www.mruni.eu

Adomas KANOPKA

DAKTARO DISERTACIJA

INVESTICIJŲ Į ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGETIKĄ RIZIKŲ VERTINIMAS IR VALDYMAS SUINTERESUOTŲ ŠALIŲ ASPEKTU

SOCIALINIAI MOKSLAI,
VADYBA (03 S)
VILNIUS, 2015

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

Adomas Kanopka

INVESTICIJŲ Į ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGETIKĄ RIZIKŲ VERTINIMAS IR VALDYMAS SUINTERESUOTŲ ŠALIŲ ASPEKTU

Daktaro disertacija
Socialiniai mokslai, vadyba (03 S)

Vilnius, 2015

Daktaro disertacija rengta 2010–2015 m. Mykolo Romerio universitete.

Mokslinė vadovė:
prof. habil. dr. Vitalija Rudzkienė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S).

Daktaro disertacija ginama viešame Vadybos mokslo krypties gynimo tarybos posėdyje 2015 m. spalio 13 d. 10 val. I-414 aud. (Ateities g. 20, LT-08303 Vilnius).

Pirmininkas:
prof. habil. dr. Stasys Puškorius (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S).

Nariai:
prof. dr. Natalija Lace (Rygos technikos universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, 04 S);
prof. dr. Irena Mačerinskienė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, 04 S);
prof. habil. dr. Albinas Marčinskas (Vilniaus universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S);
prof. dr. Alvydas Raipa (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S).

ISBN 978-9955-19-755-3 (internete)
ISBN 978-9955-19-754-6 (spausdintas)
© Mykolo Romerio universitetas, 2015

TURINYS

SANTRUMPOS 7

ĮVADAS 8

Tiriamoji problema 8
Darbo aktualumas 9
Tyrimų objektas 12
Darbo tikslas ir uždaviniai 12
Tyrimų metodika 12
Darbo mokslinis naujumas 13
Darbo rezultatų praktinė vertė 13
Darbo rezultatų aprobavimas 13
Disertacijos struktūra 13

1. ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGETIKOS PLĖTROS PARADIGMOS 14

1.1. Ankstesni tyrimai 14
1.2. Energetikos sektoriaus reguliavimo ir rėmimo principai 17
1.3. Energetinio saugumo stiprinimo problema 21
1.4. AIE energija Lietuvoje: potencialo išnaudojimas 23
1.5. Investicijų į atsinaujinančią energetiką skatinimo priemonės 30
1.6. Investicijų į atsinaujinančią energetiką skatinimas Lietuvoje 35
1.7. Pirmojo skyriaus išvados 37

2. SUINTERESUOTOSIOS ŠALYS IR JŲ TIPOLOGIJA 38

2.1. Suinteresuotųjų šalių koncepcija 38
2.2. Suinteresuotųjų šalių tipologija ir bruožai 42
2.3. Suinteresuotųjų šalių identifikavimas atsinaujinančių išteklių energetikos projektų atveju 46
2.4. Suinteresuotosios šalys ir investicinių projektų vertė 48
2.5. Antrojo skyriaus išvados 49

3. INVESTICINĖS RIZIKOS VERTINIMO METODOLOGIJOS IR METODAI 50

3.1. Rizikos ir neapibrėžtumo ryšys 50
3.2. Investicinės rizikos vertinimo metodai 51
3.3. Kokybiniai rizikos vertinimo metodai 53
3.4. Ekspertinis vertinimas ir jo metodologinės prielaidos 54
3.5. Scenarijų kūrimo metodai 58
3.6. Kiekybinių rizikos vertinimo metodų klasės, tikslumas ir pagrįstumas 62
3.7. Kaštų (išlaidų) ir naudos analizė 63
3.8. Tikimybiniai rizikos matai. VaR matas 65
3.9. Mišrių tyrimo metodų metodologiniai principai 67
3.10. Rizikos valdymo metodai ir konceptualus rizikos valdymo modelis 68
3.11. Rizikos mažinimas 71
3.12. Trečiojo skyriaus išvados 72

4. INVESTICIJŲ Į LIETUVOS ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGETIKĄ RIZIKOS VERTINIMAS 74
4.1. Konceptualus rizikos valdymo modelis 74
4.2. Vėjo jėgainių parko Lietuvoje analizė 75
4.3. Rizikos rūšių identifikavimas 77
4.4. Rizikos veiksnių kiekybinis įvertinimas 86
4.5. Rizikos vertinimo modelis 93
4.6 Ketvirtojo skyriaus išvados 98
4.7. Rekomendacijos ir vadybiniai sprendimai investicijų į AIE rizikai mažinti 100
IŠVADOS 103
LITERATŪROS SĄRAŠAS 106
DISERTACIJOS SANTRAUKA 115
SUMMARY OF DOCTORAL DISSERTATION 131

LENTELIŲ SĄVADAS

1 lentelė. Energijos gamyba pagal rūšis, GWh ir dalis % bendros gamybos. 29
2 lentelė. Fiksuotų tarifų sistemos ir žaliųjų kvotų ir (arba) sertifikatų sistemos pranašumai ir trūkumai 34
3 lentelė. Pagrindiniai deskriptyvinės suinteresuotųjų šalių teorijos konstruktai 42
4 lentelė. Scenarijų klasifikacija pagal P. W. F. van Notten 59
5 lentelė. AIE rizikos tipai ir jų aprašymas 79
6 lentelė. Penki svarbiausi suinteresuotųjų šalių rizikos veiksniai, išdėstyti pagal svarbą 81

PAVEIKSLŲ SĄVADAS

1 pav. Energetinio saugumo scenarijai ... 22
2 pav. AEI sudaroma bendro energijos sunaudojimo dalis, ES 2012, procentais ... 24
3 pav. Bendroji hidroenergijos gamyba Lietuvoje, GWh ... 26
4 pav. Investicijų į AIE skatinimo priemonių (standartų) grupės ... 31
5 pav. Įmonių veiklos schema gamybos požiūriu ... 38
6 pav. Įmonių veiklos schema vadybiniu požiūriu ... 39
7 pav. Pagrindiniai deskriptyvinės suinteresuotųjų šalių teorijos konstruktai ... 41
8 pav. Suinteresuotosios šalys ir jų atitikmuo AIE investiciniu projektų įgyvendinimo atveju ... 46
9 pav. Kiekybiniai rizikos vertinimo metodai ... 66
10 pav. Rizikos valdymo proceso žingsniai (pagal ISO 31000:2009) ... 70
11 pav. Konceptualus rizikos valdymo modelis ... 72
12 pav. Projekto įgyvendinimo terminai ir planuojamas vėlavimas ... 87
13 pav. Paskolos ir įkeisto turto vertės santykis kiekvienais paskolos metais ... 91
14 pav. Detalus investuotojo rizikos vertinimo modelis ... 94
15 pav. Detalus finansuotojo rizikos vertinimo modelis ... 97

SANTRUMPOS

AIE – atsinaujinančių išteklių energetika
AEI – atsinaujinantys energijos ištekliai
AP – atskleistos preferencijos
ATL – taršos leidimas
CBA – kaštų – naudos analizė (angl. *Cost-benefit Analysis*)
DCF – diskontuoti pinigų srautai
IP – investicinis projektas
LTV – paskolos ir turto santykis (angl. *Loan-to-value*)
ROI – investicijų grąža (angl. *Return on Investment)*
SH – suinteresuotosios šalys (angl. S*takeholders)*
SPB – specialios paskirties bendrovė
TCO – operacijų kaštų analizė (angl. *Total cot of ownership)*
VaR – rinkos rizikos vertė (angl. V*alue-at-risk)*
WACC – vidutinė svertinė kapitalo kaina (angl. W*eighted Average Cost of Capital*)

ĮVADAS

Tiriamoji problema

Tradicinis energetikos investicinių projektų planavimas ilgą laiką buvo grindžiamas reliatyviai pigiomis technologijomis, o rinka veikė nuspėjamų žaliavų bei energijos kainų ir lėto technologinio progreso sąlygomis, tačiau šiuolaikiniame pasaulyje investicijų į energetiką planavimas tapo daug sudėtingesnis dėl šioje srityje pagausėjusios nežinomybės ir rizikos. Tai ypač būdinga investiciniams projektams su atsinaujinančiais energetiniais ištekliais. Kadangi investicinio projekto efektyvumas priklauso nuo jo realizavimo, t. y. ateities sąlygų, kurios išsiskiria tikimybine prigimtimi, investicinio projekto rizika turi didelį neapibrėžtumo laipsnį ir gali būti nusakyta tik nustatant tam tikras ribas[1]. Specialiosios investicinių projektų planavimo ir valdymo literatūros[2] analizė rodo, kad nors atlikta daug šios srities tyrimų ir gauta rezultatų, dėl kompleksinės ir rizikingos aplinkos, taip pat ir dėl investicinių tikslų įvairovės nėra sukurta vieningo šios problemos sprendimo būdo.

Riziką, susijusią su investiciniu projektu, plačiąja prasme galima būtų apibrėžti kaip vidaus ar išorės įvykių poveikį rezultatams, kuriuos tikimasi gauti įgyvendinus investicinį projektą. Projektų valdymo institutas riziką apibrėžia kaip „neapibrėžtą atvejį, kuriam įvykus, pasireiškia nepageidaujamas efektas bent vienam iš projekto tikslų“[3]. Taigi, kiekvienam projektui būdingas tam tikras suminis rizikos kiekis, o projekto įgyvendinimo sėkmei būtinas sisteminis mokslinis požiūris į galimas kylančias rizikas, jų analizę ir vertinimą, o kartu ir rizikų valdymo galimybę. Todėl investicinio projekto rizikos valdymas yra neatsiejama bet kokio sėkmingo investicinio projekto įgyvendinimo dalis ir – atvirkščiai – netinkamas ar neveiksmingas rizikos valdymas gali turėti katastrofiškų padarinių projekto įgyvendinimui.

Kadangi priimant investicinius sprendimus ateities įvykius galima apibrėžti tik tikimybiškai, skiriamos dvi rizikos vertinimo sritys: su ateitimi susijęs neapibrėžtumas ir dėl šio neapibrėžtumo galima projekto rizika. Pagrindinis šių sričių skirtumas tas, kad ateities neapibrėžtumas mums nepavaldus: jo negalime nei pakeisti, nei valdyti. Dėl šios priežasties projekto efektyvumo ir rizikos vertinimui taikant klasikinius kaštų ir naudos analizės metodus, kai remiamasi prielaida, kad piniginių srautų, egzistuojančių projekto realizavimo proceso metu, kiekvieno periodo reikšmės yra determinuotos, gaunami rezultatai negali būti tiksliai apibrėžti, nes neįvertinama tai, kad gaunami įverčiai yra tikimybinės prigimties ir gali būti nusakomi tik nustatant tam tikras ribas. Atsižvelgiant į ateities neapibrėžtumą, prognozuojant būtina įvertinti ne tik pinigų srautų dinamiką laiko atžvilgiu, bet ir galimus jų nuokrypius. Tikimybiškai įvertintas nuokrypis nuo labiausiai tikėtinų ekonominių ir finansinių rodiklių atskleidžia galimos rizikos laipsnį.

Nors akademinėje literatūroje galima rasti įvairių rizikos vadybos modelių ir metodų, autoriai iš esmės sutinka dėl dviejų pagrindinių skiriamų rizikos vadybos komponentų –

1 Kurowski, L., Sussman, D. 2011 “Investment Project Design: A Guide to Financial and Economic Analysis with Constraints”. Published Online: 29 NOV 2011, DOI: 10.1002/9781118267103.oth5

2 Project Management Institute. 2004. PMBOK – A Guide to the Project.

3 Project Management Institute, 2008. A Guide to the Project Management.

rizikos analizės ir rizikos valdymo[4]. Rizikos valdymo sąvoka dažnai tapatinama su platesne rizikos vadybos arba valdymo sąvoka, apimančia visumą žingsnių, metodų ir modelių, nurodančių, kaip valdant projektus reikia elgtis su kylančiomis rizikomis.

Rizikos analizės metodo pasirinkimas yra vienas svarbiausių rizikos vadybos proceso etapų. Rizikos ir neapibrėžtumai tradiciškai vertinami kiekybiniais arba kokybiniais vertinimo metodais, tačiau šiuos metodus reikėtų suvokti ne kaip priešingas alternatyvas, o labiau kaip vienas kitą papildantį vertinimą, leidžiantį atlikti tikslesnę rizikos analizę. Kiekybinė analizė dažniausiai naudojama siekiant nustatyti ir suklasifikuoti faktorius, rizikos tipus, identifikuoti jų priežastis ir atrasti galimą neigiamą poveikį bei jį minimizuoti. Netgi naudojant kokybinius ar mišrius metodus, galutinis rezultatas dažniausiai įgyja kiekybinę išraišką, o kokybinių kriterijų patikimumas gali būti didinamas taikant kiekybinio struktūravimo (svertinius) metodus, priskiriančius kintamiesiems kiekybinę išraišką. Formalesnė standartinė rizikos analizė apima tiek kiekybinius, tiek ir kokybinius metodus: paprastoji rizikos analizė, HAZOP (angl. *Hazard and operability study)* , nesėkmių rūšių ir pasekmių analizė rizikos matrica, tikimybinė analizė, sprendimų medis, scenarijų metodai ir kt.

Aptartos problemos parodo investicinių projektų į atsinaujinančių išteklių energetiką rizikų vertinimo ir valdymo metodologines bei metodų kūrimo, jų taikymo problemas. Augantis atsinaujinančių išteklių energetikos vystymo poreikis, jo skatinimas ir Lietuvos energetikai kylančios problemos pagrindžia poreikį ieškoti, tobulinti ir kurti naujus investavimo į atsinaujinančios energijos šaltinius rizikos vertinimo ir valdymo metodus. Tai suponuoja šio disertacinio darbo mokslinę problemą: kaip sukurti investicijų į AIE rizikos vertinimo ir valdymo metodiką, įvertinant atsinaujinančių išteklių energetikos rizikos šaltinius bei suinteresuotųjų šalių interesus ir patikrinti šios metodikos pagrįstumą bei tinkamumą Lietuvos AIE investicinių projektų atveju?

Darbo aktualumas

Pastaruosius kelis dešimtmečius investicijos į atsinaujinančius energetinius išteklius visame pasaulyje smarkiai didėjo. Tai nulėmė ir nuolat didėjantis pasaulio gyventojų skaičius, ir didėjantis energijos suvartojimas, kurio vienas iš šalutinių poveikių – CO_2 emisija. Kaip pažymi Tarptautinė energetikos agentūra, vien nuo 2004 iki 2008 m. metinė CO_2 emisija didėjo apytikriai po 10 procentų. Tokia tendencija sunkina visos planetos ekologinę pusiausvyrą ir prasilenkia su tvarios plėtros koncepcija, todėl pasaulio valstybės, ypač – išsivysčiusios valstybės, išskirtinį dėmesį teikia atsinaujinančių energijos išteklių plėtrai ir energijos efektyvumo didinimui.

Pasaulio banko parengtoje studijoje teigiama, kad daugelis energetikos reformų susiduria su panašiomis problemomis, t. y. naujų investicijų skatinimo metodologijų, keliančių gamybos efektyvumą, identifikavimu.[5] Inovatyvių investicinių projektų įgyvendinimas yra esminė šalies ekonominio vystymosi prielaida, tačiau investicijų efektyvumas ir ekonominės pažangos sparta priklauso nuo pasirinktų investicinių projektų atrankos princi-

4 D. van Well-Stam, F. Lindenaar, S van Kinderen, B van den Bunt 2004 "Project risk management :an essential tool for managing and controlling projects" /London ; Sterling [Va.] : Kogan Page, 1.

5 World Bank (2004). Public and Private Sector Roles in the Supply of Electricity Services. http://siteresources.worldbank.org/INTENERGY/Publications/20269078/Public_and_Private_Roles_in_Electricity_Supply.pdf.

pų. Tad sprendimai ir juos grindžianti investicijų vertinimo metodika aktuali ne tik individualiems investuotojams, bet ir nacionaliniu lygmeniu. Viena esminių sąlygų valstybėms, siekiančioms pritraukti investicijų į energetikos sektorių, yra galimos investicinės rizikos minimizavimas, o atsinaujinančių išteklių energetikos atveju ir rizika dažnai didesnė. Tai sąlygoja faktas, kad atsinaujinančių išteklių gamybos pajėgumai priklauso ne tik nuo gamtinių sąlygų konkrečioje vietovėje konkrečiu metu, bet ir nuo technologijų kainų – pagal dabartinį inžinerinio ir technologinio išsivystymo lygį daugeliu atvejų energijos gamyba iš AEI vis dar laikoma ekonomiškai neefektyvia. Kita vertus, senkantys iškastinio kuro rezervai, kylančios jų kainos ir neigiama jų panaudojimo įtaka aplinkosaugai lemia būtinybę labiau išnaudoti atsinaujinančios energetikos potencialą.

Investicijų rizikos vertinimo aktualumą pabrėžia ir tai, kad rizikos suvokimas skirtingose energijos rinkos sistemose iš esmės skiriasi: kol valstybės kontroliuojamos rinkos atveju rizikų padengimas įgauna socialinės gerovės skatinimo formą (nekreipiant dėmesio į finansinį atsargumą), privatūs investuotojai šias rizikas suvokia kaip papildomą finansinę naštą. Kadangi privatizavimas – bent jau elektros sektoriuje – pastaraisiais dešimtmečiais įgyja vis didesnį mastą, galima teigti, kad ir į rizikų vertinimą pradėta žvelgti iš privačių investuotojų pozicijų. Tačiau pastebima, kad tiesioginės užsienio investicijos į energetikos sektorių, nuo 9-ojo dešimtmečio vis kilusios, nuo 2000 m. pradėjo pastebimai mažėti. Tad, didėjant privataus sektoriaus dalyvavimo energetikoje svarbai, pastebimas jo susidomėjimo investicijomis šioje srityje trūkumas[6]. Tarptautinės energijos agentūros vertinimu, vien norint patenkinti augančią pasaulinę elektros energijos paklausą 2030 m. investicijų poreikis bus 16 trilijonų JAV dolerių[7]. Kadangi tokios apimties investicijos vien viešojo sektoriaus pastangomis sunkiai įgyvendinamos, akivaizdus viešojo ir privataus sektoriaus bendradarbiavimo poreikis šioje srityje. Tad siekiant pritraukti tokio dydžio investicijų, būtina sukurti efektyvius rizikos mažinimo mechanizmus.

Jei palygintume su tradicine elektros energijos rinka, matytume, kad gaminant elektrą iš AEI išvengiama kintančių iškastinių žaliavų kainų keliamo nestabilumo, tačiau tam tikrų technologijų, pavyzdžiui, vėjo ar saulės, atveju riziką kelia kiti veiksniai: dėl ne visada nuspėjamos gamybos apimties šis sektorius jautresnis darbo, medžiagų, gamybos ir įrenginių priežiūros išlaidų svyravimams. Tad nors vadinamajai žaliajai energetikai nedaro įtakos iškastinio kuro tiekimo ar kainų svyravimai, šiuo atveju esminė rizika kyla dėl aukštos gaminamos energijos kainos, mažinančios konkurencinį pranašumą, palyginti su tradicine energetika.

JAV mokslininkė Kira R. Fabrizio, nagrinėjusi, kokią įtaką teisinės aplinkos nestabilumas daro investicijoms į elektros gamybos iš atsinaujinančių energijos šaltinių projektus, tyrė įvairias JAV valstijas ir pastebėjo, kad iš tiesų tose valstijose, kurios prieš tai dažniau keitė sąlygas ar restruktūrizavo savo elektros industriją, investicijos į šią sritį buvo mažesnės, o tai neigiamai paveikė iškeltus AEI energetikos politikos tikslus[8]. Nestabili teisinė aplinka yra tik vienas faktorių, galinčių sunkinti investuotojų pastangas sėkmingai įgyvendinti pradėtus projektus ir gauti planuotas pajamas. Savo ruožtu investuotojai, besitikintys

6 Bhattacharya, A.; Kojima, S., 2010 "Power sector investment risk and renewable energy: A Japanese case study using portfolio risk optimization method", Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 2108-11.

7 International Energy Agency 2003, World Energy Investment Outlook.

8 Kira R. Fabrizio 2013 "The Effect of Regulatory Uncertainty on Investment: Evidence from Renewable Energy Generation", Journal of Law, Economics, & Organization Vol. 29, No. 4 (pp. 765-798).

galimų sąlygų pokyčių, įvertina galimas rizikas ir „įskaičiuoja“ jas į planuojamą investicinę grąžą, todėl teisinės aplinkos nestabilumas gali baigtis tuo, kad numatytas reguliavimas tiesiog taps ne toks efektyvus. Todėl manoma, kad be išimties visos šalys šiuo atveju suinteresuotos stabilesnės aplinkos sukūrimu.

Energetikos, ypač – elektros gamybos, sektorius yra labai imlus kapitalui – norint pasiekti tokią pačią investicinę grąžą kaip kituose sektoriuose, daromos investicijos yra didesnės, o investicijų atsipirkimo laikotarpis ilgas. Tarptautinės energetikos agentūros vertinimu, pagrindinės investicijų energetikos srityje rizikos kyla dėl:

- finansinės rizikos, kylančios dėl galimų projektų valdymo klaidų;
- visai ekonomikai aktualių energijos poreikio, kapitalo ir darbo prieinamumo svyravimų;
- politinės ir reguliacinės rizikos, sukeliančios ekonominių sąlygų keitimą, atgalinį reguliavimą ar naujų mokesčių taikymą;
- vidinių įmonių politinių pokyčių, darančių įtaką energijos gamybos technologijų diversifikavimo galimybėms;
- energijos ir jos žaliavų kainų bei pasiūlos rinkoje[9].

Privatūs rinkos dalyviai, priimdami sprendimus dėl investavimo, finansinę riziką laiko esminiu faktoriumi, o ši savo ruožtu susijusi su energijos ir jos žaliavų kaina rinkoje. Akivaizdu, kad reguliuojama rinka, kurioje energijos gamybos reikalavimai ir paramos schemos įtvirtinti teisiškai, investuotojams yra saugesnė aplinka nei laisvoji rinka. Valstybinio reguliavimo pobūdis tam tikroje valstybėje sukuria ir atitinkamą rizikų struktūrą. Pavyzdžiui, jeigu valstybėje reguliuojamos kainos, tai realizuojama gamybos apimtis investuotojams nekels galvos skausmo, tačiau rizika gali būti susijusi su būtent nustatomu kainos dydžiu, kuris lemia ir gamybos kaštus.

Tradicinių energetikos resursų tiekimui ir kainoms (sudarančioms didžiąją gamybos kaštų dalį) turint nestabilumo požymių, būtent atsinaujinanti energetika gali pasiūlyti išeitį norint išvengti su resursais susijusių rizikų. Kaip teigia Awerbuch ir Berger, energijos pasiūlos diversifikavimas (t. y. skirtingų resursų naudojimas) yra viena iš pastebimų sektoriaus tendencijų energetinio saugumo užtikrinimo kontekste. Visų pirma tai leidžia valstybėms apsisaugoti nuo tradicinių kuro žaliavų kainų šuolių, o ilguoju laikotarpiu prisideda prie stabilios makroekonominės aplinkos kūrimo valstybėse, priklausomose nuo energijos resursų importo[10]. Tačiau vien diversifikacija energetikos sektoriuje neeliminuos neužtikrintumo, jeigu nebus atliekama išsami rizikų analizė ir nesukurti rizikų minimizavimo mechanizmai.

Todėl efektyvių rizikos valdymo metodų sukūrimas gali padėti sumažinti, transformuoti ar net panaikinti riziką ir geriau išnaudoti potencialias galimybes[11]. Literatūros analizė[12, 13] rodo, kad pastaraisiais metais investicinių projektų rizikos vertinimo ir valdymo temai skiriamas daug dėmesio ir šių metodų vystymas ir taikymas ateityje turėtų dar didėti.

9 International Energy Agency / Nuclear Energy Agency “Projected Costs of Generating Electricity 2005”.

10 Awerbuch, S.; Berger, M., 2003 “Energy Security and Diversity in the EU: A Mean-variance Portfolio Approach” International Energy Agency, Paris.

11 Liu, Flanagan and Li 2003. Why Does China Need Risk Management In Its.

12 Touran, A., 2006. “Owners risk reduction techniques using a CM” Report presented to the Construction Management Association of America (CMAA), August.

13 Molenaar, K.R., 2005. Programmatic Cost Risk Analysis for Highway Megaprojects.

Tyrimų objektas

Tyrimų objektas – investicijų į atsinaujinančios energijos energetiką rizikos valdymas.

Darbo tikslas ir uždaviniai

Darbo tikslas – sukurti integruotą atsinaujinančių išteklių energetikos investicijų rizikos valdymo modelį, įvertinantį įvairių suinteresuotųjų šalių interesus; jo savybes ir tinkamumą patikrinti konkrečių investicinių projektų į Lietuvos atsinaujinančių išteklių energetiką rizikos vertinimo atveju.

Siekiant įgyvendinti darbo tikslą, suformuluoti šie **uždaviniai**:

- Išanalizuoti atsinaujinančių išteklių energetikos plėtrą, jos prielaidas, AIE rinkos reguliavimo būdus ir priežastis, nulemiančias investicijų į atsinaujinančių išteklių energetiką sukuriamą vertę ir kylančią riziką suinteresuotųjų šalių aspektu.
- Išnagrinėti rizikos ir neapibrėžtumų šaltinius, jų sąveikas, investicijų riziką sukeliančius veiksnius, įvertinant suinteresuotųjų šalių interesus, ir aptarti rizikos vertinimo bei valdymo metodus, jų savybes.
- Remiantis išnagrinėtais kokybiniais ir kiekybiniais rizikos vertinimo bei valdymo metodais, sukurti integruotą investicinių rizikų vertinimo ir valdymo modelį, tinkantį AIE investicijų rizikai vertinti ir valdyti.
- Patikrinti sukurto modelio savybes nustatant Lietuvos žemyninių vėjo jėgainių investicinio projekto rizikų aibę, jų prioritetus ir sukuriant rizikos valdymo scenarijus.

Tyrimų metodika

Atliekant mokslinius tyrimus ir kuriant integruotą investicinių rizikų vertinimo ir valdymo modelį, buvo pritaikyti teoriniai ir analitiniai tyrimo metodai: sisteminės ir lyginamosios mokslinės literatūros analizės, sintezės, apibendrinimo, duomenų analizės, kokybiniai ir kiekybiniai investicinių projektų rizikų aibės nustatymo, rizikos vertinimo ir valdymo, scenarijų.

Teorinė darbo dalis buvo atlikta išnagrinėjus naujausius mokslinės literatūros šaltinius, juose taikomus investicinių projektų rizikų analizės principus ir rizikos veiksnių vertinimo ir valdymo metodikas. Teorinėje dalyje nagrinėjamos pagrindinės tiriamos problemos paradigmos ir apibrėžiamos sąvokos, nagrinėjamos AIE plėtros schemos, suinteresuotosios šalys, investicijų rizikų valdymo prielaidos. Tuo tikslu panaudoti lyginamosios analizės, apibendrinimo, sisteminės ir lyginamosios mokslinės literatūros analizės metodai. Lietuvos ir pasaulio energetikos rinkos apžvelgtos remiantis Lietuvos statistikos departamento ir Eurostato duomenimis.

Antroje disertacinio darbo dalyje nagrinėjamos investicijų į AIE rizikų vertinimo ir valdymo metodikos, investicijų rizikos valdymo modelio konstravimo prielaidos. Ši dalis atlikta taikant mokslinės literatūros analizės, statistinės duomenų analizės ir kokybinį vertinimą.

Trečioji disertacijos dalis skirta sudaryto modelio analizei ir savybėms vertinti. Ji atlikta sintezuojant kiekybinius ir kokybinius tyrimo metodus. Rizikai prognozuoti panaudoti scenarijų kūrimo metodai.

Darbo mokslinis naujumas

Pabrėžiant atlikto darbo aktualumą, svarbu paminėti, kad daugelis tyrimų ignoruoja skirtingus interesus atsinaujinančios energetikos projektuose. Nors kai kurie autoriai skiria investicinių projektų rizikos faktorius remdamiesi bendrąja investicijų teorija, tačiau jie neatskleidžia realių suinteresuotųjų šalių (investuotojų, finansuotojų ir valstybės) rizikos vertinimo skirtumų. Tačiau būtent skirtingų suinteresuotųjų šalių atstovų investicinių rizikų identifikavimas leidžia atskleisti realius interesus ir rizikas. Disertacijos rezultatai padeda atskleisti, kokią naudą gauna ir su kokiomis rizikomis susiduria skirtingos suinteresuotosios šalys, veikiančios investicinių AEI projektų rengimo ir vykdymo aplinkoje, taip pat padeda atsakyti į klausimą: kokiu būdu šios rizikos gali būti valdomos taip, kad visos suinteresuotosios šalys galėtų pasiekti kuo didesnę naudą.

Darbo rezultatų praktinė vertė

Sudarytas integruotas investicijų atsinaujinančioje energetikoje efektyvumo vertinimo modelis, atspindintis skirtingų suinteresuotųjų šalių perspektyvas, leidžia suinteresuotųjų šalių grupėms giliau pažvelgti į atsinaujinančių energetikos šaltinių riziką ir įvertinti jos valdymo galimybes. Darbe sudaryti alternatyvūs AIE projektų investicijų raidos scenarijai (pasitelkiant surinktus kiekybinius ir kokybinius duomenis) leidžia įvertinti investicinių projektų perspektyvas ir jų finansinį patrauklumą. Remiantis tyrimo įžvalgomis, pateiktos rekomendacijos investuotojams ir sprendimų priėmėjams.

Darbo rezultatų aprobavimas

Disertacijos tema paskelbtos 7 mokslinės publikacijos. Viena publikacija[14] paskelbta recenzuojamame energetikos žurnale, kita publikacija[15] įtraukta į „Springer Proceedings“ sąrašą, viena paskelbta mokslinių straipsnių rinkinyje[16], keturios publikacijos paskelbtos praktinių ir mokslinių konferencijų medžiagos rinkiniuose. Tyrimų rezultatai pristatyti tarptautinėje konferencijoje, vykusioje Turkijoje, ir keturiose konferencijose Lietuvoje.

Disertacijos struktūra

Disertaciją sudaro įvadas, keturi skyriai ir rezultatų apibendrinimas.

---

14 Jankauskas, V.; Rudzkis, P.; Kanopka, A. 2014. Risk Factors For Stakeholders In Renewable Energy Investments, Energetika 60(2): 113–124.

15 Burinskienė, M.; Rudzkis, P.; Kanopka, A. 2014. Onshore Wind Farms: Value Creation for Stakeholders in Lithuania. International Congress on Energy Efficiency and Energy Related Materials (ENEFM2013), Springer Proceedings in Physics 155: 233–242.

16 Kanopka, A.; Rudzkis, P. 2013. Investicijos heterogeninėje aplinkoje: atsinaujinančių išteklių energijos rizika. 3rd International Scientific Conference Practice And Research In Private And Public Sector Conference Proceedings. Issn (online) 2029-7378: 73–82.

1. ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGETIKOS PLĖTROS PARADIGMOS

1.1. Ankstesni tyrimai

XX a. 8-ojo dešimtmečio naftos krizių sukeltas šokas paskatino paskelbti pluoštą publikacijų, skirtų ieškoti alternatyvoms išimtinai iš OPEC valstybių tiekiamai naftai, tad pradėjo formuotis susijusių investicijų į energetiką ekonomiškumo vertinimo pagrindams. Basil A. Kalymon, remdamasis normatyviniais investuotojų elgsenos metodais, dar 9-ojo dešimtmečio pradžioje apibrėžė stambių energetikos projektų rizikingumo veiksnius, atskirdamas sisteminius makroekonominius rizikos veiksnius nuo nesisteminių, siejamų su galimais naftos kainos pokyčiais[17].

