

VILNIAUS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO ADMINISTRAVIMO FAKULTETAS
FINANSŲ KATEDRA

Ignas MOZŪRAITIS

Finansų ir bankininkystės programa

MAGISTRO DARBAS

**ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ SEKTORIAUS ANALIZĖ IR JO
PLĖTROS PERSPEKTYVOS LIETUVOJE**

**ANALYSIS OF THE RENEWABLE ENERGY SECTOR AND ITS
DEVELOPMENT PERSPECTIVES IN LITHUANIA MARKET**

Leidžiama ginti _____

(parašas)

Katedros vedėjas doc. dr. D. Teresienė

Magistrantas _____

(parašas)

Darbo vadovas _____

(parašas)

dr. D. Saikevičius

Darbo įteikimo data: _____

Registracijos Nr. _____

Vilnius, 2019

TURINYS

TURINYS.....	2
ĮVADAS	3
1. ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ PLĖTROS TEORINIAI SPRENDIMAI.....	6
1.1. Atsinaujinančių energijos ir jos išteklių samprata	6
1.2. Atsinaujinančių energijos išteklių tipai ir savybės	9
1.3. Atsinaujinančių išteklių poveikis ekonomikos augimui	12
1.4. Vidurio ir rytų Europos bei Norvegijos šalių AE sektoriaus lyginamoji analizė	14
2.ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ PLĖTROS LIETUVOJE TYRIMO METODOLOGIJA	31
2.1. Tyrimo metodologija.....	31
3.ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ PLĖTROS LIETUVOJE TYRIMO REZULTATAI	41
3.1. Ekonominių rodiklių kintamumo prognozės ir jų įtaka Lietuvos AE plėtrai	41
3.2. Lietuvos AEI plėtros kokybinis vertinimas energetikos ekspertų atžvilgiu	49
3.3. Lietuvos AEI plėtros kiekybinis vertinimas energetikos specialistų atžvilgiu	65
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	71
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	74
SUMMARY.....	81
PRIEDAI	82

IVADAS

Temos aktualumas. Augantis gyventojų skaičius žymiai padidino pasaulinę energetikos paslaugų paklausą, kuri, manoma, 2035 m. bus maždaug 33 proc. didesnė, palyginti su 2018 m. Pasaulio gyventojų skaičius 2018 m. išaugo nuo 4 milijardų iki 7 milijardų žmonių, o elektros energijos gamyba per pastaruosius 40 metų išaugo daugiau nei 250 proc. (International energy agency, 2018). Kartu su energijos gamyba auga ir didėjantis sutarimas dėl klimato kaitos keliamo pavojaus, kas paskatino vyriausybes visame pasaulyje ieškoti būdų, kaip gaminti energiją, kuo labiau sumažinant šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą. Kaip vienas iš aktualiausių šios problemos sprendimų būdų pasauliniu mastu yra įvardijamas atsinaujinančios energijos gamybos didinimas. Šis sprendimo būdas net tik teigiamai veikia klimato pokyčius, bet ir padeda kovoti su daugeliu aktualių socialinių ir ekonominių iššūkių, su kuriais šiandien susiduria šalių vyriausybės, tame tarpe ir Lietuva. (REN, 2012). Ekonomistų (Hasebb ir kt. 2019) nuomone, energijos panaudojimas yra lemiamas gaminamos produkcijos variklis ir tai yra pagrindinis ekonominio tobulėjimo katalizatorius. Yra žinoma, kad energijos indėlis į šalies ekonomikos plėtrą, tiesiogiai papildant įvairius gamybos kintamuosius, turi lemiamą reikšmę finansinei plėtrai.

Svarbu pažymėti, kad Lietuva turi pakankamai vietinių pajėgumų, norint patenkinti savo energijos poreikius ir yra pajėgi konkuruoti bendroje ES energijos rinkoje. Vis dėlto, Lietuvos energetikos sektorius susiduria su reikšmingais iššūkiais: didele priklausomybe nuo energijos importo ir energijos tiekimo saugumo užtikrinimo ir pilnai neišnaudoja atsinaujinančių energijos išteklių. Atsižvelgiant į tai, būtina nuolat ieškoti priemonių, kaip užtikrinti nuoseklų elektros energijos generacijos augimą. Viešosios investicijos nėra vienintelė priemonė tai pasiekti. Siekiant efektyvios AEI plėtros, būtina nuosekliai įgyvendinti atsinaujinančios energijos plėtros strategiją. Nepriklausomos energetikos sprendimuose AEI gamyba ir naudojimas tampa itin aktualia diskusijų tema tiek tarp praktikų, tiek ir tarp mokslininkų. AEI plėtra ir jų vartojimas ES bei Lietuvos politikoje ir ekonomikoje turi įgyti prioritetinę reikšmę.

Mokslinė problema. Nors Lietuvos energetikos sektoriaus institucijos ir politikai nuolat ieško priemonių, kaip užtikrinti AEI plėtrą Lietuvoje, tačiau, investicijos į atsinaujinančios energijos projektus Lietuvoje vis dar patiria didelių suvaržymų. Vienas iš pagrindinių suvaržymų, yra tai kad dėl augančios technologijų plėtros atsinaujinančios energijos gamybos srityje, nuolat auga AE įrenginių įsigijimo išlaidos (Ottinger ir Bowie, 2016). Nors šias išlaidas šiandien dar padengia Lietuvos vyriausybė, kuri palaiko energijos rinką subsidijuodamos energijos kainas vartotojams, tačiau tai sukuria kliūtis investuotojams, pradedant nuo rinkos nepakankamumo ir baigiant vidaus politikos sistemomis, kuriose ir toliau vis dar išskiriama pirmenybė iškastiniam kurui. Svarbu pažymėti, kad Lietuva nėra vienintelė šalis, kuris susiduria su panašiomis problemomis. Šį faktą įrodo atlikti naujausi užsienio ekonomistų moksliniai tyrimai

(Heuberger ir Dowell, 2018; Heard ir kt. 2017), kuriuose išskiriamos trys pagrindinės ekonominio pobūdžio kliūtys sunkinančios atsinaujinančios energijos išteklių plėtrą. Pirma atsinaujinančios energijos projektų pelningumo stoka, kai grynąjį pinigų srautas nėra pakankamas, kad būtų galima susigrąžinti įrengimo investicines išlaidas, antra didelės investicinės išlaidos dėl ilgo atsinaujinančios energijos projektų įrengimo laikotarpio ir sunkumai dėl AE investuotojų, abejojančių skirti finansavimą AEI plėtrai. Visos šios problemos yra taip pat vienos pagrindinių ir Lietuvos vyriausybės problemų, kurioms spręsti nuolat ieškoma naujų sprendimų būdų.

Mokslinėje duomenų bazėje ieškant tyrimų, kurie būtų laikomi pagrindu įvardintoms problemoms spręsti aptinkama nemažai mokslinių darbų, kuriais bandoma ištirti atsinaujinančiosios energijos ekonominį poveikį energetikos sektoriaus plėtrai (Aslani ir kt., 2013; Lean and Smyth, 2013; Zhao ir kt., 2013; Wang ir kt., 2014). Pagrindinės šių tyrimų išvados yra tai, kad atsinaujinančios elektros energijos lėšų biudžeto poreikio augimas, investicijų nepakankamumas į AEI technologijas, rėmimo stoka ir energetinio efektyvumo nebuvimas yra vieni pagrindinių barjerų, kurie vaidina lemiamą vaidmenį stabdant atsinaujinančiosios energijos sektoriaus plėtrą. Atsižvelgiant į tai, būtina nuolat tikrinti atsinaujinančios energijos ekonominį veiksmingumą AE sektoriuje. Deja Lietuvos mokslinėje literatūroje pasigendama naujausių mokslinių tyrimų, kuriuose būtų analizuojamas AE plėtros galimybių poveikis vietos ekonomikai, todėl kyla probleminis klausimas *koks atsinaujinančiosios energijos plėtros poveikis Lietuvos ekonomikai?*

Darbo objektas – AEI sektoriaus plėtros scenarijai Lietuvoje.

Darbo tikslas – įvertinti AEI sektoriaus plėtros scenarijus Lietuvoje.

Darbo uždaviniai:

1. Atskleisti AEI sampratą, jų rūšis ir savybes.
2. Identifikuoti AEI poveikį Lietuvos ekonomikos augimui
3. Palyginti AEI išteklių ekonominius aspektus ir jų naudojimo galimybes vidurio ir rytų Europos bei Norvegijos šalių rinkose.
4. Nustatyti AEI plėtros galimybes Lietuvoje.

Darbo metodai: mokslinės literatūros analizė, ekonominių rodiklių analizė, anketinė apklausa ir interviu.

Darbo struktūra. Magistro baigiamąjį darbą sudaro 2 pagrindiniai skyriai ir 6 poskyriai.

Pirmajame skyriuje aprašoma AEI samprata, jų rūšys, savybės ir charakteristikos. Konkretizuojama, kokia yra AEI dalis energijos balanse bei pateikiama šių rodiklių tarpusavio lyginamoji analizė Lietuvos, Vidurio ir rytų Europos šalių bei Skandinavijos šalių atžvilgiu, kurios pagrindu nustatomi AEI sektoriaus plėtros galimybių Lietuvoje privalumai ir trūkumai.

Antrajame skyriuje pateikiamas empirinio tyrimo tikslas ir uždaviniai, taikytini tyrimo metodai ir priemonės, argumentuojamas rodiklių, įtrauktų į tyrimą, pasirinkimas. Taip pat pateikiamos tyrimo hipotezės, pagrindžiamas tyrimo rezultatų patikimumas ir validumas, bei matematiškai pateikiamas tyrimo imties pakankamumas ir pagrįstumas. Rezultatų dalyje pateikiamos atsinaujinančių energijos išteklių plėtros trumpalaikės ir ilgalaikės plėtros prognozės, bei kiekybinio ir kokybinio tyrimo rezultatų apibendrintos interpretacijos

Darbo apimtis - 82 psl. (be priedų), 19 lentelių, 21 paveikslų, iš kurių visos lentelės ir 19 paveikslų sudaryti darbo autoriaus remiantis analizuota literatūra ir autorinio tyrimo rezultatais.

1. ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ PLĖTROS TEORINIAI SPRENDIMAI

Šioje darbo dalyje teoriniu pagrindu analizuojama AEI samprata, jų rūšys, savybės ir charakteristikos. Konkretizuojama, kokia yra AEI dalis energijos balanse (elektros energijos importas, eksportas, gamyba, perdavimas ir paskirstymo nuostoliai bei galutinis suvartojimas) bei pateikiama šių rodiklių tarpusavio lyginamoji analizė tarp Lietuvos, Vidurio ir rytų Europos šalių bei Skandinavijos Norvegijos šalių atžvilgiu. Taip pat pateikiami AEI sektoriaus pokyčiai analizuojamų šalių mastu ir analizuojamos paskutinių 5 metų (2013 – 2018 m.) tendencijos ir sektoriaus perspektyvos visų šalių rinkose. Vadovaujantis gerosios patirties (angl. Benchmarking) metodu, atlikta visų šalių (Lietuvos, Latvijos ir Norvegijos) AEI sektoriaus lyginamoji analizė, kurios pagrindu nustatomi AEI sektoriaus plėtros galimybių Lietuvoje privalumai ir trūkumai.

1.1. Atsinaujančių energijos ir jos išteklių samprata

Analizuojant mokslinę literatūrą, aptinkama nemažai autorių diskusijų, kas yra atsinaujinanti energija ir jos ištekliai. Visgi, pastebima, kad mokslininkai ir praktikai, apibūdindami atsinaujinančios energijos sampratą, vienareikšmiškai sutinka su tuo, kaip atsinaujinančią energiją ir jos išteklius apibrėžia Tarptautinė energetikos agentūra (angl. *International Energy Agency*). Anot oficialiai pateikto apibrėžimo, atsinaujinanti energija, tai „energija, gaunama iš natūralių procesų, kurie atsinaujina greičiau, nei jie sunaudojami“. Kaip atsinaujinančios energijos pavyzdžius agentūra įvardina saulę, vėją, geoterminę energiją, hidro ir biomasės augimą (IEA, 2018). Europos Sąjunga į savo statistinę apskaitą taip pat įtraukia saulės šviesą, vėją, upių tekėjimą, jūrų bangavimą, potvynius ir atoslūgius, biomasės augimą, geoterminę energiją bei atsinaujinančią atliekų dalį, kaip atsinaujinančią energiją (Eurostatas, 2018). Naujausiame Jungtinių Tautų aplinkos programos pranešime vadovujamasi ta pačia logika (Frankfurto mokykla, 2018).

Atsinaujinanti energija dažnai analizuojama tokiose srityse, kaip darni arba tvari aplinka (angl. *sustainability*) (Kates ir kt., 2015) „švarios technologijos“ (angl. „*cleantech*“) (Caprotti 2012) arba įmonės socialinė atsakomybė (Dahlsrud, 2016). Deja, atsinaujinančios energijos sampratą skirtinguose kontekstuose mokslininkai įvardija labai nevieningai ir dažnai net prieštarauja vienas kitam.

Išanalizavus naujausią mokslinę literatūrą susidaro nuomonė, kad atsinaujinanti energija tapo svarbia koncepcija energetikos politikos bei klimato kaitos švelninimo srityse ir vaidina pagrindinį vaidmenį kuriant šių sričių logiką. Pačios sąvokos populiarumas ir jos naudojimas skirtinguose kontekstuose verčia išsamiau įsigilinti į dabartinius termino vartojimo kontekstus. Dažniausiai AEI koncepcija grindžiama Europos Sąjungos (ES) energetikos politikos nuostatais. Anot Harjanne ir Korhonen (2018), atsinaujinančios energijos skatinimas yra vienas kertinių Europos Sąjungos energetikos politikos

„akmenų“. 2009 m. ES priėmė vadinamąją „Atsinaujinančios energijos direktyvą“, pagal kurią reikalaujama, kad iki 2020 m. penktadalį visų energijos poreikių Sąjungoje turėtų sudaryti atsinaujinanti energija. Visgi, šiuo metu direktyva yra persvarstoma ir jos tikslas yra iki 2030 m. pasiekti 27 proc. atsinaujinančios energijos. Be šios direktyvos, ES taip pat parengė ir energetikos veiksmų planą iki 2050 metų (Europos Komisija, 2011). Planas nėra teisiškai įpareigojantis, tačiau jame pateikiami penki alternatyvūs anglies dvideginio pašalinimo scenarijai. Atsinaujinantys energijos šaltiniai vaidina svarbų vaidmenį, nes pagal visus scenarijus jų dalis galutiniame energijos suvartojime yra mažiausiai 55 proc., o, pavyzdžiui, konkrečiame scenarijuje „Labiausiai atsinaujinantys energijos šaltiniai“ AEI siekia beveik 75 proc. viso energijos suvartojimo ir net 97 proc. viso elektros energijos suvartojimo (Europos Komisija, 2011). Išanalizuotos direktyvos ir komunikacijos priemonės įrodo, kad atsinaujinančios energijos sąvoka yra esminė ES politikoje ir kad ES yra tvirtai pasiryžusi skatinti atsinaujinančios energijos naudojimą ir plėtrą visose ES šalyse. Galima sutikti, kad atsinaujinanti energija yra ne tik kovos su klimato kaita priemonė, bet ir savaiminis tikslas. Savaiminis tikslas yra susijęs su visų valstybių aplinkosauginiais įsipareigojimais ir jų įgyvendinimu remiantis AEI plėtros galimybėmis. Tai pabrėžia siekis nustatyti atsinaujinančių išteklių strategijas, kurios sutampa ir, greičiausiai, trukdo ES išmetamųjų teršalų prekybos sistemai (angl. *Emissions Trading System*).

Kitas AEI idėjos sklaidos ir galios pavyzdys yra Tarptautinės atsinaujinančių energijos išteklių agentūros (angl. *International Renewable Energy Agency – IRENA*) įkūrimas. 2009 m. įkurta IRENA yra oficiali Jungtinių Tautų (JT) stebėtoja ir turi 160 valstybių narių, įskaitant Europos Sąjungą (IRENA 2018). IRENA teigia, kad atsinaujinančios energijos nauda yra ne tik klimato pokyčių švelninimas ir taršos sumažinimas, bet ir vis didesnis ekonomikos augimas, užimtumas ir energetinis saugumas (IRENA 2016; IRENA 2017). Prie AEI sklaidos prisideda ir daugelis gerai visame pasaulyje žinomų verslininkų. Pavyzdžiui, 2017 m. „Google“ pareiškė, kad yra įsipareigojusi 100 procentų savo energijos poreikių patenkinti atsinaujinančia energija (Google, 2017). „Google“ pateisina šią politiką, kaip priemonę sumažinti jos anglies pėdsaką ir sumažinti energijos naudojimo sąnaudas. Taip pat „Apple“ praneša, kad savo energijos poreikius visiškai patenkina atsinaujinančia energija, gamindama ir pirkdama vėjo, saulės, hidroenergijos ir biokuro išteklius („Apple 2018“). Šis 100 proc. atsinaujinančių energijos šaltinių pasiekimas vaidina svarbų vaidmenį įmonės aplinkosaugos ataskaitose. Šie Amerikos IT gigantai nėra vieninteliai, kuriems būdinga atsinaujinančios energijos koncepcija. „Google“ ir „Apple“ yra tik vienos iš RE100 narių, kurios kartu su 100 stambių įmonių visame pasaulyje yra įsipareigojusios gaminti atsinaujinančią energiją 100 proc. (RE100, 2018).

Atsinaujinanti energija taip pat yra svarbi sąvoka akademinėje bendruomenėje. Atsinaujinančios energijos problematikos tyrimai buvo pradėti 2009 m., kai Markas Jacobsonas, atsinaujinančios energijos

ekspertas, ir Stanfordo universiteto Civilinės ir aplinkos inžinerijos katedros profesorius A. Deluchi „Scientific American“ žurnale paskelbė pranešimą, kuriame nagrinėjamos perėjimo prie šimtaprocentinio vandens, vėjo, saulės, švaraus pasaulio problemos. Nuo tada ši tyrimo idėja tapo aktuali mokslinių diskusijų ir kritikos tema (Heuberger ir Dowell 2018; Jacobson ir kt., 2017; Clack ir kt. 2017; Heard ir kt. 2017; Trainer 2012; Jacobson ir Deluchi 2011). Visoms diskusijoms būdinga tai, kad mokslininkai paprastai atsinaujinančią energiją supranta kaip atskirą energetikos sektoriaus dalį.

Kaip aprašyta aukščiau, atsinaujinanti energija yra sąvoka, plačiai naudojama energetikos politikoje. AEI atsirado kaip alternatyva iškastiniams ir branduoliniams energijos šaltiniams, vėliau buvo naudojama kuriant koncepcijas apie įsivaizduojamą darnią visuomenę ir dabar yra laikoma centrine pagrindine energetikos politikos teorijos ir praktikos dalimi. Tai yra aiškiai apibrėžta sąvoka, nes plačiai sutariama, kurie energijos šaltiniai yra atsinaujinantys, o kurie ne. Vis dėlto, kaip rodo akademikų kritinis požiūris, dabartinė AEI koncepcija gali būti netgi kenksminga pastangoms kovoti su klimato kaita.

Atsinaujinanti energija dažnai yra susijusi su tvarumu arba darniu vystymusi. Norėdami įvertinti, ar atsinaujinanti energija yra tvari, pirmiausia, turime apibrėžti, kaip suprantame tvarumą arba darnumą. Originalus apibrėžimas pateiktas 1987 m. Brundtlando ataskaitoje, kuriame tvarus/darnus vystymasis apibrėžiamas kaip plėtra, tenkinanti dabarties poreikius, nepakenkiant ateities kartų galimybėms patenkinti savo pačių galimybes (Jungtinės Tautos 1987 m.). Nuo to laiko atsirado daugiau AEI apibrėžimų, apimančių trigubą požiūrį. Pavyzdžiui, Slaper ir Hall (2011) teigia, kad tvarumas apima socialinę, aplinkos ir ekonominę sritis. Kadangi jokia energijos gamyba nedaroma be tam tikro poveikio visuomenei ir aplinkai, mes praktiškai galime pratęsti tvarumo apibrėžimą. Tvari energija įgalina visuomenės vystymąsi, kuris beveik, net jei ne visiškai, yra atskirtas nuo didėjančio aplinkos blogėjimo artimiausioje ateityje.

Tarp atsinaujinančių energijos šaltinių labiausiai pripažintos biomasės deginimo tvarumo problemos. Nepaisant to, biomasė vaidina nepakeičiamą vaidmenį, įgyvendinant daugelį ambicingų atsinaujinančios energijos strategijų ir scenarijų, kurias paskelbė įvairios organizacijos ir mokslininkai (Pvz., Europos Komisija 2011; Teske ir kt., 2012; Šiaurės šalių energetikos tyrimai, 2016). Biomasės deginimas apima tris pagrindines aplinkos problemas ir vieną svarbią visuomenės problemą. Analizuojant aplinkos problemas, pirmiausia, svarbu įvardinti tai, kad didelio masto biokuro gamyba kelia grėsmę biologinei įvairovei dėl reikalingo žemės ploto ir vandens (Pedroli ir kt., 2013; Immerzee ir kt., 2014). Antra, dėl biomasės energijos naudojimo per trumpą laiką išmetama daug grynujų teršalų (Cherubini ir kt., 2011). Ir trečia, deginant biomasę, kietųjų dalelių tarša daro neigiamą poveikį sveikatai ir klimatui (Chen ir kt., 2017). Kalbant apie socialinį poveikį, pasauliniu mastu naudojant biomasę, energijos gamyba konkuruoja su žemės ūkio paskirties žemės ir vandens gamyba (Dornburg ir kt., 2017), dėl ko gali padidėti maisto kainos ir padidėti neturtingų žmonių socialinės atskirties problemos. Apskritai, dėl intensyvios

žemės ūkio veiklos kyla dirvožemio degradacijos, požeminio vandens taršos ir rekreacinės vertės praradimo pavojus.

Atsinaujinančios energijos tvarumo probleminiai klausimai nėra susiję vien tik su bioenergija. Hidroenergija taip pat gali turėti didelį neigiamą poveikį aplinkai, ypač žuvų populiacijoms ir gėlo vandens hidrologijos modifikavimui (Zarfl ir kt., 2015). Dėl hidroenergetikos projektų taip pat dažnai išstumiami ir vietos gyventojai, todėl socialinio tvarumo požiūriu hidroenergija taip pat kelia problemas, kurių pasekmes ypač jaučia skurdžiai gyvenantys vietiniai gyventojai, kurie negauna jokios ekonominės naudos.

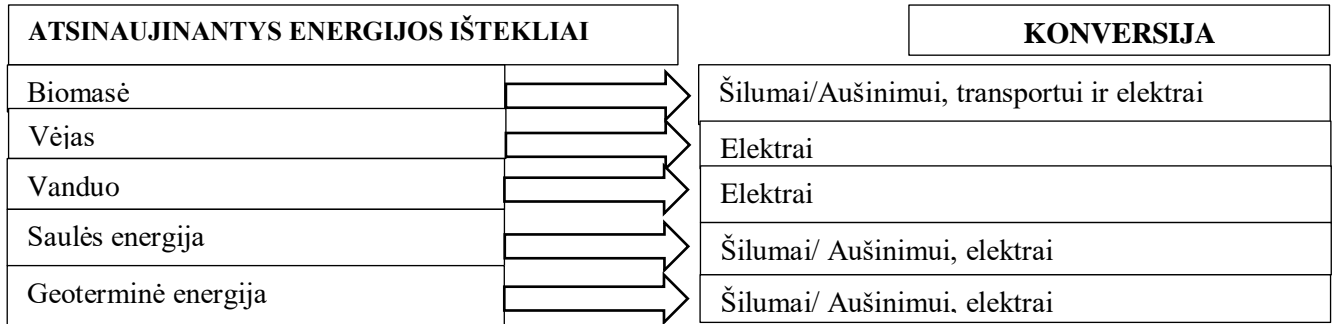
Vėjo ir saulės energijos tvarumo iššūkiai yra susiję su mažu energijos srautu, energijos tankumu ir jos kintamumu. Mažas energijos tankis kelia didelius medžiagų ir žemės ploto reikalavimus bei poreikį iškasti didelius kiekius potencialiai ribotų žaliavų, tokių kaip telūras ir indis, kurios reikalingos saulės panelių gamybai. Nė vienas iš aukščiau išvardytų argumentų nereiškia, kad atsinaujinančios energijos technologijos negali būti tvarios. Kaip ir bet kurios energijos gamybos formos, atsinaujinantys energijos šaltiniai turi privalumų ir trūkumų, kurie priklauso nuo jų masto ir vaidmens energetikos sistemoje.

Apibendrinant atsinaujinančios energijos koncepciją, galima teigti, kad energetikos politikos nustatyti rėmai vaidina svarbų vaidmenį formuojant energetikos politiką, o politikos plėtros galimybes riboja turimos institucinės atsinaujinančios energijos koncepcijos. Pastaruoju metu atsinaujinanti energija tapo dominuojančia energetikos politikos koncepcija, o daugelis nacionalinių ir tarptautinių teisinių pagrindų ir politikos krypčių yra specialiai sukurtos tam, kad išskirti energijos šaltinius, kaip atsinaujinančius ar neatsinaujinančius. Viešajame diskurse atsinaujinanti energija yra suformuluota taip, kad ji būtų siejama su tvarumu ir sėkmingu klimato kaitos švelninimu. Vis dėlto, kaip rodo gauti mokslinės literatūros analizės rezultatai, viešai pateikiama atsinaujinančios energijos samprata yra abejotina. Išanalizavus mokslinę ir teisinę literatūrą, galima vienareikšmiškai sutikti, kad viešai publikuojama AEI koncepcija yra klaidinanti ir nėra patikima formuojant energetikos politikos pagrindus. Atsižvelgiant į tai, siūloma vengti atsinaujinančios energijos kaip bendro termino, o vietoje to geriau siūloma suskirstyti atsinaujinančius energijos šaltinius, atsižvelgiant į jų išmetamą CO₂ kiekį ir į tai, ar jie pagrįsti deginimu, ar ne. Gali atrodyti šiek tiek beprasmiška bandyti dramatiškai pertvarkyti taip giliai įbrėžtą diskursą, tačiau turime pripažinti, kad institucionalizuotos AEI koncepcijos atrodo nepasiteisinusios.

1.2. Atsinaujinančių energijos išteklių tipai ir savybės

Mokslinėje literatūroje minimi įvairūs gamtos ištekliai: vėjo, bangų, potvynio ir atoslūgių energija, saulės energija, aeroterminiai, geoterminiai, hidroterminiai ištekliai ir vandenynų energija, hidroenergija, bioenergija, biomasė, biokuro energija, sąvartynų dujos, nuotekų perdirbimo įrenginių dujos ir biologinės dujos, vandenyno ir geoterminė energija ir pan. (Europos Parlamento ir Tarybos direktyva, 2016; Heal,

2010; Miškinis ir kt., 2014; Marčiukaitis, 2016 ir kt.). Minėtų išteklių naudojimas energetikoje tenkina pagrindinius energetinius poreikius skirtinguose sektoriuose (žr. 1 pav.). Dažniausiai atsinaujinančių energijos išteklių konversija vykdoma elektros energijos sektoriuje (Bužinskienė, 2018).



1 pav. Atsinaujinančių energijos šaltinių konversija
(Šaltinis: Bužinskienė, 2018)

Kaip matoma 1 paveiksle atsinaujinančios energijos sąvokos problemiškas išryškėja ir dėl AEI gausos. Kitaip tariant, atsinaujinančios energijos sąvoka apima labai skirtingus energijos šaltinius. Skirtingų tipų atsinaujinančių išteklių energijos tankis, praktiniai reikalavimai ir fiziniai procesai labai skiriasi. Žemiau pateiktoje 1 lentelėje pateikiamos skirtingų atsinaujinančių energijos šaltinių pobūdis ir fizinės savybės. Skirtingi atsinaujinantys energijos šaltiniai lyginami, atsižvelgiant į jų galios tankį, pirminę surinktos energijos formą, žemės panaudojimo intensyvumą, jų pajėgumą ir energijos galios svyravimo pobūdį. Galios tankis čia matuojamas įvertintu žemės naudojimo intensyvumu.

1 lentelė. Skirtingų atsinaujinančių išteklių tipai ir jų savybės

Energijos šaltinis	Pirminė energijos forma	Žemės naudojimo intensyvumas [m ² / MWh]	Pajėgumas (proc.)	Galios svyravimai
Saulės fotoelektrinės plokštės	Elektra pagal fotovoltinį efektą	10	16-30 proc.	Tiesiogiai priklauso nuo oro sąlygų. Šiaurinėse platumose taip pat priklauso ir nuo sezono.
Koncentruota saulės energija	Šiluminė energija	15	25-80 proc.	Tiesiogiai priklauso nuo oro sąlygų, išskyrus atvejus, kai šiluma kaupiama
Hidroenergija	Kinetinė energija	10	12-62 proc.	Priklauso nuo sezoninių kritulių ir kaupimosi nuosėdų
Vėjo energija	Kinetinė energija	1	26-52 proc.	Tiesiogiai priklauso nuo oro sąlygų, ir turi sezoninę priklausomybę.
Biomasė	Cheminė energija	500 ^b	70-90 proc.	Priklauso nuo kuro savybių
Geoterminė energija	Šiluminė energija	2,5	72-98 proc.	Priklauso nuo vietos energijos išsekimo greičio.
Jūrų bangavimas	Kinetinė energija	4,6 ^c	26 proc.	Tiesiogiai priklauso nuo oro ir atoslūgių.

(Šaltinis: Sudaryta autoriaus, vadovaujantis Harjanne ir Korhonen (2018), Anvari ir kt., (2016) ir Gaudard ir Romerio, (2014).)

Kaip matyti 1 lentelėje, atsinaujinančios energijos formos skiriasi viena nuo kitos beveik visais aspektais, tačiau vienas dalykas yra bendras – visų šių energijos šaltinių galios tankis yra gana mažas. Skirtingi atsinaujinantys energijos šaltiniai gauna skirtingas pirmines energijos formas, todėl energijai paversti naudinga elektra arba šiluma reikia skirtingų procesų. Galiausiai, reikėtų pažymėti, kad dauguma šių atsinaujinančių energijos šaltinių tiesiogiai nesugeba užtikrinti aukštos temperatūros, kuri reikalinga daugelyje pramonės procesų. Anot Harjanne ir Korhonen (2018), energijos gamybos kintamumas yra daugelio atsinaujinančios energijos rūšių iššūkis. Kaip matyti 1 lentelėje, visi AEI, išskyrus biomasę, priklauso nuo vietinių sąlygų, todėl tam tikra forma gali kisti, tačiau šio kintamumo laiko skalės ir nuspėjamumas labai skiriasi. Vėjo ir saulės energija tiesiogiai priklauso nuo oro sąlygų, todėl energijos gamyba gali svyruoti kelių sekundžių tikslumu (Anvari ir kt., 2016). Hidroenergijos prieinamumas priklauso nuo vandens lygio ir tėkmės laiko skalėmis, kurios svyruoja nuo elektrinių valandinių ir paros svyravimų iki kaupiamųjų hidroelektrinių su dideliais rezervuarais sezoninių ir metinių svyravimų. Reikėtų pažymėti, kad technologinės naujovės ateityje gali pakeisti 1 lentelės duomenis. Pagrindiniai fiziniai apribojimai, tokie kaip saulės insoliacija, vėjo gaudymas ar biologinė pirminė gamyba ploto vienetu, išlieka ribojantys didelius galios tankio pokyčius ar energijos kintamumo pobūdį.

Apibendrinant AEI išteklius ir jų savybes, pirmiausia, galima išskirti šiuos atsinaujinančios energijos tipus – saulę, vėjas, geoterminę energiją, vandens energija, biomasę ir degios atliekos. AEI technologijos paverčia atsinaujinančius išteklius į naudingas energijos formas, dažniausiai į elektros energiją, taip pat ir šilumą, chemines medžiagas ar mechaninę galią. Išanalizavus šiuos išteklius akademinio požiūriu, paaiškėjo, kad atsinaujinančios energijos koncepcija, energijos išteklių atžvilgiu, yra labai dviprasmiška – yra daugybė dviprasmiškų sąvokų, kurios vis dar turi didelę aiškinamąją galią ir yra praktiškai naudojamos. Toks sąvokų ir joms priskiriamų AEI nenuoseklumas sukelia painiavą ne tik akademinėje literatūroje, bet ir praktikoje. Svarbu suprasti, kad naudojant šiuolaikines technologijas, visos atsinaujinančios energijos gamybos formos priklauso nuo mašinų, pagamintų iš neatsinaujinančių mineralų. Bioenergija priklauso nuo atnaujintų biomasės srautų. Nors biomasės kiekį galima atnaujinti, biologinės įvairovės nykimas dėl žemės paskirties pokyčių yra negrįžtamas. Hidroenergija turi panašių problemų. Taip pat verta paminėti, kad neatsinaujinanti energija nėra pagrindinis rūpestis dėl dabar plačiai naudojamų energijos rūšių. Natūralu, kad išekvojimas ilgainiui tampa problema, tačiau pagrindinė priežastis, lemianti poreikį drastiškai sumažinti iškastinio kuro naudojimą, yra klimato kaita, kurią sukelia šiltnamio efektą sukeliančios dujos.

1.3. Atsinaujinančių išteklių poveikis ekonomikos augimui

Augančios energijos sąnaudos ir strateginiai tikslai, kurių imamasi visame pasaulyje oro taršos mažinimo srityje, reikalauja iš mokslininkų, politikų ir energetikos verslo atstovų skirti daugiau dėmesio atsinaujinančios energijos vartojimo ir ekonomikos augimo sąsajų tyrimų plėtrai.

Daugelyje Europos ekonomikų, priklausančių nuo energijos suvartojimo, kyla daug diskusijų susijusių su skirtumais tarp priemonių, kuriomis siekiama sumažinti oro taršą, ir priemonių, skirtų padidinti energijos vartojimo efektyvumą, ir priemonių, kuriomis siekiama skatinti ekonominę veiklą. Apskritai, pramonės sektorius reikalauja daug daugiau energijos, palyginti su paslaugų sektoriumi, todėl pastarasis skatina ekonomikos augimą santykinai mažesnio energijos suvartojimo sąlygomis. Anot Marinas (2018) tokiomis aplinkybėmis labiau išsivysčiusiose ES ekonomikose, kuriose mažesnė pramonės dalis, sunaudojama mažiau energijos vienam BVP vienetui, nei tose ES ekonomikose, kur pramonė užima didžiąją dalį ir sunaudojama maksimalus energijos kiekis vienam BVP vienetui.

Remiantis Eurostat (2018) duomenimis, pramonė ES lygmeniu sudarė 19,4 proc. BVP. Tuo tarpu Rumunijoje, Slovakijoje, Slovėnijoje ir Lenkijoje pramonės dalis siekė net 26 - 27 proc. viso šalių BVP, o energijos intensyvumas sudarė net 120 kg naftos ekvivalento/ BVP vieneto ES lygiu, o VRE šalyse jis buvo maždaug 80 proc. didesnis. Valstybėms, kurių ekonomikos augimui įtakos neturi energijos suvartojimas, laikantis strateginių Europos tikslų, yra įgyvendinamos priemonės, kuriomis siekiama sumažinti oro teršalų išmetimą mažinant tradicinio kuro priklausomybę ir didinti atsinaujinančios energijos suvartojimą, prie šių valstybių yra priskiriamos ir visos Baltijos šalys, tame tarpe ir Lietuva.

Šiandien energija laikoma vienu iš ekonomikos augimo veiksnių. Energijos poveikis valstybių ekonomikai yra vertinamas tiek kiekybinių tiek kokybinių veiksnių pagrindu, o pagrindiniai vertinimo metodai yra grindžiami dviem ekonominiais modeliais t.y. „Solowo“ ir „Daly“ modeliais.

Bhattacharya ir kt.,(2016) Solowo modelį aiškina kaip ilgalaikio ekonomikos augimo ekonominiu modeliu, nustatytu neoklasikinės ekonomikos rėmuose. Ilgalaikį ekonomikos augimą bandoma paaiškinti atsižvelgiant į kapitalo kaupimą, darbo jėgos ar gyventojų skaičiaus augimą ir produktyvumo padidėjimą, paprastai vadinamą technologine pažanga. Jo esmė yra neoklasikinė (agregatinė) gamybos funkcija, dažnai apibūdinama kaip Cobb – Douglas tipo, leidžianti modeliui „užmegzti ryšį su mikroekonomika“.

Tuo tarpu Destek (2014) savo darbe labiau analizavo „Daly“ modelį. Autoriaus teigimu, „Daly“ modelis yra endogeninis augimo modelis, naudojamas ekonomikos augimo teorijoje, šiuolaikinės makroekonomikos srityje. Anot Dvorak ir kt. (2017) pagrindinė endogeninio augimo modelio savybė yra mažėjančios kapitalo grąžos nebuvimas. Ekonomistai remiasi H.Daly supratimu, kad vystymasis, nusako kokybinius fizinių atsargų struktūros ir naudojimo pokyčius. H.Daly pirmasis į ekonominių diskusijų ratą

įtraukė anksčiau neoklasikinės ekonominės teorijos ignoruotą ekonominės veiklos galimo masto klausimą. Esminė H.Daly išvada, kad ekonominis vystymasis, pagrįstas efektyviu energijos vartojimu ir didesne žaliosios energijos dalimi energijos rūšių derinyje, reiškia geresnę ekonominio augimo kokybę, todėl jis tampa tvaresnis. Be to, pastaruoju metu ekonominėje mokslinėje literatūroje gausu darbu analizuojančių ekonominio augimo tvarumą atsižvelgiant į socialinį įsitraukimą ir poveikį aplinkai, bei mokslinių analizių, susijusių su ekologiškos ekonomikos augimu, skatinančiu mažinti ir nelygybę. Socialinio teisingumo ir aplinkos apsaugos suderinamumas yra pagrindinė socialinės gerovės sąlyga (Marinas, 2018).

Jungtinių tautų ir Europos Sąjungos sutartyje nustatyti trys darnaus vystymosi aspektai – ekonominis, socialinis ir aplinkos – pabrėžiant, kad ilgalaikio vystymosi strategijose daugiausia dėmesio turėtų būti skiriama struktūriniam vartojimo ir produkcijos pokyčiams, siekiant padidinti paramą racionalaus gamtos ištekliams, mažinti pajamų poliarizaciją ir didinti ekonominį konkurencingumą. Autoriai (Ward ir kt. 2016) teigė, kad ekonomikos augimo tempas atspindi darnaus vystymosi tikslą, jei jis yra atsietas nuo energijos vartojimo ir nuo neigiamo poveikio aplinkai.

Svarbu pažymėti, kad į Europos Komisijos 2030 m. siūlymo darbotvarkę (2016) taip pat įtraukta darnaus vystymosi tikslų serija, daugiausia dėmesio skirianti galimybei naudotis energija pirmiausia dėl lygybės ir socialinio teisingumo priežasčių. Skurdo mažinimo politika taip pat siūlo lengvą prieigą prie energijos ir tvaraus vystymosi galimybių įvairiems mažas pajamas gaunantiems gyventojams (Eurostat, 2018). Remiantis „Tarptautinės atsinaujinančių išteklių agentūros“ (2017) visuotiniu pranešimu galima teigti, kad prieinama ir švari energija yra gyvybiškai svarbi sveikai ir patvariai ekonomikos plėtrai, o atsinaujinančios energijos vaidmuo yra neatsiejamas nuo ES ekonomikos darnaus vystymosi tikslo.

