbe nagrinėjamas Lietuvos elektros energetikos sektorius ir pateikiamos sektoriaus perspektyvos. Darbą sudaro trys dalys: teorinė, analitinė tiriamoji ir konstruktyvioji. Darbo rezultatai parodė, kad atsinaujinantys energijos šaltiniai menkai panaudojami elektros energijos gamyboje. Siekiant įvykdyti įsipareigojimus Europos Sąjungai yra skatinamas atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas, kas sąlygoja sparčią šių išteklių panaudojimo plėtrą elektros energijos gamyboje. Be to elektros rinkoje konkurencija nepakankama, dominuoja keletas stambių elektros energijos gamintojų bei tiekėjų. Konkurencijai paskatinti šalyje vyksta elektros rinkos liberalizavimas bei planuojama sujungti elektros rinką su kitomis šalimis.

## **SUMMARY**

Aurimas Gendvilas

### **The economical evaluation of Lithuanian electric energy sector's state and perspectives**

Master Final Work

This master's paper is based on Lithuanian electric energy sector and provides its perspectives. The study consists of 3 parts: theoretical, analytical investigative and constructive. The results have revealed that renewable energy resources are used poorly in the generation of electric energy. However, undertaking the obligations to European Union, the consumption of renewable energy resources is encouraged, which means that the usage of these resources in generation of electric energy is developing rapidly. Furthermore, the competition in electric market is insufficient, few large-scale electric energy generators and suppliers prevail. The liberalisation of electric market is currently in progress in the country, in addition to the plans to connect it with other countries in order to encourage the competition.

## TURINYS

ĮVADAS.....	5
I. ELEKTROS ENERGETIKOS SEKTORIAUS ANALIZĖS TEORINIAI ASPEKTAI .....	7
1.1. Darnus energetikos vystymasis.....	8
1.2. Atsinaujinančių energijos šaltinių ekonomika.....	12
1.3. Elektros energijos rinka.....	16
1.3.1 Rinkos koncentracija .....	19
1.3.2. Elektros rinkos liberalizavimas.....	21
1.3.3. Elektros energijos prekyba biržoje.....	22
1.4. Elektros sektoriaus analizės metodologija ir metodika.....	25
II. LIETUVOS ELEKTROS ENERGETIKOS SEKTORIAUS ANALIZĖ .....	27
2.1. Lietuvos elektros sektoriaus apžvalga.....	27
2.2. Elektros energijos gamyba atominėje elektrinėje.....	33
2.3. Elektros energijos gamyba šiluminėse elektrinėse.....	37
2.4. Elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos šaltinių.....	38
2.5. Lietuvos elektros rinka.....	41
2.6. Baltijos šalių elektros rinka.....	47
III. LIETUVOS ELEKTROS ENERGETIKOS SEKTORIAUS PERSPEKTYVOS.....	51
IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS.....	60
LITERATŪRA.....	63
PRIEDAI.....	67

## LENTELĖS

1.1 lentelė. Lietuvos elektros birža „Nord Pool Spot“ principu .....	23
1.2 lentelė. Koreliacijos koeficiento įvertinimo skalė .....	25
1.3 lentelė. HHI indekso reikšmės .....	26
2.1 lentelė. Lietuvos elektros eksportas ir importas pagal šalis 2004 – 2008 m., GWh .....	30
2.2 lentelė. Lietuvos elektrinių įrengtos/disponuojamos galios, MW .....	31
2.3 lentelė. Elektrinių panaudojimo koeficientai 2008 m. ....	32
2.4 lentelė. Bendrojo elektros energijos sunaudojimo priklausomybės nuo BVP kitimo koeficientai .....	33
2.5 lentelė. Elektros energijos gamyba atominėje elektrinėje 2004 – 2008 m.....	33
2.6 lentelė. Elektros energijos gamyba šiluminėse elektrinėse, TWh.....	37
2.7 lentelė. Elektros energijos gamyba hidroelektrinėse 2004 – 2008 m., TWh.....	38
2.8 lentelė. Vėjo energetika Lietuvoje .....	39
2.9 lentelė. Elektros energijos balansas Kruonio HAE 2004 – 2008 m., TWh.....	41
2.10 lentelė. Elektros energijos gamintojų patiekta elektros energija į tinklą 2008 m. ....	42
2.11 lentelė. Šalis jungiančių elektros linijų pralaidumas, MW .....	47
2.12 lentelė. Europos ir Baltijos energetikos sistemų susivienijimų duomenys.....	48

## ILIUSTRACIJOS

1.1 pav. Ekonominės, socialinės ir aplinkosauginės darnaus vystimosi dimensijas atspindinčių rodiklių tarpusavio ryšys .....	9
1.2 pav. Elektros prekybos schema.....	23
2.1 pav. Bendroji elektros energijos gamyba ir sunaudojimas Lietuvoje 2004 – 2008 m., GWh.....	27
2.2 pav. Lietuvos elektros energijos grynojo sunaudojimo struktūra 2004 – 2008 m., proc. ....	28
2.3 pav. Lietuvos elektros energijos importas ir eksportas 2004 – 2008 m., GWh.....	29
2.4 pav. Elektros kainos struktūra Lietuvoje 2009 ir 2010 m., ct.....	36
2.5 pav. Rinkos dalyvių nupirkto elektros energijos kitimas pagal rūšis 2004 – 2008 m., TWh ....	43
2.6 pav. Tiekėjų užimama nupirkto elektros energijos rinkos dalis 2004 – 2008 m., proc. ....	45
2.7 pav. AB „Lietuvos energija“ skaidymas .....	46
3.1 pav. Elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos šaltinių Europos Sąjungoje 2010 m., proc.....	51
3.2 pav. Atsinaujinančių energijos šaltinių pajėgumų plėtra, MW.....	53
3.3 pav. Lietuvos mažųjų upių hidroenergijos išteklių ir aplinkosaugos suvaržymai .....	54
3.4 pav. Elektros gamybos kainos naujose elektrinėse .....	58

## IVADAS

**Temos naujumas.** Išnagrinėjus įvairius Lietuvos mokslinės literatūros šaltinius ir statistikos duomenis, nustatyta, kad išsamios Lietuvos elektros energetikos sektoriaus analizės nėra pateikta. Tačiau susidomėjimas šiuo sektoriumi pastaraisiais metais didėja. Šia tema aptartų klausimų užuominų galima rasti publicistiniuose straipsniuose ar mokslinių konferencijų medžiagose. Tačiau pateikiama medžiaga apsiriboja siaura ekonomikos apžvalga ar nagrinėjamos pavienės elektros energetikos sektoriaus sudėtinės dalys. Didelis dėmesys skiriamas Ignalinos atominės elektrinės uždarymui bei naujos atominės elektrinės statybai. Tačiau pateikiama informacija dėl įvairių politinių priežasčių kartais neatspindi tikrovės ir gali klaidinti visuomenę. Lietuvos elektros energetikos sektoriaus analizė padės įvertinti sektoriaus ekonominę būklę ir numatyti tolimesnes vystymosi perspektyvas.

**Temos aktualumas.** Ignalinos atominės elektrinės uždarymas elektros energetikos sektoriuje pareikalaus papildomų išlaidų, susijusių su perėjimu nuo branduolinio kuro prie organinio, dabar veikiančių elektrinių efektyvumo didinimu, investicijų į naujų elektrinių statybą bei alternatyvius elektros energijos šaltinius. Natūraliai kyla klausimai, ar valstybė sugeba efektyviai panaudoti turimus elektros energijos išteklius, ar užteks vidinių rezervų elektros energijos paklausai patenkinti, ar valstybės vykdoma politika užtikrina darnią elektros energetikos sektoriaus plėtrą. Šie tyrimo rezultatai tampa aktualūs Lietuvai, nes analizės informacija gali padėti įvertinti energetikos sektoriaus privalumus ir trūkumus bei plėtros galimybes.

**Problema.** Kokias veiklas apima elektros energetikos sektorius? Kokiais rodikliais galima įvertinti elektros energetikos sektoriaus būklę? Kokios specifinės elektros energijos savybės? Kaip kito elektros energijos gamybos ir sunaudojimo rodikliai ir kokie veiksniai juos lėmė? Kokios esminės elektros energetikos sektorių apibūdinančių rodiklių kitimo tendencijos? Ar vykdoma darni elektros energetikos plėtra?

Magistro darbo **tikslas** – atlikti Lietuvos elektros energetikos sektoriaus būklės ir perspektyvų ekonominį įvertinimą.

Darbo tikslui pasiekti iškelti tokie **uždaviniai**:

1. Apibrėžti elektros energetikos sektoriaus analizės teorinius aspektus;
2. Išnagrinėti Lietuvos elektros energijos gamybos ir realizavimo rodiklius 2004 – 2008 m. ir nustatyti jiems įtakos turėjusius veiksnius;
3. Įvertinti Lietuvos elektros rinkos koncentraciją;
4. Atlikti elektros energijos paklausą lemiančių veiksnių tarpusavio priklausomybės analizę;
5. Numatyti Lietuvos elektros energetikos sektoriaus perspektyvas.

Darbo **objektas** – Lietuvos elektros energetikos sektorius.

**Hipotezės:**

1. Po Ignalinos atominės elektrinės uždarymo neužteks vidinių rezervų patenkinti elektros energijos paklausą.
2. Elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos šaltinių nėra pakankamai išvystyta.

**Raktiniai žodžiai:** Elektros energetikos sektorius, elektros energijos gamyba, atsinaujinantys energijos šaltiniai, elektros rinka, atominė elektrinė.

**Metodai.** Teorinėje darbo dalyje naudotas mokslinės literatūros detalizavimas, lyginimas ir apibendrinimas. Tiriamojoje darbo dalyje buvo naudotas statistinės informacijos rinkimas, apdorojimas, lyginimas, grafiniai ir vaizdiniai jos pateikimo būdai. Atlikti rodiklių grandinių ir bazinių kitimo tempų skaičiavimai bei gautų rezultatų ir juos lėmusių veiksnių analizė, remiantis įvairių finansų institucijų ataskaitomis, mokslininkų ir ekonomikos analitikų straipsniais. Taip pat atlikta koreliacinė – regresinė rodiklių analizė, gautų rezultatų reikšmingumas patikrintas Stjudento kriterijumi. Rinkos koncentracijai ištirti buvo naudojamas Herfindahl – Hirschman indeksas. Visi atliktų skaičiavimų duomenys apibendrinti, naudotas jų abstrahavimas, konkretizavimas, atlikta grafinė bei tekstinė analizė.

**Atsiribojimai.** Dėl 2009 m. duomenų trūkumo baigiamajame darbe atliekama analizė daugiausiai remiantis 2004 – 2008 m. laikotarpio duomenimis. Nenaudojami statistiniai prognozavimo metodai, nes esant ekonominiam nuosmukiui, gauti rezultatai gali būti klaidinantys. Taip pat nėra detalai analizuojamos elektros tinklų bei elektrinių techninės specifikacijos.

**Tyrimo rezultatai.** Atlikus Lietuvos elektros energetikos sektoriaus 2004 – 2008 m. rodiklių dinamikos ir ją lėmusių veiksnių analizę, nustatyta, kad atominė elektrinė tenkino bazinius elektros energijos poreikius, o skirtumus tarp atominės elektrinės produkcijos ir rinkos poreikių tenkino lanksčiai ji poreikius reaguojančios elektrinės. Dalis didžiųjų Lietuvos elektrinių veikė ne visu pajėgumu, todėl uždarius atominę elektrinę artimiausiu laikotarpiu galės iš dalies patenkinti visą elektros energijos paklausą. Elektros rinkos koncentracija didelė, todėl vyksta elektros rinkos liberalizavimas bei siekiama susijungti su kitomis šalimis. Analizuojamu laikotarpiu elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos šaltinių sudarė menką dalį bendroje gamyboje, tačiau esant dideliems nepanaudotiems rezervams bei valstybės skatinimas šių šaltinių naudojimui padėtų turėtų pakeisti.



## I. ELEKTROS ENERGETIKOS SEKTORIAUS ANALIZĖS TEORINIAI ASPEKTAI

Bet kokia ekonominė veikla reikalauja energijos išteklių. Galima sakyti, kad visuomenės išsivystymo lygį neblogai rodo tai, kaip ir kokius energijos išteklius ji naudoja. Mediena ir kitoks biokuras vis dar tebelieka pagrindinis kuras atsilikusiuose Afrikos ir Azijos šalyse, sparčiai besivystančios šalys, kaip Kinija ir Indija didina energijos vartojimą, menkai tekreipdamos dėmesį į aplinkos taršą, o išsivysčiusiuose pasaulio šalyse pagrindiniais prioritetais tampa efektyvus energijos naudojimas bei poveikio aplinkai mažinimas [39; 7].

Žodis energetika suprantamas kaip visų energijos rūšių (šilumos, elektros, mechaninės energijos ir kt.) gamybos, vienu energijos rūšių keitimo į kitas, taip pat energijos perdavimo ir paskirstymo vartotojams sistemų ir įrenginių visuma [38]. Elektros energetikos sektorius – nacionalinio ūkio energetikos sektoriaus dalis, susijusi su elektros energijos gamyba, perdavimu, skirstymu ir tiekimu [37]. Elektros energetikos sistemą sudaro elektrinės, kurios gamina elektrą, elektros perdavimo tinklai, kurių linijomis elektra perduodama dideliais atstumais, ir elektros skirstymo tinklai, kurių linijomis elektra iš perdavimo tinklų ir mažų elektrinių tiekiami vartotojams [44].

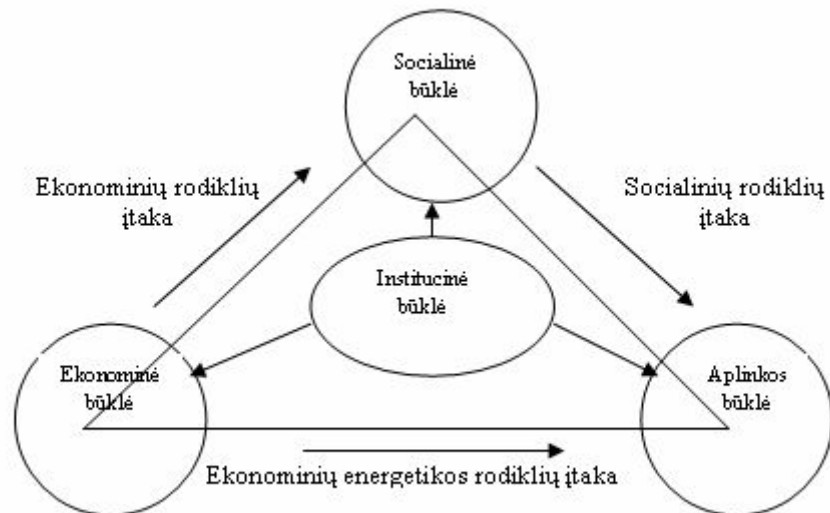
Energetikos ekonomika yra jaunas, veržliai besiplėtojantis mokslas, startavęs kaip atsakas į įžymiosios 1973 m. naftos krizės pasaulinius padarinius. Industrializuotos pasaulio valstybės pasijuto priklausomos nuo OPEC kartelio kainų diktato ir tai pažadino ekonomistus iš „dogmatinio snaudulio“, kuris reiškė energetikos, kaip ekonomikos mokslo objekto, naują atradimą ir suteikė didžiulį impulsą moksliniams tyrinėjimams [39]. V. Klevas ir D. Štreimikienė energetiką apibūdina kaip ekonomikos mokslo šaką, tiesiančią kelius ateities energetikai, sprendžiančią energijos efektyvumo, o ypač energijos tiekimo patikimumo ir saugumo ekonominius aspektus ir darančią įžvalgas į tolimą ateitį. Prognozuojamas energijos išteklių stygius, jų koncentracija santykinai uždaruose regionuose, didžiulė įtaka gamtai ir klimato kaitai verčia prisiminti seną svajonę apie amžiną variklį, kurio atitikmuo būtų saulės energijos ir jos gamtinių transformacijų kituose atsinaujinančiuose energijos šaltiniuose panaudojimas. Žvilgsnis vėl krypsta į branduolinės energijos saugaus panaudojimo galimybes. Niekas nesitiki, kad įmanoma grįžti atgal, kalbama apie atsinaujinančių energijos išteklių, atomo energijos panaudojimą nepalyginamai aukštesnės technologinės kokybės pagrindu [1; 7].

Pasak V. Klevo ir D. Štreimikienės vienas svarbiausių energetikos ekonomikos uždavinių yra teoriškai suformuoti prielaidas atsinaujinančių energijos išteklių technologijų įdiegimui, energijos tiekimo patikimumui užtikrinti valstybiniu, t.y. makroekonominio mastu, energijos vartojimo efektyvumo didinimui [1; 8]. Energetika yra sritis, kuri verčia ekonomikos teoriją evoliucionuoti sprendžiant išsenkančių kuro rūšių ribotumo, tiekimo patikimumo ir kainų augimo bei netikėtų jų šuolių, o ypač oro taršos problemas [1; 13].

Pasaulis susiduria su rimtu iššūkiu – patenkinti vis didėjantį visuomenės poreikį ir tiekti energiją gaunamą iš tvarių šaltinių. Klimato kaita verčia mažiau naudoti energijos šaltinių, kurie išmeta didelius kiekius šiltnamio efektą sukeliančių dujų, todėl dėmesys nukrypsta į darnų energetikos vystymąsi. Kaip teigia D. Štreimikienė svarbiausias rezultatas, kurio tikimasi iš energetikos ekonomikos kaip mokslo pritaikymo, yra valstybės energetikos politikos suformulavimas, kuris leistų sėkmingai spręsti energetikos problemas. Negali būti vieningos energetikos politikos visoms šalims, tačiau energetikos ekonomikos, kaip mokslo, pagrindiniai teiginiai, postulatai, išvados turi būti universalūs, galiojantys visose šalyse ir visomis aplinkybėmis [1; 31].

### **1.1. Darnus energetikos vystymasis**

Darnus energetikos vystymasis – tai besitęsianti energijos gamyba ir vartojimas, užtikrinantis ilgalaikius žmonijos plėtros tikslus visais socialiniais, ekonominiais, aplinkosauginiais ir instituciniais aspektais [5; 3]. Darnaus vystimosi valdymas kiekvienam matmeniui kelia savų tikslų: ekologiniam – užtikrinti aplinkos saugumą, socialiniam – stiprinti socialinį darnumą ir teisingumą, ekonominiam – patenkinti materialinius poreikius, instituciniam – užtikrinti dalyvavimą, priimant sprendimus. D. Štreimikienė, R. Čiegis ir V. Jankauskas teigia, norint kad darnaus vystimosi koncepcija būtų naudinga ji turėtų būti kažkas daugiau negu vien socialinių vertybių ar politinių orientacijų raiška mokslinė kalba. Idealiu atveju ją reiktų apibrėžti taip, kad būtų galima išmatuojamus kriterijus, kurie leistų atskiriems individams ar jų grupėms su skirtingomis vertybinėmis orientacijomis, politinėmis preferencijomis ar prielaidomis apie žmoniškąją prigimtį susitarti, ar buvo šie kriterijai įvykdyti konkrečioje programoje [2; 315]. Energetikos darnaus vystimosi socialinių, ekonominių, aplinkosauginių ir institucinių dimensijų tarpusavio ryšys atskleistas 1.1 pav.



**1.1 pav.** Ekonominės, socialinės ir aplinkosauginės darnaus vystymosi dimensijas atspindinčių rodiklių tarpusavio ryšys

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [2; 38] šaltinio informacija.

Pateiktame paveiksle matyti, kad ekonominė būklė priklauso nuo energetikos sektoriaus institucinių veiksnių. Aplinkos būklė daugiausiai priklauso nuo energetikos sektoriaus, kuriam tiesioginę įtaką daro ekonominiai ir socialiniai veiksniai. Socialinę būklę lemia energetikos sektoriaus ekonominiai veiksniai. Institucinė būklė įvairiais politiniais veiksniais daro įtaką visoms darnios energetikos plėtros dimensijoms [2; 37].

1999 m. tarptautinė atominės energetikos agentūra TATENA darniam energetikos vystymuisi identifikuoti išskyrė 16 punktų, įvertinančių skirtingus energetikos plėtros darnumo aspektus:

1. Socialinis aspektas (energijos skirtumai (nelygybė); energijos prieinamumas ir pasiekiamumas).
2. Ekonominis aspektas (ekonominės veiklos lygiai; energijos gamyba, tiekimas ir vartojimas; energijos kainos, mokesčiai ir subsidijos; galutinės energijos intensyvumas; energijos tiekimo efektyvumas; energijos patikimumas).
3. Aplinkosauginis aspektas (globalinė klimato kaita; oro užterštumas; vandens užterštumas; atliekos; energijos išteklių eikvojimas; žemės naudojimas; avarių rizika; miškų kirtimas) [15; 2].

Pasak D. Štreimikienės pagrindinis darnios energetikos vystymosi tikslas yra energijos paslaugų plėtra mažinant energijos gamybos ir vartojimo poveikį aplinkai bei užtikrinant žmonijos ilgalaikių vystymosi tikslų įgyvendinimą. Pagrindinis darnios energetikos vystymosi politikos priemonės yra energijos efektyvumo didinimas, atsinaujinančių energijos išteklių ir pažangių energijos

technologijų plėtra. [5; 1] Darnios energetikos politikos tikslai, siekiant įgyvendinti pagrindinius darnios energetikos vystymosi uždavinius, pasak D. Štreimikienės, yra šie:

- aukštos kokybės energetinių paslaugų prieinamumas kiekvienam gyventojui;
- energijos tiekimo patikimumas trumpalaikėje, vidutinėje ir ilgalaikėje perspektyvoje;
- energijos gamybos, perdavimo ir naudojimo poveikio žmonių sveikatai ir aplinkai mažinimas;
- subalansuotos energetinių tinklų sistemos;
- palaikomas gamybos ir vartojimo energijos efektyvumo didinimas;
- nuolatinis energetikos poveikio aplinkai mažinimas, tobulinant ir pritaikant ekologiškas technologijas, pereinant nuo taršių technologijų prie mažiau taršių ir didinant atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą [5; 3].

Taigi pagrindinės energetikos politikos nuostatos, padedančios pasiekti darnesnę energetikos ateitį, yra:

- energijos tiekimo patikimumas ir saugumas;
- energijos gamybos ir vartojimo efektyvumo didinimas;
- ekonomiškai pagrįsta energijos kainodara, panaikinant subsidijas ir integruojant išorines sąnaudas;
- energijos rinkos atvėrimas, liberalizavimas ir ekonominio efektyvumo augimas;
- tyrimai ir plėtra naujų technologijų, švaresnių organinio kuro rūšių, atsinaujinančių energijos išteklių srityse [11; 3].

Labai svarbus energijos tiekimo patikimumo aspekto integravimas į darnios plėtros sampratą. Individai ir gamybinės įmonės yra labai pažeidžiamos dėl energijos tiekimo pertrūkių. Energijos tiekimo patikimumą galima apibrėžti kaip galimybę naudotis įvairių formų energija bet kuriuo metu ir pakankamais kiekiais bei priimtomis kainomis. Trumpoje perspektyvoje elektros energijos paklausa dažniausiai yra labai neelastinga, nes daugelis vartotojų negali reaguoti į kainų šuolius, o ir tiekimas jiems negali būti nutrauktas. Sistemų plėtra lėta, todėl negalima lanksčiai reaguoti į kintamus rinkos poreikius. Išreguluotos elektros rinkos nepajėgios garantuoti elektros tiekimo. Dažniausiai energetinis saugumas suprantamas kaip siekis užtikrinti atskirų energijos vartotojų energetinius poreikius, apsaugoti visuomenės ir valstybės ekonominius interesus nuo vidinių ir išorinių grėsmių. Šiai problemai spręsti reikia turėti kuo daugiau skirtingų energijos tiekimo galimybių iš skirtingų šalių, kad sutrikus energijos žaliavų tiekimui iš vienos šalies, bus galima kompensuoti šį trūkumą kitos šalies energijos išteklių sąskaita [16; 2].

Energijos tiekimo patikimumas vaidina lemiamą vaidmenį bet kurios šalies ekonomikai, nes netolygus organinio kuro, kurio paremta daugelio šalių energetikos sistema, pasiskirstymas

pasulyje lemia atskirų šalių galimybes vystyti savo ekonomiką bei užtikrinti gyventojų gerovę. Pagrindinės energetinio saugumo gerinimo priemonės yra šios:

- siekti sumažinti priklausomybę nuo importo, didinant galutinės energijos suvartojimo efektyvumą bei užtikrinant geresnį vietinių išteklių naudojimą;
- diversifikuoti energijos tiekimus pagal tiekėjus ir energijos formas;
- gerinti politinį stabilumą, tarptautinį bendradarbiavimą bei užtikrinti ilgalaikius susitarimus tarp importuotojų ir eksportuotojų;
- užtikrinti technologijų perdavimą į besivystančias šalis, sudarant pastarosioms galimybes plėsti savo vietinių energijos išteklių gamybą bei gerinti energijos efektyvumą;
- didinti nacionalinius ir regioninius kuro rezervus didinant investicijas į pažangias gavybos technologijas [1; 18].

Vienas svarbiausių darnios energetikos plėtros aspektų yra energijos gamybos bei vartojimo efektyvumo didinimas. Didelė dalis pirminės energijos prapuola konversijos metu, daugiausiai žemos temperatūros šilumos pavidalu. Taip pat dideli energijos nuostoliai susidaro energijos paslaugų naudojimo etape. Šiuo metu globalinis energijos efektyvumas paverčiant pirminę energiją į naudingą energiją sudaro vieną trečiąją. Energijos efektyvumo didinimo politika gali remtis tiesioginiais ir netiesioginiais kainų mechanizmais. mažinančiais vartojimo augimą kainoms jautriuose sektoriuose. Tačiau net nekeičiant kainodaros struktūrų, energijos efektyvumo didinimo politika gali įveikti rinkos trūkumą, pavyzdžiui, diegiant efektyvumo standartus, įrengimų ir produktų žymėjimą, o įstatyminės normos, gerai informuoti vartotojai, planuotojai ir politikai bei gerai motyvuoti operatoriai ir adekvačios apmokėjimo už energiją sistemos vaidina lemiamą vaidmenį sėkmingai diegiant energijos efektyvumo didinimo priemones [11; 3].