Gregory F. Nemeta, Daniel M. Kammen vertino siektinas investicijų vertes, turinčias užtikrinti šalies strateginių tikslų įgyvendinimą trumpuoju laikotarpiu. Autorių teigimu, mažėjantis valstybinis tyrimų finansavimas neigiamai veikia privačias investicijas ir inovatyvių sprendimų energetikos sektoriuje taikymą, tad valstybės siekis turėtų būti paskatinti privataus sektoriaus aktyvumą šioje srityje[18]. Nors autoriai ir pripažįsta, kad vien tyrimų finansavimas nėra pakankamas siekiant inovatyvių technologijų energetikoje taikymo, tačiau nurodo, kad tai būtinas platesnės inovacijomis grįstos energetikos strategijos komponentas. Pastebima, kad būtent jaunos rizikos kapitalo (angl. *venture capital*) įmonės teikia daugiausia vilčių, būdamos išimtiniu investicijų į energetikos inovacijas šaltiniu[19]. Rizikos kapitalo įmonių svarbą investicijoms į atsinaujinančią energetiką pabrėžia ir kiti autoriai: teiginį, kad inovacijos energijos gamyboje priklauso nuo aplinkosauginių ir energetinio saugumo iššūkių, jie papildo teiginiu, kad JAV AEI sektoriuje pastebima inovacijų koreliacija su rizikos kapitalo naujoms įmonėms (angl. *start-ups*) prieinamumu. Būtent rizikos kapitalas atveria kelius įgyvendinti inovatyvias idėjas, dažniausiai susijusias su didele rizika ir nepatikrintomis technologijomis[20], todėl norint užtikrinti inovacijų plėtrą ilguoju laikotarpiu, būtina atsinaujinančios energetikos rinkos struktūrą pritaikyti prie inovacijų ekosistemos[21]. Viena galimų grėsmių gali būti laikomas tokių rizikos kapitalo įmonių nepajėgumas reikiamu metu pritraukti investicijų ir stipri konkurencija, kurią sudaro tradicinės energetikos bendrovės. Tad valstybės siekis turėtų būti sukurti inovacijoms palankią ekosistemą, nors iš dalies tai gali ir sukelti visuomenės pasipriešinimą.

Taigi, norėdamos pritraukti investicijų į atsinaujinančios energetikos sektorių, valstybės privalo sudaryti palankias sąlygas investuotojams, minimizuodamos jų finansinę riziką. Anindya Bhattacharya ir Satoshi Kojima, analizuodami Japonijos atsinaujinančios

17 Basil A. Kalymon, 1981 Methods of Large Project Assessment Given Uncertainty in Future Energy Pricing. Management Science,Vol. 27, No. 4 p. 377-395.

18 Gregory F. Nemeta, Daniel M. Kammen 2007 "U.S. energy research and development: Declining investment, increasing need, and the feasibility of expansion" Energy Policy Volume 35, Issue 1.

19 Gregory F. Nemeta, Daniel M. Kammen 2007 "U.S. energy research and development: Declining investment, increasing need, and the feasibility of expansion" Energy Policy Volume 35, Issue 1.

20 Gompers, P.; Lerner, J. 1999 The Venture Capital Cycle, MIT Press, Cambridge, MA.

21 Ghosh, S.; Nanda, R., 2010 "Venture Capital Investment in the Clean Energy Sector", Harvard Business School.

energetikos projektų rizikas, taiko finansinę portfelio optimizavimo koncepciją siekdami įrodyti, kad sumažinus tradiciniame elektros energijos sektoriuje įsitvirtinusias rizikas ir jų sukeliamą finansinę naštą, galimas įvairesnis atsinaujinančių išteklių panaudojimas energetikoje[22].

Mokslininkai, nagrinėjantys investavimo įrankius arba investicijų sprendimų metodus, siūlo juos taikyti ir AIE srityje. Pavyzdžiui, Cheuk Wing Lee ir Jin Zhong siūlo trijų etapų investavimo sprendimų strategiją „iš viršaus į apačią“ (angl. *top-down*) bei pateikia rodiklius, kuriuos kiekvienu etapu verta analizuoti. Pasak autorių, kiekvieno investicinio sprendimo pradžia turėtų būti pasaulinės rinkos analizė, kurios tikslas – išsirinkti šalį arba regioną, tinkantį investicijoms. Tai atlikus, analizuojami atskirų ūkio šakų ir jų sektorių rodikliai, o apsisprendus dėl sektoriaus, į kurį bus investuojama, būtina pasirinkti tinkamiausią investavimo mechanizmą. Autoriai taiko šį modelį lygindami investicijų į AEI Kinijoje, Brazilijoje, Vokietijoje ir JAV galimybes ir teigia, kad modelis gali būti pritaikomas ir kitų suinteresuotųjų šalių (pavyzdžiui, valstybės ar vartotojų) sprendimams pagrįsti, adaptuojant jį socioekonominiams rodikliams nagrinėti[23]. G. Tziralis su bendraautoriais taiko holistinį metodą, siekdami optimizuoti investicijų scenarijų ir analizuodami rizikas, su kuriomis susiduriama. Jie siūlo būdus, padedančius įvertinti, ar investicijos į projektus apsimokės. Autorių siūlomi būdai iš esmės integruoja optimizavimą ir rizikos analizę į holistinį investicijų vertinimą, sudarydami vieną procedūrą, ir taip užpildydami plyšį tarp investicinių rodiklių nustatymo, įvertinimo ir rizikų analizės stadijų proceso metu[24].

JAV egzistuojančią savarankiško dalyvavimo AIE rinkoje schemą, kai parama teikiama įsigyjant žaliuosius sertifikatus, kritiškai vertina M. Gillenwatera ir kt. Analizuodami vėjo jėgaines, registruotas AIE gamintojas, veikiančias šioje savanoriškoje schemoje, jie pastebi, kad dalyvavimas jose daro abejotiną įtaką jų finansinėms galimybėms, todėl rinkodaros strategija, skatinanti vartotojus savanoriškai įsigyti žaliąją energiją ir taip prisidėti prie žaliosios energetikos plėtros, yra klaidinanti[25].

Lietuvių autoriai taip pat įnešė savo indėlį į diskusiją apie atsinaujinančių energijos išteklių paramos schemas. Minėtini svarbūs A. Stasiukyno šios srities darbai – autorius nagrinėja priemones, taikomas Lietuvoje ir pasaulyje atsinaujinančiai energetikai skatinti. A. Stasiukyno atlikto struktūruoto interviu su energetikos sektoriaus ekspertais rezultatai atskleidžia, kad trūksta aiškios ir ekonomiškai pagrįstos tvarkos nustatant AEI skatinimo tarifus, o Lietuvoje energijos iš AEI naudojimo plėtra orientuota į stambųjį verslą, praktiškai ignoruojant smulkius naudotojus, siekiančius pasigaminti elektros energijos namų ūkio reikmėms. Autorius rekomenduoja stiprinti savivaldybių vaidmenį vykstant AEI plėtros procesui, diegti „vieno langelio“ principą ir užtikrinti smulkiųjų gamintojų plė-

22 Bhattacharya, A.; Kojima, S., 2010 "Power sector investment risk and renewable energy: A Japanese case study using portfolio risk optimization method", Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 2108-11.

23 Cheuk Wing Lee*, Jin Zhong 2014 "Top down strategy for renewable energy investment: Conceptual framework and implementation" Renewable Energy 68.

24 Tziralisa,G.; Kirytopoulosb, K; Rentizelasa, A; Tatsiopoulos, I., 2009 "Holistic Investment Assessment: Optimization, Risk Appraisal and Decision Making", Managerial and decision economics, 393–403.

25 Gillenwatera, M.; Xi Luc; Fischleind, M., 2014 "Additionality of wind energy investments in the U.S. voluntary green power market", Renewable Energy Volume 63, p. 452–457.

trą[26]. Naujesnėje publikacijoje A. Stasiukynas ir L. Sveklaitė analizuoja populiariausių AEI skatinimo priemonių pranašumus ir trūkumus, aptardami juos per užsienio valstybių patirties prizmę, bei pateikia naują AEŠ skatinimo modelį – dažniausiai taikomų priemonių sintezę, kuri leistų išnaudoti priemonių stiprybes išvengiant trūkumų[27]. V. Jankauskas gilinasi į dažniausiai pasitaikančias elektros energijos gamintojų, naudojančių AEI, skatinimo klaidas, ypač koncentruodamasis ties žaliųjų tarifų taikymo silpnosiomis vietomis tam, kad galėtų pateikti konkrečių pavyzdžių ir pasiūlymų. Paulius Rudzkis ir Lukas Macijauskas, remdamiesi konkrečiais Lietuvos vėjo energijos gamybos duomenimis, vertina vėjo energetikos projektų investicinį patrauklumą. Atsižvelgdami į stochastinę vėjo energetikos prigimtį, autoriai analizuoja šių projektų pelningumą ir investicinę grąžą. Rezultatai rodo, kad vėjo jėgainių projektams būdingas palyginti aukštas pelningumo ir rizikos santykis, tad jie turėtų būti patrauklūs investuotojams[28].

Vertėtų paminėti ir disertacijos autoriaus ankstesnį akademinį indėlį į akademinę diskusiją: 2012 metų gegužės mėn. publikuotame straipsnyje „Žemyninės vėjo jėgainės: vertės kūrimas suinteresuotosioms šalims Lietuvoje“ nagrinėjami pagrindiniai faktoriai, lemiantys vėjo elektrinių įrengimo projektų ekonominę sėkmę Lietuvoje. Straipsnyje, remiantis gautais vėjų jėgainių pajėgumų duomenimis ir viešai prieinama informacija apie šalies investicinę aplinką, tiriamas vidutinis vėjo jėgainių energijos generacijos efektyvumas ir, taikant statistinius metodus, įvertinama vėjo jėgainių projektų investicinė grąža. Kiekvienos suinteresuotosios šalies atskirai patiriama nauda nustatoma remiantis suinteresuotųjų šalių teorijos įžvalgomis, tad straipsnis aptaria ir platesnį socioekonominį investicijų į atsinaujinančią energetiką kontekstą[29]. Investicinių projektų rizikos faktoriai nagrinėjami kitame autoriaus ir kolegų darbe, pavyzdžiui, „Investicijų į atsinaujinančių išteklių energetiką suinteresuotųjų šalių rizikos veiksniai“. Čia nagrinėjami rizikos analizės metodai, nurodomi atsinaujinančių energijos šaltinių investavimo riziką veikiantys veiksniai ir jų tipai, nustatyti iš skirtingų suinteresuotųjų šalių (viešojo sektoriaus, finansuotojo ir investuotojo) pozicijų. Rizikos veiksniams vertinti taikomas kokybinis ekspertinio vertinimo metodas ir pateikiamas svarbiausių investuotojo bei finansuotojo rizikos veiksnių įvertinimas[30]. Šioje disertacijoje naudojamos šių straipsnių įžvalgos bei remiamasi atlikto kokybinio tyrimo duomenimis.

Investicijų į vėjo energetiką rizikas Kinijoje nagrinėjantys Cun-bin Li, Gong-shu Lu, Si Wu darbai artimi šios disertacijos turiniui: nagrinėdami sparčiai besiplečiantį Kinijos vėjo energetikos sektorių, autoriai investicinių projektų rizikas įvertina remdamiesi dabar-

26 Stasiukynas, A., 2011 „Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo elektros energetikoje analizė“, Jaunųjų mokslininkų darbai. Nr. 1 (30).

27 Sveklaitė, L.; Stasiukynas, A., 2014 „Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo elektros energetikoje skatinimo priemonių modeliavimas“, Viešoji politika ir administravimas, 2014, T. 13, Nr. 2, p. 258–274.

28 Rudzkis, P.; Macijauskas, L., 2012 „Vėjo energetikos projektų investicinio patrauklumo vertinimas“. Vėjo energetikos projektų investicinio patrauklumo vertinimas: p. 250–255.

29 Burinskienė, M.; Rudzkis, P.; Kanopka, A. 2014. Onshore Wind Farms: Value Creation for Stakeholders in Lithuania. International Congress on Energy Efficiency and Energy Related Materials (ENEFM2013), Springer Proceedings in Physics 155: p. 233–242.

30 Jankauskas, V.; Rudzkis, P.; Kanopka, A. 2014. Risk Factors For Stakeholders In Renewable Energy Investments, Energetika 60(2): 113–124.

tine grynąja verte (angl. *net present value*), dinamišku investicijų atsipirkimo laikotarpiu ir vidine grąžos norma (angl. *internal rate of return*), analizuoja vėjo energetikos projektų rizikos veiksnius. Išskyrus rizikos faktorius, taikomas Monte Karlo simuliacijos metodas apskaičiuojant grynąją dabartinę vertę ir jos sąveiką su atsipirkimo laikotarpiu bei grąžos norma. Autoriai rizikos faktorius nustato pagal skirtingas projekto eigos fazes: kadangi 70 % statybų periodo išlaidų yra susijusios su įrangos įsigijimu ir montavimu, didžiausios rizikos susijusios su informacijos asimetrija pasirenkant tinkamos kainos gamintojų įrangą. Veikimo (gamybos) periodo rizikos faktoriai siejami su nusidėvėjimu, medžiagų sąnaudomis, priežiūros išlaidomis ir darbuotojų išlaikymu, draudimu bei palūkanų padengimu. Atsižvelgiant į tai, kad didžiąją investicijų dalį sudaro skolintos lėšos, o palūkanų norma nėra stabili, didžiausia šio periodo rizika yra prognozuoti kainą eksploatavimo laikotarpiu. Naujų elektrinių prijungimas prie elektros tinklų Kinijoje yra komplikuotas dėl galimo didelio atstumo tarp vėjo jėgainių ir egzistuojančios infrastruktūros bei jos riboto pralaidumo, todėl kol kas nėra iki galo išnaudojama visa instaliuotų jėgainių galia. Kitos rizikos susijusios su gamtinėmis sąlygomis – kadangi generuojamos energijos kiekis priklauso nuo vėjo stiprumo, sunku nuspėti generuojamos energijos kiekį. Kadangi yra nustatyta fiksuota energijos supirkimo kaina, šalyje eliminuota kainos kitimo rizika, tačiau rizika kyla dėl neaiškios prekybos žaliaisiais sertifikatais ateities ir numatomos PVM lengvatų reformos. Išvadose teigiama, kad investicijos į vėjo jėgaines yra gana rizikingos, tačiau valstybė gali šią riziką minimizuoti taikydamos paramos schemas, o investuotojai turi entuziastingai įsitraukti į prekybos žaliaisiais sertifikatais sistemą[31].

Nors lietuvių autorių darbai yra teoriškai išsamūs, o užsienio valstybių – gausūs pavyzdžių, tačiau, būdami normatyvinio pobūdžio, jie retai gali pasiūlyti konkrečių sprendimų, kaip skatinti Lietuvos atsinaujinančią energetiką. Pavyzdžiui, nors daug kritikos sulaukia skatinimo tarifų sistemos, kai kvotos išdalijamos konkurso būdu, ir teigiama, kad AEI plėtrą šalyje stabdo vietinių gyventojų nepasitenkinimas, sudėtingos žemės paėmimo, teritorijų planavimo ir projektavimo procedūros bei nepakankamai išplėtoti elektros tinklai[32], tačiau konkrečių pasiūlymų situacijai gerinti pateikiama retai.

1.2. Energetikos sektoriaus reguliavimo ir rėmimo principai

Iki XX a. paskutinio dešimtmečio beveik visame pasaulyje vanduo, elektros ir šilumos energija bei jų žaliavos buvo išgaunami ir tiekiami valstybinių monopolijų[33], JAV ir Vokietija buvo ankstyvos išimtys, kuriose tuo metu vyravo privačios monopolijos[34]. Nors energetikos pramonė ilgą laiką buvo suvokiama kaip vertikaliai integruota struktūra, kurioje generavimą, perdavimą ir skirstymą atlieka viena valstybės valdoma monopolija, nuo XX a. devintojo dešimtmečio liberalios laisvosios rinkos idėjos pradėjo keisti požiūrį į energetikos ir komunalinių paslaugų įmonių nuosavybės formą, valdymą ir reguliavimą. Kadan-

31 Cun-bin Li, Gong-shu Lu, Si Wu, 2013. "The investment risk analysis of wind power project in China" Renewable Energy 50, p. 481-487.

32 Jankauskas, V., 2011. „Atsinaujinančiųjų energijos išteklių rėmimo klaidos" Energetika. Nr. 2. P. 78–84, 83.

33 Wenzler, I.; Kleinlugtenbelt, W. J.; Mayer, I. 2005. Deregulation of utility industries and roles of simulation. Simulation Gaming, Vol. 36 No. 1: 30-44.

34 Štilinis, R. 2006. Elektros rinkos kūrimo tendencijos. Vilnius: Ekonomika.

gi įsivyravo nuomonė, kad liberalizacija ir privatizacija lemia kainų mažėjimą, aukštesnę paslaugų kokybę ir geresnį resursų panaudojimą[35], Europoje ir JAV pradėtos vykdyti privatizavimo ir valstybinio reguliavimo mažinimo reformos[36, 37, 38].

Mokslinėse publikacijose dažniausiai laikomasi nuomonės, kad nereguliuojama rinka yra efektyvesnė, tad ir energetikos rinkos liberalizavimo idėja sparčiai plito pasaulyje bei daugeliu atvejų atrodė pateisinanti lūkesčius. Teigiama, kad sudarant prielaidas veikti rinkos dėsniams, prieš tai vykdytus politinius sprendimus keičia sprendimai, paremti ekonomine logika[39]. Tačiau paaiškėjo, kad kainų reguliavimas gali būti ydingas daugeliu atvejų, pavyzdžiui: dėl to, kad kainas reguliuojantys asmenys, priimantys sprendimus, dažniausiai neturi kokių išskirtinių įrankių ar informacijos jiems priimti, be to, šie sprendimai yra priimami ne sava, o vartotojų sąskaita bei rizika, todėl didelė ir neteisingų sprendimų tikimybė. Taigi, nustatydami per dideles energijos kainas, reguliuotojai skatina galimai nepagrįstus gamintojų pelnus, o nustatę per mažas kainas (kaip dažnai atsitinka suvokus, kad prieš tai buvusios buvo per didelės), riboja investicijas į energetikos sektorių. Laisvojoje rinkoje tokių mechanizmų nėra, todėl ir panašių problemų nekyla. Be to, dažnai pateikiamas argumentas, kad energijos kaina yra neelastinga, taip pat abejotinas: patirtis rodo, kad stambiems vartotojams nėra labai sudėtinga pakeisti naudojamos energijos rūšį, o ir buitiniai vartotojai prisitaiko prie kylančių kainų keisdami vartojimo įpročius – tarkim, naudodami energijos taupymo priemones. Liberalūs ekonomistai taip pat kritikuoja pačią „natūralios monopolijos“ idėją (t. y. manymą, kad kai kurie ūkio sektoriai yra išskirtiniai, todėl juose būtent monopolinė struktūra geriausiai atitinka vartotojų interesus) teigdami, kad tokių monopolijų susidarymo prielaidos glūdi ne rinkos struktūroje, o tiesiog valstybės įtvirtinamame konkurencijos draudime[40].

Gerosios praktikos pavyzdžiu dažnai laikomi Jungtinės Karalystės viešojo sektoriaus (tuomečio Prekybos ir pramonės departamento) sprendimai, leidę jau prieš 15 metų džiaugtis įvykdytomis reformomis ir teigti, kad privatizuota elektros pramonė ir įvykdyti investiciniai projektai leido šaliai ne tik sutaupyti, bet ir gerokai sumažinti CO_2 emisijas. Taip pat privačios įmonės dėl aplinkosauginio susirūpinimo ir rinkos spaudimo mažinti kainas ėmė taikyti inovatyvias technologijas taip savaime prisidėdamos prie tvarios plėtros tikslų[41]. Nepaisant Jungtinės Karalystės pirmavimo atveriant energetikos sektorių privačioms įmonėms, pripažįstama, kad šis sektorius visgi linkęs būti mažiau konkuren-

35 Wenzler, I.; Kleinlugtenbelt, W. J.; Mayer, I. 2005. Deregulation of utility industries and roles of simulation. Simulation Gaming, Vol. 36 No. 1: 30-44.

36 Crew, M.; Kleindorfer, P., 1999 Regulatory governance and competitive entry. In M. Crew (Ed.), Regulation under increasing competition. Boston: Kluwer.

37 Scott, R. 2003. Global electricity: The industry, the companies and frameworks. London: Labour and Strategic Management Journal 26(5): 441–460.

38 Veeneman, W. and Mayer, I. 2002. Complex decision – making in a world of infrastructures. In I. Mayer&W. Veeneman (Eds.), Games in a world of infrastructures: Simulation-games for research, learning and intervention (pp. 5-16). Delft, the Netherlands: Eburon.

39 Šimašius, R.; Šilėnas, Ž., 2006 „Elektros energetikos įstatymo bei elektros energijos tiekimą ir vystymą reglamentuojančių poįstatyminių aktų analizė“. Lietuvos laisvosios rinkos institutas.

40 Šimašius, R.; Šilėnas, Ž., 2006 „Elektros energetikos įstatymo bei elektros energijos tiekimą ir vystymą reglamentuojančių poįstatyminių aktų analizė“. Lietuvos laisvosios rinkos institutas.

41 Manner, G., 1997 "Regulation for Competition and Competing Regulations". The Geographical Journal, Vol. 163, No. 3, pp. 341-343.

cingas dėl komplikuotų tiekėjų keitimo sąlygų. Be to, pabrėžiama, kad dereguliacija pati savaime neužtikrina mažų kainų ir kokybės, jeigu vartotojai nėra linkę domėtis ir ieškoti optimalių jų atvejui sprendimų[42].

Nors kituose ūkio sektoriuose nereguliuojama rinka dažniausiai pasiteisina, įmonių tarpusavio konkurencija padeda optimizuoti veiklą, mažinti kaštus ir kainas, tačiau energetikos sektorius iš esmės skiriasi dėl paties produkto savybių ir jo svarbos šalies ūkiui. Pavyzdžiui, elektros energijos ypatumas yra tas, kad jos kaupimas yra labai brangus (energija negali būti sandėliuojama) ir yra visiškai homogeniška[43]. Be to, gamybos pajėgumai priklauso nuo ribotos galios generatorių, o perdavimo linijos yra ribojamos perdavimo pajėgumų, aplinkosauginių reikalavimų[44]. Energijos gamyba yra priklausoma nuo kuro (dujos, naftos produktai, anglis) ir jo kainų – pavyzdžiui, apie 80 % elektros energijos kainos sudaro kuras, kurio kainą nustato konkurencinga pasaulinė rinka[45]. Dėl išvardytų priežasčių teigiama, kad energetikos sektorius dėl savo produktų pobūdžio gali būti tik ribotai konkurencingas. Taip pat svarbu suprasti, kad energetikos sektorius yra šalies ūkio ir gyventojų gerovės pagrindas – tik užtikrinus nenutrūkstamą energijos tiekimą priimtinomis kainomis, įmanoma plėtoti pramonę, paslaugas ir užtikrinti piliečių gerovę. Šiuolaikiniame pasaulyje be tiekiamos energijos negalėtume ne tik dirbti, bet ir apsieiti buityje. O energijos, kaip būtinos gėrybės, kaina, yra socialiai jautrus klausimas, todėl dažnai reikalingi sprendimai, padedantys užtikrinti tiekimą ir prieinamą kainą smulkesniems vartotojams ar pažeidžiamoms grupėms. Dėl šių priežasčių energetikos sektorius laikomas vienu iš tų atvejų, kai susiformuoja „natūrali monopolija".

Nors liberalai ekonomistai ir kritikuoja „natūralios monopolijos" konceptą teigdami, kad tai nėra savaime susiklostanti situacija, o veikiau valstybės reguliavimo sukurtas produktas, taip pat sunku nepripažinti, kad A. Smith'o tobulos konkurencijos sąlygos bei jas savaime reguliuojanti „nematoma ranka" taipogi tėra teorinis modelis. Nereguliuojama rinka verčia dalyvius konkuruoti ir didinti veiklos efektyvumą, o tai gali būti daroma mažinant valdymo, techninės priežiūros ir remonto išlaidas. Tačiau šias išlaidas sumažinus kelis kartus, elektros energijos generavimo kaina sumažėtų daug mažiau. Manoma, kad dėl didelių pastovių kaštų, konkurencija, esant daugybei rinkos dalyvių, ne visada gali būti finansiškai stabili[46], o tai gali lemti, kad rinkoje išliks tik keletas didelių žaidėjų ir rinka taps oligopoline: tokia rinkos santykių forma nėra optimali siekiant užtikrinti klientų interesus. Kadangi nereguliuojama rinka sudaro sąlygas didesniems rinkos žaidėjams išstumti iš rinkos mažesnius ar mažiau efektyvias technologijas naudojančius konkurentus, kyla grėsmė dėl energijos kainų augimo. Pavyzdžiui, Sandra M. Emerson, nagrinėjusi energetikos sistemą skirtingose JAV valstijose pabrėžia, kad Kalifornijos palyginti laisvos kon-

42 Giulietti, M.; Price, C. W.; Waterson, M., 2005 "Consumer Choice and Competition Policy: A Study of UK Energy Markets", The Economic Journal, Vol. 115, No. 506, p. 949-968. 966-967.

43 Emerson, S.M. 2002. California's Electric Deregulation and Its Implications. Public Works Management Policy 7: 19-31. DOI: 10.1177/1087724X02007001002.

44 Wilson, R., 2002 "Architecture of Power Markets", Econometrica, Vol. 70, No. 4, pp. 1299-1340, 1300

45 Tishler, A. and Woo, C.K. 2007. Is electricity deregulation beneficial to Israel? International Journal of Energy Sector Management Vol. 1 No. 4: 322-341.

46 Tishler, A. and Woo, C.K. 2007. Is electricity deregulation beneficial to Israel? International Journal of Energy Sector Management Vol. 1 No. 4: 322-341.

kurencijos atveju buvo pastebėtas tiekėjų ir brokerių siekis spekuliuoti elektros energija[47]. Be to, nereguliuojamos rinkos atveju sunku prognozuoti energijos kainą, nes ji priklauso ne tik nuo pasaulinių žaliavų kainų, bet ir nuo gamintojų pasirinktos strategijos. Kita vertus, nereguliuojamos rinkos pagrindinis pranašumas, o kartu ir reguliuojamos rinkos pagrindinis trūkumas – įmonių efektyvumo didinimas. Reguliuojant energetikos rinką dažniausiai apibrėžiama pelno norma, todėl įmonės nėra skatinamos modernizuotis ir naudoti efektyvesnes technologijas. Be to, sudėtinga įvertinti valdymo išlaidų pagrįstumą: ar optimalus personalo skaičius, ar pagrįstos perkamų prekių bei paslaugų kainos ir pan., o dereguliacija išsprendžia šias problemas. Nepaisant to, trumpuoju laikotarpiu tai gali riboti naujų pajėgumų atsiradimą, nes nereguliuojamos rinkos sąlygomis yra sudėtinga įsivertinti galimą naujo projekto pelningumą, priklausantį nuo kitų rinkos dalyvių veiksmų, tad sunkiau ir pritraukti investicijų į šią sritį.

Lietuvoje didžiąją energetikos sektoriaus reguliavimo darbo dalį atlieka Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija (VKEKK). Nuo įstaigos veiklos pradžios 1995 m. komisija atliko kainų reguliavimo funkcijas, o nuo 2000 m. jos kompetencija buvo išplėsta iki ekonominio reguliavimo priskyrus jai licencijavimo ir licencijuotų įmonių kontrolės bei kelias kitas funkcijas. 2002 m. liberalizavus elektros rinką, VKEKK tapo šios rinkos priežiūros institucija – nustatė kainų ribas ir sprendė kilusius ginčus, o 2003 m., privatizavus „Vakarų elektros skirstomuosius tinklus“ ir „Lietuvos dujas“, jai patikėtos ir privataus kapitalo įmonių priežiūros funkcijos[48]. Lietuvos energetikos įstatymo 8 str. 9 p. nustatyta, kad VKEKK atlieka šias funkcijas:

- tvirtina reguliuojamosios veiklos apskaitos reikalavimus;
- tvirtina valstybės reguliuojamų kainų nustatymo metodikas, nustato valstybės reguliuojamas kainas ir kainų viršutines ribas bei kontroliuoja, kaip jos taikomos. Taip pat vienašališkai nustato valstybės reguliuojamas kainas, jeigu energetikos įmonės nesilaiko šių kainų nustatymo reikalavimų;
- tvirtina energetikos objektų (tinklų, sistemų, įrenginių) prijungimo įkainius;
- išduoda energetikos veiklos licencijas ir prižiūri energetikos įmonių licencijuojamą veiklą;
- nustato energijos persiuntimo patikimumo ir paslaugų kokybės reikalavimus ir kontroliuoja, kaip jų laikomasi;
- įpareigoja energetikos įmones sudaryti sutartis dėl energijos perdavimo, skirstymo ar tiekimo, kai energetikos įmonės nepagrįstai atsisako suteikti paslaugas tretiesiems asmenims ar tiekti vartotojams energiją;
- kontroliuoja, kad būtų veiksmingai atskirtos veiklos energetikos sektoriuje ir prižiūri rinkos atvėrimo ir konkurencijos didmeninėje ir mažmeninėje prekyboje mastą ir veiksmingumą;
- prižiūri, ar nepasitaiko konkurenciją ribojančios sutartinės praktikos bei nagrinėja rinkos iškraipymo atvejus;

47 Emerson, S.M. 2002. California's Electric Deregulation and Its Implications. Public Works Management Policy 7: 19-31. DOI: 10.1177/1087724X02007001002.

48 Tikniūtė, A.; Milčiuvienė, S., 2012 „Reguliavimo institucija energetikos sektoriuje: raida ir būtini pokyčiai“, Socialinių mokslų studijos.

- užtikrina informacijos apie energetiką patikimumą ir prieinamumą, atlieka rinkos tyrimus;
- atlieka kitas energetikos sektoriaus priežiūros funkcijas[49].

VKEKK yra biudžetinė įstaiga ir jai galioja viešojo administravimo subjektų veiklos standartai. Nors ši įstaiga formaliai privalo būti nepriklausoma ir priimti ne politikos, o ekonomikos dėsniais grįstus sprendimus, realybėje dažnai atsitinka kitaip.

Apibendrinant pasakytina, kad, nors pagal bendrąsias ekonomines tendencijas nereguliuojamos rinkos pranašumai nustelbia trūkumus, tačiau energetikoje tai nebūtinai galioja: pranašumai labiau pasireiškia tuo atveju, kai rinkoje egzistuoja didelis pajėgumų ir veikėjų skaičius ir kai sudarytas rinkos veikimo modelio dizainas yra labai gerai pritaikytas konkrečiam atvejui. Kitu atveju susiklosto oligopoliniai rinkos santykiai, kai gamintojai linkę derinti strategijas ir, užuot konkuravę, veikti kartu siekdami generuoti didesnį pelną. Dėl šios priežasties nereguliuojamas elektros energijos sektorius turėtų pasiteisinti didelėse energijos rinkose, tačiau tai gali sukelti nemažai problemų, jei rinka maža. Todėl, kaip rodo dabartinės tendencijos, nors mėginama į energetikos sritį įtraukti kuo daugiau rinkos elementų, tačiau tai atliekama vykdant tam tikrą reguliavimą ar netgi reguliuojant atskiras sritis. Ne išimtis yra ir ES lygmeniu įgyvendinamų energetikos paketų tikslai. Pavyzdžiui, paskutiniu, trečiuoju, buvo siekiama iš esmės atskirti nekonkurencingas energetikos veiklas nuo konkurencingų ir joms valdyti taikyti skirtingus mechanizmus.

