

VILNIAUS UNIVERSITETAS
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS

VERSLO EKONOMIKOS IR VADYBOS KATEDRA

Tarptautinio verslo studijų programa
Kodas 62403S113

ŠARŪNAS JURCIUS

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

VĖJO ENERGIJOS PANAUDOJIMO GALIMYBĖS LIETUVOJE

Kaunas 2011

**VILNIAUS UNIVERSITETO
KAUNO HUMANITARIO FAKULTETO**

VERSLO EKONOMIKOS IR VADYBOS KATEDRA

ŠARŪNAS JURCIUS

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

VĖJO ENERGIJOS PANAUDOJIMO GALIMYBĖS LIETUVOJE

Darbo vadovas _____

(parašas)

(darbo vadovo mokslinis laipsnis,
mokslo pedagoginis vardas,
vardas ir pavardė)

Magistrantas _____

(parašas)

Darbo įteikimo data _____

Registracijos Nr. _____

Kaunas 2011

TURINYS

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS	4
LENTELIŲ IR PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS	5
ĮVADAS	6
1. ENERGETIKOS IR EKONOMIKOS TEORINIS SĄSAJOS	9
1.1. Energetikos ir ekonomikos sąsajų teoriniai aspektai	9
1.2. Darnaus energetikos vystymosi politikos įgyvendinimo sąlygos ir priemonės	12
1.3. Atsinaujinantys energijos šaltiniai ekonominės teorijos kontekste	17
2. ATSINAUJINANČIOS ENERGIJOS RINKOS IŠTYRIMO LYGIS	22
2.1. Atsinaujinančių energijos šaltinių rinkos tyrimai	22
2.2. Vėjo energijos panaudojimo ir skatinimo Lietuvoje analizė	27
2.3. Atsinaujinančių energijos šaltinių skatinimo priemonės	37
2.4. Vėjo energijos plėtros problemų ištyrimas	41
3. EMPIRINIS VĖJO ENERGIJOS PANAUDOJIMO GALIMYBIŲ TYRIMAS	43
3.1. Vėjo energijos panaudojimo galimybių tyrimo metodika	43
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	55
SANTRAUKA	59
MOKSLINĖS LITERATŪROS SĄRAŠAS	59

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

AE – atominė elektrinė

AEI - atsinaujinančių energijos išteklių

BNP – bendras nacionalinis produktas

BVP – bendras vidaus produktas

EB- Europos Bendrija

EK – Europos Komisija

GWEC/EWEA- Europos vėjo energijos asociacija

JT- Jungtinės tautos

KTU - Kauno technologijos universitetas

LEI – Lietuvos Energetikos Institutas

LITBIOMA - Lietuvos biomasės energetikos asociacija

LVEA - Lietuvos vėjo energetikų asociacija

MW - megavatai

OECD- Europos bendradarbiavimo ir plėtros organizacija

PHARE programa Europos Sąjungos ekonominės pagalbos programa

SSGG - stiprybių, silpnybių, galimybių ir grėsmių analizė

TATENA - Tarptautinė atominės energetikos agentūra

TL- Taršos leidimai

UNESCO - Jungtinių Tautų švietimo, mokslo ir kultūros organizacija

LENTELIŲ IR PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė Aplinkosaugos politikos ekonominiai instrumentai.....	15
2 lentelė TATENA išskirti energetikos vystymosi darnumo aspektai	17
3 lentelė Atsinaujinančių energijos šaltinių interpretacijos	18
4 lentelė Atsinaujinančių energijos šaltinių plėtra Europos Sąjungoje	24
5 lentelė Programos vykdytos ir vykdomos vietinių ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo srityje Lietuvoje	25
6 lentelė Moksliniai tyrimai vykdyti ir vykdomi vietinių ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo srityje Lietuvoje	26
7 lentelė Vėjo energetikos plėtros Lietuvoje rodikliai	31
8 lentelė Atsinaujinančios energijos naudojimo skatinimo būdai pasaulyje	40
9 lentelė Tyrimo vertinimo instrumentarijus	42
10 lentelė Ekspertų pasiskirstymas pagal turimą darbo patirtį	48
11 lentelė Ekspertų pasiskirstymas pagal atstovaujamas institucijas	48
12 lentelė Ekspertų pasiskirstymas pagal atstovaujamus regionus	48
13 lentelė Ekspertų vertinimai dėl įsigijimo veiksmų	49
14 lentelė Ekspertų vertinimai dėl jėgainių plėtros	51

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Instaliuota vėjo elektrinių galia pasauliniu mastu 1990-2007 m. (MW)	29
2 pav. Darbo vietos vėjo sektoriuje ES 2008 m.	30
3 pav. Vėjo elektrinių gamybos dalis ES šalių elektros energijos vartojime	30
4 pav. Lietuvos vėjo panaudojimo galimybių įgyvendinimo energetikos sektoriuje SSGG	38
5 pav. Vėjo energijos panaudojimo galimybių vertinimo koncepcinis modelis	43
6 pav. Ekspertų vertinimų standartinio nuokrypio priklausomybė nuo ekspertų skaičiaus	46
7 pav. Vėjo energijos panaudojimo galimybių tyrimo nuoseklumas	47
8 pav. Ekspertų nuomonė apie vėjo energijos poveikį sveikatai	50
9 pav. Ekspertų nuomonė apie vėjo jėgainę	50
10 pav. Ekspertų nuomonė apie vėjo energijos įsigijimą	51
11 pav. Ekspertų nuomonė apie vėjo jėgainės įsigijimo motyvus	51
12 pav. Ekspertų nuomonė apie trukdžius vėjo jėgainių plėtrai Lietuvoje	52

ĮVADAS

Dabartiniu metu vėjo energiją pradėta vertinti kaip nacionalinį kiekvienos šalies turta, lygiai taip pat kaip organinio kuro (naftos, dujų) išteklius. Tačiau, šie energijos resursai, skirtingai negu organinio kuro, yra neišsibaigiantys. Jų panaudojimas duoda didelę ekologinę, socialinę ir politinę naudą, o artimoje ateityje tieks ir neabejotiną ekonominę naudą. Nuolat didėjant energijos kainoms, vis didesnis dėmesys kreipiamas į atsinaujinančius energijos šaltinius: vėjo, saulės, mažųjų upių energija, biodujos. Šių energijos šaltinių ištekliai yra labai dideli, bet jų panaudojimas reikalauja nepaprastai didelių investicijų.

Tuo tarpu intensyvus organinio kuro vartojimas ir neribota priklausomybė nuo išgaunamų iš žemės energijos išteklių (naftos, dujų, anglių) šių dienų visuomenei kelia daug vis didėjančių sudėtingų ir sunkiai sprendžiamų uždavinių. Baigtinės organinio kuro atsargos sukuria ekonominę priklausomybę nuo energijos išteklių tiekėjų. Ši priklausomybė daro ES pažeidžiamą. Kita problema vis didėjanti tarša deginant organinį kurą ir jo sąlygota globalinė klimato kaita. Šioms problemoms spręsti ir visuomenės darniam vystymuisi užtikrinti nėra kitos alternatyvos kaip mažinti energijos vartojimą didinant jos vartojimo efektyvumą, taip pat vis didesnę dalį organinio kuro pakeisti alternatyviais energijos šaltiniais, iš kurių vienas yra vėjo energija. Todėl magistrinio darbo **objektas** – vėjo energija.

Lietuvoje vėjo energija mažai tyrinėta, nors turi didesnę nei 10 metų patirtį. Katinas V. (2006), Paulauskas A. (2003) nagrinėjo vėjo energetikos plėtros tendencijas Lietuvoje, vėjo elektrinės energetinio ir ekonominio efektyvumo priklausomybę nagrinėjo Adomavičius V. ir Linkevičius Ž. (2005). Kytra S. (2006) daug dėmesio skyrė atsinaujinantiems energijos šaltiniams. Štreimikienė D. (2006) nagrinėjo žaliosios energijos plėtrą, Čiegis R. (2009) daug dėmesio skyrė energetikos ekonomikai.

Užsienio mokslininkų mokslinė mintis padarė didžiulį šuolį suformuodama energijos tausojimo, kaip alternatyvaus energijos šaltinio, koncepciją (Griffin, 1986; Schipper, 1976; OECD, 1976; Lovejoy, Homan, 1976). Ją praktiškai realizuoti tapo įmanoma pritaikius integruoto išteklių planavimo, mažiausių sąnaudų metodus, kurių esmė yra tai, kad energijos tausojimas traktuojamas kaip naujas alternatyvus energijos šaltinis.

Tačiau pasigendama mokslinių darbų apie vėjo energijos panaudojimo galimybes Lietuvoje. Todėl magistrinio darbo **tikslas** – įvertinti vėjo energijos panaudojimo galimybes Lietuvoje. Tikslui pasiekti formuluojami magistrinio darbo **uždaviniai**:

- išryškinti energetikos ir ekonomikos teorines sąsajas;
- išanalizuoti vėjo energijos panaudojimo galimybes Lietuvoje ir užsienyje;
- įvertinti vėjo energijos išteklius ir jų pasiskirstymą Lietuvoje;

- atlikti vėjo energijos plėtros galimybių vertinimą.

Pastaruoju metu vėjo energetika susiduria su naujais iššūkiais, susietais su elektros energijos tiekimo rizikos padidėjimu uždarius Ignalinos atominę elektrinę po 2009 metų.

Darbe keliamos tokios **hipotezės**:

- Lietuvoje ekonominė ir teisinė aplinka nėra palanki vėjo energijos plėtrai;
- vėjo energijos paklausą padidinti ir plėtrą paspartinti gali efektyvi valstybės politika, orientuota į palankios vėjo energetikos makroaplinkos formavimą ir visuomenės paklausos skatinimą.

Tyrimo metodai:

- Mokslinės literatūros analizė, sintezė, palyginimas, dedukcija, apibendrinimas ir abstrahavimasis pritaikyti analizuojant energetikos ir ekonomikos teorines sąsajas;
- Anketinė apklausa (ekspertų), SSGG analizė siekiant įvertinti makroekonominius ir vidinius veiksnius, sąlygojančius vėjo energijos plėtrą Lietuvoje;
- Statistinės duomenų analizės metodai panaudoti apdorojant anketinės apklausos rezultatus ir statistinius duomenis bei tiriant atskirų veiksnių įtaką vėjo energijos plėtrai.

Teorinė darbo reikšmė: Magistriniame darbe teoriniu lygmeniu apibendrintos energetikos ir ekonomikos teorinės sąsajos. Itin svarbu išanalizuoti atsinaujinančių energijos šaltinių svarbą esant ribotiems ištekliams. **Praktinė darbo reikšmė:** Darbe atlikta vėjo energijos plėtros analizė ir galimybių vertinimas. Taip pat išanalizuota Lietuvos makroekonominė ir teisinė aplinka įtakojanti vėjo energijos plėtrą.

Darbo apribojimai. Darbe nagrinėta vėjo energijos rinka, neanalizuojami kiti atsinaujinantys energijos šaltiniai.

Darbo struktūros paaiškinimas: Magistrinį darbą sudaro įvadas ir 3 dėstymo dalys. Darbo pabaigoje, remiantis atliktu darbu, pateikiamos išvados.

Pirmoje darbo dalyje nagrinėjamos sąsajos tarp energetikos ir ekonomikos, atliekama rinkos trūkumų energetikoje analizė, analizuojama mokslininkų nuomonė dėl energetikos ekonomikos vietos.

Antroje darbo dalyje pateikiama Lietuvos vėjo energijos rinkos analizė Lietuvoje, atskirai išnagrinėjamos vėjo energijos plėtros problemos Lietuvos rinkoje. Taip pat antrojoje darbo dalyje įvertinama Lietuvos vėjo energijos rinkos situacija kitų Baltijos šalių kontekste. Šioje dalyje pirmiausiai atliekama SSGG analizė, siekiant įvertinti makroekonominius ir vidinius veiksnius, sąlygojančius vėjo energijos plėtrą Lietuvoje.

Trečiojoje darbo dalyje aprašoma metodologija, kuria remiantis atliekamas tyrimas. Ekspertų tyrimui atlikti pasirinktas vienas iš pirminių ir kiekybinių duomenų rinkimo metodų – apklausa raštu (anketa), nes tai svarbiausias informacijos gavimo metodas pirminiame tyrime.

Darbas susideda iš trijų dalių. Darbo apimtis– 70 puslapių, pateikta 12 paveikslų, 14 lentelių bei 88 literatūros šaltiniai.

1. ENERGETIKOS IR EKONOMIKOS TEORINĖS SĄSAJOS

Šioje darbo dalyje nagrinėjamos teorinės sąsajos tarp energetikos ir ekonomikos, atliekama rinkos trūkumų energetikoje analizė, analizuojama mokslininkų nuomonė dėl energijos ekonomikos vietos ekonominėse teorijose.

1.1. Energetikos ir ekonomikos sąsajų teoriniai aspektai

Energetikos funkcionavimas yra susijęs su ekonomine sfera. Mokslinių tyrimų energetikoje svorio centras persikelia į ateities energetikos techninių galimybių studijas, ypač atsinaujinančių energijos išteklių srityje. Šalia techninių klausimų didelis dėmesys ir finansavimas skiriamas ekonominių, socialinių, aplinkosauginių problemų tyrimams ir inovaciniams sprendimams, kurie galės apibrėžti naujų technologijų energetikoje konkurencines galimybes.

Mokslinė ir praktinė problema yra įvertinti energetikos plėtros sąsajas su ekonomikos augimu ir socialinių problemų sprendimu (teigiamas poveikis) ir šalutinį neigiamą poveikį dėl aplinkos taršos ir rinkos iškreipimų. Problema yra tarptautinė, kadangi vienašališkas (nacionaliniu mastu) šalutinių energetikos išlaidų priskyrimas veikiančių energetikos įmonių produkcijai užkeltų kainas energijai ir tuo būdu mažintų nacionalinės ekonomikos konkurencingumą. Tačiau šalutinių išlaidų neįvertinimas užkerta kelią atsinaujinančių energijos išteklius naudojančių technologijų prisiskverbimui į rinką plačiu mastu.

Štreimikienė D. (2007) nurodo, kad energetikos ekonomika remiasi neoklasikinės sintezės teorija, kurios pagrindus suformulavo įžymusis anglų ekonomistas Keinsas ir kurią išplėtojo A. Pigou, Samuelsonas, Harbergeris, Mansfildas ir kiti (Pigou, 1932; Samuelson, 1973; Harberger, 1972; Mansfield, 1985). Vis dėlto energetikos ekonomikos, kaip atskiros ekonomikos mokslo šakos pamatus pradėjo kloti mokslininkai, tiriantys energetikos ir ekonomikos sąsajas makroekonominėje plotmėje (Schurr, Netshert; Hogan, Manne, 1979; Vogeley, 1982; Dasgupta, Heal, 1979). Klevas V. ir Štreimikienė D. (Klevas V., Štreimikienė D., 2005) išskiria, kad įvairių energetikos ir ekonomikos sąsajų klausimai: pagrindinių energijos išteklių ribotumas gamtoje ir ekonomikos augimas, reikalaujantis vis daugiau energijos, monopolinis energijos tiekėjų pobūdis rinkoje, tarptautinių energijos kartelių vertinimo problemos, energijos ir kitų gamybos veiksnių jungimosi pobūdis gamybos procese rado atgarsį Adelmano, Grifino, Morso, Barneto, Pindyko darbuose (Adelman, 1972; Griffin, 1981; Morse, Barnett; Pindyck, 1978).

Tačiau tikrasis energetikos ekonomikos, kaip mokslo šuolis įvyko po Naftos krizės 1973 metais.

Klevo V. ir Štreimikienės D. (Klevas V., Štreimikienė D., 2005) nuomone svarbu buvo išanalizuoti aukštų OPEC diktuojamų kainų įtaką ir jos interpretaciją ekonominės teorijos plotmėje.

Jie nurodo, kad autorių (Vernon, 1976; Griffin, Teece, 1982; Gately, Kyle et al, 1977; Moran, 1985; Hornich, Weimer) darbai įrodė, kad OPEC ekonominė valdžia ir įtaka pasaulio ekonomikai yra visai reali, tačiau ekonominės teorijos rėmuose buvo parodyta, kad OPEC diktuojamą kainą galima sumažinti, nes ji yra žymiai aukštesnė už tą, kuri galėtų būti turint omenyje pasaulinių naftos rezervų dydį.

Pagal Štreimikienę D. (Štreimikienė D., 2007) teoriškai (Bohi, Russel, 1978; Deese, Nye, 1981; Plummer, 1982) darbuose buvo parodyta, kad kaip atsakas į gerovės praradimą, turi prasidėti geresnis išteklių pasiskirstymo procesas, t.y. turi būti investuojama egzistuojančių išteklių eksploatavimui. Ir šis procesas prasidėjo, nes aukštos OPEC diktuojamos naftos kainos privertė pradėti eksploatuoti naftos išteklius JAV, Šiaurės jūroje, Kanadoje, Meksikoje ir kitose šalyse.

Be to, nurodyti autoriai, remdamiesi šiuolaikine ekonomine teorija, kad pasiūlos kaina turi remtis ribinių išlaidų pagrindu, įrodė, kad OPEC padiktuotas naftos kainų šuolis iš esmės buvo jų priartinimas prie ribinių išlaidų. Iki 1973 m. buvusi naftos kaina apie 2 JAV doleriai už barelį buvo absurdiškai žema, ji sąlygojo neteisingą išteklių panaudojimą pasauliniu mastu.

Pati energetikos sąvoka pradėta naudoti 1905 m. Šios sąvokos pradininku laikomas fizikas-chemikas Ostvaldas Vilhelmas Frydrichas (Kytra S., 2006). Energetiką jis apibūdino kaip pasaulėžiūrą, kuri pripažįsta energiją kaip fizinio pasaulio pradą ir aiškina visus fizinius reiškinius iš energetinių procesų, kur viena energijos rūšis pereina į kitą.

Darbe bus naudojama Kytros S. (Kytra S., 2006) pateikiama atsinaujinančių energijos šaltinių sąvoka. Pagal ją, atsinaujinantys energijos ištekliai – ištekliai, kurie atsinaujina nuolatos ar per trumpą laiką ir gali būti naudojami neribotai ilgai (saulės, vėjo, vandens, biomasės, geoterminė, jūros bangų bei potvynių energija).

Klevas V. ir Štreimikienė D. (Klevas V. ir Štreimikienė D., 2005) nurodo, kad svarbiausias rezultatas, kurio tikimasi iš energetikos ekonomikos, kaip mokslo pritaikymo yra valstybinės energetikos politikos suformulavimas, kuris leistų sėkmingai spręsti energetikos problemas. Jų nuomone negali būti vieningos energetikos politikos visoms šalims, tačiau energetikos ekonomikos, kaip mokslo, pagrindiniai teiginiai, postulatai, išvados, turi būti universalūs, galiojantys visose šalyse ir visose aplinkybėse. Be to, reikia turėti omenyje vieną itin svarbų pastebėjimą. Kalbant apie nacionalinę energetikos politiką, paprastai turimas omenyje trumpalaikis, “einamasis” laikotarpis ir tam tikros ekonominės, fiskalinės ar teisinės priemonės, mažai teturinčios bendro su tarptautiniais ryšiais, kurie buvo paliečiami nebent nustatant muitus.

Ypatingas energetikos ekonomistų nuopelnas yra dinaminio racionalaus išteklių išdėstymo kriterijaus atžvilgiu. Pagrindinis klausimas, kurį teoretikai sprendė buvo tas, kad neatsinaujinantys ir atsinaujinantys energijos ištekliai turi skirtingą ekonominę dimensiją, t.y. atsinaujinantys ištekliai niekada neišsėks. Tas jų didžiulis pranašumas niekaip nebuvo vertinamas trumpalaikėje

perspektyvoje ir nacionaliniuose rėmuose, tačiau šis realus klausimas reikalavo sprendimo. Dar ketvirtajame dešimtmetyje atlikti Hotellingo darbai rado pritaikymą po naftos krizės (Hotelling, 1931; Lipsey, Lancaster, 1957). Šie darbai įrodė, kad atsinaujinančių energijos išteklių ribotumas turi atsispindėti kainoje. Klevas V. ir Štreimikienė D. (Klevas V. ir Štreimikienė D., 2005) teigia, kad Copp, 1976; MacAvoy, 1962; Kalter, Vogely, 1976; Calt, 1981 darbai pademonstravo, kad naftos ir kitų energijos šaltinių tiekimo netikrumas, pertrūkių rizika, kainos šuolių galimybė yra rinkos iškreipimai, kurių nepaisymas gali būti baudžiamas ekonomiškai. Rinkos kainoje turi figūruoti antkainis už tiekimo patikimumo tam tikrą lygį. O tai yra ekonominės politikos uždavinys.

Daugybė teorinių darbų įrodė, o praktiniai sėkmingi pavyzdžiai pademonstravo, kad energijos išteklių kainos ir kainodara yra raktas energetikos problemų sprendimui.

Apibūdinant energetikos ir ekonomikos sąsajas, kurios yra nagrinėjamos atsinaujinančių energijos šaltinių kontekste, svarbu yra paminėti darnią energetikos plėtrą. Čiegio R. nuomone (Čiegis R., 2004) darnios energetikos politikos tikslai, siekiant įgyvendinti pagrindinius darnaus energetikos vystymo uždavinius, yra užtikrinti:

- aukštos kokybės energetinių paslaugų prieinamumą kiekvienam pasaulio gyventojui;
- patikimą energijos tiekimą, esant trumpalaikiai, vidutinei ir ilgalaikiai perspektyvai;
- gerai subalansuotas energetinių tinklų sistemas, optimizuojančias sistemų darbo efektyvumą ir bendradarbiavimą;
- energijos efektyvumo didinimą gamyboje ir vartojime, ypač pereinamojo laikotarpio šalyse;
- nuolatinį energetikos poveikio aplinkai mažinimą, plėtojant ir pritaikant ekologiškas technologijas, taršai imlias technologijas keičiant mažiau taršiomis bei skatinant atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą.

Todėl svarbiausias ilgalaikio scenarijaus elementas turėtų būti dabartinių energijos šaltinių pakeitimas atsinaujinančiais (darniais), nes neįmanoma užtikrinti darnaus vystymosi, „nepervedus“ mūsų globalios energetinės sistemos į darnią. Tikimasi, kad naujieji atsinaujinančių energijos šaltiniai plėtosis greičiau negu tradiciniai: jų dalis išaugs nuo 2 % 1980 m. 20–25 % iki 2010 m. Svarbiausias vaidmuo teks saulės, geoterminei, vėjo ir ne miško biomasės energijai.

Atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimas ypač svarbus Lietuvai, kuri neturi pirminių energijos šaltinių. Šiuo metu Lietuvoje naudojamos įvairios atsinaujinančios energijos rūšys: biomasė, biodujos, mažoji hidroenergetika, ruošiamasi panaudoti geotermine, vėjo, saulės energijas ir t. t. Galima pasakyti, kad Lietuvoje naudojant atsinaujinančią energiją didžiausią dalį sudaro medienos kuras ir Kauno HE pagaminta energija. Palankiausios sąlygos atsinaujinančiai energijai naudoti yra žemės ūkis. Žemės ūkyje energijos vartotojai yra decentralizuoti ir nedidelės galios, atsinaujinančios energijos šaltinių energetinis tankis taip pat nedidelis. Atsinaujinantieji energijos

šaltiniai sudaro galimybes žemės ūkyje plačiau naudoti modernias decentralizavimo energijos tiekimo technologijas, nes tuo atveju nėra reikalingi brangūs energijos paskirstymo tinklai, nėra nuostolių perduodant energiją, sumažėja kuro transportavimo išlaidos.