Ekonomiškai pagrįsta energijos kainodara lemia mažinant energijos vartojimo įtaką aplinkai bei užtikrinant energijos efektyvumo gerinimo priemonių įdiegimą. Pagrindinė energijos kainodaros taisyklė yra įvertinti visas energijos gamybos, perdavimo, paskirstymo ir vartojimo sąnaudas siekiant garantuoti visos ekonomikos efektyvumą. Energijos kainodara yra vienas pagrindinių veiksnių, sąlygojančių vartotojų ir gamintojų elgesį, todėl siekiant darnios energetikos plėtros būtina:

- panaikinti subsidijas tradicinėms energijos rūšims, laikantis socialiniu požiūriu atsakingos politikos;
- pastoviai didinti energijos kainas pereinamojo laikotarpio ekonomikos šalyse pereinant prie ekonomiškai pagrįstų kainų lygio, kartu įtraukiant ir įgyvendinant priemones, kurios sušvelnintų išaugusių kainų poveikį skurdžiausiems visuomenės sluoksniams;

- išplėtoti energijos vartojimo tarptautiniu lygmeniu išorinių sąnaudų integravimo mechanizmus;
- užtikrinti tarptautinį bendradarbiavimą siekiant paremti centrinio šildymo sistemas ir termofikaciją pereinamojo laikotarpio šalyse [12].

Nors atrodo, kad pasaulyje nėra jokių fizinių apribojimų tiekti energiją bent 50 ateinančių metų, pagrindinis šiuolaikinės energetikos sistemos nedarnaus vystymosi požymis – tai nevienodos pasaulio gyventojų galimybės naudotis komercine energija bei aplinkosauginiai, ekonominiai ir geopolitiniai energijos vartojimo netolygumų padariniai, kurie turės įtakos ir ateityje. Remiantis ekonomine, socialine ir aplinkosaugine darnumo dimensija, galima išskirti šiuos tris pagrindinius nedarnaus energetikos sistemų vystymosi bruožus:

1. Socialinį nedarnios energetikos plėtros aspektą atspindi situacija, kai naujos kuro rūšys bei elektros tiekimas nėra prieinami visiems pasaulio žmonėms, o tai savo ruožtu apima įvairius glaudžiai susijusius moralinius, politinius ir praktinius aspektus;
2. Ekonominį nedarnios energetikos plėtros aspektą apibūdina faktas, jog dabartinė energetikos sistema nėra pakankamai patikima, kad užtikrintų ekonomikos augimą;
3. Ekologiniai nedarnios plėtros požymiai – tai energijos gamybos ir vartojimo neigiamas poveikis vietiniu, regioniniu ir globaliniu mastu, keliantis grėsmę žmonių sveikatai ir gerovei [5; 4].

Energijos gamyba ir vartojimas glaudžiai siejasi su visais globaliniais ekonominiais, socialiniais ir ekologiniais vystymosi klausimais. Siekiant, kad energetika palaikytų ir savo ruožtu užtikrintų darnų visuomenės vystymąsi, ji pati privalo darniai vystytis [1; 18].

## **1.2. Atsinaujinančių energijos šaltinių ekonomika**

Atsinaujinantys energijos šaltiniai – tai gamtos išteklių, kurių atsiradimą ir atsinaujinimą sąlygoja gamtos ar žmogaus sukurti procesai. Tai saulės energija, vėjo energija, geoterminė energija ir hidroenergija. Dauguma jų egzistuoja dėl saulės ir žemės sąveikos: pvz. vėjas pučia, nes skirtingai įkaista žemės paviršius. Augalų istorija netgi naftą bei akmens anglį rodo esant saulės energijos produktui. Tačiau nafta ir anglis – neatsinaujinantys, labai teršiantys aplinką ir jau besibaigiantys išteklių. Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas prisideda prie klimato kaitos stabilizavimo ir yra viena iš darnios visuomenės plėtros priemonių [6].

Žemė gauna neįsivaizduojamą energijos kiekį iš Saulės. Saulė per vieną minutę išspinduliuoja tiek energijos, kad visam pasauliui užtektų metams. Saulė yra nemokamas ir nesibaigiantis energijos šaltinis, tačiau Saulės energijos panaudojimo technologijos gana naujos. Tiesiogiai Saulės energija panaudojama šilumos siurbliuose ir Saulės baterijose, tačiau nei vienas iš būdų negali

pilnai aprūpinti elektros energija modernios visuomenės. Iš pradžių Saulės energija buvo naudojama tik šildymui. Šveicarų mokslininkas H. Soseras pagamino pirmąjį terminį Saulės kolektorių 1767 m., kuris buvo panaudotas vandens šildymui ir maisto gaminimui. Saulės elementams teorinį pagrindą davė prancūzų fizikas E. Bekerelis, kuris 1839 m. suprato, kad šviesos energiją galima paversti elektros energija. Apie 1880 m. buvo sukurti fotoelementai iš seleno, kurių naudingumo koeficientas buvo vos 1-2 proc. Tik XX a. pr. A. Einšteinas paaiškino fotoelektriką. Saulės elementuose Saulės energija tiesiogiai verčiama elektros energija. Šie elementai naudojami pradedant kalkuliatoriais ir baigiant jūrose esančiuose. Saulės elementų technologijos tobulėjo nesparčiai, apie 1950 m. buvo pasiektas vos 4 proc. naudingumo koeficientas. Technologijoms tobulėti padėjo kosmoso tyrinėjimo programos, nes Saulės elementai yra lengvi, niekada nenusėda ir generuoja elektros daugiau negu reikia. Lyginant su kitais energijos šaltiniais Saulės elementų pranašumai yra:

- neteršia gamtos;
- neturi judančių dalių, kurios galėtų sulūžti, todėl reikalauja mažai priežiūros;
- patikimai dirba 20 – 30 metų, o palaikymo sąnaudos mažos;
- nereikia didelių instaliacijų, sumontuojama gana greitai;
- veikia saugiai ir tyliai;
- lengva padidinti generuojamos energijos kiekį tiesiog padidinus plotą [7].

Šiandien fotoelektrika yra keletą kartų brangesnė nei atominėse ir šiluminėse elektrinėse gaminama elektra, tačiau senkant iškasamo kuro ištekliams skirtumas sumažės. Perėjimas prie atsinaujinančios energetikos reikalauja kardinalių pokyčių energetikoje. Saulės elementus praktiškai naudoti atokiose vietovėse, elementai gali būti įtaisyti ant pastatų [8].

Kaip buvo minėta anksčiau vėjas atsiranda dėl skirtingo Žemės paviršiaus išilimo. Vėjo energija gali būti naudojama gaminti elektrai, tačiau reikalauja plataus išdėstymo ant Žemės paviršiaus, jei norima pagaminti pakankamai energijos. Vėjo energijos panaudojimas plečiasi gan sparčiai ir yra prognozuojama kad 2030 m. apie 29 proc. elektros energijos bus pagaminama vėjo elektrinėse. Nors vėjo turbinos ekologiškos ir gamina daug elektros, tačiau turi ir trūkumų:

- vėjo intensyvumas skirtingose vietovėse yra nevienodas;
- naudojama daug judančių dalių, todėl jėgainės įrengiamos ten, kur jas patogiau prižiūrėti;
- neatsparios audroms;
- kelia triukšmą [7].

Geoterminė energija – šiluminė gilesnių žemės sluoksnių energija. Gali būti naudojama tiesiogiai kaip šiluminė energija t.y. gelmių vanduo naudojamas namams apšildyti ir gali būti naudojama elektros energijai gaminti. geoterminės energijos privalumas yra tas, kad ji, palyginus su

kitais energijos gavybos būdais, yra švari ir saugi. Kaip pagrindinis energijos šaltinis yra vanduo ir jis gali būti naudojamas vėl ir vėl. Šios energijos gavybai nereikalingos ypatingos ir besikeičiančios klimatinės sąlygos, o energijos gavyba gali vykti nenutrūkstamai. Tačiau geoterminės jėgainės gali veikti seisminį stabilumą, vis tiek į aplinką yra išmetamas anglies dioksidas ir azoto oksido dujos, bei reikalingos specialios geologinės sąlygos, kad būtų įmanoma įrengti ekonomiškai efektyvią elektros jėgainę [9].

Hidroenergija – tai vandens tėkmės mechaninė energija, kurią sudaro potencinė ir kinetinė energijos. tekančio vandens kinetinę energiją galima panaudoti tiesiogiai, tačiau ji yra menka, o įrengimai nenašūs. Todėl dažniausiai panaudojama vandens tėkmės potencinė energija, kuri specialių įrengimų pagalba verčiama į elektros energiją. Išskiriami tokie hidroenergetikos privalumai, lyginant su tradiciniais energijos šaltiniais:

- vandens išteklių yra nemokami, todėl elektros energijos gamyba yra pigi;
- esant poreikiui hidroelektrinės gali užtikrinti nepriklausomą apsirūpinimą elektros energija, kurią vėliau galima paversti mechanine arba šilumos energija;
- hidroenergetika yra ekologiškai švari energetika, kuri neteršia aplinkos, tačiau įtaka supančiai aplinkai egzistuoja;
- gera energijos gamybos kokybė.

Tačiau išskiriami ir tokie hidroenergetikos trūkumai:

- priklausomybė nuo vietovės hidroenergijos išteklių efektyvumo, t.y. elektrinė turi būti prie vandens šaltinio turinčio pakankamą hidrogalią;
- hidroelektrinių statybai dažnai reikalingas papildomas žemės plotų užtvindymas;
- energijos gamybos priklausomybė nuo klimato (esant sausroms vandens kiekis sumažėja);
- pakeičiamas kraštovaizdis [10; 6].

Be jau minėtų atsinaujinančių energijos šaltinių egzistuoja ir kitų atsinaujinančių energijos šaltinių. Biomasės energiją būtų galima priskirti prie atsinaujinančios, tačiau augalai ir medžiai per lėtai užauga, kad ši energija būtų begalinė. Prie beveik atsinaujinančių energijos šaltinių galima priskirti ir kuro elementus, kuriuose deginamas vandenilis, o šios reakcijos rezultatas yra tik vanduo. Tačiau vandenilį sunku sandėliuoti, o vandenilio gamyba yra labai sudėtinga ir brangi. Teoriškai egzistuoja ir tokie atsinaujinantys energijos šaltiniai, kurie remiasi vandens bangų energija, slėgio pokyčiu atmosferoje, branduoline sinteze, vandenynų šilumine energija (vanduo skirtingame gylyje yra skirtingos temperatūros) [7].

Tik pastaraisiais dešimtmečiais pradėti diskutuoti ir analizuoti iškastinio kuro vartojimo trūkumai. Nors atsinaujinančios energijos ekologiniai privalumai akivaizdūs, iškastinį kurą vartojančių sistemų generuojamos energijos pigumas neleidžia išstumti įprastos energijos rūšies iš



dominuojančių pozicijų. Vyriausybės kuria ir įgyvendina įvairius mechanizmus skatinančius naujų technologijų kūrėjus, investuotojus ir gamintojus įsitraukti į atsinaujinančios energijos gamybos rinką. Atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimas yra vienas iš darnios energetikos plėtros elementų. V. Klevas ir D. Štreimikienė išskiria tokias atsinaujinančių energijos šaltinių esmines savybes:

- atsinaujinantys energijos ištekliai reiškia jų panaudojimo neišsenkamumą;
- gamtos procesų apytakos prasme jie reiškia tai, kad technologinė pažanga orientuojama į žmogaus veiklos harmoniją su natūraliais gamtos apytakos procesais;
- technine prasme padaryta pažanga didžiulė, tik dėl energijos pagamintos iš atsinaujinančių energijos šaltinių brangumo jie negali prasiveržti į rinką platesniu mastu. Energija vis dar pernelyg brangi, lyginant su tradicine, naftos, dujų, anglies pagrindu gaminama energija [1; 185].

Ekonomikos teorija ir praktika rodo, kad egzistuoja svarbūs rinkos barjerai ir rinkų trūkumai stabdantys atsinaujinančių energijos išteklių plėtrą. Pagrindines rinkos ydas ir barjerus, trukdančius atsinaujinančių energijos šaltinių plėtrai, galime suskirstyti į šias grupes:

- Komeraciniai barjerai dėl naujų technologijų konkurencijos su įprastomis technologijomis. Norėdami konkuruoti su tradicinėmis technologijomis, tokiais kaip organinio ir branduolinio kuro naudojimas, atsinaujinantys energijos ištekliai turi įveikti du pagrindinius komercinius barjerus: neišplėtota infrastruktūra ir gamybos masto ekonomijos nebuvimas, būdingas tradicinėms technologijoms.
- Rinkos nesėkmės, vertinant atsinaujinančių energijos išteklių visuomeninę naudą ir neigiamus išorinių tradicinių energijos išteklių poveikius. „Žalią energiją“ perkantis ir už ją daugiau mokantis vartotojas turi kvėpuoti tuo pačiu oru kaip ir visi gyventojai, perkantys pigesnę energiją. Problema, kad atsiranda nenorinčių mokėti už visuomenines gėrybes ir už jas turi sumokėti kiti. Užimtumo augimas, darbuotojų kvalifikacijos ir žinių plėtra, naudojant naujas technologijas, kuro tiekimo diversifikacija ir energijos tiekimo patikimumas yra kita atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimo nauda visuomenei.
- Rinkos barjerai, tokie kaip neadekvati informacija, priėjimo prie kapitalo apribojimai, didelės sandorių kainos, darant mažus pirkimus, bei instituciniai barjerai. [12; 2].

Apibendrinant galima teigti, kad atsinaujinančių energijos šaltinių poreikis ateityje sparčiai didės, nes gamybos būdai yra gan ekologiški. Tačiau turi būti pakankamai išvystytos technologijos, kad iš atsinaujinančių energijos šaltinių gaunama energija būtų pigesnė už dabar naudojamą įprastinę energiją.

### 1.3. Elektros energijos rinka

Elektros rinka – tai rinkos dalyvių santykių visuma, apimanti gamybą, didmeninę ir mažmeninę prekybą elektros energija, paremtą teisingumo bei lygiateisiškumo principais, vadovaujantis trečiosios šalies dalyvavimo, reguliuojant elektros energijos persiuntimą, principu [17].

Elektra tai ypatingas produktas, kurio negalima sandėliuoti, nes elektra tuo pačiu metu turi būti ir gaminama, ir suvartojama. Specifinės elektros savybės daro šį produktą ypatingą, o tai lemia ir pačios elektros rinkos organizavimo specifiką [22]. Elektros rinkos tikslas – sudaryti sąlygas konkurencijai ir veiksmingai valdyti elektros ūkį, rinkos esmė – sukurti vienodas ir skaidrias konkurencijos sąlygas visiems elektros gamintojams, tiekėjams ir vartotojams, siekiant maksimaliai efektyviai ir pigiai tiekti elektrą vartotojams [18]. Elektros rinką galima skaidyti į dvi dalis:

- didmeninę rinką, kurioje tarpusavyje konkuruoja elektros energijos gamintojai ir importuotojai, norėdami parduoti elektros energiją, o vietiniai tiekėjai kuo pigiau ją nusipirkti. Didmeninėje elektros rinkoje prekiaujama dviem būdais – pagal dvišales sutartis ir elektros biržoje. Dvišalės sutartys yra sudaromos tarp gamintojų arba importuotojų ir tiekėjų, siekiant užsitikrinti sutarto elektros energijos kiekio tiekimą už nustatytą kainą sutartu, dažniausiai ilgesniu nei vienas mėnuo, laikotarpiu. Likęs elektros energijos kiekis yra perkamas arba parduodamas elektros biržoje.
- mažmeninę rinką, kurioje tarpusavyje konkuruoja tiekėjai, norėdami galutiniams vartotojams parduoti didmeninėje rinkoje savo įsigytą elektros energiją. Mažmeninėje rinkoje visi gali rinktis nepriklausomą tiekėją ir sudaryti atskirą sutartį su tinklų įmone dėl elektros energijos persiuntimo [23].

Elektros rinkoje veikia daug skirtingų subjektų, kuriuos galima suskirstyti į keletą grupių:

- Galutiniai vartotojai (įmonės, įstaigos, buitiniai vartotojai). Tai visi, kurie vartoja elektros energiją: nuo pramonės įmonių iki privačių namų ir butų.
- Elektros tiekėjai. Elektros tiekėjai yra skirstomi:
  1. Nepriklausomas tiekėjas – asmuo, tiekiantis elektros energiją laisviems vartotojams ir turintis atitinkamą licenciją vykdyti šią veiklą.
  2. Visuomeninis tiekėjas – juridinis asmuo, įpareigotas tiekti elektros energiją nurodytoje teritorijoje esantiems vartotojams ir laisviems vartotojams, kurie nepasirinko nepriklausomo tiekėjo.
- Balansavimo paslaugos tiekėjai. Elektros prekybos įmonė gali atlikti ir balansavimo paslaugos tiekėjo funkciją. Balansavimo paslauga – tai finansinės atsakomybės prisiėmimas už tai, kad elektros gamyba atitiktų poreikį. Jei vartojimas ar elektros

pardavimas viršija arba nesiekia sutarto gamybos lygio, balansavimo paslaugos tiekėjas sumoka už balanso atstatymą.

- Elektros tinklų savininkai. Tinklų savininkai yra atsakingi už sėkmingą elektros nukeliavimą nuo gamintojų iki vartotojų. Tai vyksta visais tinklais – aukštos įtampos elektros perdavimo ir žemos įtampos skirstymo linijomis, kurios gali priklausyti skirtingoms kompanijoms.
- Elektros gamintojas – asmuo, gaminantis elektros energiją.
- Sistemos operatorius. Sistemos operatorius atsakingas už gamybos/importo ir vartojimo/eksporto atitikimą šalies poreikiams [17].

Elektros energijos kaina rinkoje nėra reguliuojama ir yra numatyta, kad vartotojas gali laisvai pasirinkti jam geriausias sąlygas pasiūliusį tiekėją. Galutinė elektros energijos kaina susideda iš kelių dalių:

- Elektros energijos kaina. Labiausiai veikiama išteklių ir gamybos kaštų (veiksniai, kurie veikia kiekvieno gamintojo elektros energijos gamybos kainą, gali skirtis priklausomai nuo gamybos tipo ir gamybos efektyvumo).
- Persiuntimo kaina. Didžiausią įtaką daro tinklo aptarnavimo, tiekimo kokybės ir patikimumo gerinimo darbai bei elektros energijos praradimai tinkle.
- Viešuosius interesus atitinkančios paslaugos (VIAP). Finansinė parama atsinaujinančios energijos gamintojams, kogeneracinėms elektrinėms bei tiekimo patikimumo užtikrinimui. Pvz. kiekvienas elektros energijos vartotojas moka mokestį, kuris paskirstomas atsinaujinančios energijos gamintojams, kogeneracinėms elektrinėms ir institucijoms, garantuojančios tiekimo patikimumą [36].

V. Klevas ir D. Štreimikienė teigia, kad pirmiausia reikia apibūdinti abstrakčią energijos rinką, kuriai galėtų būti taikomas Pareto optimumas ir kuri galėtų būti etalonu, sprendžiant klausimą apie rinkos netobulumus kaip nukrypimus nuo jo realiose sąlygose. Autoriai išskiria tokius teiginius apie abstrakčią energijos rinką:

1. Energijos rinka yra tarpinė grandis tarp gamybos ir vartojimo ir juos susieja. Šiuo atžvilgiu energijos (elektros, dujų, šilumos, naftos produktų ir kt.) rinkos aktyviai veikia tiek gamybą, jos apimtį, struktūrą, augimo tempus, prekių ir paslaugų kokybę ir asortimentą bei kitus energetinių paslaugų tiekimo rodiklius, tiek vartojimą visais jo kiekybiniais ir kokybiniais aspektais. Nors čia pirmumas priklauso gamybai, tačiau privalo orientuotis į vartojimą ir jo pokyčius, kadangi vartojimas turi skatinti atitinkamus gamybos pokyčius. Tik šiomis sąlygomis energijos paklausa atitiks pasiūlą, ir energijos rinkose nusistovės pusiausvyra.

2. Energijos rinka turi užtikrinti pagamintos energijos bei energetinių paslaugų realizavimą ir šiuo pagrindu jų visuomeninio naudingumo pripažinimą. Teoriškai, jeigu prekė ar paslauga nebus realizuota, tai reikš jų visuomeninį nepripažinimą, poreikių ir galimybių neatitikimą, o kartu dėl to jų gamintojai patirs nuostolių ar netgi bankrotą. Tuo tarpu elektroenergetikoje energijos gamyba ir vartojimas sutampa laiko požiūriu.
3. Rinka yra svarbus svirtis, skatinantis mažinti prekių ir paslaugų gamybos ir tiekimo sąnaudas. Rinkoje sėkmingai konkuruoja tie energijos gamintojai ir tiekėjai, kurie sunaudoja mažiausiai lėšų energijos gamybai ir tiekimui, nenusižengdami, žinoma, kokybės reikalavimams. Tokie tiekėjai ir gamintojai ne tik sėkmingai realizuoja savo produkciją, bet ir užtikrina didesnes pajamas, leidžiančias toliau plėsti gamybą.
4. Per rinką efektyviau įgyvendinamas ekonomikos subalansuotumas, pašalinamas gamintojų diktatas, likviduojamas deficitas ir kitos ne rinkos ekonomikos sistemoms būdingos ydos. Taigi energijos rinkos, kaip pats save reguliuojantis mechanizmas, yra labai svarbus energetikos plėtros, jos ekonominio efektyvumo didinimo ir kuo geresnio vartotojų poreikio tenkinimo bei darnaus energetikos vystimosi koncepcijos įgyvendinimo veiksnys [1; 45].

Rinkos sistema laikoma sėkminga, kai konkurencinių rinkų aibė efektyviai paskirsto išteklius. Efektyvumas suprantamas kaip Pareto optimalumas. Jei vartotojai ir gamintojai elgiasi racionaliai, siekdami maksimizuoti savo privačią naudą, aibė rinkų, kada kiekvienas asmuo gali pasikeisti visomis prekėmis su kitais asmenimis, garantuos socialiai optimalų išteklių pasiskirstymą. pirmoji gerovės ekonomikos teorema įrodo, kad jei: 1) egzistuoja aibė rinkų su tiksliai apibrėžtomis nuosavybės teisėmis, kada pirkėjai ir pardavėjai patys gali pasikeisti prekėmis; 2) vartotojai ir gamintojai elgiasi konkurentiškai, maksimizuodami naudą ir minimizuodami sąnaudas; 3) rinkos kainos žinomos visiems vartotojams ir firmoms; 4) transakcijos kaštai lygūs nuliui, t.y. kainų nustatymas nenaudoja išteklių – tada ištekliai bus paskirstomi pagal Pareto optimumo principą. Rinka neveikia, jei šios teoremos išvados negalioja ir ištekliai paskirstomi neefektyviai [1; 46].

Elektros energijos pakeičiamumas įvairiais laiko momentais taip pat ribotas, todėl rinką reikėtų skirstyti ir pagal tai, kada elektra tiekama. Tam tikrais laiko momentais gali būti nepakankamas perdavimo linijų pralaidumas ar galių trūkumai, tuo susiaurinama teritorija, kurioje elektra galima laisvai prekiauti. Ši geografinės rinkos, kintančios per laiką, koncepcija yra elektros rinkos ypatybė. Tiriant konkurenciją kitose rinkose, atitinkamos rinkos lieka stabilios laiko atžvilgiu, tai leidžia konkurencijos tarnyboms nustatyti dominuojančią padėtį. Elektros rinkoje kainoms gali daryti įtaką gamintojo strateginė elgsena ir jos skirtis laiko atžvilgiu [18].

D. Štreimikienė ir V. Klevas teigia, norint, kad rinka veiktų, pirmiausia ji turi būti konkurencinga. Rinkos bus konkurencingos, kai prekiautojai galės be išlaidų sukurti tiksliai

apibrėžtų nuosavybės teisių sistemą, kad egzistuotų rinka, patenkinanti visus būtinus mainus. Tiksliai apibrėžtos nuosavybės teisių sistemos bendros charakteristikos šios:

1. Visi turtai ir ištekliai turi būti arba privati, arba kolektyvinė nuosavybė;
2. Visa nauda ar sąnaudos, vartojant išteklius, turi būti paskirstytos savininkui – tik savininkui, tiesiogiai ar per pardavimus kitiems; tai galioja ir privatiems, ir bendro naudojimo ištekliams;
3. visos nuosavybės teisės turi būti perduodamos vieno savininko kitam laisvais mainais – tai skatins savininką išsaugoti išteklius ilgesnį laiką, nei pats jais galės naudotis;
4. Gamtos išteklių nuosavybės teisės turi būti garantuotos ir apsaugotos nuo kitų individų kėslių.

Dauguma rinkos patirtų nesėkmių dėl aplinkos turtų vienaip ar kitaip susijusios su nekonkurencingomis rinkomis. Rinkos nekonkurencingos, nes institucijos negali ar nesugeba nustatyti tikslų nuosavybės teisių. Kiekviena konkurencinės rinkos pusiausvyra kartu yra ir Pareto optimumas, jeigu visa tai ribojančios sąlygos (tobula informacija, išorinių trikdžių nebuvimas ir kt.) yra išlaikytos [1; 46].

### ***1.3.1 Rinkos koncentracija***

Kai rinkos koncentracija didelė įmonės turi rinkos galią, todėl gali veikti priešingai vartotojų interesams, nerizikuodamos prarasti didesnės rinkos dalies. Dažniausiai rinkos galia naudojama siekiant padidinti kainas, sumažinant gamybą, nors rinkos galia gali būti pademonstruota ir kitais būdais. Jei rinkos galia neveikia, kaina bus lygi ribinėms sąnaudoms, jei veikla vykdoma efektyviai. Įmonė, turinti rinkos galią, sieks išlaikyti gerokai didesnes kainas nei ribinės sąnaudos ir gauti didesnį pelną [18].

Paprastai laikoma, kad elektros paklausa yra neelastinga kainai, ypač trumpos perspektyvos, nes vartotojai negali lengvai pereiti prie kitų energijos rūšių arba tai technologiškai labai sudėtinga, o ir rinkos kainos neaiškios. Mažas poreikių elastingumas reiškia, kad rinkos koncentracija turi būti nedidelė, jei norima, kad kainos nedaug viršytų ribines sąnaudas. Kartu rinkoje turėtų būti nemažas skaičius įmonių, kad būtų išvengta didesnio rinkos galios pasireiškimo [18].

Jei įmonė gali padidinti savo kainą virš ribinių sąnaudų savo konkurencinio pranašumo dėka, ji turi tam tikrą rinkos galią, tačiau rinkos galios panaudojimas tampa piktnaudžiavimu tik tada, kai įmonė dominuoja rinkoje. Bet vien tik teigiama kainos ir sąnaudų marža nebūtinai rodo, kad piktnaudžiuojama rinkos galia. Rinkos galios demonstravimas yra gerai funkcionuojančios konkurencinės rinkos sudedamoji dalis: įmonės nori įgauti rinkos galią, siekdamos maksimizuoti pelną. Tačiau rinkos galia, kurią demonstruoja rinkoje dominuojanti įmonė, leidžia jai lengvai

padidinti kainas, negaminant modernesnių, geresnių, tobulesnių prekių, gerinant paslaugų kokybę. Rinkos galią demonstruoti gali pavienė įmonė arba keletas įmonių (šis atvejis vadinamas suokalbiu) [18].