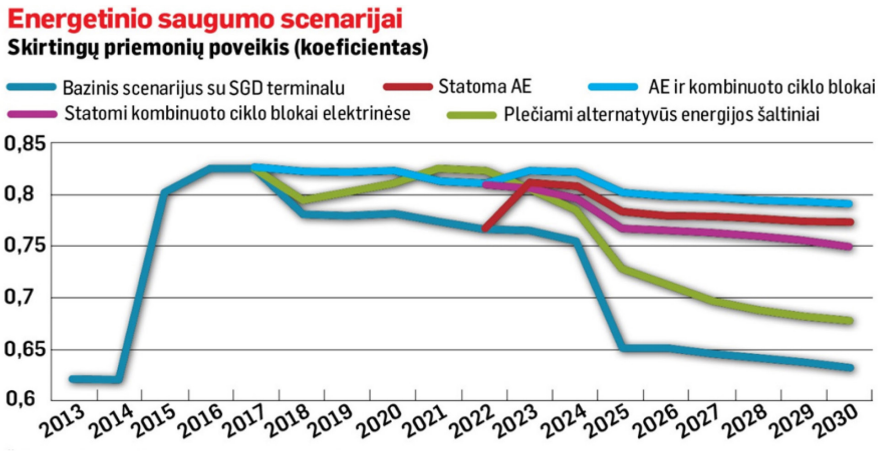
1.3. Energetinio saugumo stiprinimo problema

Kadangi elektros energijos rinka priskiriama prie svarbių nacionalinio saugumo sričių, jos plėtros kryptims ir plėtos scenarijams keliama papildomų reikalavimų. Energetinio saugumo tyrimų centras 2012–2013 m. metinėje apžvalgoje[50] pateikia skirtingus Lietuvos energetinio saugumo scenarijus, kuriuose numatoma, koks energetinio saugumo lygis gali būti pasiektas pasirinkus skirtingas Lietuvos energetikos vystymo kryptis. Pagrindiniu laikomas bazinis scenarijus, atspindintis dabartinę situaciją, t. y. įvertinus šiuo metu vykdomų projektų (SGD, vykdomos BEMIP plano dalys, AEI plėtra) poveikį. Baziniu atveju taip pat įvertintas faktas, kad 2015–2016 m. numatoma uždaryti du senus Lietuvos elektrinės blokus. Alternatyvūs scenarijai pateikia energetinio saugumo įvertinimą, statant naują atominę elektrinę, kogeneracines elektrines ir naujus kombinuoto ciklo blokus (KCB), plečiant atsinaujinančių energijos šaltinių pajėgumus.

Pirmasis scenarijus (bazinis su SGD) atitinka dabartinį (bazinį) ir daroma prielaida, kad jokių veiksmų ateityje nebus imamasi, o elektros energijos didžioji dalis bus ir toliau importuojama. Antrojo scenarijaus (statoma AE) raida tokia pati, kaip ir bazinio iki 2023 m., nuo kada būtų pradedama eksploatuoti nauja atominė elektrinė. Čia įvertinama AE investicijų ir bloko galios dalis, tenkanti tik Lietuvai (lyg ji sudarytų 47,5 % rinkos), o galia – 657 MW. Pagal trečiąjį scenarijų (plėtojami alternatyvūs energijos šaltiniai) atsinaujinančių energijos išteklių galia nuo 2018 m. ima labai sparčiai didėti ir 2025 m pasiekia du kartus didesnį lygį, nei prognozuojama, o AEI išlieka subsidijuojami iki 2025 m.,

49 Lietuvos respublikos energetikos įstatymas 2002 m. gegužės 16 d. Nr. IX-884 Vilnius, 8 skirsnis, 9 p.

50 Energetinio saugumo tyrimų centras, 2014 „Lietuvos energetinis saugumas“, ISSN 2335-7037 http://estc.lt/wp-content/uploads/2014/01/Lietuvos-energetinis-saugumas-2012%E2%80%932013_el.leidinys.pdf



1 pav. Energetinio saugumo scenarijai.
Šaltinis: Energetinio saugumo centras

todėl investuotojų suinteresuotumas nemažėja. Raida pagal ketvirtąjį scenarijų (statomi kombinuoto ciklo blokai elektrinėse) iki 2018 m. tokia pati, kaip ir baziniu atveju, o nuo 2018 m. numatoma uždaryti senuosius Lietuvos elektrinės blokus ir pakeisti juos nauju 450 MW galios kombinuoto ciklo bloku. Šiame scenarijuje kiti du senieji Lietuvos elektrinės blokai pakeičiami antru nauju tos pačios galios kombinuoto ciklo bloku nuo 2025 metų. Penktasis scenarijus (AE ir kombinuoto ciklo blokai) yra antrojo ir ketvirtojo scenarijų kombinacija: nuo 2018 m. Lietuvos elektrinės senieji blokai pakeičiami nauju, o nuo 2023 m. pastatoma nauja AE. Siekiant išvengti saugumo lygio kritimo, reikėtų papildomai investuoti į naują plėtros projektą, kol atsiras naujoji AE. Tad turint SGD terminalą nuo 2015 m. būtų logiška statyti dujų kombinuoto ciklo bloką, todėl tai yra numatyta šiame scenarijuje[51].

Pagal bazinį scenarijų, atitinkantį *status quo*, numatoma, kad pradėjus veikti SGD terminalui ir pabaigus numatytų elektros tinklų statybą, energetinio saugumo lygis nuo 2015 m. turėtų padidėti bei 2016–2017 m. pasiekti piką (1 pav.), tačiau kadangi Lietuvos šiluminėse elektrinėse pagaminamos elektros energijos savikaina vis tiek būtų aukštesnė nei importuojamos, ji sunkiai galėtų konkuruoti rinkoje. Prognozuojama, kad įgyvendinus projektus ir sumažinus investicijas į energetiką, nuo 2017 m. energetinio saugumo lygis laipsniškai arba mažėtų, arba priklausytų nuo vykstančio scenarijaus varianto. Įdomu pastebėti, kad scenarijai, kuriuose dominuoja atsinaujinantys energijos ištekliai arba importuojama elektros energija, užtikrintų mažesnį energetinio saugumo lygį nei naujos AE ar kombinuoto ciklo blokų įrengimas. Energetinio saugumo tyrimų centro ekspertų tyrimas atskleidžia, kad palankiausias scenarijus Lietuvai numatomas didžiausios energijos gamybos diversifikacijos atveju, t. y. ne tik įrengus naujus kombinuotojo ciklo blokus Lietuvos elektrinėje, bet ir įgyvendinus naujos atominės elektrinės projektą (1 pav.). Šiuo

51 Energetinio saugumo tyrimų centras, 2014 „Lietuvos energetinis saugumas“, ISSN 2335-7037 http://estc.lt/wp-content/uploads/2014/01/Lietuvos-energetinis-saugumas-2012%E2%80%932013_el.leidinys.pdf.

atveju kartu su galimybe elektrą importuoti ir išgauti dalį jos iš AEI būtų užtikrinamas pakankamas šalies aprūpinimas ir energetinis saugumas.

Apibendrinant pasakytina, kad energetinis saugumas gali būti nagrinėjamas įvairiomis perspektyvomis, tačiau principinė takoskyra, kuria turėtų būti grindžiami Lietuvos valstybės veiksmai, yra nenutrūkstamo energijos tiekimo užtikrinimas *versus* ekonominio atsiperkamumo ir naudingumo kriterijų išlaikymas. Pavyzdžiui, energetinio saugumo centro tyrimo suponuojamas didesnis energetinio saugumo lygis įrengus naują KCB negali būti laikomas ekonomiškai pagrįstu, nes netgi su šiuo metu įrengtais blokais galima pasigaminti Lietuvos poreikį atitinkantį elektros energijos kiekį, tačiau tai nedaroma dėl didelių kaštų. Skaičiuojama, kad nauji KCB vis tiek elektrą gamintų brangiau nei jos kaina rinkoje, todėl didelė tikimybė, jog jie nebūtų aktyviai naudojamai, o būtų laikomi „rezervui". Taigi esminis klausimas, į kurį būtina atsakyti, yra šis: kokia prasmė turėti galimybę apsirūpinti energijos ištekliais, jeigu jų kaina smukdytų šalies ekonomiką ir būtų neįperkama pavieniams vartotojams?

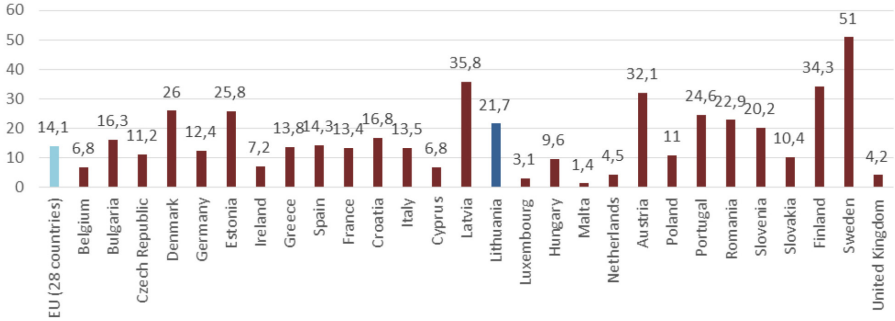
1.4. AIE energija Lietuvoje: potencialo išnaudojimas

Lietuvos atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) skatinimo politika neatsiejama nuo šalies prisiimtų tarptautinių įsipareigojimų taršos mažinimo srityje, plėtros siekių bei atsinaujinančių energijos išteklių gausos šalies teritorijoje. Tradiciškai AEI laikoma saulės, vėjo ar vandens judėjimo generuojama energija, geoterminė ir biomasės energija[52]. Nepaisant to, kad AEI pavertimo į energiją technologijos yra palyginti brangios, dėl pasauliniu mastu paplitusių tvarios plėtros idėjų jų naudojimas sparčiai plinta. AEI, palyginti su iškastiniu kuru, yra pranašesni ne tik todėl, kad mažina taršą visiškai neišmesdami šiltnamio efektą sukeliančių dujų, bet ir tuo, kad jie nesenka – investavus į infrastruktūrą tokios energijos galima gaminti nuolat. Taip pat didinant AEI dalį bendrame energijos balanse, didėja ir tiekimo saugumas bei nepriklausomybė nuo importuojamų energijos išteklių. Be to, investuojant į AEI remiamasi prielaida, kad atsinaujinanti energija bus konkurencinga vidutinėje ir ilgalaikėje perspektyvoje.

Nors AEI energijos pagaminimas Lietuvoje nuolat auga ir 2012 m. gerokai viršijo ES šalių narių vidurkį, tačiau Baltijos jūros regione labai neišsiskiria (2 pav.). Kaimynų estų ir latvių AEI sudaroma galutinio energijos suvartojimo kiekio dalis didesnė, atitinkamai – 25,8 % ir 35,8 %. Latvijoje tokį efektą sukuria trys stambios Dauguvos upės hidroelektrinės, tiekiančios šaliai daugiau nei 1/3 dalį suvartojamos energijos. Lyginant ES šalis vieną su kita, būtina kreipti dėmesį į kiekvienos valstybės infrastruktūros ir gamtinių sąlygų pobūdį. Vienos valstybės, pavyzdžiui, Šiaurės šalys, turi daugiau potencialo medienos ir vandens ištekliais gaminamai energijai, kitos, pavyzdžiui, Pietų valstybės, turi gausesnius saulės energijos išteklius, bet juos išnaudoti sunkiau dėl didesnių tokios energijos gaminimo technologijos kaštų.

Kaip teigiama Lietuvos Respublikos valstybės kontrolės atlikto atsinaujinančių energijos išteklių potencialo naudojimo Lietuvoje audito 2010 m. ataskaitoje, Lietuva turi pakankamai atsinaujinančių energijos išteklių rezervų, kad galėtų ne tik įvykdyti ES augimo

52 Kytra, S., 2006 „Atsinaujinantys energijos šaltiniai : vadovėlis aukštosioms mokykloms" Kaunas : Technologija.



2 pav. AEI sudaroma bendro energijos sunaudojimo dalis, ES 2012, procentais.
Šaltinis: Eurostatas

strategijos tikslus, bet ir juos pranokti: šalyje randama geoterminių išteklių, kurių nėra gretimose šalyse, pagal biomasės potencialą vienam gyventojui Lietuva užima antrąją vietą ES, o pagal tinkamą gaminti biodegalus – pirmąją vietą ES[53]. Nepaisant to, AEI energija Lietuvoje kol kas yra mažai konkurencinga, todėl be valstybės pagalbos vargu ar neišsikovotų vietą energetikos rinkoje.

Atsinaujinančių energijos išteklių potencialas – visi šalies teritorijoje esantys atsinaujinantys energijos ištekliai, kuriuos iš principo galima naudoti. Tai, kokia dalis potencialo panaudojama (atsinaujinančių energijos išteklių rezervas), priklauso nuo tradicinių energijos šaltinių (iškastinio kuro) kainų rinkoje, nuo valstybės politikos juos importuoti bei nuo esamos infrastruktūros bei technologinių gebėjimų. AEI rezervas yra nuolatos kintantis dydis – investuodama bei pasinaudodama rinkos intervencinėmis priemonėmis valstybė gali jį labiau padidinti, taip išnaudodama šalies AEI potencialą[54].

Biomasę sukuria fotosintezės metu augaluose kaupiama saulės energija, kuri gali būti panaudojama energijos gamybai kietojo biokuro bei biodujų pavidalu. Didžioji pagaminamos energijos dalis yra šilumos energija, gaunama deginant kietąjį biokurą (medieną, medienos atliekas, šiaudus bei specialiai auginamus energetinius želdinius), o biodujos, susidarančios iš žemės ūkio ir maisto atliekų bei mėšlo, gali būti naudojamos elektrai ir šilumai gaminti[55]. Be to, iš biomasės gaminami ir biodegalai, kurių naudojimas itin paplitęs JAV, kuri yra ir stambiausia biokuro gamintoja pasaulyje (43 %), kartu su Brazilija (35 %) ir ES (15 %) pagaminanti 90 % pasaulio biodegalų pasiūlos[56]. Ši AEI rūšis yra vietinė žaliava, pigesnė nei importuojamos energijos žaliavos, tačiau jos gamybai reikia ilgo paruošimo, o dalis tokios energijos išteklių yra sezoniniai. Biodegalų gamyba, deja, be papildomų finansinių paskatų sistemos neatsiperka – pagaminti biodyzeliną kainuoja dvigubai daugiau, nei

53 Lietuvos respublikos valstybės kontrolė, valstybinio audito ataskaita atsinaujinančių energijos išteklių potencialo naudojimas Lietuvoje, 2010 m. sausio 15 d.

54 Lietuvos respublikos valstybės kontrolė, valstybinio audito ataskaita atsinaujinančių energijos išteklių potencialo naudojimas Lietuvoje, 2010 m. sausio 15 d.

55 Lietuvos energetikos instituto informacinis leidinys. http://www.lei.lt/_img/_up/File/atvir/erlic/index_files/Atsinaujinantys_energijos_saltiniai.pdf

56 Lietuvos energetikos instituto informacinis leidinys „Biodegalai“. http://www.lei.lt/_img/_up/File/atvir/bioenerlt/index_files/Biodegalai_galut.pdf

sudaro iš naftos gaminamo dyzelino kaštai, o išlaidos bioetanolio gamybai yra 2–3 kartus didesnės nei benzino išlaidos benzino gamybai iš naftos. Be to, norint naudoti biodegalus, reikia įsigyti automobilį su tam specialiai pritaikytu varikliu, o tokie automobiliai šiuo metu yra palyginti brangūs, arba jį galima nedidele dalimi (iki 5 %) maišyti su tradiciniu kuru, tačiau tokiu atveju daromas tik itin nedidelis (1,5–3 %) poveikis taršai mažinti.

Didžioji dalis Lietuvoje sunaudojamo biokuro yra mediena. Išnagrinėjus jos naudojimo struktūrą akivaizdu, kad šiuo metu daugiau nei pusę energijos gamybai naudojamos medienos sunaudojama individualiuose ūkiuose. Centralizuoto šilumos tiekimo įstaigose jos sudeginama mažiau nei ketvirtoji bendros dalies[57] – tokia statistika signalizuoja spragą centrinio šildymo tiekimo sistemoje. Nors 2009 m. biokuras šilumos ūkyje sudarė 18 % deginamų žaliavų[58], tačiau jo potencialas yra kur kas didesnis – skirtingos prognozės numato, kad jis galėtų sudaryti apie 70–90 % šilumos gamybai naudojamų išteklių ir beveik patenkinti šalies poreikį šilumos energijai.

Lietuvos biomasės energetikos asociacijos „Litbioma“ tyrėjų teigimu, pagal biomasės potencialą vienam gyventojui Lietuva užima antrąją vietą ES, o pagal prognozuojamą 2020 m. biomasės potencialą biodegalų gamybai – pirmauja tarp ES narių. Atsižvelgdami į šios asociacijos galimą suinteresuotumą biomasės panaudojimo šilumos gamybai plėtra, į šią statistiką turėtume žvelgti atsargiai. Nors pripažįstama, kad tikslios Lietuvos biomasės rezervų apimtys nėra žinomos, bet skirtingi statistikos duomenys liudija, kad šalies potencialas šioje srityje nėra išnaudojamas. Tai galima aiškinti neišplėtota infrastruktūra – ypač centrinio šildymo tiekėjų atveju.

Saulės energija yra potencialiai pats galingiausias energijos šaltinis, tačiau Lietuvos geografinė situacija saulės energetikai plėtoti nėra tokia paranki kaip arčiau pusiaujo esančių valstybių. Saulės spinduliai, pasiekiantys Lietuvos teritoriją, išsiskaido didesniame paviršiaus plote bei nukeliauja ilgesnį kelią atmosferoje, o tai lemia didesnius energijos nuostolius[59]. Saulės energija pritaikoma gaminant tiek elektrą, tiek ir šilumą. Kolektoriai, absorbuojantys saulės energiją, nukreipia ją į karšto vandens sistemą, kuri savo ruožtu gali užtikrinti šilumos tiekimą pastatams šildyti. Norint išgauti elektros energiją, naudojami fotoelementai[60].

Apskaičiuota, kad Lietuvoje vidutinis metinis saulės energijos kiekis, krentantis į horizontalų 1 m^2 ploto paviršių, yra apie 1 000 kWh. Toks srautas nėra pakankamas pramoninei elektros energijos gamybai, bet gali būti sėkmingai panaudotas individualiuose namuose kaip papildomas energijos šaltinis. Saulės energija yra ypač parankus šaltinis vietovėse, neprijungtose prie bendrų elektros tinklų: čia kolektoriai gali būti montuojami šalia pastatų arba ant stogo. Kita vertus, šis AEI šaltinis, nors ir būdamas potencialiai galingiausias, bet yra ekonomiškai nepatrauklus dėl itin brangios saulės energijos konvertavimo įrangos. Be to, kadangi technologijų efektyvumas dar nėra didelis, pakankamam ko-

57 Lietuvos biomasės energetikos asociacija LITBIOMA,2006 Lietuvos atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo veiksmų planas 2010–2020 M, http://www.ena.lt/doc_atsi/Atsi_EI.pdf.

58 Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija, 2009, „Numatomi įgyvendinti energijos gamybos iš atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) ir komunalinių atliekų projektai Lietuvoje“ http://www.lsta.lt/files/events/090930_konferencija/6_Janukonis.pdf

59 Kytra, S., 2006. „Atsinaujinantys energijos šaltiniai : vadovėlis aukštosioms mokykloms“. Kaunas : Technologija.

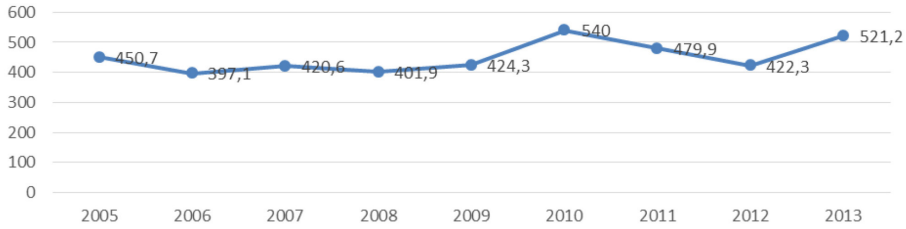
60 Lietuvos energetikos instituto informacinis leidinys. http://www.lei.lt/_img/_up/File/atvir/erlic/index_files/Atsinaujinantys_energijos_saltiniai.pdf

lektorių skaičiui įrengti reikia daug vietos, o energijos gamyba yra nepastovi, nes priklauso nuo neprognozuojamų oro sąlygų. Manoma, kad optimali saulės energijos dalis Lietuvos elektros energijos gamybos balanse gali siekti 5 %.

Saulės energija Lietuvoje pradėta naudoti 2011 m., tuomet per metus jos buvo pagaminta 0,1 GWh. 2013 m., „Lesto" duomenimis, į skirstomuosius tinklus buvo prijungtos 1 646 naujos saulės elektrinės, o jų galia yra 55,599 MW[61], tačiau tai tesudarė apie 1 % bendros šalies energijos gamybos, arba 44,8 GWh per metus.

Hidroenergija yra vienas seniausių pramonėje ir žemės ūkyje pradėtų naudoti energijos šaltinių – manoma, kad vandens ratas, naudotas žemės drėkinimo sistemose, galėjo būti išrastas jau VI a. pr. Kr. Tačiau kinetinė vandens energija laikoma menka, todėl dažniausiai energijos gamyboje panaudojama potencinė (tūrio svoris ir hidrostatinis slėgis) vandens tėkmės energija, kuri pasitelkiant turbinas gali būti paverčiama žaliąja elektros energija.

Vandens energija bendroje Lietuvoje pagaminamos energijos struktūroje užima panašią dalį kaip ir vėjo energija: 2009 m., veikiant IAE, ji tesudarė 3 %, o 2013 m. – jau 14 % visos gamybos. Tačiau svarbu suprasti, kad pagaminamos energijos kiekis natūriniais vienetais iš tiesų kito nedaug – tiesiog po IAE uždarymo Lietuvoje pagaminamas mažesnis kiekis energijos, todėl hidroenergijos dalis bendroje gamyboje natūraliai padidėja. Nežymus hidroenergijos gamybos padidėjimas taip pat pastebimas 2010 m., kai buvo renovuota Kauno hidroelektrinė, pagaminanti didžiąją dalį lietuviškos hidroenergijos (3 pav.).



3 pav. Bendroji hidroenergijos gamyba Lietuvoje, GWh.
Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Atsižvelgiant į šiuo metu galiojančius aplinkosaugos reikalavimus, Lietuva beveik išnaudoja savo hidroenergijos potencialą: didžiųjų upių potencialas išnaudojamas visiškai, o mažųjų upių išteklių naudojimas sparčiai artėja prie maksimalaus. Vien 2008 m. šalies teritorijoje jau veikė 80 mažųjų hidroelektrinių. Taip pat akivaizdu, kad tokios energijos gamybos potencialas, palyginti su tokiomis šalimis kaip Švedija, Norvegija ar Prancūzija, yra labai nedidelis. Nedidelis netgi palyginus su Latvija, kurios potencialas šioje srityje yra tris kartus didesnis[62].

61 AB LESTO, 2014, „Praėjusiais metais prie skirstomųjų tinklų prijungtas rekordinis elektrinių skaičius" http://www.lesto.lt/lt/naujienos/pranesimai-spaudai/praejusiais-metais-prie-ruu3.html

62 Lietuvos biomasės energetikos asociacija LITBIOMA,2006 Lietuvos atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo veiksmų planas 2010–2020 M, http://www.ena.lt/doc_atsi/Atsi_EI.pdf.

Nors vandens judėjimo energija yra „švari“, nebrangi ir nepertraukiama, tačiau dėl daromos žalos vandens ekosistemai ji dažnai laikoma netvaria, tad plėtojant šią sritį būtina laikytis griežtų aplinkosaugos reikalavimų. Šio AEI šalininkai savo ruožtu labai kritikuoja tokių reikalavimų griežtumą ir teigia, kad, užuot stačius potencialiai galėjusias atsirasti ekonomiškai palankias hidroelektrines, statomos palyginti pigų iškastinį kurą deginančios jėgainės[63], teršiančios gamtą. Taip pat dažnai pamirštama, kad hidroelektrinės gali atlikti ne tik elektros gamybos funkciją. Pavyzdžiui, Kauno hidroelektrinė, pagaminanti didžiąją dalį Lietuvos hidroenergijos, taip pat saugo antrą pagal dydį šalies miestą nuo potvynių.

Kalbant apie vandens generuojamą energiją, svarbu paminėti ne tik didžiąją Kauno bei mažąsias šalies hidroelektrines, bet ir trumpai aptarti Kruonio hidroakumuliacinę elektrinę, kuri pastaruoju metu laikoma viena geriausių Lietuvos investicijų energetikos srityje. Šios hidroakumuliacinės elektrinės negalima būtų visiškai priskirti prie AEI, nes ji vandens potencinei galiai išnaudoti naudoja kitų elektrinių gaminamą elektros energiją. Nepaisant to, ji atlieka labai svarbią energijos balansavimo ir reguliavimo užduotį ir yra labai naudinga Lietuvai taupant elektros energijos importo išlaidas. Kruonio elektrinė, naudodama kitų elektrinių gaminamą perteklinę elektros energiją, pumpuoja vandenį iš Kauno marių į aukščiau esantį dirbtinį rezervuarą, taip akumuliuodama vandens potencinę energiją. Prireikus ši panaudojama elektrai gaminti – tuomet iš aukštutinio baseino vanduo paleidžiamas tekėti žemyn ir sukti elektrinės hidroagregatus. Taip pasitelkiant elektrinę, galima ne tik sumažinti elektros energijos poreikio planavimo nuokrypius, bet ir elektros rinkoje įsigyti pigesnės naktinės elektros energijos ir panaudoti ją brangesnei dienos energijai gaminti.

Geoterminė energija Lietuvoje sudaro tik iki 1 % visos pagaminamos energijos. Ši energija išgaunama iš natūralios žemės gelmių šilumos, kur ji susidaro dėl saulės, šildančios žemės plutą, žemės mantijos šilumos ir žemės šerdyje vykstančių radioaktyvių elementų skilimo procesų. Dažnai geoterminiai šaltiniai žemės paviršiuje nėra pastebimi, nes slepiasi giliai po žeme, todėl jų konvertavimo į vartotojui tiekiamą energiją mechanizmai dažnai komplikuoti. Ši energija gali būti naudojama tiesiogiai šildymui (pavyzdžiui, sniegui nutirpinti nuo lėktuvų nusileidimo takų) arba galima ją perdirbti į elektros arba šilumos energiją. Žemesnės temperatūros geoterminiai ištekliai tradiciškai naudojami šilumos gamybai, o iš aukštesnės temperatūros išteklių gaminama elektra.

Šis AEI naudojamas dažniausiai tik tose šalyse, kurios turi išskirtinai palankias geologines sąlygas. Lietuvoje, nors šalis ir yra nedidelio tektoninio aktyvumo zonoje, kol kas naudojami žemos temperatūros geoterminiai ištekliai. Norint juos panaudoti centriniam šildymui Lietuvoje, šilumnešį reikėtų papildomai šildyti, t. y. naudoti kitus energijos šaltinius. Kita vertus, Vakarų Lietuva išsiskiria savo geologinėmis sąlygomis, tad tikimasi, kad elektros gamybai tinkamos temperatūros ištekliai gali būti gręžiniais pasiekti dvigubai mažesniuose gyliuose[64]. Būtent šiame regione ir įrengta pavyzdinė geoterminė Klaipėdos elektrinė – vasarą ji pagamina pusę miesto šilumos energijos poreikio, o žiemą – dešimtąją dalį.

63 Punys, P.; Ruplys, B., 2010 Lietuvos hidroenergetikų asociacija, „Šalies hidroenergetika: išblėsusios perspektyvos“.

64 Šliaupa, S., 2008 „Žemės šilumos panaudojimo elektros energijos gamybai perspektyvos Lietuvoje“, Geologijos ir geografijos institutas, Vilniaus universitetas.

Vėjo energija nuo seno buvo naudojama grūdams malti ir vandeniui pumpuoti, o šiuo metu ji vis efektyviau išnaudojama elektrai moderniose vėjo jėgainėse gaminti. Kadangi vėjo greitis skirtingame aukštyje skiriasi, dabartinės vėjo jėgainės taip pat pritaikytos generuoti energiją skirtingomis sąlygomis. Kadangi aukščiau pučiantis vėjas yra pastovesnis, o jo greitis – didesnis, aukštai įrengtos vėjo jėgainės yra našesnės.

Teigiama, kad efektyviai panaudoti vėjo energiją elektros gamybai galima iš vėjo, pučiančio 6–7 m/s greičiu, sukeliamos energijos[65], o Lietuvos pajūrio regione vidutinis vėjo srauto greitis 50 m aukštyje virš žemės paviršiaus yra apie 6,4 m/s[66], todėl esančio potencialo turėtų pakakti efektyviai funkcionuojančioms vėjo jėgainėms eksploatuoti. Pastarųjų tyrimų duomenimis, ir kitose Lietuvos teritorijos dalyse galima rasti vietų, tinkamų vėjo energetikai plėtoti[67], bet dėl žemesnio vidutinio metinio vėjo greičio svarbu įvertinti, ar tokios jėgainės atsipirks. Minėtinas dalykas: nors vidutinis metinis vėjo greitis mažai kinta, vidutinis mėnesinis vėjo greitis įvairiais metais svyruoja iki 50 %[68], todėl eksploatuojant šį AEI reikalingi atitinkami galios rezervai, kompensuojantys vėjo energijos svyravimus, o tai savo ruožtu didina tokios energijos gamybos kainą.

Nors atviroje jūroje vėjo greitis yra didesnis, tačiau 94 % ES vėjo energijos pagaminama ant žemės įrengtose jėgainėse (angl. *onshore*)[69]. Tokią proporciją galima būtų aiškinti ne tik didesnių investicijų vėjo jėgainių jūroje plėtrai poreikiu, bet ir gyventojų susirūpinimu kraštovaizdžiu. Pavyzdžiui, Lietuvos, turinčios tik kiek daugiau nei 90 kilometrų pajūrio linijos, gyventojams aktualu, kad nuvykę pailsėti prie jūros jie galėtų mėgautis maloniu kraštovaizdžiu, tad vėjo jėgainių parkas kelių kilometrų nuo kranto atstumu sulaukia priešininkų. Todėl Lietuvoje šiuo metu ir nėra tokio tipo jėgainių, o ant kranto įrengtų vėjo elektrinių nuolat daugėja. 2003 m. buvo įrengta pirmoji vėjo elektrinė Skuode, bet dėl techninių kliūčių kurį laiką ji neveikė, tad pirmąja vėjo jėgaine, prijungta prie elektros perdavimo tinklų, laikoma Vydmantų elektrinė, pradėjusi veikti 2004 metais. Per septynerius metus vėjo elektrinių padaugėjo iki 68[70], o vien per 2011–2013 m. į tinklus buvo prijungtos 76 naujos vėjo elektrinės, tad bendras tokių elektrinių skaičius jau viršija 150.