1.2. Darnaus energetikos vystymosi politikos įgyvendinimo sąlygos ir priemonės

Pasaulinės energetikos ateitis visų pirma turi būti susijusi su darnaus vystymosi koncepcijos įgyvendinimu. Pagrindinis darnaus energetikos vystymosi politikos tikslas yra energijos paslaugų plėtra mažinant energijos gamybos ir vartojimo poveikį aplinkai bei užtikrinant žmonijos ilgalaikių plėtros tikslų įgyvendinimą. Šiam tikslui pasiekti būtini energetikos pakeitimai. D. Štreimikienė, I. Konstantinavičiūtė (2003) išskiria tokias pagrindinės energetikos politikos sąlygas darnaus energetikos vystymosi užtikrinimui:

- energijos tiekimo prieinamumas, patikimumas ir saugumas;
- energijos gamybos ir vartojimo efektyvumo didinimas;
- ekonomiškai pagrįsta energijos kainodara, panaikinus subsidijas ir integruojant išorines sąnaudas;
- energijos rinkos atvėrimas, liberalizavimas ir ekonominio efektyvumo augimas;
- švaresnių organinio kuro rūšių, atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) panaudojimas, pažangių energijos technologijų jų tyrimai bei plėtra.

Energijos tiekimo patikimumas (energetinis saugumas) vaidina lemiamą vaidmenį žmonijos plėtroje, nes netolygus organinio kuro, kuriuo paremta daugelio šalių energetikos sistema, pasiskirstymas pasaulyje lemia atskirų šalių galimybes vystyti savo ekonomiką bei užtikrinti gyventojų gerovę. D. Štreimikienė (2002) nurodo, kad Barnes-Halpern išskiria tokias pagrindines *energetinio saugumo gerinimo priemones* (cit. pagal Barnes-Halpern, 2000):

- siekti sumažinti priklausomybę nuo importo, didinant galutinės energijos suvartojimo efektyvumą bei užtikrinant geresnį vietinių išteklių naudojimą;
- diversifikuoti energijos tiekimą pagal tiekėjus ir energijos formas;
- didinti politinį stabilumą, pasitelkus tarptautinį bendradarbiavimą bei ilgalaikius susitarimus tarp šalių, importuotojus bei eksportuotojus;
- užtikrinti technologijų perdavimą į besivystančias šalis – sudaryti joms galimybes plėsti savo vietinių energijos išteklių gamybą bei didinti energijos efektyvumą;
- didinti nacionalinius ir regioninius strateginius naftos ir jos produktų rezervus, gausinant investicijas į pažangias gavybos technologijas.

Energijos gamybos ir vartojimo efektyvumo didinimas. Darnaus energetikos vystymasis faktiškai neįmanomas be tolimesnių žymių energijos efektyvumo didinimo pastangų. D. Štreimikienė ir R. Čiegis (2007) teigia, kad energijos efektyvumo didinimo politikos gali remtis

tiesioginiais ir netiesioginiais kainų mechanizmais, tokiais kaip subsidijų panaikinimas bei išorinių sąnaudų integravimas energijos kainose, mažinančiais vartojimo trendus kainoms jautriuose sektoriuose ir įrenginiuose. Tačiau net nekeisdamos kainodaros struktūrą energijos efektyvumo didinimo politikos gali įveikti rinkos trūkumą, pavyzdžiui, įdiegus efektyvumo standartus, įrengimų ir produktų žymėjimą.

Energijos kainodara. Ekonomiškai pagrįsta kainodara taip pat svarbus veiksnys užtikrinant darnų energetikos vystymąsi. Ji turi lemiamą reikšmę mažinant energijos vartojimo įtaką aplinkai bei užtikrinant energijos efektyvumo gerinimo priemonių įdiegimą. Pagrindinė energijos kainodaros taisyklė – įvertinti visas energijos gamybos, perdavimo, paskirstymo ir vartojimo sąnaudas, siekiant garantuoti visos ekonomikos efektyvumą. E. Norvaišos ir A. Galinio nuomone (2004) šiuo požiūriu energijos rinkos liberalizavimas galėtų būti labai naudingas, tačiau rinka negarantuoja aplinkosaugos reikalavimų tenkinimo, todėl būtina imtis papildomų priemonių, norint įgyvendinti darnaus energetikos vystymosi tikslus. Anot P.W.Kennedy, B.Laplante (2000), J.Ch.Fueg (2000) būtina:

- ✓ panaikinti subsidijas aplinkosauginiu požiūriu žalingoms energijos rūšims, laikantis socialiniu požiūriu atsakingos politikos;
- ✓ nuolatos didinti energijos kainas pereinamojo laikotarpio ekonomikos šalyse, siekiant priartėti prie ekonomiškai pagrįstų arba tarptautinių rinkų kainų lygio, kartu įvedant priemones, kurios sušvelnintų išaugusių kainų poveikį tiems, kurie neišgali jų mokėti;
- ✓ išvystyti energijos vartojimo tarptautiniu lygmeniu (tarptautinė aviacija ir laivyba) išorinių sąnaudų integravimo mechanizmus;
- ✓ užtikrinti tarptautinį bendradarbiavimą, siekiant paremti centralizuoto šildymo sistemas ir kogeneraciją pereinamojo laikotarpio šalyse. Vienintelės pateisinamos subsidijos energetikoje
- ✓ atsinaujinančių energijos išteklių, energijos efektyvumo ir taupymo priemonių skatinimo (cit. pagal Štreimikienė, 2002a).

Energijos rinkos liberalizavimas užtikrina ekonominio efektyvumo augimą energetikoje ir skatina darnaus energetikos vystymosi uždavinių įgyvendinimą, tačiau pati rinka savaime negarantuoja darnaus vystymosi koncepcijos įgyvendinimo energetikos sektoriuje. Bet konkurencija skatina efektyvų įmonių darbą ir suteikia vartotojams pasirinkimo teisę.

Moksliniai tyrimai ir plėtra vaidina reikšmingą vaidmenį, siekiant užtikrinti darnaus energetikos vystymosi tikslus. Čia labai svarbus aspektas yra neigiamas energijos gamybos ir vartojimo poveikis aplinkai. Nors dabartiniai organinio kuro ištekliai yra pakankami, kad palaikyti globalinį ekonomikos augimą, tačiau, naudojant jų vis daugiau, iškils sunkių aplinkosauginių, ekonominių ir technologinių problemų, visų pirma jei nebus išspręsti šiltnamio dujų emisijų

sunkumai (Štreimikienė, Konstantinavičiūtė: 2003). Būtina plėsti ir įgyvendinti technologijas, mažinančias grynas anglies emisijas ir izoliuojančias anglių.

Pasaulinėje bei pereinamojo laikotarpio ekonomikos šalių energetikoje vyraujanti rinkos liberalizacija pati savaime neužtikrina darnaus energetikos vystymosi, nes rinka nepajėgi išspręsti aplinkosauginių problemų, energijos vartojimo efektyvumo didinimo, naujų šių sričių energijos technologijų bei mokslinių tyrimų plėtros. Pasak D. Štreimikienės (2002b), pagrindiniai rinkos trūkumai darnaus energetikos vystymosi politikai įgyvendinti yra šie:

- rinkos neįvertina aplinkosauginių ir socialinių plėtros aspektų. Rinka pati nepajėgi susidoroti su tokiais išoriniais poveikiais kaip tarša, gamtos išteklių išsekimas, bei užtikrinti efektyvaus išteklių paskirstymo;

- rinkos neužtikrina ilgalaikių mokslinių ir technologinių tyrimų ir plėtros, energijos efektyvumo didinimo, atsinaujinančių energijos išteklių plėtros bei naujų energijos technologijų įgyvendinimo;

- rinkos negarantuoja skurdžiausių visuomenės sluoksnių aprūpinimo energija.

V. Jankauskas nurodo, kad norint įveikti visus šiuos trūkumus, būtinas vyriausybės įsikišimas. Konkrečios valstybės politikos priemonės, kurios garantuoja darnų energetikos vystymąsi, remiasi konkrečių energijos rinkų trūkumų šalinimu (Štreimikienė; Čiegis; Jankauskas: 2006). Kalbant energetinį darnumą, socialinė ir ekologinė darnaus energetikos vystymosi dimensijos tiesiogiai siejasi su energijos rinkų trūkumų fenomenu, o ekonomines darnaus energetikos vystymosi problemas geriausiai galėtų išspręsti energijos rinkų liberalizavimas, kuris garantuotų energetikos sektoriaus efektyvumą.

Anot D.Štreimikienės (2002b), pagrindinės priemonės *aplinkosauginiams* energetikos rinkos trūkumams įveikti yra šios:

- išorinių energijos gamybos sąnaudų integravimas į energijos kainą, įvedus mokesčius už taršą arba prekybos teršalų emisijomis sistema;

- nedarnių valstybinių subsidijų tradicinėms energijos rūšims panaikinimas, laikantis socialiniu požiūriu atsakingos politikos, aplinkosauginiai mokesčiai ir prekyba emisijomis.

Kol šios išorinių energijos gamybos sąnaudos nėra galutinai integruotos energijos kainoje, būtinos aplinkosauginiu požiūriu pagrįstos subsidijos atsinaujinantiems energijos ištekliams (Bubelienė, Štreimikienė, Glemžienė, 2007). Aplinkosaugos politikos pagrindiniai ekonominiai instrumentai pateikti 1 lentelėje.

Aplinkosaugos politikos ekonominiai instrumentai

Ekonominiai instrumentai	Apibūdinimas
Skatinamieji mokesčiai	Šie mokesčiai atitinkamais kainų mechanizmais siekia modifikuoti kai kurių išteklių vartojimą ar tam tikrų teršalų emisijas. Tokie mokesčiai bus efektyvūs, jei kuo tiksliau atspindės ekonominę žalą aplinkai.
Taršos leidimai (TL)	TL paremti informacija apie kiekybinius taršos apribojimus ir naujos rinkos sukūrimu. Šiuo atveju ekonominis efektyvumas užtikrinamas, kai reguliuojami subjektai, siekdami minimizuoti išlaidas, stimuliuojami rinktis arba taršos mažinimą, arba taršos leidimų pirkimą.
Aplinkosauginiu požiūriu žalingų paramos priemonių panaikinimas	Tokių aplinkai žalingų subsidijų panaikinimas yra aplinkosauginiu ir ekonominiu požiūriu efektyvus, nes šios subsidijos iškraipo rinkas bei ekonominių išteklių paskirstymą.
Aplinkosauginiu požiūriu pagrįstos subsidijos	Jos skirtos aplinkosauginių ar gamtinių išteklių valdymo programų decentralizuotoms investicijoms bei operacinėms išlaidoms finansuoti. Šias subsidijas galėtų teikti fondai, sudaryti iš aplinkosauginių mokesčių. Šio mechanizmo ekonominis efektyvumas priklauso nuo projekto aplinkosauginio efektyvumo ir techninės bei ekonominės informacijos, kuria disponuoja sistema valdanti organizacija.

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal D.Štreimikienę, R.Čiegį, V.Jankauską, 2006.

Ekonominę žalą galima integruoti ne tik mokesčiais už taršą ar prekyba emisijomis, bet kaip mokestį produktams, kurių vartojimas sukelia taršą (naftos produktams, dujoms, angliai ir pan.). Pasak D. Štreimikienės, R.Čiegio, V.Jankausko (2006), energijos mokesčių harmonizavimas Europos Sąjungoje turėtų būti svarbus įrankis, siekiant užtikrinti aplinkosauginį efektyvumą ir konkurencingumą ES energijos rinkose.

Kalbant apie *socialinę* darnaus energetikos vystymosi dimensiją, susiduriama su išteklių lygaus paskirstymo tarp žmonių skirtingų kartų galimybių neįvertinimu. Čia būtina įvertinti globalų aspektą, nes pajamos ir išteklių tarp pasaulio gyventojų yra pasiskirstę netolygiai bei atotrūkis tarp industrinių ir besivystančių šalių pajamų pers paskutinius 50 metų dar labiau padidėjo. Šiam rinkos trūkumui įveikti taip pat būtinas vyriausybės įsikišimas. Svarbu, kad įtrauktas politinis socialinis aspektas visuomet derėtų su aplinkos apsaugos aspektu, saugumo politikos sumetimais ir ekonominėmis perspektyvomis. Energija turi būti prieinama visiems, kitaip atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas sukels kainų augimą, dėl kurio atskiras vartotojas nebegalės įpirkti šildymo ar elektros.

Daugelyje išsivysčiusių šalių teikiama lengvatų, susijusių su mokėjimu už energiją, siekiant paremti skurdžiau gyvenančiuosius. Besivystančiose šalyse paplitę sublokuoti tarifai, kai žemiausiam blokui taikoma žemiausia kaina už pateiktą energiją, o kitiems blokams – didėjančios

kainos. Pasaulio banko atliktame tyrime išskirtos 7 šiuo metu pasaulyje taikomos energijos subsidijų kategorijos (Štreimikienė, Čiegis, Jankauskas, 2006):

- 1) neatjungimas nuo tinklų už energiją nemokančių gyventojų;
- 2) kainų subsidijos visiems vartotojams, pakeliant komercinių arba pramonės vartotojų kainas;
- 3) gyvybiškai svarbūs tarifai, kurie suskirstyti į kelis pastovius blokus arba į nepastovius blokus, t.y., bloko apimtis gali keistis priklausomai nuo tam tikrų namų ūkių ypatybių (pvz., šeimos narių skaičiaus). Šių tarifų tikslas – patenkinti bazinius labiausiai socialiai pažeidžiamų vartotojų poreikius, taikant jiems prieinamas kainas;
- 4) kainų nuolaidos tam tikroms vartotojų kategorijoms (pvz., pensininkams);
- 5) naštos limitas. Šiuo atveju iš gyventojų reikalaujama sumokėti tik tam tikrą dalį jų disponuojamų pajamų išlaidoms už energiją padengti. Šiuo atveju, skirtumas iš savivaldybių biudžetų, pervedant pinigus energijos tiekėjams;
- 6) kitos tikslinės išmokos, kurios padeda gyventojams susimokėti už komunalines paslaugas;
- 7) netikslinės piniginės išmokos, skirtos gyventojams, siekiant jų disponuojamas pajamas pakelti iki tam tikro lygio, ir jos nesusijusios su konkrečių paslaugų (pvz., už elektros energiją) apmokėjimui.

Lietuvoje, kaip ir daugelyje kitų pereinamosios ekonomikos šalyse, dažniausiai taikoma naštos limito schema neturtingų gyventojų išlaidoms energijai remti. Ši sistema nėra efektyvi, nes ji apima tik 8 proc. skurdžiai gyvenančių žmonių, o skurdo lygis – 16 proc. Šiuo atveju gyvybiškai svarbių tarifų ar kitų tikslinių mokėjimų schemos įvedimas Lietuvoje leistų pagerinti paramos schemos aprėpimą ir taiklumą.

Kalbant apie *ekonominę* darnumo dimensiją, svarbus vaidmuo tenka energijos rinkų liberalizavimui, kuris skatina energetikos ekonominio efektyvumo augimą ir padeda įgyvendinti darnaus energetikos vystymosi uždavinius. Nors pati rinka savaime neužtikrina darnaus vystymosi koncepcijos įgyvendinimo energetikoje, vis dėlto konkurencija skatina efektyvų įmonių darbą ir suteikia vartotojams pasirinkimo teisę.

1999 m. Tarptautinė atominės energetikos agentūra (TATENA) darniam energetikos vystymuisi identifikuoti išskyrė 16 punktų (Štreimikienė, 2002a), įvertinančių skirtingus energetikos vystymosi darnumo aspektus (2 lentelė).

TATENA išskirti energetikos vystymosi darnumo aspektai

Socialinis aspektas	Ekonominis aspektas	Aplinkosauginis aspektas
<ul style="list-style-type: none"> • energijos skirtumai (nelygybė) • energijos prieinamumas ir pasiekiamumas 	<ul style="list-style-type: none"> • ekonominės veiklos lygiai • energijos gamyba, tiekimas ir suvartojimas • energijos kainos, mokesčiai ir subsidijos • galutinės energijos intensyvumas • energijos tiekimo efektyvumas • energijos patikimumas 	<ul style="list-style-type: none"> • globalinė klimato kaita • oro užteršimas • vandens užteršimas • atliekos • energijos išteklių išekvojimas • žemės naudojimas • avarių rizika • miškų išskirtimas

Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis International Atomic Energy Agency, 2001, 2005.

JT, Eurostat bei Tarptautinės atominės energetikos agentūros sudaryti darnaus energetikos vystymosi rodikliai nėra integruoti, bet apima ekonominę, socialinę ir aplinkosauginę darnaus energetikos sektoriaus dimensijas. Šie rodikliai taikomi siekiant įvertinti šalies energetikos sektoriaus darnumą, palyginti jį tarp šalių pagal atskirus rodiklius bei įvertinti darnaus energetikos sektoriaus vystymosi tendencijas, imtis atitinkamų veiksmų šioms tendencijoms keisti arba skatinti (Štreimikienė; Čiegis: 2007).

1.3. Atsinaujinantys energijos šaltiniai ekonominės teorijos kontekste

Energija reikalinga įvairiems poreikiams tenkinti: maisto gamybai, patalpų šildymui, važinėti transporto priemonėmis. Visame pasaulyje energijos poreikis vis didėja, tradiciniai energijos išteklių senka, o jos gavimo būdai kenkia aplinkai.

Energijos šaltiniai paprastai skirstomi į tradicinius (neatsinaujinančius) ir atsinaujinančius. Dabartinė civilizacija daugiausia naudoja neatsinaujinančius energijos šaltinius, kitaip vadinamus iškastiniu kuru (akmens anglį, naftą, gamtines dujas). Per paskutinius šimtmečius energijos gamybai ir transportui naudojant didžiulius iškastinio kuro kiekius, šie išteklių sparčiai senka. Be to, deginant iškastinį kurą, į aplinką patenka įvairūs teršalai, tame tarpe ir CO₂, kurio koncentracijos didėjimas atmosferoje skatina klimato kaitą. Lietuvos energetikos instituto mokslininkai (Atsinaujinantys energijos šaltiniai, 2008) nurodo, kad atsinaujinantys energijos šaltiniai – tai gamtos išteklių, kurių atsiradimą ir atsinaujinimą sąlygoja gamtos procesai. Tai saulės, vėjo, geoterminė, vandens, biomasės energija. Šių išteklių naudojimas

energijos gamybai yra palankus aplinkai ir prisideda prie klimato kaitos stabilizavimo. Kytra S (Kytra, 2006) nurodo, kad atsinaujinantys energijos šaltiniai tai ištekliai, kurie atsinaujina nuolatos ar per trumpą laiką ir gali būti naudojami neribotai ilgai (saulės, vėjo, vandens, biomasės, geoterminė, jūros bangų bei potvynių energija).

Mokslinėje literatūroje nurodoma, kad atsinaujinantys energijos šaltiniai arba atsinaujinantys energijos ištekliai (AEI) yra energijos ištekliai gamtoje, kurių atsiradimą ir atsinaujinimą sąlygoja gamtos procesai: saulės energija, vėjo energija, geoterminė energija, hidroenergija, biomasės energija. Beveik visų atsinaujinančių išteklių pradinis šaltinis yra Saulės energija.

Gross Robert (2003) nurodo, kad atsinaujinantys energijos šaltiniai – tai gamtos ištekliai, kurių atsiradimą ir atsinaujinimą sąlygoja gamtos ar žmogaus sukurti procesai. Tai saulės, vėjo, geoterminė, hidro, biomasės energija. Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas prisideda prie klimato kaitos stabilizavimo ir yra viena iš darnios visuomenės plėtros priemonių.

Hans-Holger Rogner nuomone (Rogner, 2000) atsinaujinantys energijos šaltiniai yra tokia energija, kuri gaunama iš gamtinių išteklių, natūraliai atsinaujina. Tai saulė, vėjas, lietus, potvynių ir geoterminė šiluma.

3 lentelė

Atsinaujinančių energijos šaltinių interpretacijos

Mokslininkų grupės ar atskiri mokslininkai	Atsinaujinantys energijos šaltiniai - sąvoka	Atsinaujinančių energijos šaltinių formos
Lietuvos energetikos institutas	Gamtos ištekliai, kurių atsiradimą ir atsinaujinimą sąlygoja gamtos procesai	Saulė, vėjas, geoterminė, vandens, biomasės energija
Kytra S.	Ištekliai, kurie atsinaujina nuolatos ar per trumpą laiką ir gali būti naudojami neribotai ilgai.	Saulės, vėjo, vandens, biomasės, geoterminė, jūros bangų bei potvynių energija
Wikipedija	Energijos ištekliai gamtoje, kurių atsiradimą ir atsinaujinimą sąlygoja gamtos procesai	Saulės energija, vėjo energija, geoterminė energija, hidroenergija, biomasės energija
Robert Gross	Gamtos ištekliai, kurių atsiradimą ir atsinaujinimą sąlygoja gamtos ar žmogaus sukurti procesai.	Saulės, vėjo, geoterminė, hidro, biomasės energija.
Hans-Holger Rogner (Germany) and Anca Popescu (Romania)	Atsinaujinantys energijos šaltiniai yra energija, gaunama iš gamtinių išteklių ir kuri natūraliai atsinaujina	Saulė, vėjas, lietus, potvyniai ir geoterminė šiluma

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Kaip matome mokslininkai vieningai sutaria, kad atsinaujinantys energijos šaltiniai yra gamtos ištekliai ir gali būti sukurti žmogaus ar randami gamtoje. Jų ypatybė yra tai, kad jie gali natūraliai atsinaujinti, gali būti naudojami neribotą laiką. Tačiau dažnai pateikiama mokslininkų kritika atsinaujinančios elektros energijos gamybai, nes jų nuomone, tai yra kintamasis arba su

pertrūkiais trunkantis reiškinys (Renewables in global energy supply, 2007). Tačiau, Tarptautinės energetikos agentūros nuomone (International Renewable Energy Agency, 2010) įdiegtos atsinaujinančios energijos technologijos, paprastai padidina šaltinių įvairovę, o per vietinę gamybą, prisidedama prie sistemos lankstumo ir jos atsparumo. Kalbant apie šaltinių įvairovę galima kalbėti apie įvairias atsinaujinančių energijos šaltinių formas. Pagal pasaulyje naudojama praktiką galima pateikti tokias atsinaujinančių energetinių šaltinių formas:

- saulės šviesa;
- vėjas;
- jūros bangų bei potvynių
- geoterminės šilumos;
- biomasė;
- vanduo.

Visos energijos formos yra brangios, bet laikui bėgant atsinaujinantys energijos šaltiniai tampa pigesni, kada iškastinio kuro kainos auga. Al Goro (2009) nuomone atsinaujinančių energijos technologijų kainos mažėja dėl trijų pagrindinių priežasčių:

- pirma, kai atsinaujinančių energijos technologijų infrastruktūra sukuriama, kuras tampa nemokamas amžinai. Skirtingai nuo degalų anglies pagrindu, vėjo, saulės ir žemės energija pati teikia nemokamą kurą neribotais kiekiais.

- Antra, nors iškastinio kuro technologijos yra brandesnės, atsinaujinančios energijos technologijos yra sparčiai tobulinamos. Taigi inovacijos ir išradinumas suteikia galimybę nuolat didinti atsinaujinančios energijos vartojimo efektyvumą ir nuolat mažinti išlaidas.

- Trečia, kai pasaulis įsipareigojo pereiti prie atsinaujinančių energijos šaltinių, tradicinių energijos šaltinių gamybos apimtis bus smarkiai sumažinta dėl mažesnių atsinaujinančių energijos šaltinių kainų, papildomų paskatų atlikti mokslinius tyrimus ir dar labiau pagreitinti inovacijų procesą siekiant pažangios energijos plėtros.