Metodologiniu požiūriu pastaruoju metu bandoma įtraukti aplinkos kokybės rodiklius į bendrą šalies konkurencingumo koncepciją. Taigi 2018 m. pasaulinio konkurencingumo ataskaitoje siūloma pakoreguoti pasaulinio konkurencingumo indeksą veiksniu, susijusiu su socialine įtrauktimi ir kitu veiksniu, susijusiu su aplinkos apsauga – socialiniu tvarumu pakoreguotu globaliu konkurencingumo indeksu ir aplinkos tvarumo globaliu konkurencingumo indeksu (Schwab, 2018). Idėja pakoreguoti ekonominio vystymosi kiekybinio įvertinimo metodą įtraukiant su aplinkos integracija ir tvarumu susijusius komponentus atspindi keliuose dokumentuose (pvz. Stiglitz-Sen-Fitoussi ataskaita, „Europa 2020“ ir darnaus vystymosi strategijose be gyvenimo kokybės indekse).

Tačiau kalbant apie aplinkos tvarumo kiekybinę vertę, pagrindiniai vertinimo kriterijai yra įtraukti į „Europa 2020“ strategiją, kurioje pateikiamos priemonės, kuriomis siekiama didesnio konkurencingumo, tvarumo ir inovacijų Europoje. Siekdamas įgyvendinti tokį priemonių paketą ir stebėti jo įgyvendinimą, Pasaulio ekonomikos forumas sukūrė strategijos „Europa 2020“ konkurencingumo indeksą - sudėtinį indeksą, pagrįstą septynių sričių dinamika: inovacijos, verslumas, švietimas ir moksliniai tyrimai,

skaitmeninimas, užimtumas, socialinė įtrauktis ir tvari aplinkos plėtra. Anot Kanellakis ir kt. (2013) visų šių sričių įgyvendinimas apima švarią energiją, energijos taupymą ir efektyvumą, energijos saugumą, energijos rinką, branduolinę energiją, aplinkosaugą ir mokslinius tyrimus bei plėtrą. Pfeifferis ir Mulderis (2013) nustatė, kad AEI plėtra didėja tik tarpusavyje įgyvendinant ekonomines ir reguliavimo priemones.

Išanalizavus literatūrą ir esamą AE ekonominę padėtį tenka pripažinti, kad ekonominio vystymosi požiūriu turėtų būti nuolat atsižvelgiama į tvarios ekonomikos augimą, kuris leistų atkurti pajamų skirtumus nuo Europos vidurkio, t.y. leistų pagerinti ilgalaikį energijos vartojimo efektyvumą užtikrinant energetinį saugumą ir mažinant įprastą energijos suvartojimą. Abiem atvejais dauguma ekonomiškai silpnėsių šalių, įskaitant ir Lietuvos ekonomika susidūrė su pereinamuoju procesu – ekonominiu perėjimu nuo planinės ekonomikos prie veikiančios rinkos ekonomikos, konkrečiau pereinant nuo nacionalinių energetikos sistemų prie atsinaujinančios energijos sistemų.

1.4. Vidurio ir rytų Europos bei Norvegijos šalių AE sektoriaus lyginamoji analizė

AEI, jų efektyvus naudojimas ir plėtra yra vienas iš esminių darnios nacionalinės energetikos strategijos tikslų, kurių įgyvendinimas mažina priklausomumą nuo iškastinio kuro importo, didina energijos tiekimo patikimumą ir mažina šiltnamio reiškinių sukeliančių dujų emisiją į atmosferą. Šių išteklių naudojimas gali mažinti energijos gamybos sąnaudas, gerina gyvenamosios aplinkos kokybę, sukuria darbo vietas, taip pat didina užimtumą regionuose ir mažina socialinę atskirtį (Marčiukaitis ir kt., 2016).

Pasauliniu mastu darnios energetikos plėtrai itin svarbūs trys pagrindiniai aspektai: energijos prieinamumas, efektyvus energijos naudojimas ir iškastinio kuro pakeitimas atsinaujinančiais energijos ištekliais. Pastarieji du aspektai ne mažiau svarbūs ir vidurio ir rytų Europos šalims, ir atsinaujinančios energijos naudojimo „milžinėms“, tokioms kaip, pavyzdžiui, Norvegija. Taigi, AEI naudojimas yra vienas pagrindinių darnios energetikos plėtros aspektų.

Siekiant pagrįsti AEI plėtros Lietuvoje privalumus ir trūkumus, kuriuos analizuoja Lietuvos mokslininkai (Adomavičius, 2013; Bužinskienė, 2018; Klevas, Biekša, ir Murauskaitė, 2014; Marčiukaitis ir kt., 2016), lyginamajai analizei be Lietuvos buvo pasirinktos centrinės ir vakarų Europos šalys ir Norvegija. Lyginamajai analizei centrinės ir vakarų Europos šalys buvo pasirinktos, dėl šalių ekonominio lygio panašumo. Tuo tarpu Norvegijos pasirinkimą lėmė keletas faktorių. Pirmiausia, Norvegija laikoma viena draugiškiausių aplinkai šalių, kur žmogaus veikla visuomet derinama su aplinka. Antra, Lietuva nuolat bendradarbiauja su Norvegijos savivaldybėmis ir regionais bei darbdavių asociacijomis, įgyvendinant tokius projektus kaip „Tvarus energijos ir aplinkos kokybės valdymas vietos lygmeniu“, kurį finansuoja 2014 – 2020 m. Norvegijos finansinio mechanizmo programa. Trečia, didžiausia dalis energijos iš atsinaujinančių energijos išteklių yra pagaminama Norvegijoje. Ketvirta, nors Norvegija yra sujungta su

Europa vamzdynais, skirtingai nuo kitų išorinių energijos tiekėjų, Norvegija yra Vakarų Europos šalis, turinti plataus masto diskusijas klimato klausimais ir politiką, vis labiau integruotą su ES. Ir, galiausiai, Norvegijos investuotojai domisi Lietuvos rinka ir plečia savo veiklą, susijusią su AEI, mūsų šalyje.

Šiame poskyryje dalyje didžiausias dėmesys buvo skiriamas VRE (Vidurio ir Rytų) šalims, kurios yra daugiau ar mažiau tokios pačios vystymosi raidos būklės kaip ir Lietuva, kas yra privalumas siekiant rezultatų tikslumo ir patikimumo. Trūkumas yra tas, kad rezultatai gali būti mažai pagrįsti tomis šalimis, kurios turi skirtingas savybes nei Europos šalys. Visi šiame darbo poskyryje lyginami kintamieji yra konvertuojami į procentinius augimo tempus (per metus), naudojant standartinius logaritmus, siekiant tiesiogiai įvertinti ekonominio augimo pokyčius. Logaritmai laikomi klasikine priemone, kuri regresiniu būdu leidžia lengviausiai atskleisti bet kurios ekonominės srities augimo pokyčius. Anot Butkaus ir Matuzevičiūtės (2011) klasikinėje literatūroje pateikiamos dvi pagrindinės konvergencijos koncepcijos. Jos vadinamos β -konvergencija ir σ -konvergencija. Sakoma, kad egzistuoja absoliuti β -konvergencija, jei atsilikę regionai linkę augti greičiau, nei išsivystę. Turėdami vienerių metų duomenis atskiruose šalies regionuose galime pažymėti $Y_{i,t,t+T} = \frac{\log(\frac{Y_{i,t,t+T}}{Y_{i,t}})}{T}$ kaip i-tojo regiono kasmetinį augimo tempą nuo t iki t+T laikotarpio, o $\log(Y_{i,t})$ – vienam i-tojo regiono t laikotarpiu. Sudarę tiesinį regresijos modelį: $Y_{i,t,t+T} = \alpha + \beta * \log(Y_{i,t}) + \varepsilon_{i,t}$ ir gavę $\beta < 0$, galime teigti, kad turimi duomenys atskleidžia absoliutinę β -konvergenciją.

Kalbant apie Vidurio ir Rytų Europos šalių kontekstą, naujoji ekonomikos augimo modelio paradigma apima struktūrinius pokyčius, vertinamus įgyvendinant kelis strategijos „Europa 2020“ dokumente nustatytus tikslus: sumažinti anglies dvideginio išmetimą 20 proc., palyginti su 1990 m. lygiu, padidinti atsinaujinančios energijos suvartojimas galutinėje energijoje iki 20 proc., o energijos vartojimo efektyvumas padidinti taip pat iki 20 proc. Nors Tarptautinė atsinaujinančių išteklių agentūra (2018) pažymi, kad nėra bendro visuotinio požiūrio į taršos išteklių naudojimo keliamos rizikos valdymą, Vidurio ir Rytų Europos šalys, tame tarpe ir Lietuva, Latvija ir Estija padarė didelę pažangą kurdamos tvaresnį plėtros modelį, susijusį su ekologiškos energijos vartojimu, ir padidino energijos efektyvumą.

Nors atsinaujinančios energijos gamybos tendencijos yra labai jautrios gamtinėms ir klimato sąlygoms, Eurostato duomenys rodo, kad 2018 m., palyginti su 2004 m., atsinaujinančios energijos gamyba ES 28 padidėjo 59,5proc., palyginti su 2004 m. Svarbu pažymėti, kad vidurio ir rytų Europos šalys, Baltijos šalys, Rumunija ir Slovėnija nustatė konkrečius tikslus, kurie atsinaujinančios energijos dalies galutiniame energijos suvartojime (20 proc.) buvo ambicingesni už ES 28 vidurkį. Svarbu pažymėti, kad 2014 m. Estija, Latvija, Lietuva, Rumunija, Lietuva, Bulgarija ir Vengrija jau yra pasiekusios savo 2020 m. tikslus, o ES atotrūkis 2018 m. nuo tikslo yra 1,5 procentinio punkto (žr. 2 lentelė). Žinoma lyginant su atsinaujinančios

energijos plėtros milžine Norvegija, visos Centrinės ir Rytų Europos šalys, Baltijos šalys ir net bendra ES atsinaujinančiosios energijos dalis bendrame galutiniame energijos suvartojime yra 3 kartus mažesnė. (žr. 2 lentelė)

2 lentelė. **Atsinaujinančiosios energijos dalis bendrame galutiniame energijos suvartojime - VRE šalys ir ES28 vidurkis (%).**

Šalis	2004	2018	2020 m. tikslas
Norvegija	52.2	70.3	64
Latvija	32.8	41.5	40
Estija	18.4	31.7	25
Lietuva	17.2	28.3	23
Romunija	16.2	26.9	24
Slovėnija	16.1	24.0	25
ES28	8.5	18.5	20
Bulgarija	9.4	21.2	16
Vengrija	4.4	15.8	13
Slovakija	6.4	13.9	14
Lenkija	6.9	13.4	15

(Šaltinis: Sudaryta autoriaus remiantis Euroststo (2018) ir Europos aplinkos agentūra (2018) duomenimis)

Kalbant apie pasiskirstymą pagal atsinaujinančiosios energijos rūšis, daugiausia analizėje dėmesio skiriama vėjo, hidroenergijos ir biomasės kiekių analizei. Nors pavyzdžiui vartojamos saulės energijos dalis yra nemaža Bulgarijoje, o geoterminė energija yra itin populiarė Vengrijoje, tačiau svarbu palyginti, pagrindinius AEI, kuriuos naudoja visos analizuojamos šalys ir (žr. 3 lentelė.)

3 lentelė. **AEI pasiskirstymas VRE šalių ir Norvegijos rinkose (Eurostat, 2019)**

Šalis	Produkcija (tūkst. TNE)		Pasiskirstymas 2018 m. (proc.)				
			Saulės energija	Biomasa/ biodujos	Geoterminė energija	Hidro energija	Vėjo energija
ES28	2004	2018					
ES28	113.134	195.814	6.1	63.1	3.2	16.5	11.1
Bulgarija	1.009	1.842	6.9	63.6	1.8	21.5	6.2
Čekija	1.875	3.656	5.4	89.0	0.0	4.5	1.1
Estija	681	1.186	0.0	95.4	0.0	0.2	4.4
Latvija	1.837	2.371	0.0	7.2	0.0	92.3	0.5
Lietuva	849	1.358	0.5	91.5	0.1	2.5	5,4
Vengrija	950	2.051	0.5	89.2	6.3	1.3	2.8
Lenkija	4.321	8.054	0.2	89.0	0.3	2.3	8.2
Romunija	4.594	6.094	2.3	61.9	0.5	26.6	8.8
Slovėnija	822	1.180	2.8	50.1	2.7	44.4	0.0
Slovakija	745	1.441	4.0	70.4	0.5	25.1	0.0
Norvegija	92.558	159.523	0.1	3.2	1.3	94.7	0.7

(Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis Eurostat, 2018, Pasaulio bankas, 2018)

Analizuojant visų valstybių vartojimo potencialą, pastebima, kad Lietuvos atsinaujinantys energijos ištekliai yra gana riboti. 2018 m. Lietuvoje AEI naudojančios elektrinės pagamino beveik 2,4 TWh elektros

energijos, iš kurių daugiau kaip pusę pagamino vėjo energiją naudojančios elektrinės. Galutinis elektros energijos suvartojimas 2018 m. Lietuvoje siekė 10,76 TWh, daugiau kaip 70 proc. elektros energijos buvo importuota iš kaimyninių valstybių (Lietuvos statistikos departamentas, 2019). Tuo tarpu Latvija yra viena iš pirmaujančių šalių visoje Europoje pagal atsinaujinančių energijos išteklių vartojimą. Didžiausią energijos šaltinį sudaro hidroenergija, iš kurios pagaminama 92.3 proc. visos produkcijos, o likę 7,7 proc. pasiskirsto tarp vėjo ir biomasės. Biomasė ir biokuras vis dažniau naudojami gaminant elektrą ir šilumą, nes Latvija naudojami savo gamtos ištekliams ir žemės ūkio bei medienos apdirbimo žiniomis. Latvijoje taip pat sunaudojama daugiausiai atsinaujinančių išteklių energijos, kuri šalyje yra efektyviai valdoma (ScanBalt Bioregion, 2019). Gamtinės dujos taip pat vaidina svarbų vaidmenį Latvijos energetikos sektoriuje, jos taip pat yra laikomos „švaresne“ alternatyva įprastam iškastiniam kurui. Latvija turi unikalias geologines struktūras, idealiai tinkančias didelio masto gamtinių dujų saugojimui.

Visgi, tiek Lietuva, tiek tarp Baltijos šalių lyderiaujanti Latvija pagal AEI vartojimą smarkiai pagal pagaminamą energijos kiekį atsilieka nuo tokių šalių kaip Lenkija, Rumunija ir Čekija bei žinoma „milžinės“ Norvegijos. Norvegija pagal analizuojamą rodiklį lenkia ne tik Lietuva, Latviją ir Estiją atskirai, bet ir kartu sudėjus visų VRE šalių produkcijos kiekius. Norvegija – tai šalis, kuri turi sąlyginai daug išteklių energijos gamybai. Tai ypač atsiskleidžia gausioje elektros gamyboje vandens pagrindu bei naftos ir dujų ištekliuose kontinentiniame Norvegijos šelfe. Didžiausią suvartojamos energijos šaltinį sudaro hidroenergija, iš kurios pagaminama 94,7 proc. visos produkcijos. Šioje šalyje yra puikus pagrindas atsinaujinančios energijos gamybai, ne tik gaminant elektrą iš vandens energijos, bet ir energijos gamybai iš biomasės, taip pat panaudojant vėją, bangas ir kt. Elektros energijos gamyba Norvegijoje yra grindžiama hidroenergija. Norvegijoje suvartojama 69 proc. visos atsinaujinančiosios energijos dalies (Norvegijos statistikos departamentas, 2018).

Europos aplinkos agentūros 2018 m. ataskaitoje pateikiami keli įdomūs pokyčiai energetikos sektoriuje, kurie stipriai susiję ir su Lietuvos AE plėtros sėkme. Pirmiausia per pastaruosius penkerius metus visos Europos mastu padidėjo pirminės atsinaujinančios energijos gamyba ir išaugo Europos investicijos į vėjo ir saulės fotovoltinius projektus plėtrą. Antra aiškiai matomas didelis atsinaujinančių energijos šaltinių patikimumas energetikos sektoriuje. Ir trečia 2018 m. atsinaujinančios energijos srityje (ES 28) dirbančių darbuotojų skaičiaus dalis buvo lygi Brazilijos gyventojų skaičiui. Šis faktas patvirtina, kad žmogiškasis kapitalas AEI sektoriuje yra labai svarbus, o jo augimas yra neišvengiamas. Visi šie pokyčiai būdingi ir Lietuvos rinkoje, o tam įtakos turi ir „Europa 2020“ ir „Europa 2030“ strategijoje numatytų tikslų siekimas.

Antrasis strategijos „Europa 2020“ aplinkos tvarumo ramstis yra sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą. Analizuotos šalys stengėsi pasiekti strategijoje „Europa 2020“ nustatytus tikslus

(80-ojo tikslo lygis), o šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimas mažėjo nuosekliai, palyginti su baziniais metais (1990 m.) (žr. 4 lentelė).

4 lentelė. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimas (1990 = 100 proc.).

Šalis	2018 m.
ES28	79
Bulgarija	62
Čekija	66
Estija	53
Latvija	45
Lietuva	43
Vengrija	69
Lenkija	89
Romunija	47
Slovėnija	94
Slovakija	60

(Šaltinis: Eurostatas, 2018)

Remiantis statistiniais duomenimis 2013 m. sausio mėn. įstojus į VRE šalis, padidėjo energijos vartojimo efektyvumas, nes jų vystymosi modeliams būdingas mažesnis energijos intensyvumas. Taigi palyginę 2018 m. ir 2013 m. situaciją galime pastebėti, kad energijos suvartojimas vienam BVP vienetui ES 28 sumažėjo 10,4 proc, o Lietuvoje jis sumažėjo net 34,1 proc., Rumunijoje – 15,7 proc., o Slovakijoje – 15,6 proc. Svarbu pažymėti, kad Estijoje su BVP susijęs energijos vartojimas padidėjo 5 proc. (žr. 5 lentelę).

5 lentelė. Energijos vartojimo intensyvumas ekonomikoje (pirminės energijos suvartojimas susijęs su BVP / naftos ekvivalento kg 1000 eurų)

Šalis	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Pokytis (proc.)
ES 28	135.6	137.6	130.3	129.9	128.2	121.5	-10.4
Bulgarija	463.9	464.9	490.1	467.8	426.3	445.2	-4.0
Čekija	277.8	285.7	269.8	270.5	267.9	256.3	-7.7
Estija	372	417.9	390.4	370.3	400.2	390.5	5.0
Latvija	243.9	260.2	231.6	230.9	220.9	215.7	-11.6
Lietuvoje	307.3	242.2	235.8	229.9	209.3	202.5	-34.1
Vengrija	257.4	261.5	250.1	238.3	225.7	217.7	-15.4
Lenkija	270.6	278.3	265.3	252.8	250.3	233.3	-13.8
Rumunija	278.3	282.5	285.4	274.4	243	234.7	-15.7
Slovėnija	197	202.6	201	198.6	195.7	184.5	-6.3
Slovakija	260.7	264.2	250.3	236.3	237.1	220.1	-15.6

(Šaltinis: Eurostatas, 2018)

Tarpusavyje palyginus Vidurio ir Rytų Europos šalių rinkas galima teigti, kad šis tyrimas yra pirmasis, apimantis tik tas dešimt VRE šalių, kurios per pastaruosius šešis – septynis dešimtmečius laikėsi bendro ekonominio ir socialinio modelio – komunizmo laikotarpio, perėjimo prie rinkos ekonomikos, pereinamojo laikotarpio ir ekonominės integracijos stojimo į ES kontekste. Šis ekonomikos klasteris buvo pasirinktas dėl bendrų šalių energetikos profilių ypatybių, tokių kaip didžiausias energijos intensyvumas, palyginti su ES vidurkiu tiek ekonominio perėjimo pradžioje, tiek šiuo metu. Be to, visos dešimt Vidurio ir Rytų Europos šalių praneša apie savo nacionalinių energetikos sistemų eksploatavimo sąnaudas, viršijančias ES vidurkį dėl neefektyvios arba pasenusios infrastruktūros. Mūsų rezultatai patvirtina įprastą ne tik su struktūriniais pertvarkymais, susijusiais su energetikos paradigmos pokyčiais ES lygiu, poveikį, bet ir tai, kad ilgainiui Vidurio ir Rytų Europos šalių ekonomikai pavyks sėkmingai padengti šio perėjimo išlaidas, kad jos taptų tinkamos ekonomikos augimo procesui. Todėl šių valstybių vystymosi modelis priklausys tiek nuo ekologiškos energijos vartojimo efektyvumo padidėjimo, tiek nuo didesnio atsinaujinančių energijos išteklių vartojimo. Norint pasiekti veiksmingą kompromisą tarp spartaus ekonomikos augimo ir aplinkos apsaugos, reikia galvoti apie kitokį augimo modelį, kaip ir numatyta strategijoje „Europa 2020“ ir 2030 m. darbotvarkėje t.y. protingą, tvarų ir integracinį ekonomikos augimą. Paskutinis, bet ne mažiau svarbus dalykas – VRE šalių perėjimas nuo efektyvumu grįstos ekonomikos vystymosi stadijos prie inovacijomis paremtos ekonomikos priklauso nuo atsinaujinančios energijos dalies didinimo ir padidėjusio energijos vartojimo efektyvumo.

1.3.2. Lietuvos, Latvijos ir Norvegijos AEI reguliavimas

Anot Hansenn (2013), daugelyje rinkų atsinaujinanti energija dar nėra pasiekusi lygiateisiškumo su komercinėmis mažmeninėmis elektros energijos kainomis. Viena iš pagrindinių problemų, blokuojančių kelią tarp šiandienos ir tvaresnės ateities, yra ta, kad atsinaujinančios energijos ir kitų tvarių sprendimų sukuriama nauda iš esmės yra kolektyvinė (o kartais ir perspektyvi), o išlaidas padengia asmenys ir įmonės, investuojančios laiką ir pinigus kuriant ir diegiant atsinaujinančias technologijas (IPCC 2012). Siekdamas suvokti bendrą atsinaujinančios energijos naudą, dauguma Europos šalių (ir kelios ne ES šalys) išrado politikos priemones, skatinančias atsinaujinančios energijos plėtrą, diegimą ir įgyvendinimą.

Siekiant palyginti politikos priemones skatinančias atsinaujinančios energijos plėtrą, diegimą ir įgyvendinimą buvo pasirinktos trys šalys Lietuva, Latvija ir Norvegija. Šių šalių pasirinkimą lyginamajai analizei atlikti lėmė keli aspektai. Pirmiausia siekis išsiaiškinti kuo Lietuvos AEI reguliavimas skiriasi nuo kitų Baltijos šalių reguliavimo sistemų ir antra tikslas nustatyti, ko reiktų Lietuvai išmokti atsižvelgiant į ne ES šalis, kurių AEI plėtra ir jos reguliavimas yra ženkliai pranašesnis už Lietuvos vykdymą AEI skatinimo politiką.

Analizuojant Lietuvos, Latvijos ir Norvegijos vykdydamos energetikos strategijos nuostatas ir tarptautinius išsipareigojimus, matoma, kad visos analizuojamos šalys vis dar kuria ir tobulina teisinę bazę, kuri skatintų darnią energetikos raidą. Pagrindiniai visų trijų šalių teisės aktai, reglamentuojantys AEI naudojimą ir plėtrą, yra pateikiami žemiau esančioje 6 lentelėje.

6 lentelė. **Pagrindiniai AEI srities reguliavimo dokumentai Lietuvoje, Latvijoje ir Norvegijoje**

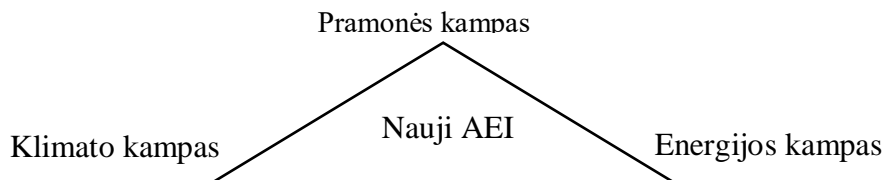
Šalis	Pagrindiniai reguliavimo dokumentai
Lietuva	LR atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas; LR energetikos įstatymas; LR žemės gelmių įstatymas; LR elektros energetikos įstatymas; LR saugomų teritorijų įstatymas; LR planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas; Nacionalinė atsinaujinančių energijos išteklių plėtros strategija; Nacionalinis atsinaujinančių išteklių energijos veiksmų planas; Elektros energijos, pagamintos naudojant atsinaujinančius energijos išteklius taisyklės.
Latvija	Energijos vartojimo efektyvumo įstatymo projektas (pateiktas ministrų kabinetui); Energetikos įstatymas; Viešųjų pirkimų įstatymas; Elektros rinkos įstatymas; Latvijos Respublikos subsidijuoto elektros energijos mokesčio įstatymas. Pastatų energinio naudingumo įstatymas; Nacionalinė energetikos strategija 2030 m. Latvijos žaliosios energijos strategija 2050 m., Energetikos sektoriaus plėtros gairės 2016-2020. Latvijos nacionalinė reformų programa „ES 2020“
Norvegija	Energetikos įstatymas; Šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimo leidimų prekybos įstatymas; Atsinaujinančios energijos gamybos jūroje įstatymas CLIMIT programa (gamtinių dujų energijos tyrimų, plėtros ir demonstravimo generavimas su CO2 surinkimu ir saugojimu); Statybos įstatymas; Aplinkos vertinimo atitikties gairės su oficialių tyrimų ir ataskaitų instrukcijomis; Vandenilio plėtros strategija; Mažesnės energijos vartojimo plėtros programa; „EcoBuild“ programa (programa, skirta padidinti ekologinį efektyvumą Norvegijos statybų ir nekilnojamojo turto sektoriuje); Smulkios hidroenergijos strategija; Biokuro ir transporto standartai; Paramos atsinaujinančiosios energijos investicijoms (RE mokesčių traktavimas) sąlygos;

Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, vadovaujantis Lietuvos, Latvijos ir Norvegijos teisinių duomenų paieškos bazėmis.

Argumentai investuoti į atsinaujinančiosios energijos technologijas dažnai visose trijose šalyse grindžiami energetikos politikos, pramonės politikos, klimato politikos tikslais arba šių politikos sričių deriniu (Europos Komisija 2012). Išanalizavus ir palyginus Lietuvos, Latvijos ir Norvegijos teisinę bazę AEI kontekste, nustatyta, kad šalys, vykdydamos energetikos politiką, atsinaujinančią energiją laiko labai svarbia sudedamąja dalimi, siekiant padidinti energijos tiekimą, pakeisti mažėjančius iškastinio kuro atsargas ir sumažinti priklausomybę nuo energijos importo. Kaip pramonės politika, atsinaujinanti energija

suteikia galimybę kurti darbo vietas ir skatinti aktyvumą bei konkurencingumą sparčiai augančioje aplinkoje

Galiausiai, atsižvelgiant į klimato politiką, atsinaujinanti energija yra nepaprastai svarbi, norint pakeisti iškastinį kurą ir sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) išmetimą. Taigi, šios trys politikos sritys tiek Lietuvoje, tiek Latvijoje, tiek Norvegijoje gali būti vertinamos kaip sudarančios trikampį rėmą, kuriame kiekvienas kampas parodo poreikių ir argumentų, galinčių paremti naujos atsinaujinančios energijos plėtrą, diegimą ir įgyvendinimą, rinkinį (žr. 1 pav.)



2 pav. **Atsinaujinanti energija politikos trikampyje**

(Šaltinis: Hansenn, 2013)

Santykinė kampų svarba nėra universali. Anot Hansen (2013), ekonomika nėra kažkas „ten esančio“, o pagrįstų, realaus pasaulio procesų ir sudėtingų socialinių realijų, kurios skiriasi priklausomai nuo geografinės erdvės, visuma.

Energetikos politika iš esmės yra energijos tiekimo ir paklausos valdymas. Pavyzdžiui, Norvegija pagamina trigubai daugiau energijos nei Lietuva ir Latvija kartu sudėjus. Be gausios hidroenergijos gamybos, kuri daugiau ar mažiau atitinka elektros energijos suvartojimą šalies viduje, Norvegija taip pat yra antra pagal dydį dujų eksportuotoja pasaulyje ir septinta pagal dydį naftos eksportuotoja (Norvegijos statistikos ataskaita, 2012). Lietuva ir Latvija, kita vertus, priklauso nuo importo, be kita ko, iš Norvegijos, kad išlaikytų dabartinį energijos suvartojimo lygį. Nerimas dėl energetinės priklausomybės, ypač nuo rusiškų dujų, yra svarbi priežastis, kodėl Lietuva ir Latvija daug dėmesio skiria AEI politikos įgyvendinimui.

Apibendrinant galima teigti, kad šiame poskyryje analizuotos atsinaujinančios energijos politikos, priimtos skatinant Vidurio ir rytų Europos, bei Norvegijos šalių ekonomikos augimą 1990–2018 m., veiksmingumas. Rezultatai, atitinkantys rezultatus, tvirtai rodo, kad atsinaujinančios energijos politika daro didelį teigiamą poveikį visų šalių, įgyvendinančių šias energetikos politikas, ekonomikos augimui ir skatinimui. Atlikta analizė turi didelę reikšmę AEI politikai. Atsižvelgiant į tai, kad atsinaujinančios energijos politika yra pagrindinis ekonomikos augimo stimulus, analizuotų šalių ekonomikai yra perspektyvu išmokti geriausią politinę sėkmingų šalių praktiką, kad būtų išvengta neigiamo „politikos perpildymo“, kuris sumažina pastebimą atsinaujinančiosios energijos politikos poveikį, analizuotų šalių ekonomikos augimui.

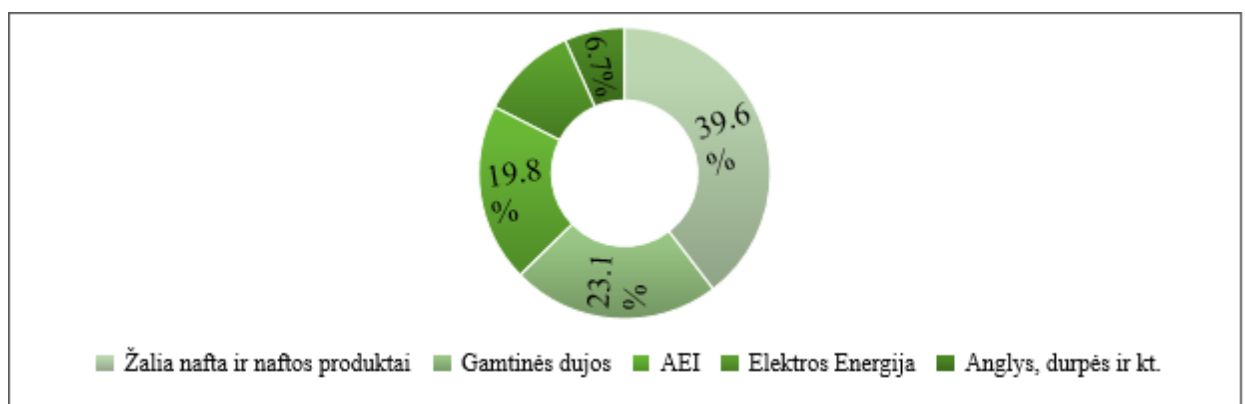
1.3.3. Lietuvos, Latvijos ir Norvegijos AEI ekonominių pokyčių lyginamoji analizė

Siekiant gilesnių įžvalgų apie AEI poveikį Lietuvos ekonomikos augimui šiame darbo poskyryje platesniu ekonominiu požiūriu analizuojama Lietuvos, Latvijos ir Norvegijos AEI poveikis energetikos sektoriaus plėtrai.

Pasaulio energetikos strategija, politika ir AEI reguliavimas turi būti paremtas statistiniais duomenimis, kad būtų galima priimti tinkamus sprendimus. Į Lietuvos, Latvijos ir Norvegijos energetikos politiką įeina poreikis užtikrinti saugų energijos tiekimą, tvarų energijos vartojimą, mažesnę priklausomybę nuo iškastinio kuro ir gerinti energijos vartojimo efektyvumą. Šiuo tikslu energetikos statistika yra vienas pagrindinių indėlių, stebint pažangą, siekiant esamų tikslų ir uždavinių ir kuriant naują energetikos politiką. Kadangi energija yra gyvybiškai svarbi daugeliui ekonomikos sektorių, energetikos duomenys taip pat padeda paaiškinti pokyčius kitose srityse, tokiose kaip transportas ir klimato pokyčiai.

Pagal Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2009/28/EB dėl skatinimo naudoti AEI energiją, Lietuva yra įsipareigojusi iki 2020 m. padidinti AEI dalį bendrame galutiniame šalies energijos naudojime iki 23 proc., o AEI dalį, palyginti su transporto sektoriaus galutiniu energijos naudojimu, visų rūšių transporte – ne mažiau kaip iki 10 proc. Pagal Lietuvos statistikos departamento paskelbtus duomenis, užsibrėžtą 23 proc. tikslą Lietuva pasiekė jau 2014 m. AEI dalis bendrame šalies energijos balanse viršijo penktadalį ir sudarė 23,86 proc. 2014 m. AEI dalis elektros energijos sektoriuje sudarė 12,6 proc. (2020 m. planuojama 20 proc.), šildymo ir aušinimo sektoriuje – 41,61 proc. (2020 m. planuojama 60 proc.) ir transporto sektoriuje – 4,19 proc. (2020 m. planuojama 10 %) (Lietuvos statistikos departamentas, 2019).

Statistinė informacija, atspindinti atsinaujinančių energijos išteklių ir kitų energijos rūšių naudojimo santykį, paskutiniu 2018 m. laikotarpiu pateikta 3 paveiksle.



3 pav. **Energijos suvartojimas Lietuvoje, 2018 m.**

(Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas, 2019)

Galutinis energijos suvartojimas 2018 m., lyginant su 2017 m., padidėjo 3,8 proc. Daugiausia – 39,8 proc. – energijos buvo sunaudota transporto sektoriuje, namų ūkiuose buvo suvartota 26,6 proc.

energijos. Pramonės sektoriaus dalis galutinės energijos suvartojimo struktūroje sudarė 19,2 proc. 2018 m., lyginant su 2017 m., pramonės sektoriuje sunaudota 3,4 proc. daugiau energijos, transporto – 6,3 proc., namų ūkiuose – 1,5 proc. Transporto sektoriuje daugiausia sunaudota kelių transporto dyzelino (1,6 mln. tonų), namų ūkių sektoriuje – biokuro (2,35 mln. m³) bei centralizuotai gautos šiluminės energijos (5,5 teravatvalandžių (TWh). Vartotojų poreikiams tenkinti naudojami tiek šalies, tiek importuoti kuro ir energijos ištekliai. Lietuva ir toliau išlieka energetiškai priklausoma nuo importuojamos energijos. Tai geriausiai atspindi energetinės priklausomybės rodiklis, kuris 2018 m sudarė 74,7 proc. ir, palyginus su 2017 m., padidėjo 1,8 procentinio punkto ir vis dar gerokai viršijo Europos Sąjungos (ES) vidurkį (2017 m. – 55,1 proc.). 2018 m. Lietuvoje veikiantys vėjo jėgainių parkai kartu su mažosiomis vėjo elektrinėmis pagamino 1,14 TWh elektros energijos ir tai sudarė beveik trečdalį visos šalyje pagamintos elektros energijos, arba daugiau kaip 8,7 proc. šalyje suvartotos elektros energijos. 2017 m. vėjo elektrinės pagamino didžiausią elektros energijos kiekį per visą šalies vėjo energetikos istoriją – 1,3 TWh. Lietuvoje šiuo metu veikia 23 vėjo jėgainių parkai. Kartu su mažosiomis vėjo elektrinėmis 2018 m. pabaigoje bendra įrengtų elektrinių galia sudarė 533 MW.

Atsinaujinančią elektros energiją generuojančios saulės elektrinės 2018 m. pagamino 86,6 mln. kilovatvalandžių (kWh) elektros energijos, arba 27,3 proc. daugiau nei 2017 m. Tai svarbu, nes taip skatinama vietinė elektros energijos gamyba ir prisidedama prie tarptautinių klimato kaitos stabdymo tikslų įgyvendinimo.

Vandens jėgainės 2018 m. pagamino 431 mln. kWh elektros energijos, t. y. 28,5 proc. mažiau nei 2017 m. Tam įtakos turėjo nepalankios gamtos sąlygos.

Elektros energijos poreikis Lietuvoje 2018 m., palyginus su 2017 m., padidėjo 2,2 proc. ir sudarė 13,1 TWh. 2018 m. Lietuvos poreikiams užtikrinti buvo importuota beveik trys ketvirtadaliai elektros energijos, o pagaminta – 3,5 TWh. Elektros energijos gamyba šalyje sumažėjo 16,1 proc. Iš atsinaujinančių energijos išteklių 2018 m. pagaminta 62,8 proc. visos elektros energijos. Pastaraisiais metais vis plačiau elektros energijos gamybai panaudojamos biodujos. 2018 m. iš biodujų buvo pagaminta 139,9 mln. kWh elektros energijos, t. y. 10 proc. daugiau nei 2017 m. Biodegalų naudojimas mažina aplinkos taršą. Lietuvoje yra naudojamos dvi biodegalų rūšys – biodyzelinas ir bioetanolis. 2018 m. transporte buvo suvartota 79 tūkst. tonų biodyzelino ir 12,4 tūkst. tonų bioetanolio. Bendras biodegalų suvartojimas, palyginti su praėjusiais metais, padidėjo 8 proc. Kelių transporte 2018 m. buvo sunaudota daugiau nei 1,9 mln. tonų degalų, iš kurių 82,8 proc. sudaro kelių dyzelinas, 12,1 – automobilių benzinas, 5,1 proc. – suskystintos dujos. Pastaraisiais metais kelių transporto dyzelino populiarumas augo – 2018 m. kelių transporte jo sunaudota 6,7 proc. daugiau nei 2017 m. Benzino paklausa padidėjo 8,7 proc., o suskystintų naftos dujų – sumažėjo 6,2 proc. (Lietuvos statistikos departamentas, 2019).

Apibendrinant, Lietuvoje daugiausia atsinaujinančios energijos pagaminama vėjo jėgainėse, mažiausiai – saulės elektrinėse ir termofikacinėje komunalinių atliekų jėgainėje. Lietuvoje didelę dalį teritorijos sudaro miškai ir žemės ūkio paskirties žemė – plotas, kuriame galima diegti AEI, ypač vėjo jėgaines. Žemės ūkio energijos poreikiai yra jautrūs BVP augimui (lyginant su kitais sektoriais), todėl AEI įdiegimas padėtų padengti augančius poreikius.