Įgyvendindamas BEMIP (agl. *Baltic Energy Market Interconnection Plan*), Lietuvos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas numato, kad iki 2020 m. valstybė sudarys sąlygas vėjo elektrinių, prijungtų prie elektros tinklų, suminę galią padidinti iki 500 MW, tad vėjo energetikos plėtotojams dar likę galios pajėgumai pradėti „dalyti" pagal aukcione laimėtas kvotas su fiksuotomis energijos supirkimo kainomis. Aukciono, pasibaigusio 2013 m. vasarį, metu 240 MW skatinimo kvotų vėjo elektrinėms, jungiamoms prie per-

65 Pikturnienė, A. Z. 2012 „Vėjo energetikos plėtra Lietuvoje darniosios raidos kontekste", Miestų želdynų formavimas p. 145–153.

66 Katinas, V.; Markevičius, A.; Tamašauskienė, M.; Vilemienė, J.Z., 2010 Vėjo srauto energetinių parametrų Lietuvos pajūrio regione tyrimas. Energetika, Nr. 3-4.

67 Lietuvos vėjo energetikų asociacija, Vėjo ištekliai, http://www.lwea.lt/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=59&Itemid=76&lang=lt

68 Katinas, V., 2007 Energijos gamybos apimčių iš atsinaujinančių energijos išteklių 2008–2025 m. studijos parengimas. Lietuvos energetikos institutas.

69 The European Wind Energy Association, 2013, "Building a stable future" http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/reports/EWEA_Annual_Report_2013.pdf

70 Lietuvos vėjo energetikų asociacija, Statistika http://www.lwea.lt/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=58&lang=lt.

davimo tinklo, konkurso būdu buvo išdalytos keturioms įmonėms su 70,96 EUR/MWh fiksuota energijos supirkimo kaina, ir 6,88 MW kvotos buvo išdalytos penkiolikai įmonių, įrengsiančių vėjo elektrines, kurios bus jungiamos prie skirstomojo tinklo. Pastarųjų pagamintos vėjo energijos supirkimo tarifas didesnis – 104,26 EUR/MWh.

Pagrindinius struktūrinius Lietuvos energetikos sistemos pokyčius, įvykusius per mažiau nei dešimtmetį, galima matyti lyginant energijos gamybos struktūrą 2005 ir 2013 metais (1 lentelė).

1 lentelė. Energijos gamyba pagal rūšis, GWh ir dalis % bendros gamybos.

	2005 m.		**2013 m.**	
	GWh	**%**	**GWh**	**%**
Hidroenergija	450,7	3,5	521,2	13,8
Branduolinė energija	10337,6	81,1		0,0
Geoterminė energija	16,9	0,1	9,7	0,3
Cheminių procesų energija	1943,7	15,2	2600,9	68,8
Saulės energija		0,0	44,8	1,2
Vėjo energija	1,8	0,0	602,7	15,9
IŠ VISO	**12750,7**		**3779,3**	

Šaltinis: Sudaryta autoriaus.

Europos vėjo energetikos asociacijos (EWEA) duomenimis, 2013 m. ES buvo papildomai įrengta 11,159 MW galios vėjo jėgainių – tai yra didžiausia dalis (32 %) nuo visos papildomos 2013 m. įrengtos energijos galios[71]. Praėjusiais metais vėjo generuojama energija sudarė 8 % bendro elektros suvartojamo kiekio ES. Galima palyginti: Lietuvoje buvo pagaminta (ir suvartota) 602,7 GWh vėjo energijos, tai sudarė 16 % bendro gamybos kiekio.

Pirmas iš karto pastebimas faktas yra tai, kad tiek energijos gamybos apimtis, tiek ir sudėtis per šį laikotarpį iš esmės pasikeitė: 2005 m., iki IAE uždarymo, Lietuva pagamino beveik tris kartus daugiau energijos, nei jos buvo pagaminta 2013 m., o atsisakius atominės energetikos didžioji šalies aprūpinimo energija našta perėjo Lietuvos elektrinei (kartu su kitomis elektrinėmis, deginančiomis iškastinį arba biologinį kurą) ir AEI naudojančioms elektrinėms. Minėtina, kad nuo 2009 m. importuojamų dujų kiekis smarkiai nepakito – tai galima būtų aiškinti tuo, kad šilumos energijos kiekis, gaminamas deginant dujas, iš esmės nepakito, o elektros energijos gamybos skirtumai išsilygino dėl AEI panaudojimo bei kitos elektros dalies importo išaugimo. Nepaisant to, iki 2015 m. Lietuvai dujas tiekė vienintelis tiekėjas – Rusijos dujų koncernas „Gazprom", kuris, atsižvelgiant į Lietuvos geopolitinę padėtį, negalėjo būti laikomas patikimu tiekėju. Be to, Lietuvos energetikos politikos kryptis lemia ir bendri ES taršos mažinimo, energijos taupymo ir AEI panaudojimo didinimo tikslai, kaip ir su jais susijusio Trečiojo energetikos paketo įgyvendinimas, lėmęs dujų ir elektros ūkių struktūrinius pokyčius.

71 The European Wind Energy Association, 2013, "Building a stable future" http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/reports/EWEA_Annual_Report_2013.pdf.

Tad, atsižvelgiant į šiuos pokyčius bei energetinę izoliaciją nuo Vakarų Europos, 2012 m. parengtoje Lietuvos nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje keliami toliau nurodomi tikslai.

Elektros sektoriuje: integracija į Europos energetikos sistemas – BEMIP plane numatytų elektros projektų įgyvendinimas; konkurencingos vietinės elektros energijos gamybos užtikrinimas, kuris turėtų įvykti didinant AEI panaudojimo mastą (strategija taip pat čia numato ir naujosios IAE statybą); jau įvykdytas elektros perdavimo atskyrimas nuo gamybos ir tiekimo veiklų užtikrinant ir kitus ES TEP reikalavimus.[72]

Dujų sektoriuje: trumpuoju laikotarpiu pagrindinis tikslas – gamtinių dujų tiekimo diversifikavimas (2015 m. pradėjo veikti SGD terminalas, vėliau planuojama įrengti dujų saugyklą ir nutiesti jungtį tarp Lietuvos ir Lenkijos dujotiekių), o ilguoju laikotarpiu siekiama sumažinti dujų sunaudojimą keičiant jas AEI. Kitas prioritetas – TEP reikalavimai dujų srityje jau įgyvendinami atskyrus dujų tiekimą ir perdavimą.

Šilumos sektoriuje*:* esminis siekis – padidinti ūkio efektyvumą ir šilumos gamybai naudojamas dujas keisti biokuru. Valstybė numato sumažinti šilumos sunaudojimą daugiabučiams namams šildyti ir įsipareigoja remti iniciatyvas, didinančias energijos vartojimo efektyvumą ir biomasės naudojimą šilumos gamybai, taip pat planuoja centrinio šildymo ūkį pertvarkyti įgyvendindama TEP nuostatus.

Kiti strategijoje numatomi siekiai yra naftos produktų nuoseklus keitimas AEI, kaip ir bendro AEI naudojimo šilumos, elektros ir transporto sektoriuose skatinimas. Iškeltas siekis, kad iki 2020 m. AEI sudarytų ne mažiau nei 20 % elektros, ne mažiau nei 60 % šilumos ir ne mažiau nei 10 % transporto sektoriuje suvartojamo energijos kiekio. Taip pat, kaip numatoma ES augimo strategijoje, planuojama kasmet po 1,5 % didinti vartojimo efektyvumą ir kuo mažiau didinti į orą išmetamo CO_2 kiekį.

1.5. Investicijų į atsinaujinančią energetiką skatinimo priemonės

Pagrindinė AEI panaudojimo energijos gamybai kliūtis yra gana aukšta technologijų kaina, sąlygojanti ilgesnį susijusių projektų atsipirkimo periodą[73]. Tad valstybėms, siekiančioms išplėtoti energijos gamybą iš AEI ir pasiekti ambicingus tokios energijos panaudojimo rodiklius, tenka įvairiomis priemonėmis skatinti investicijas į šią sritį. Pagrindines dvi alternatyvias investicijų skatinimo sistemas galima sieti su bendrų viešosios politikos analizės tendencijų kitimu: XX a. paskutiniame dešimtmetyje jau išplitusios Naujosios viešosios vadybos (NVV) idėjos, propagavusios liberalių valdymo metodų taikymą, orientaciją į vartotoją ir laisvosios rinkos sąlygas bei orientaciją į rezultatus, paskatino ir naują požiūrį ir į investicijų skatinimo priemones[74].

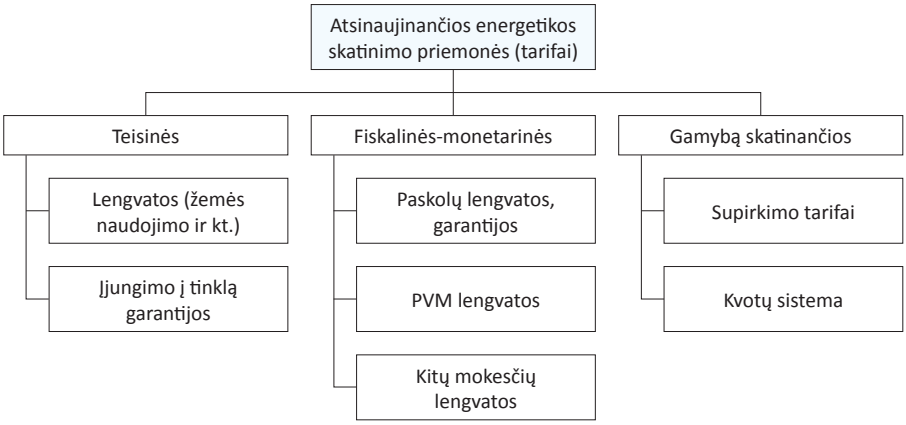
Senajai paradigmai, pagal kurią investicijos turėtų būti nukreiptos į technologijas ir jų tobulinimą, atstovauja fiksuotų tarifų sistema, o alternatyvi žaliųjų kvotų ir (arba) sertifi-

72 Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija. http://www.enmin.lt/lt/uploads/energetines_nepriklausomybes_strategija.pdf.

73 Stasiukynas, A., 2011 „Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo elektros energetikoje analizė“, Jaunųjų mokslininkų darbai. Nr. 1 (30).

74 Sveklaitė, L.; Stasiukynas, A., 2014 "Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo elektros energetikoje skatinimo priemonių modeliavimas", Viešoji politika ir administravimas, 2014, T. 13, Nr. 2, p. 258–274.

katų sistema yra naujosios, NVV, paradigmos atspindys – šiuo atveju vietoj infrastruktūros skatinimo, siūloma investicijas orientuoti į laisvosios rinkos kūrimą ir skatinimą. Nors AEI skatinti svarbios ir kitos priemonės (teisinės, fiskalinės – monetarinės), svarbiausios išlieka šios dvi minėtos skatinimo sistemos (4 pav.).



4 pav. Investicijų į AIE skatinimo priemonių (standartų) grupės

Fiksuoti žalieji tarifai – iš anksto nustatytų kainų sistema, kai nustatomos aukštesnės energijos, pagamintos iš AEI, kainos ir paprastai įsipareigojama tam tikrą laikotarpį visą pagamintą žaliąją energiją supirkti. Kita galimybė išskirti AEI energijos gamintojus iš kitų yra vadinamasis premijavimas – t. y. primokama premija prie energijos rinkos kainos, leidžianti gamintojams gauti aukštesnes pajamas nei tik dalyvaujant rinkoje. Papildomą naštą už šią brangiau kainuojančią energiją pasidalija visi vartotojai. Dažniausiai skirtingoms žaliosios gamybos technologijoms (vėjo, saulės, biokuro ar kt.) nustatomi skirtingo dydžio tarifai, ir jie numatomi konkrečiam ilgesniam laikotarpiui. Tokia žaliosios energijos rėmimo schema itin patraukli investuotojams, nes šiems tarifai leidžia užsitikrinti investicinę grąžą, dėl mažos susijusios finansinės rizikos jiems lengviau gauti paskolas, o tokių projektų pelno apskaičiavimas ir administravimas nesudėtingas. Kita vertus, jeigu pingant technologijoms nėra numatyta perskaičiuoti tarifų, tai gali neskatinti diegti naujų technologijų ir tapti didele našta valstybei (mokesčių mokėtojams), o įsipareigojimas supirkti visą iš AEI pagamintą energiją gali padidinti tinklų eksploatavimo ir balansavimo sąnaudas.

Siekiant pritraukti investuotojus į AEI sritį naudojant fiksuotųjų tarifų sistemą, itin svarbu parinkti tinkamą tarifo dydį – tarifai turėtų būti gana aukšti, kad skatintų naujus investuotojus įsitraukti į šią veiklą, tačiau ne per daug aukšti, kad neskatintų nepagrįstai didelio pelno. Be to, svarbu numatyti pakankamą tarifų taikymo laikotarpį, kad investuotojai jaustųsi saugūs, o visiems energijos vartotojams, t. y. nepriklausomai nuo tokios energijos gamybos regionų, paramos našta turėtų būti paskirstyta vienodai. Kita vertus, svarbu išlaikyti pusiausvyrą, t. y. svarbu, kad tarifai per daug nesiskirtų nuo rinkos kainos, o laikui bėgant būtų taikomas digresijos koeficientas, adekvačiai apskaičiuotas įvertinant pinančias technologijas. Čia remiamasi prielaida, kad ilguoju laikotarpiu iš AEI pagaminta ener-

gija turėtų pigti pingant jos išgavimo technologijoms ir galbūt netgi ateityje tapti pigesnė už gaminamą iš iškastinio kuro. Taikant šią rėmimo sistemą taip pat reikėtų diferencijuoti tarifus tiek pagal technologijas skirtingiems AEI, tiek ir pagal elektrinių galią[75].

Žaliųjų kvotų **ir (arba) sertifikatų** sistema, atstovaujanti NVV idėjoms, siekia užtikrinti, kad energijos gamybos iš AEI tikslai būtų pasiekti ekonomiškai[76]. Šiuo atveju energija parduodama rinkos kainomis, tačiau rinkoje taip pat prekiaujama ir žaliaisiais sertifikatais. Jie, atstodami „papildomą premiją" prie rinkos kainos, leidžia gamintojams užsidirbti daugiau nei rinkos sąlygomis. Šiuo atveju valstybė numato privalomas iš AEI pagamintos energijos supirkimo kvotas ir įpareigoja tiekėjus įsigyti tam tikrą dalį žaliosios energijos, kitaip jiems numatomos baudos[77]. Tiekėjai savo ruožtu skelbiamuose konkursuose skatina gamintojus konkuruoti tarpusavyje pagal siūlomos parduoti energijos kainą ir kiekį. Galų gale iš laimėtojų įsipareigojama supirkti numatytą kiekį energijos konkurse numatytomis sąlygomis (kainomis). Ši sistema taip pat leidžia užsidirbti papildomai prekiaujant žaliaisiais sertifikatais: valstybinės institucijos išleisti sertifikatai, atitinkantys pagaminamos energijos kiekį (pavyzdžiui, 1 MWh), išdalijami gamintojams, kurie šiuos rinkos sąlygomis parduoda tiekėjams ar skirstymo įmonėms. Tiekėjams būtinų įsigyti žaliųjų sertifikatų dydis būna iš anksto numatomas proporcingai jų parduotam energijos kiekiui, tad norėdami įvykdyti savo įsipareigojimus ir nemokėti baudų jie atitinkamą sertifikatų skaičių įsigyja iš gamintojų. Taigi sertifikatų ir (arba) kvotų sistema labiau orientuota į rinką ir skatina konkurenciją mažinant sąnaudas ir ieškant optimalių technologijų. Dėl konkurencijos gamintojai, siekdami optimizuoti kaštus, AEI elektrines įrengia ten, kur jos labiausiai efektyvios, ir koncentruojasi ties tais AEI, kurių energijos gamybos technologijos pigesnės ar efektyvesnės. Nepaisant kuriamų pseudorinkos sąlygų, ši sistema gana sudėtinga, tad nepalanki smulkesnėms įmonėms ir neskatina technologijų plėtros, nes dėl konkurencijos dažniausiai pasirenkamos diegti pigesnės technologijos[78, 79]. Dažnai kaip vienas tarifų sistemos privalumų pabrėžiamas naštos paskirstymas visiems energijos vartotojams, o sertifikatų ir (arba) kvotų sistemos atveju yra iš esmės taip pat – tiekėjai išlaidas už įsigytus sertifikatus vis tiek galų gale perskirsto vartotojams.

Svarbu, kad kvotų ir (arba) sertifikatų modelis efektyvus tuo atveju, kai sertifikatų rinkoje dalyvauja konkurencijai užtikrinti pakankamas dalyvių skaičius. Nors diskutuojama, kuri iš šių dviejų populiariausių sistemų geresnė, bent jau ES atveju daugelis valstybių narių, 2011 m. duomenimis, buvo pasirinkusios taikyti fiksuotų tarifų sistemą. Nors žaliųjų sertifikatų sistema labiau orientuota į rinką ir skatina konkurenciją, įrodymai iškalbingi:

---

75 Jankauskas, V., 2011 „Atsinaujinančiųjų energijos išteklių rėmimo klaidos" Energetika. Nr. 2. P. 78–84, 83.

76 Currier, M. K. A, 2012 Regulatory adjustment process for the determination of the optimal percentage requirement in an electricity market with Tradable Green Certificates. Energy Policy, No. 34.

77 Stasiukynas, A., 2011 „Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo elektros energetikoje analizė", Jaunųjų mokslininkų darbai. Nr. 1 (30).

78 Jankauskas, V., 2011 „Atsinaujinančiųjų energijos išteklių rėmimo klaidos" Energetika. Nr. 2. P. 78–84, 83.1.

79 Sveklaitė, L.; Stasiukynas, A., 2014 „Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo elektros energetikoje skatinimo priemonių modeliavimas", Viešoji politika ir administravimas, 2014, T. 13, Nr. 2, p. 258–274.

tose ES šalyse, kuriose energija superkama pagal kvotų sistemą, jos kaina buvo didesnė[80]. Tai galima būtų aiškinti investavimo saugumu – fiksuotųjų tarifų sistema pastovi ir sudaro sąlygas palyginti „saugioms" investicijoms, kurioms lengviau gauti paskolas iš bankų (2 lentelė). Be to, šiuo atveju investuotojai, galintys nesunkiai apskaičiuoti pelną, nėra suinteresuoti numatyti papildomų „apsidraudimo" mechanizmų (pavyzdžiui, kelti žaliųjų sertifikatų kainas), o sukūrus nuosekliai mažėjančių tarifų apskaičiavimo metodologiją galima apsisaugoti nuo nepagrįstų valstybės išlaidų.

Kita vertus, nors šiuo metu žaliųjų tarifų sistemos taikymas paplitęs labiau, jos sėkmė vis dėlto priklauso nuo pasirinktų skatinimo priemonių kriterijų[81]. Norint sulaukti teigiamo rezultato, numatyti žalieji tarifai turi būti stabilūs (arba bent prognozuojami) ir skaidrūs, tad svarbu užtikrinti, kad jų perskaičiavimas nevyktų per dažnai, o jį atliekant naudojami būtų iš anksto numatyti kriterijai – priešingu atveju tarifų sistemos pranašumai liks nepanaudoti. Svarbu paminėti, kad tarifai gali būti gaunami ir skatinimo kvotų paskirstymo aukciono būdų (kaip tai vyksta Lietuvoje), paprastai tokie aukcionai organizuojami itin galingomis technologijoms[82].

Atsižvelgdami į tai, kad abi sistemos turi savitų pranašumų ir trūkumų, L. Sveiklaitė ir A. Stasiukynas rekomenduoja taikyti alternatyvų investicijų į AEI skatinimo modelį, derinantį tiek senosios, tiek ir naujosios paradigmos principus. Kadangi žaliųjų kvotų ir (arba) sertifikatų sistemos kertinė idėja – palikti AEI energijos kainas reguliuoti rinkai, o investuotojus skatinti papildomu uždarbiu iš žaliųjų sertifikatų, veiksmingiausiai įgyvendindama tuo atveju, kai rinkoje veikia didesnis gamintojų skaičius, valstybės iškeltiems siekiams įgyvendinti siūloma iš pradžių numatytą laikotarpį taikyti žaliųjų tarifų sistemą, pritraukiančią naujus investuotojus, o po kurio laiko, atsiradus pakankamai gamintojų, pereiti prie žaliųjų kvotų ir (arba) sertifikatų sistemos[83]. Tokiu būdu į atsinaujinančių išteklių energijos gamybą būtų iš pradžių pritraukiami nauji investuotojai juos skatinant užtikrinta investicine grąža per tam tikrą laikotarpį, o po numatyto laiko jau susikūrusi AEI rinka būtų pratinama prie natūralios konkurencinės kovos leidžiant jai priartėti prie laisvosios rinkos dėsnių.

Kaip buvo minėta, be šių dažniausių skatinimo mechanizmų, žalioji energetika gali būti skatinama suteikiant lengvatines paskolas ar subsidijuojant investicijas, tokių projektų plėtotojams sumažinant mokesčius arba nuo jų atleidžiant. Mokesčių lengvatos – populiarus būdas investicijoms į AEI energetiką skatinti: šių administracinė našta nedidelė, jos taikomos dažniausiai stambesniems investuotojams, t. y. turintiems pakankamus mokestinius įsipareigojimus, kad galėtų numatytomis lengvatomis pasinaudoti. Lengvatos dažniausiai apskaičiuojamos remiantis generuojamos energijos galia, o tai paprastai lemia

80 Jankauskas, V., 2011 „Atsinaujinančiųjų energijos išteklių rėmimo klaidos". Energetika. Nr. 2. P. 78–84, 83.

81 Leepa, C.; Unfried, M. 2013 Effects of a cut-off in feed-in tariffs on photovoltaic capacity: Evidence from Germany. Energy Policy, No. 56, 538.

82 Sveklaitė, L.; Stasiukynas, A., 2014 „Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo elektros energetikoje skatinimo priemonių modeliavimas", Viešoji politika ir administravimas, 2014, T. 13, Nr. 2, p. 258–274.

83 Sveklaitė, L.; Stasiukynas, A., 2014 „Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo elektros energetikoje skatinimo priemonių modeliavimas", Viešoji politika ir administravimas, 2014, T. 13, Nr. 2, p. 258–274.

2 lentelė. Fiksuotų tarifų sistemos ir žaliųjų kvotų ir (arba) sertifikatų sistemos pranašumai ir trūkumai

	Žaliosio kvotos IR (arba) sertifikatai	Fiksuoti žalieji tarifai
PRANAŠUMAI	• Sistema labiau orientuota į rinką, skatina konkurenciją. • Leidžia atskirti fizinius elektros srautus nuo finansinių pardavimo srautų. • Jeigu gerai subalansuota, garantuoja nustatytą AEI energijos dalį bendrajame balanse. • Elektrinės diegiamos ten, kur tai efektyviausia.	• Palyginti saugi investicija, tad skatina investavimą. • Paprastesnis administravimas, ilgalaikės taisyklės. • Palaikomos įvairios technologijos ir gamybos pajėgumai. • Skatina skirtingas AEI rūšis.
TRŪKUMAI	• Sudėtinga sistema, tad neparanki mažiesiems gamintojams. • Remia pigiausius AEI dėl jų gamybos technologijų kainos, neskatina jų plėtros. • Mažiau patraukli investuotojams – sunkiau prognozuoti pelną. • Sudėtingiau administruojama.	• Nedera su laisvosios rinkos principais. • Sunku suderinti ES lygmeniu dėl nacionalinių rinkų skirtumų. • Nustačius neteisingus tarifus ir perskaičiavimo mechanizmus, gali tapti didele našta. • Visos pagamintos energijos supirkimo prievolė gali kelti balansavimo ir tinklų administravimo išlaidas. • Sistema nėra tinkama ten, kur gamyba iš AEI sudaro didelę dalį.
DAŽNIAUSIOS TAIKYMO KLAIDOS	• Numatytos sudėtingos sistemos taisyklės – neskatina investavimo.	• Per aukšti tarifai – neskatina investicijų dėl naštos vartotojams skatina neigiamą viešąją nuomonę. • Per žemi tarifai – skatinami nepagrįstai dideli pelnai; eigoje keičiant sistemą ar mažinant tarifus, didėja korupcijos tikimybė. • Vienodi tarifai visoms technologijoms skatina tik pigiausių technologijų AEI panaudojimą.

bendruosius projekto kaštus. Taip pat lengvatų skirtumas nuo kitų priemonių yra tas, kad jos skatina gamybą ne projekto pradžioje, o įgyvendinimo laikotarpiu, t. y. siejamos su jau pagaminta energija. Be minėtų lengvatų, kadangi AEI energetika kuria ir didesnę pridėtinę vertę (daro teigiamą įtaką gamtai ir visuomenei), svarbu įvertinti ir išorinius gamybos kaštus, t. y. kiekvienos alternatyvios gamybos technologijos teikiamą naudą ar daromą žalą. Tokius kaštus įvertinus, juos tikslinga paversti atitinkamo dydžio subsidijomis.

1.6. Investicijų į atsinaujinančią energetiką skatinimas Lietuvoje

Po IAE uždarymo iš esmės pasikeitus Lietuvos energetikos sistemai, buvo pradėta kurti ir tvarka, reglamentuojanti energijos iš AEI gamybą. 2009 m. nustojus galioti senajai tvarkai, žaliosios energetikos reguliavimo aplinka buvo pernelyg neapibrėžta, tad investuotojai susidurdavo su bankų nenoru finansuoti tokius projektus. Bankai savo ruožtu investicijas į AEI gamybą laikė rizikingomis, todėl reikalavo didelio nuosavo investuotojų kapitalo, o tai didino jų kainą ir mažino investuotojų susidomėjimą.

2011 m. gegužės 12 d. priimtas Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas, įtvirtinęs fiksuotųjų tarifų sistemos taikymą Lietuvoje ir numatęs 12 m. fiksuotuosius tarifus, paskirstomus aukciono būdu, energijos gamintojams pakeitė situaciją: buvo numatyta, kad remiamos gamybos apimtis iki 2020 m. bus 1001 MW instaliuotos galios (500 vėjo, 10 saulės, 141 hidroenergijos bei 350 bioenergijos), o mažieji (iki 30 kW) gamintojai 12 m. būtų remiami bet kokiu atveju, šiems taip pat numatytos paprastesnės prijungimo prie tinklų sąlygos. Pagal įstatymą, reguliuotojas (VKEKK) kartą per metus (dabar dažniau) nustatydavo maksimalius tarifus skirtingoms AEI technologijoms ir elektrinių galioms ir regioniniu principu organizuodavo aukcionus, kurių metu paskirstomos žaliosios energijos gamybos kvotos. Kvotas laimi tie dalyviai, kurie nurodo mažiausią pageidaujamą fiksuotą tarifą – šis laimėtojams taikomas 12 m. Praėjus tarifo taikymo laikotarpiui, energija rinkoje parduodama rinkos sąlygomis, tačiau įsipareigojama ją supirkti pagal prioritetą. Be to, AEI įstatymas nurodo, kad AEI energetiką numatoma skatinti šiomis tiesioginėmis ir netiesioginėmis priemonėmis:

- elektros energiją, pagamintą elektrinėse, kurių įrengtoji galia yra ne didesnė kaip 30 kW, bet kokiu atveju privalomai superkant už nustatytą fiksuotą tarifą, iš ūkinės paskirties gamintojų įsipareigojamą supirkti perteklinę energiją;
- fiksuoti tarifai nustatomi aukciono būdu, o kvotos paskirstomas proporcingai pagal laimėtojų planuojamą įrengti galią. Valstybė įsipareigoja AEI energijos gamintojams sumokėti fiksuoto tarifo ir parduotos energijos kainų skirtumą ir taikyti numatytas skatinimo priemones 12 metų nuo leidimo gaminti elektros energiją išdavimo dienos;
- taikomos nuolaidos elektrinėms prijungti prie elektros tinklų, mažąsias elektrines įsipareigojama prijungti nemokamai (jau nebe);
- žaliosios energijos gamintojai skatinimo laikotarpiu atleidžiami nuo atsakomybės už pagamintos elektros energijos balansavimą ir elektrinės gamybos pajėgumų rezervavimą;
- įsipareigojama žaliąją elektros energiją persiųsti pirmumo teise;
- skiriama parama žemės ūkio produkcijai perdirbti į biokurą ir biokuro gamybai, investicijoms į AEI ir numatant kitas skatinimo priemones, kurios negali būti taikomos gamintojams, jau gaunantiems paramą per skatinimo tarifų mechanizmą: AEĮ įstatymo 42 str. nurodo gausą projektų ir veiklų, kuriems gali būti naudojamos Nacionalinės atsinaujinančių energijos išteklių plėtros finansavimo programos ir Savivaldybių atsinaujinančių energijos išteklių plėtros finansavimo programų lėšos.

Šis įstatymas buvo priimtas dėl tuometės būtinybės žaliosios energetikos sritį padaryti aiškesnę, tačiau nuolat sulaukdavo kritikos tiek iš AEI energijos gamintojų, tiek

iš vartotojų ir kt. suinteresuotų šalių, ir tapo politinių manipuliacijų objektu: 2013 m. birželio mėn. buvo priimtas Lietuvos Respublikos Seimo nutarimas, kuriuo Seimas, „reaguodamas į visuomenės informavimo priemonėse paskelbtą informaciją apie korupcijos apraiškas, nutaria įpareigoti Komisiją išsiaiškinti, dėl kokių priežasčių ir kieno iniciatyva buvo parengtas ir Seimui pateiktas valstybei nenaudingas 2011-05-12 LR atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas“[84], nors Konstituciniam Teismui davus paklausimą dėl įstatymo prieštaravimo LR Konstitucijai, ji buvo grąžinta Seimui kaip teisiškai nepagrįsta.

Įstatyme ir kt. teisės aktuose numatytos sąlygos lėmė investicijų į AEI energetiką bumą: vien 2013 m. buvo išduoti 1 753 leidimai elektros energijai iš AEI gaminti (tai sudaro apie 80 % visų išduotų leidimų), o šilumos energiją metų gale tiekė 118 skirtingų biokuro tiekėjų, t. y. 1,7 karto daugiau nei 2012 metų gruodžio mėn.[85] Vis dėlto, anot teisininko Pauliaus Markovo, Lietuvos teisinės sistemos dalis, reguliuojanti AEI energitiką, dar nebuvo pakankamai išplėtota, kad sudarytų sąlygas įgyvendinti dabartinės (2012–2016) Vyriausybės iškeltus prioritetus energetikos srityje: trūko ilgalaikės AEI strategijos, nebuvo priimti įgyvendinamieji AEI įstatymo aktai, o sudaryti palankią aplinką investuoti trukdė numatyti apribojimai instaliuotai galiai. Be to, šios srities teisinis reguliavimas nebuvo stabilus: vien 2013 m. įstatymas buvo keistas kelis kartus. 2013 m. vykdytais įstatymų pakeitimais jau buvo siekiama pristabdyti AEI naudojimo energetikoje plėtrą iš dalies apribojant mažųjų elektrinių plėtrą, keičiant įrengtos suminės galios skaičiavimų principus ir atsisakant kai kurių lengvatų žaliosios energijos gamybai:

- fiksuotas kainos tarifas nerengiant aukciono pradėtas taikyti tik perteklinei elektros energijai iš elektrinių, kurių įrengtoji galia neviršija 10 kW, o ne 30 kW, kaip buvo iki tol. Kita vertus, smulkiesiems gamintojams, pavyzdžiui, elektrą gaminantiems saviems poreikiams patenkinti, buvo sumažinta administracinė našta;
- pakeitimais buvo tikslinami atsinaujinančios energetikos uždaviniai iki 2020 metų: pakeistas vėjo ir saulės elektrinių suminės galios skaičiavimo principas, į bendrųjų tikslų rodiklius įtraukiant ir mažąsias (iki 30 kW) elektrines. Taip pat sumažinta biomasės kvota;
- atsisakyta nemokamai prijungti prie elektros tinklų mažąsias elektrines ir sumažinta prijungimo prie tinklų nuolaida AEI gamintojams;
- numatytas dažnesnis didžiausių fiksuotų tarifų aukcione perskaičiavimas (ne kas metus, kaip buvo anksčiau, o kas ketvirtį);
- pradėti taikyti kiti apribojimai[86, 87].