Kaselio universiteto mokslininkai (Germany Going 100% Renewable, 2010) atliko tyrimus ir nustatė, kad Vokietija gali pati visiškai apsirūpinti energija, naudodama atsinaujinančius energijos išteklius. Vykdomame eksperimente vadinamame „Kombinuotosios elektrinės“ (Combined Power Plant - anglų kalba), buvo sujungtos 36 biologinių dujų įmonės, vėjo, saulės ir vandens energijos įrenginiai. Jo metu buvo nustatyta, kad, nepriklausomai nuo oro ar metų laiko, dienos ar nakties Vokietija gali pilnai save aprūpinti jai reikalinga energija naudodama tik atsinaujinančią energiją.

Tačiau mokslininkų nuomone lyginant atsinaujinančius energijos šaltinius tarpusavyje bei su tradiciniais energijos šaltiniais, turi būti atsižvelgta į kelis pagrindinius veiksnius:

- kapitalo sąnaudas (įskaitant, branduolinės energijos, atliekų šalinimo ir elektrinės eksploatavimo nutraukimo išlaidoms padengti);

- veiklos ir eksploatacines išlaidas;
- kuro sąnaudas (šios išlaidos iš tikrųjų gali būti neigiamos);
- numatomą metinį darbo valandų skaičių.

Norėdami įvertinti visas gamybos sąnaudas, elektros sąnaudų srautai yra konvertuojami į grynąją dabartinę vertę. Šios išlaidos yra gaunamos sudėjus visus diskontuotus pinigų srautus (Relative / comparative costs of wind energy, nuclear energy, hydro power, coal power, natural gas, geothermal energy, and biomass, 2010). Gali būti naudojami ir kiti skaičiavimai.

Mokslininkai (Millborrows, 2008) siūlo apskaičiuoti išlygintus energijos kaštus ir taikyti tokią formulę:

$$LEC = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I_t + M_t + F_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}} \quad (1)$$

Čia:

LEC - vidutinės išlygintos energijos gamybos sąnaudos;

I_t - investicijų išlaidos, per t laikotarpį (paprastai imami keli metai);

M_t - eksploataavimo ir techninės priežiūros išlaidos per t laikotarpį;

F_t - kuro išlaidos per t laikotarpį;

E_t - elektros energijos gamyba per t laikotarpį

R – diskonto norma;

N – sistemos gyvavimo laikas.

Paprastai LEC skaičiuojamos 2-40 metų trukmei, ir yra gaunama už kilovatvalandę. Lyginant alternatyvias sistemas, labai svarbu apibrėžti sistemos ribas, ir išlaidas, kurios yra joje nurodytos. Pavyzdžiui, ar perdavimo linijos ir skirstymo sistemos įtraukiamos į išlaidas? Trečioje darbo dalyje pabandydysime išanalizuoti įvairių energijos šaltinių kainas ir kokios patiriamos išlaidos naudojant alternatyvius energijos šaltinius.

Ekonominių teorijų analizė parodė, kad energijos išteklių kainos ir kainodara yra raktas energetikos problemų sprendimui. Pagrindinis klausimas, kurį teoretikai sprendė buvo tas, kad neatsinaujinantys ir atsinaujinantys energijos ištekliai turi skirtingą ekonominę dimensiją, t.y. atsinaujinantys ištekliai niekada neišseks. Tas jų didžiulis pranašumas niekaip nebuvo vertinamas trumpalaikėje perspektyvoje ir nacionaliniuose rėmuose, tačiau šis realus klausimas reikalavo sprendimo.

2. ATSINAUJINANČIOS ENERGIJOS RINKOS IŠTYRIMO LYGIS

Antroje darbo dalyje analizuojami Lietuvoje atliekami atsinaujinančių energijos šaltinių rinkos tyrimai, vėjo energijos panaudojimo ir skatinimo Lietuvoje analizė, vėjo energijos plėtros problemos.

2.1. Atsinaujinančių energijos šaltinių rinkos tyrimai

Ilgą laiką mokslininkai, tyrėjai ir analitikai teigė, kad Lietuvoje vėjo nėra, tačiau 1994-1996 metais atlikus nuodugnius tyrimus buvo nustatyta, kad vėjo energetikos potencialas Baltijos šalių pajūrio zonose yra toks pat, kaip geriausiose Vokietijos bei Danijos zonose, tačiau jis nėra panaudojamas. ES direktyvose numatyta, kad iš atsinaujinančių energijos šaltinių pagamintos elektros energijos dalis palaipsniui didės. Kauno technologijos universiteto (KTU) Atsinaujinančiosios energijos centro vyr. inžinieriaus Vytauto Adomavičiaus (2010) teigimu, taip pat daugiau elektros energijos bus gaminama naudojant vėjo, biomasės ir kitus atsinaujinančius energijos šaltinius. Pagal pirminės energijos ir BVP santykį (energijos sąnaudų intensyvumą) Lietuva užima vieną iš žemiausių vietų pasaulyje. Per artimiausius 10-20 metų reikia pasiekti išsivysčiusių šalių energijos tausojimo lygį.

Lietuva beveik neturi iškasamųjų energijos šaltinių ir juos importuoja. Deginant naftą, akmens anglį, dujas išmetami teršalai. Tačiau ji turi pakankamai didelius atsinaujinančiosios energijos - saulės, vėjo, biomasės, geoterminės energijos išteklius. Lietuvoje išvystytas šiuolaikinis mokslas, technologijos, pramonės potencialas atsinaujinančiai energetikai plėtoti.

Dabartiniu metu Lietuvoje atsinaujinanti energija plėtojama pagal Nacionalinę energijos vartojimo efektyvumo didinimo programą (2007), kuri įgyvendinama nuo 1992m. pagal Lietuvos Respublikos Vyriausybės patvirtintas prioritetines kryptis, iš kurių viena yra vietinių energijos išteklių - biomasės ir kitų atsinaujinančių energijos šaltinių - hidroenergetikos, geoterminės energijos, iš dalies - vėjo bei saulės energijos panaudojimas.

Europos Komisijos 2006 m. spalio 19 d. Komunikate „Efektyvus energijos vartojimo veiksmų planas: išnaudoti potencialą“ (toliau – Veiksmų planas) sakoma, kad Europa šiandien priversta spręsti precedento neturinčias energijos išteklių problemas, kurios susijusios su Sąjungos priklausomybe nuo energijos importo, susirūpinimu dėl pasaulinės iškastinio kuro pasiūlos ir akivaizdžia klimato kaita. Tačiau nepaisant visų šių problemų Europa dėl neefektyvaus vartojimo veltui išleikvoja mažiausiai 20 proc. energijos. Pasinaudodama visomis politinėmis priemonėmis visuose valdymo ir visuomenės lygmenyse ES gali ir privalo parodyti, kaip didinti energijos vartojimo efektyvumą. Veiksmų plane (2006) teigiama, kad Europa kuo toliau labiau priklauso nuo importuojamų angliavandenilių. Jei padėtis nesikeis, ES importuojamos energijos dalis nuo

dabartinio 50 % visos ES suvartojamos energijos lygio iki 2030 m. padidės iki 65 %. Priklausomybė nuo dujų importo iki 2030 m. išaugs nuo 57 % iki 84 %, o naftos – nuo 82 % iki 93 %. Dėl to kyla politinė ir ekonominė rizika.

ES Baltojoje knygoje (Energy for the Future: Renewable Sources of Energy. White Paper for a Community Strategy and Action Plan COM(97)599 final (26/11/97) pažymėta, kad atsinaujinanti energija ES naudojama nepatenkinamai ir atsitiktinai, dengdama tik 6% sunaudojamos energijos, kai tuo tarpu ji galėtų mažinti priklausomybę nuo energijos importo, kuris dabar sudaro 50% ir kuris 2020m. sudarytų 70%. Atsinaujinanti energija kurtų naujas darbo vietas, dominuodama tarp mažų ir vidutinių įmonių. Atsinaujinančių energijos šaltinių modulinis pobūdis leidžia ją diegti nuosekliai. Atsinaujinanti energija labai svarbu ir mažinant šiltnamio dujų emisiją iki numatyto 15% 2010m., lyginant su 1990m. Biomasė, vėjas ir saulės energija turi didžiulį nepanaudotą potencialą. Pradedamos plačiai diegti vėjo turbinos ir saulės šiluminiai kolektoriai. Biomasė, mažos hidroelektrinės darosi ekonomiškai galimos. Saulės fotoelektra, kuris kainos sparčiai krinta, kol kas labiau priklauso nuo palankių sąlygų. Tačiau įprastinio kuro kaina neatspindi objektyvios kainos, į kurią turėtų įeiti ir žalos aplinkai atkūrimas. ES šalyse narėse atsinaujinanti energija šiuo metu sudaro nuo 1% iki 25% visos sunaudojamos energijos (ES Baltoji knyga).

Lietuvoje atsinaujinanti energija sudaro 6,4%. Atsinaujinančių energijos šaltinių tolesnę plėtrą lems ilgalaikė ir stabili atsinaujinančios energijos plėtros programa, apimanti politinius, įstatyminius, administracinius, ekonominius, rinkos aspektus, užimtumo politiką, žemės ūkį, tyrimus, technologijas, demonstravimą, regioninius ir užsienio ryšius. Šio veiklos plano įgyvendinimą lemia valstybės narės. Priemonės, kurias siūlo ES turėtų būti adaptuotos, atsižvelgiant į kiekvienos valstybės narės socialinę, ekonominę, aplinkosauginę, energetinę ir geografinę situaciją bei jos tyrimų ir technologijų fizinių bei techninių potencialą. Europoje numatyta įrengti 1 000 000 stogo fotoelektros jėgainių, 15 000 MW vėjo ir 1 000 MW biomasės energijos jėgainių, taip pat numatyta biudžetinė parama atsinaujinančiai energetikai tokia, kokia ji šiandien skiriama atominiai energetikai (ES Baltoji knyga). ES Baltojoje knygoje numatoma atsinaujinančių energijos šaltinių plėtra Europos Sąjungoje pateikta 4 lentelėje.

Atsinaujinančių energijos šaltinių plėtra Europos Sąjungoje

Energijos rūšis	1995 m.	2010 m.	Augimas, kartais
Vėjas	2,5 GW	40 GW	16,0
Vandens jėgainės	92 GW	105 GW	1,14
• didelės	82,5 GW	91 GW	1,10
• mažos	9,5 GW	14 GW	1,47
Fotoelektra	0,03 GW	3 GW	100
Biomasė	44,8 Mtoe	135 Mtoe	3,0
Geoterminė	-	-	-
• elektra	0,5 GW	1 GW	2,0
• šiluma	1,3 GWth	5 GWth	3,85
Saulės kolektoriai	6,5 mln. m ²	100 mln. m ²	15,38
Saulės pasyvioji	-	35 Mtoe	-
Kita	-	1 GW	-

Šaltinis: Energy for the Future: Renewable Sources of Energy. White Paper for a Community Strategy and Action Plan COM(97)599 final (26/11/97)

Vėjo energija jau dabar yra sukūrusi 30 000 darbo vietų Europoje. Biomase kuria daug darbo vietų žemės ūkyje. Fotoelektra reikalauja daug operatorių ir priežiūros vietų, nes fotoelektros jėgainės yra nedidelės. Nelaukiama, kad daug darbo vietų sukurs hidroenergija. Numatoma, kad 2010m. atsinaujinanti energija sukurs darbo vietų: vėjas - 190 000 - 3200000, fotoelektra - 100 000, biomase - 1000 000, saulės kolektorių - 150 000. 2010m numatytas eksportas iš ES atsinaujinančios energijos srityje - 17mlrd. EU (ES Baltoji knyga).

Lietuvoje buvo vykdomos ir vykdomos įvairios programos ir moksliniai tyrimai vietinių ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo srityje.

Programos vykdytos ir vykdomos vietinių ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo srityje Lietuvoje

Programos pavadinimas	Metai	Finansavimas	Tikslas
Programos			
Nacionalinė energijos vartojimo efektyvumo didinimo programa	1999-2000	Valstybės biudžetas, atskirus darbus - PHARE programa ir kitos tarptautinės programos bei fondai.	Atlikti mokslo ir praktinius darbus, kurie plečia ir spartina vietinių energijos ir atsinaujinančių energijos išteklių vartojimą šalyje

Biokuro ir bioenergijos gamybos ir naudojimo programa	1998	Remė savivaldybių biudžetai.	
Mokslo programa „Saulės ir kiti atsinaujinantys energijos šaltiniai žemės ūkiui“	1996-1999	Lietuvos valstybinis mokslo ir studijų fondas.	ištirti ir įvertinti saulės, vėjo ir vandens atsinaujinančių energijos šaltinių potencialias galimybes Lietuvoje ir parengti mokslines rekomendacijas platesniam šių šaltinių naudojimui žemės ūkyje.
UNESCO dalyvavimo programa „Lietuvos nacionalinės saulės programos 2000-2005 sukūrimas ir jos įjungimas į Pasaulio saulės programą“ (World Solar Programme 1996-2005).	1996-2005	UNESCO	koordinavo Mokslininkų sąjungos institutas
Nacionalinė energijos vartojimo efektyvumo didinimo programa.	2006-2010	finansuojamos iš ministerijoms ir kitoms institucijoms atitinkamiems metams patvirtintų Lietuvos Respublikos valstybės biudžeto asignavimų. Ši Programa gali būti finansuojama ir savivaldybių, ES struktūrinės paramos, kitų valstybių, tarptautinių organizacijų, verslo struktūrų lėšomis.	
Nacionalinė mokslo programa „Ateities energetika“.	2010–2014	finansuojama atsižvelgiant į valstybės finansines galimybes iš Lietuvos Respublikos valstybės biudžeto asignavimų, skirtų Lietuvos mokslo tarybai. Programai įgyvendinti reikia 20 mln. Litų	

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal LR Energetikos ministerijos duomenis

Be to, užsienio ir šalies specialistų jėgomis buvo atlikta visa eilė studijų, kurių rezultatais remiamasi, atliekant šalyje įvairius atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimo darbus:

6 lentelė

Moksliniai tyrimai vykdyti ir vykdomi vietinių ir atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo srityje Lietuvoje

Moksliniai tyrimai			
Tyrimų pavadinimas	Metai	Atlikėjai	Tyrimo tikslas
Vėjo elektrinių plėtros galimybių analizė	2009	KTU LEI	Studijos tikslas – ištirti VE plėtros galimybes atsižvelgiant į elektros energetikos sistemos specifiką, nustatyti VE gaminamos energijos pirkimo skatinimo sąlygas.
Šalies savivaldybėse esamų atsinaujinančių energijos išteklių (biokuro, hidroenergijos, saulės energijos, geoterminės energijos) ir komunalinių atliekų panaudojimas energijai gaminti	2009	LEI	1. Įvertinti biokuro potencialą šalyje, išanalizuoti biokuro gamybos bei panaudojimo galimybes ir pateikti rekomendacijas dėl tikslingos biokuro naudojimo plėtros. 2. Parengti mokslinės-inžinerinės praktikos studiją, kurios nuostatomis galėtų būti įgyvendinama darni trumpalaikė bei ilgalaikė Lietuvos regioninė AEI bei komunalinių atliekų (KA) panaudojimo plėtra energetikoje –

Moksliniai tyrimai			
Tyrimų pavadinimas	Metai	Atlikėjai	Tyrimo tikslas
			Nacionalinės energetikos strategijos, Nacionalinės energijos vartojimo efektyvumo didinimo programos, Kogeneracijos plėtros plano pagrindais.
Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo elektros energijos gamyboje apimčių analizė ir rekomendacijų dėl elektros energijos, kuriai gaminti naudojami atsinaujinantys energijos ištekliai, gamybos ir supirkimo skatinimo 2010–2020 m. parengimas	2009	UAB COWI Baltic	Nustatyti racionalias atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo elektros energijai gaminti apimtis ir parengti rekomendacijas dėl elektros energijos, kuriai gaminti naudojami atsinaujinantys energijos ištekliai, gamybos ir supirkimo skatinimo 2010–2020 m.
Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo Lietuvoje apžvalga	2009	ERNST & YOUNG	
Informacija apie planuojamų jūros vėjo jėgainių parkų poveikio aplinkai vertinimo programas	2009		
Lietuvos atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo veiksmų planas 2010–2020 m.	2008	LITBIO MA	Parengtas Lietuvos atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo veiksmų plano 2010–2020 m. projektas
Vakarų Lietuvos regione esančių geoterminės energijos resursų potencialo išaiškinimas ir pagrindimas	2008	GGI ir KTU	Įvertinti geoterminius išteklius Vakarų Lietuvoje, naudojant naujas metodikas.
Efektyvus atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas: šalyje įgyvendinti projektai	2008	LR ūkio ministerija	Leidinyje pateikti pagrindiniai projektai ir darbai, kuriuose naudojami vietiniai ir atsinaujinantieji energijos ištekliai
Efektyvaus energijos vartojimo pastatuose vadovas	2008	LR ūkio ministerija	Leidinyje, skirtas plačiajai Lietuvos visuomenei, apie taupų energijos vartojimą pastatuose ir šalyje įgyvendintus pavyzdžius, jų eksploataavimo patirtį ir teikiamą naudą.
Šiaudų kuro naudojimo technologijų įvertinimas ir rekomendacijų tolimesniam jų naudojimui bei biokuro briketų iš smulkių šiaudų ir žolinių augalų paruošimo technologijos parengimas	2007	UAB „COWI Baltic“	Studijoje apžvelgiamos trys kuro ruošimo technologijos, apibūdinamos pageidautinos žaliavos savybės, apibūdinami gamybos procesai bei naudojama įranga. Apžvelgiami galiojantys ir rengiami kokybės reikalavimai, aptariami šiaudų deginimo aplinkosauginiai aspektai
Biokuro naudotojo žinynas	2007	Talino technologijos universitetas	Parengti biokuro naudojimo energijos gamybai žinyną bei paskleisti praktinę patirtį savivaldybių pareigūnams, šilumos tiekimo bei bioenergijos gamybos įmonių vadovams.
Miško kirtimo atliekų naudojimo kurui ekonominio skatinimo poreikių ir galimybių įvertinimas bei pasiūlymų parengimas	2006	Lietuvos miškų institutas	Įvertinti miško kirtimų atliekų naudojimo kurui ekonominio skatinimo poreikius ir galimybes bei parengti pasiūlymus šių atliekų naudojimo kurui ekonominiam skatinimui.

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal LR Energetikos ministerijos duomenis

Kaip matome iš 5 ir 6 lentelių duomenų, Lietuvoje didelis dėmesys yra skiriamas atsinaujinančių energijos šaltinių plėtrai, tačiau negalima teigti, kad tai yra pakankamai.

Atsinaujinančių energijos išteklių svarbą geriausiai apibūdina jų dalies galutinis energijos struktūroje dydis. Būtent šį rodiklį Europos Komisija dabartiniu metu laiko pagrindiniu nustatydamą šalims narėms siektinus atsinaujinančių energijos išteklių plėtros tikslus. Šiuo metu taikoma minėto rodiklio nustatymo metodika kelia nemažai abejonių. Mokslininkų nuomone (Galiniš A., Miškinis V., Ušpuras E., 2008) atsinaujinančių energijos išteklių naudojimui palankias prielaidas sudaro ženkliai pasikeitusios energijos išteklių tiekimo į Lietuvą sąlygos:

1. 2009 m. pabaigoje uždarius Ignalinos AE, pagrindiniu elektros gamybos šaltiniu taps Lietuvos elektrinė, kuri buvo modernizuojama siekiant sudaryti galimybę deginti tris kuro rūšis – gamtines dujas, mazutą ir orimulsiją. Planuota, kad deginant pigų orimulsijos kūrą esami Lietuvos elektrinės 300 MW blokai bus konkurencingi elektros energijos rinkoje. Nesant galimybių importuoti ši pigų kūrą, Lietuvos elektrinė turės deginti gamtines dujas, o dviejuose blokuose mazutą ir, esant galimybei, kitą pigesnę, bet taršų kūrą.

2. Drastiškai padidėjo importuojamų pirminės energijos išteklių kainos. Gamtinių dujų kainos Lietuvos elektrinėje 2003–2008 m. padidėjo beveik tris kartus ir 2010 m. gali siekti 1100 Lt/1000 m³, o mazuto – apie 1340 Lt/t. Prognozuojama, kad tokios didelės kuro kainos gali išsilaikyti iki 2015 m., o elektros energijos gamybos kaina šios elektrinės esamuose blokuose svyruos tarp 30–40 ct/kWh, t. y. bus keturis–penkis kartus didesnė nei dabartiniu metu Ignalinos AE gaminamos elektros energijos kaina. Tai labai svarbi priežastis plačiau naudoti biokūrą ir kitus atsinaujinančius išteklius elektrai ir šilumai gaminti.

3. Labai išaugo aplinkosaugos reikalavimai, o Europos Sąjungos energetikos politikoje kryptingai siekiama iš esmės sumažinti šiltnamio reiškinių sukeliančių išmetamųjų dujų kiekį. Jei uždarius Ignalinos AE elektros energijos gamybai skirtų apyvartinių taršos leidimų apimtys nebus padidintos, elektros energijos gamybos kaina Lietuvos elektrinėse deginant mazutą padidėtų apie 5–8 ct/kWh. Nuo 2010 m. dramatiškai padidės Lietuvos priklausomybė nuo energijos išteklių importo iš Rusijos, kadangi apie 90% elektros energijos bus gaminama deginant importuojamą organinį kūrą, daugiausia gamtines dujas, kurios gali būti tiekiamos iš vienintelio šaltinio, ir sunkiuosius naftos produktus. Todėl natūralu planuoti, kad elektros, pagamintos iš atsinaujinančių išteklių, dalis elektros gamybos balanse jau 2015 m. gali padidėti iki 12–15%.

Apibendrinant autorių mintis galima teigti, jog Lietuvoje atsinaujinantys energijos šaltiniai yra dar palyginti naujas reiškinys reikalaujantis daug dėmesio. Pripažintas atsinaujinančios energijos plėtros vaidmuo mažinant aplinkos užterštumą. Pabrėžta, kad auganti daugelio išvystytų ir besivystančių šalių priklausomybė nuo naftos ir dujų importo iš keleto jas išgaunančių šalių kelia grėsmę saugumui. Tačiau dauguma įmonių bijodamos rinkos rizikos, neturėdamos pakankamai finansinių išteklių kol kas vis dar neskuba diegti atsinaujinančių energijos šaltinių.

2.2. Vėjo energijos panaudojimo ir skatinimo Lietuvoje analizė

Lietuvos nacionalinėje energetikos strategijoje numatyta:

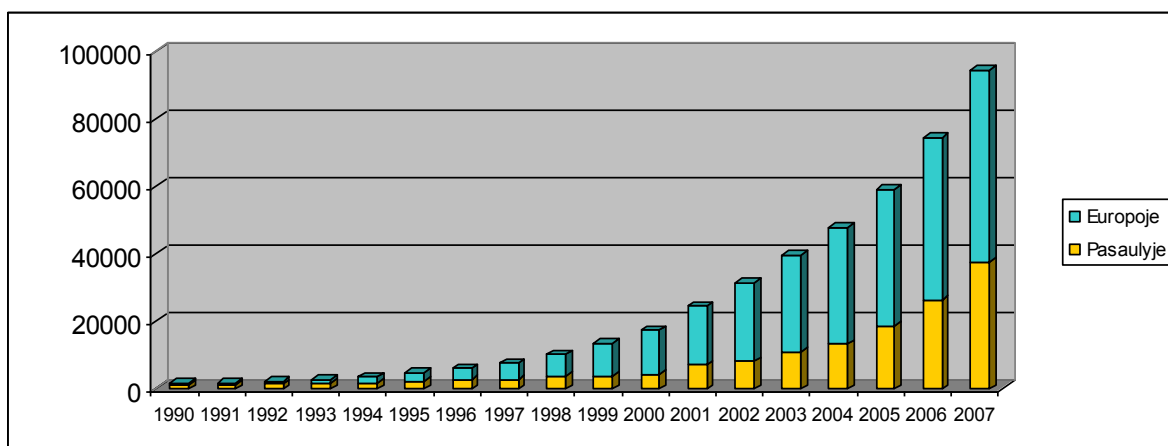
- atsinaujinančių energijos išteklių dalį pirminės energijos balanse iki 2025 m. padidinti ne mažiau kaip iki 20 proc.;
- biodegalų dalį bendrame šalies transporto kuro balanse 2020 m. padidinti iki 15 proc., o 2025 m. – iki 20 proc.;

- atsinaujinančių išteklių dalį bendrame elektros energijos gamybos balanse 2010 m. padidinti daugiau kaip 7 proc., o 2025 m. – iki 10 proc. (LR nacionalinė energetikos strategija, 2007).