Išanalizavus Lietuvos energetikos statistiką, svarbu palyginti, kaip ji atrodo Latvijos ir Norvegijos šalių kontekste. Prieš aptariant atsinaujinančios energijos jėgainių elektrinės galios, gamybos, importo ir eksporto statistinius rodiklius svarbu pažymėti, kad lyginami ne visi AEI šaltiniai. Kaip matoma, 2 ir 3 lentelėse analizei buvo pasirinkti tik Hidroenergijos, vėjo energijos, biodegalų ir biodujų sukuriamos energijos rodikliai. Šių rodiklių pasirinkimą lėmė tai, kad skirtingų šalių statistikos departamentai pateikia skirtingą AEI sukuriamos energijos gamybos, importo ir eksporto rodiklius, todėl buvo lyginami tik sutampantys duomenys. Šiuo atveju saulės energetika ir kiti lentelėse nesantys AEI buvo neanalizuoti. Galima daryti prielaidą, kad analizuojami duomenys yra tik tie, kurie sukuria didžiausią pridėtinę vertę šalių ekonomikai.

7 lentelė. **Atsinaujinančios energijos jėgainių elektrinė galia Lietuvoje Latvijoje, Norvegijoje 2013 – 2018 m., (MW/h-1)**

AEI ištekliai	NORVEGIJA					Proc. (%) skirtumas nuo 2014 metų	Paskirstymas %	
	2014	2015	2016	2017	2018		2014	2018
Hidroenergija	31240	31372	31817	31912	32024	103 %	97 %	96 %
Vėjo energija	859	867	883	1207	1314	153 %	3%	4%
Viso	32099	32239	32700	33119	33338	3,8 %	100 %	100%
AEI ištekliai	LATVIJA					Proc. (%) skirtumas nuo 2014 metų	Paskirstymas %	
	2014	2015	2016	2017	2018		2014	2018
Hidroenergija	1576	1576	1589	1590	1589	1%	96%	89%
Vėjo energija	36	59	67	69	69	92 %	2.2%	3.9%
Biomasė	5	23	55	63	66	1320 %	0.3%	3.7%
Biodujos	25	43	53	58	60	140 %	1.5 %	3.4%
Viso	1642	1701	1764	1780	1784	8,6%	100 %	100%
AEI ištekliai	LIETUVA					Proc. (%) skirtumas nuo 2014 metų	Paskirstymas %	
	2014	2015	2016	2017	2018		2014	2018
Hidroenergija	127	127	128	128	128	101 %	26 %	19%
Vėjo energija	284	435	513	517	532	187 %	57%	68%
Biomasė	62	64	64	68	68	109 %	13%	8 %
Biodujos	20	26	38	38	38	190 %	4%	5 %
Viso	493	652	743	751	766	55,3 %	100 %	100%

(Šaltinis: sudaryta autoriaus, vadovaujantis Lietuvos, Latvijos ir Norvegijos statistikos departamento duomenimis, 2019).

Lyginant 2018 m. statistinius rodiklius (žr. 7 lentelę), didžiausią elektros energijos suvartojimo dalį Lietuvoje sudarė vėjo energija (68 proc.), kurios elektros galia buvo didesnė nei 10 MW/h-1, tuo tarpu Latvijoje (89 proc.) ir Norvegijoje (96 proc.). didžiausią elektros energijos suvartojimo dalį sudarė hidroenergija. 2014–2018 m. laikotarpiu hidroelektrinių instaliuota elektros galia Lietuvoje ir Latvijoje sumažėjo vienodai po 7 proc., o Norvegijoje tik 1 proc. Latvijos hidroenergijos sumažėjimą lėmė išaugę vėjo energijos (nuo 2,2 proc. iki 3,9 proc.), biomasės (nuo 0,3 proc. iki 3,7 proc.) ir biodujų (nuo 1,5 proc.) segmentų išaugimas, o Lietuvoje 2014 – 2018 m. stipriai padidėjo vėjo sukuriama energijos dalis (nuo 57 proc. iki 68 proc.), dėl tos pačios priežasties 1 proc. hidroenergijos mažėjimas jaučiamas ir Norvegijoje. Latvijos statistiniai rezultatai rodo, kad kitų rūšių AEI (vėjo energija, biomasė ir biodujos) instaliuota elektros galia 2014 – 2018 m. laikotarpiu didėjo sparčiau nei hidroenergija. Deja, šio fakto negalima konstatuoti Norvegijos atveju, kur daugiau nei 97 proc. energijos gaminama iš hidroenergijos šaltinių. Be to, Lietuvos biomasės suvartojimas 2018 m. sumažėjo 5 proc., o biodujų išaugo tik 1 proc. Analizuojamu laikotarpiu didžiausias santykinis biomasės termofikacijos ir jėgainių padidėjimas buvo užfiksuotas Latvijoje ir siekė 1320 proc. arba 61 MW h-1, nes biomasės termofikacijos ir jėgainių galia 2014 m. Latvijoje sudarė tik 5 MW/h-1 (0,3 proc. visos biomasės). Antrasis pagal dydį augimas buvo biodujų gamyboje, užfiksuotas Lietuvoje – 190 proc. ir Latvijoje 140 proc. Taip pat matoma, kad 2018 m. Latvijoje ir Lietuvoje žymiai padidėjo ir vėjo jėgainių gamybos pajėgumai (Lietuva -187 proc., Latvijoje - 92 proc.). Analizuojant pateiktą statistiką, matyti ir tai, kad 2014 m. Latvijoje biodujų, vėjo ir biomasės jėgainių pajėgumai sudarė tik 0,3–2,2 proc., o 2018 m. išaugo iki daugiau nei 3 proc. Nors Lietuvoje pastebimas biomasės segmentų mažėjimas, tačiau biomasės naudojimas šilumai gaminti jau dabar yra ekonomiškai pagrįstas, tačiau vis dar reikia priemonių, skatinančių naudoti biomasę gaminant elektrą. Toks skatinimas pagrįstas aplinkosaugos, energijos tiekimo patikimumo ir socialine nauda. Šių segmentų augimą Latvijoje galima paaiškinti tuo, kad biodujų ir biomasės jėgainių pajėgumų padidėjimo tempas buvo greitesnis nei vėjo jėgainių. Spartų elektrinės galios padidėjimą Latvijoje galima pagrįsti sparčiai įgyvendinama AEI politika, t. y. įdiegtomis AE sektoriaus plėtros priemonėmis: privalomu AEI pirkimu ir garantuotu apmokėjimu už įdiegtą AE galią. Apibendrinant, galima teigti, kad 2014 – 2018 m. AEI elektrinių bendra elektrinė galia labiausiai išaugo Lietuvoje ir siekė 55 proc., antra pagal bendrą elektrinę galią yra Latvija, kur elektrinė galia padidėjo 8,6 proc. ir trečioje vietoje yra Norvegija, kurios elektrinės galios augimas siekia tik 3,8 proc. Analizuojamu laikotarpiu bendras santykinis padidėjimas Latvijoje nebuvo didesnis dėl didelės hidroenergijos, o Lietuvoje dėl vėjo energijos proporcijos. Naujų didelių hidro ir vėjo jėgainių statyba Latvijoje ir Lietuvoje neplanuojama. Dėl šios priežasties padidėja biomasės, biodujų atsinaujinančių išteklių jėgainių galingumas.

8 lentelė. Atsinaujinančios energijos gamyba, importas ir eksportas pagal išteklius Lietuvoje, Latvijoje ir Norvegijoje 2014-2018 m.

NORVEGIJA								
AEI ištekliai	2014	2015	2016	2017	2018	Proc. (%) skirtumas nuo 2014 metų	Paskirstymas %	
							2014	2018
Hydroenergija (GWh)	136181	138450	143417	143112	156547	15%	98.4	98.1
Vėjo energija (GWh)	2217	2515	2166	2854	2976	34%	1.6	1.9
Viso	138398	140965	145583	145966	159523	15%	100%	100%
Importas (tūkst. TNE)	807038	740874	925218	1357399	1165855	44%	-	-
Eksportas (tūkst. TNE)	1818874	1739041	1695791	1300414	1488364	-18%	-	-
LATVIA								
AEI ištekliai	2014	2015	2016	2017	2018	Proc. (%) skirtumas nuo 2014 metų	Paskirstymas %	
							2014	2018
Hydroenergija (GWh)	1993	1860	2530	4381	2432	22%	93.5	95.2
Vėjo energija (GWh)	139	147	128	150	122	-12%	6.5	4.8
Viso	2132	2007	2658	4531	2554	20%	100%	100%
Importas (tūkst. TNE)	13441	14473	14056	14096	14148	5%	-	-
Eksportas (tūkst. TNE)	19380	19867	20461	21504	22354	15%	-	-
LIETUVA								
AEI ištekliai	2014	2015	2016	2017	2018	Proc. (%) skirtumas nuo 2014 metų	Paskirstymas %	
							2014	2018
Hydroenergija (GWh)	398	350	454	602	431	8%	38.4	27.4
Vėjo energija (GWh)	639	810	1136	1364	1144	79%	61.6	72.6
Viso	1037	1160	1590	1966	1575	52%	100%	100%
Importas (tūkst. TNE)	12672	14305	14718	14731	14211	12%	-	-
Eksportas (tūkst. TNE)	7377	8811	9077	9051	8318	13%	-	-

(Šaltinis: sudaryta autoriaus, vadovaujantis Lietuvos, Latvijos ir Norvegijos statistikos departamento duomenimis, 2019).

Kaip matoma 8 lentelėje, 2018 m. galutinis elektros energijos suvartojimas Lietuvoje pasiekė 2554 GWh, o tai yra 52 proc. daugiau nei 2014 m. Vis dėlto, lyginant su 2017 m. statistiniais duomenimis, 2018 metų galutinis elektros suvartojimas yra 20 proc. mažesnis. Visgi, 2018 m. Lietuvoje veikė 21 vėjo jėgainių parkas, kuris kartu su mažosiomis vėjo elektrinėmis pagamino didžiausią elektros energijos kiekį per visą šalies vėjo energetikos istoriją. Per metus pagamintos elektros energijos kiekis viršijo 1,3 TWh ir tai sudarė trečdalį visos šalyje pagamintos elektros energijos, arba daugiau kaip 10,6 proc. šalyje suvartotos elektros energijos. Atsinaujinančią elektros energiją generuojančios vėjo jėgainės 2018 m. pagamino 602,4 mln. kWh elektros energijos, t. y. trečdaliu daugiau nei 2017 m. 2018 m., palyginus su 2017 m., elektros energijos poreikis Lietuvoje padidėjo 2,6 proc. ir sudarė 12,9 TWh. 2018 m. Lietuvos poreikiams užtikrinti buvo importuota beveik du trečdaliai elektros energijos, o pagaminta tik apie trečdalį – 4,2 TWh. Lyginant su 2017 m., elektros energijos gamyba šalyje sumažėjo 1,8 proc. Iš atsinaujinančių energijos išteklių

pagaminta 60,6 proc. visos pagamintos elektros energijos. AEI dalis bendrame energijos balanse sudarė 23,66 proc. Remiantis Lietuvos statistikos departamento duomenimis 2018 metais AEI dalis bendrame energijos balanse sudarė 25,77 (padidėjo 2,11 p.p. lyginant su 2014 metais). Lyginant su Latvijos ir Norvegijos energetikos balansu, matoma, kad Lietuva stipriai atsilieka nuo šių šalių. Nors Latvijoje vėjo jėgainių pagalba buvo pagaminta 12 proc. mažiau energijos, tačiau tai neesminis rodiklis, lyginant bendrą energetikos situaciją šalyse. Atsižvelgiant į Norvegijos atvejį, matoma, kad Norvegija yra atsinaujinančios energijos eksportuotoja milžinė ir jos eksporto ir importo rodikliai yra vienareikšmiškai geresni nei Lietuvos ir Latvijos kartu sudėjus.

Palyginus Lietuvos, Latvijos ir Norvegijos energetikos sektorius ir jų plėtrą, galima teigti, kad verslas, miestai, valstijos ir šalys išsipareigojusios naudotis 100 proc. atsinaujinančia energija gali būti palyginamos, tačiau jų apibūdinimas apima labai skirtingas energetikos sistemas, apimančias įvairią infrastruktūrą, medžiagų srautus ir socialinį, aplinkos bei ekonominį poveikį. Pavyzdžiui, faktas, kad Norvegija turi daug hidroenergijos ir praktiškai visą savo energiją gali gaminti iš atsinaujinančių šaltinių, labai mažai pasako apie politines galimybes tose šalyse, kurios nėra taip gerai aprūpintos (pvz., Lietuva ir Latvija). Nepaisant to, įprasta, kad Norvegija yra laikoma viena sėkmingos atsinaujinančios energijos politikos pavyzdžių ir net akademinėse publikacijose ji dažnai analizuojama, siekiant pagrįsti 100 proc. atsinaujinančios energijos naudojimą. Lyginant Lietuvą, Latviją ir Norvegiją pagal AE plėtros šalyse reitingą, vienareikšmiškai galima teigti, kad Norvegija užima pirmą, Latviją antrą ir Lietuva paskutinę vietą. Latvija ir Norvegija yra labiausiai išsivysčiusios vandens ir vėjo kuriamos energijos srityse, o Lietuvoje šiuo metu vyraujančiu atsinaujinančios energijos ištekliumi yra biokuras ir elektros gamyboje kietojo biokuro naudojimas vis dar yra remiamas dėl žemų elektros rinkos kainų ir palyginti didelių investicijų į biokogeneracijos technologijas. Mažiausia AE plėtra pastebima investuojant į saulės energijos plėtrą. Apibendrinant AEI poveikį ekonomikai galima apibendrinta teigi, kad atsinaujinanti energija teikia daug tiesioginės ir netiesioginės ekonominės naudos tiek mikro, tiek makro lygmeniu. Pirmiausia Panaudojus daugiau atsinaujinančių energijos šaltinių, galima padėti pasiekti energetinę nepriklausomybę - galimybę patenkinti energijos poreikius šalies viduje ir taip sumažinti priklausomybę nuo užsienio valstybių bei jautrumą kintančioms energijos kainoms. Padidėjęs atsinaujinančios energijos kiekis Lietuvai leistų dar labiau sumažinti priklausomybę nuo pašalinių naftos išteklių, kas teigiamai veiktų AEI.

1.3.4. AEI plėtros tendencijos Lietuvoje, Latvijoje ir Norvegijoje

Lietuva. Išanalizavus Lietuvos AEI situaciją, galima matyti, kad kietasis biokuras šiuo metu Lietuvoje yra vyraujantis atsinaujinantis energijos išteklius ir numatomas tolesnis jo naudojimo apimčių didėjimas, pirmiausia, šilumos energetikos sektoriuje. Anot M. Marčiukaičio ir kt. (2016), elektros gamyboje kietojo biokuro naudojimas vis dar turi būti remiamas dėl žemų elektros rinkos kainų ir

pakankamai didelių investicijų į biokogeneracijos technologijas. Apžvelgus pastarųjų metų biodegalų pramonės patirtį, svarbu pabrėžti, kad pasigendama išsamių išvalgų apie susidariusią gamybos ir naudojimo rinkoje padėtį, todėl ateityje būtina išsamiau įvertinti biodegalų gamybos iš ne maistui skirtų žaliavų prielaidas – antros ir trečios kartos biodegalų gamybos galimybes, perspektyvas, potencialą bei tikslingumą. Apžvelgus saulės energijos plėtros situaciją, galima teigti, kad šis AEI segmentas Lietuvoje yra išplėtotas mažiausiai. Kaip teigia M. Marčiukaičis ir kt. (2016), dabartiniu metu saulės šilumos ir saulės elektros energijos gamybos plėtra gyvuoja tik šalies piliečių entuziazmo dėka. Reikalingi valdžios politiniai sprendimai dėl paramos. Galimybių plėtrai ir technologinių sprendimų rinkoje yra pakankamai. Tenka pripažinti, kad vėjo energetika Lietuvoje generuoja daugiausiai elektros energijos, palyginus su kitais AEI, ir yra perspektyviausias plėtros šaltinis. Tikėtina, kad mažėjant investicijų kainai ir energijos kaštams, ateityje vėjo energetika taps konkurencinga elektros energijos rinkoje ir nebebus remiama. Vis gi svarbu pabrėžti, kad nors vėjo energetikos plėtrai Lietuvoje sąlygos yra labai palankios, tačiau būtina daugiau dėmesio skirti ir kitų AEI (saulės, hidro energijos ir biodegalų) plėtrai. Svarbu akcentuoti, kad atsinaujinančios energijos tikslai išskelti siekiant visapusiškos AEI plėtros, o ne tik konkrečios vėjo energetikos plėtros. Visų AEI plėtros rodiklių gerinimas ir tikslų pasiekimas leistų gerinti AEI plėtros situaciją Lietuvoje, kas yra ypatingai svarbu siekiant įgyvendinti ES išskeltus atsinaujinančios energijos tikslus.

Latvija. Analizuojant Latvijos AE plėtros tendencijas, matoma, kad Latvija daug dėmesio skiria šiai sričiai. 2016 m. Latvijos Respublikos ministrų kabinetas patvirtino 2016–2020 m. energetikos sektoriaus plėtros gaires, kuriose nustatoma Latvijos vyriausybės vykdoma politika, pagrindiniai politikos principai ir tikslai bei energetikos sektoriaus prioritetai šiuo laikotarpiu (Latvijos ūkio ministerija, 2016). Politikos dokumente apibrėžtas pagrindinis Latvijoje vykdomos energetikos politikos tikslas – sustiprinti šalies ekonomikos konkurencingumą kartu su vyriausybės politikos įgyvendinimu kitose pramonės šakose, prisidedant prie „švaraus“ energijos tiekimo, energijos išteklių ir energijos kainų formavimo laisvojoje rinkoje, konkurencijos, taip pat tvarios energijos gamybos ir vartojimo (Rubins ir Pilvere, 2017).

Latvijos Respublikos Seimas (2012), siekdamas užtikrinti Latvijos AE plėtrą, parengė Latvijos nacionalinį plėtros planą 2014–2020 m., kuriame teigiama, kad norint prisidėti prie energetikos sektoriaus tvarumo, būtina įgyvendinti AEI plėtros tikslą, kuriuo siekiama padidinti „žaliosios energijos“ dalį, sumažinti išmetamų šiltnamio dujų kiekį ir prisidėti prie efektyvaus energijos vartojimo. Šio tikslo įgyvendinimas Latvijoje apima šias veiklas – AEI naudojimo paramos mechanizmų peržiūrą ir projektavimą. Latvijos nacionaliniame plėtros plane 2014 – 2020 m. nustatytas tikslas padidinti AEI dalį bendrame energijos suvartojime, daugiausia dėmesio skiriant konkurencingoms energijos kainoms. Šiam tikslui pasiekti nustatyti ir politikos tikslai – padidinti AEI dalį ir pasiekti konkurencingos energijos kainos.

Visgi, šie tikslai yra labai priešaringi, todėl Latvijos Vyriausybė ieško šios problemos sprendimo. Tiksliau, ieško priemonių, kaip padidinti paramą atsinaujinantiems energijos ištekliams, neskatinant didesnių energijos kainų augimo.

Norvegija. Norvegija yra vienas geriausių AEI plėtros pavyzdžių Europos regione. Nors pastaraisiais metais šalyje buvo sukurta daugybė nedidelių hidroenergetikos projektų, tačiau jų potencialas yra labai didelis. Norvegija turi geresnę atskaitos tašką prisitaikymui prie kintančio ES energijos poreikio nei kiti energijos tiekėjai, todėl yra geriausias pavyzdys daugeliui ES valstybių. Norvegijai daug lengviau įgyvendinti ES keliamus reikalavimus dėl kelių priežasčių, pirmiausiai 100 proc. gaminamos energijos Norvegijoje pagaminamas iš AEI ir antra atsinaujinančio energijos gamybos infrastruktūra yra daug geriau išvystyta nei daugumos ES šalių (Overland, 2018).

ES yra taisyklių priėmėjai, o ne įstatymų leidėjai: nesvarbu, kaip vystosi ES atsinaujinančios energijos sektorius, visos šalys turi prie to prisitaikyti. Anot Overland (2017), nepaisant to, kad Norvegija yra glaudžiai integruota į ES, ji turi mažai ką pasakyti apie ES energetikos politikos formavimą. Vis dėlto, Norvegijos atvejis kelia ypatingą susidomėjimą, nes maždaug 97 procentai Norvegijos naftos ir dujų eksporto keliauja į ES. Be to, Norvegija yra geriausiai tarp pagrindinių išorės tiekėjų pasirengusi prisitaikyti prie vykstančių ES energijos poreikių pokyčių.

Norvegija iš kitų ekonomiškai stiprių energijos tiekėjų išsiskiria keliais aspektais. Pirma, nors Norvegija yra sujungta su Europa vamzdiniais, skirtingai nuo kitų išorinių energijos tiekėjų, Norvegija yra Vakarų Europos šalis, turinti plataus užmojo klimato diskusijas ir politiką, vis labiau integruotą su ES (Boasson ir Lahn, 2017). Antra, nors tik Rusija tiekia į ES daugiau iškastinio kuro, Norvegija yra daug mažesnė šalis, neturinti didžiosios galios, šaltojo karo dalyvio statuso bei nėra įsitraukusi į energetikos konfliktus su tranzito šalimis. Tai sumažina su Norvegijos energijos tiekimu susijusios rizikos dydį. Trečia, praėjus tūkstantmečiui, natūralių dujų dalis Norvegijos angliavandenilių gamyboje išaugo. Tai teigiamas pokytis, atsižvelgiant į mažesnę gamtinių dujų anglies pėdsaką. Be to, Norvegija jau turi tiek vamzdynų, tiek suskystintų gamtinių dujų (SGD) įrenginį gamtinių dujų eksportui. Ketvirta, didžiausias lyginamasis pranašumas Norvegijoje yra ne naftos sektoriuje, o atsinaujinančioje energijoje. Norvegija yra didžiausia Europos hidroenergijos gamintoja dėl jūrinio klimato, kuriame daug kritulių (Overland, 2018). Penkta, didelis Norvegijos hidroelektrinių užtvankų rezervuaro tūris, kuris sudaro maždaug pusę viso Europos pajėgumo, reiškia, kad Norvegija atlieka AE balansavimo funkciją, t. y. ji gali paspartinti elektros energijos gamybą, kai kaimyninės šalys gamina mažiau, ir sumažinti ją, kai jos pagamina daugiau (Lindstrom ir Ruud, 2017; Solvang ir kt., 2014). Taigi, teoriškai Norvegija gali padėti išlaikyti pusiausvyrą tarp vėjo ir saulės energijos pertraukimo ES ir vėjo energijos gamybos Norvegijoje eksportui į ES. Kartais tai vadinama „žaliaja baterija“ (Gullberg, 2013, p. 615). Šešta, Norvegija turi vienus didžiausių vėjo išteklių Europoje.

100 000 km ilgio Norvegijos pakrantė yra viena ilgiausių pasaulyje ir apima 320 000 salų ir rifų, taip pat daugybę kyšulių ir pusiasalių (Lindstrom ir Ruud, 2017). Ši ypatinga geografija sukuria nepaprastą vėjo energijos potencialą, nes leidžia gaudyti galingus jūrinius vėjus su vėjo turbinomis pritvirtintomis prie kranto, o tai yra paprasčiau ir pigiau nei statyti vėjo turbinas jūroje.

Turėdama daugybę pranašumų, Norvegija yra geriausias išorinių ES energijos tiekėjų pavyzdys. Arba, kitaip tariant: jei Norvegija negali numatyti ir atsiriboti nuo dekarbonizuoto energijos poreikio scenarijaus, kiti iškastinio kuro tiekėjai greičiausiai bus dar mažiau tam pasirengę.

Apibendrinant Lietuvos, Latvijos ir Norvegijos plėtros tendencijas galima teigti, kad kitaip nei Latvijoje ar Norvegijoje kietasis biokuras šiuo metu yra Lietuvoje vyraujantis atsinaujinantis energijos išteklius ir numatomas tolesnis jo naudojimo apimčių didėjimas, visų pirma šilumos energetikos sektoriuje. Elektros gamyboje kietojo biokuro naudojimas vis dar turi būti remiamas dėl žemų elektros rinkos kainų ir palyginti didelių investicijų į biokogeneracijos technologijas. Kitaip nei Latvija ar Norvegija, kuriose daugiausia energijos sugeneruojama naudojant hidroenergiją, Lietuvoje vėjo energetika generuoja daugiausia elektros energijos, palyginti su kitais AEI, ir yra perspektyviausias plėtros šaltinis iki 2030m. Tolesnė didžiųjų ir mažųjų hidroelektrinių plėtra Lietuvoje nėra numatoma dėl menko ekologinio efektyvumo. Tai reiškia, kad norint pagaminti energijos vienetą, esant Lietuvos topografinėms sąlygoms, būtų paveikti gerokai didesni žemės plotai nei naudojant kitas atsinaujinančių energijos išteklių technologijas. Tad nei ekonomine, nei aplinkosaugine prasme hidroenergetika Lietuvoje nėra perspektyvi.

2. ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ PLĖTROS LIETUVOJE TYRIMO METODOLOGIJA

Šiame skyriuje pateikiamas empirinio tyrimo tikslas ir uždaviniai, taikytini tyrimo metodai ir priemonės, argumentuojamas rodiklių, įtrauktų į tyrimą, pasirinkimas. Taip pat pateikiamos tyrimo hipotezės, pagrindžiamas tyrimo rezultatų patikimumas ir validumas, bei matematiškai pateikiamas tyrimo imties pakankamumas ir pagrįstumas. Rezultatų dalyje pateikiamos atsinaujinančių energijos išteklių plėtros trumpalaikės ir ilgalaikės plėtros prognozės, bei kiekybinio ir kokybinio tyrimo rezultatų apibendrintos interpretacijos.

2.1. Tyrimo metodologija

Mokslinės literatūros analizės metu darbo autorius išskyrė svarbiausias AEI sektoriaus plėtros ypatumus ir išanalizavo bei palygino Lietuvos AEI poveikį šalies ekonomikai. Tačiau išliko poreikis atnaujinti AEI plėtros scenarijus Lietuvos rinkoje. Autoriniame tyrime bus siekiama išsiaiškinti atsinaujinančių išteklių plėtros prognozes ir jų poveikį energijos balanso pokyčiams, bei nustatyti AE politikos poveikį ir veiksnius lemiančius Lietuvos ekonomikos augimą. Prieš pradėdant tyrimą buvo bendraujama su Vilniaus m. vyriausybėmis, nevyriausybėmis ir atsinaujinančios energijos verslo institucijomis, su kuriomis buvo suderintos tikslios interviu ir anketinės apklausos tematikos, leidžiančios visapusiškai atskleisti AE plėtros Lietuvoje pakankamumą ir AEI prioritetinę svarbą, įvertinti ES bei nacionalinės nepriklausomybės strategijoje keliamų ekonominių tikslų rodiklių įgyvendinimo galimybes, aptarti Baltijos jūros potencialą AEI kontekste, nustatyti AEI plėtros spragas Lietuvos energetikoje bei identifikuoti AEI plėtros skatinimo priemones ir jų nauda Lietuvos ekonomikos augimui. Pasirinktais tyrimo metodais (prognozėmis, interviu ir anketine apklausa) buvo siekiama gauti tyrimo rezultatus, kurie leis suformuoti Lietuvos AE sektorius plėtros tobulintinių sričių pasiūlymus vyriausybėms, nevyriausybėms ir energetikos verslo institucijoms.

Empirinio tyrimo įgyvendinimui pasirinkta mišri tyrimo strategija, derinant kiekybinę ir kokybinę tyrimų metodologijas. Šis sprendimas priimtas siekiant kuo išsamiau ištirti analizuojamą temą. Kiekybinis tyrimas pasirinktas siekiant apžvelgti Energetikos sektoriaus darbuotojų požiūrį į esamą AEI plėtros Lietuvoje situaciją. Gauti rezultatai suteikė galimybę išvelgti energetikos darbuotojų kompetencijų raiškos tendencijas. Tuo tarpu kokybiniu tyrimu buvo siekiama detaliau išanalizuoti konkrečias tyrimui atrinktu informantų patirtis, susijusias su AEI plėtros procesų įgyvendinimu ir šių patirčių nauda darbinei veiklai.

Tyrimo problema – koks atsinaujinančiosios energijos plėtros poveikis Lietuvos ekonomikai?

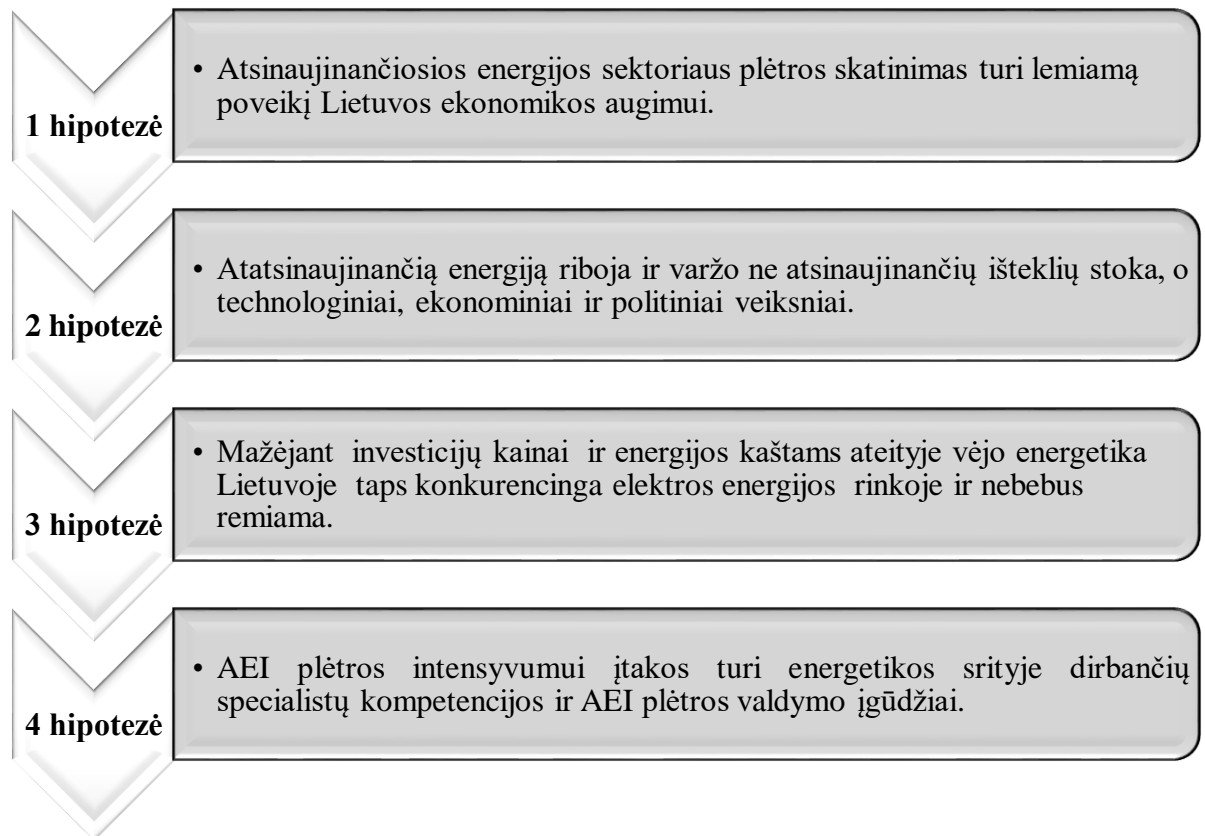
Tyrimo objektas – AEI sektoriaus plėtros scenarijai Lietuvoje.

Tyrimo tikslas – įvertinti AEI sektoriaus plėtros scenarijus Lietuvoje.

Tyrimo uždaviniai:

1. Identifikuoti AEI trumpalaikės ir ilgalaikės plėtros prognozes;
2. Apibrėžti AEI plėtros reikalingumą ir svarbą Lietuvos ekonomikai;
3. Nustatyti AEI plėtros privalumus, trūkumus, barjerus ir jų šalinimo priemones;
4. Pateikti siūlymus AEI plėtrai Lietuvos rinkoje.

Tyrimo metu taip pat buvo siekiama nustatyti priežastinius ryšius tarp ekonomikos augimo, energetikos specialistų kompetencijų ir atsinaujinančios energijos plėtros. Šis siekis buvo grindžiamas iškeliant keturias patikrinamas hipotezes (žr. 4 pav.). Hipotezės iškelto remiantis Marinas (2018), Bhattacharya ir kt.,(2016), Destek (2014), Dvorak ir kt. (2017) Ward ir kt. (2016) moksliniais tyrimais ir adaptuotos atsižvelgiant į Lietuvos AE sektoriaus plėtros situaciją.



4 pav. **Tyrimo hipotezės**

(šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

Pirmoms trimis hipotezėms (H1, H2 ir H3) tikrinti buvo naudojami kokybinio tyrimo (interviu) rezultatai, o ketvirtoji hipotezė buvo tikrinama remiantis kiekybinio tyrimo (anketinės apklausos) rezultatais. Pirmos trys hipotezės buvo patvirtintos arba paneigtos remiantis interviu metu gautais rezultatais, o ketvirtoji hipotezė (H4) buvo statistiškai patikrinta naudojant IBM SPSS 22 statistinių

duomenų apdorojimo programą. 4 hipotezės patikimumas tikrintas taikant statistinės paklaidos tikimybę $p < 0,05$, kur p kritinė riba rodo, koks yra leistinas statistinių sprendimų paklaidos dydis. Statistiniai sprendimai $p < 0,05$, buvo traktuojami kaip nepagrįsti. Hipotezė buvo tikrinta ranginės skalės testu (Friedman testas). Šio testo privalumas leidžia įvertinti respondentų AEI plėtros valdymo kompetencijas bei patirties refleksiją. Atlikus vidurkių reitingavimą, nustatyta, kokios dalyvių kompetencijos teigiamai ir neigiamai veikia AEI plėtrą.

Tyrimo tikslui pasiekti, uždaviniams įgyvendinti ir iškeltoms hipotezėms patvirtinti arba paneigti buvo pasirinkti šie **tyrimo metodai**:

- Kiekybinio tyrimo metodai – ekonominių rodiklių analizė, prognozės ir anketinė apklausa.
- Kokybinio tyrimo metodai – interviu.

Anot Lindstrom ir Ruud (2017), atsinaujinančios energijos plėtrą galima vertinti kiekybiškai arba kokybiškai. Abi metodikos suteikia naudingos informacijos ir turi savo privalumų bei trūkumų. Todėl jos neturėtų būti laikomi pakaitalais.

Prognozių metodas. Statistinių prognozių metodo taikymo tikslas – pateikti kiekybinį AEI plėtros įvertį. Šis įvertis pateikimas nagrinėjant analizėje atrinktų, AEI vartojimo rodiklių duomenis:

- AE galutinio suvartojimas
- Rinkos struktūra pagal patiektą elektros energijos kiekį
- Išduotų AEI gamybos leidimų skaičius
- VIAP (AEI Gamybai ir balansavimui) lėšų biudžeto
- VIAP (tik AEI gamyba) lėšų biudžeto

Tyrimo atliktos prognozės remiasi regresine analize. Tai yra statistinis metodas, leidžiantis tirti priklausomojo kintamojo funkcinę priklausomybę nuo nepriklausomų kintamųjų. Pagal funkcinio ryšio pavidalą skiriamos tiesinė ir netiesinė regresijos. Pažymėtina, kad statistinių prognozių metodas leidžia nustatyti tik bendras rodiklių kaitos tendencijas, neatsižvelgiant į galimus staigius, vidaus ar išorės veiksnių sąlygotus šalies ūkio pokyčius ateityje. Dėl ateities neapibrėžtumo, realūs ateities ir prognozėse pateikti duomenys gali skirtis.

Visi tyrimo lyginami ir prognozuojami kintamieji yra konvertuojami į procentinius augimo tempus (per metus), naudojant standartinius logaritmus, siekiant tiesiogiai įvertinti ekonominio augimo pokyčius. Logaritmai laikomi klasikine priemone, kuri regresiniu būdu leidžia lengviausiai atskleisti bet kurios ekonominės srities augimo pokyčius. Turėdami vienerių metų duomenis taikėme tiesinį regresijos modelį:

$$Y_{i,t,t+T} = \alpha + \beta * \log(Y_{i,t}) + \varepsilon_{i,t}$$
, kur i prognozuojamas kintamasis, o augimo tempas žymimas nuo t iki $t+T$ laikotarpio.

Ekonominių rodiklių analizė. Ekonominių rodiklių analizės metodas šiame tyrime grindžiamas kaštų ir naudos analize. Šį metodą anot Kanapoko (2015) dažnai taiko vyriausybės siekdamos nustatyti, ar viešojo sektoriaus programų teikiama ekonominė neto nauda visuomenei yra didesnė už kaštus. Su kaštų ir naudos analizės pavadinimu siejama didelė metodų grupė, tačiau iš jų visų šiame darbe taikoma vidinės gražos normos (IRR) analizė ir kt. Šiuo kaštų ir naudos analizės metodu siekiama numatyti bendras energetikos ir vėjo jėgainių plėtros finansines ir kitas verslo pasekmes.

Vidinė gražos norma (IRR rodiklis) – tai finansinis rodiklis, kuris naudojamas projektų atsipirkimui ar patrauklumui/pelningumui vertinti. Šis rodiklis rodo metinį geometrinį investicijos atsipirkimo gražos vidurkį per tam tikrą laikotarpį, atsižvelgiant į išlaidas bei gaunamas pajamas.

IRR rodiklis automatiškai buvo skaičiuojamas naudojant MS Excel IRR funkciją.

Svarbu pažymėti, kad dažnai panašaus pobūdžių tyrimuose, kartu su IRR (vidinės gražos normos) yra skaičiuojamas ir NPV (Dabartinė projekto vertė) rodiklis. Tačiau šio rodiklio šiame darbe buvo atsisakyta. Atsisakyta šio rodiklio dėl to, kad viešai nėra pateikiama skolintų lėšų palūkanų norma, o be šio rodiklio NPV apskaičiuoti neįmanoma.

Anketinė apklausa. Apklausos yra labai tradicinis tyrimų duomenų rinkimo būdas. Anot Rubins ir Pilvere, (2017) anketinės apklausos ypač naudingos neeksperimentuojantiems aprašomiesiems projektams, kuriais siekiama aprašyti tikrovę. Apklausos metodas dažnai naudojamas rinkti informaciją apie požiūrį ir elgesį.

Šiuo tyrimo atveju buvo naudojamas anoniminis internetinės apklausos būdas. Klausimynas buvo parengtas, suprogramuotas ir patalpintas Google docs. funkcija ir patalpintas interneto svetainėje, kurios nuoroda buvo išplatintos Vilniaus m. energetikos institucijoms. Internetinės apklausos būdas buvo pasirinktas dėl šių priežasčių:

- internetiniuose tyrimuose klausimyno trukmė nėra taip griežtai ribojama – respondentams galima užduoti daugiau klausimų lyginant su kitais metodais;
- internetinės apklausos pasižymi aukštesniu atsakymų rodikliu;
- internetiniuose tyrimuose yra išvengiama apklausų atlikėjų įtakos apklausos rezultatams, respondantai pateikia išsamesnius bei nuoširdesnius atsakymus.