Be minėtų pokyčių, trikdančių investuotojų planus, skatinimo kvotų aukcionai saulės, biomasės ir vėjo elektrinėms buvo sustabdyti, o laisvos kvotos šiuo metu likusios tik hidroenergijai plėtoti. Šiuo metu rengiami tvarkos pakeitimai, turintys numatyti atsilaisvinusių kvotų skirstymo pasibaigus aukcionams tvarką.

---

84 Lietuvos Respublikos Seimo nutarimas (2013-06-11) Nr. XII-358.

85 Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija, 2013, „Energetikos sektoriaus plėtros apžvalga“ http://www.regula.lt/SiteAssets/naujienu-medziaga/2014-geguze/Energetikos-sektoriaus-pl%C4%97tros-apzvalga-2013%20m-final.pdf.

86 Juškevičius, L., 2013 „Atsinaujinančių išteklių energetikos skatinimas“.

87 Markovas, P., 2013, „Atsinaujinančių energetikos išteklių teisinis reguliavimas“.

Taigi reguliuojant Lietuvos AEI energetiką susidurta su gana tradicine problema: pradėjus taikyti fiksuotų tarifų sistemą, buvo stebimas didelis investuotojų susidomėjimas, tačiau nustatyti patrauklūs tarifų dydžiai lėmė itin spartų planuojamų AEI pajėgumų didėjimą, o augant vartotojų nepasitenkinimui kylančiomis energijos kainomis ir siekiant mažintų jų mokestinę naštą, buvo pradėta taikyti įvairių apribojimų. Kadangi nėra ilgalaikės Lietuvos AEI strategijos, o esantys energetikos strategijos siekiai trumpalaikiai ir sąlygoti ES tvaraus augimo strategijos „Europa 2020“, belieka tikėtis, kad ateities AEI energetikos teisinės bazės pokyčiai lems pagrįstą ir efektyvią plėtrą.

1.7. Pirmojo skyriaus išvados

1. Viena svarbiausių inovacijomis grįstos atsinaujinančių išteklių energetikos strategijos grėsmių yra rizikos kapitalo nepajėgumas pritraukti reikiamų investicijų ir stipri iškastinių išteklių energetikos kompanijų konkurencija. Todėl atsinaujinančių išteklių energetikos sektoriui vystyti valstybės siekis turi būti sudaryti kuo palankesnes sąlygas šios srities investuotojams ir minimizuoti jų patiriamą riziką.
2. Dėl esminio elektros energijos ypatumo, t. y. kad energija negali būti sandėliuojama (arba jos kaupimas yra pernelyg brangus) energetikos sektorius skiriasi nuo kitų ūkio sektorių ir, kaip rodo moksliniai tyrimai, dėl to gali būti tik ribotai konkurencingas. Nors nereguliuojamas elektros energijos sektorius gali ekonomiškai pasiteisinti didelėse rinkose, mažose rinkose tai gali sukelti rimtų plėtros problemų.
3. Kadangi elektros energijos rinka priskiriama prie svarbių nacionalinio saugumo sričių, energetikos plėtros scenarijai turi būti vertinami atsižvelgiant į svarbiausius kriterijus: nenutrūkstamą energijos tiekimą ir ekonominį naudingumą.
4. Pagrindinė atsinaujinančių išteklių energetikos plėtros kliūtis yra ganėtinai aukšta technologijų kaina, o tai sąlygoja ilgesnį investicinių projektų atsipirkimo laikotarpį, todėl siekiant pritraukti investicijas į skirtingas atsinaujinančių išteklių energetikos sritis ypač svarbu pasirinkti ekonomiškai pagrįstas skatinimo ir subsidijavimo sistemas. Kaip rodo tyrimai, didžiausią investicinę riziką sukelia ne atsinaujinančių išteklių energetikos kainų dydis, o jo svyravimai, todėl vietoj siekio mažinti absoliutų kainos dydį, valstybės intervencijos pagalba tikslingiau būtų stabilizuoti atsinaujinančių išteklių energetikos kainos svyravimus.
5. Lietuvos patirtis atsinaujinančių išteklių energetikos plėtros reguliavimo srityje patvirtina, kad galimi šios srities investuotojai ir finansuotojai labai jautriai reaguoja į sąlygų pakeitimus. Kai investavimo aplinka pernelyg neapibrėžta, investuotojai susiduria su finansuotojų (bankų) nenoru finansuoti investicinius projektus, nes tokias investicijas laiko pernelyg rizikingomis. Kai sudaromos ypač palankios sąlygos ir nustatomi ypač patrauklūs supirkimo tarifų dydžiai, kyla investicijų bumas, kurį tenka riboti, siekiant išvengti energijos kainų šuolio ir mokestinės naštos gyventojams didėjimo.

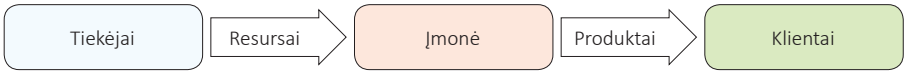
2. SUINTERESUOTOSIOS ŠALYS IR JŲ TIPOLOGIJA

Pirmajame skyriuje atlikta AEI plėtros galimybių ir tai reglamentuojančių įstatymų analizė išryškino, kad AIE plėtros procesuose dalyvauja ar yra jais suinteresuota daugybė šalių: Vyriausybė, gyventojai, bankai, verslininkai ir t. t. Kiekviena šių šalių turi savo interesų ir gali patirti tam tikrą tik joms būdingą riziką. Todėl šio skyriaus pradžioje pateikiama suinteresuotųjų šalių teorija ir jos interpretacija AEI atveju.

2.1. Suinteresuotųjų šalių koncepcija

Suinteresuotųjų šalių (angl. *stakeholders*) teorija buvo sukurta 1984 m. R. Edward Freeman ir išdėstyta jo knygoje „Strategic Management: A Stakeholder Approach". Kaip šios teorijos ekonominę-socialinę reikšmę taikliai įvardijo Clarkson, tai įmonės sėkmę lemia jos sugebėjimas kurti vertę, ekonominę gerovę ir pasitenkinimą pagrindinėms suinteresuotosioms šalims[88]. Ši teorija kaip tik bando atsakyti, kaip šias šalis identifikuoti ir kaip su jomis reikėtų elgtis, norint užtikrinti organizacijos sėkmę.

Freeman, atsižvelgdamas į XX a. stebėtus įmonių pokyčius, pažymi, kad dėl korporatyvinio verslo pasaulyje pastebimos įmonių veiklos specializacijos, jų aplinkoje atsirado daugiau veikėjų. Ankstyvų gamybos įmonių savininkai vadovavosi paprasta veiklos schema, vadinamuoju gamybos požiūriu (angl. *Production view*), kai pelnas būdavo gaunamas tiesiogiai įsigyjant išteklius iš tiekėjų, juos perdirbant, o galutinius produktus parduodant vartotojams. Gamybos įmonių veiklos schema buvo nesudėtinga (5 pav.)[89].



5 pav. Įmonių veiklos schema gamybos požiūriu

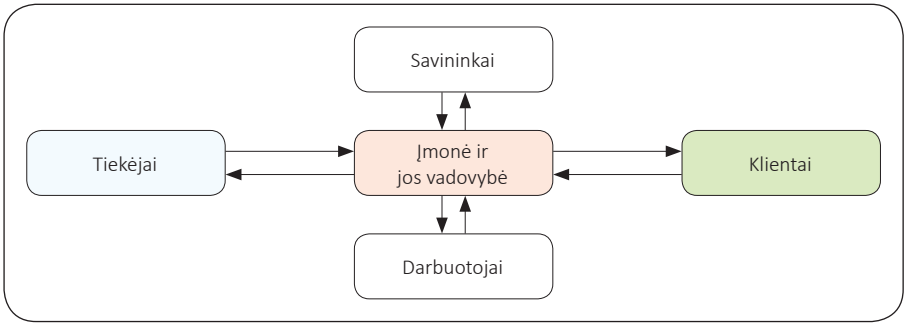
Tokiam modeliui suponuojant statinę įmonių prigimtį ir nuspėjamą aplinką, jis nebeatitiko XX a. 8-ojo dešimtmečio realijų: nauji gamybos procesai, besivystančios technologijos, demografiniai veiksniai lėmė didesnį reikiamo kapitalo poreikį, atsiradę nauji veikėjai, tokie kaip bankai, akcininkai ir kitos institucijos, iš esmės keitė nuosavybės teisės (angl. *ownership*) sąvokos turinį[90].

Iš pateiktos vadybinio požiūrio schemos (6 pav.) akivaizdu, kad įmonių vadovybė (sprendimų priėmėjai) sąveikavo su didesniu veikėjų skaičiumi, o šie veikėjai savo ruožtu grįžtamuoju ryšiu darė įtaką įmonės veiklai. Šis požiūris iš esmės keitė 8-ojo dešimtmečio vadybos

88 Clarkson, M. B. E. 1995. A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance. Academy of Management Review, 20: 92-117.

89 R. Edward Freeman 2010 "Strategic Management – A Stakeholder Approach", Cambridge University Press, 5.

90 R. Edward Freeman 2010 "Strategic Management – A Stakeholder Approach", Cambridge University Press.



6 pav. Įmonių veiklos schema vadybiniu požiūriu

suvokimą, o to meto vadovams reikėjo sukurti veiksmingas bendradarbiavimo schemas, užtikrinančias tiek savininkų, tiek darbuotojų ir jų sąjungų, tiek ir kitų veikėjų pasitenkinimą.

Klasikinis Freeman suinteresuotųjų šalių apibrėžimas įvardija, kad organizacijos suinteresuotąja šalimi laikomas kiekvienas individas arba individų grupė, kuriai daroma įtaka arba ji pati gali daryti įtaką, kad pasiektų organizacijos tikslų[91]. Teorijos pradininkas įmonių ir suinteresuotųjų šalių ryšius skaido į vidinius ir išorinius pagal jų galimai sukuriamų pokyčių nuspėjamumą: vidiniai ryšiai yra tokie, su kuriais susiduriama kasdien ir kurie vyksta pagal lengvai suprantamas taisykles, pavyzdžiui, santykiai su tiekėjais, darbuotojais ar klientais, o išoriniai sukuria neapibrėžtumą (angl. *uncertainty*) dėl įmonės aplinkoje veikiančių daugybės veikėjų, kurie gali paveikti gana stabilius ir patogius santykius su minėtais vidiniais veikėjais. Tad konceptuali teorijos prasmė yra identifikuoti išorinius ryšius ir sumažinti neapibrėžtumą bei diskomfortą paverčiant juos labiau kontroliuojamais vidiniais ryšiais[92]. Savininkai, darbuotojai, tiekėjai ir klientai laikomi tradiciniais vidiniais veikėjais, o valstybė ir (arba) vyriausybė, aplinkosaugininkai, medijos ir specialios interesų grupės, dažniausiai išsiskiriančios vieno klausimo politika (t. y. turinčios konkrečius tikslus vienu klausimu ir nesidominčios bendros sistemos tobulinimu už to klausimo kompetencijos ribų), – išoriniais veikėjais.

Mokslininkai nesutaria dėl suinteresuotųjų šalių sąvokos apimties – vieni linkę ją dar labiau plėsti, kiti – priešingai, pavyzdžiui, Clarkson siūlo sąvoką siaurinti susiejant ją su savanoriškai arba nesavanoriškai prisiimama rizika, o suinteresuotąsias šalis skiria į tas, kurios rizikuoja savo noru į įmonę investuotu kapitalu (tiek, pavyzdžiui, finansiniu, tiek ir žmogiškuoju), ir tas, kurioms rizika natūraliai kyla dėl įmonės vykdomos veiklos. „Be rizikos, nėra ir suinteresuotumo[93]“, taigi suinteresuotumas apibrėžiamas kaip galimybė ką nors gauti arba ko nors netekti. Pastebėta, kad platūs suinteresuotųjų šalių apibrėžimai susiję su praktiniais aspektais, tokiais kaip riboti resursai, laikas ir dėmesys,

91 R. Edward Freeman 2010 “Strategic Management – A Stakeholder Approach”, Cambridge University Press.

92 R. Edward Freeman 2010 “Strategic Management – A Stakeholder Approach”, Cambridge University Press.

93 Clarkson, M. 1994. A risk based model of stakeholder theory. Proceedings of the Second Toronto Conference on Stakeholder Theory. Toronto: Centre for Corporate Social Performance & Ethics, University of Toronto, 5.

kurį vadovai gali skirti išoriniams veiksniams. Savo ruožtu siauri apibrėžimai bando identifikuoti tikslias grupes, kurios gali daryti esminį poveikį įmonės ekonominiams interesams.

Donaldson ir Preston[94] išskiria normatyvinę, instrumentinę ir aprašomąją suinteresuotųjų šalių teorijos kryptis. Didžioji dalis teorijos į vadovybės ir suinteresuotųjų šalių santykius žvelgia iš normatyvinės perspektyvos ir domisi tuo, kaip vadovybė turėtų elgtis su įmonės suinteresuotosiomis šalimis. Normatyvinės teorijos ašis yra tai, apie ką rašo Freeman: įmonės turi atsiliepti į besikeičiančias aplinkybes ir dėl moralinių ar kt. principų savo veikloje kreipti dėmesį į platesnį veikėjų sąrašą, nei yra pratusios. Čia teorija neskaido veikėjų į svarbius ar nesvarbius, o tiesiog pripažįsta visų jų įtaką įmonės veiklai. Instrumentinė teorija plėtojama jungiant priemones su tikslais, t. y. ji teigia, kad tam tikri tikslai yra labiau pasiekiami, jeigu įmonės vadovybė elgiasi tam tikru būdu. Pavyzdžiui, kadangi įmonės (arba, kaip tiriamuoju atveju, projekto) esminis tikslas yra ekonominė sėkmė, sprendimų priėmėjai, užtikrindami ryšius su suinteresuotosiomis šalimis, leidžia tokio tikslo efektyviai pasiekti. Instrumentinė teorija detaliai nenagrinėja suinteresuotųjų šalių indelio į ekonominius procesus, bet teigia, kad įmonės, bendraujančios su interesuotomis šalimis abipusio pasitikėjimo ir bendradarbiavimo principais įgyja konkurencinį pranašumą prieš tas, kurios to nedaro[95]. Deskriptyvinės (aprašomosios) teorijos pradininkų teigimu, tiek suinteresuotųjų šalių prigimtis, vertybės ir reliatyvi įtaka sprendimams, tiek ir situacijos pobūdis vienodai svarbūs nuspėjant organizacijos elgesį[96]. Ši teorijos kryptis, plačiai aptarta šiame skyriuje, bando organizacijos vadovybei pagelbėti nustatydama būtent kurios suinteresuotosios šalys reikšmingos įmonės veikloje, o kurios ne. Tai galima daryti kaip Mitchel ir kolegos, atskiriant šalis pagal tam tikrus požymius: kuo daugiau požymių jos turi, tuo labiau reikšmingomis jos laikomos, arba taip, kaip tai daro I. M. Jawahar ir Gary L. McLaughlin, tiriantys šalių reikšmingumo kaitą organizacijos gyvavimo cikle.

Kadangi deskriptyvinė teorijos kryptis išplėtoja įrankį, leidžiantį identifikuoti suinteresuotąsias šalis, reikšmingas konkrečiam projektui, toliau darbe ją aptarsime išsamiau ir pritaikysime tiriamojo atvejo analizei.

Nors ankstyva normatyvinė teorija buvo vadybinio diskurso perversmas dėl atsiradusių naujų veikėjų ir jiems skiriamo dėmesio, vėlesnis teorijos plėtojimas rėmėsi idėja, kad įmonės tikslas – nešvaistyti resursų tenkinant visų suinteresuotųjų šalių interesus, o koncentruotis tik į svarbius veikėjus ir sukurti patikimus bendradarbiavimo su jais mechanizmus.

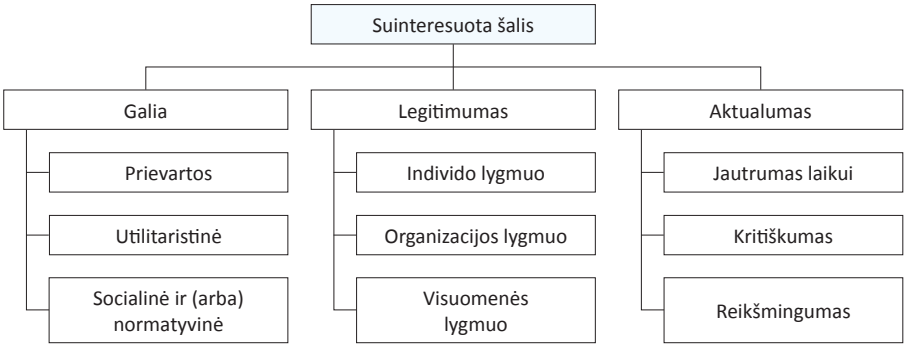
Akademinė diskusija, ar šį apibrėžimą verta siaurinti, ar praplėsti, leido teorijai įgyti euristinį pavidalą, tačiau jos empirinis taikymas remiasi pagrindinių suinteresuotųjų šalių identifikavimo mechanizmu. Ronald K. Mitchell, Bradley R. Agle ir Donna J. Wood išplėtojo normatyvinį teorijos aspektą identifikuodami esmines universalias suinteresuotąsias

94 Donaldson, T. and Preston, L.E. 1995 "The Stakeholder Theory of the Corporation: Concepts, Evidence and Implications," Academy of Management Review 20 (1)

95 Jones, T. M. 1995. Instrumental stakeholder theory: A synthesis of ethics and economics. Academy of Management Review, 20: 404-437.

96 Brenner, S. N., & Cochran, P. L. 1991. The stakeholder theory of the firm: Implications for business and society theory and research. International Association for Business and Society Proceedings: 449-467.

šalis, t. y. klausdami, kodėl vadovybė turėtų vienas ar kitas grupes ir (arba) individus tokiais laikyti, taip pat papildė aprašomąjį teorijos aspektą vadinamojo reikšmingumo (angl. *salience*) sąvoka, padedančia paaiškinti, kokiomis sąlygomis vienos ar kitos suinteresuotosios šalys tampa svarbios konkrečios organizacijos veikloje[97]. Nors nagrinėjant ankstyvą korporatyvinę literatūrą vis dėlto nėra aišku, kaip tiksliai turėtų būti identifikuojamos konkrečios įmonės suinteresuotosios šalys, kokybinių tyrimų metu pastebėta, kad įmonės aplinkoje veikiantys veikėjai gali būti suklasifikuoti į grupes tik pagal kelis išryškėjusius požymius. Tokiais požymiais laikomi galia (angl. *power*), legitimumas (angl. *legitimacy*) ir aktualumas (angl. *urgency*) (7 pav.).



7 pav. Pagrindiniai deskriptyvinės suinteresuotųjų šalių teorijos konstruktai.
Šaltinis: Mitchell ir kiti.

Galia, kuri pati savaime viena labiausiai „išplautų" bihevioristinių sąvokų, gali būti sunkiai apibrėžiama, tačiau pakankamai lengvai atpažįstama praktikoje. Tad šalis laikoma turinčia galią, jeigu ji pasiekia arba norėdama gali pasiekti prievartos, naudos ar normatyvių tikslų kitos šalies atžvilgiu[98]. Svarbu pažymėti, kad galios santykiai nėra statiški – šalis gali tiek įgyti naujų gebėjimų daryti aptartą įtaką, tiek ir juos prarasti. Legitimumas suprantamas kaip „bendras suvokimas, kad veikėjo veiksmai skatintini, tinkami ir laukiami tam tikrų normų, vertybių, įsitikinimų ir sąvokų socialinėse struktūrose[99]". Toks apibrėžimas, nors ir skamba painiai, iš tiesų suponuoja, kad legitimumas yra trokštama gėrybė tam tikroje socialinėje struktūroje ir gali būti analizuojamas keliais lygmenimis, pavyzdžiui, individo, organizacijos ar visuomenės. Aktualumą galima suprasti kaip tam tikros problemos jautrumą laikui ir svarbą tam tikrai suinteresuotajai šaliai.

97 Mitchell, R. K.; Agle, B.R.; Wood, D. J., 1997 "Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts" The Academy of Management Review, Vol. 22, No. 4.

98 Mitchell, R. K.; Agle, B.R.; Wood, D. J., 1997 "Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts" The Academy of Management Review, Vol. 22, No. 4.

99 Suchman, M. C. 1995. Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches. Academy of Management Review, 574.

2.2. Suinteresuotųjų šalių tipologija ir bruožai

Svarbiausių deskriptyviosios teorijos sąvokų apibrėžimai ir paaiškinimai pateikti lentelėje.

3 lentelė. Pagrindiniai deskriptyvinės suinteresuotųjų šalių teorijos konstruktai

Konstruktas ir jo atributai	Definicija
Suinteresuotoji šalis	Individas arba individų grupė, kuriai daroma įtaka arba ji pati gali daryti įtaką, kad pasiektų organizacijos tikslų (Freeman apibrėžimas)
1. Galia	Toks socialinių veikėjų ryšys, kai vienas iš jų gali kitą paveikti, kad šis pasielgtų taip, kaip kitokiomis sąlygomis nebūtų pasielgęs (klasikinis R. Dahl apibrėžimas)
– Prievartos	Susijusi su jėga ir (arba) bauginimu
– Utilitarinė	Susijusi su materialiais finansiniais resursais
– Socialinė ir (arba) normatyvinė	Remiasi socialinių simbolių (pavyzdžiui, prestižas, pasitenkinimas ir kt.) įtaka kontrolei užtikrinti
2. Legitimumas	Bendras suvokimas, kad veikėjo veiksmai yra skatintini, tinkami ir laukiami tam tikrų normų, vertybių, įsitikinimų ir sąvokų socialinėse struktūrose (Suchman)
– Individo lygmuo	Legitimumas iš individo perspektyvos
– Organizacijos lygmuo	Legitimumas iš bendros organizacijos perspektyvos
– Visuomenės lygmuo	Legitimumas iš bendros visuomenės perspektyvos
3. Aktualumas	Kaip sparčiai suinteresuotoji šalis gali priversti atkreipti į ją dėmesį įmonės vadovybę
– Jautrumas laikui	Nepriimtinumo laipsnis, kuriuo išsiskiria suinteresuotoji pusė, kai jos reikalavimų įgyvendinimas atidedamas
– Kritiškumas	Laipsnis, kuriuo reikalavimas arba ryšys suinteresuotajai šaliai yra svarbus
Reikšmingumas	Prioriteto teikimas konkuruojantiems suinteresuotųjų grupių reikalavimams kitų atžvilgiu

Šaltinis: Mitchell ir kt.

Reikšmingumas (angl. *salience*), pagrindinė deskriptyvinės suinteresuotųjų šalių teorijos sąvoka, apibūdinama pagal tai, ar socialinėms grupėms galima priskirti vieną, kelis, ar visus anksčiau minėtus požymius. Paprastai aiškinant – kuo suinteresuotoji grupė labiau išsiskiria galia, legitimumu ir aktualumu, tuo labiau ji reikšminga ir tuo daugiau dėmesio jai turėtų skirti įmonės vadovybė. Svarbu pažymėti, kad:

- suinteresuotųjų šalių požymiai yra kintantys, t. y. vienu ar kitu metu šalis gali jų netekti ar įgyti;

- šie požymiai yra socialinis konstruktas, o ne objektyvi realybė (t. y. kiekvieno iš šių požymių priskyrimas ir įvertinimas yra subjektyvus);
- suinteresuotosios šalys nebūtinai suvokia išsiskiriančios vienu ar kitu požymiu[100].

Atsižvelgiant į tai svarbu suvokti, kad suinteresuotoji šalis, potencialiai turinti galios požymių, nebūtinai suinteresuota šią galią naudoti, arba, pavyzdžiui, gali netgi nesuvokti tokią galią turinti. Atitinkamai, tokia suinteresuotoji šalis neturėtų būti laikoma reikšminga. Savo ruožtu galia pati savaime nepadaro suinteresuotosios šalies reikšmingos – tai vyksta jai sąveikaujant su kitais dviem požymiais, t. y. legitimumu ir aktualumu. Legitimumas pasireiškia, kai remiantis bendruoju gerybės suvokimu jis priskiriamas suinteresuotajai šaliai vienu ar keliais analizės lygmenimis[101]. Faktiškai tai reiškia, kad šalys nebūtinai tiksliai gali suvokti savo reikalavimų legitimumą, arba įmonės vadovybės ir suinteresuotosios šalies suvokimas apie tokių reikalavimų legitimumą gali tiesiog nesutapti. Tad pagal šį požymį reikšmingas suinteresuotąsias šalis galime atskirti taip pat tik stebėdami, kaip jis sąveikauja su kitais dviem atributais – galia ir aktualumu. Vėjo jėgainių pašonėje gyvenantys gyventojai gali būti susirūpinę retos paukščių veislės gerove toje vietovėje, tačiau neturėdami išsamios informacijos, per kiek laiko gali įvykti neigiami pokyčiai, arba nesantys vienareikšmiškai kritiški šiuo klausimu, jie tiesiog gali nesiimti veiksmų ką nors pakeisti. Šis pavyzdys iliustruoja aktualumo įtaką – jis, sąveikaudamas su legitimumu, interesų grupei duoda prieigą prie sprendimų priėmimo procesų, o sąveikoje su galia daro labiau tikėtiną tokios grupės vienašališką veikimą. Pagal jau aptartus požymius ir jų tarpusavio sąveikos pobūdį bandant įvertinti reikšmingiausias suinteresuotąsias šalis, jas galime suskirstyti į tris stambesnes grupes. **Latentinės suinteresuotosios šalys** yra tos, kurios išsiskiria vienu iš trijų aptartų požymių ir laikomos nereikšmingomis, **laukiančiose** (*expectant*) suinteresuotosiose šalyse tarpusavyje dera du atributai – jos laikomos vidutinio reikšmingumo, o **kritinės**, t. y. pačios reikšmingiausios suinteresuotosios šalys išsiskiria visais trimis požymiais ir joms reikia didžiausio sprendimo priėmėjų dėmesio.

Tipologizuojant suinteresuotąsias šalis pagal jų atributus, galima išskirti septynias grupes:

- **Neaktyvios** (angl. *dormant*) suinteresuotosios šalys yra tos, kurios išsiskiria galia daryti įtaką sprendimams, tačiau dėl nesančių legitimumo ryšių ir aktualių poreikių šiuo potencialu nepasinaudoja. Pavyzdžiais galėtų būti fermeris, laikantis namuose užtaisytą ginklą, tačiau neturintis konkrečios paskatos juo pasinaudoti, ir verslininkas, turintis daug santaupų, tačiau nematantis reikalo jų leisti, ir pan. Šios šalys laikomos nereikšmingomis, tačiau turi potencialą labai greitai įgyti kitų reikšmingumo atributų, todėl verta jas stebėti.
- **Diskrečiosios** (angl. *discretionary*) suinteresuotosios šalys yra tos, kurios išsiskiria legitimumu, tačiau neturi aktualių poreikių ir galios. Tai dažniausiai yra organizacijos – naudos gavėjos korporatyvinės filantropijos ir socialinės įmonių atsakomybės kontekste. Pavyzdžiai galėtų būti mokyklos, nevyriausybinės organizacijos,

100 Mitchell, R. K.; Agle, B.R.; Wood, D. J., 1997 "Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts" The Academy of Management Review, Vol. 22, No. 4.

101 Mitchell, R. K.; Agle, B.R.; Wood, D. J., 1997 "Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts" The Academy of Management Review, Vol. 22, No. 4.

įvairūs labdaros projektai. Į šias šalis įmonių vadovybė gali visiškai nekreipti dėmesio, tačiau gerindami įmonės įvaizdį kartais pasirenka tai daryti savanoriškai.

- **Reikalaujančiosios** (angl. *demanding*) suinteresuotosios šalys dažniausiai turi aktualių reikalavimų, tačiau neišsiskiria nei galia, nei legitimumu. Pavyzdys galėtų būti prieš medžių kirtimą kovojantys aktyvistai, trukdantys miško kirtimo darbus prisirišdami prie medžių. Nors šie veikėjai dažnai iškyla kasdieniame kontekste ir erzina įmonių vadovybę, bet galutiniam tikslui jie įtakos nedaro, todėl gali būti lengvai ignoruojami.
- **Dominuojančiosios** (angl. *dominating*) suinteresuotosios šalys išsiskiria tiek galia, ir legitimumu. Jos ne tik turi legitimius reikalavimus, bet ir realias galimybes juos pasiekti. Tad akivaizdu, kad į tokias suinteresuotąsias šalis bus atsižvelgiama, ir tikėtina, jog bus numatyti mechanizmai, formalizuojantys jų santykius su organizacija. Pavyzdys galėtų būti įmonių personalo padaliniai, gerinantys darbuotojų ir vadovybės santykį, arba viešųjų ryšių padaliniai, kurių tikslas yra gerinti įmonės santykius su visuomene. Šis tipas dažnai įvardijamas kaip siauroji suinteresuotosios šalies definicija, tačiau vadovybei verta dėmesį skirti ne tik šiai, bet ir kitų tipų vidutinio reikšmingumo grupės šalims.
- **Priklausomosiomis** (angl. *dependent*) laikomos tos suinteresuotosios šalys, kurios turi legitimius ir aktualius reikalavimus, tačiau priklauso nuo kitų suinteresuotųjų šalių galios resursų, kad galėtų juos įgyvendinti. Pavyzdys vėlgi galėtų būti aplinkosaugininkų grupė, bandžiusi apsaugoti paukščių populiaciją nuo galimos vėjo jėgainių daromos žalos, tačiau šiuo atveju jiems trūkstant galios. Aplinkosaugininkai savo tikslų galėtų pasiekti užsiimdami, pavyzdžiui, lobistine veikla, per galingesnį veikėją, tarkime, Vyriausybę. Tokie veikėjai taip pat priskiriami prie vidutiniškai reikšmingų.
- **Pavojingosiomis** (angl. *dangerous*) suinteresuotosiomis šalimis tampama turint galios ir aktualių reikalavimų, tačiau neišsiskiriant legitimumu. Dažniausiai tokios grupės iš tiesų išsiskiria smurtiniu pobūdžiu, todėl vadovybei svarbu išlaikyti budrumą santykiuose su šio tipo atstovais. Pavyzdys galėtų būti įvairios religinės ar etninės teroristų bendruomenės, turinčios labai aktualius reikalavimus ir realios galios, tačiau kovojančios nelegitimiais būdais.
- Pats reikšmingiausias tipas – **kritinės** (angl. *definite*) suinteresuotosios šalys, išsiskiriančios visais trimis požymiais: jos tiek kelia aktualius ir legitimius reikalavimus, tiek disponuoja pakankama galia, kad juos įgyvendintų.