Energijos gaminimo iš AEI mastą, sričių prioritetus, nurodytų rodiklių pasiekimo terminus nustato Lietuvos nacionalinė energetikos strategija.

Vykdydama Strategijos nuostatus Vyriausybė patvirtino Nacionalinės energetikos strategijos įgyvendinimo 2008–2012 metų planą (Dėl nacionalinės energetikos strategijos gyvendinimo 2008–2012 metų plano patvirtinimo, 2007). Tiesiogiai su AEI naudojimo plėtra susijusioms šio plano priemonėms įgyvendinti preliminariai numatytas 3,087 mlrd. Lt poreikis. Naujai priimtas atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas (LR Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas, 2011) numato užtikrinti darnią atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo plėtrą, skatinti tolesnį naujų technologijų vystymąsi ir diegimą bei pagamintos energijos vartojimą, ypač atsižvelgiant į Lietuvos Respublikos tarptautinius įsipareigojimus, aplinkos apsaugos, iškastinių energijos išteklių tausojimo, priklausomybės nuo iškastinių energijos išteklių ir energijos importo mažinimo bei kitus valstybės energetikos politikos tikslus, įvertinus energijos tiekimo saugumo ir patikimumo reikalavimus, taip pat į vartotojų teisių ir teisėtų interesų į atsinaujinančių energijos išteklių prieinamumą, tinkamumą ir pakankamumą apsaugos užtikrinimo principus.

Vakarų Europos šalyse (Danija, Vokietija, Olandija ir t.t.) plačiai naudojama vėjo energija. Šiuolaikinėse jėgainėse vėjo energija verčiama į elektros energiją, kuri naudojama gamintojų poreikiams tenkinti, o perteklius atiduodamas į bendrą elektros tinklą.



Šaltinis: GWEC/EWEA,

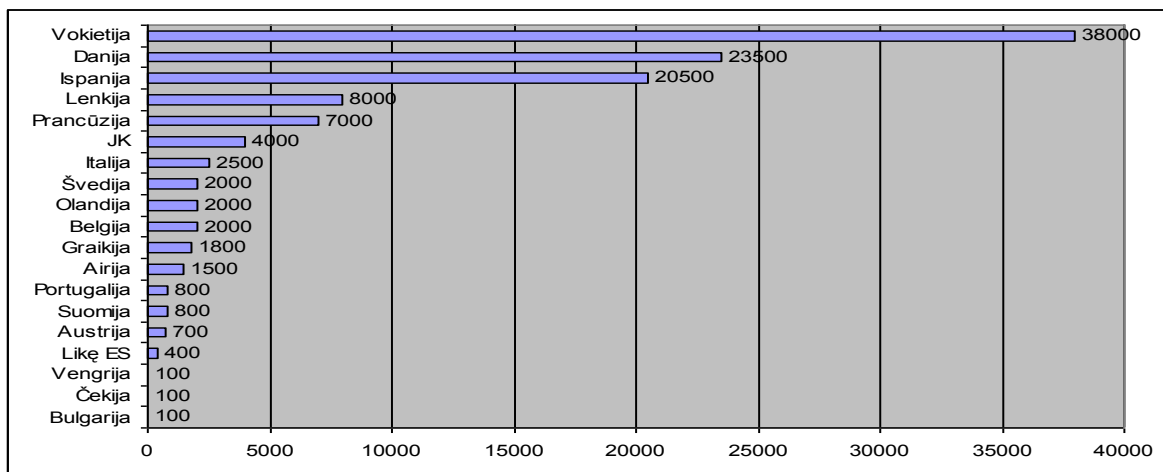
http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/WETF/1565_ExSum_ENG.pdf

1 pav. Instaliuota vėjo elektrinių galia pasauliniu mastu 1990-2007 m. (MW)

Per pastaruosius kelerius metus pokyčiai atsinaujinančios energijos rinkoje, investavime, pramonėje ir politikoje buvo tokie staigūs, kad žinios apie atsinaujinančios energijos padėtį gali metų metus atsilikti nuo tikrovės (žr. 1 pav.). Kaip matome iš 1 pav. instaliuota vėjo elektrinių galia sparčiai pradėjo didėti Europoje 2001 m., po to 2002 m. pasaulyje. Lyginant su tradicinės energijos ištekliais (anglimi, dujomis, nafta ir branduoline energija), dauguma tendencijų atspindi didėjančią atsinaujinančios energijos svarbą. Iki 2010 m. atsinaujinanti energija pasiekė lūžio tašką pasaulinės energijos tiekimo kontekste. Atsinaujinanti energija sudarė vieną ketvirtadalį visos pasaulio energijos pajėgumų iš visų šaltinių ir 2009 m. sudarė 18 proc. pasauliniame energijos balanse. Daugelyje šalių atsinaujinanti energija bendrame energijos balanse, įskaitant šildymą ir transportą, sudaro sparčiai augančią dalį. Namų ūkių, naudojančių saulės energiją karšto vandens paruošimui, toliau daugėja visame pasaulyje - dabar jų yra apie 70 milijonų. Investicijos į naujus atsinaujinančios energijos pajėgumus ir 2008 m., ir 2009 m. sudarė daugiau nei pusę pasaulio investicijų į naujos energijos gamybą (Atsinaujinantys energijos šaltiniai 2010: Pasaulinė ataskaita, 2010). Per pastaruosius kelis metus daug aktyvesnė plėtros politika 2010 m. pradžioje baigėsi svarbiu įvykiu – daugiau kaip 100 šalių jau sudarė tam tikrus planus ir/ar skatino su atsinaujinančia energija susijusią politiką, kai 2005 m. pradžioje tokių šalių buvo 55. Per tris pastaruosius metus nemažai šalių numatė, kad 2020 m. energija ir elektros energija iš atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) sudarys 15 – 20 proc. Dauguma šalių priėmė daugiau nei vieną skatinimo programą, didelė tokių programų įvairovė taikoma valstijos, provincijos ir vietiniu lygiu.

Mokslininkai ir tyrėjai nurodo tokias pagrindines atsinaujinančios energijos plėtros priežastis:

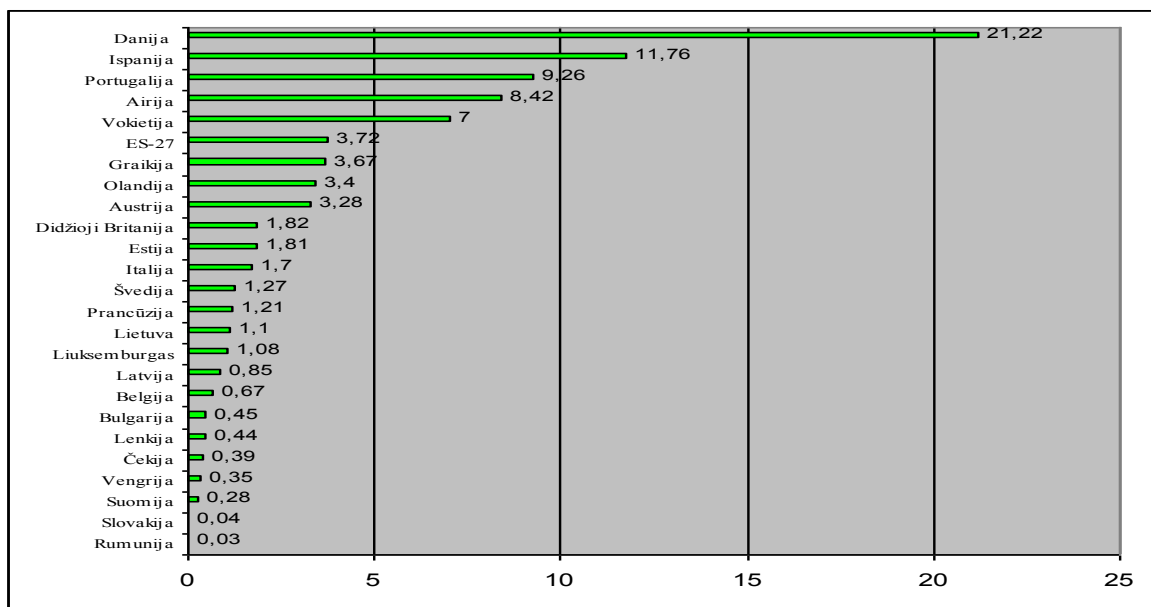
- galimybė sukurti naujas pramonės šakas ir daug naujų darbo vietų;
- sparčiai augančios viešojo sektoriaus ir plėtros bankų investicijos;
- gamtosauginių sąlygų gerinimas, aplinkos taršos ir kaštų mažinimas;
- naftos kainų spartus kilimas.



Šaltinis: Pikšrys S., 2009

2 pav. Darbo vietos vėjo sektoriuje ES 2008 m.

Kaip matome iš 2 pav. Daugiausiai Europoje darbo vietų vėjo sektoriuje sukurta yra Vokietijoje, Danijoje ir Ispanijoje. Tuo tarpu Lietuva vėjo sektoriaus plėtroje labai atsilieka nuo pirmaujančių Europos valstybių.



Šaltinis: Paškevičius V., 2009

3 pav. Vėjo elektrinių gamybos dalis ES šalių elektros energijos vartojime

Kaip matome iš 3 pav. Lietuva pagal vėjo elektrinių gamybos apimtys užima paskutines vietas Europoje. Tačiau mokslininkai pastebi, kad vėjo energijos išteklių panaudojimo galimybės įvairiose šalyse yra specifinės, todėl mechaniškai perkelti kitų šalių patirtį į Lietuvą negalima. Netgi Lietuvos mastu nėra universalus būdas, kurį būtų galima pritaikyti visiems regionams vienodai. Tai priklauso nuo gamtinių sąlygų, regiono energetikos infrastruktūros išvystymo laipsnio, visuomenės poreikio energijos ištekliams ir eilės kitų faktorių. Vėjo energijos įsisavinimas surištas su didelėmis investicijomis, todėl vėjo energijos panaudojimas galimas tik atlikus kruopščius mokslinius ir ekonominius tyrimus. Vieni iš tokių tyrimų galėtų būti atlikta vėjo panaudojimo Lietuvoje SSGG analizė.

Lietuva taip pat seka didžiųjų šalių, naudojančių alternatyviuosius energijos šaltinius, pavyzdžiu ir propaguoja vėjo jėgainių pritaikymą buityje, tačiau šiuo metu Lietuvoje mažos galios vėjo energetika yra mažame lygmenyje - jos pagamina tik apie 3-4 % elektros energijos. Lietuvoje yra gerinamos politinės sąlygos naudotis vėjo jėgainių gaminama energija. Ruošiamas sprendimas (pagal Europos Sąjungos direktyvas), kuris leis ne tik gaminti sau elektrą, bet ir parduoti ją elektros tinklams. Energetiniai resursai ir toliau brangs, todėl išvysčius vėjo jėgaines – elektros energija kainuotų mažiau. Vis gi tenka atsižvelgti į vėjuotumo sąlygas norimoje statyti vėjo jėgainę

vietovėje. Lietuvos vėjo energetikų asociacijos duomenimis (LVEA, 2010) 2009 metų pradžioje Lietuvoje veikė 47 vėjo elektrinės, kurių bendras galingumas siekė 54,4 MW. Palyginimui: 2009m. JAV vėjo jėgainės sudarė apie 31 000 MW, Vokietijoje 25 000 MW, Kinijoje – 20 000 MW, o Lietuvoje 52 MW. Vėjo energetikos plėtros pagrindiniai rodikliai pateikti 7 lentelėje.

7 lentelė

Vėjo energetikos plėtros Lietuvoje rodikliai

Rodikliai	2006	2007	2008	2009
Vėjo elektrinių skaičius metu pradžioje	5	29	36	47
Įrengta vėjo elektrinių per metus	24	7	11	21
Vėjo elektrinių skaičius metu gale	29	36	47	68
Bendras galingumas metu pradžioje (MW)	1,1	48,1	52,3	54,4
Įrengtų vėjo elektrinių galingumas (MW)	47,0	4,2	2,1	36,8
Bendras galingumas metų gale (MW)	48,1	52,3	54,4	91,2
Energijos gamyba per metus (GWh)	2,6	23,3	28,4	47,0
Pajamos per metus (mln Lt)	2,6	23,3	28,4	47,0
Pajamos per metus (mln EUR)	0,8	6,8	8,2	13,6
Anglies dvideginio emisija (kt CO ₂)	7,4	66,6	81,1	98,2
Galios veiksnys (%)	14,85	24,02	27,62	21,89

Šaltinis: Lietuvos vėjų energetikos asociacija, 2010.

Pramoninė vėjo energetika pradėjo plėtotis 2002 metais, kai Skuode buvo įrengta pirmoji Lietuvoje vėjo elektrinė. Tai buvo naudota iš Danijos atgabenta 160 kW galingumo vėjo elektrinė.

Kaip matome iš 7 lentelės, vėjo elektrinių skaičius Lietuvoje didėja, nuo 2006 m. padidėjo beveik 10 kartų, o pajamos – 17 kartų, tuo tarpu bendras galingumas padidėjo net 50 kartų. Nepaisant pasaulinės finansų krizės, sumažėjusios naftos kainos ir sulėtėjusiu klimato kaitos politikos progresu, 2009 m. vėjo energetikos rodikliai ir toliau kilo, tokia pati tendencija atsispindi ir Lietuvoje. Atlikti tyrimai rodo, kad vėjo energijos panaudojimas mūsų šalyje galimas ir ekonomiškai pateisinamas.

Vėjo panaudojimo galimybės Lietuvoje turi stiprių ir silpnų pusių. Taip pat šiuo metu susiduriama su grėsmėmis, kurios trukdo veiksmingai įgyvendinti vėjo panaudojimo politiką, nors galima išvelgti ir tam tikrų galimybių dirbti veiksmingai ir patikimai.

Įvairūs Lietuvos mokslininkai atliko AEI SSGG analizę (Štreimikienė D., 2008 Mikalauskiene A., 2010 ir kt.) tačiau atskirai atliktos Lietuvos vėjo panaudojimo galimybių įgyvendinimo energetikos sektoriuje SSGG analizės nebuvo atlikta. Todėl toliau pateikiama autoriaus atlikta Lietuvos vėjo panaudojimo galimybių įgyvendinimo energetikos sektoriuje SSGG analizė.

Stiprybės:

Pagrindinis teisinis dokumentas, numatantis ir finansuojantis skatinimo instrumentus vėjo energijos vartojimo efektyvumui didinti yra Nacionalinė energijos vartojimo efektyvumo didinimo programa, kurios teigiamas poveikis energijos efektyvumo sumažėjimui neginčytinas. Taip pat visai

nesenai priimtas atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas, kuriame numatyta užtikrinti darnią atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo plėtrą, skatinti tolesnę naujų technologijų vystymąsi ir diegimą bei pagamintos energijos vartojimą.

Lengvatinių paskolų aplinkosaugos projektas finansuoti suteikimas.

Subsidijos atsinaujinančių energijos išteklių ir energijos efektyvumo didinimo projektams iš ES Struktūrinių Fondų.

Lietuvoje taikomos fiksuotos supirkimo kainos elektrai, pagamintai iš atsinaujinančių energijos šaltinių ir termofikacinių elektrinių.

Lietuvoje taikoma palanki kainų už šilumos energiją nustatymo metodika. Centralizuotos šilumos ir kašto vandens tiekimui taikoma kainų metodika skatina ekologiškai švaresnio kuro vartojimą.

Siekiant sumažinti energetikos sektoriaus įtaką klimato kaitai, AEI panaudojimo svarba energijos gamybai akcentuojama visuose svarbiausiuose strategines kryptis nustatančiuose dokumentuose.

Visose energetikos sektoriaus grandyse dirba aukštos kvalifikacijos specialistai. Sukurta jų rengimo ir tobulinimo sistema iki šiol tenkino šalies poreikius, o Lietuvos universitetai ir mokslo įstaigos pajėgūs parengti kvalifikuotus specialistus.

Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimui skatinti taikomos įvairios paramos schemos:

elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos išteklių skatinama taikant fiksuotų supirkimo tarifų paramos schemą. Superkama visa elektros energija, pagaminta naudojant atsinaujinančius energijos išteklius. Teisės aktų nustatyta tvarka gamintojams taikoma elektrinės prijungimo mokesčio nuolaida. Esant ribotam tinklų pralaidumui, elektros energijai, pagamintai iš atsinaujinančių energijos išteklių, taikomas pirmenybinis persiuntimas. Atsinaujinančius energijos išteklius naudojančios elektrinės nemoka galios rezervavimo paslaugos mokesčio. Atsinaujinančių energijos išteklių projektams skiriama finansinė parama iš Europos Sąjungos struktūrinių fondų, Lietuvos kaimo plėtros programos, Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondo, daugiabučių namų modernizavimo programos;

Nuo akcizų atleidžiama, jeigu elektros energija yra pagaminta naudojant atsinaujinančius energijos išteklius.

Įtvirtintos pelno mokesčio lengvatos įmonėms, investuojančioms į mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą ir vykdančioms investicinius projektus, gali būti taikomos ir įmonėms, vykdančioms energijos iš atsinaujinančių energijos išteklių gamybą.

Vykdoma informavimo, švietimo ir konsultavimo veikla, kurios metu rengiami ir išleidžiami visuomenei skirti leidiniai apie platesnę atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą, jų

teikiamą naudą, rengiami seminarai, konferencijos, konkursai, televizijos ir radijo laidos bei kitos švietėjiškos visuomenės informavimo priemonės.

Vėjo energijos plėtra galima dėl savo charakteristikų: neteršimas aplinkos, šiltnamio efekto mažinimas, vietos energetinių išteklių kurie atsinaujina naudojimas, verslo skatinimas periferijoje, pačių moderniausių proveržių technologijų taikymas, darbo vietų kūrimas, pigios energijos gaminimas, dideli vėjo energijos ištekliai.

Valstybei nereikalinga jokių investicijų.

Priimtinas vidutinis vėjo greitis.

Silpnybės:

Nesusiformavusi nacionalinė mokestinė ir kt. skatinimo bazė.

“Tradicinės energetinės politikos” (atominės, dujų) rėmimas.

Nors vėjo turbinos ekologiškos, gamina pakankamai daug elektros, tačiau turi ir nemažai trūkumų: Ne visur jas naudoti apsimoka, nes ne visur vėjo intensyvumas yra vienodas.

Naudojama daug judančių dalių, todėl vėjo jėgainės įrengiamos ten, kur jas patogų prižiūrėti. Dėl judančių dalių, jų tarnavimo laikas neilgas, o palaikymo sąnaudos gana didelės. Vėjo jėgainės labai gadina peizažą ir užstoja Saulę, jas labai apgadina audros ir jos kelia triukšmą.

Lietuvos rinkoje iki šiol nebuvo tinkamų mažų vėjo jėgainių, skirtu asmeniniam naudojimui, galinčių gaminti elektros ir šilumos energiją. Taip pat nėra asmeninio naudojimo vėjo jėgainių prisijungimo prie skirstomųjų tinklų patvirtintų taisyklių.

Lietuvoje labai mažas vėjo energijos potencialo panaudojimas.

Neliberalizuota rinka – neatskirtas tiekėjas, gamintojas ir paskirstytojas.

Įgyvendinant atsinaujinančių energijos išteklių projektus, susiduriama su administracinių procedūrų, reglamentuojančių atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių jėgainių statybą, sukuriamomis kliūtimis ir trūkumais. Planavimo procedūros sudėtingos. Ilgai užtrunka energijos gamybos leidimų išdavimas. Ilgos teritorijų planavimo procedūros (nuo 1 iki 2 metų). Projektinių dokumentų rengimo procesą lėtina detaliųjų planų rengimas, derinimo su visuomene procedūros, poveikio aplinkai vertinimas.

Atsinaujinančių energijos išteklių plėtrą reguliuoja daug institucijų, trūksta koordinavimo tarp skirtingų institucijų ir bendradarbiavimo leidimų išdavimo klausimais.

Vietinės ir regioninės valdžios institucijoms trūksta žinių apie atsinaujinančių energijos išteklių privalumus. Savivaldybių institucijos nesuinteresuotos atsinaujinančių energijos išteklių plėtos projektais, savivaldybėse nėra specialios institucijos, organizuojančios šių išteklių plėtrą.

Mažųjų elektrinių plėtos projektai nerentabilūs, nes dėl galiojančių reikalavimų projekto parengimo ir įgyvendinimo sąnaudos beveik nepriklauso nuo elektrinės galios ir tai nepagrįstai didina mažų gamintojų sąnaudas. Mažoms jėgainėms sudėtinga gauti elektros iš atsinaujinančių

energijos išteklių gamybos ir plėtros leidimus. Leidimų išdavimo procedūrose neatsižvelgiama į skirtingų atsinaujinančių energijos išteklių technologijų specifiką.

Plėtojant atsinaujinančius energijos išteklius, susiduriama ir su skirtingoms šių išteklių rūšims būdingomis kliūtimis: mažos galios jėgainėms taikomos sanitarinės apsaugos zonos ir reikalavimas keisti žemės naudojimo paskirtį taip pat stabdo jų plėtrą. Nėra teisiškai reglamentuotas jūroje statomų vėjo jėgainių įrengimas.

Neskatinamas atsinaujinančių energijos (vėjo, saulės, geoterminės) išteklių naudojimas savoms reikmėms gyvenamajame sektoriuje.

Yra trūkumų atsinaujinančių energijos išteklių naudojimui skatinti taikomose paramos schemose. Elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos išteklių skatinama, neapibrėžtą laikotarpį taikant fiksuotą supirkimo tarifų paramos schemą. Vėjo elektrinės, kurių galia didesnė kaip 250 kW, statomos nurodytose elektros perdavimo tinklo zonose (pagal parengtą vėjo elektrinių statybos Lietuvoje zonavimo schemą), neviršijant kiekvienai zonai nustatytos galios ir visoms zonoms bendros 200 MW galios. Gamintojams, ketinantiems statyti šias elektrines, leidimai išduodami konkurso būdu.

Nereglamentuotos galimybės pastatuose derinti individualias šilumos gamybos iš atsinaujinančių energijos išteklių sistemas su centralizuotai tiekiamos šilumos sistemomis.

Neskatinama atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo šilumos ir elektros energijos gamybai įrangos gamyba.

Savivaldybės tiesiogiai neįtrauktos į atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo politikos įgyvendinimą.

Nepakankamos visuomenės žinios ir supratimas apie atsinaujinančius energijos išteklius, jų naudojimo technologijas ir naudą.

Galimybės:

Užtikrinti visos atsinaujinančios energijos supirkimą, bei prijungimą prie tinklo.

Supaprastinti teritorijų planavimo procedūras.

Suformuoti skaidrią, investicijoms palankią kainodarą.

Diferencijuoti supirkimo tarifą.

Lietuvoje daug: atvirų plotų, privačių valdų, kaimo gyvenviečių, kaimo turizmo sodybų, žemdirbių, degalinių užmiestyje, bažnyčių, ryšio perdavimo stočių ir t.t.

Palankus valdžios institucijų požiūris į atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo plėtrą, pramonės, verslo ir visuomenės suinteresuotumas įgyvendinti atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo projektus sudaro prielaidas atsirasti palankesnėms sąlygoms plėtoti atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą ir įgyvendinti naujas skatinimo priemones.