Elektros rinka iš esmės yra ne vieno produkto rinka, o seka valandinių (kartais ir pusvalandinių) elektros rinkų. Tam tikro elektros kiekio pateikimas atitinkamą valandą gali priklausyti nuo dvišalės gamintojo ir tiekėjo sutarties, abiejų šalių susitarimo paros trukmės rinkoje, susitarimo tarp šalių balansinėje rinkoje ar sistemos operatoriaus įsikišimo, balansuojant rinką. Šioje sudėtingoje sistemoje gamintojas gali laikinai patekti į situaciją, kur galės pademonstruoti savo rinkos galią. Tokia situacija gali susiklostyti, kai dėl kamščių perdavimo tinkluose kažkuris gamintojas gali pasinaudoti savo monopoline padėtimi tam tikrame regione. Šiuo atveju gamintojas nebūtinai turi būti labai didelis ir turėti didelę rinkos dalį. Tokia laikina rinkos galia gali sukelti kainų šuolius, kurie duotų nemažą pelną atitinkamam gamintojui, bet beveik neturėtų įtakos vidutinei kainai. Toks svarbus gamintojas gali būti šalyse, kur bazinius poreikius tenkina nelanksčios atominės elektrinės, o stabilios šių elektrinių produkcijos ir rinkos poreikių skirtumą tenkina lanksčiai į rinkos poreikius reaguojančios elektrinės (pavyzdžiui, hidroelektrinės). Tokios elektrinės vadinamos „ašinėmis“, jos turi didelę rinkos galią, nors nebūtinai yra didelės. Šis pavyzdys rodo, kad, analizuojant elektros rinkos galią, nepakanka išmatuoti įmonės dydį ir rinkos koncentraciją. Reikalingos specifinės elektros rinkos galios matavimo priemonės, kurios įvertintų „ašinius“ gamintojus, o ne vien tik rinkos dalį ir kitus koncentracijos matavimus. Vienas iš tokių matavimų yra ašinių tiekėjų indeksas, kuris parodo valandų (ar pusvalandžių, jei taip nustatyta elektros rinkos taisyklėse) skaičių, per kurias atitinkamas tiekėjas tampa „ašiniu“. Kitas potencialios rinkos galios matas yra liekamojo tiekimo indeksas, jis parodo, kokią dalį poreikių gali patenkinti nagrinėjamo tiekėjo konkurentai. Jei kiti gamintojai gali patenkinti visus poreikius, nagrinėjamas gamintojas neturi rinkos galios. Bet jei kiti tiekėjai negali patenkinti poreikių, nors ir dirba visa galia, nagrinėjamas tiekėjas gali turėti įtakos rinkos kainai [18].

Dėl pirmiau aptartų priežasčių elektros rinka gali nukentėti dėl piktnaudžiavimo rinkos galiomis net ir tada, kai rinkos koncentracija nedidelė. Jei koncentracija didelė, labai tikėtina, kad didieji gamintojai kuriuo nors laiko momentu tampa „ašiniais“ ir gali piktnaudžiauti tokia padėtimi [18]. Pasak R. Štilinio rinkos galioms mažinti gali būti taikomos dvi priemonės:

- Išskaidyti dominuojantį gamintoją ar gamintojus į smulkesnius, taip paskatinant naujų gamintojų atėjimą;
- Integruoti šalies rinką į bendrą regioninę rinką padidinant geografinę teritoriją ir sumažinant rinkos koncentraciją. Būtina regioninės rinkos sąlyga – pakankamas perdavimo linijų, jungiančių atskirų šalių elektros sistemas, pralaidumas [18].

Daugelyje šalių, taip pat ir Lietuvoje, pastaruoju metu siekiant paskatinti konkurenciją vykdomas elektros rinkos liberalizavimas.

### **1.3.2. Elektros rinkos liberalizavimas**

Iki pat paskutiniojo praėjusio amžiaus dešimtmečio beveik visose šalyse elektros sektoriuje vyravo vertikalios integruotos monopolijos, jungiančios visas technologines grandis: gamybą, pardavimą, paskirstymą ir pardavimą. Daugumoje šalių jos buvo valstybinės, griežtai valdomos, prižiūrimos, planingai plėtojamos. 1988 m. Didžiosios Britanijos Vyriausybė paskelbė ketinimus privatizuoti elektros energetiką. Liberalizacija prasidėjo remiantis prielaida, kad elektros energetikos monopolijas galima išskaidyti į pardavimo ir skirstymo tinklų įmones, kurios yra natūralios monopolijos, todėl ir toliau turi būti griežtai prižiūrimos ir reguliuojamos, bei konkurencines gamybos ir tiekimo (pardavimo) įmones. Tuo metu tokie pasiūlymai atrodė radikalūs, nes buvo manoma, kad monopoline struktūra pasiekama masto ekonomija, kartu optimizuojamos sąnaudos ir sumažinamos kainos vartotojams [3; 64]. Energijos rinkos liberalizavimas – tai energetikos ekonominio efektyvumo augimo energetikoje prielaida, įgyvendinant energetikos darnios plėtros uždavinius. Energetikos reformos vyksta dviem lygiais:

- Vertikalios sektoriaus suskaidymas į 4 technologinius elementus: gamybą, pardavimą, paskirstymą ir komercinį tiekimą.
- Horizontalios suskaidoma į smulkesnes kompanijas, siekiant sumažinti koncentraciją [1; 47].

Monopolinės įmonės pertvarkomos į atskiras savarankiškas ir tarpusavyje konkuruojančias įmones. Restruktūrizacija sudaro sąlygas tolimesniam procesui – privatizacijai ir konkurencijai įdiegti. Atsiradus skirtingiems privatiems savininkams, energetikoje susidarytų reali konkurencinė aplinka. Ji skatintų dirbti efektyviau ir suteiktų vartotojams pasirinkimo laisvę. Bendriausias elektros sektoriaus liberalizavimo tikslas – pasitelkus konkurenciją, pagerinti šio sektoriaus efektyvumą t.y. sudarant vartotojams galimybę pagal individualius jų poreikius užsitikrinti elektros energijos tiekimą už lengvai ir aiškiai palyginamą, skaidrią kainą, laisvai pasirenkant elektros energijos tiekėją. Siekiama sukurti efektyvią konkurencinę tarp elektros energijos gamintojų, importuotojų ir tiekėjų aplinką [21]. Konkurencinei rinkai reikia kelių paprastų, bet ne taip lengvai įgyvendinamų dalykų:

- Didelis skaičius rinkos dalyvių. Kuo daugiau dalyvių, tuo rinka panašesnė į tobulos konkurencijos, kur 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 [56].

Ekonomikos teorija teigia kad, pasiekus pakankamą konkurencijos lygį, liberali rinka gali garantuoti optimalų ekonomikos gėrybių paskirstymą visuomenei. Liberalios elektros rinkos pagrindas – vartotojų galimybė pasirinkti elektros tiekėją ir perkamos elektros kainą. Prekyboje

elektros energija atsiranda konkurencija, veiksmingesnis tampa elektros ūkio valdymas [20]. Tačiau, kad liberali elektros rinka veiktų turi būti stipri teisinė bazė, kuri neribotų laisvos prekybos. Daugelyje šalių galiojantys įstatymai riboja konkurenciją elektros energijos rinkoje. Dažniausiai išskiriami trys pagrindiniai trūkumai:

1. Vartotojai turi ribotas galimybes pasirenkant energijos tiekėjus ir ne visada gali pasirinkti pigiausią tiekėją;
2. Nevienodas energijos rinkų atvėrimas pavienėse valstybėse trukdo sąžiningai, valstybines sienas peržengiančiai konkurencijai;
3. Prekyba elektros energija yra sąstingio būsenoje, nes nėra pakankamai galimybių jos perdavimui, taip pat nėra bendros atsiskaitymo sistemos [43].

Ypatingas dėmesys turi būti skiriamas elektros energijos vartotojams. Vartotojai turi būti sudarytos galimybės nesudėtingai keisti savo tiekėją, galimybė palyginti skirtingų tiekėjų kainas, bei sudarytos galimybės žinoti kokia dalis elektros energijos pagaminta naudojant atsinaujinančius energijos šaltinius, atominėse elektrinėse ar šiluminėse elektrinėse.

Įvairios šalys naudoja įvairius modelius elektros energetikos liberaliai rinkai sukurti, tačiau laikomasi pagrindinių principų, kurie leidžia sukurti rinką, turinčią didžiausią naudą vartotojui:

- Elektros gamyba turi tapti konkurencine ir turi būti atskirta nuo perdavimo tinklų;
- Perdavimo tinklų veikla ir toliau išlieka monopolinė ir turi būti reguliuojama;
- Elektros pardavimas vartotojams taip pat yra konkurencinis ir gali būti atskirtas nuo skirstymo tinklų;
- Skirstymo tinklų veikla ir toliau išlieka monopolinė atskiruose regionuose ir turi būti reguliuojama [77; 50].

Energijos pirkimas iš gamintojų, pasinaudojant esamais tinklais, vykdomas panašiai kaip ir bet kokios kitos prekės iš tarpusavyje konkuruojančių gamintojų naudojant transporto kelių tinklą. Taigi tinklų paslaugų kainos yra atskiriamos nuo pačios energijos kainų. Tinklų paslaugų kainos kaip monopolistės lieka valstybės kontroliuojamos, o elektros energijos kainas lemia pasiūla, paklausa bei gamintojų konkurencija. Formuojamos įvairios elektros pirkimo – pardavimo aukcionų procedūros, tačiau galutinis reformų tikslas – užtikrinti, kad kiekvienas vartotojas galėtų pasirinkti elektros tiekėją laisvai.

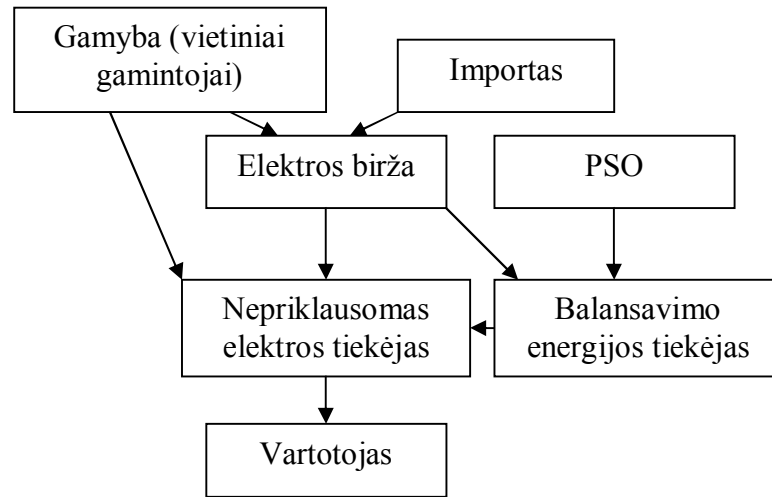
### ***1.3.3. Elektros energijos prekyba biržoje***

Nuo 2010 m. Lietuvoje pradėjo veikti laisva elektros energijos rinka paremta Skandinavijos šalių elektros energijos biržos „Nord Pool Spot“ modeliu. Šiaurės šalių elektros birža „Nord Pool Spot“ yra viena pažangiausių ir didžiausia pasaulyje fizinės elektros energijos prekybos birža. Biržoje kainos formuojamos ribinių kaštų principu, suteikia prekybos elektros energija platformą



gamintojams, tiekėjams, pramonės bendrovėms, energetikos bendrovėms, prekybos atstovams, didiesiems vartotojams ir perdavimo sistemų operatoriams.

Remiantis „Nord Pool Spot“ modeliu vykdoma didmeninė ir mažmeninė prekyba elektros energija. 1.2 pav. pateikiamas supaprastintas laisvos elektros energijos prekybos modelis.



**1.2 pav.** Elektros prekybos schema

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [31] šaltinio informacija

Iš užsienio importuota elektros energija pirmiausiai virtualiai patenka į biržą. Biržoje savo produkciją, jei turi jos perteklių, gali siūlyti ir elektros energiją gaminančios Lietuvos elektrinės. Prekyba biržoje yra anoniminė – dalyviai nežino, nei kam parduodama elektros energija, nei kas ją perka.

Lietuvos „dienos – prieš“ biržoje vykdoma prekyba fizine elektros energija, remiantis „Nord Pool Spot“ principais (žr. 1.1. lent.).

1.1. lent.

### Lietuvos elektros birža „Nord Pool Spot“ principu

Nord Pool Spot principai	
Produktas	valandinis elektros energijos kiekis
Periodas	24 valandos
Prekybos principas	pasiūlos ir paklausos kreivių susikirtimo taškas, kurį atitinka paskutinio pasiūlymo parduoti kaina ir pagal kurią dar yra pasiūlymas pirkti
Mechanizmas pralaidumų paskirstymui	elektros energijos pardavimas ir galių naudojimas vienu metu – „implicite“ aukciono principu.
Prekybos dienos	visos dienos metuose
Prekybos pasiūlymų pateikimas	veikla specializuota prekybos platforma, per kurią rinkos dalyviai pateikia pasiūlymus
Valiuta	litas
Kainos nustatymas	skelbimas iki 14:30 val.

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis [31] šaltinio informacija

Prekybos pasiūlymai Lietuvos „diena – prieš“ rinkoje galimi nuo 00:00 iki 11:00 val. Galimi prekybos pasiūlymų tipai:

- Valandiniai. Tai konkrečiomis valandomis nurodomi prekybos kiekiai, esant įvairioms kainų pakopoms. Kiekviena kainos ir kiekio pora žymima tašku pasiūlymu kreivėje, sujungiant taškus tiese. Valandinis pasiūlymas yra efektyvus optimizuojant elektros energijos tiekimą ar vartojimą, kuris gali būti lankstus valandinis grafikas.
- Lankstūs valandos. Pardavimo pasiūlymas vienai valandai. Nenurodant valandos. Galima sudaryti tik pasiūlymus parduoti. Nurodomas galimas aktyvuoti kiekis ir kaina kuri priimtina parduoti.
- Blokiniai. Reiškia pasiūlymą „Viskas arba nieko“, apimantį kelias iš eilės einančias dalyvio nurodytas valandas. Blokas turi apimti ne mažiau kaip tris valandas iš eilės. Nurodomas kiekis ir viena kaina, kuri priimtina parduoti ar pirkti [32].

Pasibaigus prekybos pasiūlymų teikimo laikui, visi pirkimo pavedimai rūšiuojami kainos mažėjimo tvarka, o visi pardavimo pavedimai – kainos didėjimo tvarka. Taip suformuojamos dvi atskiros pirkimų ir pardavimų kreivės. Tokios kreivės formuojamos kiekvienai sekančios paros valandai, t. y. gaunamos elektros paklausos ir pasiūlos kreivės, kurios atspindi visus pasiūlymus pirkti ir parduoti biržoje kiekvieną konkrečią valandą. Elektros kainą kiekvieną sekančios paros valandą lemia būtent tos valandos pasiūlos ir paklausos kreivių susikirtimo taškas. Biržoje pirmenybę realizuoti turi pačios žemiausios kainos pardavimo pasiūlymai ir patys brangiausi pirkimo pasiūlymai. Elektros pasiūlos ir paklausos kreivės susikirtimo taškas ir atitinkamai kaina biržoje formuojasi pagal paskutinio pasiūlymo parduoti kainą, kurią dar atitinka mažiausia pasiūlymo pirkti kaina [33].

Norint tapti biržos dalyviu keliami tam tikri reikalavimai:

- Juridinis asmuo norintis tapti Biržos dalyviu, turi būti registruotas Lietuvos elektros rinkos dalyviu, t.y.:
  - Turėti įgaliotų institucijų išduotą tiekėjo licenziją ar gamybos leidimą;
  - Turėti sutartį su balansavimo energijos tiekėju dėl balansavimo elektros energijos pirkimo ar pardavimo.
- Lietuvos elektros rinkos dalyvis turi pateikti Rinkos operatoriui prašymą registruoti jį biržos dalyviu. Prašymo forma yra parengta Rinkos operatoriaus [34].

Elektros energijos birža paskatins konkurenciją. Biržoje gamintojai konkuruos tarpusavyje siūlydami palankiausias sąlygas bei kainą, o tiekėjai konkuruos tarpusavyje pirkdami elektros energiją. Be to, prekyboje gali dalyvauti ir kitų šalių gamintojai ir tiekėjai visiems vienodomis konkurencinėmis sąlygomis.

### 1.4. Elektros sektoriaus analizės metodologija ir metodika

Magistro darbo konceptualioji dalis sudaryta analizuojant ekonominės tematikos knygas, monografijas, mokslinius straipsnius bei konferencijų medžiagą. Išskiriamos pagrindinės lietuvių ir užsienio autorių teorijos, grindžiančios energetikos reikšmę šalies ūkiui. Naudotas mokslinės literatūros citavimas, perfrazavimas, detalizavimas, lyginimas ir apibendrinimas.

Analitinėje darbo dalyje analizuojami Lietuvos elektros energetikos sektoriaus rodikliai. Tiriant rodiklius daugiausiai remtasi Lietuvos statistikos departamento, Lietuvos energetikos ministerijos ir VĮ Energetikos agentūros duomenų bazės pateikiamais statistiniais duomenimis. Analizuojant duomenis skaičiuojami absoliutūs bei vidutiniai rodiklių padidėjimai ir sumažėjimai. Atliktų skaičiavimų duomenys apibendrinami, lyginami bei naudojamas grafinis ir vaizdinis duomenų pateikimas.

Ryšių tarp rodiklių egzistavimo nustatymui, naudota tiesinė koreliacinė regresinė analizė, o gautų rezultatų reikšmingumas patikrintas Stjudento kriterijumi. Koreliacinės analizės uždavinys yra pamatuoti ryšius tarp varijuojančių požymių, nustatant priežastinius ryšius ir faktorių įvertinimą, kurie nurodo didžiausią daromą įtaką rezultatams. Regresinės analizės uždavinys yra priklausomybės formos, regresijos funkcijos nustatymas, naudojimo lygis bei nežinomų reikšmių pasikeitimo įvertinimas [19; 90]. Kitaip tariant koreliacija atsako į klausimą, ar yra ryšys tarp požymių, kokia jo kryptis ir stiprumas, o regresija – konkretizuoja ryšio formą [74; 75]. Dviejų požymių ryšys gali būti tiesioginis (didėjant vieno požymio reikšmėms kito požymio reikšmės taip pat didėja) ir atvirkštinis (didėjant vieno požymio reikšmėms kito požymio reikšmės mažėja). Savybių arba požymio ryšio stiprumą nurodo apskaičiuotas koreliacijos koeficientas, kuris kinta nuo -1 iki +1 [48]. Koreliacijos koeficiento įvertinimui naudojama skalė pateikta 1.2 lentelėje.

1.2 lentelė

**Koreliacijos koeficiento įvertinimo skalė**

<b>Ryšio glaudumo rodikliai</b>	0,1 – 0,3	0,31 – 0,5	0,51 – 0,7	0,71 – 0,9	0,91 – 0,99
<b>Ryšio stiprumo charakteristika</b>	silpnas	vidutinis	pastebimas	stiprus	labai stiprus

Šaltinis: sudaryta autorių remiantis [74; 76] šaltinio informacija

Nagrinėjant rinkos konkurenciją, jos ribojimus, dominavimą rinkoje, būtina ištirti rinkos struktūrą, panaudojant žinomas rinkos koncentracijos matavimo priemones. Plačiai naudojamas koncentracijos matas yra Herfindahl – Hirschman indeksas (HHI). HHI – rinkos koncentracijos

rodiklis apskaičiuojamas kaip rinkoje veikiančių ūkio subjektų procentinės dalies kvadratų suma. Pavyzdžiui, jei įmonė yra monopolininkė, tai HHI lygus 10000 ( $100^2$ ), o idealiosios konkurencijos jis lygus 0 (žr. 1.3 lent.)

1.3 lentelė

**HHI indekso reikšmės**

HHI<100	Rinka labai konkurencinga
HHI<1000	Maža rinkos koncentracija
1000<HHI<1800	Vidutinė rinkos koncentracija
HHI>1800	Didelė rinkos koncentracija

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [72] šaltinio duomenimis

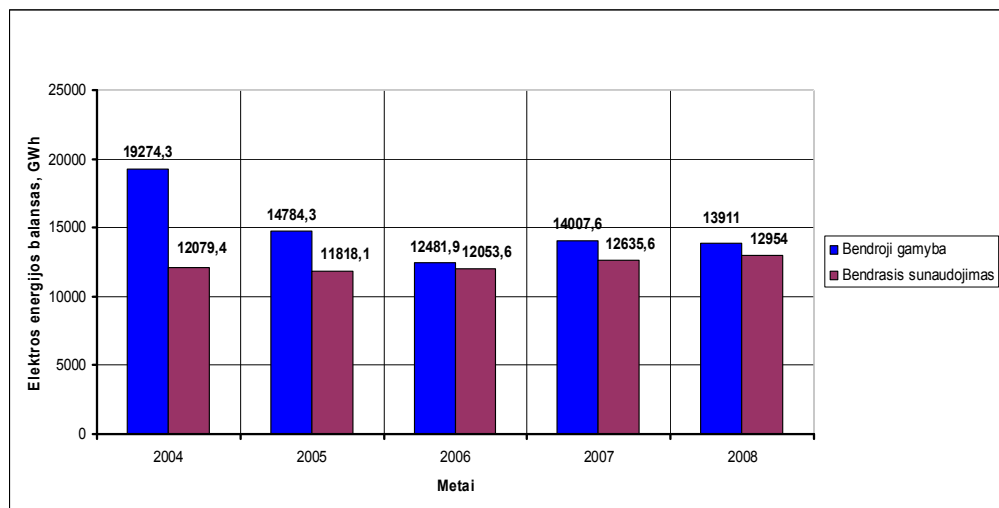
HHI suteikia proporcingai didesnę svorį didesnių įmonių rinkos dalims. Nors geriausia įtraukti į skaičiavimą visas įmones, informacijos nebuvimas nėra svarbus, nes tokios įmonės nedaro HHI didesnio poveikio [72].

## II. LIETUVOS ELEKTROS ENERGETIKOS SEKTORIAUS ANALIZĖ

Lietuvos elektros energetikos sektoriaus analizę tikslinga pradėti nuo bendros elektros sektoriaus apžvalgos. Svarbu įvertinti, kaip keitėsi elektros energijos gamyba ir sunaudojimas, kokie veiksniai turėjo jiems įtakos. Taip pat svarbu įvertinti šalies pagrindinius elektros eksporto ir importo partnerius.

### 2.1. Lietuvos elektros sektoriaus apžvalga

Lietuvos elektros energetikos sektoriaus analizę tikslinga pradėti nuo bendrojo elektros energijos pagaminimo ir sunaudojimo. 2.1 paveiksle pateikta bendroji elektros energijos gamyba ir sunaudojimas Lietuvoje 2004 – 2008 metų laikotarpiu.

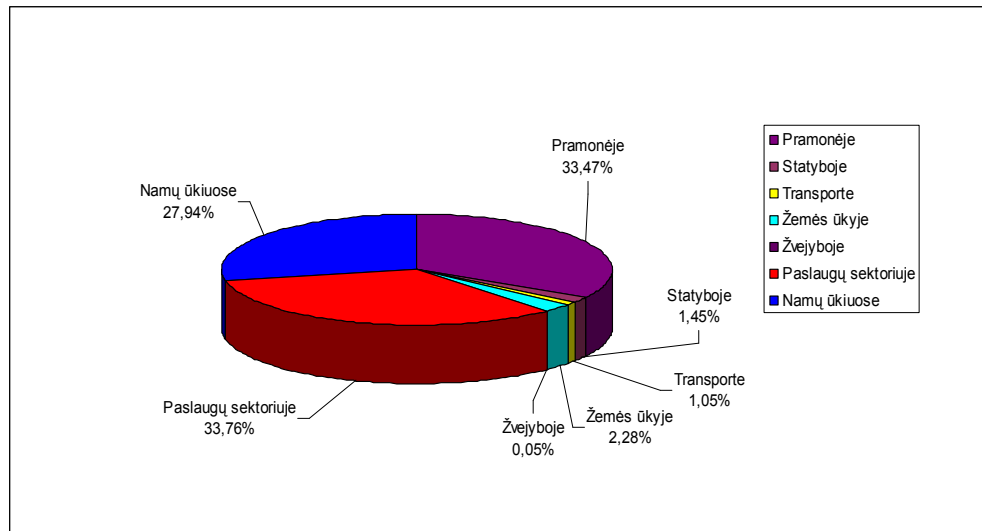


**2.1 pav.** Bendroji elektros energijos gamyba ir sunaudojimas Lietuvoje 2004 – 2008 m., GWh  
Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis [27] šaltinio informacija

Iš pateiktų duomenų matyti, kad analizuojamu 2004 – 2008 m. laikotarpiu bendroji elektros gamyba Lietuvoje sumažėjo 27,83 proc., nuo 19274,3 GWh 2004 metais iki 13911 GWh 2008 metais. Didžiausias elektros energijos gamybos sumažėjimas pastebimas 2005 metais, kuomet grandininis sumažėjimo tempas buvo 23,3 proc. Elektros energijos gamybos mažėjimui didžiausios įtakos turėjo Ignalinos atominės elektrinės pirmojo reaktoriaus uždarymas. Lietuva stojimo į Europos Sąjungą sutartyje įsipareigojo uždaryti Ignalinos atominę elektrinę 2009 metų pabaigoje. 2.1 pav. taip pat matyti, kad 2004 – 2008 m. laikotarpiu elektros energijos sunaudojimas išaugo 7,2 proc. nuo 12079,4 GWh 2004 m. iki 12954 GWh 2008 m. Elektros energijos pagaminimo ir sunaudojimo balansas buvo teigiamas, t.y. vidutiniškai elektros energijos buvo pagaminta 14891,82 GWh, tuo tarpu vidutiniškai sunaudota buvo 12954 GWh. Tačiau analizuojamo laikotarpio

pabaigoje pagamintos ir sunaudotos elektros energijos kiekis beveik susilygino (bendroji gamyba 6,88 proc. viršijo bendrąjį sunaudojimą).

Analizuojant elektros energetikos sektorių taip pat yra svarbu išanalizuoti ir elektros energijos grynojo suvartojimo struktūrą. 2.2 paveiksle pateikta elektros energijos grynojo suvartojimo struktūra 2004 – 2008 metais.