Anketinės apklausos paskirtis išsiaiškinti kiek Lietuvos energetikos sektoriaus darbuotojai prisideda prie Lietuvos AE sektoriaus plėtros ir kokia jų nuomonė apie dabartinę AE sektoriaus situaciją. Gauti anketinės apklausos rezultatai, išryškino atsinaujinančiosios energijos sektoriaus plėtros galimybes ir kliūtis bei identifiko energetikos sektoriaus darbuotojų poreikį dalyvauti AE plėtros procese. Taip pat

padėjo įvertinti, energetikos specialistų, dirbančių AE srityje kompetencijas, bei atskleisti jų spragas, kurios neigiamai veikia AE plėtrą nacionaliniu lygmeniu.

Anketa. Anketa sudaryta remiantis Blake (2016) vidinės plėtros vertinimo metodika. Šios metodikos tinkamumas ir pasirinkimas grindžiamas keliais aspektais:

- Pirmiausia tai yra nauja, moksliskai pagrįsta AE plėtros vertinimo metodika, kurios tikslas identifikuoti AE sektoriaus plėtros vidines problemas.
- Antra ši metodika padeda identifikuoti energetikos darbuotojų įsitraukimo į nacionalinę AE plėtrą lygį.
- Trečia ši metodika leidžia identifikuoti energetikos sektoriaus specialistų, dirbančių AE, srityje, žinių lygį apie AE plėtros valdymo procesus.
- Ir ketvirta, ši metodika padeda suprasti vidinį atsinaujinančių energijos šaltinių specialisto poreikį dalyvauti AE plėtros procese.

Svarbu pažymėti, kad dalis originalioje metodikos versijoje naudojamų kintamųjų (vertinimo rodiklių) buvo modifikuoti ir tiesiogiai pritaikyti Lietuvos AE sektoriui.

Anketą sudarė 17 klausimų, kurių charakteristikos ir paskirtis pateikiama žemiau esančioje lentelėje (žr. 10 lentelę). Visi anketoje pateikti klausimai buvo uždaro tipo. Kaip teigia Čekanavičius ir Murauskas, (2009) formuojant uždaro tipo anketų klausimus tinkamiausias būdas yra taikyti Likerto skalę, kai reikia parinkti pateiktam teiginiui vieną variantą iš penkių galimų. Taikant Likerto skalę yra atspindimas nuomonės lygis. Be to atsakymai yra vertingesni, nes jie nėra tokie subjektyvūs, orientuoja atsakantį į daugumos priimtinius variantus, padeda išryškinti klausimo esmę ir lengviau išreikšti kiekybiniais matais.

9 lentelė. **Anketos klausimų charakteristikos**

Klausimai	Paskirtis	Vertinimo skalė	Šaltinis
1-3 klausimai	Esamos AE sektoriaus situacijos vertinimas	Galimas 1-ieno atsakymo pasirinkimas; Likerto skalė (<i>kur 1- visiškai sutinku, 2 - nesutinku, 3- neutralus, 4 - sutinku, 5 - pilnai sutinku</i>)	Sudaryta autoriaus remiantis Blake (2016) AE sektoriaus vidinės plėtros vertinimo metodika.
4 klausimas	Energetikos sektoriaus specialistų nuomonė apie AEI kenksmingumą aplinkai.	Likerto skalė (<i>kur 1 – visiškai nekenksmingas, 2 – nekenksmingas, 3 – neutralus, 4 – kenksmingas, 5 – labai kenksmingas</i>)	
5 klausimai	AEI plėtros barjerų identifikavimas	Likerto skalė (<i>kur 1- visiškai sutinku, 2 - nesutinku, 3- neutralus, 4 - sutinku, 5 - pilnai sutinku</i>)	

6 klausimas	Energetikos specialistų turimos informacijos lygis	Likerto skalė (kur 1 – visiškai neinformuotas; 2 – neinformuotas; 3 – neutralus; 4 – informuotas; 5 – pilnai informuotas)	Sudaryta autoriaus remiantis Blake (2016) AE sektoriaus vidinės plėtros vertinimo metodika.
7 -11 klausimai	Energetikos darbuotojų švietimas AE sektoriaus plėtros klausimais	Likerto skalė (kur 1- visiškai sutinku, 2 - nesutinku, 3- neutralus, 4 - sutinku, 5 - pilnai sutinku)	
12 – 13 klausimai	Energetikos darbuotojų kompetencijų vertinimas	Likerto skalė (kur 1- visiškai sutinku, 2 - nesutinku, 3- neutralus, 4 - sutinku, 5 - pilnai sutinku)	
14-17 -klausimai	Respondentų demografiniai duomenys	Galimas 1-ieno atsakymo pasirinkimas;	

(Šaltinis: sudaryta autoriaus)

Siekiant pagrįsti anketos patikimumą svarbu pažymėti, kad nors Blake (2016) siūloma AE sektoriaus vidinės plėtros vertinimo metodika, kuria remiantis buvo sudaromas klausimynas, užtikrina tyrimo validumą bei vidinį klausimų skalių nuoseklumą, tačiau dėl į anketą įtrauktų papildomų klausimų pakartotinai buvo atlikti statistiniai skaičiavimai užtikrinantys klausimyno validumą ir klausimyno skalės vidinį nuoseklumą. Klausimyno skalės vidinis nuoseklumas įvertina ar visi klausimyno klausimai pakankamai atspindi tiriamąją koncepciją. Jis dažniausiai įvertinamas Cronbacho alfa (*Cronbach's alpha*) koeficientu, kuris skaičiuojamas klausimų sudarančių klausimyną, tarpusavio koreliacijos pagrindu (Čekanavičius ir Murauskas, 2009) ir įvertina, ar visi skalės klausimai pakankamai atspindi tiriamąjį dydį bei įgalina patikslinti reikiamų klausimų skaičių skalėje. Jeigu atskirų klausimų dispersijų suma yra artima visos skalės dispersijai, reiškia atskiri klausimai tarpusavyje nekoreliuoja, t. y. jie neatspindi to paties dalyko. Šiuo atveju, klausimyno skalė yra sudaryta iš atsitiktinių klausimų ir Cronbacho alfa koeficientas yra artimas 0. Jeigu visos skalės dispersija yra ženkliai didesnė už atskirų klausimų dispersijų sumą, reiškia atskiri klausimai tarpusavyje koreliuoja, t. y. jie atspindi tą patį dalyką (Pukėnas, 2009). Anot autorių gauta Cronbacho alfa reikšmė gerai sudarytam klausimynui turėtų būti didesnė už 0,7, tačiau pripažįstama, kad 0,6 reikšmė taip pat yra tinkama. Remiantis statistiniais skaičiavimais tyrimui parengto klausimyno Chronbacho alfa reikšmė yra 0.74, kas leidžia teigti, kad klausimynas yra tinkamai parengtas ir visi klausimyne pateikti klausimai atspindi tyrimo koncepciją.

Gavus tyrimo rezultatus buvo svarbu identifikuoti, koks yra energetikos ekspertų nuomonių suderinamumas analizuojamu klausimu. Dviejų ir daugiau ekspertų nuomonių suderinamumą kiekybiškai gali rodyti nuomonių suderinamumo konkordacijos koeficientas (Kardelis, 2017). Nuomonių

suderinamumas nustatomas skaičiuojant Kendalo rangų konkordancijos koeficientą W . Konkordancijos koeficiento W reikšmių aibė yra $[0,1]$, t. y. kuo didesnis W , tuo stipresnė kintamųjų koreliacija. Apskaičiavus gautus tyrimo duomenimis paaiškėjo, kad šiame tyrime dalyvavusių ekspertų nuomonių suderinamumas $W=0.829$. Gauti rezultatai leidžia atmesti H_0 hipotezė ir patvirtinti faktą, kad apklausti ekspertai vieningai sutaria analizuojamu klausimu.

Imtis. Tyrimui atlikti buvo pasirinktos 4 Vilniaus m. įsikūrusios įmonės t.y. AB „AmberGrid“, AB UAB „Ignitis“ (buvus AB „Lietuvos energija“), AB „Litgrid“, UAB „Vilniaus Energija“. Vilniaus m. įmonių pasirinkimą lėmė keli aspektai:

- Vilniaus m. įsikūrę pagrindiniai Lietuvos energetikos įmonių centrai.
- Visų apklaustų įmonių veikloje yra numatytos tiesioginės veiklos susijusios su AEI technologiniu ir ekonominiu valdymu.
- Visos šios įmonės yra įtrauktos į Valstybinės energetikos inspekcijos prie Energetikos Ministerijos prioritetinių įmonių sąrašą (<https://vei.lrv.lt/lt/nuorodos/energetikos-sektorius-imoses-ir-istaigos>)
- Įmonėse dirba daugiau nei 30 darbuotojų.
- Įmonių veikla trunka ilgiau nei 5 metus.

Remiantis Rekvizitai.lt pateikta informacija iš viso įmonėse dirba 1117 socialiai apdraustų darbuotojų. Šis skaičius ir buvo laikomas tyrimo populiacija.

Remiantis internetine imties skaičiuokle „Raosoft“ buvo apskaičiuota tyrimo imtis. Paaiškėjo, kad siekiant gauti reprezentatyvius tyrimo rezultatus būtina apklausti ne mažiau 287 respondentų atsakymus. Iš viso tyrimo metu buvo gauta 300 atsakymų, tačiau 13 iš jų buvo gauta, iš energetikos specialistų, kurie tiesiogiai nedirba su AEI valdymo procesais. Atsižvelgiant į tai tinkama tyrimo imtimi yra laikoma – 287 respondentai, kurių pateikti atsakymai ir buvo analizuojami tyrime.

Tyrimo metu buvo apklausta 300 Vilniaus m. AE sektoriuje dirbančių specialistų. Tinkamais respondентаis buvo laikomi energetikos specialistai dirbantys energetikos sektoriaus įmonėse ir tiesiogiai dirbantys su AEI procesų valdymu. Iš visos tyrimo sutiko dalyvauti 300 respondentų, tačiau 13 iš jų nors ir dirbo energetikos įmonėje, tačiau į jų darbo pareigas neįėjo AEI procesų valdymas, todėl iš visų apklaustų 287 respondentų atsakymai buvo tinkamai ir apibendrintai pateikiami baigiamajame darbe.

Respondentai. Tyrime dalyvavo 65 proc. moterų ir 35 proc. vyrų, kurių amžius siekė nuo 25 iki 34 m. (6 proc.), nuo 35 iki 44 m. (72 proc.) ir nuo 45 iki 54 m. (22 proc.). Visi respondentai turėjo aukštąjį universitetinį išsilavinimą. Visi respondentai dirbo AE sektoriuje ir užėmė administracijos darbuotojo (15 proc.), specialisto (57 proc.), vadybininko (13 proc.) arba vadovo (15 proc.) pareigas.

Interviu. Pasak Kardelio (2017) interviu – tai abipusis susiderėjimas tarp klausiančiojo ir atsakančiojo. Interviu, kaip atskiras kokybinio tyrimo instrumentas, gali būti įvairių formų, nuo formalių (standartizuotų), kuriuose klausimai numatomi iš anksto, iki neformalių, kai atsakantysis ir klausiantysis gali jaustis laisvai, nevaržomai. Vienas iš interviu bruožų yra tas, kad visa reikiama informacija gaunama žodžiu, jaučiamas artumas tarp klausiančiojo ir atsakančiojo. Anot Bitino ir kt. (2008) taikant šį tyrimo metodą tyrėjas iš anksto numato temą ar problemas, kurias aptars interviu metu. Sudaroma griežta klausimų tvarka, kurios metu neužduodami papildomi klausimai. Šiuo būdu gaunami tikslūs susisteminti duomenys. Tyrimo metodo pasirinkimą lėmė Heuberger ir Dowell (2018), Dvorak ir kt. (2017), Blake (2016), Destek (2016); Kates, Parris ir Leiserowitz (2015) darbai, kuriuose duomenys apie AEI plėtros, privalumus, trūkumus, barjerus ir jų šalinimo būdus buvo renkami interviu pagalba, apklausiant vyriausybinį nevyriausybinį ir privataus verslo atstovus.

Visiems informantams buvo pateikti vienodi klausimynai (2 priedas). Siekiant suprasti AE sektoriuje dirbančių ekspertų patirtį, susijusią su AE sektoriaus plėtros svarba, jų įtaka energetikos balanso pokyčiams, plėtros galimybėmis, barjerams ir jų šalinimo būdais bei skatinimo priemonėmis, kurių jie nebūtų linkę skelbti viešai, pasirinkta individuali apklausa interviu metodu.

Interviu su AE sektoriaus ekspertais vidutinė trukmė 40 min. Tyrime dalyvavusiems informantams buvo naudojamas kodavimas: „I1“ – pirmas informantas - privatus verslo (asociacijos) atstovas; „I2“ – antrasis informantas valstybinės organizacijos atstovas; „I3“ – trečiasis informantas gamybos įmonės atstovas;

Svarbu pažymėti, kad interviu metu buvo siekiama gauti informaciją ir rezultatus visapusišku požiūriu, todėl informantai buvo atrenkami siekiant įvertinti skirtingų kryptingų matymą. Kaip rodo aukščiau pateikto kodavimo duomenys informantai buvo iš skirtingų sektorių ir įmonių, kas leido įvairiapusėi įvertinti AEI plėtros privalumus ir trūkumus Lietuvos atžvilgiu.

Informantų atranka. Vienas svarbiausių ekspertų apklausos etapų yra tinkamų ekspertų pasirinkimas. Anot Kardelio (2017) ekspertais privalo būti kompetentingi asmenys, turintys specialios patirties ir išmanantys tiesiogiai su ekspertizės objektu susijusią sritį. Ekspertų kompetentingumo rodikliai yra pareigybinė padėtis, mokslinis laipsnis, tam tikro mokslinio ir praktinio darbo stažas. Atliekant AEI plėtros Lietuvoje tyrimą, ekspertu buvo laikomas asmuo, kuris: yra įgijęs aukštąjį išsilavinimą ir turi ne mažesnę nei 4 metų patirtos AE sektoriuje, užima vadovo ar specialisto pareigas, į kurias įeina AEI plėtros procesų valdymas, koordinavimas arba administravimas bei tiesiogiai prisideda prie Lietuvos AE sektoriaus plėtros.

Kalbant apie imtį svarbu pažymėti, kad interviu metodui būdingas analitinis generalizavimas, kuris remiasi ne imties reprezentatyvumu, o atvejų atkartojimo (angl. replication) logika (Rupšienė, 2007). Todėl

kokybinio tyrimo metu buvo vadovaujama prisisotinimo (saturacijos) principu (O'Reilly M, Parker, 2013). Tyrimo prisisotinimui (duomenų pilnumui) pasiekti užteko 3 interviu su AE ekspertais dirbančiais vyriausybiname, nevyriausybiname ir privataus verslo sektoriuose. Informantų charakteristika pateikiama žemiau esančioje 10 lentelėje.

10 lentelė. Informantų charakteristika

Informantas pagal kodą	Sutikimas dalyvauti tyrime	Sektorius	Darbo stažas AE sektoriuje	AEI plėtros procesų valdymas	Kaip prisideda prie Lietuvos AEI plėtros ?
I1 informantas	Sutiko	Privatus verslas - asociacija	4 m.	Į pareigas įeina AEI plėtros procesų valdymas, vėjo asociacijos narių interesų, tokių kaip investicijų apsauga ir verslo plėtros užtikrinimas, atstovavimas.	„Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos 2018“ parengimas, patvirtinimas ir paleidimas įgyvendinimui.
I2 informantas	Sutiko	Valstybinis sektorius - valstybinė energetikos reguliavimo taryba	4,5 m.	Į pareigas įeina plėtros procesų valdymas, AEI plėtros įstatymų ir procedūrų bei ekonominių skaičiavimų metodikų kūrimas, rengimas ir tvirtinimas.	Technologiškai neutralių atsinaujinančios energijos gamybos aukcionų organizavimas ir paleidimas 2019-2022 m. laikotarpiu.
I3 informantas	Sutiko	Gamybos verslo atsovas	9 m.	Į pareigas įeina plėtros procesų valdymas. Tiesiogiai atlieka plėtros vadovo funkcijas.	Saulės elektrinių, projektavimas, statymas, klientų konsultavimas, išankstinio saulės energijos modelių efektyvumo ir atsipirkimo laikotarpio apskaičiavimas. Saulės elektrinių plėtros galimybių studijų rengimas.

(Šaltinis: sudaryta autoriaus, 2019)

Kaip matoma 11 lentelėje, visi pasirinkti informantai atitinka tyrime keltų informantų atrankos kriterijus. Visų apklaustų informantų darbo patirtis didesnė nei 4 metai, į visų pareigas įeina AEI plėtros procesų valdymas ir tyrimu metu visi respondentai tiesiogiai prisideda prie AEI plėtros šiuo metu įgyvendinimo.

Interviu klausimynas. Interviu klausimynas sudarytas autoriaus, remiantis mokslinės literatūros analize, Nacionaline energetinės nepriklausomybės strategija (2018), Tarptautinė atsinaujinančių išteklių agentūros, Europos statistikos departamento duomenimis ir . Interviu klausimai pagal turinį susideda iš 2 dalių: duomenys apie patį ekspertą ir pagrindiniai tiriamos problemos klausimai. Klausimyną sudaro 23 klausimai, kurie skirti nustatyti, kaip informantai vertina AEI plėtrą Lietuvoje. Klausimų pagrindimas pateiktas 11 lentelėje. Išsamus AEI plėtros vertinimo interviu pateiktas 2-ame priede.

11 lentelė. **Interviu klausimų pagrindimas**

Klausimas	Klausimų paskirtis	Šaltinis
1-6 klausimai	Informantų identifikavimas	Kardelis (2017); Rupšienė (2007).
7-9 klausimai	AEI plėtros pakankamumo vertinimas	Tarptautinė atsinaujinančių išteklių agentūra (2018); Nacionaline energetinės nepriklausomybės strategija (2018) Bhattacharya ir kt.,(2016).
10-11 klausimai	AEI prioritetinės svarbos vertinimas	Marčiukaitis ir kt. (2016); Nacionaline energetinės nepriklausomybės strategija (2018)
12-16 klausimai	ES rodiklių AEI plėtros atžvilgiu pasiekimo vertinimas	Nacionaline energetinės nepriklausomybės strategija (2018), Eurostat (2018).
17 klausimas	AEI plėtros Lietuvoje galimybių vertinimas	Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas, (2011)
18-20 klausimai	AEI plėtros barjerų ir jų šalinimo būdų identifikavimas	Tarptautinė atsinaujinančių išteklių agentūra (2018); Nacionaline energetinės nepriklausomybės strategija (2018)
21-23 klausimai	AEI plėtros skatinimo priemonių identifikavimas	Nacionaline energetinės nepriklausomybės strategija (2018);

(Šaltinis: sudarytas autoriaus, 2019)

Interviu buvo atliekamas 2019 m. spalio – lapkričio mėn. Jo metu buvo siekiamas gauti gilumines ekspertų įžvalgas apie esamą Lietuvos AE sektoriaus situaciją ir plėtros galimybes. Interviu buvo vykdomas AE sektoriuje dirbančiais ekspertais dėl kryptingo interviu laiko.

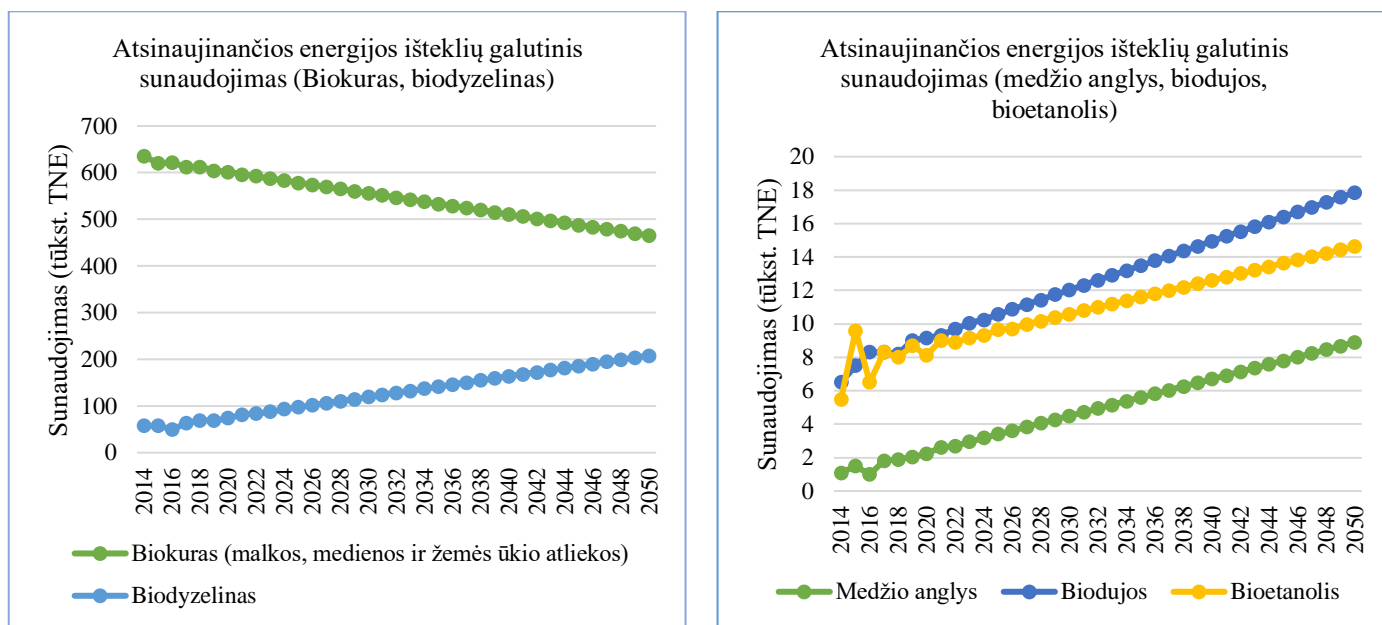
Tyrimo duomenų analizė ir rezultatų pateikimas. Anketinės apklausos ir interviu metu gauta medžiaga buvo transkribuojama ir saugoma „MS Word“, MS „Excel“ ir IBM SPSS 22 programose. Kryptingo interviu validumą užtikrina tyrimo metu naudojama mechaninė duomenų įrašymo priemonė – diktofonas, įrašo transkribavimas. Lapkričio viduryje (patikslinta bus) mėnesio pabaigoje formuluojamos išvados.

3. ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ PLĖTROS LIETUVOJE TYRIMO REZULTATAI

Prieš aptariant anketinės apklausos ir interviu metu gautus rezultatus pirmiausia labai svarbu identifikuoti, kokia Lietuvos plėtros situacija tikėtina trumpalaikėje ir ilgalaikėje perspektyvoje ir kokie AEI plėtros aspektai, remiantis „Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos 2018“ gali būti prognozuojami, kad bus pasiekti, o kurie ne. Atlikus interviu ir išanalizavus Lietuvos statistikos departamente pateiktus tyrimo duomenis buvo atrinkti keli pagrindiniai ekonominiai rodikliai, kurie atspindi ne tik esamą AEI situaciją Lietuvoje, bet ir parodo AEI plėtros galimybių tendencijas šie rodikliai apima rinkos struktūrą pagal patiektą elektros energijos kiekį, išduotų AEI gamybos leidimų skaičių VIAP (AEI Gamybai ir balansavimui) lėšų biudžeto poreikį ir pan. Šių rodiklių kintamumo prognozės ir įtaka Lietuvos AE plėtrai pateikiama žemiau esančiuose paveiksluose ir interpretacijose.

3.1. Ekonominių rodiklių kintamumo prognozės ir jų įtaka Lietuvos AE plėtrai

Prieš aptariant perspektyviausių (saulės ir vėjo) AEI gaminamos energijos suvartojimą, pirmiausia trumpai svarbu apžvelgti, kokios yra ir kt. aplinkai mažiau žalingų, kietojo biokuro, biodyzelino, medžio anglių, biodujų ir bioetanolio plėtros tendencijos iki 2050 m.



5 pav. AE galutinio suvartojimo prognozė iki 2050 m.

(sudaryta autoriaus remiantis Lietuvos statistikos departamento 2014-2018 m. duomenimis)

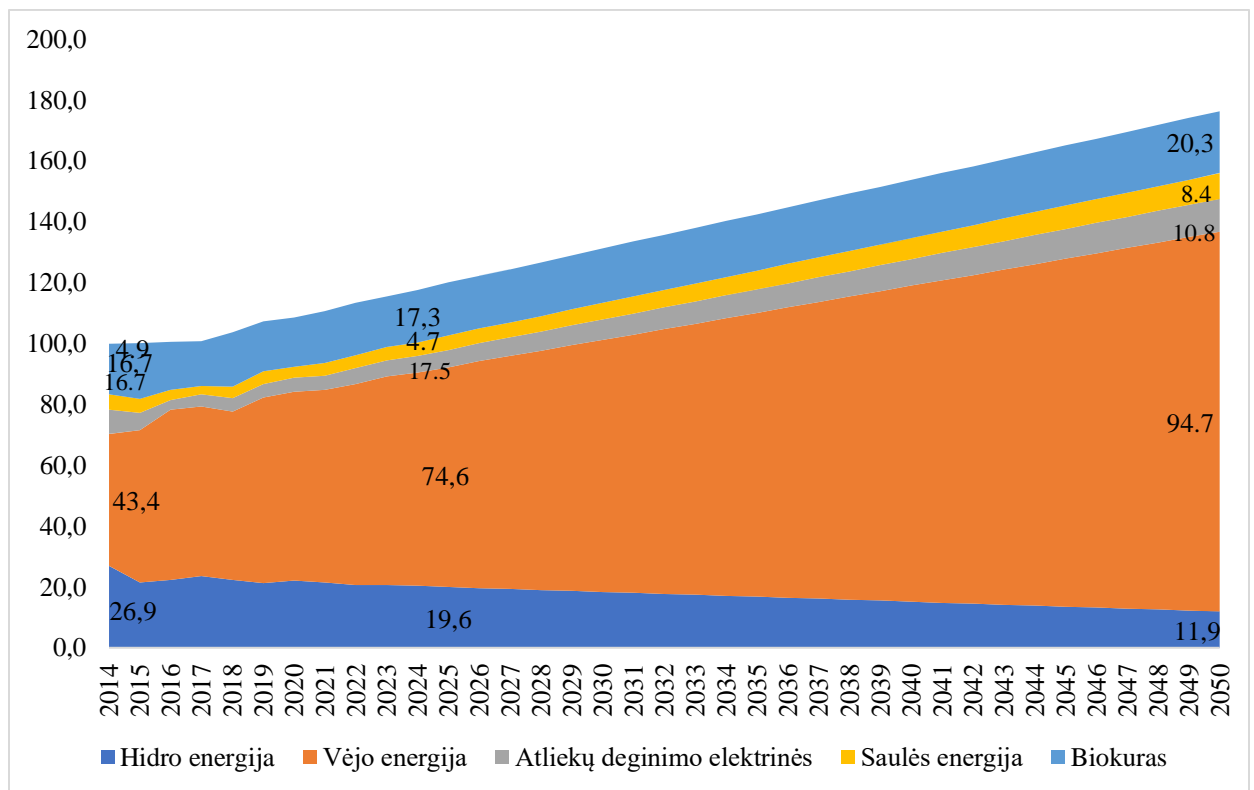
Nors šiandien apie 80 proc. individualių namų šiuo metu šilumai gaminti naudoja biokurą. Tai daugiausia malkos, bet deginama ir dalis medienos bei žemės ūkio produkcijos atliekų, granulės ir briketai, tačiau, kaip rodo 5 paveiksle pateikti 2018 m. duomenys kietojo biokuro suvartojimas galutinio suvartojimo

kontekste mažėja ir tikėtina, kad iki 2050 metų jis sumažės labai ženkliai. Atlikus prognozes numatoma, kad biokuro sunaudojimas šilumos gamybai mažės 24 proc. t.y. prognozuojama, kas nuo 612,7 tūkst. TNE sunaudojimas sumažės iki 465 tūkst. TNE per metus. Manoma, kad biokuro sunaudojimo mažėjimas bendrame suvartojimo kontekste gali būti dėl kelių priežasčių. Pirma keičiantis klimatui ir šiltėjant žiemoms sunaudojamas daug mažesnis biokuro kiekis. Antra atsiranda alternatyvių AEI, kuriais pakeičiamas biokuras, o jų efektyvumas ir investicijų atsiperkamumas yra patrauklus tiek verslui, tiek šalies gyventojams.

Analizuojant biodyzelino sunaudojimo pokyčius ir tendencijas pastebima, kad sunaudojimas kiekvienais metais iki 2018 m. augo ir remiantis optimistine prognoze, numatoma, kad iki 2050 metų jis gali išaugti net 198 proc. tai yra nuo dabartinio 69,8 tūkst. TNE sunaudojimo iki 208 tūkst. TNE sunaudojimo. Su suvartojimu tikėtina ir biodyzelino gamybos augimas. Biodyzelino gamybą ir naudojimą skatina ir ateityje planuojama, kad skatins keli aspektai t.y. mokesstinės lengvatos (nuo 1994 m. visiškai arba dalinis atleidimas nuo akcizo mokesčio) ir ES direktyvos, kuriose iki 2030m .numatomas biodyzelino vartojimo augimo skatinimas ir siektinų rodiklių procentinis augimas. Visgi pagal Europos Komisijai atliktą tyrimą („Trends to 2050“), prognozuojamas lėtesnis biodyzelino vartojimo augimas, o Lietuvos nacionaliniame AEI veiksmų plane pateikta prognozė buvo didesnė nei faktinis augimas. Tiesinio augimo prognozė sudaryta pagal naujausius prieinamus energijos vartojimo duomenis 2050 m. numato 198 proc. TNE energijos vartojimą, lyginant su einamais metais.

Analizuojant medžio anglių, biodujų ir bioetanolio sunaudojimo pokyčius, matoma kad lyginant su biokuru ir biodyzelinu šių atsinaujinančių išteklių naudojimas yra daug mažesnis ir tikėtina, kad iki 2050 m. jis bus net keliomis dešimtėmis mažesnis. Tačiau jų naudojimo augimo tendencija taip pat stebima. Iškastinio kuro išteklių yra riboti ir labai netolygiai pasiskirstę. Todėl biodujos ir biomasė yra vietiniai energijos išteklių, todėl jų naudojimas mažina kuro importo poreikį bei didina energijos tiekimo saugumą. Biodujos yra vienas iš svarbių atsinaujinančių energijos išteklių, kurių gamyba ir panaudojimas prisideda prie Europos Sąjungos ir nacionalinės politikos atsinaujinančios energijos tikslų. Didžiausias biodujų sektoriaus plėtros potencialas yra siejamas su biodujų gamyba iš žemės ūkio atliekų, ir ypač iš gyvulių mėšlo. biodujų gamybos iš žemės ūkyje esančių atliekų plėtra Lietuvoje reikšmingą pagreitį įgijo tik nuo 2014 metų, kai 8 kiaulių kompleksuose UAB „Modus energy“ pastatė 0,5–1 MW pajėgumo biodujų jėgaines. Dabartiniu metu biodujas iš žemės ūkio atliekų išgauna 14 jėgainių, iš kurių 10 perdirba gyvulių mėšlą. Šios jėgainės panaudoja tik apie 2 proc. gyvulių mėšlo arba apie 20 proc. kiaulių mėšlo. Didelė mėšlo dalis – net 85 proc. – susidaro galvijininkystės ūkiuose, tačiau šiuose ūkiuose nėra pastatytos nė vienos jėgainės. Kas yra viena iš priežasčių, kodėl biodujų naudojimas yra toks mažas. Yra kelios priežastys, kodėl investicijos į biodujų plėtrą ir jų naudojimas mažėja. Pirma – tai gyvulininkystės ūkių

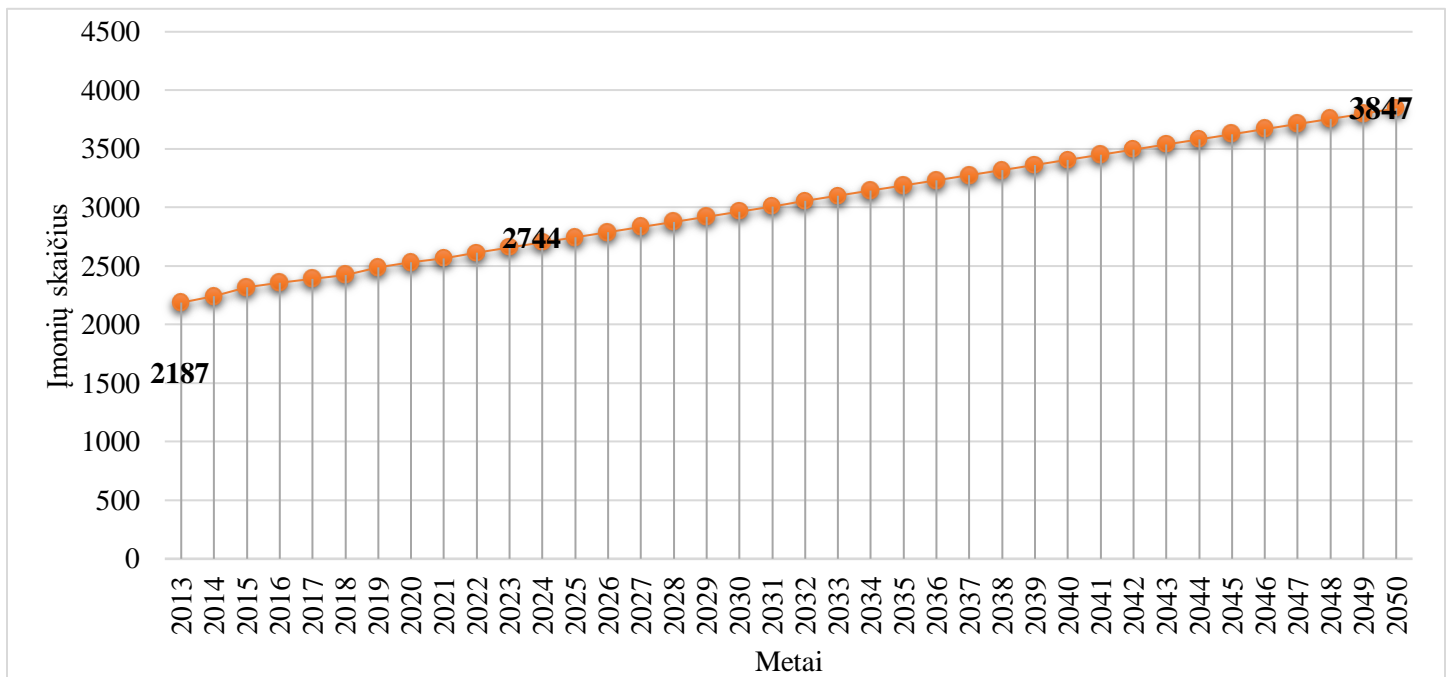
ateities neapibrėžtumas. Gyvulininkystė žemės ūkyje tampa nepopuliari. Dėl darbo užimtumo ir darbuotojų trūkumo kaime, gyvulininkystės pozicijas užima grūdininkystė, antra vidutiniams žemės ūkiams finansiškai per didelė našta įsirengti biodujų elektrines, nes jų atsiperkamumo laikotarpis yra labai ilgas ir trečia nepalanki ekonominė-politinė situacija siekiant įgyvendinti žemės ūkio reformas. Biodujų jėgainių statyti neskatina ir kai kurie reikalavimai, nustatyti taisyklėse, siekiant gauti ES paramą. Paramos gavimo atveju egzistuoja apribojimai pagal jėgainės pajėgumą. Norint gauti didžiausią paramos sumą pagal paramos priemonę „Ūkio ir verslo plėtra“ veiklai „Parama biodujų gamybai iš žemės ūkio ir kitų atliekų“, reikia statyti daugiau kaip 0,5 MW pajėgumo jėgainę elektros energijai gaminti, kuri didžiąjai daliai ūkių yra per galinga. Visos šios priežastys lemia tai, kad žemės ūkio pramonė Lietuvoje mažėja, kas lemia ir lėtėjantį biodujų sunaudojimą tiek artimoje, tiek tuo labiau tolimoje ateityje. Apibendrinant biokuro, biodyzelino, biodujų ir kt. plėtrą galima vienareikšmiškai patvirtinti ankstesnių tyrimų rezultatus, kad populiariausi ir perspektyviausi biodegalai – biodyzelinas ir bioetanolis bei įvairios koncentracijos jų mišiniai. Tikėtina, kad augantis jų vartojimas kelia iššūkių biodyzelino vartotojams, konkurencingumo atžvilgiu. Konkurencinga biodegalų kaina pritrauktų daugiau grynų biodegalų (E85 ir biodyzelino produktai) vartotojų. O paklausos augimas, skatintų pasiūlos augimą ir tolimoje ateityje biodyzelinas taptų perspektyvia AE plėtros sritimi, kuri didintų ne tik socialinę, bet ir ekonominę gerovę.



6 pav. Rinkos struktūra pagal patiektą elektros energijos kiekį, prognozė iki 2050 m. (proc.)

(Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis VERT, 2018)

Kaip matoma 6 paveiksle 2018 m. pagamintas elektros energijos kiekis, naudojant AEI, sudarė 2 091,8 GWh: daugiausia buvo pagaminta vėjo elektrinėse – 54,4 proc., hidroenergijos elektrinėse – 20,3 proc. Biokuro elektrinėse pagamintas elektros energijos kiekis sudarė 18,0 proc., saulės elektrinėse – 3,8 proc., atliekų deginimo elektrinėse – 3,4 proc. visos elektros energijos, pagamintos naudojant atsinaujinančius energijos išteklius. Prognozuojama, kad iki 2025 pagamintas elektros energijos kiekis, naudojant AEI, sudarys 3482 GWh, o 2050 m. sieks net 7644.7 GWh. Tikėtina, kad iki 2050 m. daugiausiai energijos bus pagaminta vėjo elektrinėse. Prognozuojama, kad iki 2050 m. elektros energijos gamyba vėjo elektrinėse išaugs iki 69,4 proc. ir sieks 94,7 proc. Analizuojant Saulės energijos gamybos kiekio pokyčius matoma, kad saulės elektrinių pagaminta elektra iki 2050 sudarys 8,4 proc. atliekų deginimo elektrinėse – 10,8 proc., o biokuro – 20,3 proc.. Visgi tiek artimoje, tiek tolimoje ateityje matomas elektros gamybos sumažėjimas hidroelektrinėse. Šį sumažėjimą lems tiek politiniai, tiek teisiniai barjerai, kurie Lietuvoje riboja hidroenergetikos plėtrą.