Lietuvos energetinė priklausomybė nuo vieno energijos šaltinio ir energijos tiekėjo, pastaraisiais metais labai pabrangusios gamtinės dujos (sudarančios 80 procentų centralizuoto šilumos tiekimo įmonių kuro balanso; po Ignalinos atominės elektrinės uždarymo gamtinių dujų poreikis elektros energijos gamybos sektoriuje padidėjo iki 75 procentų), maždaug perpus mažesnė biokuro kaina, palyginti su gamtinėmis dujomis, įsipareigojimai Europos Sąjungai dėl šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio mažinimo sudaro paskatas plėtoti atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą ir įgyvendinti naujas skatinimo priemones.

Po Ignalinos atominės elektrinės uždarymo išaugus vidutinei elektros energijos gamybos kainai, didėja elektros energijos gamybos iš atsinaujinančių energijos išteklių (biokuro, vėjo, saulės ir kitų) patrauklumas.

Lietuvos elektros energetikos sistemos sujungimas su Lenkijos ir Švedijos elektros energetikos sistemomis padidins energijos tiekimo patikimumą ir leis sumažinti problemas, kylančias dėl atsinaujinančių energijos išteklių naudojančių jėgainių prijungimo. Pastarąsias naują Kruonio hidroakumuliacinės elektrinės bloką, padidės balansavimo galimybės.

Investicijos į atsinaujinančių energijos išteklių ir jų technologijų gamybą ir naudojimą didintų užimtumą, prisidėtų prie ekonomikos skatinimo. Lietuva galėtų tapti viena iš atsinaujinančių energijos išteklių technologijas kuriančių ir eksportuojančių šalių.

Grėsmės:

Sudėtingos planavimo procedūros.

Teisinio reguliavimo stoka.

Valstybinių institucijų lankstumo stoka.

Sunkiai ir ilgai sprendžiami žemės sklypų suformavimo ir susitarimo su žemės savininkais klausimai, elektrinių, elektros linijų statybai.

Neigiamas vietos gyventojų požiūris į elektrinių, elektros linijų atsiradimą jų gyvenamose vietovėse.

Nesuregulius teisinių ir ekonominių energijos gamybos naudojant atsinaujinančius energijos išteklius diegimo klausimų, bus neišnaudota galimybė didinti atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą.

Per maža valstybės parama atsinaujinančių energijos išteklių projektams įgyvendinti ir biurokratinės kliūtys stabdys šių išteklių naudojimo plėtrą. Vėluojantis šių išteklių ir naujausių technologijų, skirtų jiems naudoti, įvaldymas neleis ateityje laiku ir veiksmingai juos panaudoti.

Tokių atsinaujinančių energijos išteklių, kaip vėjas ir saulė, naudojimą apsunkina ta aplinkybė, kad elektros energijos gamyba iš šių išteklių yra nepastovi, o jos galia skirtingu laiku gerokai kinta. Kai šio tipo elektrinės yra integruotos į elektros tinklą dideliu mastu, dėl pačių atsinaujinančios energijos šaltinių galios nepastovumo pasunkėja galių balansavimas ir

rezervavimas elektros tinkle. Neišsprendus galių balansavimo ir rezervavimo klausimų, kyla avarių energetikos sistemoje ir ilgalaikio elektros energijos perdavimo ir skirstymo paslaugų teikimo nutraukimo vartotojams pavojus. Ši aplinkybė lemia, kad vėjo energijos panaudojimo elektros energijos gamybai plėtrai nustatyta 500 MW riba. Tolesnės vėjo elektrinių plėtros galimybės turėtų būti išanalizuotos pasiekus 500 MW ribą, atsižvelgiant į technologijų pažangą, regioninio bendradarbiavimo galimybes, veiksmingus energijos kaupiklius.

Lietuvos vėjo panaudojimo galimybių įgyvendinimo energetikos sektoriuje Lietuvoje SSGG analizės rezultatai apibendrinti 4 pav.

STIPRYBĖS	SILPNYBĖS
<ul style="list-style-type: none"> • Pagrindinis teisinis dokumentas - Nacionalinė energijos vartojimo efektyvumo didinimo programa, naujai priimtas atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas. • Lengvatinių paskolų aplinkosaugos projektas finansuoti suteikimas. • Subsidijos atsinaujinančių energijos išteklių ir energijos efektyvumo didinimo projektams iš ES Struktūrinių Fondų. • Lietuvoje taikomos fiksuotos supirkimo kainos elektrai, pagamintai iš atsinaujinančių energijos šaltinių ir termofikacinių elektrinių. • Lietuvoje taikoma palanki kainų už šilumos energiją nustatymo metodika. Centralizuotos šilumos ir kašto vandens tiekimui taikoma kainų metodika skatina ekologiškai švaresnio kuro vartojimą. • AEI panaudojimo svarba energijos gamybai akcentuojama visuose svarbiausiuose strategines kryptis nustatančiuose dokumentuose. • Visose energetikos sektoriaus grandyse dirba aukštos kvalifikacijos specialistai. Sukurta jų rengimo ir tobulinimo sistema iki šiol tenkino šalies poreikius, o Lietuvos universitetai ir mokslo įstaigos pajėgūs parengti kvalifikuotus specialistus. • Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimui skatinti taikomos įvairios paramos schemos. • Nuo akcizų atleidžiama, jeigu elektros energija yra pagaminta naudojant atsinaujinančius energijos išteklius. • Įtvirtintos pelno mokesčio lengvatos įmonėms, investuojančioms į mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą ir vykdančioms investicinius projektus, gali būti taikomos ir įmonėms, vykdančioms energijos iš atsinaujinančių energijos išteklių gamybą. • Vykdoma informavimo, švietimo ir konsultavimo veikla, kurios metu rengiami ir išleidžiami visuomenei skirti leidiniai apie platesnį atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą, jų teikiamą naudą, rengiami seminarai, konferencijos, konkursai, televizijos ir radijo laidos bei kitos švietėjiškos visuomenės informavimo priemonės. • Vėjo energijos plėtra galima dėl savo charakteristikų: 	<ul style="list-style-type: none"> • Nesusiformavusi nacionalinė mokestinė ir kt. skatinimo bazė. • “Tradicinės energetinės politikos” (atominės, dujų) rėmimas. • Ne visur vėjo turbinas naudoti apsimoka, nes ne visur vėjo intensyvumas yra vienodas. • Naudojama daug judančių dalių, todėl vėjo jėgainės įrengiamos ten, kur jas patogų prižiūrėti. Vėjo jėgainės labai gadina peizažą ir užstoja Saulę, jas labai apgadina audros ir jos kelia triukšmą. • Lietuvos rinkoje iki šiol nebuvo tinkamų mažų vėjo jėgainių, skirtų asmeniniam naudojimui, nėra asmeninio naudojimo vėjo jėgainių prisijungimo prie skirstomųjų tinklų patvirtintų taisyklių. • Lietuvoje labai mažas vėjo energijos potencialo panaudojimas. • Neliberalizuota rinka – neatskirtas tiekėjas, gamintojas ir paskirstytojas. • Susiduriama su administracinių procedūrų sukuriomomis kliūtimis ir trūkumais. Planavimo procedūros sudėtingos. Ilgai užtrunka energijos gamybos leidimų išdavimas. • Atsinaujinančių energijos išteklių plėtrą reguliuoja daug institucijų, trūksta koordinavimo tarp skirtingų institucijų ir bendradarbiavimo leidimų išdavimo klausimais. • Vietinės ir regioninės valdžios institucijoms trūksta žinių apie atsinaujinančių energijos išteklių privalumus. Savivaldybių institucijos nesuinteresuotos atsinaujinančių energijos išteklių plėtros projektais, savivaldybėse nėra specialios institucijos, organizuojančios šių išteklių plėtrą. • Mažųjų elektrinių plėtros projektai nerentabilūs. Mažoms jėgainėms sudėtinga gauti elektros iš atsinaujinančių energijos išteklių gamybos ir plėtros leidimus. • Plėtojant atsinaujinančius energijos išteklius, susiduriama ir su skirtingoms šių išteklių rūšims būdingomis kliūtimis. • Neskatinamas atsinaujinančių energijos (vėjo, saulės, geoterminės) išteklių naudojimas savoms reikmėms gyvenamajame sektoriuje. • Yra trūkumų atsinaujinančių energijos išteklių

<p>neteršimas aplinkos, šiltnamio efekto mažinimas, vietos energetinių išteklių kurie atsinaujina naudojimas, verslo skatinimas periferijoje, pačių moderniausių proveržių technologijų taikymas, darbo vietų kūrimas, pigios energijos gaminimas, dideli vėjo energijos ištekliai.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valstybei nereikalinga jokių investicijų. • Priimtinas vidutinis vėjo greitis. 	<p>naudojimui skatinti taikomose paramos schemose.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neregamentuotos galimybės pastatuose derinti individualias šilumos gamybos iš atsinaujinančių energijos išteklių sistemas su centralizuotai tiekiamos šilumos sistemomis. • Neskatinama atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo šilumos ir elektros energijos gamybai įrangos gamyba. • Nepakankamos visuomenės žinios ir supratimas apie atsinaujinančius energijos išteklius, jų naudojimo technologijas ir naudą.
GALIMYBĖS	GRĖSMĖS
<ul style="list-style-type: none"> • Užtikrinti visos atsinaujinančios energijos supirkimą, bei prijungimą prie tinklo. • Supaprastinti teritorijų planavimo procedūras. • Suformuoti skaidrią, investicijoms palankią kainodarą. • Diferencijuoti supirkimo tarifą. • Lietuvoje daug: atvirų plotų. • Palankus valdžios institucijų požiūris į atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo plėtrą, pramonės, verslo ir visuomenės suinteresuotumas įgyvendinti atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo projektus • Lietuvos energetinė priklausomybė nuo vieno energijos šaltinio ir energijos tiekėjo. • Po Ignalinos atominės elektrinės uždarymo išaugus vidutinei elektros energijos gamybos kainai, didėja elektros energijos gamybos iš atsinaujinančių energijos išteklių (biokuro, vėjo, saulės ir kitų) patrauklumas. • Lietuvos elektros energetikos sistemos sujungimas su Lenkijos ir Švedijos elektros energetikos sistemomis. • Lietuva galėtų tapti viena iš atsinaujinančių energijos išteklių technologijas kuriančių ir eksportuojančių šalių. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sudėtingos planavimo procedūros. • Teisinio reguliavimo stoka. • Valstybinių institucijų lankstumo stoka. • Sunkiai ir ilgai sprendžiami žemės sklypų suformavimo ir susitarimo su žemės savininkais klausimai. • Neigiamas vietos gyventojų požiūris į elektrinių, elektros linijų atsiradimą jų gyvenamose vietovėse. • Nesureguliuoti teisiniai ir ekonominiai energijos gamybos naudojant atsinaujinančius energijos išteklius diegimo klausimai. • Per maža valstybės parama atsinaujinančių energijos išteklių projektams įgyvendinti ir biurokratinės kliūtys. • Elektros energijos gamyba iš vėjo išteklių yra nepastovi, o jos galia skirtingu laiku gerokai kinta.

Šaltinis: sudaryta autoriaus

4 pav. Lietuvos vėjo panaudojimo galimybių įgyvendinimo energetikos sektoriuje

SSGG

2.3. Atsinaujinančių energijos šaltinių skatinimo priemonės

Daugiausiai paramos iniciatyvų atsinaujinančių energijos šaltinių srityje taiko Europos Sąjunga. 2007 m. Europos Sąjungoje buvo numatyta iš atsinaujinančių energijos šaltinių pasigaminti 20 % energijos, tačiau, kadangi šis susitarimas lietuvių 27 skirtingo išsivystymo lygio šalis, nebuvo sėkmingai įgyvendintas (Vėjo energetikos skatinimas, 2011). 2008 m. buvo padaryti Europos Parlamento ir Tarybos kai kurie pakeitimai susitarime dėl atsinaujinančių energijos šaltinių pasigaminimo. 2009 m. buvo priimta direktyva 2009/28/EB „Dėl skatinimo naudoti atsinaujinančių išteklių energija“ (Directive 2009/28/EC of the European parliament and of the council, 2009).

Europos Sąjunga prisiėmė bendrą įsipareigojimą iš atsinaujinančių energijos šaltinių pasigaminti 20 % elektros energijos, o kiekviena šalis narė taip pat turi atskirus nacionalinius įsipareigojimus energijos kiekio pagaminimui. Direktyvoje kiekvienai Europos Sąjungos valstybei narei nustatyti individualūs privalomi nacionaliniai planiniai rodikliai, kuriais apibrėžiama, kokią bendro galutinio energijos suvartojimo dalį 2020 m. turi sudaryti atsinaujinančių išteklių energija ir nustatyta, kad kiekvienos valstybės narės bent 10 proc. transporto sektoriuje suvartojamos galutinės energijos turi sudaryti atsinaujinančių išteklių energija. Pagal Direktyvą, Lietuva turi užtikrinti, kad 2020 m. atsinaujinančių išteklių energijos dalis bendrajame galutiniame energijos suvartojime sudarytų ne mažiau kaip 23 % (Lietuvos energetikos ministerija, 2009).

2008 m. elektros energijos, pagamintos naudojant atsinaujinančius energijos išteklius, dalis bendrajame elektros energijos sunaudojime sudarė 4,6 %, iš jų 67 % elektros energijos buvo pagaminta hidroelektrinėse, 22 % – vėjo elektrinėse, 11 % – biokuro elektrinėse. Lietuvoje veikia viena 100,8 MW įrengtosios galios hidroelektrinė ir 85 mažos hidroelektrinės, kurių bendra įrengtoji galia sudaro 26 MW. Pagal galiojančią tvarką, reglamentuojančią hidroelektrinių statybą ir eksploataciją, Lietuvoje galima tik mažųjų hidroelektrinių statyba. Įgyvendinus numatomus statybų planus ir atnaujinus senų mažųjų hidroelektrinių įrangą dabartinė galia ir elektros energijos gamyba mažosios hidroelektrinėse iki 2020 m. galėtų padvigubėti. Viena iš sparčiausiai besiplečiančių atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo technologijų Lietuvoje yra vėjo jėgainės. Šiuo metu bendra vėjo jėgainių instaliuotoji galia sudaro apie 70 MW. Prognozuojama, kad 2020 m. vėjo jėgainėse galėtų būti pagaminta 10 proc. bendrojo elektros energijos sunaudojimo (Lietuvos energetikos ministerija, 2009).

Lietuvos Respublika, įgyvendindama Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2009/28/EC reikalavimus rengia ir teikia Europos Komisijai ataskaitą apie elektros energijos gamybą iš atsinaujinančių energijos išteklių, šios energijos gamybos skatinimo priemones. Universalių AEI energetikos paramos schemų nėra. Kiekviena ES šalis turi savo skatinimo sistemą, parengtą pagal jai keliamus uždavinius ir atsižvelgiant į situaciją savo šalies energetikoje.

Europos šalyse yra naudojami įvairūs atsinaujinančių energijos išteklių paramos skatinimo būdai:

- Skatinantys tarifai ar jų priedai;
- Kvotos - sertifikatai;
- Grantai ar tikslinės investicijos;
- Lengvatinės paskolos;
- Mokesčių mažinimas vykdant statybos darbus;
- Atleidimas nuo mokesčių už parduotą energiją;

- Pagamintos energijos vartojimas savo reikmėms (Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo technologijos ir jų skatinimo Lietuvoje principų formavimas, 2011).

Populiariausi ir plačiausiai taikomi rėmimo būdai yra skatinančiųjų tarifų nustatymas (parama atitenka visiems energijos gamintojams, naudojančioms AEI) ir tikslinės investicijos (tai yra vienkartinė parama). Atsinaujinančios energijos naudojimo skatinimo būdai pasaulyje pateikiami 8 lentelėje.

8 lentelė

Atsinaujinančios energijos naudojimo skatinimo būdai pasaulyje

Šalis	Parama tarifais	Kvotinė - Sertifika- tinė	Kapitalo Subsidi- jos, grantai, ar išlaidų gražini- mai	Mokes- čių kreditai	Apyvartos mokestis, energijos mokestis, ar PVM sumažini- mai	Nuosavas Vartoji- mas	Valstybės investicijos paskolos ar finansavi- mas	Valstybi- nis Supirki- mas konkurso būdu
Australija			v				v	
Austrija	v		v	v				
Belgija		v	v	v		v		
Kanada			v	v	v		v	
Kipras	v		v					
Čekija	v		v	v	v	v		
Danija	v			v		v		
Estija	v				v			
Suomija	v		v		v			
Prancūzija	v		v	v	v		v	v
Vokietija	v		v	v	v		v	
Graikija	v		v	v				
Vengrija	v				v		v	
Airija	v		v	v				v
Italija		v	v	v		v		
Izraelis	v							
Japonija		v	v			v	v	
Korėja	v		v		v			
Latvija	v						v	
Lietuva	v		v	v			v	
Liuksembur- gas	v		v	v				
Malta					v			
Olandija	v		v	v				
N. Zelandija			v				v	
Norvegija			v	v	v			v
Lenkija		v	v		v		v	v
Portugalija	v		v	v	v			
Slovakija	v			v			v	
Slovėnija	v							
Ispanija	v		v	v			v	
Švedija		v	v	v	v	v		
Šveicarija	v							
Anglija		v	v		v			
JAV	v	v	v	v	v	v	v	v
Argentina			v					
Brazilija	v						v	
Kambodža			v					

Šalis	Parama tarifais	Kvotinė - Sertifika- tinė	Kapitalo Subsidi- jos, grantai, ar išlaidų gražini- mai	Mokes- čių kreditai	Apyvartos mokestis, energijos mokestis., ar PVM sumažini- mai	Nuosavas Vartoji- mas	Valstybės investicijos paskolos ar finansavi- mas	Valstybi- nis Supirki- mas konkurso būdu
Kinija	v		v	v	v		v	v
Kosta Rika	v							
Gvatemala				v	v			
Indija	v		v	v	v		v	v
Indonezija	v							
Meksika				v	v	v		
Nikaragva	v			v				
Filipinai				v	v		v	
Šri Lanka	v							
Tailandas	v		v			v		
Turkija	v		v					

Šaltinis: Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo technologijos ir jų skatinimo Lietuvoje principų formavimas. KTU mokslinio tyrimo ataskaita (www.aet.eaf.ktu.lt).

Kaip matome iš 8 lentelės tik JAV naudojami visi skatinimo būdai. Lietuvos kaimyninės šalys naudoja panašius skatinimo būdus. Tenka pažymėti, kad tik 7 šalyse atsinaujinanti energija superkama valstybinio supirkimo konkurso būdu. Kaip matome dažniausiai naudojami būdai yra parama tarifais, kapitalo subsidijos, mokesčių kreditai.

Naujai priimtame Lietuvoje Atsinaujinančių išteklių energetikos Įstatyme (LR Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas, 2011) yra numatytos tokios atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo plėtros skatinimo priemonės:

- fiksuotas tarifas;
- energijos iš atsinaujinančių energijos išteklių supirkimas;
- atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių įrenginių prijungimo prie energetikos tinklų ar sistemų išlaidų kompensavimas;
- energetikos tinklų ar sistemų galios ir pralaidumo ar kitų atitinkamų techninių parametru rezervavimas atsinaujinančius energijos išteklius naudojantiems įrenginiams prijungti;
- energijos iš atsinaujinančių energijos išteklių persiuntimas pirmumo teise;
- elektros energijos gamintojų atleidimas nuo atsakomybės už pagamintos elektros energijos balansavimą ir (ar) elektrinės gamybos pajėgumų rezervavimą skatinimo laikotarpiu;
- parama žemės ūkio produkcijos – biokuro, biodegalų, biotepalų ir bioalyvų gamybos žaliavos – gamybai ir perdirbimui;
- privalomo atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo energijai gaminti ir (ar) privalomo energijos iš atsinaujinančių energijos išteklių vartojimo, taip pat biodegalų naudojimo reikalavimai;
- parama investicijoms į atsinaujinančius energijos išteklius naudojančias technologijas.

Pagal šį įstatymą atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas skatinamas taikant nustatytą paramos schemą, kurią sudaro viena ar kelios skatinimo priemonės.

Tarptautinė praktika rodo, kad 1 TWh šilumos energijos, pagamintos naudojant AEI, sukuria apie vieną tūkstantį naujų darbo vietų (LR energetikos ministerija, 2011). Todėl tiek Lietuvos Vyriausybė, tiek verslininkai turi galimybių sukurti daug darbo vietų, nes atsinaujinančių išteklių panaudojimas Lietuvoje įgauna pagreitį.

2.4. Vėjo energijos plėtros problemų ištyrimas

Išanalizavus mokslinėje literatūroje apibūdinamą atsinaujinančių energijos šaltinių svarbą, bei atlikus tyrimus buvo pasirinkta tolimesniam tyrimui vėjo energijos plėtra. Tolimesniam tyrimo atlikimui buvo sukurtas vėjo energijos panaudojimo Lietuvoje koncepcinis modelis. Remiantis koncepciniu modeliu, formuojamas Vėjo panaudojimo galimybių vertinimo instrumentarijus (9 lentelė). Jame atsispindi darbo tikslas, tyrimo tikslai, tyrimo metodai bei pagrindiniai indikatoriai, o taip pat tyrimo hipotezė, kuri patikrinama, įgyvendinant konkretų tyrimo tikslą ir pritaikant tam tikrą tyrimo metodą.

9 lentelė

Tyrimo vertinimo instrumentarijus

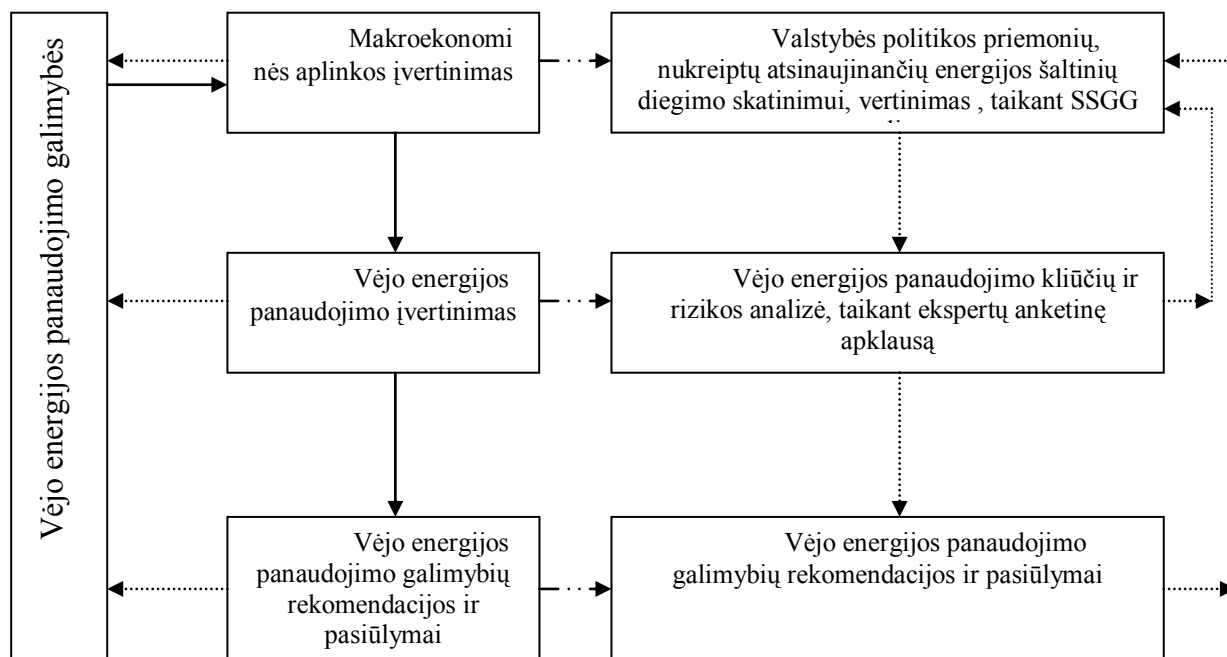
Tyrimo tikslai	Tyrimo metodai	Pagrindiniai indikatoriai	Hipotezė
Makroekonominės aplinkos analizė	Vyriausybės politikos AEI atžvilgiu SSGG analizė, dokumentų turinio, statistinė analizė	SSGG analizė	Lietuvoje ekonominė ir teisinė aplinka nėra palanki vėjo energijos plėtrai
Vėjo energijos panaudojimo įmonėse bei gyventojų tarpe įvertinimas	Anketinė ekspertų apklausa	Vėjo energijos panaudojimo rizikos, kliūtys, paskatos, nauda ir kaštai	Lietuvoje verslo makroaplinka nėra palanki ĮSA plėtrai
Vėjo energijos panaudojimo galimybių rekomendacijos ir pasiūlymai	Strateginio planavimo metodai	Vėjo energijos panaudojimo plėtros strategijos vyriausybei ir įmonėms ir žmonėms	Vėjo energijos paklausą padidinti ir plėtrą paspartinti gali efektyvi valstybės politika, orientuota į palankios vėjo energetikos makroaplinkos formavimą ir visuomenės paklausos skatinimą.