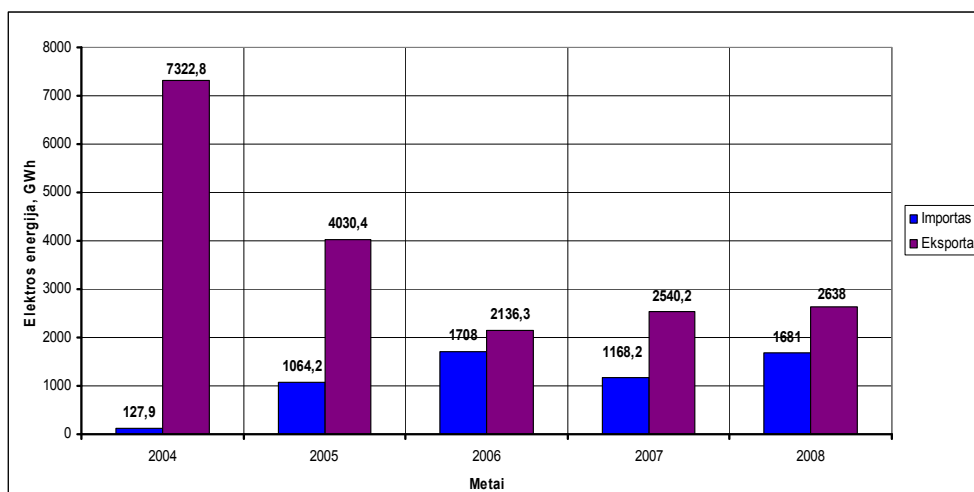


**2.2 pav.** Lietuvos elektros energijos grynojo sunaudojimo struktūra 2004 – 2008 m., proc.

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis [27] šaltinio informacija

Per analizuojamą laikotarpį elektros energijos daugiausiai buvo sunaudota paslaugų sektoriuje (35 proc.), pramonėje (33 proc.) ir namų ūkiuose (28 proc.). Likę 4 proc. elektros energijos buvo suvartota statybų, žemės ūkio, transporto ir žvejybos sektoriuose. 2004 – 2008 m. laikotarpiu didžiausias elektros energijos sunaudojimo augimas pastebimas namų ūkių sektoriuje (absoliutus bazinis padidėjimas 638,5 GWh). Taip pat ženklus elektros energijos sunaudojimo augimas pastebimas paslaugų ir pramonės sektoriuose (absoliutus bazinis padidėjimo tempas atitinkamai 427,5 ir 300,6 GWh)

Mažiau pagaminamos elektros energijos ir didesnis jos sunaudojimas atsiliepė ir Lietuvos elektros energijos importui bei eksportui. 2.3 paveiksle pateiktas Lietuvos elektros energijos importas ir eksportas 2004 – 2008 metų laikotarpiu.



**2.3 pav.** Lietuvos elektros energijos importas ir eksportas 2004 – 2008 m., GWh

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis [27] šaltinio informacija

Iš pateiktų duomenų matyti, kad analizuojamu laikotarpiu elektros energijos eksportas sumažėjo nuo 7322,8 GWh 2004 m. iki 2638 GWh 2008 m. Bazinis elektros energijos eksporto sumažėjimo tempas siekė 63,97 proc. Didžiąją dalį Lietuvos elektros energijos eksporto sudarė Ignalinos atominėje elektrinėje pagaminta elektros energija, todėl uždarius pirmąjį atominės elektrinės reaktorių pastebimas ženklus eksporto sumažėjimas (grandininis sumažėjimo tempas 44,96 proc.). Tačiau elektros importo ir eksporto kaina analizuojamu laikotarpiu nebuvo pastovi, todėl svarbu apžvelgti kaip elektros energijos importas ir eksportas kito vertine išraiška. Remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis 2008 metais elektros energijos buvo eksportuota už 272,49 mln. Lt, lyginant su 2004 metais elektros energijos eksportas sumažėjo 24,57 mln. Lt. Sumažėjimas nėra labai ženklus, dėl eksportuojamos elektros energijos kainos augimo [49].

2004 – 2008 metų laikotarpiu elektros energijos importas padidėjo nuo 127,9 GWh iki 1681 GWh ir analizuojamu laikotarpiu vidutiniškai siekė 1149,86 GWh. Po Ignalinos atominės elektrinės pirmojo bloko uždarymo 2005 m. lyginant su 2004 m. elektros energijos importas išaugo apie 8,3 karto.

Lietuvos energetikos sistema yra dalis buvusios Sovietų Sąjungos jungtinės energetikos sistemos dalis, todėl elektros energijos importo ir eksporto partnerius iš dalies nulemia techninės tinklų galimybės. Lietuvos elektros tinklai keturiomis 330 kV elektros linijomis yra sujungti su Latvijos, penkiomis – su Baltarusijos ir trimis su Rusijos Kaliningrado srities elektros tinklais. Taip pat Ignalinos atominė elektrinė buvo statoma siekiant patenkinti ne tik Lietuvos, bet ir regiono elektros energijos paklausą. Ignalinos atominė elektrinė prie elektros perdavimo sistemos prijungta šešiomis 330 kV linijomis, iš kurių viena linija eina į Latviją, trys į Baltarusiją [44]. 2004 – 2008 m.

laikotarpiu Latvija, Baltarusija, Rusija, Estija ir Suomija buvo pagrindiniai elektros importo ir eksporto partneriai (žr. 2.1 lent.)

2.1 lentelė

**Lietuvos elektros eksportas ir importas pagal šalis 2004 – 2008 m., GWh**

		2004	2005	2006	2007	2008
Latvija	eksportas	615,200	764,4	871,3	526,4	611,6
	importas	124,74	234,4	105	77,8	119,9
Baltarusija	eksportas	2568,98	132,2	631,4	905,1	304,1
	importas	-	-	-	-	-
Rusija	eksportas	3866,95	2953,9	534,5	446,1	98,7
	importas	3,129	531,4	1426,8	1062,8	1515,8
Estija	eksportas	49,680	179,9	99	310,6	1209,1
	importas	-	298,4	176,2	-	40,3
Suomija	eksportas	-	-	-	358,2	415
	importas	-	-	-	34,6	-

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [27] šaltinio duomenimis

Pateiktoje 2.1 lentelėje matyti, kad 2004 – 2008 m. laikotarpiu 85,79 proc. viso elektros energijos eksporto buvo eksportuojama į Latviją, Baltarusiją ir Rusiją. Uždarius Ignalinos atominės elektrinės pirmąjį reaktorių, labiausiai smuko eksportas į Baltarusiją ir Rusiją. Eksportas į Baltarusiją sumažėjo net 19,43 karto, o į Rusiją 23,61 proc., tačiau toks elektros energijos eksporto nuosmukis nepaveikė Lietuvos ekonomikos, nes elektros energija buvo eksportuojama beveik už savikainą.

Tuo tarpu 2004 – 2008 m. laikotarpiu iš Rusijos buvo importuota 78,93 proc. visos importuojamos elektros energijos. Analizuojamu laikotarpiu importas iš Rusijos išaugo nuo 3,129 GWh 2004 m. iki 1515,8 GWh 2008 m. Kol nėra jungčių su Lenkija ir Švedija, didelis importas įmanomas tik iš Rusijos, kas yra rizikinga ilgalaikėje perspektyvoje. Elektros tinklų statyba dėl įvairių politinių priežasčių ar finansų trūkumo gali užtrukti, todėl reikia stengtis efektyviai išnaudoti turimus resursus ir esamas elektros sistemos jungtis.

Uždarius Ignalinos atominę elektrinę šaliai reikės ne tik papildomai importuoti elektros energiją iš kitų valstybių, bet ir ieškoti vidinių rezervų. Todėl svarbu yra įvertinti Lietuvos elektrinių galimybes padidinti elektros gamybos apimtį. 2.2 lentelėje pateiktas Lietuvos elektrinių įrengtos ir disponuojamos galios (MW) 2009.01.01 laikotarpiu.



**Lietuvos elektrinių įrengtos / disponuojamos galios MW**

Elektrinės	Įrengta / Disponuojama galia	Bendroji dalis, proc.
<b>Ignalinos AE</b>	<b>1300/1183</b>	<b>25,64</b>
Lietuvos elektrinė	1800/1732	35,50
Mažeikių elektrinė	160/148	3,16
Vilniaus elektrinė	372/355	7,34
Kauno elektrinė	170/161	3,35
Kauno energija	8/7	0,16
Klaipėdos energija	11/9	0,22
Panevėžio termofikacinė elektrinė	35/33	0,69
Įmonių elektrinės	98/96	1,93
<b>Iš viso šiluminėse elektrinėse</b>	<b>2654/2541</b>	<b>52,35</b>
Kauno hidroelektrinė	101/51	1,99
Kruonio hidroakumuliacinė elektrinė	900/760	17,75
Mažosios hidroelektrinės	26/26	0,51
<b>Iš viso hidroelektrinėse</b>	<b>1027/837</b>	<b>20,26</b>
Biokuro elektrinės	21/21	0,41
Vėjo elektrinės	68/68	1,34
<b>Iš viso biokuro ir vėjo elektrinės</b>	<b>89/89</b>	<b>1,76</b>
<b>Iš viso</b>	<b>5070/4650</b>	<b>100,00</b>

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [55; 4] šaltinio duomenimis

Lietuvoje esamų elektrinių įrengta galia siekia 5070 MW, iš kurių vyrauja šiluminė (52,35 proc.) ir branduolinė (25,64 proc.) elektrinės, o hidroelektrinių dalis sudaro 20,26 proc. (įvertinant Kruonio hidroakumuliacinės elektrinės galią). Turimos galios užtenka poreikiams patenkinti (palyginimui 2008 m. maksimalus sistemos galios poreikis buvo sausio mėn. ir siekė 2050 MW, o minimalus – 1518 MW rugpjūčio mėn. (žr. 2 priedą). Uždarius Ignalinos atominę elektrinę, likusių Lietuvos elektrinių galia siektų 3770 MW (disponuojama galia – 3467 MW). Netgi turint omenyje faktinę disponuojamą galią ir įskaičiuojant būtiną ilgalaikį galios rezervą (1300 MW), esant maksimaliam galios poreikiui, Lietuva turėtų instaliuotus perteklinius 420 MW (pagal disponuojamą galią – 117 MW). Atliekant tokius skaičiavimus nėra atsižvelgiama į elektrinių įrangos senumą ir kitus veiksnius, bet tai padeda įvertinti, kad uždarius Ignalinos atominę elektrinę vidinių resursų apsirūpinti elektros energiją turėtų užtekti. Instaliuotas perteklinis elektros galių kiekis sąlygoja gan žemą daugelio Lietuvos elektrinių panaudojimo koeficientą (žr. 2.3 lent.)

**Elektrinių panaudojimo koeficientai 2008 m.**

Mėnuo	IAE	LE	VE 3	VE 2	KE	PnE	KHE	ME	KIE	VES
1	1,00	0,05	0,43	0,79	0,89	0,02	0,58	0,26	0,72	0,52
2	1,00	0,08	0,42	0,74	0,86	0,07	0,95	0,24	0,07	0,48
3	1,00	0,06	0,31	0,77	0,79	0,02	0,99	0,24	0,71	0,26
4	0,98	0,05	0,19	0,47	0,42	0,22	0,98	0,24	0,13	0,14
5	0,99	0,05	0,00	0,8	0,2	0,06	0,89	0,24	0,00	0,11
6	0,99	0,06	0,00	0,95	0,19	0,56	0,73	0,23	0,00	0,21
7	0,92	0,06	0,00	0,83	0,00	0,59	0,62	0,32	0,00	0,14
8	0,03	0,15	0,00	0,64	0,38	0,48	0,49	0,3	0,00	0,28
9	0,33	0,12	0,00	0,88	0,38	0,13	0,49	0,12	0,00	0,15
10	0,98	0,05	0,13	0,63	0,54	0,98	0,63	0,12	0,00	0,41
11	0,98	0,05	0,35	0,74	0,69	0,56	0,48	0,14	0,1	0,4
12	0,98	0,04	0,47	0,74	0,82	0,72	0,54	0,14	0,12	0,24
vidutinis	0,85	0,07	0,19	0,75	0,51	0,37	0,7	0,22	0,15	0,28

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [55] šaltinio duomenimis

Kaip matyti iš 2.3 lentelės pateiktų duomenų Ignalinos atominė elektrinė 2008 m. buvo panaudojama maksimaliai (koeficientas 0,85), tik rugpjūčio ir rugsėjo mėn. dėl atominės elektrinės remonto panaudojimo koeficientai atitinkamai siekė 0,03 ir 0,33. Galima teigti, kad Ignalinos atominė elektrinė tenkino bazinius elektros energijos poreikius, o skirtumus tarp atominės elektrinės produkcijos ir rinkos poreikių tenkino lanksčiai į poreikius reaguojančios elektrinės (pvz., Kauno HE, kurios panaudojimo koeficientas siekė 0,7). Tuo tarpu didžiosios šalies šiluminės elektrinės buvo gan menkai panaudojamos (Lietuvos elektrinės panaudojimo koeficientas siekė tik 0,07, Vilniaus termofikacinės elektrinės 3 – 0,19, Mažeikių termofikacinės elektrinės – 0,22). Žemą šiluminių elektrinių panaudojimo koeficientą nulemia elektros energijos pagaminimo savikaina. Šiluminės elektrinės naudodamos brangų iškastinį kurą nepajėgios konkuruoti su pigia Ignalinos atominėje elektrinėje pagaminama elektros energija.

Elektros energijos sunaudojimas ateityje gali priklausyti nuo daugelio priežasčių. Atsižvelgiant į Lietuvos elektros energijos grynojo suvartojimo struktūrą galima teigti, kad elektros energijos suvartojimas gali priklausyti nuo šalies ekonomikos būklės. Jei šalies ekonomika augs, tai plėsis paslaugų ir pramonės sektoriai, gyventojai turės daugiau pajamų, ko pasėkoje turėtų išaugti ir suvartotas elektros energijos kiekis. Remiantis šia prielaida buvo nustatytas ryšys tarp bendrojo elektros energijos sunaudojimo ir BVP. Gauti rezultatai pateikti 2.4 lentelėje.

**Bendrojo elektros energijos sunaudojimo priklausomybė nuo BVP kitimo koeficientai**

	Lietuva
Tiesinės regresijos lygtis	$y = 21,668x + 10456$
Determinacijos koeficientas ( $R^2$ )	0,8206
Koreliacijos koeficientas (r)	0,905
Elastingumo koeficientas (Q)	0,15
$t_r$	3,7

Šaltinis: apskaičiuota ir sudaryta autoriaus, remiantis [27] šaltinio duomenimis

Atlikus koreliacinę analizę tarp BVP ir bendrojo elektros energijos sunaudojimo paaiškėjo, jog Lietuvoje tarp šių dydžių egzistuoja tiesioginė priklausomybė, t.y. padidėjus BVP didėja ir bendrasis elektros energijos sunaudojimas. Koreliacijos koeficientas patenka į intervalą [0,71 – 0,9]. Tai rodo, kad ryšys tarp BVP ir bendrojo elektros energijos sunaudojimo yra stiprus. Apskaičiuoti koreliacijos koeficiento reikšmingumai buvo įvertinti Stjudento kriterijumi. Kadangi  $t_r > t_k$  esant reikšmingumo lygiui  $\alpha = 0,10$ , galima teigti, kad koreliacija tarp BVP ir bendrojo elektros energijos sunaudojimo yra reikšminga.

Galima teigti, kad su Ignalinos atominės elektrinės uždarymu sutapęs ekonomikos nuosmukis pasaulyje išeis į naudą. Tiek Lietuvoje tiek kaimynėse šalyse esant ekonominiam nuosmukiui elektros energijos suvartojimas mažės, todėl elektros energijos pasiūla turėtų išlikti didesnė nei paklausa, kas nulems mažesnes importuojamos elektros kainas.

**2.2. Elektros energijos gamyba atominėje elektrinėje**

Didžioji dalis elektros energijos 2004 – 2008 m. laikotarpiu buvo pagaminama Ignalinos atominėje elektrinėje (žr. 2.5 lent.).

**Elektros energijos gamyba atominėje elektrinėje 2004 – 2008 m.**

	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Gamyba atominėje elektrinėje, GWh</b>	15101,6	10337,6	8651,2	9832,9	9893,7
Absolutinis padidėjimas/sumažėjimas					
-palyginus su kintama baze	-	-4764	-1686,4	1181,7	60,8
-palyginus su pastovia baze	-	-4764	-6450,4	-5268,7	-5207,9
<b>Dalis nuo šalies bendrosios gamybos, proc</b>	78,35	69,92	69,31	70,2	71,12

Šaltinis: apskaičiuota ir sudaryta autoriaus, remiantis [27] šaltinio duomenimis

Iš pateiktų duomenų matyti, kad 2004 – 2008 metų laikotarpiu atominėje elektrinėje kasmet vidutiniškai buvo pagaminama 10763,26 GWh. Tai sudarė vidutiniškai apie 71,78 proc. bendrosios elektros energijos gamybos. Tačiau analizuojamu laikotarpiu elektros energijos atominėje elektrinėje gamyba sumažėjo, bazinis sumažėjimo tempas siekė apie 34,5 proc. Pagrindinė priežastis, kaip jau buvo minėta anksčiau, tai Ignalinos atominės elektrinės pirmojo bloko sustabdymas. Tačiau dėl pigesnės elektros energijos gamybos nei organinį kurą naudojančios šiluminės elektrinės, net ir sustabdžius pirmąjį atominės bloką (1300 MW), Ignalinos atominė elektrinė išliko dominuojantis elektros energijos gamintojas (2005 – 2008 m. buvo pagaminta 70,14 proc. visos elektros energijos).

Atominė elektrinė buvo statoma patenkinti regioniniams poreikiams. Projekte buvo numatyta pastatyti keturis reaktorius, tačiau buvo pastatyti tik du (1-asis blokas 1983 m., 2-asis blokas 1987 m.). Po nepriklausomybės atgavimo Ignalinos atominė elektrinė atiteko Lietuvai, todėl įrengtos galios (2600 MW) užteko patenkinti vietinę elektros energijos paklausą. 2000 m. gegužės 2 d. buvo priimtas Ignalinos atominės elektrinės eksploatavimo nutraukimo įstatymas. Pagrindinė priežastis nulėmusi Ignalinos atominės uždarymą, tai RBMK tipo reaktorių eksploatavimo rizika. RBMK reaktoriai neturi apsauginio gaubto, kaip šiuolaikiškos kitų tipų atominės elektrinės, o dėl techninių kliūčių nėra galimybės tokį gaubtą įrengti. Vertinant technines ir reaktorių saugumo galimybes (reaktorių saugumui padidinti buvo išleista apie 700 mln. Lt) Ignalinos atominė elektrinė galėjo būti eksploatuojama iki 2020 m. Tačiau Lietuva privalėjo įvykdyti išsipareigojimus Europos Sąjungai, o mėginimai derėtis dėl atominės elektrinės darbo pratęsimo nebuvo sėkmingi. Per 26 eksploatavimo metus Ignalinos atominėje elektrinėje pagaminta buvo 307,9 mlrd. kWh elektros energijos [64].

Uždarius atominę elektrinę laukia ilgas eksploatavimo nutraukimo procesas. Nors Ignalinos atominė elektrinė uždaryta 2009 m. pabaigoje, tačiau uždarymo darbai vyksta jau dešimt metų. Nuo 2001 – 2002 m. buvo pradėtas rengti atominės elektrinės uždarymo planas, vėliau pradėtos projektuoti radioaktyvių atliekų tvarkymo ir saugojimo aikštelės. Uždarymas vyks keliais etapais:

1. Pirmame etape bus iškraunamos branduolinio kuro kasetės iš antrojo reaktoriaus. Iš pirmo reaktoriaus branduolinis kuras iškrautas ir perkeltas į panaudoto kuro baseinus, kur turi išbūti ne trumpiau kaip 5 metus. Dalį branduolinio kuro kasečių jau būtų galima ištraukti, tačiau 3 metus vėluoja branduolinio kuro saugyklos statybos (planuojama baigti 2011 m. kovą). Kol neužbaigtos branduolinio kuro saugyklos statybos, nėra galimybių iškrauti branduolinį kurą iš antro reaktoriaus.
2. Antrame etape kuras bus į kraunamas konteinerius ir vežamas į saugyklas. Bus išmontuojama nereikalinga įranga. Dalis neužterštos įrangos bus parduota, kaip metalo laužas. Dalis pastatų ir infrastruktūra bus perleisti naujajai atominei elektrinei. Visos Ignalinos atominės elektrinės materialinės vertybės įkainotos 2 mlrd. Lt.

3. Trečiajame etape vyks galutinis reaktorių išmontavimas. Tai vienas didžiausių uždavinių, nes RBMK tipo reaktorius bus pirmą kartą išmontuojamas pasaulyje [57].

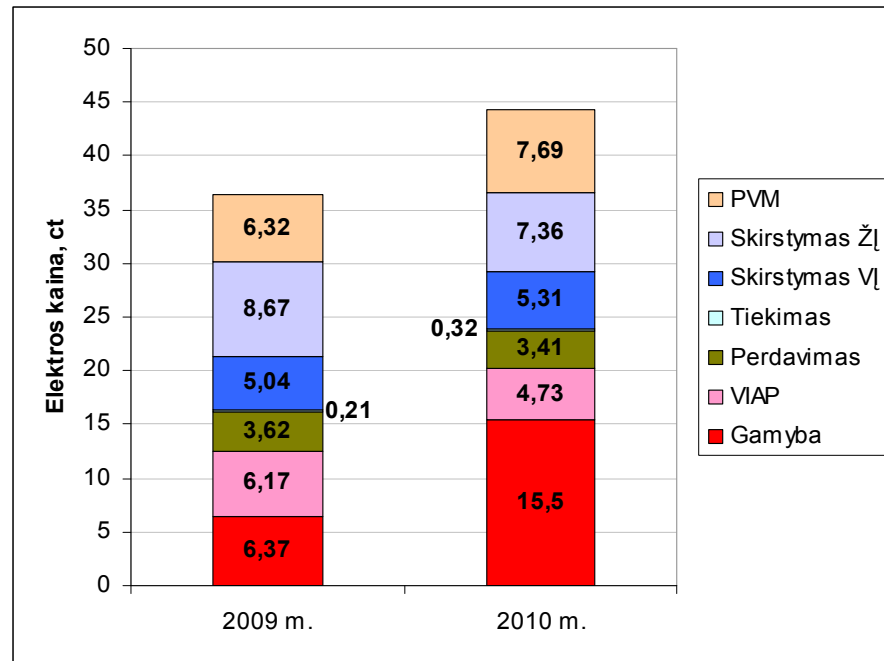
Planuojama, kad atominės elektrinės išmontavimo ir pavojingų atliekų laidojimo darbai bus baigti 2030 m., tačiau dėl darbų vėlavimų galutinė data nėra tiksli.

Atominės elektrinės eksploatavimo nutraukimas – daug lėšų reikalaujantis procesas. 1999 – 2013 m. Ignalinos atominės elektrinės nutraukimui iš viso skirta 1,588 mlrd. EUR. (žr. 1 priedą). Iki šiol atominės elektrinės uždarymo darbams išleista 1,3 mlrd. EUR, prognozuojama, kad dar prireiks 2,4 mlrd. EUR [65]. Skiriamų Europos Sąjungos lėšų gali ir neužtekti, todėl uždarymą reiktų finansuoti iš valstybės biudžeto. 1999 – 2013 m. finansavimo laikotarpis eina į pabaigą, todėl artimiausiu metu rengiamasi pradėti derybas su Europos Sąjunga dėl tolesnio Ignalinos atominės elektrinės uždarymo finansavimo. Pasak Ignalinos atominės elektrinės uždarymo priežiūros ekspertų grupės vadovo O. Čiukšiaus naujam finansiniam laikotarpiui Lietuva einamoms išlaidoms, susijusioms su atominės elektrinės uždarymu, turėtų prašyti apie 100 – 120 mln. EUR per metus. Tačiau net ir gavus tokį finansavimą lėšų gali trūkti, nes vėluojant branduolinio kuro saugyklos statybai, negali būti pradėti kiti darbai ir jų kaina pastoviai auga. Nors Ignalinos atominė oficialiai uždaryta, tačiau yra toliau eksploatuojama. Tolesnis eksploatavimas reikalauja papildomų lėšų, paskaičiuota, kad vien elektros energijos pirkimui eksploatacijai palaikyti per metus gali prireikti 50 – 70 mln. Lt. Todėl vienas pagrindinių tikslų artimiausiu laikotarpiu kuo greičiau išmontuoti patalpas ir įrenginius, kurie naudoja elektros energiją [57].

Visuomenėje plačiai diskutuojama apie atominės elektrinės uždarymą, be jau minėtų išlaidų uždarymui, dažniausiai išskiriamos šios neigiamos pasekmės:

- Padidės priklausomybė nuo žaliavų importo;
- Padidės šiltnamio efektą sukeliančių dujų bei kitų teršalų emisijos;
- Lietuva taps viena iš pažeidžiamiausių Europos Sąjungos valstybių tiekimo saugumo prasme;
- Elektros energijos kainos augimas.

Ignalinos atominėje elektrinėje naudojamas kuras yra efektyvus ne tik kaštų požiūriu, bet ir ekonomiškai, nes metinė kuro atsarga gali būti sukaupta pačioje elektrinėje. Daugelį metų atominė elektrinė gamino pigią elektros energiją ir artėjant uždarymo datai visuomenėje prasidėjo diskusijos, dėl busimos elektros energijos kainos. Buvo prognozuojama, kad kaina gali padidėti net iki trijų kartų, priklausomai nuo naftos ir dujų kainų augimo pasaulyje. Todėl svarbu įvertinti, kaip pasikeitė elektros energijos kaina po atominės elektrinės uždarymo (žr. 2.4 pav.)



**2.4 pav.** Elektros kainos struktūra Lietuvoje 2009 ir 2010 m., ct  
Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis [33] šaltinio informacija

Iš 2.4 pav. pateiktų duomenų matyti, kad uždarius Ignalinos atominę elektrinę elektros kaina išaugo 21,75 proc. nuo 36,4 ct 2009 m. iki 44,32 ct. Augimui didžiausią įtaką turėjo gamybos kainos padidėjimas, kuri padidėjo net 2,43 karto lyginant 2009 su 2010 m., gamybos dalis elektros kainos struktūroje padidėjo – nuo 17,5 proc. iki 34,97 proc.