Visi identifikuoti veikėjai, neturintys nė vieno iš aptartų atributo, lieka „už borto“, t.y. nelaikomi suinteresuotosiomis šalimis, o sprendimų priėmėjams patariama juos tiesiog ignoruoti.

Deskriptyvinė teorijos dalis mokslininkų taip pat plėtojama ir kita linkme, t. y. sujungiant ją su organizacijos gyvavimo ciklo modelių įžvalgomis – šiuo atveju pabrėžiama, kad skirtingais organizacijos gyvavimo etapais gali skirtis ir suinteresuotųjų šalių reikšmingumas. Atsižvelgiant į tai, kad skirtingame etape kritinės (reikšmingiausios) suinteresuotosios šalys kinta, organizacija kiekvienu atveju yra linkusi naudoti skirtingus bendradarbiavimo su jomis mechanizmus.

Pavyzdžiui, organizacijoms kuriantis (angl. *start-up*) aktualiausia įgyvendinti savo verslo plano idėją, gauti finansavimą ir įsilieti į rinką, taigi jos labiausiai susirūpinusios pradiniu kapitalu, piniginių srautų valdymu ir klientų pripažinimo užtikrinimu. Neįgyvendinus šių tikslų grėsmė kyla ne tik įmonės sėkmei, bet ir pačiam jos egzistavimui. Todėl besikuriančios įmonės reikšmingiausiais laiko santykius su akcininkais ir kreditoriais (nuo kurių priklauso jų idėjos finansavimas) ir labiau linkusios priimti labiau rizikingą strategiją kitų suinteresuotųjų šalių atžvilgiu. Nors ir menkesnis, tačiau prisitaikomo pobūdžio dėmesys į klientų, ateityje užtikrinsiančių įmonės pelną, poreikius turi būti išlaikomas, kaip ir bandoma sukurti palankius tiekimo mechanizmus ar įdarbinti patikimus darbuotojus. Nekritinėms interesų grupėms, tokioms kaip aplinkosaugos organizacijos ar profesinės sąjungos, „patenkinti" turėtų būti naudojama rizikinga strategija, o gynybos strategija tinkamiausia santykiams su valstybės aparatu ir visuomene apibūdinti.

Vėliau, pradinio augimo (angl. *emerging growth*) etapu, siekį išgyventi keičia noras plėstis, todėl ne tokios rizikingos taktikos turėtų būti laikomasi ir mažiau kritiškų suinteresuotųjų šalių atžvilgiu. Kritinį dėmesį reikėtų skirti kreditoriams, darbuotojams, tiekėjams ir profesinėms sąjungos, o akcininkų, klientų, vyriausybės, visuomenės, aplinkosaugos bendruomenių reikalavimams patenkinti galima laikantis prisitaikėliškos prieigos.

Po plėtros etapo organizacijoms perėjus į brandumo (angl. *mature*) stadiją, matomas sprendimų priėmėjų pasitikėjimas savimi, sėkmės pojūtis ir naujų galimybių, leisiančių išgyventi dar vieną augimo etapą, paieška. Kadangi šiuo metu vadovybei tampa svarbu išlaikyti savas pozicijas (t. y. darbo vietas), numatoma, kad organizacija turėtų vadovautis mažiau rizikinga strategija ir vienodai reikšmingomis laikyti visas suinteresuotąsias šalis.

Brandžiai įmonės gyvavimo stadijai pereinant į nuosmukį arba pereinamąjį laikotarpį (angl. *decline / transition*), vadovybė linkusi iš naujo įvertinti savo bendradarbiavimo su suinteresuotosiomis šalimis strategijas. Šiuo etapu išgyventi vėlgi tampa aktualiausiu tikslu, todėl organizacijos linkusios naudoti rizikingesnes strategijas su išlikimu susijusių interesuotųjų grupių santykiams palaikyti: reakcija bus rodoma bendraujant su profesinėmis sąjungomis ir aplinkosauginėmis grupėmis, o gynybos taktika vėlgi pritaikoma nuo visuomenės ir vyriausybės reikalavimų apsisaugoti. Iniciatyviai bus bendradarbiaujama su kritiškiausiomis, t. y. akcininkų, kreditorių ir klientų grupėmis, o prisitaikyti bus bandoma prie darbuotojų ir tiekėjų[102].

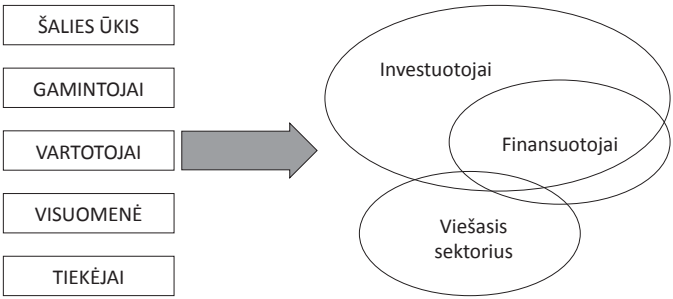
Nors teorijos plėtotė skirtingais organizacijos gyvavimo ciklo etapais leidžia daryti papildomas įžvalgas pritaikant ją projektų valdymo tobulinimo tikslams, šiame darbe siekiama į investicinius atsinaujinančių išteklių energetikos projektus žvelgti iš bendrosios ilgalaikės projekto vertės perspektyvos, tad jį skaidyti į etapus nebūtų tikslinga.

102 Jawahar, I. M.; McLaughlin, Gary L., 2001 "Toward a Descriptive Stakeholder Theory: An Organizational Life Cycle Approach" The Academy of Management Review, Vol. 26, No. 3, pp. 397-414, 400-401.

2.3. Suinteresuotųjų šalių identifikavimas atsinaujinančių išteklių energetikos projektų atveju

A. Stasiukynas, tirdamas visuomenės dalyvavimo galimybes elektros energetikos sektoriuje, išskiria tris pagrindines suinteresuotąsias šalis: 1-oji – energijos vartotojai ir jų atstovai, 2-oji – energetikos ūkio atstovai (energijos gamintojai, tiekėjai ir kt.), 3-ioji – valdžios institucijos, atsakingos už viešosios politikos formavimą ir įgyvendinimą[103]. Vartotojams aktualiausia, kad energija būtų jiems tiekiama nepaliaujamai ir be trikdžių, o jos kaina būtų kuo žemesnė. Tai yra tiek fiziniai (individualūs namų ūkiai), tiek juridiniai asmenys, kurių fizinė ir ekonominė gerovė priklauso nuo nenutraukiamo energijos vartojimo ir minimalios kainos. Energijos gamintojai, žinoma, suinteresuoti gauti kuo didesnį pelną, tad jų pagrindinis interesas iš dalies priešingas vartotojų siekiams. Kaip tik dėl to dažniausiai energetikos įmonės yra valstybinės, o ne privačios. Valdžios institucijų pagrindinis siekis yra iš esmės suderinti vartotojų ir gamintojų poreikius užtikrinant valstybės ekonominių, saugumo ar kt. interesų įgyvendinimą.

Elektros energijos sektoriuje galima išskirti šias grupes: šalies ūkis, gamintojai, vartotojai, visuomenė, tiekėjai.



8 pav. Suinteresuotosios šalys ir jų atitikmuo AIE investiciniu projektų įgyvendinimo atveju

Atsinaujinančių išteklių energetikos sukuriama vertė visoms šioms grupėms iš esmės skiriasi, todėl pirmiausia reikia įvertinti kiekvieną grupę atskirai.

Gamintojai – darbe jie suprantami kaip projekto vystytojai, organizuojantys vėjo jėgainių parko statybas ir eksploatuojantys šį parką visą projekto laikotarpį. Gamintojų vertę galima apibrėžti paprastai – per ateities pinigų srautus.

Vartotojai – didžiausi elektros energijos vartotojai yra juridiniai asmenys, siekiantys kuo žemesnės elektros energijos kainos.

Visuomenė – šiuo atžvilgiu vėjo energijos sukuriamą vertę visuomenei galima apibrėžti per aplinkosaugą ir sukuriamas naujas darbo vietas. Vėjo energija, žalioji energija, mažina aplinkos taršą. Todėl vėjo energijos sukuriamą vertę visuomenei (atsiribojant nuo vartojimo) galima įvertinti per taršos mažinimo vienetus arba per taršos leidimus (ATL). Sukuriamų darbo vietų naudą visuomenei įvertinti sunkiau, nes tai priklauso nuo to, kokia

103 Stasiukynas A. 2010 Visuomenės dalyvavimas Lietuvos elektros energetikos sektoriaus valdyme. Viešoji politika ir administravimas, Nr. 32. P. 104-119, 106-107.

sukuriamų darbo vietų dalis konkrečioje valstybėje, kurioje įgyvendinamas projektas, kas vykdys techninę priežiūrą (dažnai tai būna užsienio specialistai), ir kiek iš viso darbo vietų gali būti sukurta projekto laikotarpiu.

Tiekėjai – tiriamuoju atveju tiekėjai suvokiami kaip elektros energijos sistemos balansuotajai ir galios rezervo užtikrintojai. Vėjo energija dėl gamybos nepastovumo turi neigiamą poveikį elektros energijos sistemai, nes jai reikia papildomo rezervo. Tačiau šį poveikį sunku išmatuoti, nes vėjo energijai sudarant nedidelę dalį gamybos atsiranda inkrementiniai papildomi kaštai, o santykinai gamybai didėjant darosi sunkiau balansuoti sistemą ir užtikrinti pakankamą rezervą.

Šalies ūkis – viena iš suinteresuotųjų pusių laikant valstybę, pridėtinė vertė suvokiama per poveikį šalies ūkiui. Vėjo energetikos vystymas daro sisteminį poveikį ekonominei plėtrai, nes tai daro teigiamą įtaką užsienio prekybai, kuria naujas darbo vietas, tobulina technologijas ir skatina gamybą. Šalies ūkiui sukuriamą vertę sudėtinga įvertinti, nes ji priklauso nuo daug sunkiai įvertinamų veiksnių. Pavyzdžiui, poveikis užsienio prekybai ir pramonei priklauso nuo to, ar naudojamos technologijos yra vietinės gamybos, ar importuojamos, sukuriamų darbo vietų skaičius priklauso nuo to, kas vykdys projekto priežiūrą. Poveikis ūkiui nėra vienkartinis, tad vertėtų jį analizuoti kaip tęstinį poveikį, priklausantį nuo šalies ūkio specifikos. Todėl kiekvienos valstybėse atveju bendrą poveikį šalies ūkiui reikėtų modeliuoti atskirai, įvertinant tokius faktorius kaip nedarbo lygis, BVP struktūra ir kt.

Pradinis rizikos analizės tikslas yra iš galimų investicinio projekto rizikų išskirti žemo, vidutinio ir aukšto reikšmingumo rizikas taip pasirengiant vėlesniam šių rizikų įvertinimui. 2011 m. atlikto tyrimo duomenimis, pagrindinės identifikuojamos AEI energetikos investicinių projektų rizikos buvo finansinės (76 %), reguliacinės ir politinės (62 %) bei susijusios su gamtinėmis sąlygomis (62 %), tačiau jos priklauso ne tik nuo konkrečios šalies ir aplinkos, bet ir nuo konkretaus atsinaujinančios energetikos sektoriaus ar suinteresuotosios grupės atstovų vertinimo, tad galimas rizikų sąrašas kur kas ilgesnis. Skirtingos suinteresuotosios grupės AEI energetikos projektų rizikas linkusios identifikuoti ir vertinti skirtingai. Pavyzdžiui:

- Iš valstybės ir jos piliečių perspektyvos AEI energetikos rizika susijusi su tuo, kad šiuo metu alternatyvieji energijos šaltiniai rinkoje nekonkurencingi, o siekiant įgyvendinti iškeltus tikslus ir siekti energetinės nepriklausomybės, svarbu pritraukti investicijas į šią sritį. Taigi siekiant šių tikslų investicinė rizika turėtų būti mažinama paramos tokiems projektams schemomis. Šiuo atveju rizika taip pat kyla dėl politinės kaitos, gamtinių sąlygų prastėjimo ir investicinių projektų rezultatų, nepriimtinų visuomenei (pavyzdžiui, energijos kainos didėjimas) galimybės.
- Projekto rėmėjų (pavyzdžiui, bankų ir kitų komercinių institucijų) rizikos daugiausia susijusios su politine situacija, administracinėmis procedūromis ir kintančiu teisiniu reguliavimu. Politinės situacijos pokyčiai gali lemti energetikos projektų sustabdymą tiek veiklos pradžioje, tiek ją įgyvendinant, todėl šie veikėjai suinteresuoti kuo stabilesne teisine aplinka ir valstybės įsipareigojimu remti AEI investicinius projektus.
- Investicijos į AEŠ laikomos rizikingomis, brangiomis ir išsiskiriančiomis sunkiai prognozuojamu pelnu, todėl investuotojui kyla rizika tiek iš valstybės sektoriaus,

tiek ir iš projekto rėmėjų atstovų. Be to, ši grupė susiduria ir su tiesioginėmis projekto įgyvendinimo rizikomis, tokiomis kaip rangovų patikimumas, efektyvus valdymas, kokybės vadybos sistemos funkcionavimas, kainų stabilumas ir įtvirtintų normų ir standartų atitikimas.

2.4. Suinteresuotosios šalys ir investicinių projektų vertė

Visos išskirtos suinteresuotosios šalys svarbios, kad organizacija išliktų ir jos veiklai. Tačiau vienas kebliausių uždavinių nutarti, kokie svorio koeficientai (reikšmingumas) turėtų būti priskiriami kiekvienos grupės interesams ir kurios grupės interesai yra prioritetiniai. Bendroji projekto vertė gali būti apibrėžiama kaip atskirų suinteresuotųjų šalių verčių funkcijų suma.

$$GV = f(v_1, v_2, .. v_k) \quad (1)$$

Čia *GV* – bendroji projekto vertė, o v_1, v_2, .. v_n, žymi atskirų grupių vertes. Kadangi *GV* yra suminis dydis, funkcijos išraiška turėtų būti tiesinė, tačiau, kaip minėta, verčių svoriai skirtingoms grupėms gali skirtis, nelygu jų reikšmingumas. Pavyzdžiui, poveikis aplinkosaugai gali turėti didesnį lyginamąjį svorį negu poveikis elektros energijos kainai. Tokiu atveju *GV* reikėtų apibrėžti kaip skirtingų verčių sumą su skirtingais reikšmingumo koeficientais.

$$GV = \sum_{i}^{k} \lambda_i v_i - v^* \quad (2)$$

Čia *i* – žymi grupę, *k* – grupių skaičių , v_i – vertę i grupei, λ_i – i grupės lyginamąjį svorį, o v^* – persidengiančių verčių sumą, atimamą tuo atveju, kai skirtingoms grupėms ta pati vertė bus priskirta kelis kartus. Pavyzdžiui, vėjo energija mažina oro taršą, todėl sukuriama vertė visuomenei, tačiau gamintojai gauna papildomų pajamų iš TVM prekybos, todėl ši vertė gali būti susumuota du kartus.

Pavyzdžiui, remiantis šia išraiška galima įvertinti naujo vėjo jėgainių parko sukuriamą vertę išskirtoms suinteresuotosioms šalims. Paprasčiausiai darykime prielaidą, kad visos suinteresuotosios pusės vienodai svarbios, tuomet $\lambda_1 = \lambda_2 = .. = \lambda_k = 1$, be to, tiesiogiai persidengia tik dviejų suinteresuotųjų šalių vertė, nes naudos iš TVM gauna gamintojai, o mažesnės taršos nauda aktuali visuomenei, todėl v^* įvertinsime nuo 85 iki 110 EUR, t. y. tokiai pačiai reikšmei kaip TVM prekybos nauda. Taip daroma, nes šis dydis mažesnis negu visuomenės gaunama nauda. Tuomet turimus įverčius įrašę į formulę (3) galime gauti bendrosios vertės išraišką. Kadangi dalis įverčių yra intervaliniai, naudosime jų medianas.

$$GV = G + V + VS + T + E - v^* = 529 - 1016 + 486 + T + E - 98 = -99 + T + E \quad (3)$$

Čia *G* – gamintojų vertė, *V* – vartotojų vertė, *VS* – visuomenės vertė, *T* – tiekėjų vertė ir *E* – šalies ūkio vertė.

Iš išraiškos matome, kad SH teorija naujo jėgainių parko 1 KW instaliuotos galios turi neigiamą konstantą ir priklauso nuo dviejų neįvertintų dydžių – tiekėjų ir šalies ūkio verčių. Pagal minėtą išraišką galime spręsti, kad bendroji vertė bus teigiama, jei šalies ūkiui sukuriama vertė bus didesnė negu tiekėjams daroma žala.

2.5. Antrojo skyriaus išvados

1. Kaip rodo mokslinės literatūros apžvalga, nors egzistuoja daugybė suinteresuotųjų šalių apibrėžimų, siauresniu požiūriu suinteresuotosios šalys pirmiausia susiejamos su savanoriškai arba iš veiklos specifikos atsirandančia ir natūraliai prisiimama rizika. Platesni suinteresuotųjų šalių apibrėžimai labiau susiję su praktiniais aspektais – ribotais resursais, laiku ir dėmesiu, kurį vadovai gali skirti išoriniams veiksniams. Savo ruožtu siaurais apibrėžimais bandoma identifikuoti tikslines grupes, kurios gali daryti esminį poveikį įmonės ekonominiams interesams.
2. Nors kai kuriais atvejais nėra tikslaus apibrėžimo, kaip turėtų būti identifikuojamos suinteresuotosios šalys konkrečiais atvejais, atlikti tyrimai leidžia daryti išvadą, kad pagrindiniai požymiai, pagal kuriuos išskiriamos suinteresuotosios šalys, yra galia, legitimumas ir aktualumas. Šie suinteresuotųjų šalių požymiai yra kintantys, t. y. vienu ar kitu metu šalis gali jų netekti ar įgyti.
3. Atsinaujinančios elektros energetikos sektoriuje išskiriamos kelios pagrindinės suinteresuotosios šalys: energijos vartotojai, energetikos ūkio atstovai (energijos gamintojai, tiekėjai ir kt.) ir valdžios institucijos, atsakingos už viešosios politikos formavimą ir įgyvendinimą. Atsinaujinančių išteklių energetikos sukuriama vertė visoms šioms grupėms iš esmės skiriasi.
4. Ir objektyvus, ir subjektyvus skirtingų suinteresuotų grupių AEI energetikos projektų rizikų vertinimas skiriasi. 2011 m. atlikto tyrimo duomenimis, pagrindinės identifikuojamos AEI energetikos investicinių projektų rizikos buvo finansinės (76 %), reguliacinės politinės (62 %) ir susijusios su gamtinėmis sąlygomis (62 %), tačiau jos priklauso ne tik nuo konkrečios šalies ir aplinkos, bet ir nuo konkretaus atsinaujinančios energetikos sektoriaus ar suinteresuotosios grupės atstovų vertinimo, tad galimas rizikų sąrašas yra kur kas ilgesnis.

3. INVESTICINĖS RIZIKOS VERTINIMO METODOLOGIJOS IR METODAI

Investicinės rizikos suvokimas priklauso nuo skirtingų energijos rinkų sistemų ideologijos: kol valstybės kontroliuojamos rinkos atveju rizikų padengimas įgauna socialinės gerovės skatinimo formą (nekreipiat dėmesio į finansinį atsargumą), privatūs rinkos žaidėjai šias rizikas suvokia kaip papildomą finansinę naštą. Kadangi privatizavimas, bent jau elektros sektoriaus, pastaraisiais dešimtmečiais tapo tendencija, galima teigti, kad ir su rizikomis pradėta elgtis iš privatininkų perspektyvos. Pastebima, kad tiesioginės užsienio investicijos į energetikos sektorių, nuo 9-ojo dešimtmečio vis kilusios, nuo 2000 m. pradėjo pastebimai mažėti. Tad didėjant privataus sektoriaus dalyvavimo energetikoje svarbai, matyti jo susidomėjimo investicijomis šioje srityje trūkumas[104]. Tarptautinės energijos agentūros vertinimu, vien norint patenkinti augančią pasaulinę elektros energijos paklausą 2030 m. investicijų poreikis bus 16 trilijonų JAV dolerių[105]. Kadangi tokios apimties investicijos vien iš viešojo sektoriaus srities sunkiai įgyvendinamos, akivaizdus viešojo ir privataus sektoriaus bendradarbiavimo poreikis šioje srityje. Tad siekiant pritraukti tokio dydžio investicijų, būtina sukurti efektyvius rizikos mažinimo mechanizmus.

3.1. Rizikos ir neapibrėžtumo ryšys

Norint taikyti investicinius projektų finansinės ir ekonominės analizės metodus visuomet reikia kruopščiai įvertinti finansinę, technologinę, teisinę ar aplinkosauginę informaciją, o projektams aktuali tokio pobūdžio informacija dažnai prognostinio pobūdžio – remiasi neužtikrintomis prielaidomis apie ateitį. Savo ruožtu projekto įgyvendinimo efektyvumas taip pat priklauso nuo būsimųjų sąlygų, tad ekonominei analizei ir efektyvumui vertinti daug dėmesio skiriama rizikos ir neapibrėžtumo kontekste.

Rizika investiciniuose projektuose neišvengiama – vertinant projektų efektyvumą daroma prielaida, kad piniginių srautų, susidarančių projekto vykdymo metu, kiekvieno periodo reikšmės yra tiksliai žinomos. O realiame pasaulyje tai greičiau išimtis nei taisyklė, todėl būtina numatyti ne tik pinigų srautų kitimą laike, bet ir galimų nukrypimų tikimybę.

Esminė kylančių rizikų savybė yra ta, kad jos kyla dėl ateities neapibrėžtumo, t. y. investiciniai sprendimai turi būti priimami atsižvelgiant į nebūtinai apibrėžtas dinamiškos aplinkos sąlygas. Tad ateities neapibrėžtumas yra objektyvus ir nepakeičiamas, todėl svarbu sugebėti jį kontroliuoti. Nagrinėjant projektų valdymo literatūrą akivaizdu, kad neapibrėžtumas (angl. *uncertainty*) ir rizika yra neatskiriami sprendimų priėmimo proceso elementai, tačiau susiduriama su sunkumais kiekvieną iš jų apibrėžiant ir nusakant tarpusavio ryšį. Dažnai abejojama, ar šios dvi sąvokos skirtingos, ar gali būti laikomos tapačiomis. Vienaip ar kitaip, egzistuoja skirtumas tarp besikartojančių ir nesikartojančių įvykių[106], todėl ši takoskyra dažnai naudojama dviejų sąvokų skirtumui apibrėžti.

104 Bhattacharya, A.; Kojima, S., 2010 "Power sector investment risk and renewable energy: A Japanese case study using portfolio risk optimization method", Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 2108-11.

105 International Energy Agency 2003, World Energy Investment Outlook.

106 Moore, Peter G., 1997 "The business of risk", Cambridge : Cambridge Univ. Press, p. 33.

Apibendrinant galima išskirti du pagrindinius neapibrėžtumo ir rizikos tarpusavio sąveikos požiūrius.

- Rizika, kylanti dėl neapibrėžtumo. Pastarasis šiuo atveju suvokiamas kaip neišsami arba netiksli informacija apie skirtingus ateities veiksnius, kylanti dėl neišsamios ar netikslios informacijos apie investicinių sprendimų įgyvendinimo aplinką.
- Situacinė rizika, kylanti dėl tam tikrų galimai besikartojančių įvykių. Šie įvykiai gali būti nuspėjami, tad jų tikimybė gali būti įvertina pasitelkus tikimybinius metodus[107].

Pažymėtina, kad toks atskyrimas turi kelis trūkumus: pirma, kartais sunku nustatyti, į kurią kategoriją vieni ar kiti veiksniai turėtų pakliūti, antra, daugelyje situacijų, norint užtikrinti projektų sėkmę, vien statistinių rizikų tikimybių situacinei rizikai apskaičiuoti nepakanka[108].

Ateities neapibrėžtumas kyla dėl daugybės skirtingų faktorių, pavyzdžiui:

- Laiko neapibrėžtumas kyla dėl to, kad daugelio ateities faktorių prasmė ir reikšmingumas negali būti aiškiai apibrėžti;
- Rinkos konjunktūros neapibrėžtumas – kai rinkos parametrų vertė tam tikrame laiko taške nežinoma;
- Prie bendro neužtikrintumo taip pat prisideda akcininkų ir kitų suinteresuotųjų šalių interesų konfliktai.

Nė vienas investuotojas veikdamas neturi išsamios informacijos apie tam tikrų parametrų vertę ateityje ir nėra garantuotas dėl savo sėkmės, tad jų ekonominiai veiksmai lemiami pasirinkimų, ribojamų tuometės teisinės sistemos ir padarytų rizikingomis sąlygomis. Taip pat svarbu pažymėti, kad skirtingos suinteresuotosios šalys gali numatyti skirtingus rizikos šaltinius, tikimybes ir poveikį, tad bendras energetikos investicinių projektų rizikų spektras yra labai platus[109].

3.2. Investicinės rizikos vertinimo metodai

Rizikos vertinimas – svarbi šiuolaikinės ekonomikos ir finansų teorijos dalis. Šią temą nagrinėja daugybė autorių. XX a. 9-ojo dešimtmečio vidurys buvo pažymėtas nauju finansinės rizikos vertinimo postūmiu: plačiai pradėtu taikyti VaR (angl. *Value-at-Risk*) matas ir įvestas koherentinės (angl. *coherent*) rizikos matas[110]. Suformavus rizikos matų aksiomatiką, buvo išskirtos ir kitos rizikos matų klasės (angl. *convex, additive, perturbed, bounded in average* etc.).

Rizikai ir neapibrėžtumams vertinti iš esmės taikomi dviejų vienas kitą papildančių klasių metodai: kiekybiniai ir kokybiniai. Šie metodai ne pakeičia, o papildo vienas kitą, o jų kompleksinis taikymas užtikrina tikslesnį rizikos vertinimą. Nelygu analizuojama situacija, vienais atvejais geriau tinka kokybiniai metodai, kitais – kiekybiniai.

107 Jankauskas, V.; Rudzkis, P.; Kanopka, A. 2014. Risk Factors For Stakeholders In Renewable Energy Investments, Energetika 60(2): 113–124.

108 Moore, Peter G., 1997 "The business of risk", Cambridge : Cambridge Univ. Press,p. 34.

109 Jankauskas, V.; Rudzkis, P.; Kanopka, A. 2014. Risk Factors For Stakeholders In Renewable Energy Investments, Energetika 60(2): 113–124.

110 Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.-M., Heath, D. 1999 Coherent measures of risk. Mathematical Finance 9(3), p. 203–228.

Dažniausiai kiekybiniai metodai taikomi nagrinėjamo investicinio projekto rizikos tipui identifikuoti, taip pat priežasčių ir veiksnių, kurie veikia tam tikros rūšies riziką, analizei. Kokybinės analizės pagrindą sudaro galimų įvykių, jų priežasčių ir pasekmių loginė analizė. Kokybinė analizė taikoma galimam nuostoliui pagrįsti, jam įvertinti ir galimų rizikos mažinimo priemonių sąrašui sudaryti. Nors kokybiniais metodais negalima nustatyti skaitinės investicinės rizikos reikšmės, jie sudaro tolesnių tyrimų taikant kiekybinius tyrimo metodus pagrindą. Kiekybiniuose rizikos tyrimuose plačiai taikomi tikimybių teorijos, matematinės statistikos, operacijų tyrimo metodai. Kiekybinė analizė taikoma rizikos veiksniams, sritims, tipams nustatyti ir klasifikuoti, jų priežastims identifikuoti, galimoms negatyvioms pasekmėms įvertinti ir galimiems nuostoliams pamatuoti ir minimizuoti[111]. Pagrindinis kiekybinių tyrimo uždavinys – kiekybiškai (skaitmeniškai) išmatuoti rizikos veiksnius ir įvertinti jų investicinio projekto efektyvumo poveikį.

Stiprioji kokybinių metodų vieta – kad jie gali būti taikomi nuo pat proceso pradžios, t. y. nuo projekto koncepcijos. Svarbiausias šių metodų trūkumas yra jų subjektyvumas, t. y. kad rizikų vertinimas ir rangavimas nėra grindžiamas teorine metodika. Dažniausiai taikomas ekspertinis vertinimas intuityviai priskiria vieniems rizikų tipams didesnį svorį nei kitiems. Kokybinių kintamųjų patikimumui didinti taikomi kiekybiniai struktūrizacijos (svertiniai) metodai, kuriais kintamiesiems priskiriamos atitinkamos vertės (svoriai).

Kai analizei kokybiniai metodai jungiami su kokybiniais, gauname mišraus tipo metodus. Mišrūs metodai (kokybiniai ir kiekybiniai) taiko matematines operacijas, kurios padeda išreikšti ekspertinius vertinimus balais arba prioritetais. Jų stiprioji vieta – prioritetų suteikimas kokybiniams įverčiams, silpnoji – ribotos galimybės. Šios analizės rezultatai – arba rizikos tipų prioritetai, arba rizikos priskyrimas prie vienos iš apibrėžtų kategorijų (labai didelė, didelė ir t. t.). Taikant rizikos analizei kokybinius ar mišrius metodus galutinis rezultatas turi kiekybinę išraišką, t. y. investicinio projekto kokybinė analizė apima ne tik įvairių rizikos rūšių identifikavimą ir aprašymą, rizikos atsiradimo priežasčių analizę, galimų jų atsiradimo pasekmių įvertinimą ir pasiūlymus išaiškintoms rizikoms minimizuoti, bet ir monetarinę priemonių, skirtų rizikai minimizuoti, išraišką.

Atskiro investicinio projekto rizikos analizės metodo parinkimas priklauso nuo daugybės veiksnių: projekto apimties, susijusios informacijos išsamumo ir patikimumo, reikalavimo analizės išsamumui, projekto patikimumo laipsnio ir kt.

Analizės metodų parinkimas priklauso nuo atliekamos analizės išsamumo[112]. Standartinė rizikos analizė yra daugiau formalizuota ir joje taikomi ir kokybiniai, ir kiekybiniai analizės metodai: paprasta rizikos analizė (angl. *coarse risk analysis*), HAZOP (angl. *hazard and operability study*), gedimų rūšių ir pasekmių analizė (angl. *Failure Modes Effect Analysis*), rizikos matrica. Sudėtingiausia – modeliais pagrįsta rizikos analizė, kai pirmenybė teikiama kiekybiniams ir mišriems rizikos analizės metodams: tikimybinei analizei, sprendimų medžių metodui, scenarijų metodui ir kt.

111 Kurowski, L., Sussman, D. 2011 "Investment Project Design: A Guide to Financial and Economic Analysis with Constraints". Published Online: 29 NOV 2011, DOI: 10.1002/9781118267103.oth5

112 Avent, T. 2008. Risk analysis. Assessing uncertainties beyond expected values and probabilities. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Kiekybiniai metodai suteikia ne taškinius, o intervalinius projekto parametrų įverčius, taip pat ir projekto efektyvumo įvertį. Tai suteikia jiems neginčijamą pranašumą. Tačiau jeigu jie nepagrįsti kokybine analize, formaliai juos taikant galima gauti tik manipuliavimą skaičiais ir rezultatas gali būti ir klaidinantis.