Šaltinis: sukurta autoriaus

Pagrindiniai tyrimo indikatoriai leidžia priimti arba atmesti hipotezę.

Čia pateiktame instrumentarijuje nesiekta sugalvoti kuo daugiau indikatorių, todėl indikatoriai parinkti pakankamai paprasti ir aiškūs, leidžiantys nesunkiai identifikuoti Vėjo energijos paklausos ir pasiūlos veiksnius. Šis tyrimo instrumentarijus panaudotas Vėjo energijos panaudojimo

galimybių vertinimui Lietuvoje ir pateikimui rekomendacijų, įgalinančių sudaryti palankesnes sąlygas Vėjo energijos panaudojimo galimybių plėtrai.



.....> Informacinia -...> Rezultatų
 —————> Hierarchiniai

Šaltinis: sukurta autoriaus

5 pav. Vėjo energijos panaudojimo galimybių vertinimo koncepcinis modelis

Apibendrinant atliktą tyrimą, galima padaryti šias išvadas:

- 1 Remiantis ekonominėmis teorijomis, nagrinėjančiomis AEI bei empiriniais įvairių autorių darbais suformuluota Vėjo energijos panaudojimo galimybių tyrimo metodika, leidžianti patikrinti darbe iškeltas hipotezes ir apimanti tyrimo koncepcinį modelį bei jo pagrindų parengtą tyrimo instrumentarijų;
- 2 Koncepcinio tyrimo modelio pagrindu parengtas tyrimo instrumentarijus gali būti nesunkiai pritaikytas konkretaus tyrimo organizavimui, nes detalios aprašo tyrimo metodus, rodiklius bei jų tarpusavio sąsajas.

3. EMPIRINIS VĖJO ENERGIJOS PANAUDOJIMO GALIMYBIŲ TYRIMAS

Trečioje darbo dalyje bus nagrinėjamos atlikto ekspertinio vertinimo išvados, bus įvertintos galimybės vėjo energijos panaudojimui Lietuvoje.

3.1. Vėjo energijos panaudojimo galimybių tyrimo metodika

Pagal darbe iškeltus uždavinius numatoma naudoti tokius tyrimo metodus, kaip ekspertinis vertinimas, statistinių duomenų analizė, stiprybių, silpnybių, galimybių ir grėsmių (SSGG) analizė. Šioje darbo dalyje trumpai panagrinėsime kiekvieną tyrimo metodą.

Ekspertinis vertinimas. Tyrime sprendžiama problema pasižymi tuo, jog nagrinėjant vėjo energijos galimybių panaudojimą informacijos yra daug, tačiau ji pasižymi kokybine prigimtimi. Tokios problemos sprendžiamos pasitelkiant ekspertinio vertinimo metodą. Ekspertinio vertinimo metodologija grindžiama prielaida, jog ekspertas yra sukaupęs didelį kiekį racionaliai apdorotos informacijos (turi daug žinių ir patirties, gali remtis intuicija) ir todėl ekspertas gali būti kokybinės informacijos šaltiniu. Tiriant vėjo energijos galimybių panaudojimą, daug kokybinės informacijos bus gauta pasitelkiant energetikos sektoriaus darbuotojus kaip ekspertus.

Ekspertinio vertinimo tikslas - ištirti ekspertų požiūrį į vėjo energijos galimybių panaudojimo galimybes ir jų populiarinimo priemones.

Ekspertinio vertinimo uždaviniai:

1. nustatyti, kokios yra vėjo energijos panaudojimo rizikos, kliūtys, paskatos, nauda.
2. ištirti vėjo energijos panaudojimo priemonių patrauklumą;

Ekspertų atrankos kriterijai. Atsižvelgiant į tyrimo tikslą, ekspertais turi būti parinkti su energetika susiję asmenys. Ekspertai turi turėti ne mažesnę nei 3 metų darbo patirtį energetikos srityje.

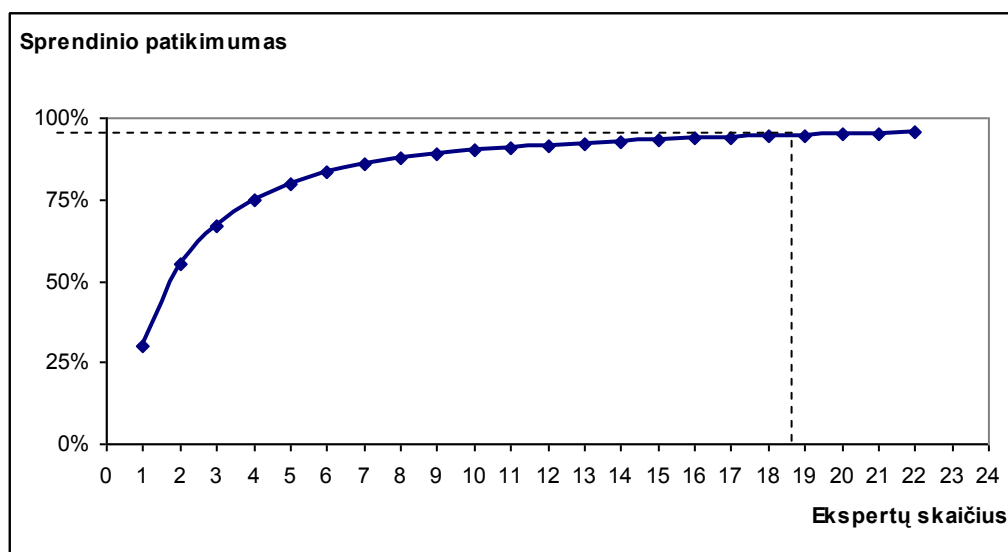
Didžiausias ekspertinio vertinimo rezultatų suderinamumas pastebimas taikant tiesioginį rangavimo metodą (V. Podvezko, 2005). Todėl vėjo energijos panaudojimo galimybių vertinimui tikslinga naudoti vieną iš ekspertinio vertinimo būdų – rangavimo metodą. Taikant šį metodą, rekomenduojamas ekspertų skaičius, priklausomai nuo tyrimo tikslo gali svyruoti nuo 10 iki 100 žmonių (S. Makridakis, S. C. Wheelwright, R. J. Hyndman, 1998). Tyrimui atlikti parinktas aktyvus ekspertinio vertinimo metodas, individualiai tiesiogiai apklausiant ekspertus pagal parengtą klausimyną. Taip pat klausimynai gali būti siunčiami elektronine forma, tačiau rekomenduojama klausimyną pildyti bendraujant su ekspertu tiesiogiai arba telefonu.

Mokslinėje literatūroje akcentuojama ekspertų kompetencijos svarba. Aukštesnis ekspertų nuomonių tapatumo lygis rodo didesnę ekspertų pateikiamų išvadų ir rekomendacijų patikimumą.

Ekspertinis vertinimas turi būti atliktas laikantis socialinių tyrimų etikos reikalavimų (K. Kardelis, 2005):

- Respondentai parinkti taip, kad pakaktų kompetencijos atsakyti į klausimus.
- Respondentams sutikus dalyvauti apklausoje.
- Tyrėjas neturi įtakos respondentams.

Ekspertų skaičiaus nustatymas. Nustatant priimtina ekspertų skaičių reikia vadovautis metodologinėmis prielaidomis, suformuluotomis klasikinėje testų teorijoje. Teorija teigia, kad agreguotų sprendimų patikimumą ir priimančių sprendimą (šiuo atveju ekspertų) skaičių sieja greitai gėstantis netiesinis ryšys (6 pav.).



Šaltinis: V. Rudzikienė, 2005.

6 pav. Ekspertų vertinimų standartinio nuokrypio priklausomybė nuo ekspertų skaičiaus

Norint ekspertiniame tyrime pasiekti 95 proc. patikimumą (žr. 6 pav.), pastebėjus nuomonių sutapimą, gali būti apklausta 20 ekspertų. Žvelgiant į konkrečius skaičiavimo metodus, tai atvejais, kai ekspertų yra tik du ($m=2$), jų nuomonių suderinamumas tikrinamas ranginės koreliacijos koeficientais. Kai ekspertų daugiau nei du ($m>2$) – konkordancijos koeficientais.

Kendall konkordancijos koeficientas. Skaičiuojant šį konkordancijos koeficientą, ekspertų vertinimai ranguojami, tikrinama, ar ekspertų vertinimai dera tarpusavyje. Suformuluojamos hipotezės:

H_0 : ekspertų vertinimai priešaringi (t.y. konkordancijos koeficientas lygus nuliui);

H_A : ekspertų vertinimai panašūs (t.y. konkordancijos koeficientas nelygus nuliui).

Skaičiavimo algoritmas

Rangų sumų vidurkį galima apskaičiuoti pagal formulę:

$$a = 0,5m(k + 1) \quad (2)$$

m – ekspertų skaičius

k – ekspertizės objektų skaičius

Nuokrypio nuo rangų vidurkio kvadratų suma lygi:

$$S^2 = \sum_{j=1}^k (\sum_{i=1}^m x_{ij} - a)^2 \quad (3)$$

Čia: m – ekspertų skaičius, k – ekspertizės objektų skaičius.

Maksimali galima nuokrypio nuo rangų vidurkio kvadratų suma, kuri gali būti tik visai sutampant ekspertų nuomonei ir nesant sutampančių rangų apskaičiuojama pagal formulę:

$$S_{max}^2 = \frac{m^2(k^3 - k)}{12} \quad (4)$$

Jeigu nėra sutampančių reikšmių, tai konkordancijos koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$W = \frac{12S^2}{m^2(k^3 - k)} \quad (5)$$

Konkordancijos koeficientas W kinta nuo 0 iki 1 ($0 < W < 1$); 0 reiškia visišką nesuderinamumą; 1 – pilną suderinamumą.

Jeigu vertinimuose yra sutampančių rangų, tai maksimali galima nuokrypio nuo rangų vidurkio kvadratų suma, kuri gali būti tik visai sutampant ekspertų nuomonei, apskaičiuojama pagal formulę

$$S_{max, sutamp}^2 = \frac{m^2(k^3 - k) - m \sum_{l=1}^r T_l}{12} \quad (6)$$

Čia: r – eilučių, turinčių sutampančių rangų, skaičius; T_l – sutampančių rangų l-tojoje rangų eilutėje skaičius:

$$T_l = \sum_{q=1}^u (t_q^3 - t_q) \quad (7)$$

Čia: t- skaičius q tipo vienodų rangų grupių l-tojoje rangų eilutėje; u- susijusių rangų tipų skaičius eilutėje.

Konkordancijos koeficientas, kai vertinimuose yra sutampančių rangų, skaičiuojamas pagal kitą formulę:

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

Ekspertinio vertinimo patikimumas priklauso nuo:

- ekspertų grupės dydžio (ekspertų skaičiaus);
- ekspertų sudėties pagal jų specialybes;

□ *ekspertų savybių.*

Ekspertų kokybė gali būti įvertinta kaip jo objektyvaus ir subjektyvaus statuso apibendrintas rodiklis arba suderinamumo koeficientas:

$$k = 1 - \frac{\eta}{\eta_{max}} \quad (9)$$

čia: η – vieno eksperto išsakytų prieštaringų vertinimų skaičius, η_{max} – galimas maksimalus prieštaringų vertinimų skaičius (V. Rudzikienė, 2005).

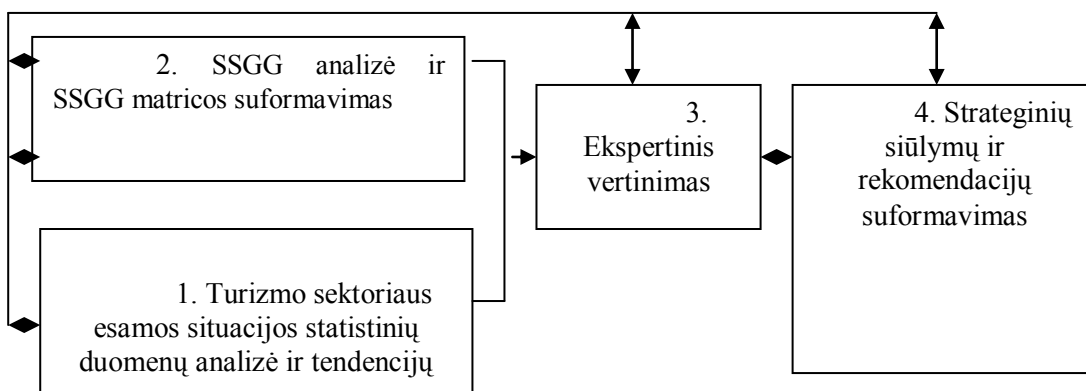
Visi tyrimo metodai buvo panaudoti tyrimo metu ir tai leido kompleksiskai įvertinti vėjo energijos panaudojimo galimybes, t.y. leido problemą nagrinėti įvairiais aspektais ir požiūriais:

1. Ekspertinio vertinimo metodas tyrime taikytinas todėl, kad sprendžiama problema pasižymi kokybinės informacijos gausa. Ekspertinio vertinimo metodologijoje ekspertas laikomas kokybinės informacijos šaltiniu.

2. Statistinių duomenų analizės, tendencijų nustatymo bei SSGG analizės metodas parinktas todėl, kad yra pagrindinis būdas, naudojamas ekonominiuose tyrimuose, leidžiantis metodologiškai nurodyti strategines plėtros kryptis ir pagrindžiantis jas. Šis metodas leidžia identifikuoti esamą vėjo energijos panaudojimo galimybių situaciją, išvelgti energetikos sektoriaus tendencijas bei nustatyti vėjo energijos panaudojimo galimybių stiprybes, silpnybes bei galimybes ir grėsmes.

Šių tyrimo metodų sintezė leido visapusiškai ir įvairiais pjūviais nustatyti vėjo energijos panaudojimo galimybes.

Tyrimas buvo atliekamas šiuo nuoseklumu, pateiktu 7 pav.:



Šaltinis: sukurta autoriaus

7 pav. Vėjo energijos panaudojimo galimybių tyrimo nuoseklumas

3.2. Vėjo energijos panaudojimo galimybių ekspertinio vertinimo duomenų analizė

Siekiant ekspertinės apklausos efektyvumo, ekspertai buvo pasirinkti remiantis ekspertinio vertinimo ir jo atlikimo metodologija. Vėjo energijos panaudojimo galimybių tyrime buvo apskaičiuotas ekspertų skaičius – 20 ekspertų (žr. 6 pav.).

Ekspertinio vertinimo *klausimyno sudarymo metodologija*. Ekspertinio vertinimo klausimyno klausimai (viso 12) sudaryti taip, kad geriausiai atspindėtų nagrinėjamą problemą. Reikiamai informacijai gauti turi būti naudojami uždari ir atviri klausimai. Dauguma anketos klausimų uždari, nes jų dėka gautus duomenis lengviau tarpusavyje lyginti ar analizuoti. Atviras klausimas (5) leis ekspertui išsakyti savo nuomonę.

Ekspertų pasiskirstymas pagal turimą darbo patirtį energetikos srityje pateiktas 10 lentelėje.

10 lentelė

Ekspertų pasiskirstymas pagal turimą darbo patirtį

Ekspertų darbo patirtis	iki 1 metų	nuo 1 iki 3 metų	nuo 3 iki 5 metų	nuo 5 iki 10 metų	daugiau nei 10 metų
Ekspertų skaičius	0	5	12	2	1

Šaltinis: Sudaryta autoriaus pagal apklausos duomenis

Apklausoje dalyvavusių asmenų kvalifikacija ir praktinis patyrimas leidžia juos traktuoti energetikos vertinimo ekspertais.

Ekspertiniame vertinime dalyvavo asmenys, atstovaujantys mokslo, verslo ir valdžios institucijas. Mokslo srities atstovai buvo apklausiami iš Lietuvos aukštojo mokslo institucijų, valdžios – iš LR Vyriausybės, Lietuvos savivaldybių administracijų, o verslo – iš verslo asociacijų ir atskirų įmonių. 3 ekspertai atstovavo tiek mokslo, tiek ir verslo institucijas, o 1 ekspertas – mokslo ir valdžios institucijas. Ekspertų pasiskirstymas pagal institucijas pateiktas 11 lentelėje.

11 lentelė

Ekspertų pasiskirstymas pagal atstovaujamas institucijas

Institucijos	Mokslo	Verslo	Valdžios
Ekspertų skaičius	3	12	5

Šaltinis: Sudaryta autoriaus pagal apklausos duomenis

Geografiniu požiūriu ekspertinis vertinimas apėmė visus Lietuvos regionus. 3 ekspertai iš karto atstovavo 2 apskritis, 5 ekspertai – visas 10 apskričių. Ekspertų pasiskirstymas pagal regionus pateiktas 12 lentelėje.

Ekspertų pasiskirstymas pagal atstovaujamus regionus

Regionas	Alytaus	Kauno	Klaipėdos	Marijampolės	Panevėžio	Šiaulių	Tauragės	Telšių	Utenos	Vilniaus
Ekspertų skaičius	1	6	3	1	1	2	2	1	1	2

Šaltinis: Sudaryta autoriaus pagal apklausos duomenis

Vėjo energijos panaudojimo galimybių svarbai nustatyti buvo taikomas tarpusavio palyginimo metodas. Ekspertai vėjo jėgainės įsigijimo ir vėjo jėgainių vystymosi veiksnius įvertino penkiabaleje sistemoje. Didžiausią įtaką darančiam veiksmui suteiktas 1 balas, mažiausią – 5 balai. Jei manyta, jog veiksniai daro vienodą įtaką, jie įvertinti tuo pačiu balu.

Informacijos iš ekspertų gavimui buvo sudaryta preliminari anketa, kuri patikrinta anketuojant 3 ekspertus. Anketavimo rezultatų analizė ir įvertinimas leido nustatyti anketos trūkumus, kuriuos pašalinus suformuotas galutinis jos variantas. Ekspertų apklausa vyko siunčiant anketas elektroniniu paštu ar vykstant pas ekspertą.

Ekspertų apklausa vyko 2011 m. balandžio – gegužės mėnesiais. Anketiniai duomenys apdoroti ir analizuoti naudojant programinę paketą Microsoft Excel. Ekspertai labai aktyviai dalyvavo apklausoje. Be jiems pateiktų klausimų, jie aktyviai atsakė į prašomus įrašyti atsakymus kita ir atvirus klausimus.

Pateikiamoje 13 lentelėje analizuojami visų 20 ekspertų atsakymai į 6 klausimą - Kas jus priverstų įsigyti nuosavą vėjo jėgainę? Ekspertų buvo prašoma išranguoti kiekvieną atsakymą nuo 1 balo iki 5 balų. Išranguojama buvo pagal svarbą 1 balas – mažiausiai svarbus, 5 – svarbiausias. 13 lentelėje horizontaliai pateikiami įsigijimo veiksniai, vertikalčiai – 20 ekspertų.

Horizontaliai atsakymų rangavimas:

- 1 - didelė elektros kaina iš įprastinių šaltinių;
- 2 - didelė ekonominė nauda iš vėjo energijos supirkimo;
- 3 - noras būti energetiškai nepriklausomam;
- 4 - noras būti ekologiškam;
- 5 – noras pasipuikuoti prieš kitus;
- 6 - noras neatsilikti nuo mados.

Ekspertų vertinimai dėl įsigijimo veiksnių

Ekspertas/Įsigijimo veiksniai	1	2	3	4	5	6
1	5	4	5	2	1	4
2	5	4	5	3	1	2
3	5	4	5	3	1	3

Ekspertas/Įsigijimo veiksniai	1	2	3	4	5	6
4	5	5	4	3	1	1
5	5	5	5	3	1	2
6	5	5	5	3	1	2
7	5	5	5	4	1	1
8	4	5	5	2	2	1
9	5	5	5	5	3	3
10	5	5	5	5	1	1
11	5	3	4	4	1	1
12	5	2	5	5	1	1
13	4	3	5	4	5	1
14	5	5	5	4	1	1
15	5	5	4	4	1	2
16	5	5	4	3	1	1
17	5	4	5	3	1	1
18	5	4	5	3	1	1
19	5	5	5	4	1	1
20	4	5	4	3	1	1
Rangų suma	97	88	95	70	27	31
Rangų sumų vidurkis	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00
Nuokrypio kvadratas	841,00	400,00	729,00	4,00	1681,00	1369,00
Nuokrypio kvadratų suma						5024,00

Šaltinis: Sudaryta autoriaus pagal apklausos duomenis

Pagal anksčiau pateiktą formulę buvo apskaičiuotas Konkordacijos koeficientas. Konkordacijos koeficientas $W = 12 \cdot 5024 / (20^2 \cdot (6^3 - 6)) = 0,72$.

Apskaičiuotas Konkordacijos koeficientas rodo, kad ekspertų vertinimai dera tarpusavyje.

Taip pat buvo vertinami ekspertų atsakymai į klausimą dėl vėjo jėgainių plėtros. Ekspertai rangavo atsakymus nuo 1 balo (mažiausiai svarbus) iki 5 balų (svarbiausias). Ekspertai turėjo pateikti nuomone dėl penkių variantų, kurie pateikiami 14 lentelėje horizontalioje juostoje.

ekspertų vertinimas - politinės valios stoka;

ekspertų vertinimas - visuomenės švietimo stoka;

ekspertų vertinimas – brangi technologijų kaina;

ekspertų vertinimas – mažos gyventojų pajamos;

ekspertų vertinimas – niekas nestabdo.

Taip pat buvo paskaičiuotas Konkordacijos koeficientas.

Ekspertų vertinimai dėl jėgainių plėtros

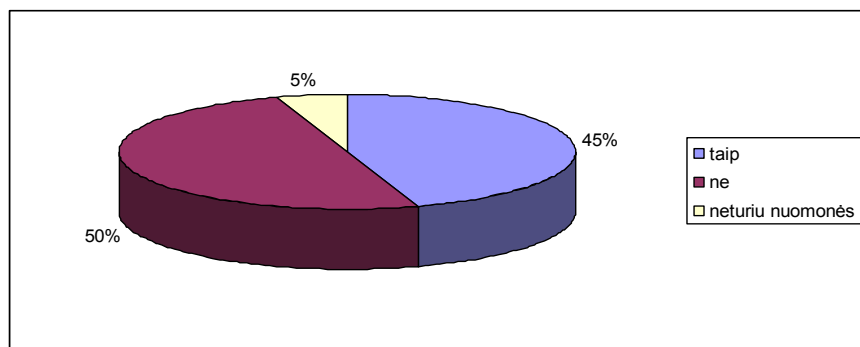
Ekspertas/Jėgainių plėtra	1	2	3	4	5
1	5	3	4	5	1
2	5	5	4	5	1
3	5	4	5	2	1
4	5	4	5	1	1
5	4	3	1	5	1
6	5	5	3	1	1
7	5	3	4	1	2
8	5	3	5	3	1
9	5	1	4	3	1
10	5	5	5	1	1
11	5	1	1	1	2
12	5	3	4	5	1
13	5	1	4	5	2
14	4	1	4	1	1
15	3	5	4	5	1
16	5	1	3	2	1
17	5	4	4	4	1
18	5	4	5	2	1
19	5	2	5	5	1
20	5	2	5	2	1
Rangų suma	96	60	79	59	23
Rangų sumų vidurkis	63,4	63,4	63,4	63,4	63,4
Nuokrypio kvadratas	1062,76	11,56	243,36	19,36	1632,16
Nuokrypio kvadratų suma					2969,20

Šaltinis: Sudaryta autoriaus pagal apklausos duomenis

Konkordacijos koeficientas $W = 12 \cdot 2969,20 / (20^2 \cdot (5^3 - 5)) = 0,74$.