Ignalinos uždarymas sukels ir kitų socialinių pasekmių. Ignalinos regione turėtų padidėti nedarbo lygis, bei išaugti emigracija. Taip pat dėl specifinės darbuotojų kvalifikacijos reikės papildomai skirti lėšų darbo jėgos perkvalifikavimui. Padėtų šiek tiek gelbsti tai, kad atominės elektrinės uždarymui bus stengiamasi pasitelkti vietinius specialistus ir ateityje yra planuojama naujos atominės elektrinės statyba. Ignalinos atominės elektrinės antrojo bloko uždarymas taip pat sukels elektros energetikos sektoriui papildomų sąnaudų. Elektros energijos gamyboje bus pereita nuo branduolinio kuro prie organinio, todėl reikės didinti veikiančių elektrinių efektyvumą ir įgyventi aplinkos apsaugos priemones. Taip pat reikės investicijų į naujų elektrinių statybą bei alternatyvius elektros energijos šaltinius. Į neigiamas pasekmes galima žvelgti pozityviai, nes atominės elektrinės uždarymas skatina atnaujinti Lietuvos elektros energetikos sektorių ir efektyviau panaudoti turimus energijos išteklius.

### 2.3. Elektros energijos gamyba šiluminėse elektrinėse

Šiluminėse elektrinėse analizuojamu laikotarpiu vidutiniškai buvo pagaminama 2,968 TWh, kas sudarė apie 20 proc. bendrosios elektros energijos gamybos (žr. 2.6 lent.)

2.6 lentelė

**Elektros energijos gamyba šiluminėse elektrinėse, TWh**

	2004	2005	2006	2007	2008
Lietuvos elektrinė	0,74	1,07	0,99	0,96	0,88
Vilniaus termofikacinė elektrinė	0,21	1,25	0,7	0,69	0,66
Kauno termofikacinė elektrinė	0,69	0,69	0,66	0,71	0,71
Mažeikių termofikacinė elektrinė	0,18	0,16	0,2	0,24	0,16
Iš viso šiluminėse elektrinėse	3,058	3,425	2,817	2,879	2,66

Šaltinis: apskaičiuota ir sudaryta autoriaus, remiantis [44; 67] šaltinio duomenimis

Iš 2.6 lentelės pateiktų duomenų matyti, kad elektros energijos gamyba šiluminėse elektrinėse sumažėjo 13,02 proc., nuo 3,058 TWh 2004 m. iki 2,66 TWh 2008 m. Šiluminės elektrinės gamina elektros energiją naudodamos neatsinaujinančius energijos šaltinius, todėl pasaulyje brangstant tokių išteklių kainai, elektrinės nepajėgios konkuruoti su pigesniais elektros energijos gamybos būdais.

Daugiausia elektros energijos šiluminėse elektrinėse pagaminama Lietuvos elektrinėje. Per 2004 – 2008 m. laikotarpį Lietuvos elektrinėje vidutiniškai buvo pagaminama 0,928 TWh, kas sudarė apie 31,26 proc. elektros energijos gamybos visose šiluminėse elektrinėse. Analizuojamu laikotarpiu buvo siekiama paruošti visas turimas didžiausias elektrines darbui visa galia. Lietuvos elektrinėje buvo modernizuoti keturi didžiausi energetiniai blokai, dviejuose iš jų pastatyti dūmų valymo ir nusierinimo įrenginiai. Tai leidžia gaminti 600 MW elektros energijos deginant sieringą mazutą, orimulsiją ar jiems panašų kūrą. Likusiuose blokuose deginamos gamtinės dujos, tačiau nutrūkus dujų tiekimui galima deginti mazutą. Siekiant patenkinti augančią Lietuvos elektros paklausą ir sumažinti elektros kainą, planuojamas statyti naujas modernus kombinuoto ciklo 400 MW energetinis blokas, kurio statyba daugiausia bus finansuojama Europos Sąjungos šalių lėšomis. Kombinuoto ciklo bloko kuro sąnaudos 1 kWh pagaminti yra 30 proc. mažesnės, lyginant su 150 MW blokais [40]. Į bloko statybą bus investuota 1,1 mlrd. Lt. Pusę statybai reikalingų lėšų skirs Europos rekonstrukcijos ir plėtros bankas, iš Ignalinos atominės elektrinės uždarymo fondo, o likusi dalis bus finansuojama Lietuvos elektrinės lėšomis. Po Ignalinos atominės elektrinės uždarymo vienas pagrindinių Lietuvos elektrinės tikslų yra užtikrinti Lietuvos elektros energijos poreikius, tačiau elektros gamybos kaštai šiluminėse elektrinėse yra gerokai didesni nei atominėje elektrinėje.

Prognozuojama, kad per metus Lietuvos elektrinėje bus pagaminama 2,5 TWh elektros energijos [67].

Pagrindinėms Lietuvos elektrinėms priskiriamos Vilniaus, Kauno ir Mažeikių termofikacinės elektrinės. Termofikacinės elektrinės tiekia ne tik elektrą, bet ir šilumą. Tačiau jose elektros energijos gamyba priklauso nuo šilumos paklausos, kuri neatitinka elektros paklausos kitimo. 2004 – 2008 metų laikotarpiu Vilniaus, Kauno ir Mažeikių termofikacinėse elektrinėse vidutiniškai buvo pagaminama atitinkamai 0,702, 0,69 ir 0,188 TWh elektros energijos.

Dėl aukštų kuro kainų elektros gamybos kaštai šiluminėse elektrinėse gali būti 3 – 5 kartus didesni lyginant su Ignalinos atominės elektrinės kaštais. Įvertinus situaciją gali paaiškėti, kad importuoti elektros energiją galima pigiau nei ją pasigaminti, tačiau valstybė tampa priklausoma, nes iškyla grėsmė energetiniam saugumui. Gaminant elektros energiją šiluminėse elektrinėse yra teršiama aplinka, todėl gali tekti skirti papildomų lėšų aplinkos apsaugos priemonėms įgyvendinti. Taip pat Lietuva yra priklausoma nuo importuojamo kuro naudojamo šiluminėse elektrinėse.

#### 2.4. Elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos šaltinių

Lietuvoje „žaliosios“ elektros energijos gamyboje daugiausiai naudojama hidroenergija. 2008 m. iš atsinaujinančių energijos šaltinių buvo pagaminta 4,6 proc. visos elektros energijos. Iš jų 67 proc. elektros energijos buvo pagaminta hidroelektrinėse, 22 proc. – vėjo elektrinėse ir 11 proc. – biokuro elektrinėse.

Remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis 2008 m. pabaigoje elektros energiją gamino 86 hidroelektrinės [50]. Didžiausias elektros energijos, naudojant hidroenergiją, gamintojas yra Kauno hidroelektrinė (žr. 2.7 lent.).

2.7 lentelė

#### Elektros energijos gamyba hidroelektrinėse 2004 – 2008 m., TWh

	2004	2005	2006	2007	2008
Kauno HE	0,36	0,38	0,34	0,32	0,33
Mažosios hidroelektrinės	0,07	0,07	0,06	0,1	0,07

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [44; 67] šaltinio duomenimis

Lietuvoje itin didelio galingumo hidroelektrinių pastatyti neįmanoma. 1969 m. patvenkus didžiausią Lietuvos upę Nemuną buvo pastatyta galingiausia šalies hidroelektrinė Kauno HE (100,8 MW). Tačiau lyginant pasauliniu mastu Kauno HE galingumu gerokai nusileidžia galingiausios pasaulio hidroelektrinės (Itaipu – 14 GW; Guri – 10,2 GW; Grand Kulee – 6,8 GW). 2004 – 2008 m. laikotarpiu Kauno HE vidutiniškai buvo pagaminama apie 2,23 proc. visos elektros energijos



Lietuvoje ir 82,78 proc. visos elektros energijos pagamintos hidroelektrinėse. Hidroelektrinė taip pat svarbi ir kitais aspektais: ji saugo Kauną nuo potvynių, padeda užtikrinti paklausos ir gamybos balansą Lietuvoje. Siekiant padidinti hidroelektrinės tiekimo patikimumą, saugumą ir efektyvumą 2006 m. pradėti 125 mln. Lt vertės (30 mln. Lt skyrė Europos Sąjunga) modernizavimo darbai, kuriuos tikimasi užbaigti 2010 m. [60]. Tuo tarpu mažosiose hidroelektrinėse 2004 – 2008 m. vidutiniškai buvo pagaminama 0,074 TWh elektros energijos.

Pastaraisiais metais Lietuvoje sparčiai plečiasi vėjo energetika. 2004 – 2008 m. laikotarpiu elektros gamyba vėjo jėgainėse išaugo nuo 1,2 GWh 2004 metais iki 131 GWh 2008 metais. 2004 m. buvo pastatyta bei prijungta prie elektros tinklo pirmoji vėjo elektrinė Lietuvoje, kurios galingumas siekė 600 kWh t.y. galėjo aprūpinti pakankamu energijos kiekiu 600 vidutinio dydžio butus visus metus. 2009 m. pabaigoje Lietuvoje veikė 68 vėjo elektrinės, kurių galingumas siekė 91,2 MW (žr. 2.8 lent.). Tačiau pagal įrengtą vėjo elektrinių galingumą Lietuva gerokai atsilieka nuo pirmaujančių šalių (JAV – 31000 MW, Vokietija – 25000 MW, Kinija – 20000 MW).

2.8 lentelė

### Vėjo energetika Lietuvoje

	2006	2007	2008	2009
Vėjo elektrinių skaičius metų pradžioje	5	29	36	47
Įrengta vėjo elektrinių per metus	24	7	11	21
Vėjo elektrinių skaičius metų gale	29	36	47	68
Bendras galingumas metų pradžioje (MW)	1,1	48,1	52,3	54,4
Įrengtų vėjo elektrinių galingumas (MW)	47	4,2	2,1	36,8
Bendras galingumas metų gale (MW)	48,1	52,3	54,4	91,2
Pajamos per metus (mln. EUR)	0,8	6,8	8,2	13,6

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [42] šaltinio duomenimis

Iš 2.8 lentelės pateiktų duomenų matyti, kad daugiausiai vėjo elektrinių buvo pastatyta 2006 ir 2009 m., atitinkamai 24 ir 21 vėjo jėgainės, dėl klimato sąlygų didžioji dalis vėjo elektrinių pastatyta Lietuvos vakarinėje dalyje. Atskiro vėjo agregato galia nėra didelė (Lietuvoje didžiausia 3 MW), todėl siekiant ekonomiško statomi vėjo elektrinių parkai, kurie jungiami prie elektros perdavimo tinklų. 2006 metais buvo įrengtas stambus vėjo jėgainių parkas tarp Palangos ir Kretingos. Bėnaičių ir Žinelių kaimuose buvo pastatytos 6 vėjo elektrinės, kurios tuo metu buvo galingiausios visoje Europoje.

Remiantis Lietuvos vėjo energetikų asociacijos pateiktais duomenimis į Lietuvos vėjo energetikos ūkį yra investuota 470 mln. Lt, o 2010 m. planuojama investuoti apie 310 mln. Lt. Investicijų augimą skatina palanki kainodara, sąlygojanti vėjo elektrinių atsipirkimą. Elektros energija pagaminta vėjo elektrinėse perkama už 30 ct/kWh, o valstybė yra įsipareigojusi supirkti

visą vėjo pagamintą elektros energiją iki 2020 m. Kaip matyti 2.10 pateiktoje lentelėje pajamos iš vėjo elektrinių išaugo nuo 0,8 mln. EUR 2006 m. iki 13,6 mln. EUR 2009 m. Paskaičiuota, kad statomų 2000 – 2500 kWh vėjo elektrinių kaina su infrastruktūra svyruoja apie 10 mln. Lt. Vėjo elektrinės atsiperka maždaug per 10 metų, tačiau po 30 metų turi būti demontuojamos dėl metalo susidėvėjimo [41].

Kaip buvo minėta teorinėje dalyje vėjo elektrinėms nereikia importuojamo kuro ir jos gamina elektrą neteršdamos aplinkos. Remiantis Lietuvos vėjo energetikų asociacijos pateiktais duomenimis vėjo elektrinės 2009 m. Lietuvoje anglies dvideginio emisiją (CO<sub>2</sub>) sumažino 98,2 tūkst. tonų [42].

Vėjas Lietuvoje pučia nepastoviai, todėl vėjo elektrinių generuojama galia sunkiai prognozuojama ir keičia galios srautus elektros tinkluose. Tai apsunkina perdavimo tinklų režimų valdymą. Dar daugiau problemų vėjo elektrinės kelia galių balansų užtikrinimui. Patikimam elektros energetikos sistemos darbui užtikrinti galių balansai planuojami pagal prognozuojamas apkrovas, elektros pirkimo – pardavimo sutartis yra sudaromi elektrinių darbo grafikai ir tikrinami elektros tinklų režimai. Todėl patikimam galių balansų užtikrinimui elektros sistemoje reikia turėti didesnę galios rezervą, kuris galėtų kompensuoti ne tik elektros sistemos apkrovos, bet ir vėjo elektrinių neprognozuojamus galios pokyčius.

Deja, Lietuva negali pasigirti nuosavais reguliuojamos energijos ištekliais. Reguliavimo šaltiniu galėtų būti Kruonio HAE. Kruonio HAE – sudėtingas inžinierinis hidrotechninis kompleksas, turintis dvi vandens saugyklas – aukštutinį ir žemutinį baseinus. Kruonio HAE yra 4 agregatai, kurių kiekvienas gali būti ir elektros generatorius, ir elektros variklis. Pagal pirminį projektą planuota įrengti 8 agregatus, kurių galia būtų 1600 MW. Tokius planus lėmė Ignalinos atominės elektrinės blokų galia, tačiau pastačius tik 2 blokus papildomų agregatų įrengti Kruonio HAE neprireikė. Hidroakumuliacinės elektrinės paskirtis – išlyginti energetikos sistemos apkrovų netolygumus bei patenkinti elektros poreikius ekstremaliomis sąlygomis. Energetikos sistemos apkrovai sumažėjus, hidroakumuliacine elektrinė, naudodama kitų elektrinių gaminamą perteklinę energiją, pumpuoja vandenį iš žemutinio vandens baseino į aukštutinį vandens baseiną. Taip sukaupiama potencinė vandens energija. Sistemoje padidėjus energijos poreikiui, hidroakumuliacine elektrinė gamina elektros energiją – jos hidroagregatus suka iš aukštutinio baseino atitekantis vanduo [58].

Šiuo metu Kruonio HAE negali tinkamai balansuoti vėjo energetikos, nes neturi techninių galimybių reguliuoti galios reikiamose ribose. Tačiau imtasi darbų, siekiant sumontuoti agregatą, pritaikytą vėjo energetikos poreikiams. Optimistiniu scenarijumi Kruonio HAE rekonstrukcija turėtų užtrukti 5 m. ir kainuotų apie 200 – 230 mln. Lt. Projekto kaina sąlyginai nedidelė, nes dalis paruošiamų darbų yra atlikta dar statant hidroakumuliacinę elektrinę, kai buvo planuojama įrengti 8

agregatus. Be to, vėjo energetikos balansavimas ir rezervavimas bus ne vienintelė šios elektrinės funkcija, todėl ateityje gali neužtekti jos viršutinio vandens baseino talpos, t.y. bus apribotas laiko tarpas, per kurį elektrinė galės palaikyti vėjo elektrinių darbą. Hidroakumuliacinėse paprastai prarandama sukaupta energija (žr. 2.9 lent.), dėl to gali padidėti iš vėjo energijos pagamintos elektros energijos kaina vartotojams [59].

2.9 lent.

### Elektros energijos balansas Kruonio HAE 2004 – 2008 m., TWh

	2004	2005	2006	2007	2008
Kruonio HAE	0,52	0,37	0,41	0,54	0,58
Kruonio HAE užkrovimas	0,92	0,75	0,54	0,76	0,82

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [44] šaltinio duomenimis

Iš 2.9 lentelės pateiktų duomenų matyti, kad 2004 – 2008 m. Kruonio HAE buvo pagaminta 2,42 TWh elektros energijos, tačiau per tą patį laikotarpį hidroakumuliacinės užkrovimui buvo sunaudota 3,79 TWh, t.y. vidutiniškai buvo 56 proc. daugiau sunaudota elektros energijos nei pagaminta. 2004 – 2008 m. laikotarpiu ekstremalių sąlygų nebuvo, todėl hidroakumuliacinė elektrinė buvo naudojama sistemos apkrovų netolygumams lyginti.

Nors elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos šaltinių plečiasi, tačiau patenkinti elektros energijos paklausos nepajėgia.

## 2.5. Lietuvos elektros rinka

Nuo 2001 m. Lietuvoje pradėjo veikti elektros energijos rinka. Pirmaisiais elektros rinkos gyvavimo metais elektros energiją laisvai rinkoje galėjo pirkti tik didieji vartotojai. Nuo 2007 m. liepos 1 d. elektros energijos tiekėją laisvai galėjo pasirinkti visi vartotojai. Tačiau iki 2009 m. pabaigos efektyvi konkurencija elektros rinkoje Lietuvoje buvo sunkiai įmanoma, turint vieną dominuojantį gamintoją [30]. Kol veikė Ignalinos atominė elektrinė, galėjusi patenkinti elektros energijos paklausą šalyje, didelio poreikio atsirasti elektros rinkai nebuvo. Tačiau po Ignalinos atominės elektrinės uždarymo elektros rinka užtikrins, kad vartotojai elektros energiją galėtų įsigyti mažiausiomis kainomis.

Elektros energijos paklausa trumpu laikotarpiu yra neelastinga ir vartotojai negali pereiti prie kitų energijos rūšių arba tai yra technologiškai sudėtinga ir brangu. Todėl rinkoje turi būti kuo didesnis gamintojų skaičius, kad būtų išvengta rinkos galios pasireiškimo. Lietuvos elektros rinka nėra veiksminga, nes ji yra maža, o jos dalyviai per daug skirtingi, kad galėtų tarpusavyje

konkuruoti. Todėl svarbu įvertinti kokie Lietuvos elektros energijos gamintojai daugiausia patiekia elektros energijos į tinklą (žr. 2.10 lent.)

2.10 lentelė

**Elektros energijos gamintojų patiekta elektros energija į tinklą 2008 m.**

<b>Gamintojas</b>	<b>Pateikta į tinklą, GWh</b>	<b>Bendra dalis, proc.</b>
Ignalinos atominė elektrinė	9140	71,46
Lietuvos elektrinė	779,7	6,1
Vilniaus energija	535,8	4,19
Kauno HE	325,7	2,55
Kruonio HAE	586,4	4,58
Kauno termofikacinė elektrinė	616,8	4,82
Mažeikių elektrinė	125,7	0,98
Klaipėdos ŠT elektrinė	14,2	0,11
Vėjo elektrinės	130,9	1,02
Mažosios hidroelektrinės	74,4	0,58
Biomasės elektrinės	64,8	0,51
Kitos elektrinės	395,5	3,09

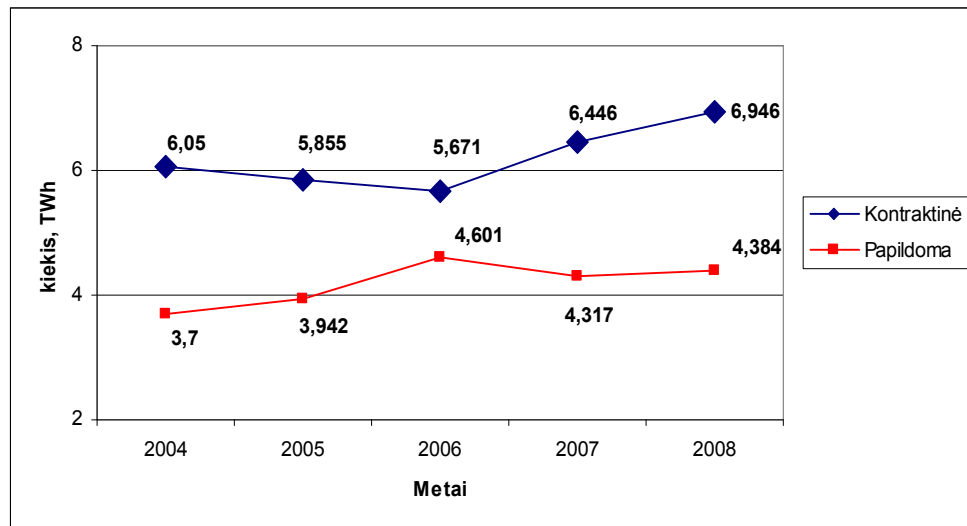
Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [66] šaltinio duomenimis

Iš 2.10 lentelės pateiktų duomenų matyti, kad 2008 m. daugiausia elektros energijos į tinklą pateikė Ignalinos atominė elektrinė, Lietuvos elektrinė, Kauno termofikacinė elektrinė, Kruonio HAE bei Vilniaus energija. Ignalinos atominės elektrinės visos patiekto elektros energijos į tinklą rodiklis galėjo būti dar didesnis, jei ne 2008 m. rugpjūčio ir rugsėjo mėnesiais vykęs atominės elektrinės remontas (tuo laikotarpiu patiekto elektros energijos dalis sudarė atitinkamai 2 ir 22 proc. nuo visos patiekto elektros energijos į tinklą). Kol buvo remontuojama atominė elektrinė, išaugo Lietuvos elektrinės ir importo į tinklą patiekto elektros energijos dalis (atitinkamai siekė 18 ir 12 proc.) bei padidėjo elektros energijos importas (importo elektros energijos dalis sudarė 66 proc. rugpjūčio ir 54 proc. rugsėjo mėn. nuo visos patiekto elektros energijos į tinklą).

Remiantis 2.4 lentelės pateiktais duomenimis buvo apskaičiuotas Herfindahl – Hirschman indeksas (HHI). Apskaičiuotas HHI buvo lygus 5224, kadangi rodiklis daugiau kaip 1800, galima teigti, kad Lietuvos elektros rinkoje konkurencija nepakankama. Daugiausia potencialių konkurencijos problemų kelia Ignalinos atominė elektrinė, kuri dėl pigios elektros energijos gamybos dominuoja rinkoje, todėl reikėtų įvertinti elektros energijos gamybos šaltinių HHI skaičiavimus pagal įrengta galią (apskaičiuota remiantis 2.2 lent. duomenimis). Apskaičiuotas HHI buvo lygus 2318, nors rodiklis rodo, kad koncentracija didelė, bet Ignalinos atominės elektrinės dominavimas nebe toks žymus. Uždarius atominę elektrinę konkurencija nepadidės, atlikus skaičiavimus pagal įrengtą galią be atominės elektrinės gautas HHI siekė 3004, o dominuojantis

gamintojas tampa Lietuvos elektrinė. Įvertinus gautus rezultatus galima teigti, kad tiek veikiant Ignalinos atominėi elektrinei, tiek jai esant uždarytai konkurencija Lietuvos elektros rinkoje yra nepakankama. Konkurencija padidėtų sukūrus Baltijos šalių rinką ir susijungus su Vakarų ir Šiaurės Europos elektros rinkomis.

Kaip buvo minėta teorinėje dalyje elektros rinka yra skaidoma į didmeninę ir mažmeninę rinką. Todėl svarbu apžvelgti, kaip vyko prekyba elektros energijos rinkoje. 2.5 paveiksle pavaizduotas rinkos dalyvių nupirkta elektros energijos kitimas pagal rūšis 2004 – 2008 m.



**2.5 pav.** Rinkos dalyvių nupirkta elektros energijos kitimas pagal rūšis 2004 – 2008 m., TWh  
Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis [33] šaltinio informacija

Iš 2.5 paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad elektros energijos rinkoje buvo prekiaujama dviejų rūšių energija kontraktine ir papildoma energija per aukcioną<sup>1</sup>. 2004 – 2008 m. laikotarpiu 59,64 proc. elektros energijos buvo parduota pagal dvišales sutartis. 2008 m. lyginant su 2004 m. parduodamos kontraktinės energijos kiekis padidėjo 14,8 proc. Kai tiekėjo planuojamas suvartoti valandinis elektros energijos kiekis didesnis nei gamintojo galimybė pateikti yra perkama papildoma elektros energija iš rinkos operatoriaus arba rinkos operatoriaus organizuojamame aukcione. Analizuojamu laikotarpiu aukcione vidutiniškai buvo parduodama 4,188 TWh (iš jų 39,83 proc. sudarė VIAP). Didžiausią elektros energijos kiekį analizuojamu laikotarpiu pagal dvišales sutartis ir prekybai aukcione pardavė Ignalinos atominė elektrinė, atitinkamai 84,96 ir 26,12 proc.

Nuo 2010.01.01 pradėjo veikti Lietuvos elektros birža, kurioje rinkos dalyviai prekiaudami elektros energija, formuoja jos kainą (elektros biržos modelis aprašytas 1.3.3 poskyryje). Biržoje dalyvauja tik Lietuvos elektros biržos dalyvio licenciją turinčios įmonės. Remiantis elektros rinkos

<sup>1</sup> Iki 2008 m. buvo išskiriama VIAP energija, o nuo 2008 m. aukcione prekiaujama energija skiriama į remiamą ir virš remiamos. Remiamą energiją sudaro pagal kvotas ir iš atsinaujinančių energijos šaltinių superkama energija.

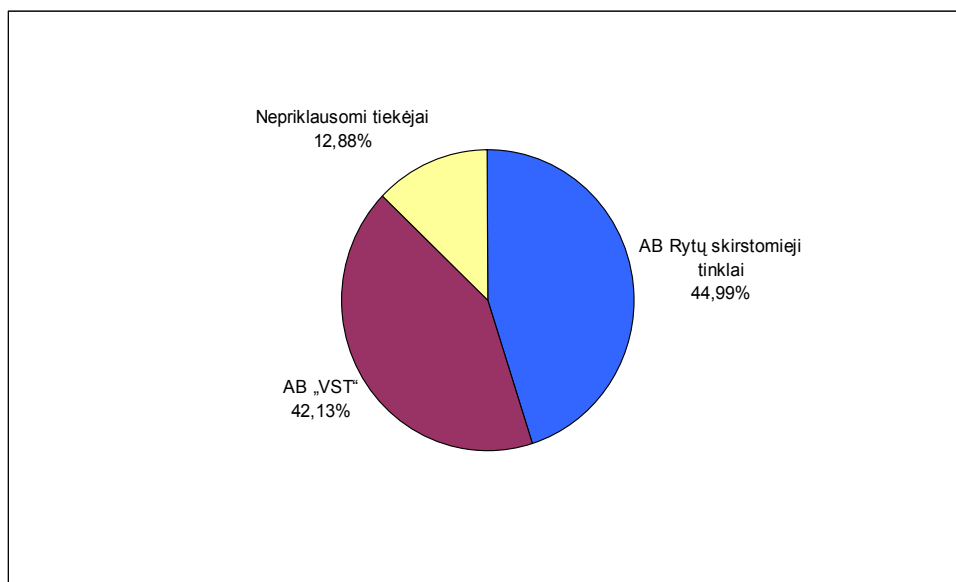
operatoriaus BALTPOLL UAB pateikiama informacija 2010 m. balandžio 1 d. Lietuvos elektros biržoje buvo 21 dalyvis (žr. 3 priedą). Prekyba biržoje anoniminė, todėl nėra žinoma, kas ir kiek iš tiesų aktyviai prekiauja. Informacija prieinama tik už sistemos funkcionavimą atsakingai LITGRID UAB.