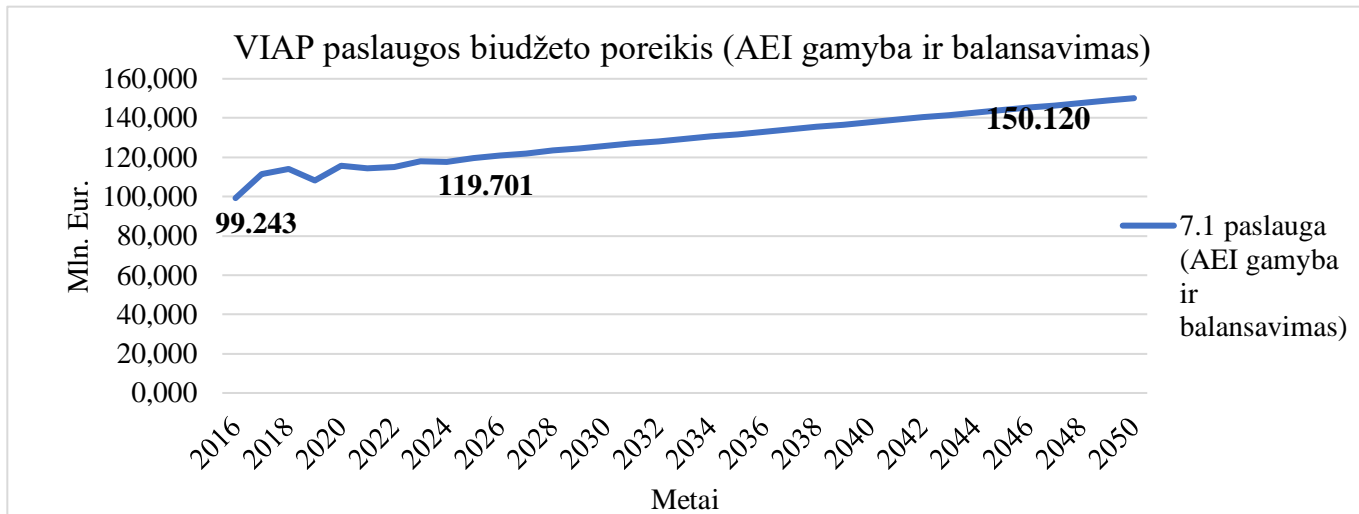
7 pav. Išduotų AEI gamybos leidimų skaičiaus prognozė iki 2050 m. (vnt)

(Šaltinis: Sudaryta autoriaus remiantis VERT, 2018)

Kaip rodo 7 paveiksle pateikti duomenys 2018 m. pabaigoje buvo išduoti 2425 leidimai gaminti elektros energiją, naudojant atsinaujinančius energijos išteklius (AEI), t. y. 1,4 proc. daugiau nei 2017 m. pabaigoje (2 392). Prognozuojama, kad išduotų AEI leidimų skaičius artimoje ir tolimoje ateityje augs ir toliau. Tikėtina, kad 2025 m. jų skaičius sieks 2744, o 2050 m. net 3847. Pakankamai greito augimo priežastys – administracinių barjerų sumažėjimas (procesas užtrunka iki 2 mėn. vietoj 6 mėn.), prognozuojama parama investicijoms ir trumpėjantis AEI elektrinių atsipirkimo laikotarpis. Taip pat

įmonių augimą lemia ir tokie faktoriai, kaip pakeista naudojimosi elektros tinklais kainodara, kuri yra siejama su instaliuotos elektrinės galia, finansinis elektrinių įsirengimo skatinimas (atsižvelgiant į dydžius ir kiekius), kontrolinės apskaitos įrengimo atsisakymas ir pan.

Vertinant kiekybiškai, 2019 m., palyginti su 2015 m., daugiausia išaugo VIAP lėšų, skiriamų AEI naudojančioms elektrinėms, suma – 1,7 karto, nuo 63,3 iki 108,4 mln. Eur. Lėšos, skiriamos AEI prijungimui, mažėjo 92,2 proc., nuo 5,1 mln. Eur iki 0,4 mln. Eur.

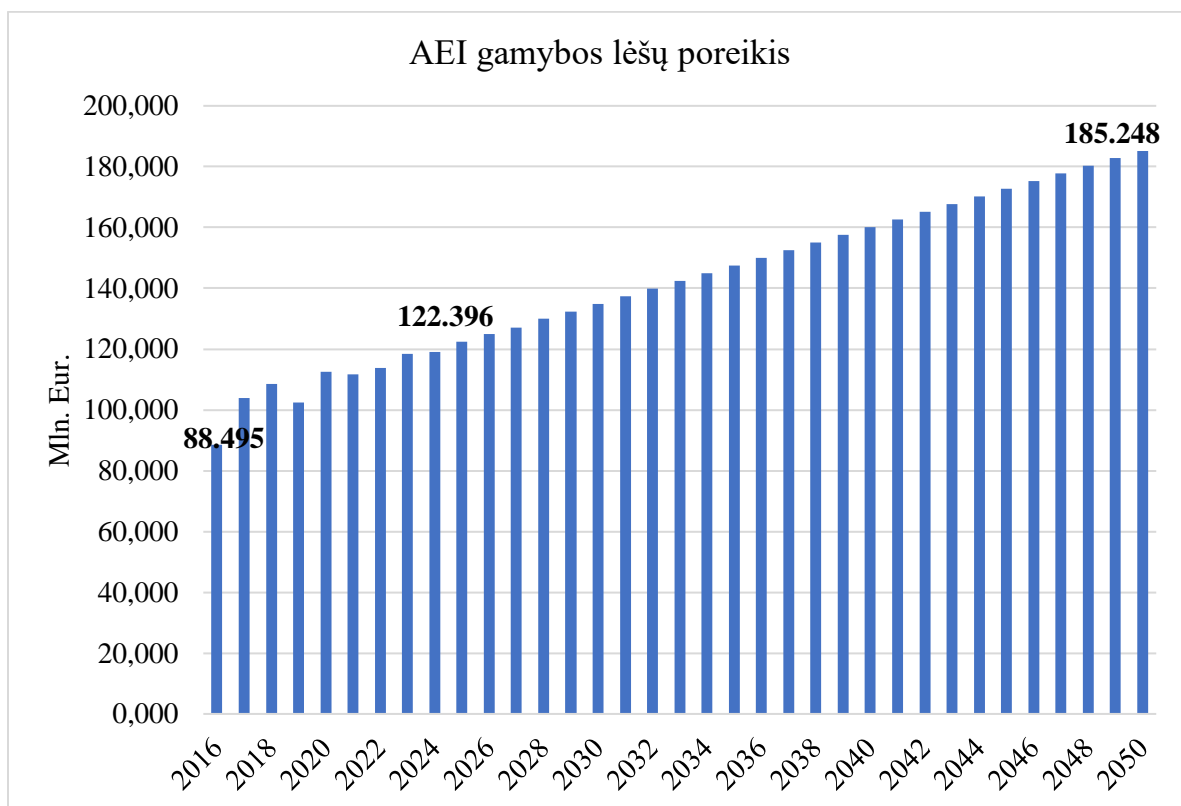


8 pav. VIAP (AEI Gamybai ir balansavimui) lėšų biudžeto prognozė 2050 metams

(Šaltinis: sudaryta autoriaus remiantis VERT, 2016-2019 m.)

8 paveiksle pateikti 2015-2018 m. duomenys, kuriuos patvirtino VERT Komisija. Paskutinių 2018 m. duomenimis komisija patvirtino 2019 m. elektros energetikos sektoriaus viešuosius interesus atitinkančių paslaugų (VIAP) biudžetą – 99,576 mln. Eur, kuris 31,5 proc. mažesnis nei 2018 m. – 145,271 mln. Eur. Visgi tikėtina, kad šių lėšų poreikis augs ir toliau ir 2025 m. sieks iki 119.701 mln., o 2050 m. gal net ir 150.120 mln. Eur. 2019 m. VIAP lėšų poreikis iš esmės mažėja dėl išaugusios elektros energijos rinkos kainos, kuri mažina VIAP lėšų poreikį atsinaujinančių išteklių gamybai finansuoti, taip pat nenumatytas finansavimas elektros energetikos sistemos rezervų užtikrinimui. Tačiau tikėtina, kad ateityje šie neigiamai faktoriai ateityje bus pašalinti, o jau dabar taikomi šių problemų sprendimo būdai reikalaus didesnio lėšų biudžeto.

VIAP lėšų poreikis ir VIAP kainos nustatomi bei VIAP lėšos paskirstomos paslaugas teikiantiems asmenims ar jų grupėms, vadovaujantis VKEKK patvirtinta Viešuosius interesus atitinkančių paslaugų kainų skaičiavimo metodika. VIAP lėšų skiriama ir strateginiams šalies projektams, AEI balansavimui ir AEI prijungimo išlaidų prie elektros tinklų kompensavimui (5 pav.). 9 paveiksle pateikta AEI gamybos paslaugos lėšų poreikio prognozė iki 2050 m.



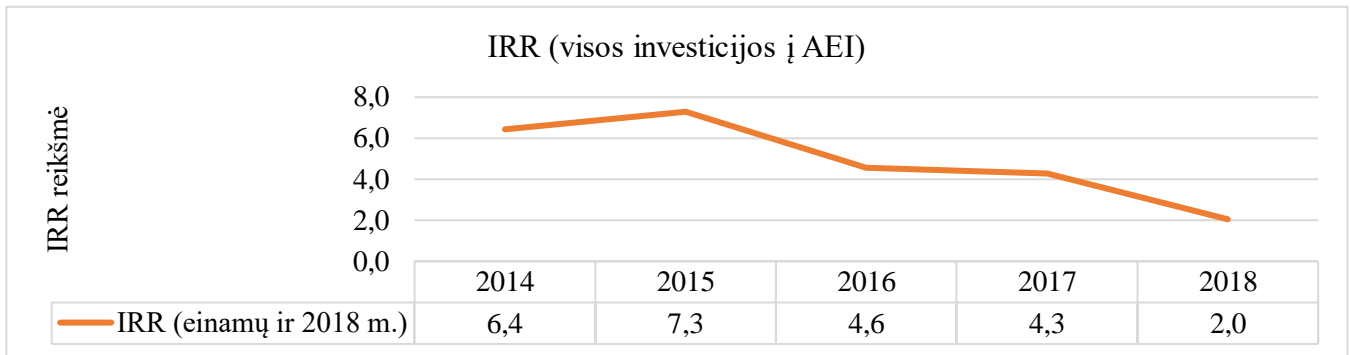
9 pav. **Lėšų poreikio AEI gamybai prognozė 2050 metams**

(Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis VERT, 2016-2019 m.)

Lyginant 2016-2019 m. lėšų poreikio AEI gamybai laikotarpį, pastebėta, kad lėšų poreikis paskutinių metų laikotarpiu išaugo, net 15 proc. ir siekė 102.481 mln. Eur. Prognozuojama, AEI gamybos poreikis augs ir artimoje ir tolimoje ateityje. Manoma, kad 2025 m. lėšų poreikis AEI gamybai gali siekti jau iki 122.396 mln. Eur., o 2050 m. net iki 185.248 mln. Eur.

Remiantis AB „Lietuvos energijos“ pateiktais duomenimis, 2018 m. investicijos į AEI sektorių sudarė 0,49 mln. Eur. Daugiausia – 97,4 proc. (477,2 tūkst. Eur) investuota į elektros energijos gamybos įrenginius, kitos investicijos, susijusios su elektros energijos gamyba – 2,6 proc. (12,6 tūkst. Eur). Didžiąją dalį visų investicijų į atsinaujinančių energijos išteklių sektorių 2018 m. sudarė investicijos į esamas vėjo parkus (75,6 proc. visų investicijų) bei saulės elektrines (16,9 proc. visų investicijų). Remiantis elektros energijos gamintojų, elektros energijos gamybai naudojančių AEI, pateiktais duomenimis, analizuojant rinkos struktūrą pagal investicijų šaltinius, 100 proc. atliktų investicijų buvo finansuojamos nuosavomis lėšomis. Todėl tikėtina, kad iki 2050 m. šis modelis ir išliks ir AEI elektrinės nebebus remiamos ir subsidijuojamos.

Analizuojant AEI plėtrą buvo svarbu išanalizuoti ir investicinę grąžą, todėl buvo skaičiuojamas IRR (Vidinė grąžos norma) rodiklis. Pirmiausia buvo apskaičiuotas bendras energetikos sektoriaus investicijų į AEI atsiperkamumas ir grąža. Gauti rezultatai pateikiami 10 paveiksle.

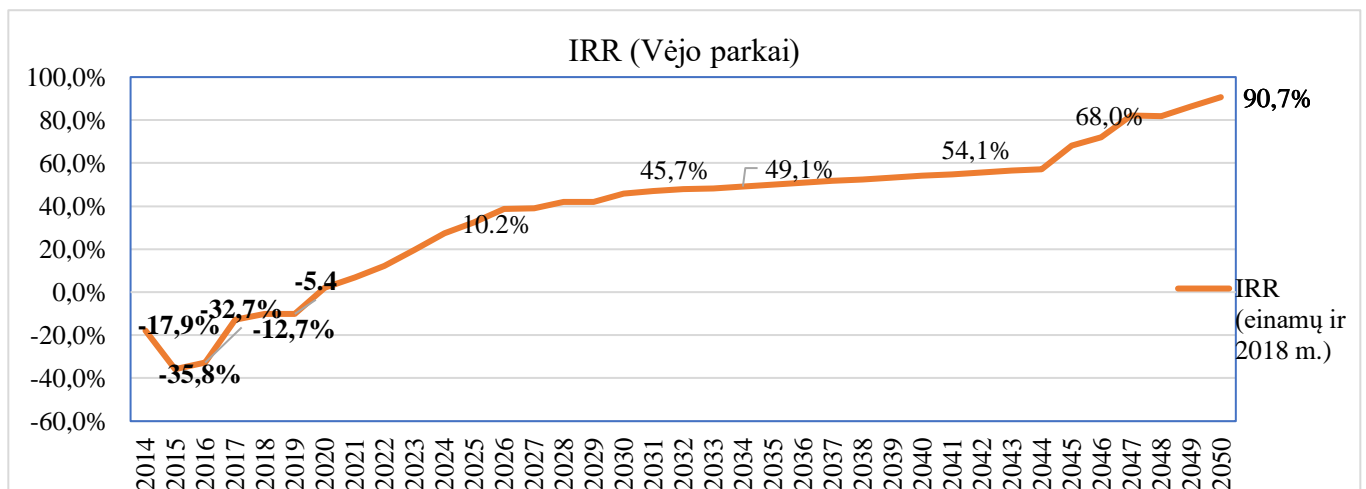


10 pav. Investicijų į AEI atsiperkamumas (tarp einamų ir 2018 m.)

(sudaryta autoriaus remiantis AB „Lietuvos energija“ 2014-2018 m. metinių pranešimų duomenimis)

Remiantis 2018 m. duomenimis matoma, kad 2014 m. investicijos į AEI plėtrą atsipirko 6,4 proc. 2015 m. investicijos 7,3 proc., 2016 m. investicijos 4,6 proc. 2017 m. investicijos 4,3 proc., o 2018 m. investicijos per vienerius metus atsipirko net 2 proc. Svarbu pažymėti, kad aukščiausia investicijų grąžos norma yra matoma 2015 m. Taip pat matyti, kad investicijų grąžą didesnė po 4-5 m., nei po 1-3-jų metų. Palyginus gautą rodiklį matyti, kad IRR yra visu analizuojamu laikotarpiu didesnis nei 0, todėl galima teigti, kad investicijos į AEI plėtrą laikomos finansiškai naudingomis ir priimtinomis. Atsižvelgiant į tai galima daryti prielaidą, kad investicijos į AEI yra atitinka visus efektyvumo vertinimo apskaičiuotų rodiklių normatyvų reikalavimus – atsiperka, yra pelningas ir grynoji dabartinė vertė yra teigiama.

Kaip rodo tyrimo metu gauti rezultatai didžiausi keliami tikslai ir investicijos yra nukreiptos į vėjo parkų plėtrą Lietuvoje. Atsižvelgiant į tai 11 paveiksle pateikiamas vėjo parkų investicijų atsiperkamumas 2014-2018 m. laikotarpiu, bei pateikiama investicijų grąžos prognozė.



11 pav. Investicijų į vėjo parkus atsiperkamumas (tarp einamų ir 2050 m.)

(sudaryta autoriaus remiantis AB „Lietuvos energija“ 2014-2018 m. metinių pranešimų duomenimis)

Remiantis 2014-2018 m. statistiniais duomenimis investicijų grąža iki 2018 m. pabaigos buvo neigiama. Ir investicijos, kurios buvo skirtos vėjų parkų plėtrai neatsipirko. Prognozuojama, kad iki 2020

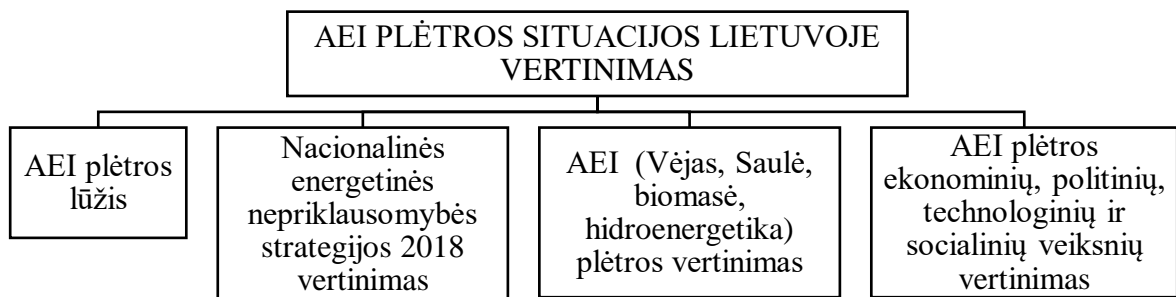
m. pabaigos ši tendencija laikysis ir toliau, nes 5- 6 metų laikotarpis yra per mažas, kad didelių vėjo jėgainių projektai atsipirktų. Gauti prognozių rezultatai patvirtina ekspertų nuomonę, kad teigiama investicijų į vėjo jėgainių plėtrą graža turėtų būti pradėta jausti nuo 2025 m. (praėjus 10 metų nuo pirmųjų investicijų) ir siekti apie 10.2 proc., o po daugiau nei 20 metų pilnai atsipirkti ir nešti pelną. Palyginus gautą rodiklį matyti, kad IRR iki 2020 m. yra visu analizuojamu laikotarpiu mažesnis nei 0, todėl galima teigti, kad investicijos į AEI plėtrą laikomos finansiškai nenaudingomis ir nepriimtiniomis. Tačiau atsižvelgiant į prognozių rezultatus tikėtina, kad investicijos labiausiai pradės atsipirkti nuo 2025 m ir tik tada bus pelningos.

Apibendrinant ekonominių rodiklių analizės rezultatus galima teigti, kad remiantis ekonominių rodiklių analize AEI sektoriaus plėtra neišvengiama ir aiškiai matoma. Remiantis paskutinių statistinių metų duomenimis (2018 m.) biokuro suvartojimas galutinio suvartojimo kontekste sumažėjo, o biodyzelino suvartojimas išaugo ir tikėtina, kad iki 2050 metų biokuro vartojimas dar labiau sumažės, o biodyzelino išaugs. 2018 m. pagamintas elektros energijos kiekis, naudojant AEI, sudarė 2 091,8 GWh. Daugiausia atsinaujinančios elektros energijos buvo pagaminta vėjo elektrinėse – 54,4 proc. AEI plėtrą parodo ne tik biokuro suvartojimo rodikliai, bet ir naujų įmonių steigimai. Kaip parodė tyrimo rezultatai 2018 m. duomenys, buvo išduoti 2425 leidimai gaminti elektros energiją, naudojant atsinaujinančius energijos išteklius (AEI), t. y. 1,4 proc. daugiau nei 2017 m. pabaigoje ir prognozuojama, kad išduotų AEI leidimų skaičius artimoje ir tolimoje ateityje augs ir toliau. Visgi ekonominių rodiklių analizė atskleidė ir plėtros barjerus. Tyrimo metu paaiškėjo, kad 2019 m. elektros energetikos sektoriaus viešuosius interesus atitinkančių paslaugų (VIAP) biudžetas –net, 31,5 proc. buvo mažesnis nei 2018 m. Tačiau, kaip rodo prognoziniai skaičiavimai tikėtina, kad šių lėšų poreikis augs, todėl skiriamų lėšų biudžetai atitinkamai augs kartu. VIAP lėšų poreikis iš esmės mažėja dėl išaugusios elektros energijos rinkos kainos, kuri mažina VIAP lėšų poreikį atsinaujinančių išteklių gamybai finansuoti, taip pat nenumatytas finansavimas elektros energetikos sistemos rezervų užtikrinimui. Tačiau tikėtina, kad ateityje šie neigiamai faktoriai ateityje bus pašalinti, o jau dabar taikomi šių problemų sprendimo būdai reikalaus didesnio lėšų biudžeto. Svarbu pažymėti, kad siekiant užtikrinti AEI plėtrą svarbiau ne didinti biudžetus, o ieškoti kaip padidinti investicijas į AEI verslo plėtrą. Remiantis AB „Lietuvos energijos“ pateiktais duomenimis, 2018 m. investicijos į AEI sektorių sudarė 0,49 mln. Eur. Didžiąją dalį visų investicijų į atsinaujinančių energijos išteklių sektorių 2018 m. sudarė investicijos į esamas vėjo parkus bei saulės elektrines. Remiantis elektros energijos gamintojų, elektros energijos gamybai naudojančių AEI, pateiktais duomenimis, analizuojant rinkos struktūrą pagal investicijų šaltinius, 100 proc. atliktų investicijų buvo finansuojamos nuosavomis lėšomis. Todėl tikėtina, kad iki 2050 m. šis modelis ir išliks ir AEI elektrinės nebebus remiamos ir subsidijuojamos. Palyginus gautą rodiklį IRR matoma kad bendros investicijos į AEI plėtrą laikomos

finansiskai naudingomis ir priimtinomis, atsiperka ir yra pelningos. Visgi pastebėta, kad didžiausios investicijos į vėjo parkus atsiperka lėčiau, prognozuojama, kad vidutiniškai 15-20 metų reikia, kad investicijos įsisavintų ir neštų pelną. Šį faktą patvirtina ir sekančiame skyriuje pateikti ir išanalizuoti ekspertų vertinimo rezultatai.

3.2. Lietuvos AEI plėtros kokybinis vertinimas energetikos ekspertų atžvilgiu

Išanalizavus ekonominius rodiklius ir numaćius ateities plėtros tendencijas AEI sektoriuje, buvo labai svarbu įvertinti, kaip atsinaujinančios energetikos ekspertai ir specialistai vertina AEI plėtrą Lietuvoje ir kokią politinę – ekonominę (finansinę), socialinę, technologinę naudą arba nenaudą jie mato. Vertinant AEI plėtros situaciją buvo išskirtos temos ir subtemos (žr. 12 pav.)



12 pav. AEI plėtros Lietuvoje situacijos vertinimo subtemos

(Šaltinis: sudaryta autoriaus, 2019)

Analizuojant bendrus AEI plėtros Lietuvoje situacijos vertinimo rezultatus buvo išskirtos 4 subtemos: AEI plėtros Lietuvoje lūžis, Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos 2018 vertinimas, skirtingų AEI plėtros vertinimas (Vėjas, Saulė, biomasė, hidroenergetika) ir AEI plėtros ekonominių, politinių, technologinių ir socialinių veiksnių vertinimas. Kiekvienos iš subtemų gauti rezultatai analizuojami žemiau esančiose 12-14 lentelėse.

Vertinant AEI plėtros situaciją Lietuvoje, pirmiausiai buvo siekiama išsiaiškinti kada įvyko esminis AEI plėtros lūžis ir kur šiuo metu yra Lietuva, AEI atžvilgiu, lyginant su ES vidurkiu (žr. 12 lentelė)

12 lentelė. AEI plėtros lūžio Lietuvoje vertinimo teiginiai

TEMA	SUBTEMA	PAGRINDŽIANTIS TEIGINYS
AEI plėtros situacijos Lietuvoje vertinimas	AEI plėtros lūžis	I1: „Jeigu šiek tiek žvelgtume atgal į kokius 2011-2012 m., <...> tai AEI tuo metu buvo laikomi, kaip nišinė kažkokia sritis <...>. Bet tada įvyko referendumas ir Lietuvos žmonės labai aiškiai pasakė, kad mes nenorim atominės <...>. Tai manau, kad tada buvo toks lūžio momentas.“
AEI plėtros situacijos Lietuvoje vertinimas	AEI plėtros lūžis	I2: „<...> ES mastu, tai Lietuva eina vienu žingsniu iš paskos. Bet eina ne paskui visas Europos šalis, o tik paskui efektyviausias ir moderniausias valstybes <...> Danija, Olandija, Vokietija. <...> Tačiau nors Lietuvoje situacija yra gerėjanti, bet kad visiškai pakankamai pilnai AEI vystomi, taip teigti negalėčiau.“

		I3: „Politikų požiūris labai teigiamas, žiniasklaida teigiamai vertina AEI plėtrą, vadinasi ir visuomenės požiūris keičiasi teigiama linkme. Ir dar kuo jaunesnė karta, tuo jie geriau supranta to tvarumo sąvoką ir esmę. Tačiau vyresnė karta, nelabai dar supranta kas tas tvarumas ir kam jis reikalingas.“
--	--	---

(Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

Vertindami tyrimo metu gautus rezultatus nustatėme, kad šiuo metu Lietuva intensyviai siekia užtikrinti AEI plėtrą Lietuvoje. Šios iniciatyvos pradžia anot pirmojo (I1) informanto yra laikomi 2011-2012 m. kai AEI dar buvo laikoma tik „<...>nišinė... sritis <...>“. Visgi tais pačiais metais įvyko ir referendumas, kurio metu Lietuvos žmonės labai aiškiai pasakė, prieš atominę elektrinę ir į tai atsižvelgus buvo pradėta daugiau dėmesio skirti AEI ir jų plėtrai Lietuvoje. Vertinant dabartinę AEI situaciją Lietuvoje ir lyginant su ES valstybėmis, nustatyta, kad Lietuva vis dar atsilieka nuo ekonomiškai stiprių ir AEI srityje efektyvių valstybių (Danija, Olandija, Vokietija). Tai patvirtina antrojo (I2) informanto išsakyta nuomonė, kad „ES mastu <...> Lietuva eina vienu žingsniu iš paskos. Bet eina ne paskui visas Europos šalis, o tik paskui efektyviausias ir moderniausias valstybes<...>. Šis faktas leidžia sutikti su nuomone, kad nors Lietuvoje AEI plėtros situacija yra gerėjanti, tačiau vis dar trūksta visapusiško, kombinuoto ir efektyvaus AEI vystymosi. Iš dalies šiai nuomonei pritaria ir trečiasis (I3) informantas, kuris labiau pasisakė už AEI politinę ir socialinę plėtrą. Informanto teigimu šiandien AEI plėtra, politikų, žiniasklaidos ir visuomenės požiūriu, keičiasi teigiama linkme. Informantas pabrėžia, kad ypatingai teigiamas požiūris į AEI plėtrą jaučiamas tarp jaunosios kartos atstovų. Šį faktą pagrindžia teiginys, jog <...>kuo jaunesnė karta, tuo jie geriau supranta <...>tvarumo sąvoką ir esmę. Tačiau vyresnė karta, nelabai dar supranta kas tas tvarumas ir kam jis reikalingas“.

Vertinant AEI plėtros situacija toliau buvo siekiama išsiaiškinti, kaip atsinaujinančios energijos ekspertai vertina 2018 m. Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategiją ir joje iškeltus tikslus (žr. 13 lentelė)

13 lentelė. 2018 m. Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos vertinimo teiginiai

TEMA	SUBTEMA	PAGRINDŽIANTIS TEIGINYS
AEI plėtros Lietuvoje vertinimas	2018 m. Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos vertinimas	<p>I1. „Vertinu labai gerai. Bet yra aišku iššūkių. <...> yra tik 7 valstybės, kuriose šiuo metu pasigamina 100 proc. elektros iš AEI. Ir jos remiasi, taip vadinkime, konvenciniais AEI. <...>. Tai nėra nei vienos šalies, kuri pasigamintų 100 proc. energiją iš Saulės ar Vėjo, tai mes iš tiesų išsikėlėm ambicingą tikslą. Mums yra lengviau, nes mes esam maža valstybė ir mūsų suvartojimas nėra didelis. <...> manoma, kad vartojimas didės, kiekvienais metais po 3 proc. Tai jis užaugs ir 2050 m. mes galbūt turėsime ne 11, o 20 teravatvalandžių (TWh). Bet Lietuvos potencialas yra toks, kad mes tikrai galime pasigaminti 100 proc.“</p> <p>I2. „Mes kartu su ministerija turėjome daug pastabų tai nacionalinei strategijai. 100 proc. pasiekti vidinės gamybos, tai reiškia labai <...> padidinti pasiūlos pusę. Tai dabar iki 2050 m. liko 30 <...> metų ir suprognozuoti, koks bus elektrų kainų svyravimas iš tikro yra labai sudėtinga. Mes visada turim pamąstymų, kad 100 proc. įgyvendinti 2050 m. tikslus mes negalėsime, nes yra daug rizikų, kurios</p>

		<p>tam gali sutrukdyti. <...> Tarkim Baltarusijos Ostravas ir prekyba su Rusija. Ką reiškia, kad mes sakome, jog 100 proc. nepirksime ir 100 proc. gaminsimės elektros energiją sau <...>. Galim žiūrėti iš kitos pusės. Mes pagaminam tokį kiekį kokio mums patiems reikia ir mes jį <...> eksportuojam. Šiandien mes turime tokį didelį atotrūkį tarp poreikio ir gamybos tai yra 30/70 santykis. O būna net 25/75, 25 proc. pasigaminam, o 75 proc. importuojame. Tai iki 2050 m. pasiekti 100 proc. yra didžiulė ambicija ir aš truputėlį skeptiškai žiūriu į šitą dalyką. Dar <...> tarkim ta emigracija, nežinau kaip susibalansuos gyventojų skaičius. Viskas atsiremia į energijos vartojimą. Taip pat galbūt sulauksime kažkokių investicijų, gamyklų, bet kol kas vangiai tie dalykai vyksta, jie labai <...> epizodiniai ir visada tokie po klaustuku.“</p> <p>I3: „Bijau, kad nebūtų to, ko bijome labiausiai, kad pasikeitus politiniams vėjams, nepasakytų, kad ten kas viską darė yra visiška nesąmonė ir reikia daryti taip kitaip. <...> Tikiuosi, ta strategija eitų taip kaip suplanuota. Ir šiaip kadangi esame tam žanre Lietuvoje, kuris yra patyręs ir tuos amerikietiškus kalniukus, tai aš sau ir visiems kolegoms linkiu, kad tų kalniukų nebūtų ir mes augtumėme, ne labai stačiai, o tvariai ir ilgai.“</p>
--	--	---

(Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

Išanalizavus bendrus AEI plėtros vertinimo rezultatus, ekspertų atskirai buvo prašoma įvardinti, kokiems AEI jie skiria prioritetą, ir kaip atskirai jie mato kiekvieno iš jų (vėjo, saulės, biomasės ir hidroenergetikos) plėtrą. Visi apklausti informantai vienareikšmiškai sutiko, kad pagal prioritetą AEI Lietuvoje galima skirstyti taip: vėjas, saulė, biomasė ir hidroenergetika. Žemiau 14 lentelėje plačiau interpretuojami, kiekvieno iš įvardintų AEI vertinimų rezultatai.

14 lentelė. **AEI energetikos plėtros vertinimas**

TEMA	SUBTEMA	PAGRINDŽIANTIS TEIGINYS
AEI plėtros Lietuvoje vertinimas	Vėjo energetikos plėtros vertinimas	II: „<...> Vėjo energijos sausumoje mes dabar galime turėti tris kartus daugiau, nei dabar turime. <...> potencialas yra didelis. <...> vėją <...> didžiausiais mastais galima <...> vystyti ir gan greitai. Iš tikrųjų viskas yra labai paprasta ir nors kapitalo kaštai iš pradžių didesni, tačiau parko valdymas yra minimalus. Kitaip tariant po to 20-25 metus sėkmingai gaminama elektros energija. <...> Vėjas tampa „Business as usual“, yra praminti <...> visi keliai, tiek leidimų, tiek statybų, tiek logistikos prasme.“
	Saulės energetikos plėtros vertinimas	II: „<...> saulė yra priešingai nei vėjas, didesni gamybos kiekiai vasaros periodu ir dienos metu. Taigi jie vienas kitą iš principo gali labai gerai atsverti. <...> yra daug nenaudojamos žemės, kurią galėtume naudoti saulės bakams statyti. Aišku yra mažoji energetika, kai yra statoma ant stogų. Šiuo metu leidimą statyti saulės elektrines ant stogo yra išsiėmęs ilgas sąrašas lopšelių, darželių, mokyklų, policijų ligoninių ir kt. viešųjų įstaigų – dešimtimis, gal net šimtais. Saulės energetika taip pat savaime vystysis, labiau bus paskirstyta skirstomajame tinkle, bet atsiradus saulės moduliams galima tikėtis didesnio masto projektų Lietuvoje. Kaip žinia saulės moduliai, jie yra efektyvūs 30-40 metų.“ I2: „Saulė <...> sąlyginai, paprastai integruojama, gali būti į pastatus. Vėjas aišku turi to šnarėjimo ir šešėliavimo, garso šiek tiek, gyventi

		<i>šalia vėjo nėra gerai. Nekomfortiška. Saulė neturi nei vieno iš tų minusų“.</i>
	Biomasės plėtros vertinimas	<i>I2: „Šioje srityje labai trūksta reglamentavimo. Pati Europos komisija sau yra identifikavusi tiek dėl infrastruktūros, tiek kiek galima maišyti gamtines dujas su šitomis. Nors ten šita sritis irgi priskiriama prie AE, tačiau kartu ji yra ir atskiras segmentas su atskirais reikalavimais ir ją reikėtų atskirai vertinti“.</i>
	Hydroenergetikos plėtros vertinimas	<i>I1: „Labai gaila, bet pas mus neišnaudojama hidroenergijos potencialas. Yra vidaus vandenių įstatymas, kuriame numatyta, kad hidroenergijos projektai negali būti įgyvendinami beveik 1500 Lietuvos upių. Net negalima atlikti poveikio aplinkai vertinimo. Net to neleidžia padaryti tose upėse. Tai tu net negali iširti ar ta tavo hidroelektrinė turės įtakos ar ne“ I2: „Esminė hidro plėtros problema Lietuvoje yra įstatyminė bazė. Iš tiesų mes ten turime porą Kauno hidroenergetikos projektų, kur mes maksimaliai išspaudėme ką galėjome su užliejamomis pievomis padaryti, <...> čia <...> turiu omenyje, Kauno hidroelektrinę. <...>kalbant apie Lietuvą, tai į hidroenergetiką mes nelabai lendam, kaip ir minėjau dėl įstatymiškai nepalankių sąlygų. Ir jau čia kaip sakant ekspertinė institucija, Taryba, mes labiau žiūrim į tai kas nėra reglamentuota ir tada jau žiūrim kur yra galimybė plėstis“ I3: „,,Hydroenergetikos Lietuvoje nėra. Nėra tos vandens masės. O tose mažytėse tu nieko nepadarysi. Manau, kad hidroenergetika Lietuvoje neperspektyvi sritis“.</i>
	Kombinuotų AEI plėtros vertinimas	<i>I2: „<...> dabar labai populiaru tampa kombinuotos technologijos saulė+vėjas. Vienas gamintojas kombinuoja tas technologijas ir išgauna labai didelį efektyvumą. Kodėl? Saulė gamina dieną, kai aukščiausios kainos, vėjas gamina naktį, kai saulė gaminti elektros energijos negali. Ir tada jie išgauna labai didelį efektyvumą. Svarbu pažymėti, kad jeigu yra technologiškai neutralus aukcionas, tai tu gali ką nori kombinuoti.“</i>
	Pagamintos elektros energijos iš AEI kaupimas	<i>I1: „<...> reikia nepamiršti labai svarbaus dalyko, Energijos kaupimo. Be šito neišsiversim. Kaip bebūtų AEI savo prigimtimi jie yra sezoniški arba paros laike kintantys. <...> reikia atsižvelgti, kad tai yra kintamas dalykas ir ne visai jis yra kontroliuojamas. <...> kaupimas yra toks esminis dalykas ir gerai, kad jisai vystosi, pakankamai sparčiai ir aš tikiuosi, kad mes jau galėsime jas naudoti 2025 metais ar po. Ir dar svarbu ir kitu požiūriu. Lietuvos planas yra atsijungti nuo rusiško tinklo taip vadinimo BRELL žiedo ir prisijungti prie „continent‘inės“ Europos. Mūsų tada nebalansuos milžiniška Rusijos rinka ir turėti kažkokį energijos kaupimą tuo metu bus labai svarbu. Tai mums labai smarkiai reikia galvoti apie tai, net jeigu tai ir bus brangu“.</i>

(Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

Ekspertai vertindami atskirų AEI plėtrą vienareikšmiškai sutiko, kad vėjo energetika yra viena perspektyviausių sričių, turinčių didžiausią potencialą augti. Kaip teigia pirmasis informantas (I1) „<...>Vėjo energijos sausumoje mes dabar galime turėti tris kartus daugiau, nei dabar turime. Vėją <...>didžiausiais mastais galima <...>vystyti ir gan greitai.“ Anot šio informanto <...> nors kapitalo kaštai iš pradžių didesni, tačiau parko valdymas yra minimalus. Kitaip tariant po to 20-25 metus sėkmingai

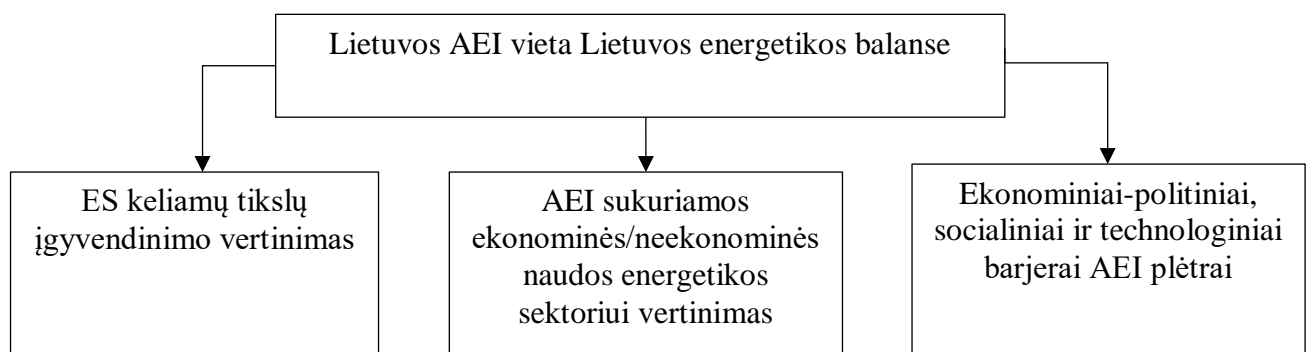
gaminama elektros energija.“ Svarbu pažymėti, kad šiandien administracinis vėjo energetikos vystymo barjeras yra ženkliai susilpnėjęs, kaip teigia pirmasis informantas „<...> visi keliai, tiek leidimų, tiek statybu, tiek logistikos prasme“ yra praeiti ir laisvai šiandien pritaikomi vėjo energetikos verslo plėtrai. Tuo tarpu saulės energetikos plėtra nors ir atsilieka nuo vėjo energetikos plėtros, tačiau ji taip pat turi didelį potencialą augti. Kaip teigia pirmasis informantas (I1) „<...> saulė yra priešingai nei vėjas, didesni gamybos kiekiai vasaros periodu ir dienos metu“. Todėl ji yra puikus papildantis energijos gamybos pakaitalas. Pirmasis informantas analizuodamas saulės energetikos plėtros galimybes, kaip vieną iš faktorių įvardino nepanaudotų žemių potencialą, kurį galima panaudoti saulės bakams statyti. „*Aišku yra mažoji energetika, kai yra statoma ant stogų. Šiuo metu leidimą statyti saulės elektrines ant stogo yra išsiėmęs ilgas sąrašas lopšelių, darželių, mokyklų, policijų ligoninių ir kt. viešųjų įstaigų – dešimtimis, gal net šimtais.*“ (I1). Saulės modulių populiarumą ir naudojimosi augimą lemia daug faktorių, bet vieni pagrindinių gali būti tiek, kuriuos įvardina trečiasis informantas (I3) teigdamas, kad „*Saulė <...> sąlyginai, paprastai integruojama <...> į pastatus.*“ Be to saulė lyginant su vėju turi mažiau „<...> šnarėjimo ir šešėliavimo garso“, todėl šalia saulės modulių yra komfortiškiau gyventi ir dirbti. Kaip labiau komplikotas ir mažiausiai plėtros potencialą turinčius AEI ekspertai įvardina biomasę ir hidroenergetiką. Antrasis informantas (I2) vertindamas biomasės plėtros potencialą teigia, kad „*Šioje srityje labai trūksta reglamentavimo.*“ Pati Europos komisija sau yra identifikavusi infrastruktūros problemas, biodujų maišymo instrukcijų spragas ir t.t. „*Nors ten šita sritis irgi priskiriama prie AE, tačiau kartu ji yra ir atskiras segmentas su atskirais reikalavimais ir ją reikėtų atskirai vertinti*“ (I2). Ekspertai vertindami hidroenergetikos plėtrą vienareikšmiškai sutinka, kad hidroenergetikos plėtra Lietuvoje yra negalima dėl įstatyminės bazės, Lietuvoje galioja vidaus vandenių įstatymas „<...> kuriame numatyta, kad hidroenergetikos projektai negali būti įgyvendinami beveik 1500 Lietuvos upių.“ (I1). Šis faktas lemia tai, kad hidroenergetikai, tiek valstybinės, tiek privataus verslo institucijos skiria labai mažai dėmesio ir vertina šią sritį kaip neperspektyvią. Atsižvelgiant į tai, galima daryti išvadą, kad šie faktoriai lemia ir atsilikimą nuo VR Europos, įskaitant Latviją, Estiją, ir Norvegijos šalių hidroenergetikos srityje, kaip ir parodė ekonominių rodiklių analizės rezultatai.