Jeigu riziką vertinsime kaip į galimybę (tikimybę) patirti nuostolius, susidarančius dėl to, kad investicinis sprendimas priimamas neapibrėžtoje heterogeneinėje aplinkoje, tokia tikimybė gali kilti dėl dviejų pagrindinių priežasčių: išorinės aplinkos pokyčių (pavyzdžiui, nenumatytų ar sunkiai nuspėjamų įvykių) ir projekto įgyvendinimo pokyčių (prognozuojamų rodiklių sklaida). Dėl tikimybinės neapibrėžtumo prigimties vienas dažnai taikomų kiekybinių rizikos analizės metodų – tikimybinė analizė. Rizika pasireiškia labai įvairiai, tad ir jai vertinti taikomas platus tikimybinių metodų spektras. Be to, vertinant riziką būtina atsižvelgti ir į individualią toleranciją rizikai, kuri pateikiama indiferentiškumo arba naudingumo kreivėmis. Įtraukus toleranciją rizikai, investicinio projekto efektyvumas tampa funkcija nuo trijų kompleksinių kintamųjų: *IP efektyvumas = f(pajamos, rizika, tolerancija)*, arba trumpiau: $IPe = f(p,r,\lambda)$.

Kadangi ir kokybiniai, ir kiekybiniai metodai turi savo pranašumų ir trūkumų, jie negali pakeisti vienas kito. Skirtinguose analizės žingsniuose taikomi skirtingi metodai arba jų mišiniai. Pavyzdžiui, sudarant verslo planą pasiteisina šie kiekybiniai ar mišrūs metodai:

- priežasčių ir pasekmių analizė,
- diskonto normos korekcija;
- jautrumo analizė;
- tikimybių analizė;
- scenarijų analizė (dažniausiai 4–6 projektiniai scenarijai).

3.3. Kokybiniai rizikos vertinimo metodai

Skirtingai nei kiekybiniai metodai, kokybiniai metodai nesistengia tikėtinos rizikos lygį ar jos poveikį tiksliai išreikšti skaičiais. Iš kokybinių metodų rekomenduojama taikyti klausimynus, fizinę apžiūrą, eksploatacinius įrašus, blokines schemas, įvykių medžius[113] ir scenarijus, tikėtinų poveikių matricą, atributų analizę, „Delfi" metodą[114]. Pradinei veiksnių aibei sudaryti dažniausiai taikomi įvairūs ekspertinio tyrimo metodai: grupiniai („Delfi", diskusijų, smegenų šturmo) ir individualūs (apklausos, interviu, porinio sulyginimo).

Kokybiniai metodai suteikia prasmę įvykiams ir sąvokoms. Jiems priskiriamos subjektyvumo ir kūrybiškumo savybės ir todėl dažniausiai sunku juos pakartoti ar patvirtinti.

Pagrindinis kokybinės rizikos analizės tikslas – nustatyti nagrinėjamo investicinio projekto didelio, vidutinio ir mažo reikšmingumo riziką ir paruošti informaciją kitiems rizikos vertinimo etapams, t. y. rizikai vertinti. 2011 m. atliktas tyrimas[115] parodė, kad AIE svarbiausios rizikos rūšys – finansinė (76 proc.), politinė ir reguliavimo (62 proc.), susi-

113 ISO 31000 2009. Risk management – Principles and guidelines. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=43170.

114 Frame, J.D. 2003. Managing risk in organizations. A guide for managers. Washington: Jossey-Bass.

115 Economist Intelligence Unit. 2011. Managing the Risk in Renewable Energy. https://www.altran.de/fileadmin/medias/DE.altran.de/documents/Fachartikel/Managing-The-Risk-In-Renewable-Energy.pdf

jusios su orų sąlygomis (66 proc. respondentų iš vėjo energetikos srities), o platų veiksnių sąrašą galima rasti, pavyzdžiui[116].

Pradiniame tyrimo etape, kai atliekama supaprastinta rizikos analizė pirmenybė dažniausiai teikiama kaip tik kokybiniams rizikos vertinimo metodams. Tam tikslui dažnai taikomi grupinio ekspertinio vertinimo metodai. Rizikai vertinti taikomos standartinės skalės, pavyzdžiui, „Likert", semantinė diferencialinė ir kt. Bendroji kokybinio tyrimo metodologija išskiria tris nuoseklias fazes:

- nagrinėjamam projektui būdingų rizikos identifikavimas ir priežasčių bei faktorių, turinčių įtakos atskiroms rizikos rūšims, aprašymas;
- rizikos rūšių galimų pasekmių analizė ir kaštų vertinimas;
- antirizikos matų nustatymas ir analizė, jų kaštų vertinimas.

Kaip buvo minėta anksčiau, rizika daugiausia susijusi su ateities neapibrėžtumu, todėl ją vertindami galime pasiremti ateities įžvalgų ir scenarijų metodais. Dėl pasaulyje didėjančio neapibrėžtumo kyla didelė trendų nestacionarumo rizika, todėl subjektyvus tikimybinis ateities įvykių numatymas turi didžiulę vertę[117]. Įžvalgų metodai taikomi galimų pokyčių ir galimų procesų tyrimuose ir technologijų, taip pat socialinių sistemų srityse[118]. Kaip rodo literatūros ir praktinių taikymų analizė, numatyti labai tolimos ateities įžvalgas dažnai pasirodo netikslu, neretos klaidos numatant kritinius atvejus. Be to, pasigendama išsamesnio metodologinio įžvalgų metodų pagrindimo.

3.4. Ekspertinis vertinimas ir jo metodologinės prielaidos

Ekspertiniai vertinimai paprastai atliekami, kai objektyvūs matavimai negalimi arba netikslingi. Ekspertinis metodai tinka tais atvejais, kai labai sunku arba beveik neįmanoma pritaikyti objektyvius skaičiuojamuosius ar empirinio tyrimo metodus. Šie metodai taikomi ieškant efektyvaus sudėtingų neformalizuotų situacijų sprendimo, sprendžiant nestandartines problemas. Ekspertinio vertinimo metodai leidžia pagerinti sprendimo priėmimo kokybę ir racionalumą, nes specialistai (ekspertai) gali būti įtraukiami į visus sprendimo priėmimo etapus. Pavyzdžiui, įvairių komisijų, tarybų, pasitarimų nutarimus galima priskirti prie sprendimų, kurie gauti ekspertiniais metodais. Ekspertinio vertinimo metodai pagrįsti intuityviais ir loginiais problemų analizės metodais, kuriuos taikant siekiama išskirti ir išanalizuoti reikšmingiausius reiškinių ar procesų veiksnius. Savo samprotavimams pagrįsti ekspertai taiko kokybinius ir kiekybinius vertinimo rodiklius, o analizės rezultatus formalizuoja.

Ekspertinis vertinimas ilgą laiką buvo taikomas technikos ir technologijų srityje ir tik vėliau buvo pradėtas taikyti ekonomikos ir vadybos srityje. Ekspertinis gali būti individualus arba grupinis. Grupinio vertinimo atveju jis suprantamas kaip apibendrinta ekspertų

116 Cleijne H., Ruijgrok W. 2004. Modlling risks of renewable energy investments. Report of the project "Deriving Optimal Promotion Strategies for Increasing the Share of RES-E in a Dynamic European Electricity Market". European Communities, Energie.

117 Ascher, W. Overholt, W. 1983. Strategic Planning and Forecasting: Political Risk and Economic Opportunity, NY: Wiley-Interscience.

118 Burinskienė M., Rudzkienė V. 2009. Future Insights, Scenarios and Expert Method Ap-plication in Sustainable Territorial Planning. Technological and Economic Development of Economy. Baltic Journal on Sustainability. 15(1): p. 10-25.

grupės nuomonė, kuriai gauti taikomos specialistų – ekspertų – žinios, patirtis ir intuicija. Ekspertinio vertinimo metodas – tai procedūra, leidžianti suderinti atskirų ekspertų nuomones ir priimti bendrą sprendimą[119]. Ekspertinis vertinimas dažniausiai taikomas tiriant kokią nors problemą, procesą ar reiškinį, kai prireikia specialių žinių ir gebėjimų, o tyrimo rezultatai pateikiami motyvuotose išvadose ar rekomendacijose.

Norint padidinti prognozės patikimumą, dažniausiai pasitelkiama keletas ekspertų, kurie sudaro ekspertų grupę. Grupinė ekspertizė padeda gauti geriau pagrįstų ir patikimesnių prognozavimo rezultatų.

Ekspertinio vertinimo metodologija apskritai grindžiama šiomis prielaidomis:

- ekspertas yra sukaupęs daug racionaliai apdorotos informacijos (turi daug žinių ir patirties, gali remtis intuicija), todėl ekspertas gali būti kokybinės informacijos šaltiniu;
- ekspertų grupės nuomonė nedaug skiriasi nuo tikrojo problemos sprendinio.

Siekiant patenkinti ekspertiniam vertinimui keliamus reikalavimus, procedūrų ir gautų duomenų analizės algoritmams sudaryti taikomi matavimų teorijos ir matematinės statistikos metodai.

Reikia pažymėti, kad tarp galutinės informacijos, kurią pateikia ekspertai, ir informacijos, kurią ekspertai prašomi tiesiogiai pateikti, nėra visai vienareikšmiškos atitikties. Kai ekspertai vertina tik prioritetiškumą, taikydami palyginimą „geriau arba blogiau“, iš gautų rezultatų galima sudaryti prioritetiškumo įverčius. Kai ekspertai suteikia balus, t. y. tam tikrus skaičius, jie tinka tik objektams skirstyti pagal rangus. Ekspertizėms naudojamų verbalinių skalių, porinių ir daugybinių palyginimų rezultatai galiausiai patenka į vieną iš šių dviejų skalių.

Net jeigu skalė iš anksto nenurodyta, visa vertinimo problema reiškia prioritetų tvarkos nustatymo klausimą. Prioritetų seka gali būti nustatyta tiek pradinės objektų aibės poaibiams (poriniai ir daugybiniai palyginimai, rangai), tiek ir objektų kombinacijoms (lyginimas sumų ir skirtumų), nelygu pasirinkto varianto gaunami konkretūs duomenys, kuriuos turi pateikti ekspertas, tipas. Prioritetiškumo įverčiai, gaunami iš šių duomenų, gali būti skirstomi pagal rangą, kiekybiniai arba kokie nors tarpiniai. Formaliai jie sudaro kokią nors aposteriorinę aibę, kurioje išmatuoti tiriami objektai.

Norint gauti kiekybinę informaciją iš palyginimo „geriau arba blogiau“, taikomi du iš principo skirtingi metodai.

Pirmuoju metodu stengiamasi iš kiekvieno eksperto gauti kuo išsamesnės informacijos apie jo teikiamus prioritetus ir nagrinėti prioritetus manant, kad kiekvienas palyginimas paremtas prioritetiškumo balu.

Antruoju metodu prioritetiškumą intensyvumą ekspertas vertina balais. Balus galima vertinti kaip eksperto išsamios informacijos apie prioritetiškumą išraišką. Šiuo atveju vėl kyla problema, kaip patikrinti, ar eksperto turima informacija buvo pakankama, kad būtų galima suteikti kiekybinį įvertį. Čia, lyginant su pirmuoju metodu, susiduriama su didesne galimo iškraipymo tikimybe: ekspertas pats turi parinkti skaičius, kuriais įvertintų objektų kokybę, ir vargu ar tai gali tiksliai padaryti. Be to, iškraipymų gali atsirasti ir dėl per siauros skalės. Todėl nors balai visada suteikia platesnė informacijos apie prioritetus nei kokybi-

119 Augustinaitis, A.; Rudzkienė, V.; Petrauskas, R. ir kt. 2009. Lietuvos e. valdžios gairės: ateities įžvalgų tyrimas. Vilnius: MRU.

niai palyginimai, matuojant skaitine skale gali būti didelių iškraipymų. Rangai arba balai nepalieka galimybės patikrinti kokybinius prioritetus ir tik su didelėmis išlygomis gali būti nagrinėjami kaip skaitinės reikšmės.

Balų klausimas dar keblesnis, kai reikia suderinti skirtingų ekspertų įvertinimus. Jeigu du ekspertai vienodai vertina prioritetus, tai dar nereiškia, kad jie prioritetus vertins tokiais pat balais, t. y. parinks tokius pat matavimo skalės taškus. Šiai problemai spręsti taikomi techniniai metodai (geriausio objekto balo nustatymas ir pan.) iš esmės problemos neišsprendžia.

Manoma, kad patikimesni ir lengviau patikrinami rezultatai gaunami taikant metodą, kai objektai skirstomi pagal rangą ir kokybiniai įverčiai jiems suteikiami remiantis prioritetiškumo eile. Praktinėms ekspertizėms labiau tinkamos santykinai paprastesnės formos: individuali geriausių objektų atranka, rangavimas, poriniai ir daugybiniai palyginimai. Už paprastumą reikia mokėti: šiuo atveju kokybiniai įverčiai, gauti taikant dažnių metodą, tik apytikriai išreiškia prioriteto intensyvumą.

Reikia pažymėti, kad individuali vieno ar kelių geriausių objektų atranka teikia labai mažai informacijos ir sumažina rezultatų patikimumą.

Porinio palyginimo metodai pastaruoju metu tapo labai populiarūs ir dažnai taikomi praktiškai. Iš eksperto reikalaujama pateikti tik kokybinę informaciją apie prioritetiškumą – tipo „geriau arba blogiau“ įverčius, kurie pagal matavimų teoriją neleidžia išdėstyti objektų skaitinėje skalėje.

Literatūroje pateikiami įvairūs ekspertinio vertinimo procedūros etapai, dažniausiai išskiriant šias ekspertinio vertinimo proceso stadijas[120]:

- mokslinės problemos formulavimas, jos retrospektyvinė apžvalga, tikslų ir uždavinių apibrėžimas;
- ekspertinio vertinimo metodo parinkimas ir ekspertų grupės sudarymas;
- vertinimo kriterijų nustatymas;
- pradinės ekspertinės informacijos gavimas;
- ekspertinio vertinimo suderinamumo analizė;
- ekspertinių vertinimų apibendrinimas ir prioritetiškumo svorio pateikimas.

Ekspertinis tyrimas baigiamas gautų duomenų analize ir rezultatų apibendrinimu. Ekspertinių duomenų analizei taikomos specialios metodikos, todėl būtina numatyti analizės procedūras ir algoritmus, lėšas ir skiriamą laiką. Ekspertinio vertinimo rezultatai pateikiami ataskaitoje, patogiu ir suprantamu pavidalu.

Planuojant ekspertinio vertinimo procedūrą išskiriami šie žingsniai:

- sudaromas ekspertinio tyrimo planas;
- parenkamas ekspertų apklausos metodas ir parengiami būtini dokumentai;
- atrenkami ekspertai;
- atliekama ekspertinio vertinimo procedūra;
- analizuojami ekspertinio vertinimo duomenys, pašalinamos klaidos ir prieštaravimai;
- rezultatai interpretuojami;
- pateikiami oficialūs ekspertinio vertinimo rezultatai ir išvados.

120 Augustinaitis, A.; Rudzkienė, V.; Petrauskas, R. ir kt. 2009. Lietuvos e. valdžios gairės: ateities įžvalgų tyrimas. Vilnius: MRU.

Grupinio ekspertinio vertinimo atveju, kai ekspertų daugiau nei du (m>2), jų nuomonių suderinamumas tikrinamas konkordancijos koeficientais.

Taikant konkordancijos koeficientus būtina įvertinti, kad šiuo atveju ekspertų vertinimo suderinamumas yra tik statistinis. Jis reiškia, kad atmetama hipotezė, teigianti, kad rangų pagrindu gautos ekspertų nuomonės yra nepriklausomos ir turi tolygų skirstinį. Šiuo metu taikomi ir kiti, naujesni, ekspertų vertinimo suderinamumo būdai.

Metodą, padedantį išskirti nesuderinamus vertinimus, pirmasis pasiūlė M. Kendall, kad patikrintų griežto objektų išdėstymo galimybę, vėliau šį uždavinį apibendrinant grupavimo ir negriežto rangavimo uždaviniams. Bendru atveju individualaus eksperto suderinamumo kriterijaus sudarymo schema susideda iš kelių žingsnių:

1. Parenkamas ekspertų nuomonių suderinamumo matas;
2. Nustatomas prieštaringų vertinimų „etaloninis“ modelis;
3. Apskaičiuojamas pasirinkto modelio mato skirstinys darant tam tikrus prielaidas apie modelio parametrus.

Vienas dažniausiai naudojamų suderinamumo kriterijų, skirtų ekspertų nuomonių suderinamumui vertinti, iki šiol išliko Kendall konkordancijos koeficientas[121]. Skaičiuojant šį konkordancijos koeficientą ekspertų vertinimai skirstomi pagal rangą. Tarkime, turime m ekspertų, kurie įvertino k alternatyvų. Pirmiausia kiekviename stulpelyje esančios reikšmės keičiamos rangais. Tikrinama, ar ekspertų vertinimai dera tarpusavyje. Suformuluojame hipotezes:

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

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

Skaičiavimo algoritmas. Rangų sumų vidurkį a galima apskaičiuoti pagal formulę

$$a = 0{,}5m \cdot (k + 1) \tag{4}$$

Nuokrypio nuo rangų vidurkio kvadratų suma lygi:

$$S^2 = \sum_{j=1}^{k}\left(\sum_{i=1}^{m} x_{ij} - a\right)^2, \tag{5}$$

čia m – ekspertų skaičius; k – ekspertizės objektų skaičius.

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

$$S^2_{\max} = \frac{m^2\left(k^3 - k\right)}{12} \tag{6}$$

Jeigu nėra sutampančių reikšmių, konkordancijos koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$W = \frac{12S^2}{m^2(k^3 - k)} \tag{7}$$

Konkordancijos koeficientas W kinta nuo 0 iki 1 ($0<W<1$); 0 reiškia visišką nesuderinamumą; 1 – visišką suderinamumą. Koeficiento reikšmingumas tikrinamas taikant statistinių hipotezių tikrinimo teoriją.

121 Kendall, M.G. 1970 Rank Correlation Methods. 4-th ed. Griffin, London.

3.5. Scenarijų kūrimo metodai

Ekspertinis vertinimas sudaro vieną svarbiausių scenarijų kūrimo metodo prielaidų. Scenarijų metodo tikslas – sukurti kelis alternatyvios ateities variantus. Scenarijų metodo pradininku laikomas Herman Kahn, o svarbiausia idėja: jeigu ateitis negali būti nuspėjama prognozuojant, ypač kai susiduriama su unikaliais neprecedentiniais atvejais (pavyzdžiui, branduoliniu ar biologiniu karu), alternatyvus būdas yra identifikuoti kelias alternatyvas ir išsamiau išstudijuoti, kokiomis aplinkybėmis jos galėtų atsitikti.

Kuriant scenarijus sąmoningai nesiekiama atrasti vieno geriausio varianto: iš pradžių atrodęs optimalus, ateityje jis gali tapti visiškai neefektyvus[122], todėl vietoj vienos galimos baigties reikėtų numatyti kelias ateities galimybes arba, kaip tai šmaikščiai įvardytų prancūzų futuristas Bertrand de Jouvenel, „ateitybes“[123] (ateitis + galimybės) (angl. *futuribles* (*future* + *possibilities*).

Scenarijų modeliavimas gali būti vaizdžiai įvardijamas kaip ateities istorija[124] – kurdami scenarijus remiamės istorine patirtimi bei duomenimis tam, kad galėtume prognozuoti ateities pokyčius. Taip pat tai yra gana dviprasmiškas metodas: viena vertus, jis yra moksliškai (kokybiniais ir kiekybiniais duomenimis) pagrįstas būdas nuspėti objekto būseną tam tikrame ateities taške, kartu jis paremtas ir ateities procesų neapibrėžtumo (angl. *uncertainty*) prielaida.

Moksliniuose tyrimuose neapibrėžtumas tikrai yra painus ir demoralizuojantis reiškinys, dažniau tyrėjus nuvedantis į akligatvį ir analizės paralyžių[125], nei skatinantis toliau tirti objektą. Tad šis metodas, nors ir dažnai kritikuojamas dėl „moksliškumo problemos“ (kaip, beje, ir daugelis kitų socialinių mokslų metodų), neignoruoja ateities nežinomybės fakto, o juo pasinaudodamas tampa parankiu metodu numatant sunkiai manipuliuotinų sistemų ateitį.

Scenarijų metodai gali skirtis savo tikslais, turiniu, tyrimo dizaino pobūdžiu, naudojamais kintamaisiais, prognozavimo laikotarpiu ir pan. P. W. F. van Notten ir kolegų sukurta tipologijos sistema yra plačiai naudojama daugelyje vėlesnių akademinių darbų, tad bandydami suvokti metodo esmę ir adaptuoti jį šio darbo tyrimo tikslui, pasinaudosime autorių įžvalgomis.

Pirmasis dalykas, į kurį būtina atsižvelgti taikant scenarijų metodą, yra jo taikymo tikslas, t. y. ar galutinis rezultatas turėtų paaiškinti, kaip procesai daro įtaką vieni kitiems, padėti geriau suprasti juos ir reiškinį bendrai (šiuo atveju procesas yra lygiavertiškai svarbus kaip ir patys scenarijai), ar metodo taikymu siekiama numatyti įvairias nevienodai lauktinas baigtis ir taip padėti sprendimų priėmėjams kurti strategijas siektinoms baigtims pasiekti ir nelauktinų išvengti.

---

122 Statkus, N.; Motieka, E.; Laurinavičius, Č.; 2005 Geopolitiniai kodai. Tyrimo metodologija. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.

123 „Ateitybių“ terminas vartojamas Bertrand de Jouvenel 1963 m. knygoje “Futuribles” ir vėlesniame 1967 m. darbe “The Art of Conjecture”. Beje, autorius leido to paties pavadinimo žurnalą, skirtą ateities studijoms, ir įkūrė pirmąją Europos futuristų asociaciją “Futuribles International”.

124 David J. Staley 2002 “A History of the Future” History and Theory, Vol. 41, No. 4, Theme Issue 41: Unconventional History, pp. 72–89.

125 Peterson, G. D.; Cumming, G. S.; Carpenter, S. R., 2003 Scenario Planning: a Tool for Conservation in an Uncertain World, Conservation Biology, Pages 358–366, Vol. 17, No. 2.

4 lentelė. Scenarijų klasifikacija pagal P. W. F. van Notten[126]

Skirstymo pobūdis	Charakteristikos
Pagal tikslą: aiškinimas *vs* pagalba sprendimų priėmėjams	1. Normų įtraukimas: deskriptyvinis *vs* normatyvinis
	2. Išeities taškas: „iš dabarties į ateitį“ *vs* „iš ateities į dabartį“
	3. Subjektas: probleminis *vs* srities *vs* institucinis
	4. Laikotarpis: ilgalaikis *vs* trumpalaikis
	5. Apimtis: pasaulinis arba supranacionalinis *vs* lokalus arba nacionalinis
Pagal scenarijaus dizainą: intuityvus *vs* formalus	6. Duomenys: kokybiniai *vs* kiekybiniai
	7. Duomenų rinkimo būdas: besiremiantis šaltiniais *vs* tyrimu
	8. Ištekliai: dideli *vs* riboti
	9. Institucinės sąlygos: atviros *vs* uždaros
Pagal scenarijaus turinį: kompleksiškas *vs* paprastas	10. Pobūdis: tęstinis *vs* momentinis
	11. Kintamieji: heterogeniški *vs* homogeniški
	12. Dinamika: periferinė *vs* tendencinga
	13. Nuokrypio tikimybė: alternatyvi *vs* įprasta
	14. Integracijos lygis: aukštas *vs* žemas

Nors iš socialinių mokslų perspektyvos būti galima argumentuoti, kad visi scenarijai yra normatyviniai, nes jie grindžiami interpretacijomis, vertybėmis ir tam tikrais interesais[127], o ne objektyvia realybe, tačiau van Notten teigia, kad kol aprašomieji scenarijai siekia ištirti bet kokius – tiek teigiamus, tiek neigiamus – galimus ateities variantus, normatyvinių prognozių tikslas – norimos ateities ar situacijos, kurios turėtų būti tikslingai siekiama, prognozavimas[128].

Metodas gali būti taikomas indukciniu mąstymo būdu konstruojant scenarijus tiek „iš dabarties į ateitį“, tiek „iš ateities link dabarties“. Šie du scenarijų kūrimo būdai apibūdinami įvairiai, pavyzdžiui, Marina Skumanich ir Michelle Silbernagel būdą „iš dabarties į ateitį“ įvardija kaip simuliaciją, o „iš ateities link dabarties“ modeliavimą sutapatina su relevantiškumo medžio modeliu. Kadangi tipologizuojant svarbu atskirti esmines charakteristikas, o ne galutinio scenarijaus grafinį vaizdą, šiuos apibūdinimus laikysime neteisingais. Scenarijai, išeities tašku laikantys dabartį, siekia numatyti, kaip sąveika tarp skirtingų varomųjų jėgų ateityje produkuos netikėtas pasekmes[129]. Kadangi šių tikslas yra labiau pažintinis, tokiu būdu sukonstruotais scenarijais dažniausiai nėra grindžiami sprendimų

126 Philip van Notten; Rotmans, J.; Marjolein B. A. van Asselt; Rothman, Dale S., 2003 “An updated scenario typology” Futures 35 423–443.

127 Philip van Notten; Rotmans, J.; Marjolein B. A. van Asselt; Rothman, Dale S., 2003 “An updated scenario typology” Futures 35 423–443.

128 Janeliūnas, T., Kasčiūnas, L., 2007 „Prognozavimo metodu taikymas politikos moksluose“. Politologija, 3(47).

129 Ogilvy, J.; Schwartz, P., 2004 “Plotting Your Scenarios”. Global Business Network.

priėmėjų veiksmai. Scenarijai, išeities tašku laikantys ateitį, konstruojami iš pradžių pasirenkant kelis lauktinus ar vengtinus ateities variantus, o tada tiriama, kokios priežasčių kombinacijos būtinos, kad susiklostytų tam tikras rezultatas. Taip kas žingsnį žengiant atgal sukonstruojama priežastinė situacijų grandinė, pasibaigianti tame pačiame – dabarties – taške. Tokie scenarijai dažniausi įgauna aiškesnę struktūrą ir yra parankesni strategijoms kurti ir sprendimams pagrįsti, o ne nenuspėjamai ateičiai numatyti.

Scenarijai taip pat identifikuojami pagal tiriamą objektą: tai gali būti tam tikra socialinė problema (nusikalstamumas, žmogaus teisės, pragyvenimo lygis ir kt.), sritis ar geografinė vietovė (pavyzdžiui, miestas, šalis ar regionas), institucinis objektas. Tokiais gali būti laikomi organizacijai aktualūs dariniai, pavyzdžiui, jos padaliniai, organizacija, jų grupė, arba visas sektorius.

Suformavus tikslą ir atsižvelgus į objektą, būtina scenarijus apsibrėžti laiko (ilgalaikis ar trumpalaikis) ir erdvės (lokalus, daugiašalis, pasaulinis) atžvilgiu. Trumpalaikiais įprasta laikyti 3–10 metų laikotarpio planus, o ilgalaikiais – viršijančius 25 metų[130] laikotarpį. Neabejotinai ironiška tai, kad nors trumpalaikiai scenarijai turi mažesnę pridėtinę vertę, ilgalaikiai scenarijai empirinių tyrimų metu pateikia mažiau tikslius duomenis. Tad pasirenkant scenarijaus laikotarpį svarbu itin atsakingai įvertinti alternatyviuosius kaštus, t. y. kiek tikslumo galime leisti sau netekti norėdami prognozuoti kuo ilgesnį laikotarpį.

Metodo dizainas gali varijuoti, atsižvelgiant į naudojamų kintamųjų tipą, jų rinkimo būdą, turimus išteklius ir darbo sąlygas. Pavyzdžiui, kokybiniais duomenimis besiremiantys scenarijai dažniausiai būna „intuityvūs“ ir gana artistiški[131]. Normatyvinio scenarijų pobūdžio šalininkai propaguoja „patikimesnius“ kiekybinius duomenis, o dėl tikslumo dažnai pasitelkia kompiuterines simuliacijas.

Nors kiekybiniai duomenys, ypač jei jie apdorojami kompiuterinio prognozavimo programomis, laikomi patikimesniais, tačiau, atsižvelgiant į tyrimo objektą, kartais kintamųjų neįmanoma apibūdinti kiekybiškai, pavyzdžiui, vertybių, elgesio ar emocijų tyrimuose įmanoma remtis tik kokybiniais duomenimis. Atsižvelgiant į tai, svarbu nenuvertinti kokybinių duomenų patikimumo – jie dažniausiai naudojami kompleksiškoms, su žmogaus elgesiu ar mąstymu susijusioms, nenuspėjamoms situacijoms tirti. Derinant kiekybinius ir kokybinius duomenis galima sukurti labiau išbaigtus scenarijus.

Duomenų rinkimo būdas yra sąlygojamas tiek analizuojamų kintamųjų pobūdžio, tiek randamų duomenų prieinamumo. Akivaizdu, kad, duomenis surinkus specialiai sukonstruoto ir atlikto tyrimo metu, sukurtų scenarijų pridėtinė vertė bus laikoma didesne, tačiau taip pat natūralu, kad ankstesnių tyrimų metu surinkti duomenys, ypač kiekybiniai, gali būti naudojami atliekant visiškai naują problemos analizę.

Pasirinktas duomenų rinkimo būdas ir bendras tyrimo dizainas daugiausia priklauso nuo turimų resursų (tiek laiko, tiek finansinių bei žmogiškųjų išteklių) ir institucinių sąlygų, pavyzdžiui, ar lengvai prieinami duomenys, ar dėl tam tikrų institucinių pokyčių jie yra reprezentatyvūs ir pan.

Scenarijaus turinys taip pat daro įtaką tam, kokie kintamieji (veikėjai, faktoriai ar sektoriai) įtraukiami į scenarijus. Veikėjai galėtų būti individai, jų grupės, organizacijos

130 Ogilvy, J.; Schwartz, P., 2004 "Plotting Your Scenarios". Global Business Network.

131 Schwartz, P., 1991 "The Art of the long view: Planning for the future in an uncertain world, CurrencyDoubleday". New York.

ir pan., faktoriai – nedarbo lygis, dalyvavimas, vartotojiški įpročiai ir pan., o sektoriai yra ta aplinka, kurioje veikėjai ir faktoriai sąveikauja, pavyzdžiui, komunikacija, energetika ir kita.

Galutinį scenarijaus vaizdą, t. y. jo turinį, taip pat lemia tai, ar tęstinis, ar momentinis rezultatas yra laukiamas, – tęstiniai scenarijai atrodo kaip fotokameros juostelė, t. y. su keliais vieni po kitų einančiais „kadrais", o momentinio atveju pateikiamas tik galutinis vaizdas, numatomas tiriamu momentu.

Kintamieji ir modelio dinamika taip pat lemia galutinio scenarijaus tipą – trendų scenarijai stengiasi nenutolti nuo egzistuojančių tendencijų, o periferiniai scenarijai, priešingai, įtraukia mažai tikėtinus ir ekstremalius rezultatus. Atitinkamai konvencinis nuokrypis yra tikėtinas tradiciniuose scenarijuose, kai bandoma nenutolti nuo realybės ir tendencijų, o alternatyvūs modeliai išsiskiria didesniu nuokrypiu. Be to, scenarijaus turinys priklauso nuo kintamųjų integracijos lygmens: integruotiems scenarijams būdingas aukštas dinamikos ir tarpusavio sąveikos lygmens vaizdavimas, o mažai integruoti scenarijai aptaria skirtingus kintamuosius, tačiau neatspindi tarpusavio priežastinių ryšių.