Vartotojai elektros biržoje nedalyvauja, kaina jiems nustatyta sutartyje su pasirinktu tiekėju. Pagal Lietuvos elektros rinkos plėtros planą nuo 2010.01.01 elektros energijos vartotojai gali laisvai pasirinkti elektros energijos tiekėją. Elektros rinkos liberalizavimas Lietuvoje numatomas vykdyti keliais etapais ir laisvai pasirinkti elektros energijos tiekėją privalės:

- 2010.01.01 vartotojai, kurių objekto leistinoji naudoti galia yra ir viršija 400 kW;
- 2011.01.01 vartotojai, kurių objekto leistinoji naudoti galia yra ir viršija 100 kW;
- 2012.01.01 vartotojai, kurių objekto leistinoji naudoti galia yra ir viršija 30 kW;
- 2013.01.01 reguliuojami tarifai bus taikomi tik buitiniams vartotojams;
- 2015.01.01 visi vartotojai, taip pat ir buitiniai, galės laisvai rinktis elektros energijos tiekėją [31].

Nuo 2010 m. sausio 1 d. mažmeninėje rinkoje vartotojai, kurių leistinoji galia yra didesnė nei 400 kW negali pirkti elektros energijos iš visuomeninių tiekėjų ir turi pasirinkti vieną iš nepriklausomų tiekėjų. Vartotojai elektros energija apsirūpins sudarę persiuntimo sutartį su skirstomųjų arba perdavimo tinklų operatoriumi ir atskirą sutartį su geriausią kainą pasiūliusiu nepriklausomu elektros energijos tiekėju. Tačiau vartotojams, kurie nėra pasirengę elektros energijos pirkimui rinkoje, pereinamuoju laikotarpiu (iki 2010 m. liepos 1 d.) gali pirkti elektros energiją iš AB „RST“ ir AB „VST“ už kainą, kuri yra lygi faktinės visuomeninio tiekėjo tokių vartotojų suvartotos elektros energijos įsigijimo kainos, elektros energijos persiuntimo, viešuosius interesus atitinkančių paslaugų ir visuomeninio tiekimo paslaugų kainų sumai [23].

Pagaminta elektros energija Skirstymo veiklą 2004 – 2008 m. laikotarpiu Lietuvoje iš esmės vykdė 2 skirstymo įmonės: AB Rytų skirstomieji tinklai ir AB „VST“ (žr. 2.6 pav.).

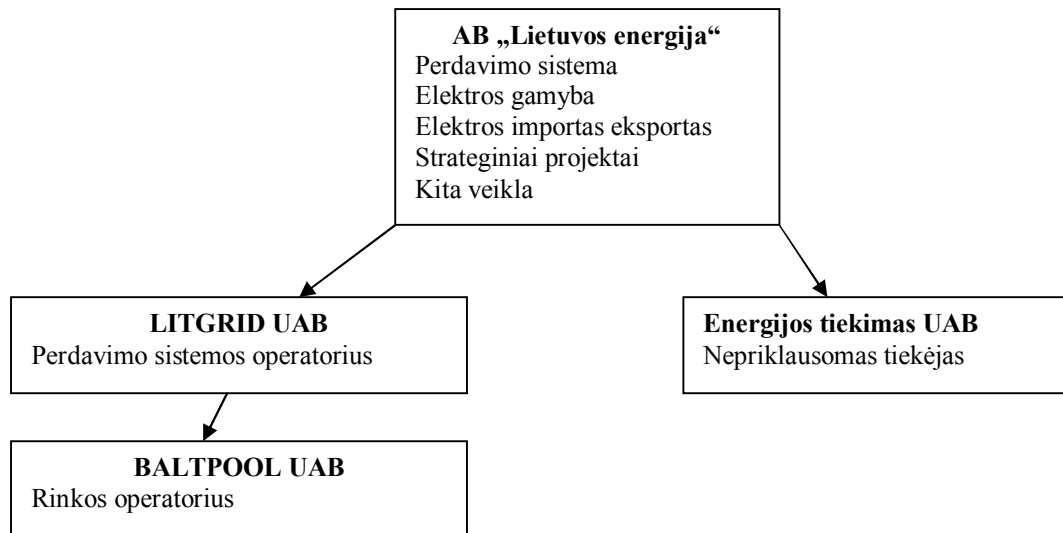


**2.6 pav.** Tiekėjų užimama nupirktos elektros energijos rinkos dalis 2004 – 2008 m., proc.

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis [33] šaltinio informacija

Iš 2.6 paveikslo matyti, kad visuomeniniai tiekėjai AB „VST“ ir AB Rytų skirstomieji tinklai 2004 – 2008 m. nupirko 87,12 proc. elektros energijos. Tokį pasiskirstymą nulemia tai, kad nepriklausomi tiekėjai yra smulkios įmonės, esančios pramonės įmonių, kurių vidaus tinklas tiesiogiai prijungtas prie perdavimo tinklų, teritorijose. Tuo tarpu AB „VST“ ir AB Rytų skirstomieji tinklai aptarnauja atitinkamai 30500 ir 34700 km<sup>2</sup> teritoriją ir yra įpareigoti tiekti elektros energiją visiems to pageidaujamiems vartotojams aptarnaujamoje teritorijoje. Analizuojamu laikotarpiu AB „VST“ nupirkta elektros energijos kiekis išaugo 16,42 proc. nuo 3,664 TWh 2004 m. iki 4,384 TWh 2008 m. Tuo tarpu AB Rytų skirstomųjų tinklų nupirkta elektros energijos kiekis išaugo 15,35 proc. nuo 3,926 TWh 2004 m. iki 4,638 TWh 2008 m. Nepriklausomi tiekėjai užėmė tik 12,88 proc. rinkos dalies ir kasmet vidutiniškai nupirkdavo 1,239 TWh elektros energijos.

Įgyvendinant Europos Sąjungos teisės aktų reikalavimus AB „Lietuvos Energija“ buvo restruktūrizuota atskiriant Perdavimo sistemos operatoriaus (PSO) ir Rinkos operatoriaus (RO) veiklas (žr. 2.7 pav.).



**2.7. pav.** AB „Lietuvos energija“ skaidymas

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [23] šaltinio informacija.

AB „Lietuvos energija“ vykde perdavimo sistemos operatoriaus, rinkos operatoriaus, elektros prekybos ir gamybos funkcijas. Siekiant, kad veiktų rinkos santykiai, t.y. būtų sąžininga konkurencija ir užtikrintas laisvas priėjimas prie elektros tinklų būtina monopolines perdavimo ir skirstymo veiklas atskirti nuo konkurencinių – elektros gamybos ir prekybos. 2009 m. spalio mėn. AB „Lietuvos energija“ įsteigė dukterinę įmonę LITGRID UAB, kuriai buvo suteikta perdavimo sistemos operatoriaus licencija. LITGRID UAB privalo užtikrinti, kad visi gamintojai, importuotojai ir nepriklausomi tiekėjai vienodomis sąlygomis galėtų pasinaudoti perdavimo tinklo teikiamomis paslaugomis. 2009 m. gruodžio mėn. LITGRID UAB įsteigė dukterinę bendrovę BALTPPOOL UAB, kuriai buvo suteikta rinkos operatoriaus licencija. BALTPPOOL UAB organizuoja prekybą elektros energija biržoje, užtikrina tarpusavio atsiskaitymus tarp elektros energijos gamintojų ir tiekėjų bei privalo garantuoti konkurenciją bei sąžiningą prekybą [23].

Atskyrus perdavimo ir rinkos operatoriaus veiklas, AB „Lietuvos energija“ buvo suteikta teisė užsiimti elektros energijos prekybos veikla, t.y. ji tapo viena iš elektros energijos tiekėjų, kuri prekiauja didmeninėje rinkoje. AB „Lietuvos energija“ įsteigta dukterinei bendrovei Energijos tiekimas UAB buvo suteikta nepriklausomo tiekėjo licencija, kuri prekiauja elektros energija mažmeninėje rinkoje, t.y. pardavinėja elektrą galutiniams vartotojams. Nepriklausomo elektros energijos tiekėjo licenzijas išduoda ir jų veiklą kontroliuoja Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija [23].

Įgyvendinti Europos Sąjungos teisės aktų reikalavimai paskatins konkurenciją elektros gamybos, persiuntimo ir tiekimo paslaugų sektoriuose.



## 2.6. Baltijos šalių elektros rinka

Pradėjus liberalizuoti Lietuvos elektros sektorių buvo matyti, kad elektros rinkoje sukurti konkurenciją bus sudėtinga, todėl atsirado pasiūlymų apie bendrą Baltijos šalių elektros rinkos sukūrimą. Regioninė Baltijos šalių rinka būtų pirmas žingsnis regionui integruojantis į Skandinavijos ir visos Europos Sąjungos rinkas, kai bus nutiestos jungtys, jungiančios šiuos regionus. Techninės sąlygos regioninei Baltijos šalių rinkai yra palankios (žr. 2.11 lent.), tačiau nėra teisinių pagrindų.

2.11 lentelė

**Šalis jungiančių elektros linijų pralaidumas, MW**

	Estija	Latvija	Lietuva	Rusija	Baltarusija	Kaliningradas
Estija		1200	-	1000	-	-
Latvija	1500		3500	-	-	-
Lietuva	-	2500			1400	700
Rusija	1000	-	-		-	-
Baltarusija	-	-	2200	-		-
Kaliningradas	-	-	700	-	-	

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [3; 81] šaltinio informacija.

Iš 2.11 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad galingiausia elektros liniją Lietuva turi su Latvija ir Baltarusija. Kaip jau buvo minėta 2.2. poskyryje Lietuvos elektros tinklai keturiomis 330 kV elektros linijomis yra sujungti su Latvijos, penkiomis – su Baltarusijos ir trimis su Rusijos Kaliningrado srities elektros tinklais. Turimos tarpvalstybinės linijos kol kas panaudojamos menkai, tačiau esama padėtis gali pasikeisti, mat iki 2018 m. Baltarusijoje ir Kaliningrade planuojamos pastatyti, atitinkamai 2000 ir 2300 MW galingumo, atomines elektrines. Baltarusijos projektas pirmiausiai skirtas vidaus rinkos elektros energijos paklausai patenkinti, o Kaliningrado atominė elektrinė statoma planuojant jos energiją eksportuoti į užsienį. Esant palankioms tinklų techninėms galimybėms realu tikėtis, kad minėtose atominėse elektrinėse pagaminta elektros energija bus eksportuota į Baltijos šalių regioną [68].

Vienas svarbiausių Europos Sąjungos energetikos politikos strateginių tikslų yra bendros konkurencinės Europos elektros rinkos sukūrimas. Tačiau sistemai reikia sukurti ne tik bendrą elektros prekybos taisyklių, bet ir suderintų energetikos sistemų, sujungtų kintamos ar nuolatinės srovės elektros linijomis, bendros perdavimo sistemų operatorių veiklos. 2008 m. gruodžio mėn. Briuselyje susirinkusios elektros perdavimo sistemų operatorių funkcijas vykdančios kompanijos iš 42 šalių įsteigė naują asociaciją ENTSO-E (pagrindą sudaro buvusios tarptautinės asociacijos UCTE, ETSO, NORDEL, BALTSO, taip pat Jungtinės karalystės ir Airijos asociacijos.).

Asociacijos sukūrimas sustiprins elektros perdavimo sistemų operatorių bendradarbiavimą tiek Europos, tiek ir regionų mastu, padės įgyvendinti Europos elektros rinkos integraciją ir stiprinti Europos perdavimo sistemų darbo saugumą ir patikimumą [44].

Didelis Lietuvos elektros energetikos sistemos trūkumas yra tai, kad nėra jokių ryšių su Vakarų Europos šalių ir Skandinavijos elektros energetikos sistemomis, todėl nėra galimybės įsijungti į bendrą Europos Sąjungos elektros energijos rinką. Galingos jungties su Lenkijos elektros energetikos sistemos arba su Skandinavijos šalimis statyba sudarytų galimybę integruotis į Vakarų Europos elektros energijos rinką ir padidinti energijos tiekimo patikimumą. Todėl svarbu apžvelgti Europos jungtines energetikos sistemas prie kurių Lietuvos energetikos sistema planuoja prisijungti (žr. 2.12 lent.).

2.12 lentelė

### Europos ir Baltijos energetikos sistemų susivienijimų duomenys

	UCTE	NORDEL	BALTSO
Įrengta galia, GW	640	97,199	9,34
Didžiausia apkrova, GW	359	61	4,74
Metinė elektros gamyba, TWh	2600	414	27,09
Teritorija, valstybių skaičius	24	5	3
Gyventojų skaičius, mln.	500	25,2	6,951

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [69] šaltinio informacija.

Iš pateiktų 2.12 lentelės duomenų matyti, kad UCTE yra viena galingiausių pasaulyje jungtinė energetikos sistema vienijanti 29 perdavimo sistemų operatorius iš 24 valstybių. Per metus yra pagaminama 2600 TWh elektros energijos, o įrengta galia siekia apie 640 GW. 2007 m. Lietuvos Nacionalinėje energetikos strategijoje buvo iškeltas uždavinys – prisijungti prie UCTE. Tai galima padaryti tik sujungus Lietuvos ir Lenkijos perdavimo tinklus. Lietuva kelis dešimtmečius siekė sujungti Lietuvos ir Lenkijos tinklus, tačiau kol veikė Ignalinos atominė elektrinė, jos pigi elektra kėlė grėsmę Lenkijos anglį kūrenančioms elektrinėms. Taip pat elektros tilto statybai trukdė ribotos finansinės galimybės, nes ekspertų teigimu senos Lietuvos ir Lenkijos elektros linijos gali neatlaikyti apkrovimo, todėl jas būtina atnaujinti. Baltijos šalims nusprendus statyti naują atominę elektrinę, Lenkijai atsirado interesas sujungti savo tinklus su Lietuva [27]

2007 m. liepos 31 d. buvo baigta Lietuvos ir Lenkijos elektros energetikos sistemų sujungimo galimybių studija, kuria buvo patvirtinta, kad projektas techniškai, juridškai ir ekonomiškai yra pagrįstas, jeigu ne mažiau kaip 75 proc. jo įgyvendinimui bus finansuojama iš Europos Sąjungos lėšų. Iki 2015 m. planuojama pastatyti trūkstamą grandį Kruonis – Alytus – Elkas (101 km.). Numatoma Lietuvos ir Lenkijos energetikos sistemas sujungti viena dvigrande 400 kV įtampos linija, bendra jungties galia siektų 600 – 1000 MW [29]. Preliminariais duomenimis projekto vertė

sieks 237 mln. EUR (71 mln. EUR Lenkijos teritorijoje ir 166 mln. EUR – Lietuvos teritorijoje). Tačiau tarpsteminėms srautų užtikrinimui būtina išplėsti Lietuvos ir Lenkijos vidaus tinklus. Tam reikalingos papildomos investicijos – 371 mln. EUR Lenkijoje ir 95 mln. EUR Lietuvoje, kurias užtikrinti turi pačios projekto šalys [73; 11]. Elektros perdavimo tinklų sujungimas padidins apsirūpinimo elektros energija patikimumą, taip pat padidins elektros rinką bei atvers galimybę energetikos sistemoje įrengti didesnės galios ir ekonomiškėsius elektrinių blokus.

Taip pat vienas strateginių Lietuvos tikslų yra elektros tilto statyba su Švedija. Iš 2.12 lentelės pateiktų duomenų matyti, kad jungtinė energetikos sistema Nordel sinchoriniam darbui apjungia 5 valstybes, kuriuose per metus pagaminama 414 TWh elektros energijos, o įrengta galia siekia 97,199 GW. Išankstiniais skaičiavimais Lietuvos ir Švedijos elektros sistemų sujungimas kainuotų apie 516 mln. eurų ir galėtų būti baigtas apie 2015 – 2016 m. Išlaidos išaugtų iki 627 mln. eurų jei kabelis būtų 1000 MW galios. Didesnės galios kabelio reikėtų, jei būtų nuspręsta Baltijos jūroje statyti vėjo elektrinių parką. 1000 MW galios Lietuvos – Švedijos elektros tiltas leistų ne tik sujungti energetikos sistemas, bet ir plėtoti atsinaujinančius elektros šaltinius abiejose šalyse [48]. Šiai jungčiai Europos Sąjunga skirs 600 mln. Lt, tačiau projektas bus pradėtas įgyvendinti, kai bus pasiektas susitarimas tarp Lietuvos, Latvijos ir Estijos dėl vieningos regioninės elektros rinkos sukūrimo.

Iš 2.12 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad Lietuvos, Latvijos ir Estijos valstybėse pagaminama 27,09 TWh, o įrengta galia siekia 9,34 GW. Turimos įrengtos galios valstybėse užtenka patenkinti elektros energijos paklausą, nes maksimalus sistemos galios poreikis – 4,74 GW. Lietuva drauge su Latvija ir Estija dėl bendros elektros rinkos politikos sutarė 2009 m. Visų trijų Baltijos šalių ministrai pirmininkai 2009 m. balandžio 27 d. bendroje deklaracijoje pabrėžė atviros ir funkcionuojančios bendros Baltijos elektros rinkos sukūrimo svarbą ir numatė bendros rinkos integraciją į Šiaurės šalių elektros rinką, remiantis harmonizuotu reguliavimu [26]. Pasak B. Rasimavičiaus pagrindiniai bendros Baltijos šalių elektros rinkos principai galėtų būti šie:

- Bendra kainų reguliavimo politika, akivaizdžiai parodant kainos struktūroje gamybos ir transportavimo išlaidas bei kainos dalį, skirtą energetikos plėtrai ir tos dalies kaupimą atskiruose fonduose.
- Bendri reikalavimai išduodant licenciją prekiauti vieningoje elektros rinkoje, o gal net viena struktūra visoms šalims, kuri galėtų išduoti prekiavimo licencijas.
- Vieninga bendro perdavimo sistemos operatoriaus sistema – bendra dispečerinė su pakankamai subalansuotomis teisėmis [28].

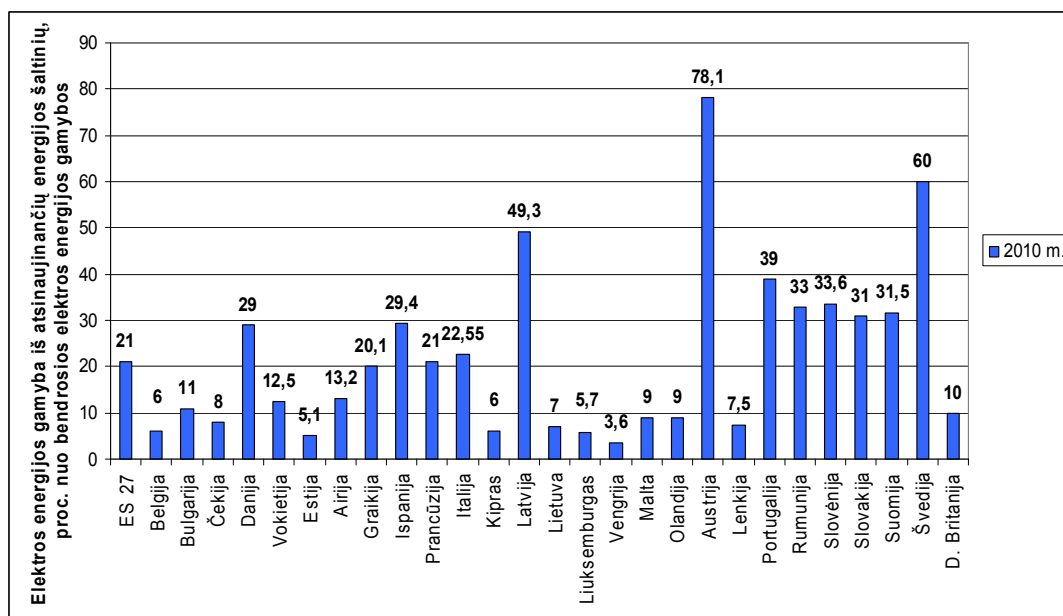
2010 m sausio mėn. Lietuvos, Latvijos, Suomijos ir Švedijos elektros perdavimo sistemų operatoriai pasirašė bendradarbiavimo susitarimus su Šiaurės šalių elektros birža „Nord Pool Spot“. Šio susitarimo pagrindu, perdavimo sistemų operatoriai atliks bendrus Baltijos šalių rinkos

galimybių analizę, kokie techniniai sprendimai būtini, kad iki 2013 m. bendra Baltijos šalių rinka pradėtų funkcionuoti Šiaurės šalių rinkos principais [25].

Apibendrinant galima teigti, kad per keletą metų Baltijos šalių elektros rinka bus integruota į bendrą Šiaurės šalių ir Europos elektros rinką, kurioje bus galima netik įsigyti elektros energiją iš kitų šalių, bet ir ją parduoti.

### III. LIETUVOS ELEKTROS ENERGETIKOS SEKTORIAUS PERSPEKTYVOS

Lietuvos elektros energetikos sektoriaus perspektyvas būtų tikslinga pradėti nuo galimybių įgyvendinti išsipareigojimus Europos Sąjungai. 2009 m. balandžio 23 d. Europos Parlamentas ir Taryba priėmė direktyvą 2009/28/EB dėl skatinimo naudoti atsinaujinančių išteklių energiją. Direktyvoje kiekvienai Europos Sąjungos valstybei nustatyti individualūs privalomi nacionaliniai planiniai rodikliai, kuriais apibrėžiama, kokią bendro galutinio energijos suvartojimo dalį turi sudaryti atsinaujinančių išteklių energija. Pagal direktyvą, Lietuva turi užtikrinti, kad atsinaujinančių išteklių energijos dalis bendrajame galutiniame energijos suvartojime 2020 m. sudarytų ne mažiau kaip 23 proc. Elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos šaltinių Lietuvoje bendrajame galutiniame elektros energijos suvartojime 2020 m. turi sudaryti apie 20 proc. Atsižvelgiant į numatomus išsipareigojimus Lietuvos elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos šaltinių bendroje elektros energijos gamyboje 2010 metais nesieks ES-27 šalių vidurkio (žr. 2.4 pav.).



**3.1 pav.** Elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos šaltinių Europos Sąjungoje 2010 m., proc. nuo bendrosios elektros energijos gamybos  
Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis [45] šaltinio informacija

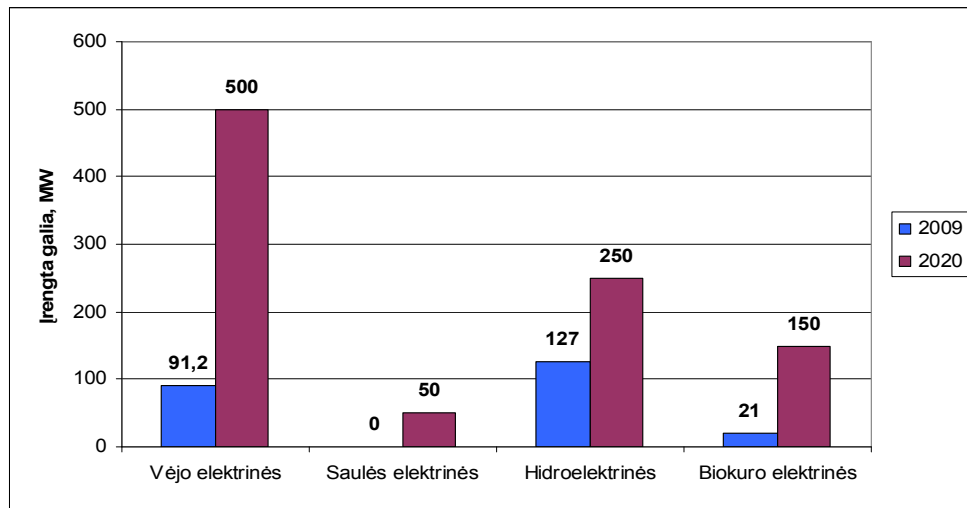
Lietuva yra išsipareigojusi 2010 m. pasiekti, kad elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos šaltinių galutiniame elektros energijos sunaudojime siektų 7 proc. Remiantis prielaida, kad visos Europos Sąjungos šalys įvykdys išsipareigojimus Lietuva pagal elektros energijos gamybą iš atsinaujinančių energijos šaltinių bendroje elektros gamyboje 2010 m. Europos Sąjungoje lenks tik Belgiją, Estiją, Kiprą ir Vengriją. Siekiant įgyvendinti Europos Sąjungos energetikos politiką,

Lietuvoje turi būti statomos naujos mažosios hidroelektrinės, vėjo ir biokuro elektrinės, bei modernizuojamos esamos elektrinės.

Tam, kad būtų pasiekti numatyti išsipareigojimai Lietuva vykdo elektros energijos, kuriai gaminti naudojami atsinaujinantys energijos ištekliai, gamybos ir pirkimo skatinimą. Skatinama elektros energijos gamyba vėjo, biomasės, saulės elektrinėse ir ne didesnėse negu 10 MW galios hidroelektrinėse. Išskiriamos šios fiskalinės priemonės, kurios tiesiogiai veikia atsinaujinančių energijos šaltinių vartojimą:

- Prievolė supirkti. Tiekėjo licencijos turėtojai ir visuomeninio tiekėjo licencijos turėtojai privalo iš gamintojų supirkti visą elektros energiją, pagamintą naudojant atsinaujinančius energijos išteklius, nustatytais kainomis ir parduoti ją savo vartotojams;
- Pirmenybė transportavimui. Kai tinklo laidumas ribotas, perdavimo tinklo operatorius turi užtikrinti pirmenybinį elektros energijos, pagamintos naudojant atsinaujinančius energijos išteklius, transportavimą elektros perdavimo tinklais;
- Supirkimo kainos. Elektros energija pagaminta šiose elektrinėse yra perkama Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos nustatytais tarifais iki 2020 m. gruodžio 31 d.;
- Elektrinių prijungimo prie tinklų mokesčio nuolaida. Gamintojams, kurių elektrinėse elektros energijos gamybai naudojami atsinaujinantys energijos ištekliai, taikoma 40 proc. prisijungimo prie veikiančių energetikos įmonių tinklų mokesčio nuolaida;
- Taršos mokesčio nuolaida. Skatinant elektros energijos gamybą biokuro elektrinėse, nuo 2005 m. balandžio mėn. fiziniai ir juridiniai asmenys, pateikę biokuro sunaudojimą patvirtinančius dokumentus, už išmetamus į atmosferą teršalus, susidarančius naudojant biokurą, nuo mokesčio už aplinkos teršimą iš mobilių taršos šaltinių yra atleidžiami;
- Atleidimas nuo akcizo. Nuo akcizų už elektros energiją atleidžiama elektros energija, pagaminta naudojant atsinaujinančius energijos išteklius [53].