Kaip viena iš populiarėjančių AEI plėtros sričių yra kombinuotos AEI technologijos, kurioms visame pasaulyje skiriamos didelės investicijos. Kaip teigia antrasis informantas, kombinuotų AEI plėtrą labiausiai lemia sukuriamas efektyvumas. Pavyzdžiui, „*Saulė gamina dieną, kai aukščiausios kainos, vėjas gamina naktį, kai saulė gaminti elektros energijos negali. Ir tada jie išgauna labai didelį efektyvumą.* (I2). Svarbu akcentuoti, kad tokio tipo AEI Lietuvoje dar nėra, tačiau šiuo metu paskelbtame technologiškai neutraliam aukcione, investitoriai gali siūlyti kombinuotų AEI technologijas. „*Svarbu pažymėti, kad jeigu yra technologiškai neutralus aukcionas, tai tu gali ką nori kombinuoti.* (I2)“. Šiuo aukcionu būtent ir

siekiami, ne tik užtikrinti vėjo ar saulės energetikos plėtrą, bet ir skatinti inovatyvių AEI plėtros sprendimų įgyvendinimą.

Dar vienas, kaip AEI plėtrą užtikrinančių faktorių yra įvardijamas AEI kaupimo technologijų diegimas. Nors šį faktą paminėjo tik vienas iš apklaustų informantų, tačiau su juo vienareikšmiškai galima sutikti ir jo neignoruoti, o kaip tik skirti daugiau dėmesio jo analizei. Kaip teigia pirmasis informantas (I1) „*Kaip bebūtų AEI savo prigimtimi jie yra sezoniški arba paros laike kintantys. <...> reikia atsižvelgti, kad tai yra kintamas dalykas ir ne visai jis yra kontroliuojamas. <...> kaupimas yra toks esminis dalykas ir gerai, kad jį vystosi, pakankamai sparčiai<...>*“. Nors šiandien Lietuva neturi iš AEI pagamintos energijos kaupiklių ir energijos perteklių perduoda į bendrą energijos tinklą, už tai negaudama pajamų, tačiau tikimasi, „*<...> kad jau galėsime jas naudoti nuo 2025 m.*“ *Pagamintos energijos kaupimas taip pat svarbus ir kitu plėtros atžvilgiu. 2018 m. Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijoje kaip viena iš galimybių yra įvardijimas atsijungimas nuo BRELL tinklo, visiška energetinė nepriklausomybė nuo Rusijos ir prisijungimas prie žemyninės Europos tinklo. Atsižvelgiant į tai, kaip teigia pirmasis informantas(I1) turint energijos kaupimo sistemas „mūsų <...> nebalansuos milžiniška Rusijos rinka ir tuo metu turėti kažkokį energijos kaupimą bus labai svarbu. Tai mums labai smarkiai reikia galvoti apie tai, net jeigu tai ir bus brangu“.*

Įvertinus bendruosius AEI plėtros situacijos ypatumus Lietuvoje, ekspertų buvo prašoma įvertinti Lietuvos AEI vietą Lietuvos energetikos balanse. Ši tema buvo suskirstyta į žemiau esančiame 11 paveiksle pateiktas subtemas (žr. 13 pav.)



13 pav. Lietuvos AEI vietos Lietuvos energetikos balanse vertinimo subtemos

(Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

Analizuojant AEI vietos Lietuvos energetikos balanse vertinimo rezultatus buvo išskirtos 3 pagrindinės subtemos: ES keliamų tikslų įgyvendinimo vertinimas, AEI sukuriama ekonominės/neekonominės naudos energetikos sektoriui vertinimas ir prioritetinių priemonių (susijusių su AEI), kuriomis būtų užtikrinta gyventojams mažėjanti išlaidų už energiją dalis, identifikavimas. Kiekvienos iš subtemų gauti rezultatai analizuojami žemiau esančiose 15-16 lentelėse.

15 lentelė. ES kelių tikslų įgyvendinimo vertinimo teiginiai

TEMA	SUBTEMA	PAGRINDŽIANTIS TEIGINYS
Lietuvos AEI vieta Lietuvos energetikos balanse	ES kelių tikslų įgyvendinimo vertinimas	<p>I1: „Šiai dienai mes jau dabar turime beveik 30 proc. Tai pridėti dar 15 proc. aš nematau didelių keblumų. Saulė labai pradėjo vystytis, aukcionai vyksta, aukcionus turėtų laimėti vėjas. Dar reikia nepamiršti jūrinių elektrinių. Jeigu jos atsirastų iki dešimtmečio pabaigos, tada mes ne 45 proc. turėtume, o dar daugiau. Taip kad tikslas yra adekvatus pagal strategiją, jis yra perduotas Europos komisijai, tad reikia įgyvendinti jį dabar.“</p> <p>I2: „Kartais užsižiūri į tuos skaičius ir nežinai, kas šone darosi<...>“</p> <p>I3: „Aš manau, kad tas tikrai įmanoma, bet reikia laikytis kurso <...>“</p>

(Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

2018 m. nacionalinėje energetikos nepriklausomybės strategijoje, kuri pateikta Europos komisijai numatyta, kad įgyvendinant strateginį atsinaujinančių energijos išteklių tikslą, bus siekiama iki 2030 m. didinti atsinaujinančių energijos išteklių dalį, palyginti su šalies bendruoju galutiniu energijos suvartojimu iki 45 proc. Šio tikslo įgyvendinimo scenarijui pritaria dauguma apklaustų informantų. Pavyzdžiui pirmasis informantas (I1) teigia, kad „Šiai dienai mes jau <...> turime beveik 30 proc. Tai pridėti dar 15 proc. aš nematau didelių keblumų. Saulė labai pradėjo vystytis, aukcionai vyksta, aukcionus turėtų laimėti vėjas. Dar reikia nepamiršti jūrinių elektrinių. Jeigu jos atsirastų iki dešimtmečio pabaigos, tada mes ne 45 proc. turėtume, o dar daugiau.“ Šiai nuomonei pritaria ir trečiasis informantas (I3), kuris pažymi, kad būtina reikia strategiškai žiūrėti į iškeltą tikslą, nedaryti nereikalingų sprendimų, negrįžti atgal į atskaitos tašką ir laikytis kurso. Šie veiksniai turėtų leisti pasiekti strategijoje numatyto tikslo įgyvendinimą. Vis gi antrasis informantas (I2) taip vienareikšmiškai šiai nuomonei nepritarė. Jo nuomone tikslą pasiekti gal ir realu, tačiau tiek politikai, tiek privataus verslo atstovai į strategiją žiūri, kaip į skaičius, o nepateikia realių, pagrįstų ir patikrintų sprendimų, kaip to tikslo pasiekti.

Sekančioje 17 lentelėje pateikiami ekspertų vertinimo rezultatai susiję su ekonomine ir neekonomine nauda, kurią sukuria AEI ir jų plėtra (žr. 16 lentelė).

16 lentelė. AEI Ekonominės/neekonominės naudos vertinimo teiginiai

TEMA	SUBTEMA	PAGRINDŽIANTIS TEIGINYS
Lietuvos AEI vieta Lietuvos energetikos balanse	Ekonominė nauda	<p>II: „Mūsų pramonė šiandien yra energetiškai neefektyvi. „Power purchase agreement“ – ilgalaikės dvišalės elektros sutartys. Tai šitoj vietoj būtų tokia „win-win“ situacija. Elektros gamintojai užsitikrintų, kad iš jų būtų perkama elektros energija, galbūt mažesne kaina nei rinkoje kartais, bet to reikalauja bankai arba kitas finansuotojas, kad būtų matomos stabilios pajamos reiškia, iš kurių bus gražinama paskola. Tuo tarpu iš pirkėjo pusės žiūrint <...> jis yra irgi apsaugotas nuo kainų svyravimų arba net nuo elektros kainų kilimo. Turbūt niekas nepasakys ar elektros kaina kris ar augs per ateinantį 10 metų. <...> kaip yra su tomis kainomis, kai ji žema - gerai yra vartotojams, bet yra blogai</p>

		<p>gamintojams. <...> Kaip sakoma aukštos elektros kainos nėra blogai, nes jos tave verčia būti efektyvesniu. “</p> <p>I2: „Nu ekonominė ir investicijos ir darbo vietos ir aktyvus dalyvavimas rinkoje, atsinaujinimas technologine prasme. Aukcionuose gali dalyvauti tik nauja įranga, kokia mes buvome klaidą praeityje padarę, kai parėmėme ir ne naują įrangą. <...> efektyvumas senų technologijų yra žiauriai žemas ir jis uždidina kainą. Jeigu mes nustatome netoli 50 eur už megavatvalandę aukciono tą viršutinės kainos ribą, tai čia tik tai dėka to, kad pas mus parke veikia senos technologijos, seni vėjai, kurie va tada gavo paramą ir mes turim 25-26 proc. efektyvumą. Tačiau jei pavyzdžiui, mes pakeltumėme su naujomis technologijomis efektyvumą iki 37 proc., mūsų kaina už megavatvalandę kristų iki 35 Eur. Nauji projektai yra tikrai efektyvūs ir jie finale bus plusiniai.<...> Bet reikėtų reglamentuoti labiau, kad būtų palanku tiek elektros energijos gamintojui, tiek vartotojui. Reikėtų peržiūrėti tas dvišales sutartis ir labiau jas liberalizuoti. Dvišalės <...> apima tik didmeninę prekybą, o jei gamina atskiras mažas gamintojas, kaip pavyzdžiui ūkis, ir jis turi tiesioginę liniją, tai dvišalės sutartys apima tik didmeninę prekybą, tai ūkis negalėtų įsiteisinti tos elektros gamybos, ir turėtų tapti licencijuotu tiekėju norint su kitu šalia esančiu ūkiu dalintis energija “</p> <p>I3: „Ekonominės naudos akivaizdžios tai ir darbo vietos ir elektros mažiau reikia importuoti<...>. Kas liečia pramonę kol kas pramonėje naudojama atsinaujinanti energija, aš apie saulę kalbu, yra lašas jūroje. Kodėl jie bando darytis, todėl, kad gauna gerą paramą, dabar apie 50 proc. Prieš tai apie 80 proc. Ir dėl to, kad juos, jeigu taip galima pasakyti, spaudžia plačiąja prasme pirkėjas. Geras tonas gamintojui, kuris yra užsienyje ar Lietuvoje, bent dalį elektros energijos pasigamins žalios. Kad saulės energijos kaina atpigytų, turėtų būti kažkokie galingi parkai, veiktų masto ekonomija, tada turėtų būti efektyvūs kaupikliai. Dar svarbu paminėti, kad saulė energijos žiemos periodu kaupia mažai, o vasarą daug, todėl tikėtina, kad vasarą tikėtinas saulės energijos perteklius. Tai būtina, ją „pasidėti“ tą sukauptą energiją<...> “</p>
	Neekonominė nauda	<p>I2: „<...> turim visą ekologinę pusę ir tie visi europiniai reikalavimai, aišku čia gal tokia daugiau moralinė nauda, o ne ekonominė.</p> <p>I3: „<...>saulė yra visiškai žalia. Kol kas <...> kalbant tiesiogiai apie saulę, tai tik ženkliuko užsiklijavimo procesas, siekiant gauti paramą, ir savo vardą gerinti. “</p>

(Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

Analizuojant ekspertų vertinimo rezultatus paaiškėjo, kad AEI plėtra vienareikšmiškai sukuria ekonominę ir neekonominę naudą. Visi ekspertai vienareikšmiškai sutinka, kad AEI plėtra kuria papildomas darbo vietas, leidžia įmonėms aktyviau dalyvauti AE rinkoje, skatina investicijų augimą, mažina elektros energijos importo kaštus ir t.t. Tačiau ekspertai išskiria keletą neeilinių ekonominių ir neekonominių naudų, kurios labai svarbios vertinant Lietuvos AEI plėtros ekonominius rezultatus. Mūsų pramonė yra pamiršusi apie energetinį efektyvumą. Energetinis efektyvumas vadinamas 5 –ąją energijos rūšimi, nes geriausia energija – nesuvartota energija. Pirmasis informantas kaip vieną iš AEI ekonominę plėtros ir energetinio efektyvumo didinimo priemonių išskiria „Power purchase agreement“ – ilgalaikės dvišalės elektros sutartis, kurios padidintų visos pramonės konkurencingumą, elektros kainos atžvilgiu.

Šiuo atveju sutartys yra sudaromos tarp pramonės gamyklos arba kitokios gamybos linijos su energetinio parko vystytojais, kurie pastato saulės arba vėjo parką ir parduoda elektros energijos kainą už sutartą kainą tam pirkėjui. Anot pirmojo eksperto dvišalėmis sutartimis „*Elektros gamintojai užsitikrintų, kad iš jų būtų superkama elektros energija, galbūt mažesne kaina nei rinkoje kartais, bet to reikalauja bankai arba kitas finansuotojas, kad būtų matomos stabilios pajamos reiškia, iš kurių bus grąžinama paskola. Tuo tarpu iš pirkėjo pusės žiūrint <...> jis yra irgi apsaugotas nuo kainų svyravimų arba net nuo elektros kainų kilimo*“. Visgi svarbu pažymėti, kad dvišalės sutartys yra naudingos tik didmenininkams. Šį faktą pagrindžia antrojo informanto (I2) teiginys, kad „*Dvišalės sutartys <...> apima tik didmeninę prekybą, o jei gamina atskiras mažas gamintojas, kaip pavyzdžiui ūkis, ir jis turi tiesioginę liniją, tai <...> ūkis negalėtų įsisteisinti tos elektros gamybos ir turėtų tapti licencijuotu tiekėju norint su kitu šalia esančiu ūkiu dalintis energija*“. Šioje vietoje pastebimas didelis prieštaravimas, kurį būtina kuo skubiau spręsti, norint užtikrinti AEI plėtrą šalyje.

Dar vienas faktorius, kuris kuri AEI plėtros pridėtinę vertę t.y. paskelbti technologiškai neutralus aukcionai, kuriuose gali dalyvauti tik nauja įranga. Tai reiškia, kad 2-3 m. laikotarpyje AEI (saulės ir vėjo) parkai bus atnaujinti tik nauja technologine įranga, kuri daug efektyviau gamins elektros energiją. Anot antrojo informanto (I2) „*<...> efektyvumas senų technologijų yra žiauriai žemas ir jis padidina energijos gamybos kainą*“. Pavyzdžiui, aukciono 50 Eur/MWh viršutinės kainos ribą lemia senos vėjo technologijos kurios, kažkada gavo paramą, buvo pirktos antrinėje rinkoje ir šiandien sukuria tik „*<...>25-26 proc. efektyvumą*“. Tačiau jei pavyzdžiui, mes pakeltumėme su naujomis technologijomis efektyvumą iki 37 proc., mūsų kaina už megavatvalandę kristų iki 35 Eur.“ (I2). Taigi dabar galiojantys aukcionai, atsisakė senos įrangos ir yra grindžiami tik naujomis technologijomis, kas leidžia daryti prielaidą, kad „*<...> nauji projektai yra tikrai efektyvūs<...> ir ateityje atneš didelę ekonominę naudą*“.

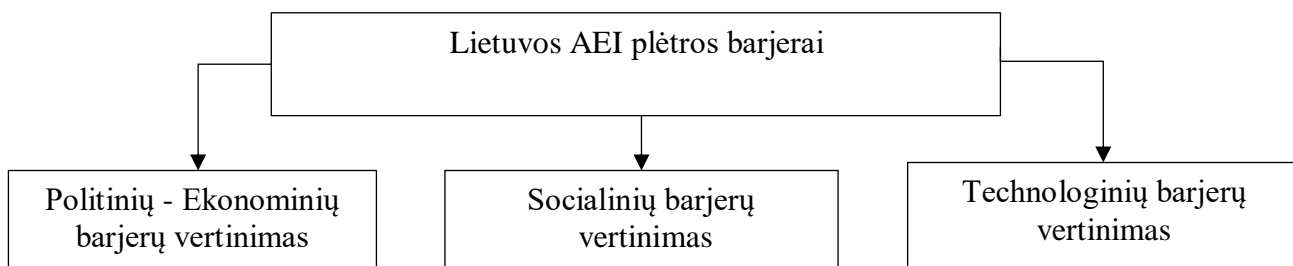
Kalbant apie energijos kainų augimą, svarbu pažymėti, kad AEI parkams reikalingos didelės investicijos, kurios atsiperka tik per tam tikrą ilgą laikotarpį, todėl tikėtis, kad kainos mažės yra labai pesimistiška. Anot pirmojo informanto kai kaina yra „*<...> žema - gerai yra vartotojams, bet yra blogai gamintojams. <...> Kaip sakoma aukštos elektros kainos nėra blogai, nes jos tave verčia būti efektyvesniu*“. Pavyzdžiui „Jeigu mes turėtumėm 30-40 EUR/MWh, tada nelabai statytusi tie parkai. Tuo tarpu jeigu kaina būtų 50 EUR/MWh ir daugiau galima tikėtis, kad ateityje atsirastų parkų be subsidijų, kas irgi yra gerai, nes vartotojui nereikės mokėti elektros tarifų“.

Gauti ekspertų AEI kuriamos ekonominės naudos vertinimai visgi neleidžia patvirtinti pirmosios hipotezės (H_1), jog atsinaujinančiosios energijos sektoriaus plėtros skatinimas Lietuvoje turi lemiamą poveikį Lietuvos ekonomikos augimui. Nors ekspertai ir sutinka, kad investicijos, kuriamos darbo vietas, ir aktyvus dalyvavimas rinkoje, atsinaujinimas technologine prasme teigiamai veikia ekonomikos augimą,

tačiau seni vėjo parkai, vis dar mažas saulės elektrinių pajėgumas, AEI energijos kaupimo rezervuarų neturėjimas ir kiti faktoriai neigiamai veikia šalies ekonomiką atsinaujinančių išteklių atžvilgiu.

Vertinant neekonominę naudą svarbu išskirti, kad AEI plėtra ir užbręžtų kiekybinių ir kokybinių rodiklių pasiekimas leidžia atitiktis ES keliamus reikalavimus (II), leidžia prisidėti prie ekologinės gerovės (II), leidžia dalyvauti įmonėms darnios aplinkos ženklavimo sistemoje, kur įmonės gerina savo vardą ir prestižą, viešai prisidedamos prie aplinkos apsaugos.

Toliau ekspertų buvo prašoma įvertinti ekonominiu-politinius, socialinius ir technologinius barjerus, kurie trukdo AEI plėtrai. Atsižvelgiant į ekspertų pateiktus rezultatus buvo suformuotos 3 subtemos (žr. 14 pav.).



14 pav. Lietuvos AEI plėtros barjerų vertinimas

(Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

Kaip žinoma atsinaujinančią energiją riboja ir varžo ne ištekliai, o ekonominiai ir politiniai, technologiniai ir socialiniai veiksniai. Atsižvelgiant į tai ekspertų buvo prašoma įvardinti kiekvieno iš šių veiksnių potencialą riboti AEI plėtrą Lietuvoje. Kiekvienos iš subtemų gauti rezultatai pateikti žemiau esančio 17-oje lentelėje.

17 lentelė Lietuvos AEI plėtros barjerų vertinimo teiginiai

TEMA	SUBTEMA	PAGRINDŽIANTIS TEIGINYS
Lietuvos AEI plėtros barjerų vertinimas	Politiniai – ekonominiai barjerai	<p>I1: „Bankai nelankstūs paskolų atžvilgiu <...>. Mes turim jungtį ir mes negalim atsijungti nuo BRELL. Mes esam balansuojami. <...> iš mūsų operatoriaus mes girdim, kad prioritetas yra sinchronizacija. Ir jūs čia su savo AEI niekur dabar neskubėkit, mes čia per galvą nesiversim <..>. Tai gali būti rimtas barjeras t.y. mes tampame tam tikrais įkaitais.“</p> <p>I2: „Dvišalių sutarčių nepritaikymas mažmenininkams <...>, <...> vėjo pajėgumų didinimo aukciono procedūrų vėlavimas <...> jau kitais metais vėjo pajėgumu didinimo projektas turi būti vykdomas, o projektas dar seime nepateiktas. Kitaip tariant turim kombinuotą ekonominių-politinių problemų „mixą“, kai politikai mato energijos kainos didėjimą ir tai labai skausminga, o elektros energijos kainos dalis priklauso (EPU)“, kuris remia tą dalį. Jie paima ir sumažina remiamų subjektų skaičių ir procesų skaičių. Ir tada jeigu elektros kainos didėja, tai tas amortizuoja didėjimo vertę“.</p>

	Socialiniai barjerai	I3: „Vyresnė karta nesupranta kas yra darnus vystymasis ir kam to reikia“
	Technologiniai barjerai	I1: „Smart grid neturėjimas <...>“ Smartgrid“ yra didelė problema. Bet manau, tai yra tam tikro nusiteikimo arba požiūrio klausimas<...>“ I1: „<...> vėjo elektrinių parkai maišo stebėti oro erdvę“ I2: „Senas vėjų parkas <...>“ I3: „Nu technologiniai, tai kas liečia tas saulės nedideles elektrines, kurios yra ant nuosavų namų, tai didelių technologinių suvaržymų mes nesame matę“

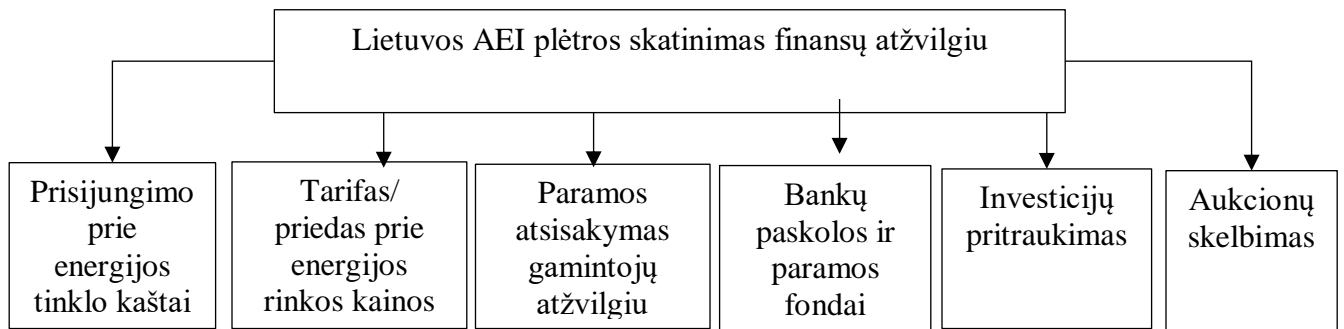
(Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

Analizuojant plėtros barjerus matoma, kad ekspertai įžvelgia kliūčių AEI plėtrai visose srityse. Tenka pripažinti, kad technologiniai barjerai mažiausiai turi neigiamos įtakos AEI plėtrai. Kaip teigia antrasis informantas (I2), Lietuva tiek infrastruktūros, tiek energetikos inžinerijos specialistais yra turtinga šalis, todėl didelių technologinių iššūkių neturi. Šiai minčiai pritaria ir trečiasis informantas (I3). Visgi pirmasis informantas (I1), kaip didžiausią technologinį iššūkį mato išmanaus energijos tinklo nebuvimą, kurį būtina diegti, siekiant efektyvios AEI plėtros, o antrasis informantas (I2) išskiria seną vėjo parką, kurį būtina atnaujinti moderniais įrenginiais, siekiant ateityje didinti energetinį efektyvumą.

Kalbant apie politinius barjerus, labiausiai nerimą ekspertams kelia priklausomybė BRELL ir kylantys sunkumai nuo šio tinklo atsijungimo. Anot pirmojo informanto (I1) „<...> iš mūsų operatoriaus mes girdim, kad prioritetas yra sinchronizacija. Ir <...> čia su <> AEI niekur dabar neskubėkit<..>.“ Tai gali būti rimtas barjeras, nes AEI sektorius tampa Rusijos įkaitu, o prie šios situacijos sudėtingumo dar ir prisideda tam tikros Lietuvos energetikos institucijos. Prie politinių barjerų galime priskirti ir dvišalių sutarčių nepritaikomumą mažmeninės gamybos verslo įmonių atžvilgiu. Šis suinteresuotas subjektas Lietuvoje pagal įstatymus negali pirkti elektros energijos, gaminamos iš AEI pagal sutartis, kas kelia mažmeninių gamybos įmonių diskriminaciją, energijos kainų atžvilgiu.

Išanalizavus gautus rezultatus galima patvirtinti antrąją hipotezę (H_2), jog atsinaujinančių energijos išteklių plėtrą Lietuvoje riboja ir varžo ne atsinaujinančių išteklių stoka, o technologiniai, ekonominiai ir politiniai veiksniai. Šią hipotezę patvirtina ekspertų išsakyti faktai, kad Lietuva turi labai didelį potencialą vėjo ir saulės energetikos srityje, o gamtinės sąlygos šių atsinaujinančių išteklių plėtrai yra vienareikšmiškai palankios. Tačiau išmanaus energetikos tinklo nebuvimas, technologiškai pasenę vėjo parkai, saulės elektrinių technologiniai suvaržymai, bankų nelankstumas paskolų atžvilgiu AEI plėtrai, politiniai barjerai atsijungiant nuo BRELL žiedo, dvišalių sutarčių, leidžiančių pirkti atsinaujinančią energiją, nepritaikymas mažmenininkams, politinių procedūrų vėlavimas yra barjerai, kurie labiausiai stabdo AEI plėtrą.

Toliau ekspertų buvo prašoma įvertinti Lietuvos AEI plėtros finansinio skatinimo priemones. Atsižvelgiant į ekspertų pateiktus rezultatus buvo suformuotos 6 subtemos (žr. 13 pav.)



15 pav. Lietuvos AEI plėtros skatinimas finansų atžvilgiu

Tyrimo metu buvo nustatyta, kad pagrindinės šešios finansai grindžiamos priemonės, kurios turi teigiamos ir neigiamos įtakos, Lietuvos AEI plėtros skatinimui yra prisijungimo prie energijos tinklo kaštai, tarifas arba priedas prie energijos rinkos kainos, paramos atsisakymas gamintojų atžvilgiu, bankų lankstumas paskolų atžvilgiu ir naujų paramos fondų atsiradimas, naujų investicijų į AEI plėtrą pritraukimas, bei aukcionų skelbimas. Atsižvelgiant į tai ekspertų buvo prašoma įvardinti kiekvienos iš šių priemonių potencialą riboti arba skatinti AEI plėtrą Lietuvoje. Kiekvienos iš subtemų gauti rezultatai pateikti ir interpretuojami žemiau esančioje 18-oje lentelėje.

18 lentelė. Lietuvos AEI plėtros finansinis skatinimas

TEMA	SUBTEMA	PAGRINDŽIANTIS TEIGINYS
Lietuvos AEI plėtros finansinis skatinimas	Prisijungimo prie energijos tinklo kaštai	<p>I1: „Balansavimas buvo „Litgrid“o“ klausimas <...> Dabar 100 proc. prijungimo kaštų yra gamintojui. Balansavimo atsakomybė yra gamintojui, prognozavimas gamintojui, elektros pardavimas rinkoje gamintojui <...>“.</p> <p>I2: „Prie finansinių turėjome paramą prisijungimui, fiksuotą tarifą – t.y. visada užtikrintas pajamas, bei buvo padengiamos balansavimo sąnaudos. Balansavimo sąnaudas skaičiuoja elektros operatoriai. Plačiau kadangi į tinklą patenka vėjo ir saulės, gal labiau šiuo atveju saulės nestabilus pagamintos elektros energijos kiekis, jisai šokinėja, tai balansavimo sąnaudos, šiuo atveju apima šaltinius iš kurių pvz. „Litgridas“ perka balansavimo paslaugas, kad susibalansuoti, tą energijos kiekį.“</p>
	Energijos tarifai ir priedai prie energijos rinkos kainos	<p>I1: „Tai buvo tarifas – pagrindinis dalykas, kuris buvo pradėtas taikyti nuo 2009 m. Nuo 2021 m. <...> tarifas keičiasi į priedą prie rinkos kainos. Dabar <...>aukcionė yra kovojama dėl priedo prie rinkos kainos. Anksčiau visa elektra buvo perkama, kiek pagaminai, tiek iš tavęs supirko ir tau už jas sumokėjo padidintą tarifą. <...> o dabar viskas ką gauna gamintojas tai yra nedidelis priedas prie rinkos kainos.“</p> <p>I2: „<...>kainos priedas liko, bet jis nelabai didelis ir per aukcioną jis nusikonkuruos.“</p>

	Paramos atsisakymas gamintojų atžvilgiu	<i>II: Aš manau, kad gamintojams nebereikia tos paramos. Jeigu tiktais rinkos kaina elektros biržoje laikysis, tokia kokia ji buvo 2018-2019 m. apie 50 EUR už megavatvalandę ir 5 eur/ct už kilovatvalandę, tai to turėtų užtekti, kad projektai galėtų patys vystytis. Taip pat reikalinga nusistatyti savo „grindis“ kainai, kad tu būtum užtikrintas, kad supirksi savo elektros energiją. Tai iš karto tampa patraukliau ir bankams.</i>
Lietuvos AEI plėtros finansinis skatinimas	Bankų paskolos ir paramos fondai	<i>II: „<...> skirtumas yra milžiniškas kaip pasikeitė sąlygos investuotojams. Atitinkamai jos tapo rizikingesnės dabar tapo. Bankai ne taip noriai finansuoja. Reiškia reikia ieškoti papildomų kaštų pačiam vystytojui. Jis turi būti didesnis, turėti kažkokių kitų pajamų, verslų ar dar kažko, kad pasifinansuoti didesnę dalį projekto. Tai aplinka labai keičiasi į gamintojui ne tokią palankią pusę. <...> Bankai turi irgi kažkaip į tai lanksčiau žiūrėti ir prisiimti didesnę riziką. <...> bankams <...> reikia irgi kažkaip prisitaikyti. O jeigu ne, tai nišą užpildys kokie nors fondai. Čia bankai turi irgi greitai apsispręsti.</i>
	Aukcionų skelbimas	<i>II: „Valstybinės kompanijos turi didelį pranašumą, jos gali bet kada išsileisti pinigų ir jiems skolina pigiai. Tai yra didelis privalumas. Kai tokie žaidėjai yra, tai aišku, kad tas aukcionas bus sėkmingas. Bet nebūčiau toks tikras dėl sekančių aukcionų. Gali būti, kad nebus patrauklu dėti įsipareigojimus, kurių reiks prisiimti tam gamintojui. Kitaip tariant neatsveria tos grąžos, kurią gauna. Yra ambicingi tikslai, bet nėra gerai įvertintos priemonės jiems pasiekti.“ I2: „Pirmam tai tikrai, susidomėjimas didelis ir kvota maža. Aišku matom ir pagal tai, kas užsisakė leidimų ir t.t. <...> Bet kaip su kitais dviem bus tai nežinau. Po dabar vykstančio sekantis aukcionas bus gegužės mėnesį. Šiaip įstatymiškai apribota išdalinti ne daugiau, kaip 5 teravatvalandes. Kol kas mes turim 2,4, tai dar 2.6 liko išdalinti. Šiais metais yra numatyta 0.3 išdalinti ir kitiems trims po 0.7-0.8. Ir pagal įstatymą iki 2022 jei viskas gerai bus pasiekta riba. O didesnė riba galima tik keičiant įstatymą ir išdalinimą dalį didinant. Taigi teoriškai, kas dalyvaus šiame projekte išloš daugiau, nei kas dalyvaus kituose dvejuose aukcionuose. I3: „<...> yra skelbiami technologiškai neutralūs aukcionai, kurie labai įdomūs, skaičiavau, kad atsipirkimas 20 metų. Tai nežinau, kas statys, lietuviškas verslas, tai abejoju. Esmė yra kitokia, turi pastatyti didelį parką, tebūnie vėjas, tebūnie saulė, čia turi būti didelis, megavatais ir netgi ne vienas, o geriausia 10. Turi rasti lėšų, kaip jį pastatyti, priduoti, įdarbinti jį, iki metų laiko tu turi parodyti pinigų srautus ir tu turėdamas tokią patikimą informaciją tada tu gali parduoti šią dalyką pensijų fondams turtingiems ir bus nuostabu. Ir tavo uždarbis yra kai tu parduodi tiems fondams.</i>

Išanalizavus gautus tyrimo rezultatus paaiškėjo, kad šiandien Lietuvos energetikos siūlomas AE plėtros finansinio skatinimo modelis yra modifikuojamas ir yra siūlomos naujos AE finansinio rėmimo priemonės. Kaip teigia ekspertai iki 2021 metų baigsis galioti pagrindinės iki šiol galiojančios finansinės plėtros priemonės t.y. energijos gamintojams bus panaikinimas tarifas už parduotą energiją ir bus atsisakoma prisijungimo ir balansavimo kaštų pasidalijimo (40/60) tarp Lietuvos elektros perdavimo sistemos operatorius LITGRID ir energijos gamintojų. Anot ekspertų šių priemonių panaikinimas taps labai sunkia našta elektros energijos gamintojams ir net dauguma jų iki 2021 m. gali nutraukti savo vykdomą veiklą, nes finansiškai neišgalės išsilaikyti rinkoje. Taip yra todėl, kad nuo kitų metų energijos balansavimo, prognozavimo ir elektros perdavimo rinkoje atsakomybė bus perduodama elektros gamintojui. Visa tai lemia, kad nuo 2021 m. elektros energijos gamintojai privalės papildomai ieškoti

administratoriaus, arba naujo etato, arba patys sudarinėti sutartis su operatoriais. Taip pat turės derinti visų šių paslaugų kainas arba įkainius. Kaip teigia 2-asis informantas nors kaip finansinė skatinimo priemonė liko kainos priedas, tačiau „<...>jis nelabai didelis ir per aukcioną jis nusikonkuruos.“ Kitaip tariant nuo 2021 m. papildomai atsiras nauja grandinis elektros energijos prekyboje, kuri, anot energetikos ekspertų, bent jau kurį laiką turės neigiamos įtakos AEI plėtrai finansų atžvilgiu.

Ekspertai taip pat neigiamai vertina ir bankų pastangas ir galimybes finansiškai prisidėti prie AEI plėtros Lietuvoje skatinimo. Bankai atsižvelgdami į tai, kad finansinės skatinimo priemonės tampa mažiau palankios elektros energijos gamintojams ir jų verslas tampa rizikingesnis, kelia vis didesnius reikalavimus ir vis dažniau atsisako skirti paskolas AEI plėtrai. Kas, anot pirmojo informanto (I1) lemia tai, kad „<...> reikia ieškoti papildomų kaštų pačiam vystytojui. Jis turi būti didesnis, turėti kažkokių kitų pajamų, verslų ar dar kažko, kad pasifinansuoti didesnę dalį projekto.“ Šie faktai labai keičia elektros gamintojų verslo aplinką į nepalankią pusę.