Apskaičiuotas Konkordacijos koeficientas rodo, kad ekspertų vertinimai dera tarpusavyje.

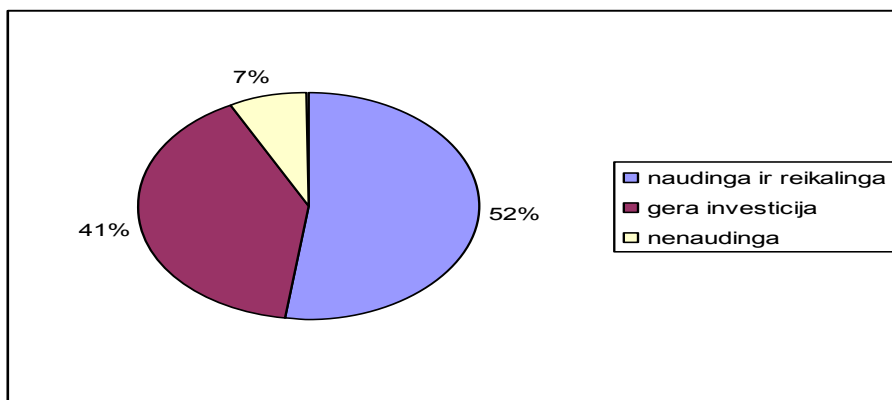
Vėjo energijos panaudojimo galimybių tyrime ekspertų vertinimai rodo, kad daugumoje atveju vėjo energijos panaudojimas nekenkia sveikatai (žr. 8 pav.).



Šaltinis: Sudaryta autoriaus pagal apklausos duomenis

8 pav. Ekspertų nuomonė apie vėjo energijos poveikį sveikatai

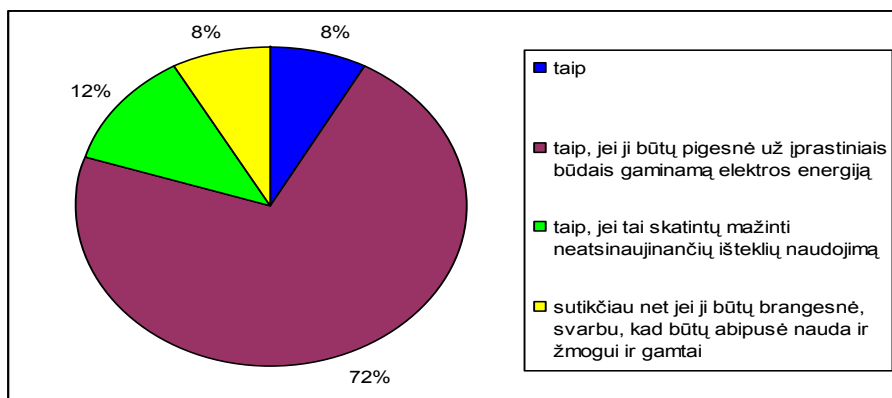
Kadangi ekspertai buvo parinkti tinkamai, visi jie nurodė, kad dirba vėjo energijos panaudojimo srityje. Ekspertų nuomone, vėjo jėgainė yra naudinga ir reikalinga (70 %) bei gera investicija (55 %).



Šaltinis: Sudaryta autoriaus pagal apklausos duomenis

9 pav. Ekspertų nuomonė apie vėjo jėgainę

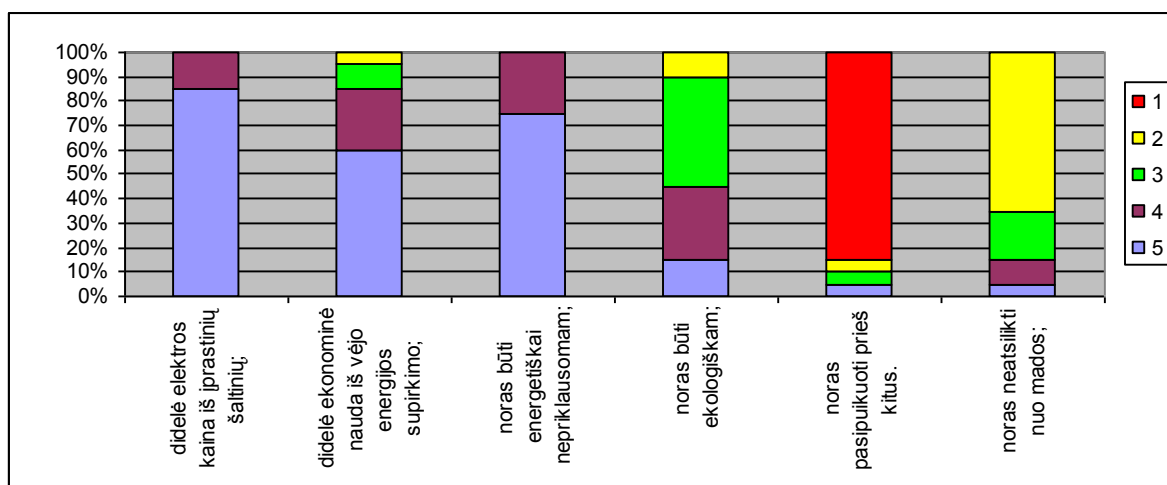
72 % ekspertų sutiktų pirkti elektrą pagamintą vėjo jėgainių pagalba, jei ji būtų pigesnė už įprastiniais būdais gaminamą elektros energiją, 12 % ekspertų pirktų elektros energiją jei tai skatintų mažinti neatsinaujinančių išteklių naudojimą (žr. 10 pav.). . .



Šaltinis: Sudaryta autoriaus pagal apklausos duomenis

10 pav. Ekspertų nuomonė apie vėjo energijos išsigijimą

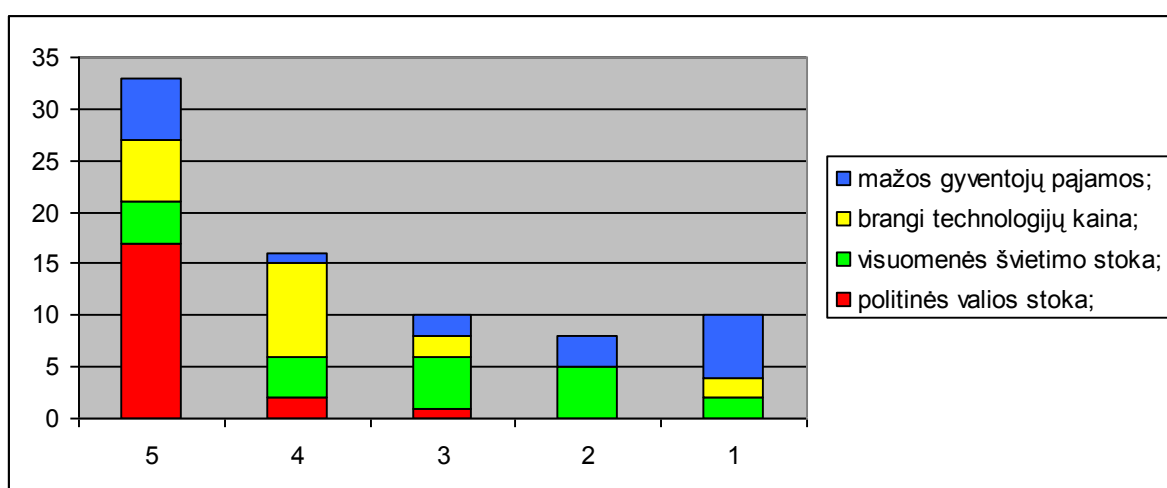
Ekspertų nuomone Vyriausybė turėtų skirti lėšų vėjų jėgainių išsigijimui (55 %) ir didelė elektros kaina iš įprastinių šaltinių (penktui suteikta svarbiausia reikšmė, vienetui mažiausiai svarbi reikšmė) bei gaunama ekonominė nauda iš vėjo energijos supirkimo skatintų nuosavos vėjo jėgainės išsigijimą (žr. 11 pav.). Tuo tarpu, noras pasipuikuoti prieš kaimynus ar draugus bei noras neatsilikti nuo mados neturi svarbios reikšmės.



Šaltinis: Sudaryta autoriaus pagal apklausos duomenis

11 pav. Ekspertų nuomonė apie vėjo jėgainės išsigijimo motyvus

Ekspertai pateikė savo nuomonę dėl vėjų jėgainių plėtros Lietuvoje. Kaip viena iš svarbiausių veiksnių jie paminėjo politinės valios stoką (85 %), mažas gyventojų pajamas (žr. 12 pav.).



Šaltinis: Sudaryta autoriaus pagal apklausos duomenis

12 pav. Ekspertų nuomonė apie trukdžius vėjo jėgainių plėtrai Lietuvoje

Taip pat ekspertai aktyviai atsakinėjo į atvirus klausimus ir reiškė savo nuomonę bei pateikė rekomendacijas dėl vėjo jėgainių plėtros Lietuvoje. Ekspertų nuomone politinės valios stoka reikėtų apibūdinti tokiais parametrais, kaip neišspręstais žemės sklypų formavimo ir susitarimų su žemės savininkais sunkiai sprendžiamais klausimais, supaprastintų planavimo, projektavimo, statybos, įteisinimo ir prijungimo prie elektros tinklų procedūrų nustatymu. Jų nuomone Lietuvoje labai trūksta vėjo jėgainių statybos strategijos. Kaip vieną iš didžiausių trūkumų nurodė nesugebėjimą iki galo priimti Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymą ir mėginimus neteisėtai jį patvirtinti.

Ekspertų iš verslo struktūrų nuomone Lietuvoje vėjo energijos panaudojimas stringa dėl neigiamo vietos gyventojų požiūrio į elektrinių, elektros linijų atsiradimą jų gyvenamose vietovėse. Ekspertai nurodo ir Europoje atsiradusias problemas dėl vėjo elektrinių statybos. Jie teigia, kad Europoje vis dažniau protestuoja ne tik žmonės, kuriems nepatinka dešimčių metrų aukščio atramų vaizdas, turbinų keliamas triukšmas ar nakties metu perspėjančių šviesų mirgėjimas ir saulės zuikučiai atsispindintys nuo besisukančių menčių dieną. Taip pat ekspertai iš verslo struktūrų nurodo dideles biurokratinės kliūtis tiek projektuojant, tiek statant vėjo jėgaines. Jų nuomone didžiulė reikalingų popierių krūva reikalauja net atskiros didžiulės patalpos jų saugojimui.

Ekspertų nuomone iš mokslo ir valdžios institucijų būtini fundamentiniai tyrimai, užtikrinantys vėjo jėgainių efektyvų darbą.

Atlikti tyrimai leido patikrinti darbe iškeltas hipotezes:

- Lietuvoje ekonominė ir teisinė aplinka nėra palanki vėjo energijos plėtrai;
- vėjo energijos paklausą padidinti ir plėtrą paspartinti gali efektyvi valstybės politika, orientuota į palankios vėjo energetikos makroaplinkos formavimą ir visuomenės paklausos skatinimą

Abi hipotezės pasitvirtino tiek ekspertų apklausoje, tiek atliekant SSGG analizę.

Atlikti tyrimai rodo, kad vėjo energijos panaudojimas Lietuvoje galimas ir ekonomiškai pateisinamas. Tačiau paminėtų problemų sprendimui būtina visa eilė priemonių:

- suformuoti nacionalinę mokestinę ir skatinimo bazę;
- atskirti tiekėją, gamintoją ir paskirstytoją;
- panaikinti administracinių procedūrų sukuriamas kliūtis ir trūkumus, t.y. supaprastinti planavimo procedūras, detaliųjų planų rengimo procedūras, supaprastinti gamybos leidimų išdavimo procedūras;
- mažinti atsinaujinančių energijos išteklių administruojančių institucijų skaičių;
- švieti visuomenę apie atsinaujinančių energijos išteklių naudą ir galimybes, mažinant neigiamą vietos gyventojų požiūrį į elektrinių, elektros linijų atsiradimą jų gyvenamose vietovėse.

Visi klausimai susiję su atsinaujinančių energijos išteklių diegimu ypač aštriai iškilo uždarius Ignalinos AE, kada pagrindinėmis elektros energijos gamintojomis tapo šiluminės

elektrinės, naudojančios kūrą, kurį deginant išsiskiria dideli kiekiai teršalų – anglies, azoto, sieros oksidų. Šią elektros energiją pakeičiant energija iš atsinaujinančių energijos išteklių, sumažėtų išoriniai taršos kaštai, t.y. sumažėtų nuostoliai dėl prastesnės žmonių sveikatos, trumpesnės gyvenimo trukmės, greitesnio turto nusidėvėjimo ir mažesnio derlingumo. Taigi, didesnės išlaidos energetikai šiuo atveju atsipirktų sumažėjusiais nuostoliais kitose ūkio šakose.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Remiantis atliktos teorinės literatūros analize ir praktinio tyrimo rezultatais, galima suformuluoti šias išvadas ir rekomendacijas:

1. Daugybė teorinių darbų įrodė, o praktiniai sėkmingi pavyzdžiai pademonstravo, kad energijos išteklių kainos ir kainodara yra raktas energetikos problemų sprendimui.

2. Tyrimai rodo, kad atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimas ypač svarbus Lietuvai, kuri neturi pirminių energijos šaltinių. Galima teigti, kad Lietuvoje naudojant atsinaujinančią energiją didžiausią dalį sudaro medienos kuras ir Kauno HE pagaminta energija. Palankiausios sąlygos atsinaujinančiai energijai naudoti yra žemės ūkis. Atsinaujinantieji energijos šaltiniai sudaro galimybes žemės ūkyje plačiau naudoti modernias decentralizavimo energijos tiekimo technologijas, nes tuo atveju nėra reikalingi brangūs energijos paskirstymo tinklai, nėra nuostolių perduodant energiją, sumažėja kuro transportavimo išlaidos.

3. Mokslininkų atlikti tyrimai rodo, kad energijos efektyvumo didinimo politikos gali remtis tiesioginiais ir netiesioginiais kainų mechanizmais, tokiais kaip subsidijų panaikinimas bei išorinių sąnaudų integravimas energijos kainose, mažinančiais vartojimo trendus kainoms jautriuose sektoriuose ir įrenginiuose. Tačiau net nekeisdamos kainodaros struktūrų energijos efektyvumo didinimo politikos gali įveikti rinkos trūkumą, pavyzdžiui, įdiegus efektyvumo standartus, įrengimų ir produktų žymėjimą.

4. Mokslininkų nuomone pasaulinėje bei pereinamojo laikotarpio ekonomikos šalių energetikoje vyraujanti rinkos liberalizacija pati savaime neužtikrina darnaus energetikos vystymosi, nes rinka nepajėgi išspręsti aplinkosauginių problemų, energijos vartojimo efektyvumo didinimo, naujų šių sričių energijos technologijų bei mokslinių tyrimų plėtros. Tyrimai rodo, kad pagrindiniai rinkos trūkumai darnaus energetikos vystymosi politikai įgyvendinti yra šie:

- rinkos neįvertina aplinkosauginių ir socialinių plėtros aspektų. Rinka pati nepajėgi susidoroti su tokiais išoriniais poveikiais kaip tarša, gamtos išteklių išsekimas, bei užtikrinti efektyvaus išteklių paskirstymo;

- rinkos neužtikrina ilgalaikių mokslinių ir technologinių tyrimų ir plėtros, energijos efektyvumo didinimo, atsinaujinančių energijos išteklių plėtros bei naujų energijos technologijų įgyvendinimo;

- rinkos negarantuoja skurdžiausių visuomenės sluoksnių aprūpinimo energija.

5. Tyrimai rodo, kad mokslininkai vieningai sutaria, kad atsinaujinantys energijos šaltiniai yra gamtos ištekliai ir gali būti sukurti žmogaus ar randami gamtoje. Jų ypatybė yra tai, kad jie gali natūraliai atsinaujinti, gali būti naudojami neribotą laiką. Tačiau dažnai pateikiama mokslininkų

kritika atsinaujinančios elektros energijos gamybai, nes jų nuomone, tai yra kintamasis arba su pertrūkiais trunkantis reiškinys.

6. Atlikti tyrimai parodė, kad lyginant atsinaujinančius energijos šaltinius tarpusavyje bei su tradiciniais energijos šaltiniais, turi būti atsižvelgta į kelis pagrindinius veiksnius:

- kapitalo sąnaudas (įskaitant, branduolinės energijos, atliekų šalinimo ir elektrinės eksploatavimo nutraukimo išlaidoms padengti);
- veiklos ir eksploatacines išlaidas;
- kuro sąnaudas (šios išlaidos iš tikrųjų gali būti neigiamos);
- numatomą metinį darbo valandų skaičių.

7. Ekonominių teorijų analizė parodė, kad energijos išteklių kainos ir kainodara yra raktas energetikos problemų sprendimui. Pagrindinis klausimas, kurį teoretikai sprendė buvo tas, kad neatsinaujinantys ir atsinaujinantys energijos ištekliai turi skirtingą ekonominę dimensiją, t.y. atsinaujinantys ištekliai niekada neišsėks. Tas jų didžiulis pranašumas niekaip nebuvo vertinamas trumpalaikėje perspektyvoje ir nacionaliniuose rėmuose, tačiau šis realus klausimas reikalavo sprendimo.

8. Tyrimai parodė, kad Lietuvoje atsinaujinantys energijos šaltiniai yra dar palyginti naujas reiškinys reikalaujantis daug dėmesio. Pripažintas atsinaujinančios energijos plėtros vaidmuo mažinant aplinkos užterštumą. Pabrėžta, kad auganti daugelio išvystytų ir besivystančių šalių priklausomybė nuo naftos ir dujų importo iš keleto jas išgaunančių šalių kelia grėsmę saugumui. Tačiau dauguma įmonių bijodamos rinkos rizikos, neturėdamos pakankamai finansinių išteklių kol kas vis dar neskuba diegti atsinaujinančių energijos šaltinių.

9. Mokslininkai ir tyrėjai nurodo tokias pagrindines atsinaujinančios energijos plėtros priežastis:

- galimybė sukurti naujas pramonės šakas ir daug naujų darbo vietų;
- sparčiai augančios viešojo sektoriaus ir plėtros bankų investicijos;
- gamtosauginių sąlygų gerinimas, aplinkos taršos ir kaštų mažinimas;
- naftos kainų spartus kilimas.

10. Tačiau mokslininkai pastebi, kad vėjo energijos išteklių panaudojimo galimybės įvairiose šalyse yra specifinės, todėl mechaniškai perkelti kitų šalių patirtį į Lietuvą negalima. Netgi Lietuvos mastu nėra universalus būdas, kurį būtų galima pritaikyti visiems regionams vienodai. Tai priklauso nuo gamtinių sąlygų, regiono energetikos infrastruktūros išvystymo laipsnio, visuomenės poreikio energijos ištekliams ir eilės kitų faktorių. Vėjo energijos įsisavinimas surištas su didelėmis investicijomis, todėl vėjo energijos panaudojimas galimas tik atlikus kruopščius mokslinius ir ekonominius tyrimus. Vieni iš tokių tyrimų galėtų būti atlikta vėjo panaudojimo Lietuvoje SSGG analizė.

11. Populiariausi ir plačiausiai taikomi rėmimo būdai yra skatinančiųjų tarifų nustatymas (parama atitenka visiems energijos gamintojams, naudojančioms AEI) ir tikslinės investicijos (tai yra vienkartinė parama).

12. Tarptautinė praktika rodo, kad 1 TWh šilumos energijos, pagamintos naudojant AEI, sukuria apie vieną tūkstantį naujų darbo vietų. Todėl tiek Lietuvos Vyriausybė, tiek verslininkai turi galimybių sukurti daug darbo vietų, nes atsinaujinančių išteklių panaudojimas Lietuvoje įgauna pagreitį.

13. Atliktas ekspertinis vertinimas parodė, kad politinės valios stoką reikėtų apibūdinti tokiais parametrais, kaip neišspręstais žemės sklypų formavimo ir susitarimų su žemės savininkais sunkiai sprendžiamais klausimais, supaprastintų planavimo, projektavimo, statybos, įteisinimo ir prijungimo prie elektros tinklų procedūrų nustatymu. Jų nuomone Lietuvoje labai trūksta vėjo jėgainių statybos strategijos. Kaip vieną iš didžiausių trūkumų nurodė nesugebėjimą iki galo priimti Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymą ir mėginimus neteisėtai jį patvirtinti.

14. Ekspertų iš verslo struktūrų nuomone Lietuvoje vėjo energijos panaudojimas stringa dėl neigiamo vietos gyventojų požiūrio į elektrinių, elektros linijų atsiradimą jų gyvenamose vietovėse. Ekspertai nurodo ir Europoje atsiradusias problemas dėl vėjo elektrinių statybos. Jie teigia, kad Europoje vis dažniau protestuoja ne tik žmonės, kuriems nepatinka dešimčių metrų aukščio atramų vaizdas, turbinų keliamas triukšmas ar nakties metu perspėjančių šviesų mirgėjimas ir saulės zuikučiai atspindintys nuo besisukančių menčių dieną. Taip pat ekspertai iš verslo struktūrų nurodo dideles biurokratinės kliūtis tiek projektuojant, tiek statant vėjo jėgaines. Jų nuomone didžiulė reikalingų popierių krūva reikalauja net atskiros didžiulės patalpos jų saugojimui.

15. Ekspertų nuomone iš mokslo ir valdžios institucijų būtini fundamentiniai tyrimai, užtikrinantys vėjo jėgainių efektyvų darbą.

16. Atlikti tyrimai leido patikrinti darbe iškeltas hipotezes. Abi hipotezės pasitvirtino tiek ekspertų apklausoje, tiek atliekant SSGG analizę. Atlikti tyrimai rodo, kad vėjo energijos panaudojimas Lietuvoje galimas ir ekonomiškai pateisinamas. Tačiau paminėtų problemų sprendimui būtina visa eilė priemonių:

- suformuoti nacionalinę mokestinę ir skatinimo bazę;
- atskirti tiekėją, gamintoją ir paskirstytoją;
- panaikinti administracinių procedūrų sukuriamas kliūtis ir trūkumus, t.y. supaprastinti planavimo procedūras, detaliųjų planų rengimo procedūras, supaprastinti gamybos leidimų išdavimo procedūras;
- mažinti atsinaujinančių energijos išteklių administruojančių institucijų skaičių;
- švieti visuomenę apie atsinaujinančių energijos išteklių naudą ir galimybes, mažinant neigiamą vietos gyventojų požiūrį į elektrinių, elektros linijų atsiradimą jų gyvenamose vietovėse.

Jurcius Šarūnas, (2011) Wind energy usage possibilities in Lithuania. MBA Graduation Paper. Kaunas: Kaunas Faculty of Humanities, Vilnius University, 68 p.

Summary

Constantly increasing energy prices, increasing focus on renewable energy sources such as wind, solar, small rivers of energy, biogas. These energy resources are very large, but their use requires very large investments.

The master work object - wind energy.

However, there is a lack of papers on the development of wind energy potential assessment in Lithuania. Therefore, master work goal - to evaluate wind energy development in Lithuania. Formulated to achieve master work tasks:

- highlight the energy and economic the theoretical links;
- analysis of wind energy potential in Lithuania and abroad;
- to evaluate wind energy resources and their distribution in Lithuania;
- To carry out the development of wind energy potential assessment.