Šiuo metu rengiamas Atsinaujinančių energijos išteklių įstatymas. Šis įstatymas numatys visų atsinaujinančių energijos šaltinių darnią plėtrą, pagamintos elektros energijos naudojimą bei reglamentuos Vyriausybės ir kitų valstybės institucijų funkcijas, pareigas ir atsakomybę. Siekiant įgyvendinti 2009/28/EB direktyvą įstatymo projekte numatyta elektrinių plėtra (žr. 3.2 pav.)



**3.2 pav.** Atsinaujinančių energijos šaltinių pajėgumų plėtra, MW

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis [52] šaltinio informacija

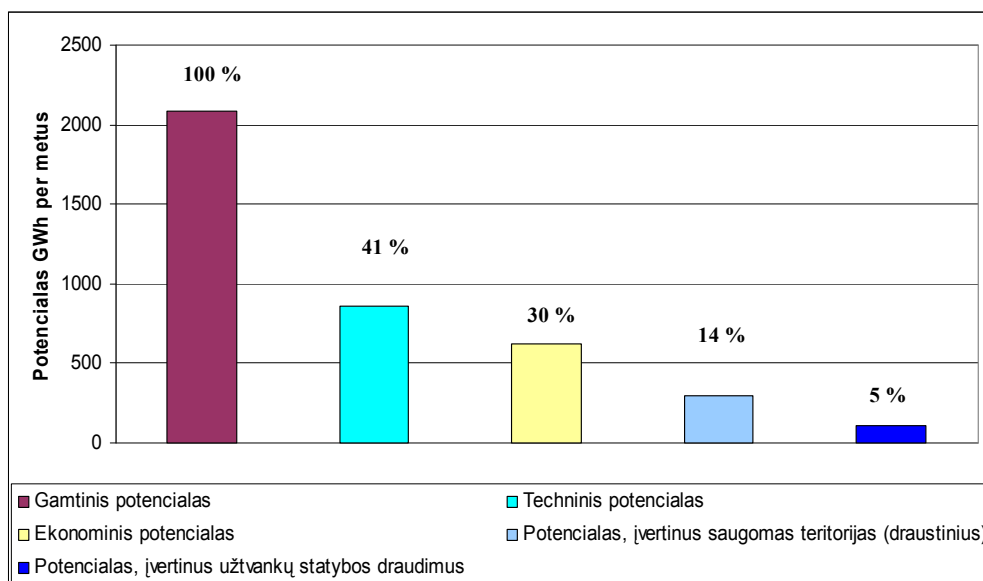
Iš 3.2 paveikslo matyti, kad siekiant įgyvendinti išpareigojimus Europos Sąjungai vėjo elektrinių įrengta suminė galia prijungta prie elektros tinklų turės padidėti 5,48 karto, hidroelektrinių – 1,96 karto, biokuro – 7,14 karto bei pastatyta saulės elektrinių, kurių galia siektų 50 MW. Numatyta ženkli atsinaujinančių energijos šaltinių pajėgumų plėtra, todėl tikslinga apžvelgti galimybes įgyvendinti numatytus tikslus.

Šiuo metu hidroelektrinių galia siekia 127 MW, vadinasi, norint pasiekti numatomus tikslus turėtų būti pastatyta panaši elektrinė į Kauno HE ir padvigubintas mažų hidroelektrinių skaičius. Lietuvoje nėra gausu hidroenergijos išteklių, tik Nemunas ir Neris priskiriamos didžiajai hidroenergetikai, o kitos upės tinkamos tik mažoms hidroelektrinėms statyti, kurių galia siekia 10 MW. Tačiau ir turimi hidroenergetiniai ištekliai nėra tinkamai panaudojami. Lietuvoje yra 472 upės, kurių potencialiai hidroenergijos ištekliai yra 5,129 TWh/metus, tačiau techniškai panaudoti galimi ištekliai vertinami 2,65 TWh/metus [61]. Vadinasi 2008 m. gaminant elektros energiją hidroelektrinėse buvo panaudota 15,09 proc. hidroenergijos rezervo, o panaudojant hidroenergijos rezervą buvo galima patenkinti iki 20 proc. elektros energijos poreikio.

2002 m. buvo parengta Lietuvos hidroenergetinių išteklių naudojimo schema, pagal kurią įvertinus Lietuvos hidroenergijos potencialą buvo numatyta pastatyti 170 hidroelektrinių. Pagal planuojamą projektą buvo siūloma ant Nemuno pastatyti Alytaus, Balbieriškio ir Druskininkų hidroelektrines. Atliktais skaičiavimais įgyvendinant „Lietuvos hidroenergetinių išteklių schemą“ būtų sunaikinta 670 km<sup>2</sup> miškų ir žemės ūkio naudmenų bei radikaliai pakeistas kraštovaizdis [54]. Tačiau dėl aplinkosaugininkų ir suinteresuotos visuomenės veiksmų buvo pakeistas vandens įstatymo 14-as straipsnis. 2004 metais Seimas priėmė LR vandens įstatymo pataisas draudžiančias

statyti užtvankas ant Nemuno ir kitų ekologiniu bei kultūriniu požiūriais vertingų upių, todėl ir taip negausūs hidroenergijos išteklių buvo dar sumažinti [51].

Pagal galiojančią tvarką reglamentuojančią hidroelektrinių statybą ir eksploataciją, Lietuvoje galima tik mažųjų hidroelektrinių statyba. Tačiau apskaičiuota, kad nedidelės galios hidroelektrinės poveikis aplinkai, lyginant su pagaminamos energijos vienetu yra daug didesnis nei didelių hidroelektrinių atveju. Tam, kad pagaminti 1 kW elektros energijos – 0,1 MW galingumo hidroelektrinėje, reikės užlieti apie 0,5 ha žemės, kai tokiam pačiam kiekiui pagaminti 100 MW hidroelektrinėje reikėtų 0,06 ha užliejamos žemės [54; 51]. Nepalankūs įstatymai sumažina ir mažųjų upių hidroenergijos rezervus (žr. 3.3 pav.)



**3.3 pav.** Lietuvos mažųjų upių hidroenergijos išteklių ir aplinkosaugos suvaržymai

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis [62; 36] šaltinio informacija

Iš 3.3 paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad mažųjų Lietuvos upių hidroenergijos potencialas siekia 2,089 TWh, tačiau įvertinus techninį ir ekonominį potencialą bei draudimus, hidroenergijos potencialas siekia tik 0,104 TWh. Atsižvelgiant, kad 2008 m. mažosiose hidroelektrinėse buvo pagaminta 0,07 TWh, lieka tik 0,034 TWh nepanaudoto hidroenergijos rezervo. Todėl siekiant įgyvendinti Atsinaujinančių energijos įstatymo projekte numatytus tikslus, reikės koreguoti įstatymus.

Kaip teigiama Valstybinio audito ataskaitoje dėl atsinaujinančių energijos išteklių potencialo naudojimo Lietuvoje vykdyti hidroenergetikos plėtrą nėra galimybių kol:

- Neatlikti skaičiavimai, kiek, kokio galingumo ir kitų techninių savybių hidroelektrinių reikia kitų atsinaujinančių energijos išteklių rūšių energetikos balansavimo ir rezervavimo tikslams;



- Napatvirtintas ekonomiškai pagrįstas atlygis už užliejamus žemės plotus ir už hidroelektrinių daromą neigiamą poveikį;
- Neįvertintas Baltarusijoje statomų hidroelektrinių poveikis Nemunui, kurio vandens lygiui sumažinti gali tekti statyti hidrotechninius įrenginius Lietuvos teritorijoje [59; 21].

Reikėtų iš naujo įvertinti Lietuvos galimybes plėtoti hidroenergetiką. Svarbu įvertinti, ar gaunama nauda visuomenės interesams statant hidroelektrines yra didesnė už patiriamus nuostolius. Plėtra turėtų būti vykdoma atsižvelgiant į šalies ekonominius ir energetinius poreikius derinant juos su aplinkosaugos reikalavimais.

Nepalankūs įstatymai hidroenergetikos plėtrai skatina atsižvelgti į kitus atsinaujinančius energijos šaltinius, tokius kaip vėjas. Dėl klimatinų sąlygų vėjo energetiką palankiausia plėtoti pajūrio regione, bet ir kituose Lietuvos teritorijose galima rasti vietų tinkamų vėjo energetikos plėtrai. Lietuvos energetikos institutas vėjo galios rezervą vertina 1000 MW. (skirtinguose šaltiniuose vėjo galios rezervai svyruoja tarp 400 – 3000 MW). Tačiau dėl reikalavimų sanitarinėms zonoms pakeitimų galios vertinimas gali pasikeisti. Europos Sąjungoje nėra bendrų sanitarinių reikalavimų vėjo elektrinėms ir kiekviena šalis sprendžia savarankiškai, todėl keičiantis įstatymams vėjo galios rezervas gali padidėti arba sumažėti. Jūros vėjo galios rezervai Lietuvoje vertinami 1200 MW (rezervas gali padidėti jei būtų vykdoma plėtra su kitomis šalimis). Jūros vėjo greitis didesnis ir vėjuotų dienų jūroje daugiau negu sausumoje, tad vėjo elektrinių įrengimas jūroje leidžia jų galią panaudoti efektyviau nei sausumoje [57]. Pastačius Lietuvos – Švedijos elektros tiltą atsiranda galimybė statyti vėjo elektrinės Baltijos jūroje, tačiau turi būti nutiestas 1000 MW kabelis (papildomai kainuotų 110 mln. EUR). Tačiau kol nepanaudotas potencialas krante, įrengti jūroje vėjo elektrinės netikslinga dėl mažiausiai 30 proc. didesnių investicijų ir didesnių priežiūros sąnaudų. Tačiau prieš pradėdant plėtoti vėjo energetiką reikia atsižvelgti į tam tikrus apribojimus:

- Elektros energetikos sistemos dydis. Remiantis Lietuvos energetikos instituto specialistų teigimu, nesant elektros jungčių su Lenkija ir Švedija ir bendros elektros rinkos su Latvija ir Estija, galima vėjo elektrinių plėtra galėtų siekti apie 389 MW, t.y. gali būti panaudota tik 38,9 proc. vėjo galios rezervo.
- Reguliuojamų galių rezervai. Dėl vėjo elektrinėse gaminamos elektros energijos neapibrėžtumo elektros sistemoje reikia turėti didesnę galios rezervą. Reguluojamos energijos tiekėju galėtų būti Kruonio HAE, taip pat susijungimas su Skandinavijos ir Europos elektros energijos rinkomis leistų nusipirkti reguliavimo galių rezervus regioninėje rinkoje.
- Nesubalansuota vėjo elektrinių rinka. Užsakytų įrenginių reikia laukti iki dviejų metų.

- Elektros tinklo pralaidumas. Plėtra turi būti vykdoma visoje Lietuvos teritorijoje tolygiai apkraunant elektros tinklus. Netolygi vėjo elektrinių plėtra, jas koncentruojant atskiruose regionuose (Lietuvos atveju pajūryje), reikalauja esminės tinklų rekonstrukcijos [71].

Siekiant įvykdyti įsipareigojimus Europos Sąjungai dėmesys turės būti sutelktas ne vien į vėjo elektrines ir hidroelektrines, bet ir kitus atsinaujinančius energijos šaltinius, tokius kaip saulės energija. Saulės energijos ištekliai Lietuvoje nėra dideli, todėl realiai saulės energija naudojama įrengiant saulės kolektorius vandeniui šildyti. Plačiau saulės energiją panaudoti bus galima tik tuomet, kai bus atrasti nauji technologiniai sprendimai, kaip padidinti saulės elementų efektyvumą. Per metus žemės paviršių Lietuvoje pasiekia apie 1000 kWh/m<sup>2</sup> saulės energijos, daugiau kaip 80 proc. šios energijos tenka 6 mėnesiams (nuo balandžio iki rugsėjo) [63]. Perspektyviausia saulės energetikos plėtojimui yra Vakarų Lietuva (Nida, Šilutė, Lazdijai, Kybartai ir Klaipėda). Lietuvos saulės energetikos asociacijos skaičiavimais saulės elektrines įrengus ant esamų stogų (apie 150 km<sup>2</sup>) Lietuvoje būtų galima pagaminti 22,5 TWh (9,546 TWh daugiau nei buvo sunaudota elektros energijos 2008 m.). Tačiau šiuo metu įrengtų, bet į tinklą neįjungtų, saulės elektrinių galia siekia 80 kW (panaudojama tik 0,0004 proc. visų Lietuvos saulės energijos rezervų) [59].

Valstybė įsipareigojusi supirkti visą išgaunamą saulės energiją už 1,62 Lt/kWh, todėl galima tikėtis investicijų iš privataus kapitalo. Tiesa, toks tarifas galios iki 100 kWh (iki 1 MW – galios 1,56 Lt tarifas, o galingesnėms elektrinėms – 1,51 Lt). Lyginant su Europos Sąjungos šalimis brangiau saulės pagamintą elektros energiją supirks tik Graikija ir Liuksemburgas, atitinkamai 1,89 ir 1,9 Lt [46]. Dideli tarifai – verslininkų derybų rezultatas. Taip pat buvo išsiderėta, kad statant elektrines nereikės detaliųjų planų ir nereikės keisti žemės paskirties. Dėl didelės supirkimo kainos galima tikėtis, kad pabrangs elektra šalies vartotojams. Tam, kad šalyje elektros energija nepabrangtų daugiau, kaip 0,5 ct/kWh, saulės elektrinių galia neturėtų viršyti 80 MW [59; 16]. Artimiausiu metu UAB „Renerga“ planuoja pastatyti 1 MW saulės elektrinę, kuriuos kaina sieks apie 13 mln. Lt, o nuo būsimų veiklos rezultatų priklausys ir tolesnė saulės energetikos plėtra Lietuvoje.

Pagal biomasės potencialą, tenkantį vienam gyventojui, Lietuva užima antrą vietą Europos Sąjungoje. Iš visų atsinaujinančių energijos išteklių biomasės ištekliai dėl savo apimčių ir stabilių savybių Lietuvai yra vieni iš svarbiausių, todėl turimus biomasės išteklius būtų galima panaudoti ne tik šilumos, bet ir elektros gamybai.

Geoterminė energija elektros energijos gamybai Lietuvoje nevykdoma, nors dar 1989 m. buvo atrasta unikali geoterminė anomalija. Lietuva yra vienintelė iš Rytų Europos šalių, turinti elektros energijos gamybai tinkamus geoterminės energijos rezervus (šalies pajūrio regionas). Preliminariais Lietuvos geologijos ir geografijos instituto specialistų duomenimis, šie Lietuvos rezervai gali sudaryti nuo 480 iki 2250 MW, tačiau technologiškai ir ekonomiškai pagrįstų skaičiavimų apie

žemės gelmių išteklius, tinkamus gaminti elektros energijai, nėra. Grežiniai ir juose atlikti Lietuvos geologijos tarnybos tyrimai tesiekia 2,5 km gylį (reikia 5 km). Jeigu tyrimai patvirtintų tokias šių rezervų apimtis ir būtų įdiegtos elektros energijos gamybos iš šių rezervų technologijos, jie galėtų patenkinti 25 proc. elektros energijos gamybos Lietuvos poreikio, o jeigu šie ištekliai tikėtų ir balansuoti energetikos sistemai, tai būtų galima papildomai įrengti 1440 MW galios vėjo elektrinių. Tad Lietuvos energetikos vizija priklauso nuo to, ar esami geoterminiai rezervai yra reikiamos apimties ir savybių [59].

Elektros energijos gamybos plėtra iš atsinaujinančių energijos šaltinių ne tik sumažins iškastinių energijos šaltinių suvartojimą, bet ir sumažins į aplinką išmetamą CO<sub>2</sub> kiekį. Skiriant išmetamų CO<sub>2</sub> kvotą Lietuvai 2008 – 2012 m. laikotarpiu (8,8 mln. tonų per metus) buvo atsižvelgta į Ignalinos atominės elektrinės uždarymą, tačiau ankstesniais metais skiriamas kiekis buvo per didelis ir tai neskatino investicijų į taršos sumažinimą. Galima tikėtis, kad turimos kvotos neužteks, todėl atsinaujinančių išteklių naudojimas elektros gamybai tampa vis aktualesnis.

Įvertinus turimą atsinaujinančių energijos šaltinių rezervą galima teigti, kad atsinaujinantys energijos šaltiniai yra menkai panaudojami elektros energijos gamyboje. Elektros energijos gamyboje nepanaudojama geoterminė bei saulės energija. Tuo tarpu hidroenergija bei vėjo energija gaminant elektros energiją panaudoja atitinkamai 15 ir 9,1 proc. turimo rezervo. Tai iš dalies patvirtina darbo išsikelta hipotezė, kad elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos šaltinių nėra pakankamai išvystyta. Hidroenergijos ir geoterminės energijos panaudojimą stabdo galimybių studijų bei tyrimų trūkumas. Tuo tarpu sparčiai plečiantis vėjo energetikai ir esant uždarai elektros sistemai gali būti pasiektas plėtros galimybių taškas (uždaroje sistemoje vėjo elektrinių plėtra galėtų siekti apie 389 MW).

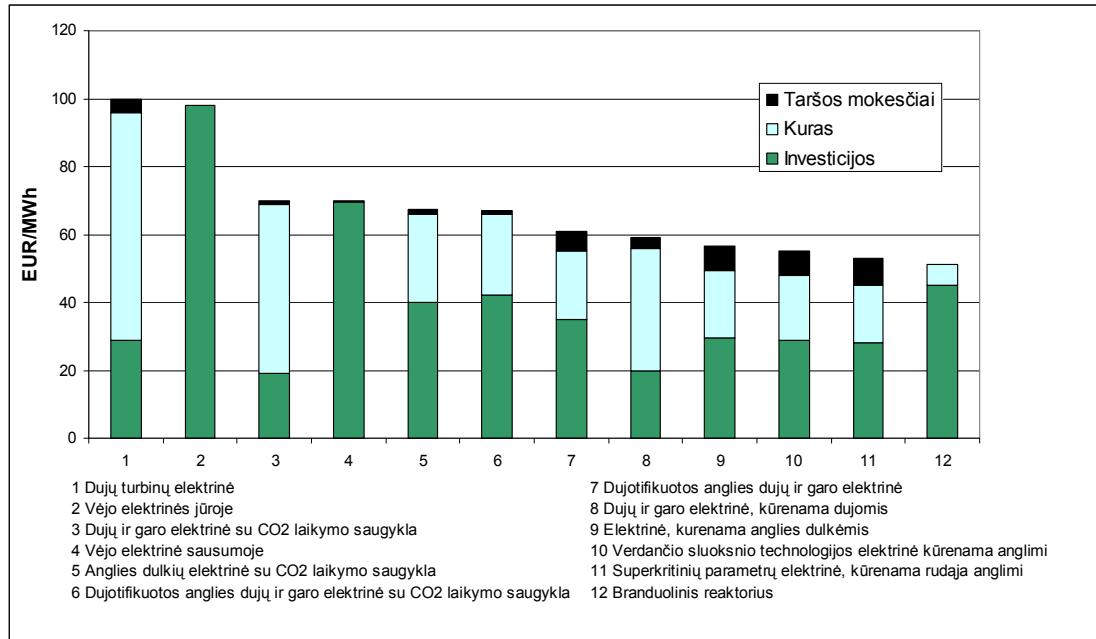
Nors elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos šaltinių plečiasi, tačiau artimiausiu laikotarpiu tradicinių elektrinių nepakeis. Elektros energijos paklausą Lietuvoje tenkins šiluminės elektrinės. Kaip jau buvo minėta šiluminės elektrinės gamindamos elektros energiją teršia aplinką bei valstybė tampa priklausoma nuo iškastinio kuro importo. Todėl siekiant bent iš dalies sušvelninti neigiamas šiluminių elektrinių pasekmes reikia:

- Modernizuoti esamas šiluminės elektrines, siekiant sumažinti CO<sub>2</sub> išmetimą į aplinką;
- Sudaryti ilgalaikės pigaus kuro tiekimo sutartis, siekiant išvengti iškastinio kuro staigių kainų augimo;
- Kaupti kuro atsargas, kad sutrikus kuro tiekimui elektrinės galėtų veikti toliau.

Kaip jau buvo minėta, uždarius Ignalinos atominę elektrinę, likusių Lietuvos elektrinių galia siektų 3770 MW, o įvertinus maksimalų galios poreikį, 2008 m. Lietuva turėjo instaliuotus perteklinius 420 MW. Remiantis 2.1.1 poskyryje atlikta koreliacine regresine analize galima teigti, kad elektros energijos sunaudojimas priklausys nuo šalies ekonominės būklės. Augant šalies

ekonomikai, didės elektros energijos paklausa ir turimų įrengtų pajėgumų gali neužtekti. Prognozuojama, kad nestatant naujų elektrinių 2015 m. galios trūkumas Baltijos šalyse gali siekti 1200 MW, o 2025 m. – viršyti 4000 MW [47].

2006 m. pradžioje „Lietuvos energija“, „Latvenergo“ ir „Eesti Energia“ atliko atominės elektrinės statybos galimybių studija. Gauti rezultatai parodė, kad naujos atominės elektrinės statyba galima visais požiūriais – techniniu, finansiniu ir juridiniu. Taip pat galimybių studijoje teigiama, kad branduolinė energija Lietuvos klimato ir gamtos sąlygomis yra pigiausia (žr. 3.4 pav.).



**3.4 pav.** Elektros gamybos kainos naujose elektrinėse

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis [75; 3] šaltinio informacija

Iš 3.4 paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad atominėje elektrinėje 1 MWh elektros energijos pagaminti kainuoja apie 57 EUR, kai tuo tarpu dujų turbinų elektrinėje 1 MWh pagaminti kainuoja apie 100 EUR. Pagrindiniai atominės elektrinės privalumai – ji gamina elektrą be CO<sub>2</sub>, pigi eksploatacija, jai reikia labai mažai kuro. Tradicinei šiluminei 1000 MW elektrinei per metus reikia 2 mlrd. m<sup>3</sup> dujų, ar 1,7 mln. tonų mazuto, ar 2,7 mln. tonų anglies, o atominė elektrinė tą patį kiekį elektros gali pagaminti sunaudojus tik 32,9 – 39,2 tonų išodrinto urano oksido [47]. Vienas svarbiausių atominės elektrinės privalumų yra santykinai mažas kuro brangimui elektros gamybos savikainos jautrumas. Kuras tesudaro iki 7 procentų atominės elektrinės elektros savikainos, todėl kuro brangimas elektros kainai nėra reikšmingas, o dujas deginančiose elektrinėse kuras siekia 70 procentų savikainos. Tačiau didžiausias trūkumas lyginant atominę elektrinę su paprastom šilumine yra brangi ir ilga statyba. Pasaulinė praktika rodo, jog dėl ypač ilgo atsipirkimo laiko ir

didžiulio neapibrėžtumo, panašūs projektai atviroje akcijų rinkoje gali pritraukti ne daugiau kaip 10 – 20 proc. reikalingo kapitalo [76].

Skaičiuojama, kad naujos atominės elektrinės blokas gali kainuoti 3 – 5 mlrd. EUR, o galimas galingumas svyruoti 500 – 1700 MW. Nauja atominė elektrinė bus statoma šalia esamos Ignalinos atominės elektrinės, tikslesnė statybos vieta paaiškės po geologinių tyrimų. Planuojama, kad nauja atominė elektrinė galėtų pradėti veikti 2018 – 2020 m., tačiau dėl statybų pradžios ir įrengtos galios dar yra diskutuojama. Taip pat nėra aiškių investuotojų. Vertinant dabartinę ekonominę padėtį Lietuvoje, nėra pakankamai galimybių savomis lėšomis pasistatyti naują atominę elektrinę, todėl ieškoma variantų, kurie leistų valstybei pastatyti atominę elektrinę minimaliu įnašu. Dažniausiai minimi du galimi variantai:

- Garantuoti investuotojui didelę elektros supirkimo kainą;
- Pasiskolinti pinigų, tačiau esant dabartiniams finansiniams įsipareigojimams sunku tikėtis gauti paskolą.

Reikėtų įvertinti, ar verta esant ribotoms finansinėms galimybėms reikia nedelsiant pradėti statyti atominę elektrinę. Taip pat nereikėtų pamiršti, kad yra planuojamos elektros tiltų statybos su Švedija ir Lenkija, todėl bus galimybė importuoti elektros energiją ne vien iš Rusijos, bet ir iš Skandinavijos ir Vakarų Europos šalių.

Apibendrinant galima teigti, kad artimiausius metus apsirūpinti elektros energija užteks vidinių rezervų, tačiau ilgalaikėje perspektyvoje turimų galingumų gali neužtekti. Atsinaujinantys energijos šaltiniai artimiausius metus nesudarys pastebimos dalies bendroje elektros energijos gamyboje ir galės tik papildyti, bet nepakeisti tradicines elektrines. Todėl siekiant patenkinti elektros energijos paklausą reikės statyti naujas elektrines. Lietuvos sąlygomis pigiausiai elektros energiją pagaminti būtų galima atominėje elektrinėje, tačiau statybos stringa, nes nėra investuotojų. Pastačius elektros jungtis su Švedija ir Lenkija, būtų galima atominėje elektrinėje pagamintą elektros energiją parduoti Vakarų Europos ir Skandinavijos šalims.

## IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

2004 – 2008 m. laikotarpiu bendroji elektros gamyba Lietuvoje sumažėjo 27,83 proc., nuo 19274,3 GWh 2004 m. iki 13911 GWh 2008 m. Elektros energijos gamybos mažėjimui didžiausios įtakos turėjo Ignalinos atominės elektrinės pirmojo reaktoriaus uždarymas. 71,78 proc. bendrosios elektros energijos gamybos buvo pagaminama atominėje elektrinėje. Tuo tarpu 2004 – 2008 m. laikotarpiu elektros energijos sunaudojimas išaugo 7,2 proc. nuo 12079,4 GWh 2004 m. iki 12954 GWh 2008 m. Daugiausiai elektros energijos buvo sunaudota paslaugų sektoriuje (35 proc.), pramonėje (33 proc.) ir namų ūkiuose (28 proc.).