Kaip teigia ekspertai Lietuvos Respublikos energetikos ministerija siekia kad AEI dalis elektros energijos balanse 2030 m. sudarytų 45 proc., o 2025 m. iš AEI būtų pagaminama bent 5 teravatvalandės (TWh) elektros energijos. Siekiant subalansuotos ir tvarios atsinaujinančių energijos išteklių plėtros elektros energijos gamybai naudojant atsinaujinančius išteklius yra suteikiama valstybės pagalba atitinkanti ES patvirtintas gaires. Remiantis įperkamo ir skaidrumo principais, įtvirtintais Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje, AEI skatinimo schemos modelis yra pagrįstas rinkos principu ir užtikrinantis, kad galutiniai elektros energijos vartotojai nepatirtų papildomų išlaidų. Parama skiriama aukcionų būdų atsižvelgiant į ekonomiškai efektyviausias technologijas rinkoje kaip priedas prie elektros energijos rinkos kainos. Visgi apklausti ekspertai šią iniciatyvą iš dalies vertina skeptiškai. Nors pirmąjį aukcioną, kuris vyksta šiuo metu ekspertai vertina teigiamai ir mano, kad susidomėjimas juo yra labai didelis ir kvota maža (I2), tačiau kiti du, kurie numatomi kitais dvejais metais, ekspertams kelia didelių abejonių. Antrojo informanto teigimu „<...> įstatymiškai apribota išdalinti ne daugiau, kaip 5 teravatvalandes energijos. Kol kas mes turime 2,4 <...> dar 2,6 liko išdalinti. 2019 m. yra numatyta 0,3 išdalinti ir kitiems trims po 0,7-0,8. <...> pagal įstatymą iki 2022 m. jei viskas gerai bus pasiekta riba. O didesnė riba galima tik keičiant įstatymą ir išdalinimą dalį didinant.“ Taigi galime daryti prielaidą, kad kas dalyvaus pirmame aukcione gaus didesnę finansinę naudą, nei kas dalyvaus kituose dvejuose aukcionuose. Būsimų dviejų aukcionų efektyvumu abejoja ir pirmasis ekspertas (I1), kurio teigimu „Gali būti, kad nebus patrauklu dėti įsipareigojimus, kurių reiks prisiimti tam gamintojui. Kitaip tariant neatsveria tos grąžos, kurią gauna.“ Aukcionų sėkme netiki ir trečiasis informantas (I3), kurio teigimu „<...> neutralūs aukcionai, <...> labai įdomūs, <...> atsipirkimas 20 metų. Tai nežinau, kas statys, lietuviškas verslas, tai abejoju.“ Taigi gauti rezultatai rodo, kad šiandien AEI verslas paneigia Lietuvos

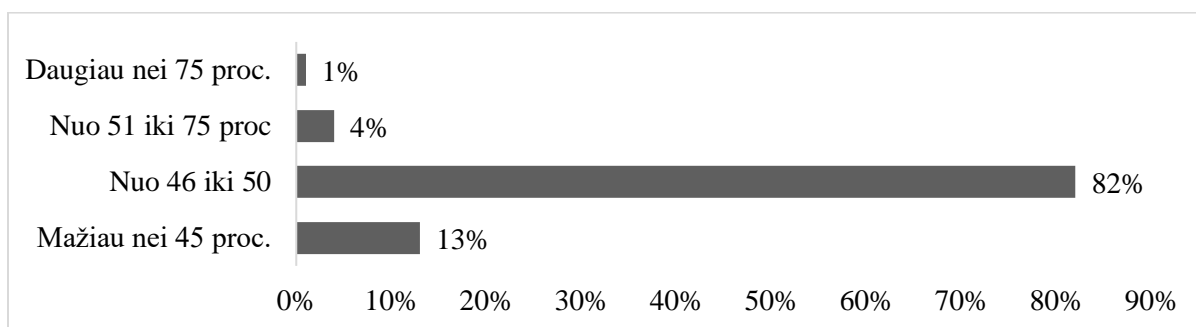
Respublikos energetikos ministerijos ištransliuotas aukcionų finansines naudas. Privačių ir valstybinių įstaigų AEI investicijų atsipirkimo skaičiavimo metodikos rodo, kad bent jau šiandien be rėmimo elektros gamybos įmonės negali išsiversti, o ar iki 2050 m. galės, niekas kol kas negali prognozuoti, nes kaip jau parodė gauti tyrimo rezultatai, yra labai daug neigiamų finansinių faktorių ir rizikų. Nors pirmasis informantas (I1) mano, kad gal <...> *gamintojams ir nebereiks tos paramos.* “ Tačiau būtina ieškoti būdų kaip išlaikyti kainą biržoje. „*Jeigu tiktais rinkos kaina elektros biržoje laikysis, tokia kokia ji buvo 2018-2019 m. apie 50 EUR už megavatvalandę ir 5 eur/ct už kilovatvalandę, tai to turėtų užtekti, kad projektai galėtų patys vystytis.* “ Taip pat eksperto (I2) nuomone, „<...> *reikalinga nusistatyti savo „grindis“ kainai, kad tu būtum užtikrintas, kad supirksi tavo elektros energiją*“. Užtikrinant šiuos du aspektus elektros gamintojai galėtų sumažinti sau kylančių rizikų grėsmes ir padarinius, ir galėtų tapti patrauklesnėmis įmonėmis bankams ir jų investitoriams.

Apibendrinant ekspertinio vertinimo rezultatus galima daryti išvadą, kad nors Lietuvoje AEI plėtros situacija yra gerėjanti, tačiau vis dar trūksta visapusiško, kombinuoto ir efektyvaus AEI vystymosi. Pagal prioritetą AEI Lietuvoje galima skirstyti taip: vėjas, saulė, biomasė ir hidroenergetika. Vėjo energetika yra viena perspektyviausių sričių, turinčių didžiausią potencialą augti. Nors vėjo elektrinių kaštai iš pradžių didesni, tačiau parko valdymas yra minimalus. Svarbu pažymėti, jog tyrimo rezultatai atskleidė faktą, kad saulės energetikos plėtra nors ir atsilieka nuo vėjo energetikos plėtros, tačiau taip pat turi didelį potencialą augti. Saulė priešingai nei vėjas, didesnę pranašumą turi vasaros periodu, todėl ji yra puikus papildantis atsinaujinančios energijos gamybos pakaitalas. Vienas didžiausių saulės energetikos plėtros privalumų dideli plotai nepanaudotos žemės, kurią galima išnaudoti saulės bakams statyti. Saulės modulių populiarumą ir naudojimosi augimą lemia daug faktorių, bet vieni pagrindinių yra tai, kad sąlyginai saulės moduliai paprastai integruojama į pastatus, be to saulė lyginant su vėju nekelia jokio papildomo triukšmo, todėl šalia saulės modulių yra komfortiškiau gyventi ir dirbti. Kaip labiau komplikuoatas ir mažiausiai plėtros potencialą turinčius AEI ekspertai įvardina biomasę ir hidroenergetiką. Vertinant biomasės plėtros potencialą nustatyta, kad šioje srityje labai trūksta reglamentavimo. Ir nors ten šita sritis irgi priskiriama prie AE, tačiau kartu ji yra ir atskiras segmentas su atskirais reikalavimais ir ją reikėtų atskirai vertinti. Svarbu pažymėti, kad tyrimo rezultatai patvirtino faktą, kad hidroenergetikos plėtra Lietuvoje yra negalima dėl įstatyminės bazės. Šis faktas lemia tai, kad hidroenergetikai, tiek valstybinės, tiek privataus verslo institucijos skiria labai mažai dėmesio ir vertina šią sritį kaip neperspektyvią. Atsižvelgiant į tai, galima daryti išvadą, kad šie faktoriai lemia ir atsilikimą nuo VR Europos, įskaitant Latviją, Estiją, ir Norvegijos šalių hidroenergetikos srityje, kaip ir parodė ekonominių rodiklių analizės rezultatai. Kaip viena iš populiarėjančių AEI plėtros sričių yra kombinuotos AEI technologijos, kurioms visame pasaulyje skiriamos didelės investicijos. Kaip teigia antrasis informantas, kombinuotų AEI plėtrą labiausiai lemia

sukuriamas efektyvumas. (Saulė gamina dieną, vėjas - naktį) Svarbu akcentuoti, kad tokio tipo AEI Lietuvoje dar nėra. Dar vienas, kaip AEI plėtrą užtikrinančių faktorių yra įvardijamas AEI kaupimo technologijų diegimas. Nors šiandien Lietuva neturi iš AEI pagamintos energijos kaupiklių ir energijos perteklių perduoda į bendrą energijos tinklą, už tai negaudama pajamų, tačiau tikimasi, kad jau galėsime jais naudotis nuo 2025 m. Visų ekspertų nuomone, Lietuva gali pasiekti 45 proc. AEI gamybą, tačiau turi laikytis tam tikrų taisyklių, kad pasiektų norimų rezultatų. Būtinai reikia strategiškai žiūrėti į iškeltą tikslą, nedaryti nereikalingų sprendimų, negrįžti atgal į atskaitos tašką ir laikytis kurso. Šie veiksniai turėtų leisti pasiekti strategijoje numatyto tikslo įgyvendinimą. Analizuojant ekspertų vertinimo rezultatus paaiškėjo, kad AEI plėtra vienareikšmiškai sukuria ekonominę ir neekonominę naudą. Visi ekspertai vienareikšmiškai sutinka, kad AEI plėtra kuria papildomas darbo vietas, leidžia įmonėms aktyviau dalyvauti AE rinkoje, skatina investicijų augimą, mažina elektros energijos importo kaštus ir t.t. Tačiau ekspertai išskiria keletą neeilinių ekonominių ir neekonominių naudų, kurios labai svarbios vertinant Lietuvos AEI plėtros ekonominius rezultatus. Tai yra dvišalių sutarčių skatinimas, technologiškai neutralių aukcionų skelbimas ir investicijų augimas ir pritraukimas. Analizuojant plėtros barjerus matoma, kad ekspertai įžvelgia kliūčių AEI plėtrai visose srityse. Tenka pripažinti, kad technologiniai ir socialiai barjerai mažiausiai turi neigiamos įtakos AEI plėtrai. Technologiniai barjerai apima išmanaus tinklo nebuvimą ir oro erdvės stebėjimo problemas, o socialiniai numato vyresnės kartos žmonių nesupratimą, kam reikalingas darnus vystymasis. Labiausiai neigiamos įtakos AEI plėtrai turi politiniai - ekonominiai barjerai. Bankai nelankstūs, AEI paskolų atžvilgiu, aukcionų procedūros vėluoja, o dvišalės sutartys neliberalizuotos ir nepritaikytos mažmenininkams, kitaip tariant šiandien turim kombinuotą ekonominį-politinį problemų rinkinį, kurį norint didinti AEI plėtrą būtina didinti. Išanalizavus rezultatus ir pateikus ekspertų atsakymų interpretacijas AE finansinės plėtros skatinimo atžvilgiu galima šiandien paneigti trečiąją hipotezę (H3), jog mažėjant investicijų kainai ir energijos kaštams ateityje vėjo energetika Lietuvoje taps konkurencinga elektros energijos rinkoje ir nebebus remiama. Ši hipotezė šiandien nepatvirtinama dėl pagrindinės priežasties, jog šiandien valstybė mažina skatinimą, tačiau nesukuria pilnai sąlygų vėjo energetikos gamintojams vystytis. Kitaip tariant šiandien siūlomos finansinės plėtros priemonės yra abejotinos, o jų veiksmingumas ir efektyvumas šiandien yra neprognozuojamas. Visgi svarbu pažymėti, kad atmesta hipotezė yra vienas iš Lietuvos energetikos strateginių tikslų, todėl jos visiškai atmesti nereikėtų, tačiau jei patvirtinti ateityje reikėtų pakartotinių tyrimų, kuriais būtų galima įvertinti šiandien pasiūlytas AE plėtros finansinio rėmimo priemones ir jų veiksmingumą.

3.3. Lietuvos AEI plėtros kiekybinis vertinimas energetikos specialistų atžvilgiu

Išanalizavus ekspertų vertinimo rezultatus, buvo svarbu įvertinti atsinaujinančios energijos specialistų požiūrį į AEI plėtros poveikį šalies ekonomikai.



16 pav. Lietuvos įsipareigojimo Europos Sąjungai iki 2030 m. padidinti AEI dalį bendrame energijos suvartojime iki 45proc. vertinimas
(Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

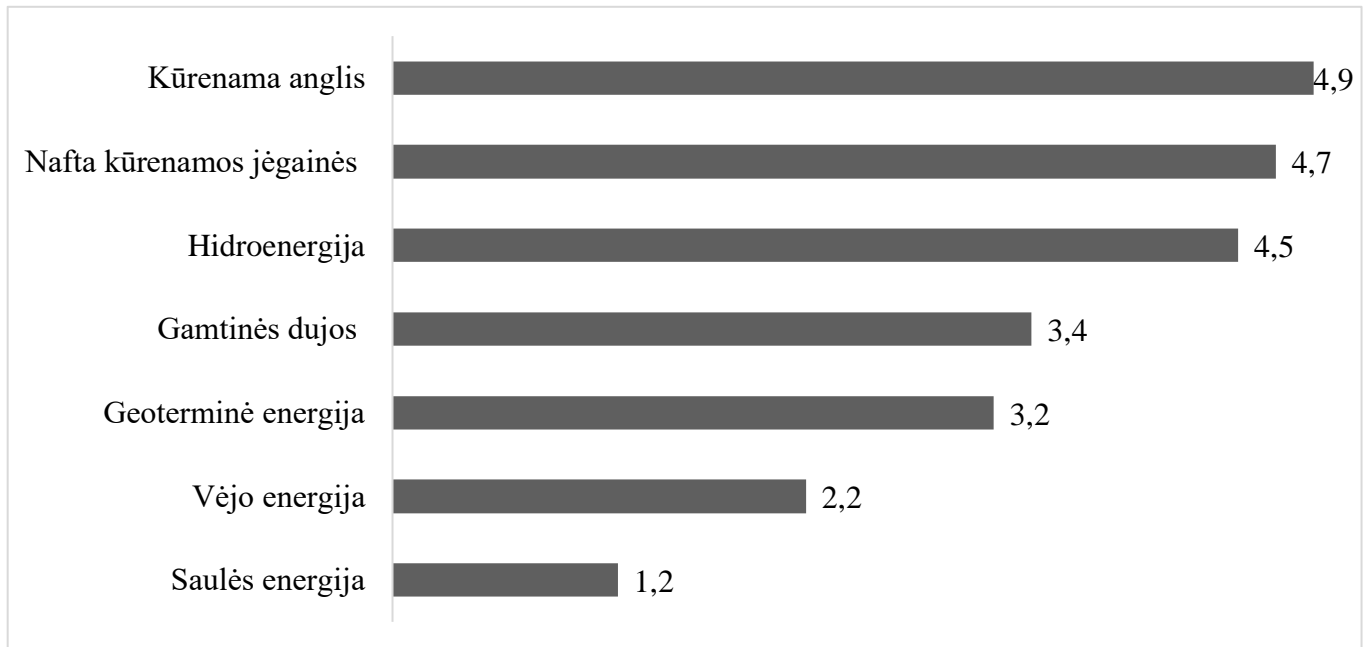
Kaip rodo 16 paveiksle pateikti duomenys didžioji dauguma (87 proc.) apklaustų atsinaujinančios energetikos specialistų sutinka, kad Lietuva įsipareigojimas Europos Sąjungai iki 2030 m. padidinti AEI dalį bendrame energijos suvartojime iki 45% pasieks ir net viršys. Kaip matoma 12 paveiksle 82 proc. respondentų mano, kad 2030 m. siektinas rodiklis bus nuo 46 iki 50 proc., 4 proc. apklaustųjų mano, kad rodiklis sieks nuo 51 proc. iki 75 proc. ir vienas proc. apklaustų respondentų mano, kad rodiklis bus daugiau, nei 75 proc. Visgi kaip rodo gauti tyrimo rezultatai 13 proc. respondentų mano, kad šio rodiklio Lietuva iki 2030 m. nepasieks.

18 lentelė. Lietuvos AEI plėtros situacija lyginant su Baltijos ir Skandinavijos šalimis

TEIGINYS	BV (Bendras vidurkis)
<i>Lietuva nors ir teisinga linkme vystydama savo AEI plėtrą vis dar atsilieka nuo kitų Baltijos šalių</i>	2.8
<i>Lietuva nors ir teisinga linkme vystydama savo AEI plėtrą vis dar atsilieka nuo kitų Skandinavijos šalių</i>	4.3

(Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

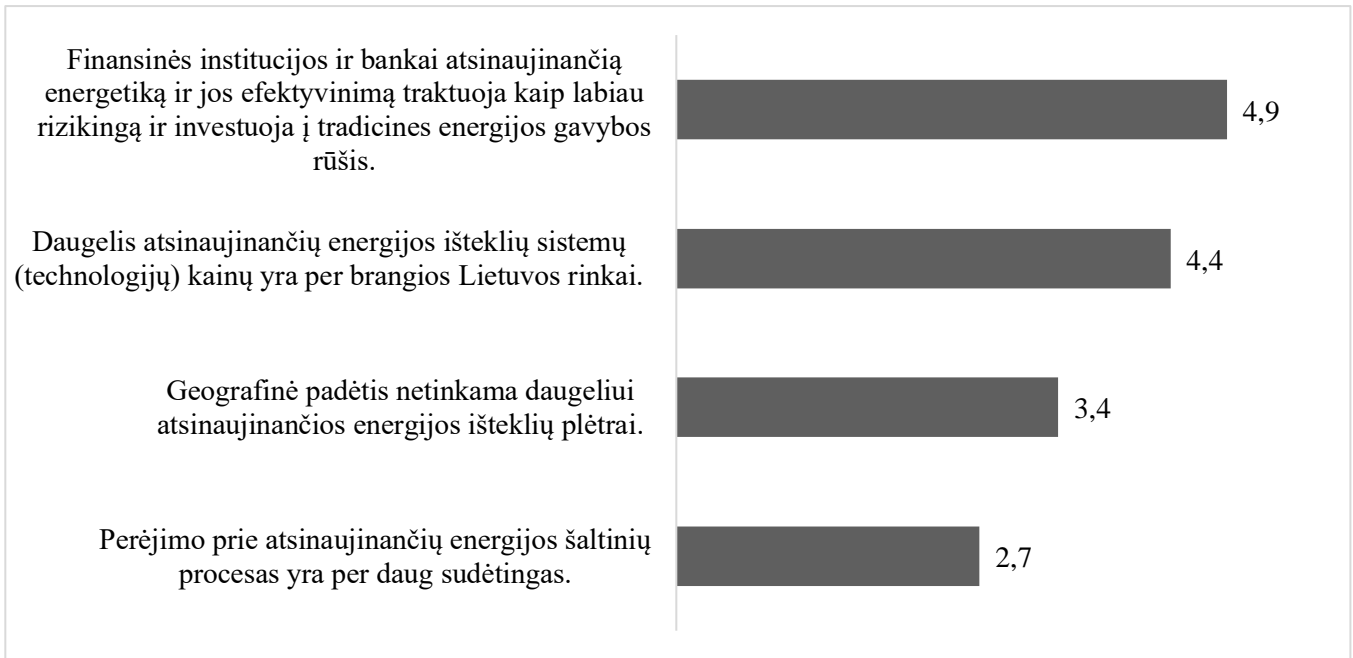
Atsinaujinančios energetikos specialistai lygindami Lietuvos AEI plėtros situaciją su Baltijos ir Skandinavijos šalimis (žr. 18 lentelę), nesutinka (BV=2.8), kad Lietuva vystydama savo AEI plėtrą vis dar atsilieka nuo kitų Baltijos šalių (Estijos ir Latvijos), tačiau pritaria nuomonei, kad ženkliai atsilieka nuo Skandinavijos šalių (Švedijos, Norvegijos). Svarbu pažymėti, kad visose šalyse didžiausias atsilikimas yra hidroenergetikos srityje, kuri, kaip jau parodė, ekspertinio tyrimo rezultatai, Lietuvoje yra neperspektyvi plėtros sritis dėl teisinių barjerų.



17 pav. Atsinaujinančios energijos gamybos būdų kenksmingumo aplinkai vertinimas

(Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

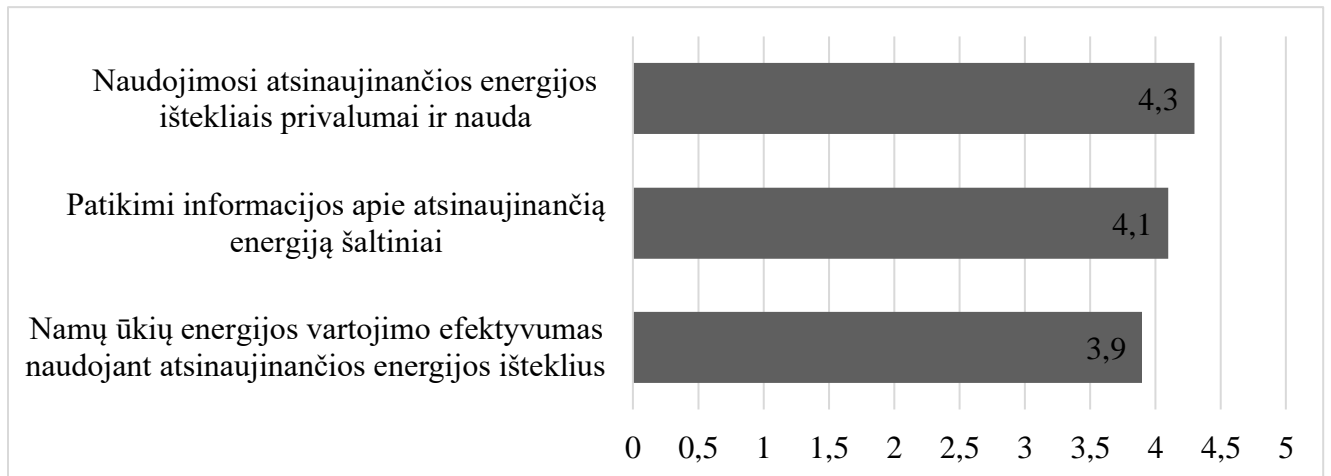
Lietuvos atsinaujinančios energetikos specialistai visiškai sutinka su nuomone (žr. 17 pav.), kad pavojingiausi AE gamybos būdai yra kūrenama anglis (BV =4.9) nafta kūrenamos jėgainės (BV =4.7) ir hidroenergetika (BV =4.5), o mažiausiai žalingi aplinkai būdai yra vėjo (BV =2.2) ir saulės (BV =1.2) energetika. Tikėtina, kad hidroenergetika prie pavojingiausių priskirta, dėl teisiųjų aplinkosauginių apribojimų, kurie Lietuvoje yra patys aukščiausi lyginant su Baltijos ir Skandinavijos šalimis.



18 pav. AEI plėtros barjerų vertinimas

(Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

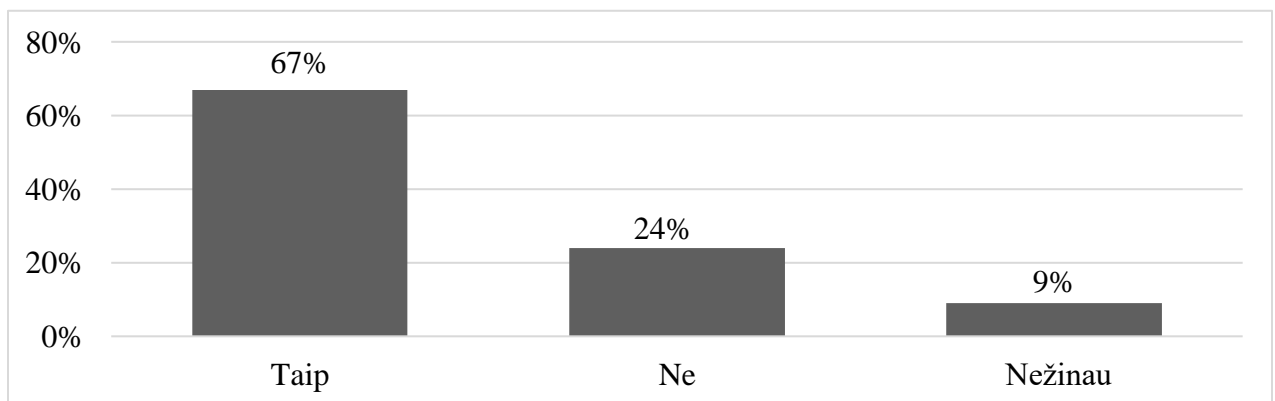
Respondentai vertindami AEI plėtros Lietuvoje barjerus (žr. 18 pav.), vienareikšmiškai sutiko su teiginiais, kad finansinės institucijos ir bankai atsinaujinančią energetiką ir jos efektyvumą traktuoja kaip labiau rizikingą ir investuoja į tradicines energijos gavybos rūšis (BV=4.9) ir kad daugelis atsinaujinančių energijos išteklių sistemų (technologijų) kainų yra per brangios Lietuvos rinkai (BV=4.4). Visgi didžioji dauguma nesutiko su nuomone, kad perėjimo prie atsinaujinančių energijos šaltinių procesas yra per daug sudėtingas (BV=2.7), o geografinę padėtį vertino neutraliai (BV=3,4).



19 pav. AE specialistų informatyvumo apie pateiktus atsinaujinančios energijos aspektus vertinimas

(Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

AE specialistai vertindami savo informatyvumą (žr. 16 pav.), sutiko, kad jie yra gerai informuoti apie naudojimosi atsinaujinančios energijos išteklių privalumus ir naudą (BV=4.3), o šaltiniai iš kur gauna informaciją apie AEI yra patikimi (BV=4.1). Tačiau AE specialistai abejotinai vertina turimos informacijos, susijusios su namų ūkių energijos vartojimo efektyvumu naudojant atsinaujinančios energijos išteklius, pakankamumą (B=3.9).



20 pav. AE įmonių siūlymas darbuotojams dalyvauti AEI plėtros edukacinėse programose

(Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

Kaip rodo 17 paveiksle pateikti tyrimo duomenys, net 67 proc. visų apklaustų AE specialistų gauna pasiūlymus iš įmonės vadovų dalyvauti AEI plėtros edukacinėse programose, seminaruose ir renginiuose, deja 24 proc. tokių pasiūlymų negauna, o 9 proc. nėra apie tai girdėję ir nieko nežino.

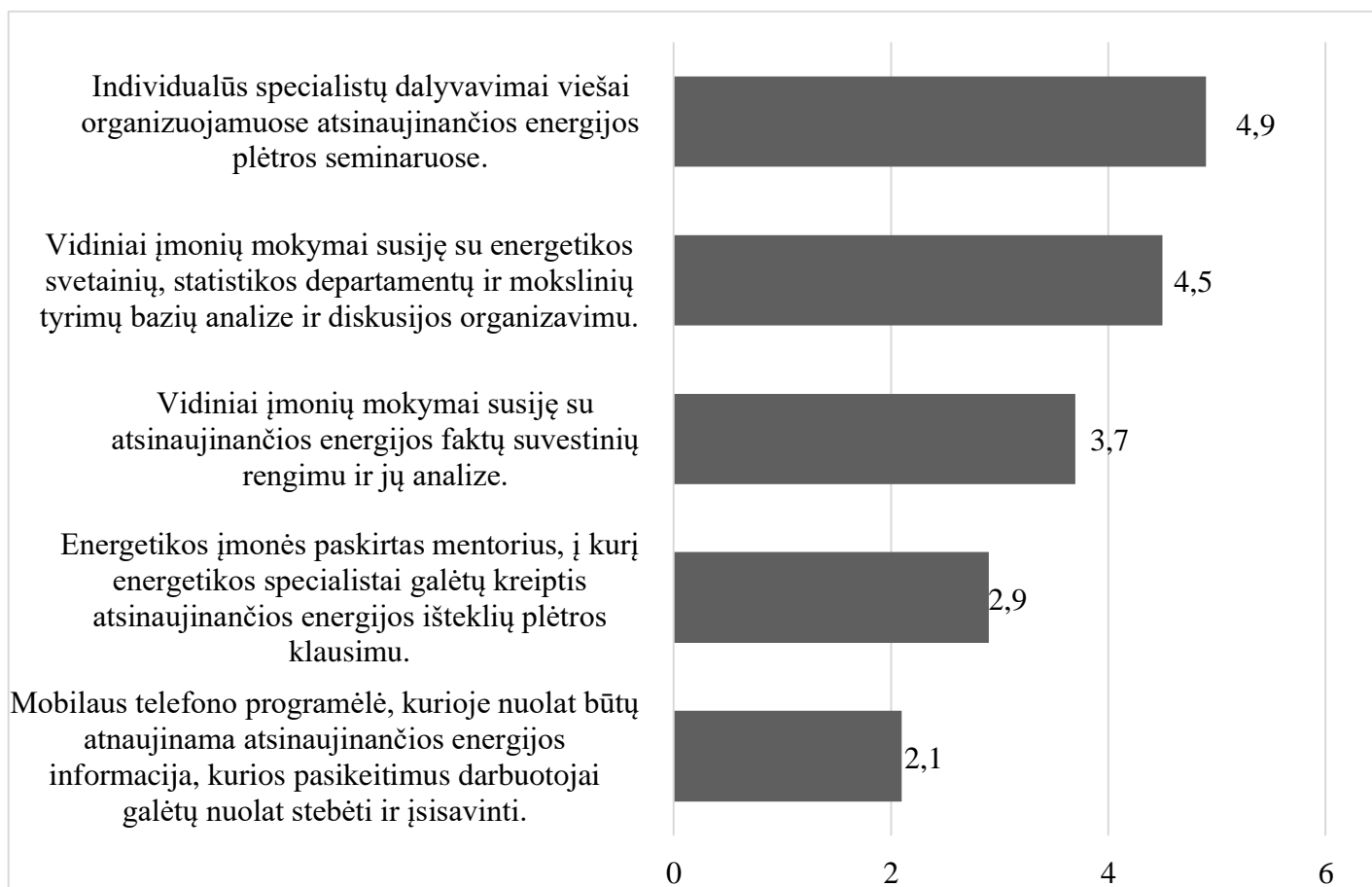
Žemiau esančioje 19 lentelėje pateikti AE specialistų įgūdžių (susijusių su AEI valdymu) tobulinimo poreikio vertimo rezultatai. Šiuo klausimu buvo siekiama patvirtinti 4-ąją hipotezę, kuria teigiama, kad AEI plėtros intensyvumui įtakos turi energetikos srityje dirbančių specialistų kompetencijos ir AEI plėtros valdymo įgūdžiai.

19 lentelė. **AE specialistų įgūdžių (susijusių su AEI valdymu) tobulinimo poreikio vertimo rezultatai.**

Rodiklis	Įvertis (n=287)
Siekiant atsinaujinančios energijos plėtros būtina skirti didelį dėmesį energetikos sektoriaus darbuotojų kompetencijų kėlimui, atsinaujinančios energijos finansinės plėtros valdymo klausimu	4.9
Bendradarbiavimas su įmonėmis, organizuojančiomis savo klientams praktinius seminarus apie atsinaujinančios energijos finansinę plėtrą Lietuvos rinkoje	4.4
Mokymai, atsinaujinančios energijos išteklių plėtros tematika, padidintų energetikos įmonių darbuotojų kompetencijas įgyvendinant AEI plėtros tikslus	3.7
Lietuvos energetikos įmonėse yra vidinis personalo reikalavimas gauti informaciją apie atsinaujinančią energiją ir jos pokyčius Lietuvos rinkoje	3.4
Lietuvoje yra visuomenės poreikis, kad jiems būtų viešai prieinama informacija apie atsinaujinančią energiją, švietimo priemones ir edukacines programas atsinaujinančios energijos klausimais	2.1
BENDRAS VIDURKIS	3.7
Kendall's W	0.908

Tyrimo metu respondentų buvo prašoma įvertinti penkis teiginius susijusius su jų įgūdžių (susijusių su AEI valdymu) tobulinimo poreikiu (žr. 19 lentelę). Respondentai vienareikšmiškai sutiko, kad siekiant atsinaujinančios energijos plėtros būtina skirti didelį dėmesį energetikos sektoriaus darbuotojų kompetencijų kėlimui, atsinaujinančios energijos finansinės plėtros valdymo klausimu (BV= 4.9) ir bendradarbiavimo su įmonėmis, organizuojančiomis savo klientams praktinius seminarus apie atsinaujinančios energijos finansinę plėtrą Lietuvos rinkoje, skatinimui (BV=4.4). Taip pat apklausti energetikos specialistai labiau sutiko nei nesutiko, kad prie AEI plėtros prisidėtų ir mokymai, atsinaujinančios energijos išteklių plėtros tematika, kurie padidintų energetikos įmonių darbuotojų kompetencijas įgyvendinant AEI plėtros tikslus (BV= 3.7). Visgi ekspertų tarpe vyrauja labiau nuomonė,

kad Lietuvos energetikos įmonėse nėra vidinio energetikos sektoriaus personalo reikalavimo gauti informaciją apie atsinaujinančią energiją ir jos pokyčius Lietuvos rinkoje (BV= 3.4), o visuomenei nėra poreikio, kad jiems būtų viešai būtų prieinama informacija apie atsinaujinančią energiją, švietimo priemonės ir edukacines programas atsinaujinančios energijos klausimais ((BV= 2.1). Atlikus statistinius skaičiavimus ir apskaičiavus Kendall's konkordacijos koeficientą, paaiškėjo, kad apklaustų ekspertų nuomonė analizuojamus klausimu yra labai vieninga (W=0.908). Gauti rezultatai leidžia apibendrintai patvirtinti H_4 hipotezę ir vienareikšmiškai sutikti, kad AEI plėtros intensyvumui įtakos turi energetikos srityje dirbančių specialistų kompetencijos ir AEI plėtros valdymo įgūdžiai. Labiausiai prie AEI plėtros intensyvumo didinimo prisidėtų ne visuomenės poreikis daugiau žinoti apie AEI plėtros procesus ar energetikos įmonių darbuotojų prieinamumas prie AEI plėtros procesų valdymo informacijos, o energetikos specialistų kompetencijų kėlimas, atsinaujinančios energijos finansinės plėtros valdymo klausimu bei energetikos įmonių bendradarbiavimo su įmonėmis, organizuojančiomis savo klientams praktinius seminarus apie atsinaujinančios energijos finansinę plėtrą Lietuvos rinkoje, skatinimas.



21 pav. AE specialistų kompetencijų kėlimo priemonės

(Šaltinis: sudaryta darbo autoriaus, 2019)

Kaip matoma 21 paveiksle visi apklausti respondentai vienareikšmiškai sutiko, kad labiausiai prie jų kompetencijų kėlimo prisidėtų dvi mokymų priemonės t.y. individualūs specialistų dalyvavimai viešai organizuojamuose atsinaujinančios energijos plėtros seminaruose (BV=4.9) ir vidiniai įmonių mokymai susiję su energetikos svetainių, statistikos departamentų ir mokslinių tyrimų bazių analize ir diskusijos organizavimu (BV=4.5). Anot tiriamųjų mažiausiai jiems būtų naudinga mobilaus telefono programėlė, kurioje nuolat būtų atnaujinama atsinaujinančios energijos informacija, kurios pasikeitimus darbuotojai galėtų nuolat stebėti ir įsisavinti (BV=2.) ir energetikos įmonės paskirtas mentorius, į kuri energetikos specialistai galėtų kreiptis atsinaujinančios energijos išteklių plėtros klausimu.

Apibendrinant AE specialistų nuomonės apie AEI plėtrą Lietuvoje vertinimo tyrimo rezultatus galima teigti, kad didžioji dauguma apklaustų atsinaujinančios energetikos specialistų sutinka, kad Lietuvos įsipareigojimą Europos Sąjungai iki 2030 m. padidinti AEI dalį bendrame energijos suvartojime iki 45 proc. pasieks ir net viršys. AE specialistai lygindami Lietuvos AEI plėtros situaciją su Baltijos ir Skandinavijos šalimis nesutinka, kad Lietuva vystydama savo AEI plėtrą vis dar atsilieka nuo kitų Baltijos šalių (Estijos ir Latvijos), tačiau pritaria nuomonei, kad ženkliai atsilieka nuo Skandinavijos šalių (Švedijos, Norvegijos). Respondentai vertindami AEI plėtros Lietuvoje barjerus, vienareikšmiškai sutiko kad finansinės institucijos ir bankai atsinaujinančią energetiką ir jos efektyvumą traktuoja kaip labiau rizikingą ir investuoja į tradicines energijos gavybos rūšis ir kad daugelis atsinaujinančių energijos išteklių sistemų (technologijų) kainų yra per brangios Lietuvos rinkai. Kaip parodė tyrimo rezultatai siekiant atsinaujinančios energijos plėtros būtina skirti didelį dėmesį energetikos sektoriaus darbuotojų kompetencijų kėlimui, atsinaujinančios energijos plėtros valdymo klausimu, o mokymai, atsinaujinančios energijos išteklių plėtros tematika, padidintų energetikos įmonių darbuotojų kompetencijas įgyvendinant AEI plėtros tikslus. Apklausti respondentai vienareikšmiškai sutiko, kad labiausiai prie jų kompetencijų kėlimo prisidėtų dvi mokymų priemonės t.y. individualūs specialistų dalyvavimai viešai organizuojamuose atsinaujinančios energijos plėtros seminaruose ir vidiniai įmonių mokymai susiję su energetikos svetainių, statistikos departamentų ir mokslinių tyrimų bazių analize ir diskusijos organizavimu.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Atsinaujinančiai energijai naudojami energijos šaltiniai, kuriuos nuolat gamina gamta – saulė, vėjas, vanduo ar žemės šiluma. Atsinaujinančios energijos technologijos paverčia šiuos degalus tinkamomis energijos rūšimis – dažniausiai elektra, taip pat šiluma ir mechanine energija. Viešajame diskurse atsinaujinanti energija yra suformuluota taip, kad ji būtų siejama su tvarumu ir sėkmingu klimato kaitos švelninimu.

2. Ekonomikos augimui ir pokyčiams didelę įtaką turi energijos gamyba ir vartojimas. Mokslinių darbų analizė parodė, kad energija yra varomoji jėga ekonomikoje. Energija ir jos gamybos technologijos įtakoja pagrindinius ekonominius rodiklius: užimtumą, paklausą, prekybos balansą ir ekonomikos augimą. Energijos gamyba tiesiogiai paveikia užimtumą, investicijos į energijos sektorių sukuria naujas darbo vietas. Energijos kainų pokyčiai tiesiogiai veikia prekių ir paslaugų paklausą, nes jų gamybai pagrindinį indėlį sudaro energija. Ekonominių rodiklių analizės rezultatai parodė teigiamą, nors statistiniu požiūriu nedidelį, atsinaujinančios energijos suvartojimo poveikį Lietuvos ekonomikos augimui. Tačiau atsilikimas nuo kitų rytų ir vidurio Europos, bei Skandinavijos šalių rinkų aiškiai pastebimas. Šiame darbe gauti rezultatai pagrindžia ES politinius sprendimus dėl būtinybės didinti atsinaujinančios energijos suvartojimą. Jie taip pat įrodo, kad tokio tipo energijos suvartojimas daro teigiamą poveikį ekonomikos augimui. Taigi tokios politikos įtraukimas į būsimas ES ir nacionalines strategijas yra dar labiau motyvuotas.

3. Nors Lietuva AE plėtros srityje atsilieka, nuo ekonomiškai stiprių šalių tokių kaip Norvegija, Švedija, Vokietija, Danija, Olandija, tačiau vidurio ir rytų Europos kontekste yra padariusi didžiulę pažangą vystydama AEI plėtrą. Tai pagrindžia keli faktai. Pirmiausia Lietuva, kaip ir Latvija, Estija, Slovėnija ir Romunija yra pasiekusi ES keliamus tikslus (20 proc. AEI suvartojimas). Antra lyginant su VRE šalimis Lietuvoje padidėjo energijos vartojimo efektyvumas. Trečia energijos suvartojimas vienam 2018 m. BVP vienetui ES 28 sumažėjo 10,4 proc, o Lietuvoje jis sumažėjo net 34,1 proc. Visi šie faktai leidžia daryti išvadą, kad nors šiuo metu Lietuvos AE sektoriaus vystymas yra greitas ir stabilus, tačiau šalies perėjimas nuo efektyvumu grįstos ekonomikos vystymosi stadijos prie inovacijomis paremtos ekonomikos priklausys nuo atsinaujinančios energijos dalies didinimo ir padidėjusio energijos vartojimo efektyvinimo.