The first part deals with the interface between energy and economy, carried out market failures in energy analysis, researchers analyzed the opinion of the local energy economy.

In the second part take analysis of the Lithuanian Wind Energy market, separately examined the problem of wind energy development in the Lithuanian market. Also, the second part assessed Lithuanian wind energy market situation in the context of the other Baltic countries. This is primarily done in the SWOT analysis to evaluate the macroeconomic and internal factors for wind energy development in Lithuania.

The third part describes the methodologies of the survey. The expert examination will be chosen by one of the original and quantitative data collection methods - written survey (questionnaire), which is the main method of obtaining information in the original investigation. This study will be direct contact with the respondents (experts).

The study consists of 59 pages (counted without attachments, list of literature sources and list of abbreviations), 12 figures, 14 tables, 88 sources of information and scientific literature are used.

MOKSLINĖS LITERATŪROS SĄRAŠAS

Moksliniai šaltiniai

1. Adomavičius V., Linkevičius Ž., Steponavičienė E. (2005) Vėjo elektrinės energetinio ir ekonominio efektyvumo priklausomybė nuo bokšto aukščio // Konferencijos „*Elektros energetika ir technologijos*“ pranešimų medžiaga. Kauno technologijos universitetas. P. 242–247.
2. Al Gore (2009). *Our Choice*, Bloomsbury, p. 58.
3. Calt J. The economics and politics of oil price regulation. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1981.
4. Clark, A. (2001). Making provision for energy-efficiency investment in changing markets: an international review, *Energy for sustainable development*, Volume V No. 2, 2001.
5. ČIEGIS, Remigijus (2004). *Ekonomika ir aplinka*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas. 551 p. ISBN 9955-530-11-1.
6. ČIEGIS, REMIGIJUS (2006). *Ekonominių teorijų istorija*. Vilnius, Vilniaus universiteto leidykla, 2006, ISBN 9986-19-925-5. - 732 p.
7. ČIEGIS, Remigijus (2009). *Gamtos išteklių ir aplinkos ekonomika*. Klaipėda: Klaipėdos universitetas. 772 p. ISBN 978-9955-18-375-4.
8. Europos Komisija (EK) .2005. KOM(2005) 265 galutinis. Žalioji knyga apie energijos vartojimo efektyvumą arba kaip mažesnėmis sąnaudomis sutaupyti daugiau energijos
9. Europos Komisija (EK).2006. KOM(2006) 105 galutinis. Žalioji knyga. Europos Sąjungos tausios, konkurencingos ir saugios energetikos strategija.
10. Galinis A., Tarvydas D. (2006) A new nuclear power plant in Lithuania in the light of power system development in the Baltic region // *Energetika*. 3: 102–109.
11. Galinis A., Tarvydas D. (2006) Naujos atominės elektrinės konkurencingumas šalies ir užsienio rinkose // Tarptautinė konferencija „*Elektros ir valdymo technologijos – 2006*“. P. 97–102.
12. Griffin J.M, Steele H.B.(1986) *Energy economics and policy*. – USA.
13. IEA (2009). IEA report „World Energy Investment Outlook, 2009 Insights“.
14. Jankauskas V. (2002). Atominės elektrinės konkurencinės elektros rinkose//*Energetika*, 3: 3-11.
15. Jenkins T. N. (1996). Democratising the global economy by ecologicalising economics: The example of global warming // *Ecological Economics*. Nr. 16. P. 227–238.
16. Katinas V., Markevičius A., Burlakovas A. (2006) Vėjo energetika ir jos artimiausia perspektyva Lietuvoje // *Energetika*. 3: 67–76.
17. KYTRA, Stasys (2006). *Atsinaujinantys energijos šaltiniai*. Kaunas: KTU leidykla. 301 p. ISBN 9955-25-159-X.

18. KLEVAS Valentinas, ŠTREIMIKIENĖ Dalia. (2005). *Lietuvos energetikos ekonomikos pagrindai*. Kaunas: LEI, 2006, 404 p. ISBN 9986-492-96-3.
19. Lietuvos atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo veikslių planas 2010-2020 m. (2008)
20. Lovejoy W., Homan P. (1976) Economic aspects of oil conservation regulation.
21. LR nacionalinė energetikos strategija (2007).
22. Mackerron, g. (2002). Developments since 1997 in the UK power sector: environmental and social consequences.
23. Markevičius A., Burlakovas A., Tamašauskienė M. (2005) Vėjo energetikos plėtra iki 2010 metų // Konferencijos „Šilumos energetika ir technologijos“ pranešimų medžiaga. Kaunas, vasario 3–4 d.
24. Markevičius A., Katinas V. (2003) Vėjo energetikos plėtros tendencijos // *Energetika*. 1: 22–27.
25. Meier P., Munasinghe, M. (1995). Incorporating Environmental Concerns into Power Sector Decision making. The World Bank. Washington, D. C.
26. Mikalauskienė A. Rinkos priemonių, įgyvendinant klimato kaitos politiką Lietuvos energetikos sektoriuje, tyrimas. Daktaro disertacija, 2008, 126 p.
27. Miškinis V., Galinis A. (2006) Lietuvos nacionalinės energetikos strategijos gairės // *Energetika*. 3: 24–32.
28. Mountford H. (2000). Experiences with Reforming Energy Subsidies // In: Proceedings of International Conference Enhancing the Environment by Reforming Energy Prices, Pruhonice. Czech Republic. June 14–16.
29. Nacionalinė energijos vartojimo efektyvumo didinimo 2006–2010 metų programa (2007).
30. Neverdauskas E. V., Šulga D. (2005) Tolesnės vėjo energetikos skverbties įtaka perdavimo tinklo režimų saugai // Konferencijos „Elektros energetika ir technologijos“ pranešimų medžiaga. Kauno technologijos universitetas. P. 248–251.
31. NORVAIŠA, E.; GALINIS, A. Išorinių energijos gamybos kaštų įtaka Lietuvos energetikos sistemos funkcionavimui ir darniai plėtrai. *Energetika*, 2004, Nr. 2, p. 1-8.
32. OECD (1976). Energy conservation in the International Energy Agency. Paris.
33. Paulauskas A. Vakarų Lietuvos regiono vėjo energetikos techninio potencialo teritorinis pasiskirstymas // *KTU konferencijos medžiaga*. Kaunas, 2003.
34. Paulauskas A., Paulauskas S. (2002) Priorities of Lithuania wind power // Materials of II International Conference “Decentralization of Energetics: The Future of Urban Energetics”. Klaipėda. May 2, p. 149–158.

35. Paulauskas A., Paulauskas S. (2006) Problems and decisions of sustainability culture innovations in Lithuania // Selected Papers of International Scientific Conference “*Citizen and governance for Sustainable Development*”. Vilnius, 28–30 September 2006. P. 101–106.
36. Schipper L. (1976) Raising the productivity of energy utilization // *Annual review of energy*.
37. Streimikienė D. (2002) Local and global issues of sustainable energy development in Lithuania // *Power Engineering*, 1: 35-47.
38. Šaparauskas J. Lietuvos elektros ir šilumos sektorių darnaus vystymo modeliavimas ir analizė / Daktaro disertacijos tezės. Kaunas, 2004.
39. ŠTREIMIKIENĖ, D. Vietiniai ir globaliniai darnios energetikos plėtros politikos įgyvendinimo Lietuvoje aspektai. *Energetika*, 2002, Nr. 1, p. 53-60.
40. Streimikiene D. (2003) Regulation of liberalized energy markets // *New trends of the development of industry*, November 26-27, Brno university of technology.
41. Streimikienė D. (2004) Implementation of EU environmental directives and Kyoto protocol requirements in Lithuanian power and district heating sectors // *Power Engineering*, 3: 30-39.
42. Streimikiene D., Klevas V. (2005) Promotion of renewable energy in Baltic States // *Renewable and Sustainable Energy Review*.
43. Štreimikienė D. (2001). Teoriniai regionų plėtros aspektai // Organizacijų vadyba: sisteminiai tyrimai. Nr. 16. P. 145–160.
44. Štreimikienė D. (2004). Implementation of EU environmental directives and Kyoto Protocol requirements in Lithuanian power and district heating sectors // *Energetika*, 3: 30-38.
45. Štreimikienė D., Čiegis R., Grundey D. (2007) Energy indicators for sustainable development in Baltic States. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 11, no. 5. p. 877-893. ISSN 1364-0321.
46. Štreimikienė D., Čiegis R., Pušinaitė R. (2006) Review of climate policies in the Baltic States. *Natural resources forum*. vol. 30, no 4. p. 280-293. ISSN 0165-0203.
47. Štreimikienė D., Čiegis R. (2007) Sustainable Energy Development and Climate Change Mitigation. / In: B. A. Larson (ed.). *Sustainable Development Research Advances*. New York, P.7-67. ISBN 978-1-60021-846-0.
48. Štreimikienė D., Pareigis A. (2007) Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimas Lietuvoje // *Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas*. T. 13, nr. 2, p. 159-169.
49. Štreimikienė D., Pušinaitė R (2006) Lietuvos vartotojų preferencijos ir pasirengimas mokėti už "žaliąją" energiją. *Ekonomika*. T. 74. p. 78-90. ISSN 1392-1258.
50. ŠTREIMIKIENĖ, Dalia, ČIEGIS, Remigijus, JANKAUSKAS, Vidmantas (2007). *Darnus energetikos vystymasis*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. 434 p. ISBN 978-9986-19-992-2.

51. ŠTREIMIKIENĖ, Dalia, ČIEGIS, Remigijus, JANKAUSKAS, Vidmantas (2007). *Darnus energetikos vystymasis*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. 434 p. ISBN 978-9986-19-992-2.
52. ŠTREIMIKIENĖ, Dalia; KLEVAS, Valentinas. *Lietuvos energetikos ekonomikos pagrindai*, Kaunas: LEI, 2006, 404 p. ISBN 9986-492-96-3.

Informaciniai šaltiniai

1. A review of electricity unit cost estimates. *A review of Electricity* [interaktyvus]. (2006). [žiūrėta 2011 m. vasario05 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.ukerc.ac.uk/Downloads/PDF/07/0706_TPA_A_Review_of_Electricity.pdf Working Paper, December 2006 - Updated May 2007>.
2. Al Gore. *Our Choice* [interaktyvus]. (2009).). [žiūrėta 2011 m. vasario05 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.answers.com/topic/the-path-to-survival>.
3. Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo technologijos ir jų skatinimo Lietuvoje principų formavimas. *KTU mokslinio tyrimo ataskaita* [interaktyvus]. (2010). [žiūrėta 2011 m. kovo 10 d.]. Prieiga per internetą: www.aet.eaf.ktu.lt.
4. Atsinaujinančių energijos išteklių potencialo naudojimas. *Lietuvoje Valstybinio audito ataskaita*. [interaktyvus]. (2010). [žiūrėta 2011 m. vasario05 d.]. Prieiga per Internetą: www.vkontrolė.lt/auditas_ataskaita.php?4007.
5. Atsinaujinančių išteklių energijos naudojimo 2010–2020 m. prognozių dokumentas. *Lietuvos energetikos ministerija*. [interaktyvus]. (2009). [žiūrėta 2011 m. kovo 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos_kryptys/atsinaujantys_energijos_saltiniai/Prognoze.pdf>.
6. Atsinaujinantys energijos šaltiniai /AEI skatinimo veiksnių planas [interaktyvus]. (2011). [žiūrėta 2011 m. kovo 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.enmin.lt/lt/activity/veiklos_kryptys/atsinaujantys_energijos_saltiniai/AEI_skatinimo_veiksnių_planas.pdf>.
7. *Atsinaujinantys energijos šaltiniai* [interaktyvus]. (2008). Mokslo ir technologijų populiarinimo projektas „apie energiją mąstyk kitaip“, [žiūrėta 2010 balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: <<http://saule.lms.lt/main/wind1.html>>.
8. Atsinaujinantys energijos šaltiniai 2010: *Pasaulinė ataskaita* [interaktyvus]. (2011). [žiūrėta 2011 m. kovo 10 d.]. Prieiga per internetą:

- <[http://www3.lrs.lt/docs2/TJNETLVC.PPT#339,2,LIETUVOS VĖJO ELEKTINIŲ ASOCIACIJA](http://www3.lrs.lt/docs2/TJNETLVC.PPT#339,2,LIETUVOS_VĖJO_ELEKTINIŲ_ASOCIACIJA)>.
9. Biokuro gamybos ir naudojimo skatinimo 2004–2010 metais programa. [interaktyvus]. (2004). [žiūrėta 2011 m. kovo 10 d.]. Prieiga per internetą: http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_bin?p_id=240046.
 10. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the council of 23 April 2009 [interaktyvus]. (2009). [žiūrėta 2011 m. kovo 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:en:PDF>>.
 11. Energy for the Future: Renewable Sources of Energy. White Paper for a Community Strategy and Action Plan COM(97)599 final (26/11/97) [interaktyvus]. (1997). [žiūrėta 2011 m. vasario05 d.]. Prieiga per internetą: <http://ec.europa.eu/energy/library/599fi_en.pdf>.
 12. Europos Komisijos 2006 m. spalio 19 d. Komunikatas „Efektyvaus energijos vartojimo veikslių planas: išnaudoti potencialą“ [interaktyvus]. (2006). [žiūrėta 2011 m. vasario05 d.]. Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa.eu/lt/dossier/dossier_10.htm 52006DC0545>.
 13. Galinis A., Miškinis V., Ušpuras E. Lietuvos elektros energetikos sektoriaus raida uždarius Ignalinos AE . *Elektros energetikos raida be IAE* [interaktyvus]. (2008). [žiūrėta 2011 m. kovo 10 d.]. Prieiga per internetą: http://www.lei.lt/_img/_up/File/atvir/pub_apie_lei/MT-2008_Nr4_Elektros_energetikos_raida_be_IAE.pdf.
 14. *Germany Going 100% Renewable* (Or Yet Another Reason Why America Is Falling Behind) [interaktyvus]. (2010). [žiūrėta 2010 balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.blog.thesietch.org/2007/12/30/germany-going-100-renewable-or-yet-another-reason-why-america-is-falling-behind/>
 15. Gross R., Leach M., Bauen A. *Progress in renewable energy* . [interaktyvus]. (2003). Environment International, Volume 29, Issue 1, April 2003, Pages 105-122, [žiūrėta 2010 balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.lngpedia.com/wp-content/uploads/World_Energy_Assessment,_Energy_and_the_Challenge_of_Sustainability_2001_-_UNDP.pdf#page=228>.
 16. Hans-Holger Rogner H. – H. ; Popescu A. *Energy and the challenge of sustainability*. [interaktyvus]. (2000). [žiūrėta 2010 balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.lngpedia.com/wp-content/uploads/World_Energy_Assessment,_Energy_and_the_Challenge_of_Sustainability_2001_-_UNDP.pdf#page=228>.
 17. Lietuvos nacionalinė Saulės programa 2000-2005. *Atsinaujanti energija Lietuvoje* [interaktyvus]. (2011). [žiūrėta 2011 m. sausio 20 d.]. Prieiga per internetą:<http://saule.lms.lt/lnsp/lnsp_atsinauj.html>.

18. Lietuvos vėjo energetikų asociacija. *Statistika* [interaktyvus]. (2010). [žiūrėta 2011 m. kovo 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.lwea.lt/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=58&lang=lt>.
19. LR Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas [interaktyvus]. (2011). [žiūrėta 2011 m. vasario05 d.]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=365570&p_query=&p_tr2=>>.
20. LR Vyriausybės 2007-12-27 d. nutarimas Nr. 1442 „Dėl nacionalinės energetikos strategijos įgyvendinimo 2008–2012 metų plano patvirtinimo“. [interaktyvus]. (2007). [žiūrėta 2011 m. vasario05 d.]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=360024&p_query=&p_tr2=>>.
21. LR V n u t a r i m a s “ D è l nacionalinės atsinaujinančių energijos išteklių plėtros strategijos patvirtinimo“ [interaktyvus]. (2010). [žiūrėta 2011 m. kovo 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.litlex.lt/scripts/sarasas2.dll?Tekstas=1&Id=138070>>.
22. Milborrow D. Relative / comparative costs of wind energy, nuclear energy, hydro power, coal power, natural gas, geothermal energy, and biomass [interaktyvus]. (2011). New Power. [žiūrėta 2011 m. vasario05 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.claverton-energy.com/killer-wind-graphs.html>>.
23. Nacionalinė atsinaujinančių energijos išteklių plėtros strategija. [interaktyvus]. (2010). [žiūrėta 2011 m. kovo 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://tar.tic.lt/Default.aspx?id=2&item=results&aktoid=1501CF8E-8FFD-4F11-A83C-F433A10E3DC2>>.
24. Nacionalinė energijos vartojimo efektyvumo didinimo programa 2006-2010 m. [interaktyvus]. (2007). [žiūrėta 2011 m. vasario05 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.ena.lt/pdfai/Neved_programa.pdf>.
25. Paškevičius V. *Atsinaujinančiųjų energijos išteklių plėtra ir jų integracija į Lietuvos energetikos sistemą* [interaktyvus]. (2009). [žiūrėta 2011 m. kovo 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.laiea.lt/userfiles/file/12_V_Paskevicius.pdf>.
26. Relative / comparative costs of wind energy, nuclear energy, hydro power, coal power, natural gas, geothermal energy, and biomass, [interaktyvus]. (2010). [žiūrėta 2010 balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.claverton-energy.com/killer-wind-graphs.html>>.
27. Renewable energy. *International Renewable Energy Agency* [interaktyvus]. (2010). [žiūrėta 2011 m. vasario05 d.]. Prieiga per internetą: <http://irena.org/downloads/Foundconf/Signatory_States_2010.pdf>.

28. *Renewables in global energy supply*. [interaktyvus]. (2007). [žiūrėta 2010 balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.iaea.org/papers/2006/renewable_factsheet.pdf>. [žiūrėta 2010 balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: http://irena.org/downloads/Foundconf/Signatory_States_2010.pdf.
29. *Renewables in global energy supply*. *International energy agency* [interaktyvus]. (2007). [žiūrėta 2011 m. vasario 05 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.iaea.org/papers/2006/renewable_factsheet.pdf>.
30. Rudzkienė V. *Kendall konkordancijos koeficientas*. [interaktyvus] (2009). [žiūrėta 2011 m. kovo 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://vital.home.mruni.eu/wp-content/uploads/2009/09/kendall-konkord-koef.ppt>.
31. Vėjo energetikos plėtra ir perspektyvos. Konferencija [interaktyvus]. (2009). *S. Pikšrys. Lietuvos vėjo elektrinių asociacija*. [žiūrėta 2011 m. sausio 20 d.]. Prieiga per internetą: <<http://erudicija.lt/lt/valstybe-ir-politika/96-konferencija-vejo-energetikos-pletra-ir-perspektyvos>>.
32. Vėjo energetikos skatinimas. *Lietuvos vėjų elektrinių asociacija* [interaktyvus]. (2011). [žiūrėta 2011 m. kovo 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.lvea.lt/index.php/lt/p/vejo-energetika/vejo-energetikos-skatinimas>>.
33. Vėjo energija. *Atsinaujinančios energijos informacijos konsultacinis centras* [interaktyvus] (2011). [žiūrėta 2011 m. sausio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.ateik.info/lt/vejo_energija.php>.
34. Vėjo jėgainės. *Vėjo energija visiems* [interaktyvus]. (2010). [žiūrėta 2011 m. sausio 20 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.vejoenergija.visiems.lt>>.
35. Wind Power development in Baltic States. [interaktyvus]. (2010). *United Nations Development Programme* [žiūrėta 2010 balandžio 25 d.]. Prieiga per internetą: <www.undp.lt>.
36. World Energy assessment. *Energy and the challenge of sustainability* [interaktyvus]. (2000). [žiūrėta 2011 m. sausio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.lngpedia.com/wp-content/uploads/World_Energy_Assessment,_Energy_and_the_Challenge_of_Sustainability_2001_-_UNDP.pdf#page=228>.

PRIEDAI

ANKETA

Vilniaus universiteto Kauno humanitarinio fakulteto magistrantas atlieka tyrimą, kurio metu siekiama išsiaiškinti ekspertų nuomonę apie vėjo galimybių panaudojimą. Maloniai kviečiame prisijungti prie šio tyrimo. Atsakydami į klausimus, Jūs padėsite įvertinti vėjo energijos panaudojimo galimybes Lietuvoje. Ekspertinis vertinimas vykdomas anonimiškai, todėl atsakymai į klausimus bus analizuojami tik apibendrinta forma.

Ačiū, kad dalyvaujate šiame ekspertiniame vertinime!

I. VĖJO ENERGIJOS GALIMYBIŲ VERTINIMAS

Jūsų patirtis dirbant energetikos srityje:

- iki 1 m;
- nuo 1 iki 3 metų;
- nuo 3 iki 5 metų;
- nuo 5 iki 10 metų;
- daugiau nei 10 metų;

Ekspertas atstovauja:

- Mokslo institucijas;
- Verslo įmones;
- Valdžios institucijas;
- Kita (įrašykite)_____

1. Ar teko girdėti apie vėjo energijos panaudojimo galimybes? (Galima rinktis keletą variantų)

- teko matyti per televiziją;
- teko matyti per internetą;
- teko išgirsti per radiją;
- teko dalyvauti parodoje;
- teko skaityti spaudoje;
- pastoviai dirbu šioje srityje;
- mano darbo pobūdis susijęs su energetiniais sprendimais
- kita (įrašykite)_____

2. Jūsų nuomone, ar vėjo energija kenkia sveikatai?

- taip;
- ne;
- neturiu nuomonės;
- kita (įrašykite)_____

3. Kokia Jūsų nuomonė apie vėjo jėgainę?

- naudinga ir reikalinga;
- gera investicija;
- nenaudinga;
- neturiu nuomonės;

– kita (įrašykite) _____

4. Ar sutiktumėte pirkti elektros energiją iš šalia miestelio ar gyvenamo rajono pastatytos atsinaujinančios vėjo jėgainės?

– taip;

– taip, jei ji būtų pigesnė už įprastiniais būdais gaminamą elektros energiją;

– taip, jei tai skatintų mažinti neatsinaujinančių išteklių naudojimą

– sutikčiau net jei ji būtų brangesnė, svarbu, kad būtų abipusė nauda ir žmogui ir gamtai;

– ne;

Jei ne, tai kodėl (parašykite) ?

5. Ar norėtumėte namų reikmėm įsirengti vėjo jėgainę?

– taip;

– taip, jei Vyriausybė skatintų tokių jėgainių įrengimą;

– ne, nes ir taip gerai;

– ne, nes per brangu;

– ne;

6. Kas jus priverstų įsigyti nuosavą vėjo jėgainę? Išranguokite juos pagal svarbą (1 balas – mažiausiai svarbus, 5 – svarbiausias).

– didelė elektros kaina iš įprastinių šaltinių;

– didelė ekonominė nauda iš vėjo energijos supirkimo;

– noras būti energetiškai nepriklausomam;

– noras būti ekologiškam;

– noras pasipuikuoti prieš kitus.

– noras neatsilikti nuo mados;

– neturiu nuomonės;

– kita (įrašykite) _____

7. Jūsų nuomone, kas labiausiai stabdo vėjo jėgainių vystymąsi Lietuvoje? Išranguokite juos pagal svarbą (1 balas – mažiausiai svarbus, 5 – svarbiausias).

– politinės valios stoka;

– visuomenės švietimo stoka;

– brangi technologijų kaina;

– mažos gyventojų pajamos;

– niekas nestabdo;

– kita (įrašykite) _____

II. Informacija apie ekspertą:

Lytis (pažymėti „X“ tinkantį atsakymą): – Vyras; – Moteris.

Amžius (įrašykite) _____