2004 – 2008 m. laikotarpiu elektros energijos eksportas sumažėjo 63,97 proc. nuo 7322,8 GWh 2004 m. iki 2638 GWh 2008 m. Tačiau ženklus eksporto sumažėjimas neturėjo didelės įtakos šalies ekonomikai, nes po pirmojo bloko Ignalinos atominėje elektrinėje uždarymo, buvo sumažintas pigios elektros energijos eksportas į Rusiją ir Baltarusiją. Analizuotu laikotarpiu eksportas į Latviją, Rusiją ir Baltarusiją sudarė 85,79 proc. visos elektros energijos eksporto. Tuo tarpu elektros energijos importas išaugo nuo 127,9 GWh 2004 m. iki 1681 GWh. 78,93 proc. elektros energijos buvo importuojama iš Rusijos.

2004 – 2008 m. laikotarpiu 59,64 proc. elektros energijos Lietuvoje buvo parduodama pagal dvišales sutartis, o likusi dalis buvo parduota aukcione. Didžiausią elektros energijos kiekį analizuojamu laikotarpiu pagal dvišales sutartis ir prekybai aukcione pardavė Ignalinos atominė elektrinė, atitinkamai 84,96 ir 26,12 proc. Skirstymo veiklą 2004 – 2008 m. laikotarpiu Lietuvoje iš esmės vykdė 2 skirstymo įmonės: AB Rytų skirstomieji tinklai ir AB „VST“. Visuomeniniai tiekėjai AB „VST“ ir AB Rytų skirstomieji tinklai 2004 – 2008 m. nupirko 87,12 proc. elektros energijos.

Apskaičiuotas HHI pagal patiektos elektros energijos į tinklą siekė 5224, kadangi rodiklis didesnis už 1800, galima teigti, kad konkurencija Lietuvos elektros rinkoje yra nepakankama. Dėl pigios elektros energijos gamybos rinkoje dominavo Ignalinos atominė elektrinė. Apskaičiavus, pagal įrengtą galią be Ignalinos atominės elektrinės, HHI siekė 3004. Įvertinus gautus rezultatus, galima teigti, kad konkurencija Lietuvos elektros rinkoje nepakankama, todėl reikia išplėsti rinką ir skatinti konkurenciją.

Lietuvoje tarp bendrojo elektros energijos sunaudojimo ir BVP egzistuoja tiesioginė priklausomybė, t.y. padidėjus BVP didėja ir bendrasis elektros energijos sunaudojimas. Ryšys tarp rodiklių yra stiprus ir koreliacija tarp BVP ir bendrojo elektros energijos sunaudojimo yra reikšminga.

Hipotezė, kad po Ignalinos atominės elektrinės uždarymo neužteks vidinių rezervų patenkinti elektros energijos paklausą iš dalies nepasitvirtino.

Uždarius atominę elektrinę, likusių Lietuvos elektrinių galia siektų 3770 MW, vertinant maksimalų poreikį 2008 m. yra 420 MW instaliuotas perteklius. Tačiau ilgalaikėje perspektyvoje siekiant patenkinti elektros energijos paklausą reikės statyti naujas elektrines. Remiantis atlikta galimybių studija, branduolinė energija Lietuvos klimato ir gamtos sąlygomis yra pigiausia, tačiau naujos atominės elektrinės statybas stabdo finansų trūkumas.

Hipotezė, kad elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos šaltinių nėra pakankamai išvystyta pasitvirtino iš dalies, gautos išvados pateikiamos sekančiai.

2008 m. gaminant elektros energiją buvo panaudota 15,09 proc. hidroenergijos rezervo, o išnaudojant hidroenergijos rezervą galima patenkinti iki 20 proc. elektros energijos poreikio. Hidroenergetikos plėtrą stabdo įstatymai, įvertinus visus draudimus bei galimybes lieka nepanaudota 0,034 TWh hidroenergijos rezervo. Taip pat vykdyti hidroenergetikos plėtrą stabdo galimybių studijų trūkumas.

Lietuvoje vėjo galios rezervas vertinamas 1000 MW sausumoje ir 1200 MW jūroje. Pastačius elektros tiltą su Švedija atsiras galimybė statyti vėjo elektrines jūroje. Tačiau vėjo elektrinių plėtrą stabdo reguliuojamos galios trūkumas. Reguluojamu energijos tiekėju galėtų būti Kruonio HAE, taip pat susijungimas su Skandinavijos ir Europos elektros energijos rinkomis leistų nusipirkti reguliavimo galių rezervus regioninėje rinkoje. Esant uždarei Lietuvos elektros sistemai vėjo elektrinių plėtra galėtų siekti 389 MW.

Saulės ir geoterminė energija elektros energijos gamyboje beveik nenaudojama. Saulės energijos ištekliai nėra dideli, ir daugiausiai naudojami įrengiant saulės kolektorius vandeniui šildyti. Paskaičiuota, kad įrengus saulės elektrines ant esamų stogų būtų galima pagaminti 22,5 TWh. Tuo tarpu geoterminės energijos rezervai, dėl tyrimų trūkumo svyruoja nuo 480 iki 2250 MW.

Atlikus 2004 – 2008 m. Lietuvos elektros energetikos sektoriaus rodiklių dinamikos analizę, įvertinus koncentraciją bei numačius perspektyvas, galima pateikti tokias rekomendacijas:

1. Įvertinus koncentraciją elektros sektoriuje, galima teigti, kad konkurencija nepakankama. Lietuvos elektros rinka maža, todėl dominuoja pavieniai elektros energijos gamintojai ir tiekėjai. Konkurencija padidėtų sujungus elektros tinklus su Lenkija ir Švedija, tačiau projektai bus įgyvendinti 2015 – 2016 m. Iki to laikotarpio reikėtų paspartinti bendros Baltijos šalių elektros rinkos sukūrimą, nes techninės sąlygos yra palankios, tačiau nėra teisiųjų pagrindų.
2. Lietuva turi pakankamai atsinaujinančių energijos išteklių rezervų, tačiau juos nepakankamai išnaudoja. Geoterminė energija ir saulės energija beveik nenaudojama elektros energijos gamyboje, todėl reikėtų skatinti bandomųjų projektų saulės ir geoterminėje elektros energetikoje įgyvendinimą. Taip pat reikėtų atlikti tyrimus siekiant

nustatyti kokie yra geoterminiai rezervai ir kokios galimybės juos panaudoti elektros energijos gamyboje.

3. Lietuvoje draudžiama statyti užtvankas ant Nemuno ir kitų ekologiniu bei kultūriniu požiūriais vertingų upių, todėl lieka tik 0,034 TWh nepanaudoto hidroenergijos rezervo. Tačiau plečiantis vėjo ir saulės energetikai, būtina įvertinti hidroenergijos panaudojimo galimybes elektros energijos balansavimo ir rezervavimo poreikiams tenkinti.



## LITERATŪRA

1. Štreimikienė, D., Klevas, V. (2006) Lietuvos energetikos ekonomikos pagrindai. Kaunas: Lietuvos energetikos institutas
2. Štreimikienė, D., Čiegis, R., Jankauskas, V. (2007). Darnus energetikos vystymasis. Vilnius: Vilniaus universitetas.
3. Jankauskas, V. (2009). Energetikos ekonomika. Vilnius: VGTU leidykla.
4. Lietuvos Respublikos Ūkio Ministerija. Energetika. [žiūrėta 2009-06-23]. Prieiga per internetą: <[http://www.ukmin.lt/lt/veiklos\\_kryptys/energetika/](http://www.ukmin.lt/lt/veiklos_kryptys/energetika/)>.
5. Štreimikienė, D. Tvari energetikos plėtra. [žiūrėta 2009-06-23]. Prieiga per internetą: <<http://www1.apini.lt/includes/getfile.php?id=339>>.
6. Atsinaujinančios energijos informacijos konsultacinis centras. Atsinaujinantys energijos šaltiniai. [žiūrėta 2009-06-23]. Prieiga per internetą: <[http://www.ateik.info/lt/atsinaujinantys\\_energijos\\_saltiniai.php](http://www.ateik.info/lt/atsinaujinantys_energijos_saltiniai.php)>.
7. Elektronika.lt Atsinaujinantys energijos šaltiniai. [žiūrėta 2009-06-23]. Prieiga per internetą: <<http://www.elektronika.lt/articles/knowledge/615/>>.
8. Atsinaujinanti energetika Lietuvoje. [žiūrėta 2009-06-23]. Prieiga per internetą: <<http://saule.lms.lt/lindex.html>>.
9. Internetinė enciklopedija Wikipedia. Geothermal power. [žiūrėta 2009-06-23]. Prieiga per internetą: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Geothermal\\_power](http://en.wikipedia.org/wiki/Geothermal_power)>.
10. Atsinaujinantys energijos šaltiniai. [žiūrėta 2009-06-23]. Prieiga per internetą: <[http://www.lei.lt/\\_img/\\_up/File/atvir/erlic/index\\_files/Atsinaujinantys\\_energijos\\_saltiniai.pdf](http://www.lei.lt/_img/_up/File/atvir/erlic/index_files/Atsinaujinantys_energijos_saltiniai.pdf)>.
11. Štreimikienė, D. Vietiniai ir globaliniai darnios energetikos plėtros politikos įgyvendinimo Lietuvoje aspektai. [žiūrėta 2009-06-23]. Prieiga per internetą: <<http://images.katalogas.lt/maleidykla/ene21/E-53.pdf>>.
12. Štreimikienė, D., Pareigis, R. Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimas Lietuvoje. [žiūrėta 2009-06-23]. Prieiga per internetą: <[http://www.tede.vgtu.lt/upload/ukis\\_zurn/2007\\_02\\_streimikiene&pareigis.pdf](http://www.tede.vgtu.lt/upload/ukis_zurn/2007_02_streimikiene&pareigis.pdf)>.
13. Klevas V. The economic and legal background of Lithuanian energy integration into European energy economy. [žiūrėta 2009-06-23]. Prieiga per internetą: <[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B6V2W-40MT45B-7&\\_user=10&\\_rdoc=1&\\_fmt=&\\_orig=search&\\_sort=d&\\_docanchor=&view=c&\\_searchStrId=940101096&\\_rerunOrigin=google&\\_acct=C000050221&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=10&md5=07006b9523363a9673e20609c1311e03](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V2W-40MT45B-7&_user=10&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=940101096&_rerunOrigin=google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=07006b9523363a9673e20609c1311e03)>.
14. Tvarios plėtros įgyvendinimas: iššūkiai energetikai ir jos galimybės. [žiūrėta 2009-06-23]. Prieiga per internetą: <[http://www.worldenergy.org/documents/concl\\_2004\\_lt.pdf](http://www.worldenergy.org/documents/concl_2004_lt.pdf)>.
15. Štreimikienė, D., Kostantinavičiūtė, I. Lietuvos energetikos plėtros prioritetai ir subalansuotumo rodikliai. [žiūrėta 2009-06-23]. Prieiga per internetą: <<http://www1.apini.lt/includes/getfile.php?id=283>>.
16. Energijos tiekimo saugumo vertinimo metodų analizė. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://images.katalogas.lt/maleidykla/Ener84/Ener\\_001\\_009.pdf](http://images.katalogas.lt/maleidykla/Ener84/Ener_001_009.pdf)>.
17. NEETA. Apie elektros rinką. [žiūrėta 2010-04-23]. Prieiga per internetą: <<http://www.neeta.lt/visuomenei/apie-elektros-rinka/>>.
18. Štilinis, R. Elektros rinkos kūrimo tendencijos. [žiūrėta 2010-04-23]. Prieiga per internetą: <[http://www.leidykla.eu/fileadmin/Ekonomika/75/Rimvydas\\_Stilinis.pdf](http://www.leidykla.eu/fileadmin/Ekonomika/75/Rimvydas_Stilinis.pdf)>.
19. Bartosevičienė, V., Stukaitė, D. (2006). Ekonominės statistikos praktikumas. Kaunas: Technologija.
20. LEKA. Liberalios elektros energijos rinkos pagrindas. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.leka.lt/index.php?content=pages&lng=lt&page\\_id=31&news\\_id=62](http://www.leka.lt/index.php?content=pages&lng=lt&page_id=31&news_id=62)>.
21. VST. Elektros rinką ir liberalizavimas [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.vst.lt/lt/klientams/juridiniams-asmenims/elektros-rinka-ir-liberalizavimas/>>.

22. Internetinė enciklopedija Wikipedia. Electricity market. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Electricity\\_market](http://en.wikipedia.org/wiki/Electricity_market)>.
23. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. Elektros rinka 2010 metais. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.regula.lt/lt/naujienos/index.php?full=yes&id=4318>>.
24. VĮ Energetikos agentūra. Elektros energijos balansas. žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.ena.lt/next\\_apie.htm](http://www.ena.lt/next_apie.htm)>.
25. VZ. Bendros Baltijos šalių elektros rinkos kūrimo etapas persikelia į antrą etapą. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://vz.lt/straipsnis/2010/02/11/Bendros\\_Baltijos\\_saliu\\_elektros\\_rinkos\\_kurimo\\_etapas\\_pe2](http://vz.lt/straipsnis/2010/02/11/Bendros_Baltijos_saliu_elektros_rinkos_kurimo_etapas_pe2)>.
26. NEETA. Įžengta į antrąjį bendros Baltijos šalių elektros rinkos kūrimo etapą. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.neeta.lt/naujienos/izengta-i-antraji-bendros-baltijos-saliu-elektros-rinkos-kurimo-etapa/>>.
27. VĮ Energetikos agentūra. Elektros energijos balansas. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://energetika.eversus.lt/naujienos/864>>.
28. NEFAS. Bendra Baltijos šalių elektros energijos rinka. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.nefas.eu/news-cat-lt-1/61-bendrab>>.
29. Marketnews.lt. AB „Lietuvos energija“ elektros tilto su Lenkija investiciniai planai. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.marketnews.lt/naujiena/ab\\_lietuvos\\_energija\\_elektros\\_tilto\\_su\\_lenkija\\_investiciniai\\_planai;itemid=10268](http://www.marketnews.lt/naujiena/ab_lietuvos_energija_elektros_tilto_su_lenkija_investiciniai_planai;itemid=10268)>.
30. Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija. Veiklos ataskaita. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.regula.lt/lt/publikacijos/metine-ataskaita/2008\\_metu\\_veiklos\\_ataskaita.pdf](http://www.regula.lt/lt/publikacijos/metine-ataskaita/2008_metu_veiklos_ataskaita.pdf)>.
31. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.neeta.lt/foto/Naujienlaiskis2010-Nr11.pdf>>.
32. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.lpc.lt/repository/skelbimai/Seminaras/2009\\_12\\_07\\_Prekyba\\_Lietuvos\\_diena\\_pries\\_elektros\\_birzoje.ppt](http://www.lpc.lt/repository/skelbimai/Seminaras/2009_12_07_Prekyba_Lietuvos_diena_pries_elektros_birzoje.ppt)>.
33. BaltPool. Dažnai užduodami klausimai. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.baltpool.lt/duk.html>>.
34. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.neeta.lt/foto/KAIP\\_TAPTI\\_LIETUVOS\\_ELEKTROS\\_BIRZOS\\_DALYVIU.pdf](http://www.neeta.lt/foto/KAIP_TAPTI_LIETUVOS_ELEKTROS_BIRZOS_DALYVIU.pdf)>.
35. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.i-manager.lt/upload/201001/LTelektrosenergijosrinkosmodelis2010\\_1.ppt](http://www.i-manager.lt/upload/201001/LTelektrosenergijosrinkosmodelis2010_1.ppt)>.
36. Enefit. Tarifų struktūra. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.enefit.lt/index.php?id=2422>>.
37. Nacionalinė dujų, elektros ir šilumos vartotojų gynimo lyga. Lietuvos Respublikos elektros energetikos įstatymas. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.vartotojulyga.lt/lt/paslaugos/elektra/elektros\\_energetikos\\_istatymas.php](http://www.vartotojulyga.lt/lt/paslaugos/elektra/elektros_energetikos_istatymas.php)>.
38. Nemura, A., Burba, A., Elektros energetikos valdymas amžių sandūroje. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://ausis.gf.vu.lt/mg/nr/2000/04/4evald.html>>.
39. Internetinė enciklopedija Wikipedia. Energy Economics. [žiūrėta 2009-06-23]. Prieiga per internetą: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Energy\\_economics](http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_economics)>.
40. AB Lietuvos elektrinė. Rekonstrukcija. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.lelektrine.lt/index.php?cid=41>>.
41. Rūpi.lt Vėjo jėgainės Lietuvoje. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.rupi.lt/index.php/vejo\\_jegaines\\_lietuvoje/155](http://www.rupi.lt/index.php/vejo_jegaines_lietuvoje/155)>.
42. Lietuvos vėjo energetikų asociacija. Vėjo energetikos statistika. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.lwea.lt/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=49&Itemid=58&lang=lt](http://www.lwea.lt/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=58&lang=lt)>.

43. Europos Parlamentas. Energijos tiekimas Europoje – vartotojo teisė pasirinkti. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.europarl.europa.eu/highlights/lt/1205.html>>.
44. Bačas, A. Apie elektros energetikos sistemų technologijas be formulių. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.le.lt/repository/leidiniai/Anzelmas\\_Bacauskas\\_Apie\\_elektros\\_energetikos\\_sistemu\\_technologijas\\_be\\_formuliu/lietuvos\\_energija.pdf](http://www.le.lt/repository/leidiniai/Anzelmas_Bacauskas_Apie_elektros_energetikos_sistemu_technologijas_be_formuliu/lietuvos_energija.pdf)>.
45. Eurostat. Climate change and energy. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicators/theme6>>.
46. Nacionalinė dujų, elektros ir šilumos vartotojų gynimo lyga. Saulė sušildys pinigines. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.vartotojulyga.lt/lt/straipsniai/detail.php?ID=23135>>.
47. Elektrokлубas. Kam reikia atominės elektrinės. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.elektrokлубas.lt/index.php?option=com\\_content&task=view&id=411&Itemid=92](http://www.elektrokлубas.lt/index.php?option=com_content&task=view&id=411&Itemid=92)>.
48. VTV.lt Elektros tiltas su Švedija. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.vtv.lt/naujienos/ekonomika/elektros-tiltas-su-svedija-kainuos-apie-2-mlrd.-litu-3.html>>.
49. Statistikos departamentas. Kuro ir energijos balansas. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://db1.stat.gov.lt/statbank/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=M8020301&PLanguage=0&PXSID=0>>.
50. Statistikos departamentas. Energetikos statistika 2008 m. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.stat.gov.lt/lt/news/view/?id=6715>>.
51. Technologijos.lt Romualdas Juknys. Ar aukosime Lietuvos upes dėl pusės procento elektros energijos. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.technologijos.lt/p/spausdinti?name=straipsnis-10074>>.
52. Lietuvos Respublikos Seimas. Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=365570&p\\_query=&p\\_tr2=>](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=365570&p_query=&p_tr2=>)>.
53. Avei. Atsinaujinančių energijos šaltinių skatinimas. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.avei.lt/99259990-4032-4A6B-BDB1-EAC1FA9415FE.W5Doc?frames=no>>.
54. Vizbaras, A. Hidroenergijos panaudojimo raida ir perspektyvos. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2008~D\\_20080628\\_092926-90458/DS.005.0.02.ETD](http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2008~D_20080628_092926-90458/DS.005.0.02.ETD)>.
55. Tiekimo saugumas Lietuvos elektros energijos rinkoje. Monitoringo ataskaita. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.ena.lt/pdfai/Monitoringas\\_2009.pdf](http://www.ena.lt/pdfai/Monitoringas_2009.pdf)>.
56. Krakauskas, M., Pažeraitė, A. Atvira elektros energetikos rinka. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://ausis.gf.vu.lt/mg/nr/2000/04/4erinka.html>>.
57. eVersus. 30 IAE uždarymo metų. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://energetika.eversus.lt/naujienos/1204>>.
58. Kruonio HAE. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.kruoniohae.lt/lt>>.
59. Lietuvos Respublikos valstybės kontrolė. Valstybinio audito ataskaita atsinaujinančių energijos išteklių potencialo naudojimas Lietuvoje. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.vkontrolė.lt/auditas\\_ataskaita.php?4007](http://www.vkontrolė.lt/auditas_ataskaita.php?4007)>.
60. Lietuvos energija. Kauno HE modernizavimas/ [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.le.lt/lt/main/system/kauno\\_he/Kauno\\_HE\\_modernizavimas](http://www.le.lt/lt/main/system/kauno_he/Kauno_HE_modernizavimas)>.
61. Lietuvos energijos konsultantų asociacija. Būtinasis didesnis privačių investuotojų hidroenergetikoje rėmimas. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.leka.lt/index.php?content=pages&lng=lt&page\\_id=31&news\\_id=65](http://www.leka.lt/index.php?content=pages&lng=lt&page_id=31&news_id=65)>.
62. Lietuvos biomasės energetikos asociacija LITBIOMA. Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo veiksnių planas 2010 - 2020 m. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.biokuras.lt/uploads/File/Atsi\\_EI.pdf](http://www.biokuras.lt/uploads/File/Atsi_EI.pdf)>.

63. Saulės energija. Lietuvos saulės energijos ištekliai. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.aet.eaf.ktu.lt/se/istekliai.php>>.
64. Internetinė enciklopedija Wikipedia. Ignalinos atominė elektrinė. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://lt.wikipedia.org/wiki/Ignalinos\\_atomin%C4%97\\_elektrinis%C4%97](http://lt.wikipedia.org/wiki/Ignalinos_atomin%C4%97_elektrinis%C4%97)>.
65. Ignalinos atominė elektrinė. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.iae.lt/default.asp?lang=3&subsub=10001>>.
66. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[www.regula.lt/lt/elektra/Elektros%20ataskaita%202008%20RS.pdf](http://www.regula.lt/lt/elektra/Elektros%20ataskaita%202008%20RS.pdf)>.
67. Technologijos.lt. Pradėti kloti naujo Lietuvos elektrinės bloko pamatai. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.technologijos.lt/n/technologijos/energija\\_ir\\_energetika/straipsnis?name=straipsnis-10019&t=/129/182/606/4898&l=4](http://www.technologijos.lt/n/technologijos/energija_ir_energetika/straipsnis?name=straipsnis-10019&t=/129/182/606/4898&l=4)>.
68. Technologijos.lt. vadim Volovoj. Kiek atominių elektrinių bus Baltijos regione? [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.technologijos.lt/n/technologijos/energija\\_ir\\_energetika/straipsnis?name=S-12748&t=/129/182&l=2](http://www.technologijos.lt/n/technologijos/energija_ir_energetika/straipsnis?name=S-12748&t=/129/182&l=2)>.
69. Entsoe. Annual Report. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.entsoe.eu/index.php?id=88>>.
70. LitPolLINK. Lietuvos – Lenkijos elektros jungtis. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.litpol-link.com/lt/projektas/techninis-sprendimas/>>.
71. Lietuvos energetikos institutas. Vėjo elektrinių plėtros galimybių analizė. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos\\_kryptys/atsinaujantys\\_energijos\\_saltiniai/VEPG%20Santrauka.pdf](http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos_kryptys/atsinaujantys_energijos_saltiniai/VEPG%20Santrauka.pdf)>.
72. Internetinė enciklopedija Wikipedia. Herfindahl index. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Herfindahl\\_index](http://en.wikipedia.org/wiki/Herfindahl_index)>.
73. Elektros erdvės. Tarp sisteminės jungtys. Lietuvos elektros perdavimo tinklas, jo plėtra ir perspektyvos. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.neta.lt/dokumentacija/21\\_zurnalas.pdf](http://www.neta.lt/dokumentacija/21_zurnalas.pdf)>.
74. Bartosevičienė, V. (2006). Ekonominė statistika. Kaunas: Technologija.
75. VAE.lt. Naujos atominės elektrinės statybos Lietuvoje įgyvendinamumo studijos rezultatų apibendrinimas. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.vae.lt/files/vae\\_statybos\\_igyvendinamumo\\_studijos\\_rezultatu\\_apibendrinimas.pdf](http://www.vae.lt/files/vae_statybos_igyvendinamumo_studijos_rezultatu_apibendrinimas.pdf)>.
76. Civis.lt. Gediminas Petrauskas. Nauja branduolinės valstybės ekonomika. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.civis.lt/gediminas-petrauskas-nauja-branduolines-valstybes-ekonomika-5708.html>>.
77. Stasiukynas, A., Patapas, A. Lietuvos elektros energetikos administravimas ir jo raidos ypatumai. [žiūrėta 2010-05-16]. Prieiga per internetą: <[http://www.mruni.eu/lt/mokslo\\_darbai/vpa/archyvas/?l=82410](http://www.mruni.eu/lt/mokslo_darbai/vpa/archyvas/?l=82410)>.

## **PRIEDAI**

**Ignalinos atominės elektrinės eksploatacijos nutraukimui skirtos lėšos 1999 – 2013 m.,  
mln. EUR**

Metai	Europos Sąjungos lėšos (PHARE + Ignalinos programa)		Dvišaliai donoriai	LR Nacionalinis eksploatacijos nutraukimo fondas
	Administruojama CPVA	Administruojama ERPB (IIDSF fondas)		
1999 – 2009	231,6	643,9	32,9	82,8
2010 – 2013 (planuojamos)	471,5	20,0	0,0	105,8
IŠ VISO	703,1	696,8		188,6
	1588,5 mln. EUR			

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis [65] šaltinio informacija

**Maksimalus sistemos galios poreikis 2008 m., MW**

<b>Mėnuo</b>	<b>Poreikio maksimumas</b>
Sausis	2050
Vasaris	1878
Kovas	1860
Balandis	1719
Gegužė	1576
Birželis	1545
Liepa	1538
Rugpjūtis	1518
Rugsėjis	1705
Spalis	1837
Lapkritis	1885
Gruodis	1918

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis [55] šaltinio informacija

**Lietuvos elektros biržos dalyviai**

1.	AB Lietuvos elektrinė
2.	UAB „Vilniaus energija“
3.	UAB Kauno termofikacijos elektrinė
4.	AB „Panevėžio energija“
5.	AB „Lifosa“
6.	UAB „INTER RAO Lietuva“
7.	AB „ORLEN Lietuva“
8.	UAB „Enefit“
9.	UAB „Latvenergo Prekyba“
10.	UAB „Imlitex“
11.	UAB „Fortis Energy“
12.	Baltic Energy Partners UAB
13.	UAB „Energijos kodas“
14.	UAB „Prekybos namai Giro“
15.	AB „Lietuvos energija“
16.	Energijos tiekimas UAB
17.	LITGRID UAB
18.	AB „Akmenės cementas“
19.	AB „Rytų skirstomieji tinklai“
20.	UAB „SBE Energy“
21.	Alpiq Energija Lietuva UAB

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis [33] šaltinio informacija