4. Tyrimo metu buvo nustatyta, kad pagrindinės šešios finansais grindžiamos priemonės, kurios turi teigiamos ir neigiamos įtakos, Lietuvos AEI plėtros skatinimui yra prisijungimo prie energijos tinklo kaštai, tarifas arba priedas prie energijos rinkos kainos, paramos atsisakymas gamintojų atžvilgiu, bankų lankstumas paskolų atžvilgiu, naujų paramos fondų atsiradimas, aukcionų skelbimas bei naujų investicijų į AEI plėtrą pritraukimas. Palyginus gautą rodiklį IRR matoma kad bendros investicijos į AEI plėtrą laikomos finansiškai naudingomis ir priimtiniomis, atsiperka ir yra pelningos. Visgi pastebėta, kad

didžiausios investicijos į vėjo parkus atsiperka lėčiau, prognozuojama, kad vidutiniškai 15-20 metų reikia, kad investicijos įsisavintų ir neštų pelną. Ištyrus plėtros barjerus matoma, kad ekspertai įžvelgia kliūčių AEI plėtrai visose srityse. Labiausiai neigiamos įtakos AEI plėtrai turi politiniai - ekonominiai barjerai. Bankai nelankstūs, AEI paskolų atžvilgiu, aukcionų procedūros vėluoja, o dvišalės sutartys neliberalizuotos ir nepritaikytos mažmenininkams, kitaip tariant šiandien turim kombinuotą ekonominį-politinį problemų rinkinį, kurį norint didinti AEI plėtrą būtina didinti. Išanalizavus rezultatus šiandien paneigti trečiąją hipotezę (H3), jog mažėjant investicijų kainai ir energijos kaštams ateityje vėjo energetika Lietuvoje taps konkurencinga elektros energijos rinkoje ir nebebus remiama. Ši hipotezė šiandien nepatvirtinama dėl pagrindinės priežasties, jog šiandien valstybė mažina skatinimą, tačiau nesukuria pilnai sąlygų vėjo energetikos gamintojams vystytis. Kitaip tariant šiandien siūlomos finansinės plėtros priemonės yra abejotinos, o jų veiksmingumas ir efektyvumas šiandien yra neprognozuojamas. Visgi svarbu pažymėti, kad atmesta hipotezė yra vienas iš Lietuvos energetikos strateginių tikslų, todėl jos visiškai atmesti nereikėtų, tačiau jei patvirtinti ateityje reikėtų pakartotinių tyrimų, kuriais būtų galima įvertinti šiandien pasiūlytas AE plėtros finansinio rėmimo priemones ir jų veiksmingumą.

5. Siekiant prisidėti prie AEI plėtros įgyvendinimo žemiau pateikiu plėtros didinimo siūlymus valstybinėms ir privataus verslo institucijoms.

Siūlymai valstybinėms įmonėms

- Siekiant padidinti technologiškai neutralių aukcionų efektyvumą rekomenduojama peržiūrėti technologiškai neutralių aukcionų procedūras ir jas kuo greičiau patvirtinti seime, nes aukcionai jau prasidėję, o procedūros dar tik projekto stadijoje. Procedūrinių klaidų pašalinimas, sumažintų riziką prarasti dideles investicijas į naują AE įrangą ir jų plėtrą Lietuvoje.
- Siūloma liberalizuoti ir peržiūrėti dvišalių sutarčių reglamentavimą. Šiuo metu tokio tipo sutartys AE sektoriuje gali būti sudaromos tik tarp didmenininko gamintojo ir energijos tiekėjo, mažmenininkai pigesnėmis ir fiksuotomis, iš AEI pagamintos elektros energijos, kainomis naudotis negali. Dvišalių šalių liberalizavimas paskatintų daugiau Lietuvos pramonės įmonių naudoti AE ir pigesne kaina, nei ji kinta biržoje.
- Reikėtų peržiūrėti energijos mainus tarp vartotojų, taip pat papildomai peržiūrėti bendrijas ir namų ūkių galimybę naudoti AEI. Reglamentavimo stoka ir nepalankumas vartotojui gali pakenkti galimybei šiam tikslui pasiekti. Bendruomenei šis modelis yra labai patrauklus, tačiau reikalingas VERT didesnis įsitraukimas į šio modelio išgryninimą, naudų

identifikavimą abiem pusėms, procedūrų parengimą ir pristatymą, atsipirkimo metodikų skaičiavimo rengimą ir pan.

- Seimo nariams ir besikeičiančiai valdžiai siūlyčiau užtikrinti dabartinės valdžios patvirtintų strategijų, plėtros planų, finansinių investicijų, rėmimo galimybių ir kt. aplinkybių, turinčių įtaką AEI plėtrai, tęstinumą. Svarbiausia laikytis iškeltų tikslų, jų nekeisti, nekelti naujų dar neįgyvendintų esamų tikslų ir dėti maksimalias pastangas, kad jie būtų pasiekti.

Privačioms verslo institucijoms

- Ieškoti būdų, kaip sukaupti iš AEI pagamintos elektros perteklių. Investicijos į kaupiklius ir energijos kaupimo sistemas turėtų būti vienas iš prioritetinių klausimų visoms įmonėms gaminančioms energiją. Energijos kaupimas, užtikrintų ne tik nepriklausomybę nuo BRELL tinklo, bet ir suteiktų galimybę subalansuoti importuojamos ir eksportuojamos energijos santykį, kas turėtų teigiamos įtakos vietos ekonomikos augimui.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Adomavičius, V. (2013). Mažosios atsinaujinančių išteklių energijos sistemos. Leidykla „Technologija“.
2. Anvari, M, Lohmann, G., Wachter, M., Milan, P., Lorenz, E., Heinemann, D., Reza Rahimi Tabar, M., Peinke, J. (2016). Short term fluctuations of wind and solar power systems. *New Journal of Physics*, Vol. 18, p. 75-84
3. Apple (2018) Environmental Responsibility Report 2018 Progress Report, Covering Fiscal Year 2017. Prieiga per internetą: https://www.apple.com/environment/pdf/Apple_Environmental_Responsibility_Report_2018.pdf (žiūrėta 2019 m. rugsėjo 5 d.)
4. Aslani A., Wong K. F.V., 2013. Analysis of renewable energy development to power generation in the United States. *Renewable Energy*, Vol 63, p. 153-161.
5. Bhattacharya M, Paramati SR, Ozturk I, Bhattacharya S. (2016). The effect of renewable energy consumption on economic growth: evidence from top 38 countries. *Applied Energy*, Vol. 162, p. 733–741.
6. Bitinas, B., Rupšienė, L., ir Žydzūnaitė, V. (2008). Kokybinių tyrimų metodologija. Klaipėda: S. Jokužio leidykla-spaustuvė.
7. Blake H.T. (2016). Benefits, Barriers, and Opportunities for Renewable Energy Outreach in Extension: A Mixed-Methods Needs Assessment. *Environment and Society*, Vol. 40 (2) pp. 67-82
8. Boasson, E. L., & Lahn, B. (2017). Norway: A Dissonant Cognitive Leader? In R. Wurzel, J. Connelly, & D. Liefferink (Eds.), *The European Union in International Climate Change Politics: Still Taking a Lead?* Vol. 3, p. 189–203.
9. Brook, B.W., Bradshaw, C.J. (2014) Key role for nuclear energy in global biodiversity conservation. *Conservation Biology*, Vol. 29, p. 702-712.
10. Bužinskienė R. (2018). Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo vertinimas. *Žemės ūkio mokslai*, Vol. 25, p. 43–62.
11. Caprotti, F. (2012). The cultural economy of cleantech: environmental discourse and the emergence of anew technology sector. *Transactions of the Institute of British Geographers*, Vol. 37, p. 370-395.
12. Clack, C. et al. (2017). Evaluation of a proposal for reliable low-cost grid power with 100% wind, water, and solar, *PNAS*, Vol. 114, p.6722-6727.
13. Chen, J., et al. (2017) A review of biomass burning: Emissions and impacts on air quality, health and climate in China, *Science of The Total Environment*, vol. 579, pp. 1000-1034

14. Cherubini, F., Peters, G.P., Berntsen, T., Stromman, A.H., Hertwich, E. (2011) CO2 emissions from biomass combustion for bioenergy: atmospheric decay and contribution to global warming, *GCB. Bioenergy*, Vol. 3, p. 413-426.
15. Čekanavičius, V., Murauskas, G. (2009). *Statistika ir jos taikymai (3)*. Vilnius: TEV
16. Dahlsrud, A. (2016) How corporate social responsibility is defined: an analysis of 37 definitions. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, Vol.15, p. 1-1.
17. Deksnys, R. P., Danilevičius, K., Miškinis V., Staniulis, R. (2008). *Energetikos ekonomika*. Leidykla „Technologija“.
18. Destek M.A. (2016). Renewable energy consumption and economic growth in newly industrialized countries: evidence from asymmetric causality test. *Renewable Energy*, Vol. 95, p. 478–484
19. Dornburg, V. et al. (2017). Bioenergy revisited: Key factors in global potentials of bioenergy. *Energy & Environmental Science*, Vol. 3., p. 258-267.
20. Direktyvos (ES) 2015/1513 nuostatų perkėlimo į nacionalinę teisę ir įgyvendinimo Lietuvoje galimybių ir alternatyvų analizė bei poveikio vertinimas. Prieiga per internetą: https://enmin.lrv.lt/uploads/enmin/documents/files/20160831_biodegalai_AEI.pdf (žiūrėta 2019 m. rugsėjo 7 d.)
21. Dvorak P, Martinat S, der Horst DV, Frantald B, Turečkova K. (2017) Renewable energy investment and job creation: a cross-sectoral assessment for the Czech Republic with reference to EU benchmark. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 69, p. 360–368
22. Energetikas attīstības pamatnostādnes 2016.–2020.gadam (Guidelines for Energy Sector Development 2016-2020)(2016). Prieiga per internetą: <http://tap.mk.gov.lv/lv/mk/tap/?pid=40342629&mode=mk&date=2016-02-09> (žiūrėta 2019 m. rugsėjo 11 d.)
23. European Commission (2011) Energy Roadmap 2050, Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0885&from=EN> (žiūrėta 2019 m. rugsėjo 5 d.)
24. European Commission (2016). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Next steps for a sustainable European future European action for sustainability 2016; Strasbourg: 739. Prieiga per internetą <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A52015DC0614> (žiūrėta 2019 m. spalio 25 d.)

25. European Environment Agency. Renewable energy in Europe 2018. Recent growth and knock-on effects 2018. Prieiga per internetą: <https://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2018> (žiūrėta 2019 m. spalio 25 d.)
26. Eurostatas, (2018). Renewable energy statistics, Eurostat statistics explained. Prieiga per internetą: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics (žiūrėta 2019 m. rugsėjo 5 d.)
27. EU 2030 (2014). Energy Strategy.
28. Frankfurtto mokykla, (2018). Global Trends in Renewable Energy Investment 2018. *Frankfurt School – UNEP Collaborating Centre, Frankfurt School of Finance & Management*, Prieiga per internetą: <https://drive.google.com/file/d/1SmhaI-WAcMEmqR8R9oL5Fxn0cZ0kfY8Z/view> (žiūrėta 2019 m. rugsėjo 5 d.)
29. Google (2017). 100% renewable is just the beginning. Prieiga per internetą: <https://environment.google/projects/announcement-100/> (žiūrėta 2019 m. rugsėjo 5 d.)
30. Gaudard, L., Romerio, F. (2014) The future of hydropower in Europe: Interconnecting climate, markets and policies. *Environmental Science & Policy*. Vol. 37, p. 172-181.
31. Harjanne A., ir Korhonen J.M. (2018). Abandoning the concept of renewable energy. *Energy Policy* Vol.127, p. 330-340.
32. Hasenn G.H. (2013). New renewable energy and the Norwegian policy triangle. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/281554074_New_renewable_energy_and_the_Norwegian_policy_triangle (žiūrėta 2019 m. spalio 10 d.)
33. Hasseb M. et al. (2019). The Impact of Renewable Energy on Economic Well-Being of Malaysia: Fresh Evidence from Auto Regressive Distributed Lag Bound Testing Approach. *International Journal of Energy Economics and Policy*, Vol. 9, pp. 269-275.
34. Heal G. 2010. Reflections – the economics of renewable energy in the United States. *Review of Environmental Economics and Policy (Winter)*. Vol. 4, p. 139–154.
35. Heard, B.P., Brook, B.W., Wigley, T.M.L., Bradshaw, C.J.A. (2017) Burden of proof: a comprehensive review of the feasibility of 100% renewable-electricity systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 76, p. 1122-1133.
36. Heuberger, C.F., Dowell, N.M. (2018) Real-world challenges with a rapid transition to 100% renewable power systems. *Joule*, Vol. 2, p. 367-370.
37. Gullberg, A. T. (2013). The Political Feasibility of Norway and the ‘Green Battery’ of Europe. *Energy Policy*, 57, 615–623.

38. Immerzee, D.J., Verweij, P.A., André, P.C.F. (2014) Biodiversity impacts of bioenergy crop production: a state-of-the-art review. *GCB Bioenergy*, Vol.6, p. 183–209.
39. IRENA (2016). Renewable Energy benefits: Decentralised Solutions in the Agri-food Chain, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
40. IRENA (2017), Renewable energy benefits: Leveraging local capacity for solar PV, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
41. IRENA, (2018). IRENA Membership. Prieiga per internetą: <http://www.irena.org/irenamembership> (žiūrėta 2019 rugsėjo 5 d.)
42. IEA (2018). IEA FAQ on Renewable energy. Prieiga per internetą: <https://www.iea.org/topics/renewables/> (žiūrėta 2019 m. rugsėjo 5 d.).
43. Jacobson, M.Z., Delucchi, M.A. (2011) Providing all global energy with wind, water, and solar power, Part I: technologies, energy resources, quantities and areas of infrastructure, and materials. *Energy Policy*, Vol. 39, p. 1154-1169.
44. Jacobson, M.Z. et al. (2017). 100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World. *Joule*, Vol. 1, p. 108-121.
45. Kardelis K. (2017). Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai. Mokslo ir enciklopedijų leidybos centras: Vilnius.
46. Kates, R.W., Parris, T.M., Leiserowitz, A.A. (2015) Editorial - What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice, *Environment. Science and Policy for Sustainable Development*, Vol. 47, p. 8-21.
47. Kimuli, D., Nabaterega, R., Banadda, N., Kabenge, I., Adipala, E., Nampala, P., Scarda, R. (2017). Advanced education and training programs to support renewable energy investment in Africa. *International Journal of Education and Practice*, Vol 5, p. 8-15.
48. Klevas, M., Biekša, K. ir Murauskaitė, L. (2014). Innovative method of RES integration into the regional energy development scenarios. *Energy policy*, Vol. 64, p. 324-336
49. Latvijos respublikos seimas (2012). National Development Plan of Latvia for 2014-2020. Prieiga per internetą: <https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/library/national-development-plan-latvia-2014-2020> (žiūrėta 2019 m. rugsėjo 12 d.)
50. Latvijos ūkio ministerija, (2016). Guidelines for Energy Sector Development 2016-2020. Prieiga per internetą: <http://tap.mk.gov.lv/lv/mk/tap/?pid=40342629&mode=mk&date=2016-02-09> (žiūrėta 2019 m. rugsėjo 12 d.).

51. Lean, H. H., Smyth, R., (2013). Will policies to promote renewable electricity generation be effective? Evidence from panel stationarity and unit root tests for 115 countries. Department of Economics, ISSN 1441 – 5429.
52. LR Energetikos ministerija (2019). Prieiga per internetą: <http://enmin.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-3/atsinaujinantys-energijos-istekliai> (žiūrėta 2019 m. rugsėjo 9 d.).
53. LR Energetikos ministerija (2019). Lietuvos ūkio sektorių finansavimo po 2020 m. vertinimas: Energetika. Prieiga per internetą: [http://lrv.lt/uploads/main/documents/files/Energetika\(1\).pdf](http://lrv.lt/uploads/main/documents/files/Energetika(1).pdf) (žiūrėta 2019 m. rugsėjo. 10 d.)
54. Lietuvos statistikos departamentas. Prieiga per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/energetika> (žiūrėta 2019 m. rugsėjo 9 d.)
55. Lindström, A., & Ruud, A. (2017). Whose Hydropower? From Conflictual Management into an Era of Reconciling Environmental Concerns: A Retake of Hydropower Governance Towards Win–Win Solutions? *Sustainability*, Vol. 9(8), p. 2–18.
56. Norvegijos statistikos departamentas (2018). Norway 2018 update. Prieiga per internetą: https://www.ieabioenergy.com/wpcontent/uploads/2018/10/CountryReport2018_Norway_final.pdf (Žiūrėta 2019 m. rugsėjo 18 d.).
57. Marčiukaitis M., Dzenajavičienė E. F., Kveselis V., Savickas J., Perednis E., Lisauskas A., Markevičius A., Marcinauskas K., Gecevičius G., Erlickytė-Marčiukaitienė R. (2016). Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo Lietuvoje patirtis, reikšmė ir siekiai. *Energetika*, Vol. 62, p. 247–267.
58. Marinas M.C et al. (2018). Renewable energy consumption and economic growth. Causality relationship in Central and Eastern European countries. Prieiga per internetą: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6175504/> (Žiūrėta 2019 m. spalio 25 d.).
59. Miškinis V., Galinis A., Konstantinavičiūtė I., Lekavičius V. (2014). Energijos vartojimo Lietuvoje ir ES šalyse tendencijos. *Energetika*. Vol. 60, p. 96–112.
60. Ocal, O., Aslan, A. (2013). Renewable energy consumption–economic growth nexus in Turkey, Renewable and Sustainable. *Energy Reviews*, Vol. 28, p. 494-499
61. O'Reilly M, Parker N. (2013). Unsatisfactory Saturation: a critical exploration of the notion of saturated sample sizes in qualitative research. *Qualitative Research*, Vol. 13, p. 190-197.
62. Ottinger R.L. and Bowie J. (2016). Innovative financing for renewable energy. Prieiga per internetą: <https://www.elgaronline.com/view/edcoll/9781785368110/9781785368110.00013.xml> (Žiūrėta 2019 m. spalio 25 d.).

63. Overland I. (2018). EU Climate and Energy Policy: New Challenges for Old Energy Suppliers. *New Political Economy of Energy in Europe*, Vol. 5, p 73-102.
64. Overland, I. (2017). The Hunter Becomes the Hunted: Gazprom Encounters EU Regulation. In S. Andersen, A. Goldthau & N. Sitter (Eds), *Energy Union: Europe's New Liberal Mercantilism?* Vol. 5 p. 115–130.
65. Pao, H.T., Fu, H.C. (2013). The causal relationship between energy resources and economic growth in Brazil. *Energy Policy*, Vol. 61, p. 793-801.
66. Pedrolí, B. et al. (2013). Is energy cropping in Europe compatible with biodiversity? - Opportunities and threats to biodiversity from land-based production of biomass for bioenergy purposes. *Biomass and Bioenergy*, Vol. 55, p. 73-86.
67. Pukėnas K. (2009). Kokybinių duomenų analizė SPSS programa. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija.
68. Rubins M. & Pilvere I. (2017). Development of Renewable energy policy in Latvia. *Proceedings of the 2017 International Conference Economic Science for Rural Development*, Vol 5, p. 281-291
69. Rupšienė L. (2007). Kokybinių tyrimų duomenų rinkimo metodologija. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/323497804_Kokybiniu_tyrimu_duomenu_rinkimo_metodologija (žiūrėta 2019 spalio 25 d.)
70. Saatci, M., Dumrul, Y. (2013). The relationship between energy consumption and economic growth: Evidence from a structural break analysis for Turkey, *International Journal of Energy Economics and Policy*, Vol. 3, p. 20-29
71. Saeima of the Republic of Latvia (2012). Nacionalais attīstības plāns 2014-2020.gadam. 2012. gada decembris (National Development Plan of Latvia 2014-2020. December 2012) p. 69. Retrieved: <http://www.pkc.gov.lv/parnap2020>. Access: 11.11.2016.
72. Scanbalt Bioregion (2019). Latvia one of the leading European Countries in Renewable Energy Sources. Prieiga per internetą: <https://scanbalt.org/scanbalt-news/green-tech-latvia-one-leading-european-countries-renewable-energy-sources/> (žiūrėta 2019 m. rugsėjo 11 d.).
73. Schwab K. (2018). The Global Competitiveness Report 2018. Prieiga per internetą: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf> (žiūrėta 2019 spalio 25 d.).
74. Slaper, T.F., Hall, T.J. (2011). The Triple Bottom Line: What Is It and How Does It Work? *Indiana Business Review*. Vol. 86, p 4-8.

75. Solvang, E., Charmasson, J., Sauterlaute, J., Harby, A., Killingtveit, A., et al. (2014). Norwegian Hydropower for Large Scale Electricity Balancing Needs. Pilot Study of Technical, Environmental and Social Challenges (Sintef Report A7227).
76. Šeškienė I.A. (2018). Atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių energijos gamybos technologijų namų ūkiuose palyginamasis vertinimas. Daktaro disertacijos santrauka, Socialiniai mokslai, ekonomika (04S), Kaunas.
77. Šiaurės šalių energetikos tyrimai (2016). Nordic Energy Technology Perspectives 2016 - Cities, flexibility and pathways to carbon-neutrality, Nordic Energy Research, Norway. Prieiga per internetą: <http://www.nordicenergy.org/wp-content/uploads/2016/04/NordicEnergyTechnologyPerspectives2016.pdf>. (žiūrėta 2019 m. rugsėjo 6 d.)
78. International Renewable Energy Agency (2014). Rethinking Energy: Accelerating the global energy transformation. Prieiga per internetą: <https://www.irena.org/publications/2017/Jan/REthinking-Energy-2017-Accelerating-the-global-energy-transformation> (žiūrėta 2019 m. spalio 25 d.)
79. Teske, S. et al. (2012). Energy revolution – A sustainable energy outlook, 4th edition 2012 world energy scenario. *Greenpeace International*, EREC and GWEC.
80. Trainer, T. (2012) A critique of Jacobson and Delucchi's proposals for a world renewable energy supply. *Energy Policy*, Vol. 44, p. 476-481.
81. Jungtinės tautos (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, Annex to document A/42/427 - Development and International Co-operation: Environment, United Nations,.
82. Wang, T., Gong, Y., Jiang, C., 2014. A review on promoting share of renewable energy by greentrading mechanisms in power system. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 40, pp. 923-929.
83. Ward J.D., Sutton P.C., Werner A.D., Costanza R., Mohr S.H., Simmons C.T. (2016). Is Decoupling GDP Growth from Environmental Impact Possible? *PLoS ONE*, Vol 11(10), p. 17-25.
84. Zarfl, C., Lumsdon, A.E., Berlekamp, J., Tydecks, L., Tockner, K. (2015) A global boom in hydropower dam construction. *Aquatic Sciences*, Vol. 77, p. 161–170.
85. Zhao, Y., Tang, K.K., Wang, L.L., 2013. Do renewable electricity policies promote renewable electricity generation? Evidence from panel data. *Energy Policy*, Vol. 62, p. 887-897.

ANALYSIS OF THE RENEWABLE ENERGY SECTOR AND ITS DEVELOPMENT PERSPECTIVES IN LITHUANIA MARKET

Ignas MOZŪRAITIS

Paper of the Master's degree

European Economic Studies Master's Program Vilnius University,

Faculty of Economics and Business Administration

Department of Finance

Supervisor – dr. D. Saikevičius

Vilnius, 2019

SUMMARY

82 pages, 19 charts, 20 pictures, 85 references.

The main purpose of this master thesis is to evaluate RES sector development scenarios in Lithuania.

Task of the research: To disclose the concept of RES, their types and properties; To identify the impact of RES on Lithuanian economic growth; To compare the economic aspects of RES resources and their utilization in the markets of Central and Eastern Europe and Norway. & To identify RES development opportunities in Lithuania.

Method of the research: analysis of scientific literature, analysis of economic indicators, prognoze, interviews and questionnaire survey.

Results of the research and conclusions. According to priority, RES in Lithuania can be categorized as wind, solar, biomass and hydropower. Wind and solar are considered to be the most promising areas for RES development, The development of RES creates additional jobs in the country, allows companies to participate more actively in the RES market, stimulates investment growth, reduces electricity import costs, concludes bilateral contracts, announces technologically neutral auctions and attracts investments. Examining the development barriers shows that experts see barriers to the development of RES in all areas. Political - economic barriers have the most negative impact on RES development. Banks are inflexible with regard to RES loans, auction procedures are delayed and bilateral contracts are not liberalized and not tailored to retailers. Comparing the obtained IRR, the total investment in RES development is considered financially viable and acceptable, it pays off and is profitable. However, it has been observed that the biggest investments in wind farms are paying off more slowly, and it is estimated that it will take 15-20 years on average for the investments to absorb and make a profit.

1 priedas. Anketinė apklausa

ANKETA

Esu Vilniaus universiteto magistro studijų studentas Ignas Mozūraitis ir atlieku tyrimą, kurio tikslas įvertinti atsinaujinančios energijos išteklių sektoriaus plėtros galimybes Lietuvoje. Identifikuojant AEI plėtros privalumus ir trūkumus ir ieškant naujų sprendimo būdų trūkumus šalinti, šiuo tyrimu noriu prisidėti prie AEI plėtros Lietuvos energetikos sektoriuje didinimo. Nuoširdžiai prašau išsakyti savo nuomonę, užpildant anketą. Anketa yra anoniminė, duomenys bus viešai pateikiami tik apibendrinti ir statistiškai apdoroti. Prašau pažymėti savo pritarimą ar nepritarimą kiekvienam pateiktam teiginiui. Dėkoju, kad dalyvaujate apklausoje.

1. *Lietuvos įsipareigojimas Europos Sąjungai iki 2030 m. yra padidinti AEI dalį bendrame energijos suvartojime iki 45%. Jūsų nuomone kokia 2030 m. AEI dalis galutiniame energijos suvartojime?*

- Mažiau nei 45 proc.
 Nuo 46 iki 50 proc.
 Nuo 51 iki 75 proc.
 Daugiau nei 75 proc.

2. *Ar sutinkate su nuomone, kad Lietuva nors ir teisinga linkme vystydama savo AEI plėtrą vis dar atsilieka nuo kitų Baltijos šalių? (1- visiškai sutinku, 2 - nesutinku, 3- neutralus, 4 - sutinku, 5 - pilnai sutinku)*

- 1 2 3 4 5

3. *Ar sutinkate su nuomone, kad Lietuva nors ir teisinga linkme vystydama savo AEI plėtrą vis dar atsilieka nuo kitų Skandinavijos šalių? (1- visiškai sutinku, 2 - nesutinku, 3- neutralus, 4 - sutinku, 5 - pilnai sutinku)*

- 1 2 3 4 5

4. *Kai kurie elektros atsinaujinančio energijos gamybos būdai gali būti kenksmingi aplinkai, nes jie sukelia oro taršą, vandens užterštumą, toksiškas atliekas ar kitas aplinkos problemas. Jūsų manymu, kiek iš žemiau pateiktų energijos šaltinių yra kenksmingas aplinkai?*

Energijos šaltinis	1 – visiškai nekenksmingas	2 – nekenksmingas	3 – neutralus	4 – kenksmingas	5 – labai kenksmingas
Kūrenama anglis					
Vėjo energija					
Saulės energija					
Geoterminė energija					
Hidroenergija					
Nafta kūrenamos jėgainės					
Gamtinės dujos					

5. *Prašau įvertinkite kiek sutinkate su žemiau įvardintais teiginiais (1- visiškai sutinku, 2 - nesutinku, 3- neutralus, 4 - sutinku, 5 - pilnai sutinku)*

Energijos šaltinis	1 – visiškai nesutinku	2 – nesutinku	3 – neutralus	4 – sutinku	5 – visiškai sutinku
Daugelis atsinaujinančių energijos išteklių sistemų (technologijų) kainų yra per brangios Lietuvos rinkai.					
Finansinės institucijos ir bankai atsinaujinančią energetiką ir jos efektyvumą traktuoja kaip labiau					

rizikingą ir investuoja į tradicines energijos gavybos rūšis.					
Perėjimo prie atsinaujinančių energijos šaltinių procesas yra per daug sudėtingas.					
Geografinė padėtis netinkama daugeliui atsinaujinančios energijos išteklių plėtrai.					

6. Kaip gerai informuoti energetikos sektoriaus darbuotojai apie žemiau pateiktus atsinaujinančios energijos aspektus (1 – visiškai neinformuoti, 2- neinformuoti, 3 – neutralus, 4 – informuoti, 5 – pilnai informuoti).

Informacija	1 – visiškai neinformuota	2 – neinformuotas	3 – neutralus	4 – informuotas	5 – pilnai informuotas
Namų ūkių energijos vartojimo efektyvumas naudojant atsinaujinančios energijos išteklius					
Naudojimosi atsinaujinančios energijos ištekliais privalumai ir nauda					
Patikimi informacijos apie atsinaujinančią energiją šaltiniai					

7. Ar jūsų imonė (savivaldybės skyrius) siūlo edukacines programas, visuomenės informavimo ir švietimo priemones ir pan. apie atsinaujinančių energijų ir jos naudą visuomenei ir šaliai?

- Taip
- Ne
- Nežinau

8. Kiek jūs sutinkate ar nesutinkate su nuomone, kad Lietuvoje yra visuomenės poreikis, kad jiems būtų viešai prieinama informacija apie atsinaujinančią energiją, švietimo priemones ir edukacines programas atsinaujinančios energijos klausimais? (1- visiškai sutinku, 2 - nesutinku, 3- neutralus, 4 - sutinku, 5 - pilnai sutinku)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

9. Kiek jūs sutinkate ar nesutinkate su nuomone, kad Lietuvos energetikos įmonėse yra vidinis personalo reikalavimas gauti informaciją apie atsinaujinančią energiją ir jos pokyčius Lietuvos rinkoje? (1- visiškai sutinku, 2 - nesutinku, 3- neutralus, 4 - sutinku, 5 - pilnai sutinku)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

10. Kiek jūs sutinkate ar nesutinkate su nuomone, kad mokymai, atsinaujinančios energijos išteklių plėtros tematika, padidintų energetikos įmonių darbuotojų kompetencijas įgyvendinant AEI plėtros tikslus? (1- visiškai sutinku, 2 - nesutinku, 3- neutralus, 4 - sutinku, 5 - pilnai sutinku)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

11. Ar jus domina bendradarbiavimas su įmonėmis, organizuojančiomis savo klientams praktinius seminarus apie atsinaujinančios energijos finansinę plėtrą Lietuvos rinkoje? (1- visiškai nedomintų, 2 - nedomintų, 3- neutralus, 4 - domintų, 5 – labai domintų)

- 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5

12. Kiek jūs sutinkate ar nesutinkate su nuomone, kad siekiant atsinaujinančios energijos plėtros būtina skirti didelį dėmesį energetikos sektoriaus darbuotojų kompetencijų kėlimui, atsinaujinančios energijos finansinės plėtros valdymo klausimu? 1- visiškai sutinku, 2 - nesutinku, 3- neutralus, 4 - sutinku, 5 - pilnai sutinku)

- 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5

13. Jūsų manymu kokias mokymo priemones reikėtų taikyti, kad būtų galima maksimaliai išugdyti energetikos darbuotojų kompetencijas, susijusias su atsinaujinančios energijos plėtros proceso valdymu?

<i>Mokymo priemonė</i>	<i>1 – visiškai nesutinku</i>	<i>2 – nesutinku</i>	<i>3 – neutralus</i>	<i>4 – sutinku</i>	<i>5 – visiškai sutinku</i>
Vidiniai įmonių mokymai susiję su energetikos svetainių, statistikos departamentų ir mokslinių tyrimų bazių analize ir diskusijos organizavimu.					
Vidiniai įmonių mokymai susiję su atsinaujinančios energijos faktų suvestinių rengimu ir jų analize.					
Individualūs specialistų dalyvavimai viešai organizuojamuose atsinaujinančios energijos plėtros seminaruose.					
Mobiliaus telefono programėlė, kurioje nuolat būtų atnaujinama atsinaujinančios energijos informacija, kurios pasikeitimus darbuotojai galėtų nuolat stebėti ir įsisavinti.					
Energetikos įmonės paskirtas mentorius, į kurį energetikos specialistai galėtų kreiptis atsinaujinančios energijos išteklių plėtros klausimu.					
Jūsų siūlymai:					

14. Jūsų lytis:

- **Vyras**
○ **Moteris**

15. Jūsų amžius:

- **18-24 m.**
○ **25-34 m.**
○ **35-44 m.**
○ **45-54 m.**
○ **55-64 m.**
○ **65 ir daugiau m.**

16. Jūsų išsilavinimas:

- **Vidurinis**
○ **Profesnis**
○ **Aukštasis neuniversitetinis**
○ **Aukštasis**
○ **Kita**
○

17. Jūsų pareigos:

- **Administracijos darbuotojas**
○ **Specialistas**
○ **Vadybininkas**
○ **Vadovas**
○ **Kita**

INTERVIU KLAUSIMYNAS

Tema	Subtema	Klausimai
Informantų Charakteristika	Demografiniai informantų duomenys	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Ar sutinkate, kad pokalbis būtų įrašytas?</i> 2. <i>Ar sutinkate, kad jūsų atsakymai į užduotus klausimus, apibendrintai būtų panaudoti apklausos vykdytojo baigiamajame magistro darbe?</i> 3. <i>Kiek metų dirbate energetikos sektoriuje?</i> 4. <i>Kokios Jūsų pareigos šiuo metu?</i> 5. <i>Ar į jūsų pareigas (darbo funkcijas) įeina AEI plėtros proceso valdymas?</i> 6. <i>Kaip šiuo metu prisidedate (tiesiogiai/netiesiogiai) prie AEI plėtros Lietuvos energetikos sektoriuje?</i>
AEI plėtros svarba	AEI plėtros Lietuvoje pakankamumas	<ol style="list-style-type: none"> 7. <i>Prašau trumpai apibūdinkite AEI plėtros situaciją Lietuvoje?</i> 8. <i>Kaip manote, ar pakankamai Lietuvoje plėtojami atsinaujinantys energijos ištekliai? Pagrįskite.</i> 9. Nacionalinėje energetikos strategijoje teigiama, kad iki 2050 metų iki 100 procentų bendrai šalyje suvartojamos galutinės elektros energijos sudarytų vietinė elektros energija, o elektros energija iš atsinaujinančių energijos išteklių turėtų tapti pagrindinė, palyginti su bendrai šalyje suvartojama galutine elektros energija. <i>Kaip vertintumėte šią strateginę perspektyvą?</i>
	AEI prioritetinė svarba	<ol style="list-style-type: none"> 10. <i>Kuriems iš Lietuvoje plėtojamų AEI skirtumėte didžiausią prioritetą? Kodėl?</i> 11. Lietuvos moksliniuose tyrimuose aptinkama mokslininkų nuomonė, kad didžiųjų ir mažųjų hidroelektrinių plėtra Lietuvoje nėra numatoma dėl menko ekologinio efektyvumo. Tačiau kitų Baltijos šalių ir Skandinavijos šalių atvejais hidroenergetika yra labai pasiteisinusi sritis. <i>Jūsų nuomone ar hidroenergetika Lietuvoje yra perspektyvi?</i>
AEI vietos Lietuvos energetikos balanse vertinimas	ES rodiklių pasiekimas	<ol style="list-style-type: none"> 12. Kaip žinote, pagrindinis Lietuvos įsipareigojimas Europos Sąjungai iki 2030 m yra padidinti AEI iki 45%. <i>Kaip manote, ar Lietuvai pavyks pasiekti šių rodiklių? Pagrįskite.</i>
	2018 m. Lietuvos Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijoje keliamų ekonominių tikslų vertinimas	<ol style="list-style-type: none"> 13. <i>Trumpai apžvelkite kokią ekonominę/neekonominę naudą sukuria AEI Lietuvos energetikos sektoriui?</i> 14. 2018 m. Lietuvos Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijoje vienas iš 2030 m. strateginių tikslų yra tai, kad Energijos kaina pramonės srityje bus mažiausia regione (palyginti su kitomis Baltijos valstybėmis, Skandinavijos bei Vidurio ir Rytų Europos šalimis). <i>Kaip manote, ar Lietuvai pavyks pasiekti šių rodiklių? Pagrįskite.</i>

		<p>15. Kaip manote ar šiam tikslui įgyvendinti galėtų būti naudinga AEI plėtra Lietuvos energetikos sektoriuje? Pagrįskite.</p> <p>16. Kaip manote kokioms prioritetinėms priemonėms (susijusioms su AEI) reikėtų skirti didžiausią prioritetą, kad būtų užtikrinta gyventojams mažėjanti išlaidų už energiją dalis palyginti su vidutinėmis gyventojų pajamomis?</p>
AEI plėtos Lietuvoje galimybės	Baltijos jūros potencialias AEI kontekste	<p>17. Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme yra numatyta galimybė gaminti elektros energiją iš AEI Lietuvos Respublikos teritorinėje jūroje, Lietuvos Respublikos išskirtinėje ekonominėje zonoje Baltijos jūroje ir pajūrio juostoje, tačiau iki šiol elektros energija Lietuvos Respublikos teritorinėje jūroje, Lietuvos Respublikos išskirtinėje ekonominėje zonoje Baltijos jūroje ar pajūrio juostoje nebuvo gaminama. Kokia jūsų nuomonė apie vėjo jėgainių plėtos galimybes išnaudojant Baltijos jūrą?</p>
AEI plėtos barjerai ir jų šalinimo būdai	AEI plėtos spragos Lietuvos energetikoje	<p>18. Kaip žinomas atsinaujinančią energiją riboja, varžo neištekliai, bet technologiniai, ekonominiai ir politiniai veiksniai. Įvardinkite prašau kiekvieno iš šių veiksnių potencialą riboti AEI plėtrą Lietuvoje?</p> <p>19. 2018 m. Lietuvos nacionalinės energetinės priklausomybės strategijoje kaip viena iš pagrindinių grėsmių yra įvardinta elektros energijos tinklo priklausymas Rusijos valdomai Nepriklausomų Valstybių Sandraugos šalių elektros energetikos sistemos (IPS/UPS) sinchroninei zonai, kurioje veikia kitokios nei ES rinkos organizavimo, balansavimo ir kitos taisyklės, kurioms Lietuva negali daryti jai įtakos. Kaip manote ar ši nepalanki situacija Lietuvai galėtų būti laikoma AEI plėtos Lietuvoje barjeru? Pagrįskite.</p> <p>20. Kaip siūlytumėte spręsti šią problemą?</p>
AEI plėtos Lietuvoje skatinimas	AEI plėtos skatinimo priemonės ir jų nauda Lietuvos ekonomikos augimui	<p>21. Įvardinkite jūsų nuomone svarbiausias AEI plėtos Lietuvoje skatinimo priemones ir jų poveikį Lietuvos ekonomikai?</p> <p>22. Kaip žinoma vėjo energetika Lietuvoje generuoja daugiausia elektros energijos, palyginti su kitais AEI, ir yra perspektyviausias plėtos šaltinis iki 2030 m. pagal generuojamą galią. Kaip manote ar tikėtina, kad mažėjant investicijų kainai ir energijos kaštams ateityje vėjo energetika Lietuvoje taps konkurencinga elektros energijos rinkoje ir nebebus remiama? Pagrįskite.</p>
Siūlymai skatinantys AEI plėtos		<p>23. Kaip manote ar interviu metu Jums užduoti klausimai visapusiškai atskleidžia AEI plėtos situaciją ir galimybes Lietuvoje? Jei ne, prašau trumpai pateikti savo pastebėjimus? Jei taip, prašau pateikti siūlymus kaip didinti AEI plėtrą Lietuvos energetikos sektoriuje?</p>