Apibendrinus galima teigti, kad įvairiapusė scenarijų prieigų tipologija lemia šio metodo taikymo lankstumą ir pritaikymą įvairiems tikslams. Kita vertus, dėl tokio išsamaus įrankio tyrėjai gali pasimesti ir netinkamai jį panaudoti. Kaip teigia pats autorius, joks įrankis „negali būti efektyvus be nuoširdaus domėjimosi ateitimi ir pasiruošimo susidurti su ydingomis prielaidomis apie ją[132]", todėl vietoj bandymo prisitaikyti prie tam tikrų įrankių kuriant scenarijus svarbu sugebėti kūrybiškai pažvelgti į ateitį ir metodus pritaikyti tyrimo tikslo reikmėms.

Scenarijų metodo taikymas. Praėjusio amžiaus 8-ajame dešimtmetyje iškilę aplinkosauginininkų susirūpinimai ir OPEC kartelio nenuspėjamumas buvo skaudūs smūgiai energetikos bendrovėms, tačiau tai paskatino ieškoti sprendimų, padėsiančių apsisaugoti nuo tokio masto finansinių nuostolių ateityje. Klasikiniu akademikų pavyzdžiu, iliustruojančiu scenarijų metodo taikymo sėkmę, laikoma bendrovė „Royal Dutch Shell", pasaulinės sėkmės sulaukusi laiku pradėjusi konstruoti ateities scenarijus ir sėkmingai sugebėjusi nuspėti naftos kainų pokyčius. Nuo Antrojo pasaulinio karo pabaigos nafta buvo laikoma strategine gėrybe, išsiskiriančia stabilia kaina, o ją importuojančių šalių ekonomikos augimas iš esmės priklausė nuo stabilaus tiekimo ir žemos kainos užtikrinimo. JAV naftos resursai smarkiai seko, šalies naftos poreikis vis didėjo, o po 1967 m. konflikto Izraelyje arabų pasaulis, įskaitant OPEC šalis, politiškai priešiškiau nusiteikė Vakarų atžvilgiu, tad buvo galima tikėtis, kad naftos kaina kils, tačiau neaišku kada. Kadangi 1975 m. turėjo būti peržiūrėti kontraktai su šalimis tiekėjomis, tai pasirodė įtikinama data laukiamiems pasikeitimams. Buvo sukurti du scenarijai – optimistinis, teigiantis, kad dėl netikėtų sąlygų naftos kaina išliktų stabili, ir labiau tikėtinas pesimistinis, numatantis naftos kainų krizę, sukeltą OPEC. Kaip paaiškėjo vėliau, pesimistinis scenarijus pradėjo pildytis, o tam pasiruošusi „Shell" iš šios krizės išlaviravo ir tapo viena stambiausių bendrovių savo srityje.

Scenarijai naudingi ne tik verslo pasaulio konkurencinėje kovoje, jie puikiai pritaikomi kuriant viešosios politikos strategijas. Nors užsienio literatūros scenarijų konstravimo tema gausu ir jie jau kurį laiką plačiai taikomi stambiose korporacijose, tokiose kaip minė-

132 Philip van Notten 2006 "Scenario development: a typology of approaches" Think Scenarios, Rethink Education,

toji „Shell“, Lietuvoje prieš kelerius metus buvo pastebimas tik fragmentiškas jų taikymas viešosios politikos ir vadybos srityse, ir tai dažniausiai ne akademiniame, o „populiariajame“ viešajame diskurse. Lietuvos strateginiuose dokumentuose mokslinis prognozavimas, deja, taip pat aptinkamas retai ir ribotai – nurodant normatyvinius siekius, o šalies plėtros tendencijos aptariamos neatsižvelgiant į tarptautinės aplinkos prognozes[133]. T. Janeliūnas ir L. Kasčiūnas tai aiškina menku tokio modelio išmanymu tarp Lietuvos akademikų.

3.6. Kiekybinių rizikos vertinimo metodų klasės, tikslumas ir pagrįstumas

Kiekybiniai metodai taikomi matuojant kintamuosius ir atliekant statistinę analizę. Kiekybiniam tyrimui atlikti naudojami tikslūs duomenys ir patikimi parametriniai ir neparametriniai metodai: aprašomoji analizė, modeliavimas, trendų ekstrapoliacija.

Kiekybiniai (matematiniai) modeliai pagrįsti matematine logika. Įprasta, kad jie matuoja kintamuosius ir taiko matematinius ar statistinius metodus. Kiekybiniai rizikos vertinimo metodai yra viena pagrindinių finansinių priemonių, taikomų kartu su investicijų grąžos (pelno) modeliais.

Kiekybiniai modeliai išsiskiria taikomų metodų gausa. Tarp jų yra ir labai paprastų, ir sudėtingų – norint juos suprasti, reikia gerai suvokti metodus. Taikant šiuos metodus siekiama maksimizuoti tyrimo objektyvumą, patikimumą ir išvadų tikslumą, o socialiniuose moksluose kiekybiniai tyrimai taikomi ir ateities prognozavimu. Kiekybiniai tyrimo metodai tradiciškai siejami su duomenų rinkimu ir analize. Duomenų rinkimui sukurti įvairūs kiekybiniai metodai ir instrumentai, tinkami bandymams ar apklausoms, o surinktų duomenų analizė atliekama naudojant tikimybių teorijos ar statistinius metodus. Socialiniuose moksluose griežtas kiekybinių tyrimo metodų apibrėžimas yra kiek komplikuotas. Pagal klasikinę tradiciją kiekybiniai tyrimai siejami su tam tikromis sąlygomis atliekamais eksperimentais, kurių duomenys panaudojami ryšių tarp priklausomų ir nepriklausomų kintamųjų identifikavimui ar daugiamatei statistinei analizei atlikti. Tačiau pastaruoju metu kiekybinių tyrimų sąvoka išsiplėtė į daug platesnę sferą, įskaitant duomenų rinkimo ir patikimumo vertinimą, teorinių perspektyvų ar modelių formulavimą, gautų rezultatų ir interpretacijų patikimumo vertinimą. Rizikos tyrimuose kiekybinė analizė dažniausiai taikoma siekiant nustatyti ir klasifikuoti rizikos veiksnius, sritis, tipus, identifikuoti jų priežastis, įvertinti galimas negatyvias pasekmes ir išmatuoti ir minimizuoti galimus nuostolius.

Investicijų rizikos vertinimui labai svarbus ateities neapibrėžtumas. Jeigu į riziką žiūrėsime kaip į galimybę (tikimybę) patirti nuostolių, susidarančių dėl to, kad investicinis sprendimas priimamas neapibrėžtoje heterogeninėje aplinkoje, tokia tikimybė gali kilti dėl dviejų pagrindinių priežasčių: išorinės aplinkos pokyčių (pavyzdžiui, nenumatytų ar sunkiai nuspėjamų įvykių) ir projekto įgyvendinimo pokyčių (prognozuojamų rodiklių sklaidos). Dėl tikimybinės neapibrėžtumo prigimties vienas iš dažnai taikomų kiekybinių rizikos analizės metodų – tikimybinė analizė. Rizika pasireiškia labai įvairiais pavidalais, tai ir jos vertinimui taikomas platus tikimybinių metodų spektras. Be to, vertinant rizi-

133 Janeliūnas, T., Kasčiūnas, L., 2007 „Prognozavimo metodu taikymas politikos moksluose“. Politologija, 3(47).

ką būtina atsižvelgti ir į individualią toleranciją rizikai, kuri pateikiama indiferentiškumo arba naudingumo kreivėmis.

Skirtinguose analizės žingsniuose taikomi skirtingi arba mišrūs metodai. Pavyzdžiui, sudarant verslo planą pasiteisina šie kiekybiniai ar mišrūs metodai: tikimybinė ir statistinė analizė, priežasčių ir pasekmių analizė, diskonto normos korekcija, jautrumo analizė, scenarijų analizė (kaip įprasta, 4–6 projektiniai scenarijai).

3.7. Kaštų (išlaidų) ir naudos analizė

Kaštų ir naudos analizė yra analitinis metodas, kurį dažnai taiko vyriausybės siekdamos nustatyti, ar viešojo sektoriaus programos teikiama ekonominė neto nauda visuomenei yra didesnė už kaštus. Kaštų ir naudos analizė tampa daugelio šalių (pavyzdžiui, JAV) standartine sprendimo priėmimo priemone. Nors kaštų ir naudos analizės terminas plačiai naudojamas investicijų, projektų, sprendimo paramos sistemose, jis neturi tikslaus ar standartinio apibrėžimo. Jis grindžiamas idėja, kad visos nagrinėjamo veiksmo teigiamos ir neigiamos pasekmės yra sumuojamos, o tada sveriamos (lyginamos) vienos su kitomis. Be to, šis terminas neturi vieno visuotinai sutarto žymėjimo. Literatūroje galima rasti: „cost benefit“, „cost/benefit“, „cost-benefit“, „benefit/cost“. Lietuviškai jis verčiamas „kaštų ir naudos analizė“, „išlaidų ir naudos analizė“.

Su kaštų ir naudos analizės pavadinimu siejama didelė metodų grupė, iš jų, pavyzdžiui, versle, dažnai taikomi:

- investicijų grąžos (kitaip atsiperkamumo analizė ROI (angl. *Return on investment*),
- finansinių rodiklių analizė,
- operacijų kaštų analizė TCO (angl. *Total cost of Ownership*),
- vidinės grąžos normos (IRR) analizė ir kt.

Visi šie kaštų ir naudos analizės metodai siekia numatyti nagrinėjamo veiksmo finansines ir kitas verslo pasekmes. Jų skirtumai išryškėja, kai reikia:

- praktiškai apibrėžti, kas yra „kaštai“ ir kas yra „nauda“,
- nutarti, kuriuos kaštus ir naudą įtraukti į skaičiavimus,
- pagrįsti, kuri finansinė metrika svarbi konkrečiu atveju planuojant ir priimant sprendimus.

Šiuolaikinės monetarinėmis priemonėmis grįstos CBA teorijos norą mokėti linkę laikyti svarbesniu nei rinkos kaina[134, 135, 136], tačiau daugelis CBA taikymo atvejų tebenaudoja rinkos kainas. Tiesioginė rinkos kaina vertinama tada, kai egzistuoja gamtinių išteklių prekių ir paslaugų rinka. Stebint, kiek aplinkos prekių parduodama ir nuperkama už įvairias kainas, galima padaryti išvadas, kaip žmonės vertina šias prekes. Prekių ir paslaugų kiekio padidėjimo nauda gali būti įvertinta remiantis rinkos transakcijomis. Deja, gamtinių išteklių prekių ir paslaugų rinka dažnai neegzistuoja. Šiuo atveju taikomi alternatyvūs vertinimo metodai.

134 Posner, R. A. 2000. Cost-benefit analysis: Definition, justification, and comment on conference papers. Journal of Legal Studies 29(2): 1153-1177.

135 Adler, M. D.; Posner, E. A. 2006. New Foundations of Cost-Benefit Analysis. Cambridge, MA: Harvard University Press.

136 Pearce, D.; Atkinson, G.; Mourato, S., 2006. Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent Developments. Paris: OECD Publishing.

Netiesioginio naudojimo vertės arba atskleistų preferencijų (AP) metodai pagrįsti stebint vartotojų ar gamintojų elgesį ir nustatant, kokios įtakos rinkoje nesančios prekės turi kitoms prekėms. AP metodai naudoja pasirinkimų, kuriuos daro asmenys ar organizacijos susijusiose rinkose, duomenis.

Netiesioginio naudojimo vertės (AP) metodus sudaro:

- išlaidos: pakeitimo (atkūrimo) (angl. *Replacement cost*) ir išvengtos žalos (angl. *Damage Cost Avoided*),
- grynųjų pajamų veiksniai (angl. *Net factor income*),
- hedonistinės kainos (angl. *Hedonic pricing*),
- kelionės išlaidos (angl. *Travel cost*),
- kontingento vertinimo metodas (angl. *Contingent valuation*).

Pareikštų preferencijų (PP) metodai taiko gyventojų apklausų metodą. Taip siekiama išsiaiškinti gyventojų teikiamus prioritetus hipotetiniams gamtos resursų prekių ir paslaugų aprūpinimo pokyčiams. Ši informacija apie prioritetus naudojama siekiant nustatyti vertę, kurią žmonės suteikia nagrinėjamoms gamtos išteklių prekėms ir paslaugoms.

Pareikštų preferencijų metodus sudaro:

- galima vertė (angl. *Contingent valuation*),
- pasirinkimo modeliavimas arba pasirinkimo analizė (angl. *Choice modelling* / *Conjoint analysis*).

Per kelis pastaruosius dešimtmečius CBA metodas buvo papildytas ir jo vartojimas išteisintas naudojant šešėlines kainas, t. y. norą mokėti vietoje tikrų rinkos kainų, remiantis Pareto optimalumo principu[137]. Šių autorių nuomone, programos, maksimizuojančios Pareto pagerėjimą, linkusios maksimizuoti socialinę gerovę.

Taigi dar viena CBA forma – maksimizuoti socialinę gerovę. Socialinė gerovė yra visų visuomenės narių gerovės funkcija. Skirtingos socialinės gerovės funkcijos atspindi skirtingus etinius požiūrius į tai, kaip socialinė gerovė turėtų būti sudaroma (agreguojama). O individų gerovės funkcija siejama su jų vartojimu, kuris matuojamas pinigine išraiška, tuomet CBA grindžiamas rinkos verte. Individų vartojimu grindžiama gerovės funkcija vadinama naudingumo funkcija. Ši funkcija nebūtinai yra tiesinė. Brekke (1997)[138] pateikia naudingumo funkcijos skaičiavimo nesutapimų pavyzdį. Tarkime, yra du individai su skirtingomis naudingumo funkcijomis – materialistas ir aplinkosaugininkas. Atliekamas veiksmas, kuris materialistui būtų nuostolingas, o aplinkosaugininkui – naudingas. Jeigu šį veiksmą vertintume pinigine išraiška, jis turėtų grynosios naudos, jeigu iš aplinkosaugos pozicijų – grynųjų nuostolių. Panaši situacija gali susidaryti ir dėl vėjo energetikos projektų – jie gali būti teigiamai vertinami iš aplinkosauginių ir darnaus vystymosi pozicijų, tačiau dėl didelės energijos kainos neigiamai vertinami iš vartotojo pozicijų.

137 Adler, M. D.; Posner, E. A. 2006. New Foundations of Cost-Benefit Analysis. Cambridge, MA: Harvard University Press.

138 Brekke, K. A. 1997. The numéraire matters in cost-benefit analysis. Journal of Public Economics 64: 117-123.

3.8. Tikimybiniai rizikos matai. VaR matas

Greta paprasčiausių tikimybinių rizikos vertinimo matų – centro (aritmetinio vidurkio, medianos) ir sklaidos (dispersijos, standartinio nuokrypio, variacijos koeficiento) – pastaruoju metu išpopuliarėjo ir kiti matai:

- rizikos vertė (angl. *Value at risk, VaR*) ir
- santykinė rizikos vertė (angl. *Conditional value at risk, CVaR*).

VaR rizikos vertės matas buvo pradėtas taikyti praėjusio amžiaus 9-ojo dešimtmečio viduryje. Šis rizikos matas padėjo unifikuoti kiekybinės rizikos vertinimo matus. VaR metodiką pirmą kartą pritaikė J. P. Morgan bendrovė XIX a. 9-ojo dešimtmečio pradžioje kaip alternatyvą dominavusiam sklaidos matui – dispersijai (ar standartiniam nuokrypiui). Šiuo metu rizikos vertės matas *VaR* prilygsta rinkos rizikos vertinimo standartui, o jo skaičiavimui sukurta daugybė modelių ir jų realizavimo metodų. Iš šių metodų populiariausi šie: delta – normalusis, istorinis modeliavimas, parametriniai metodai, Monte Karlo modeliavimas.

Kiekvienam iš šių metodų būdingos tam tikros prielaidos, taikymo sritis, apribojimai ir privalumai bei trūkumai. *VaR* metodas dažnai taikomas skaičiuojant maksimalų kapitalo, kuris gali būti prarastas nepalankiai susiklosčius situacijai, įvertį. Tam pasirenkamas reikšmingumo lygmuo α, paprastai $\alpha = 0{,}05$. Galima teigti, kad *VaR* – tai viršutinio pusės intervalo lygio α lygmens suma, kuri gali būti prarasta.

Daugelis rizikos matų grindžiami tuo, kad atsitiktinis dydis turi tam tikrą tikimybių skirstinį. Dažniausiai daroma prielaida, kad skirstinys yra normalusis (Gauso) su tankio funkcija:

$$f(x) = \frac{1}{\delta\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\delta^2} \right) \tag{8}$$

Šis skirstinys plačiai taikomas atliekant investicinių projektų rizikos analizę, nes normaliojo skirstinio savybės nuodugniai ištyrinėtos, o jų taikymas padeda supaprastinti analizę. Tačiau šis skirstinys tinka tais atvejais, kai tiriamą rodiklį ar procesą veikia labai daug išorės faktorių. Tačiau yra procesų, kuriems nedaro įtakos tiek daug išorės faktorių, pavyzdžiui, rinkos kainų dinamika. Taip pat žinoma, kad tikimybių gauti pajamų naudojant išvestinius finansinius instrumentus (opcionus ir ateities sandorius) skirstinys vidurkio atžvilgiu paprastai yra nesimetriškas. Tokiu atveju normalųjį skirstinį tenka keisti lognormaliuoju skirstiniu su tankio funkcija:

$$f(x) = \frac{1}{x\delta\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\ln(x)-\mu)^2}{2\delta^2} \right), x>0. \tag{9}$$

Taigi ir *VaR* matas, kuris yra nuostolių funkcijos α lygmens kvantilis, grindžiamas tuo, nuostoliai turi tam tikrą tikimybinį skirstimį. Jeigu nuostoliai pasiskirstę normaliai su vidurkiu $E(X)$, dispersija $\sigma(X)$ ir kumuliatyvine pasiskirstymo funkcija $F^{-1}(x)$, α lygmens kvantilis yra:

$$VaR_{\alpha}(X) = E(X) + F^{-1}(1-\alpha) \cdot \sigma(X) \tag{10}$$

Čia $F^{-1}(1-\alpha)$ – standartinio normaliojo skirstinio $1-\alpha$ lygmens kvantilis (F^{-1} – atvirkštinė kumuliatyvinė pasiskirstymo funkcija).

Reikia pabrėžti, kad VaR kriterijus dažnai taikomas neatsižvelgiant į pasiskirstymo funkciją ir patikimumo intervalą. Tuo atveju jis užrašomas lygtimi $VaR(X) = E(X) = \beta\sigma(X)$, kur β – koeficientas, parenkamas pagal uždavinio sąlygą (kartais vadinamas „pesimizmo koeficientu“).

Egzistuoja įvairių mato *VaR* modifikacijų. Viena iš jų – *CvaR* (angl. *Conditional Value at Risk*). Šis matas yra pajamingumo santykinis matematinis vidurkis, jei jo reikšmė mažesnė nei VaR. Šis rizikos matas adekvačiai įvertina pajamas tuo atveju, kai jų skirstinys turi ilgas uodegas.

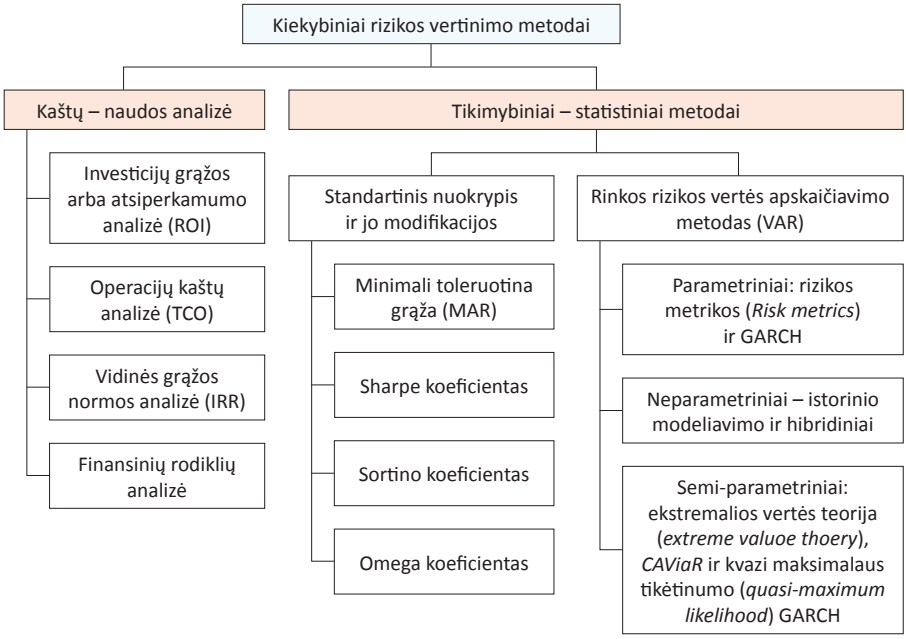
Vieni geriausiai žinomų rizikos vertinimo metodų yra Sharpe ir Sortino koeficientai.

Sharpe koeficientas yra vienas paprastesnių, tačiau dažnai taikomų rizikos vertinimo metodų. Tai viena iš standartinio nuokrypio modifikacijų, tačiau jos pranašumas tas, kad atsižvelgiama į minimalios rizikos investicijų grąžą.

$$\textbf{\textit{Sharpe koeficientas}} = \frac{\textit{Investicijų grąžos vidurkis – nerizikingų investicijų grąža}}{\textit{Standartinis nuokrypis}} \quad (11)$$

Šis koeficientas dažnai taikomas siekiant palyginti alternatyvas. Jį galima laikyti tam tikru investicijų efektyvumo matu, nes jis paremtas pelningumo ir rizikos santykiu. Sharpe koeficientas atsižvelgia į nerizikingų investicijų grąžą, jis taip pat plačiai naudojamas investicijų rizikai skirtingose projektuose palyginti.

Sortino koeficientas. Sortino koeficientas yra Sharpe koeficiento modifikacija. Skaičiuojant Sharpe koeficientą naudojamas standartinis nuokrypis, o Sortino koeficientas



9 pav. Kiekybiniai rizikos vertinimo metodai.
Šaltinis: sudaryta autoriaus.

vertina tik nuokrypius į apačią ir nevertina teigiamų nuokrypių, t. y. standartinis nuokrypis pakeičiamas tik neigiama deviacija.

Kadangi kiekybinių metodų, taikomų vertinant riziką, klasė labai plati, jos apibendrinimas pateiktas paveiksle (9 pav.).

3.9. Mišrių tyrimo metodų metodologiniai principai

Mišrių tyrimo metodų sąvoka nėra griežtai apibrėžta, todėl tiksliai įvertinti mišrių metodų taikymo pradžią sudėtinga. Mišrių vertinimo metodų sąvoka pradėta naudoti antrojoje XX a. pusėje. Mokslinių tyrimų literatūroje teigiama, kad vienais pirmųjų mišrių metodų taikymo pradininkų galima laikyti Cabell ir Fiske, kurie atliko tyrimą, pavadintą daugiametodžiu (angl. *multimethod*)[139]. Mišrūs vertinimo metodai socialinių mokslų tyrimuose jungia kiekybinių ir kokybinių tyrimų teoriją, duomenis, analizę ir interpretaciją. Mišrių metodų taikymo tikslas dažniausiai susijęs su siekiu sustiprinti duomenų ir išvadų patikimumą. Atliekant mišriuose tyrimus metoduose paprastai jungiami keli kiekybiniai metodai, integruojamos dvi ar daugiau skirtingų duomenų formų[140, 141]. Tokie tyrimai mokslinėje literatūroje turi skirtingus pavadinimus: hibridiniai[142], metodologinės triangulіacijos[143] arba kombinuotieji tyrimai[144]. Pastaruoju metu tokio tipo metodai dažniausiai vadinami mišriais tyrimo metodais[145].

Mišriems metodams dažniausiai priskiriami metodai, kuriuose analizuojami ir kiekybiniai, ir kokybiniai duomenys. Tokiais atvejais matematiniai metodai taikomi siekiant išmatuoti ir skaičiais išreikšti subjektyvius dalykus, pavyzdžiui, apskaičiuoti ekspertų nuomonių ir vertinimų svorį ir tikimybę. Prie šios kategorijos priskiriamos apklausos (viešos gyventojų nuomonių (ilgalaikės) apklausos) su įtrauktais atvirojo tipo klausimais, vienkartinės apklausos (angl. *interviews*) ir kiti tyrimo metodai: kryžminio poveikio (angl. *cross-impact*), struktūrinės analizės (angl. *structural analysis*), „Delfi“ (Delphi), pagrindinės technologijos (angl. *key technologies*), daugiakriterės analizės (angl. *multi-criteria analysis*), žemėlapiavimo (angl. *roadmapping*) ir kiti.

Pagrindinis mišrių metodų taikymo pranašumas yra metodų pasirinkimo įvairovė ir lankstumas. Naudodamas mišrius tyrimo metodus tyrėjas turi galimybę pasirinkti tinkamiausius informacijos rinkimo ir analizės metodus. Tai ypač svarbu tais atvejais, kai

139 Campbell, D. T., & Fiske, D. W. 1959 Convergent and ant Validation by the Multitrait-multimethod Matrix. Psychological Bulletin, 56(2).

140 Steckler, A.; McLeroy, K.R.; Goodman, R.M.; Bird, S.T.; McCormick, L., 1992. "Toward Integrating Qualitative and Quantitative Methods: An Introduction." Health Education Quarterly, 19:1-8.

141 Fielding, Nigel & Fielding, Jane 1986. Linking data: the articulation of qualitative and quantitative methods in social research. Beverly Hills, London: Sage.

142 Ragin, C.; Nagel J.; White, P. 2004. Workshop on Scientific Foundations of Qualitative Research. Washington: National Science Foundation. Prieiga per internetą: http://www.nsf.gov/pubs/2004/nsf04219/nsf04219.pdf.

143 Morse, J. M. 1991 On funding qualitative proposals [Editorial]. Qualitative Health Research, 192, 147-151.

144 Creswell, John W. 1994. Research Design: Qualitative & Quantitative Approaches, Sage Publications, ISBN 0803952546, 9780803952546

145 Teddlie, C.; Tashakkori, A. 2003. Major Issues and Controversies in the Use of Mixed Methods in the Social and Behavioral Sciences.

yra ribotas duomenų pasirinkimas arba duomenų patikimumas nėra aiškiai apibrėžtas. Atsižvelgiant į turimų duomenų specifiką, tyrėjas turi galimybę pasirinkti geriausiai tinkančius šių duomenų analizės metodus.

Naudojant mišrius metodus analizuojami kiekybiniai statistiniai duomenys yra objektyvesni ir aiškiau apibrėžti, o kartu atliekama kokybinė analizė leidžia giliau ir plačiau suprasti nagrinėjamą problemą. Taikant kokybinius metodus į tyrimą įprasta įtraukti ekspertus, išmanančius konkrečius praktinius problemos aspektus ir niuansus. Todėl mišrių metodų naudojimas sudaro galimybę gautus apibendrintus rezultatus paremti tikimybių teorija ir padidinti jų patikimumą naudojant kokybinę analizę.

Vienas iš mišrių metodų taikymo aspektų yra analizuojamų duomenų sintezė. Bendras skirtingų duomenų tipų panaudojimas geriau atspindi tiriamą problemą negu kiekvienas duomenų tipas atskirai[146]. Yra trys pagrindiniai duomenų sintezės būdai: duomenų suliejimas, sujungimas ir įterpimas.

3.10. Rizikos valdymo metodai ir konceptualus rizikos valdymo modelis

Taigi investiciniai projektai dažnai gali pavykti ne visai taip, kaip yra planuojami, – nors gali būti, jog dėl ateities nežinomybės primestų sąlygų jie pavyks geriau, nei tikėtasi, paprastai atsitinka priešingai. Todėl iš projektų valdymo perspektyvos svarbu įvertinti galimus ateities pokyčius, kad iš anksto būtų užkirstas kelias jiems neigiamai paveikti projektų eigą arba pasiruošta su tokiais pokyčiais susidoroti. Taigi rodiklių ir veiklų visuma, skirta susidoroti su kylančiomis rizikomis, norint išlaikyti projekto kontrolę, yra rizikų vadyba[147]. Išskirti rizikas ir sugebėti jas kontroliuoti yra viena pagrindinių projektų įgyvendintojų užduočių, nes sugebėdami tai atlikti jie gali imtis tinkamų priemonių ir pašalinti trikdžius vien jiems atsiradus. Tai padeda nuosekliai ir laiku vykdyti numatytus įsipareigojimus ir veiklas. Be to, tinkamas rizikų valdymo planas ne tik didina trečiųjų šalių, bet ir projekto komandos pasitikėjimą projektu, gerina komunikacijos galimybes ir palengvina darbą sprendimų priėmėjams.

Nors akademinėje literatūroje gausu įvairių skirtingų rizikų vadybos modelių ir metodų, autoriai iš esmės sutinka dėl dviejų pagrindinių išskiriamų rizikų vadybos komponentų – rizikų analizės ir rizikų valdymo. Šiuo atveju reikia nepamiršti, kad rizikų valdymo sąvoka dažnai tapatinama su platesne rizikų vadybos arba valdymo sąvoka (anglų kalboje taip pat *risk management*), apimančia žingsnių, metodų ir modelių, nurodančių kaip valdant projektus reikia elgtis su kylančiomis rizikomis, visumą. Šiame darbe platesnė sąvoka įvardijama kaip rizikų vadyba, o rizikų valdymas suvokiamas kaip integrali rizikų vadybos proceso dalis.

Taigi pirmasis rizikų vadybos etapas yra rizikų analizė. Jos siekis – identifikuoti svarbiausius rizikos faktorius ir numatyti rizikos lygius atskleidžiant ryšį tarp rizikos iškilimo galimybės ir numatomo jos galimo poveikio. Tarptautiniai vadybos standartai, numatantys bendras rizikos vadybos schemas, išskiria kelis galimus rizikų analizės žingsnius:

146 Creswell, J. W. 2003. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. 2nd edition. Thousand Oaks: Sage.

147 D. van Well-Stam, F. Lindenaar, S van Kinderen, B van den Bunt 2004 "Project risk management :an essential tool for managing and controlling projects" /London ; Sterling [Va.] : Kogan Page, 1.

- Įmonės arba, kaip ir šiuo atveju, projekto strateginių tikslų apibrėžimas;
- Rizikos vertinimas, apimantis rizikos identifikavimą, analizę, rizikos vertinimą;
- Rizikos minimizavimas, galimybių numatymas.

Rizikų analizės dizainas privalo būti glaudžiai susijęs su investicinio projekto tikslais. Dažniausiai ši rizikų vadybos dalis apima galimų rizikų numatymą, jų įvertinimą numatant jas lemiančias pasekmes ir pasekmių keliamą pavojų, rizikų apskaičiavimą, įvertinant jų atsiradimo galimybę bei priskiriant jas prie labai, vidutiniškai arba mažai tikėtinų įvykių[148]. Vertinant rizikas svarbu atsižvelgti į tai, ar jų kontekste projekto realizavimas yra tikslingas. Jeigu taip, reikia numatyti mechanizmus, kuriais galimos rizikos galėtų kuo mažiau pakenkti finansiniams ar kitiems projektų rodikliams.

Rizikų valdymas apima tai, kas vyksta išskyrus pagrindines rizikas, jų tikimybes ir galimą poveikį, t. y. šių rizikų sukontroliavimą. Kadangi rizikos nėra statiškos, jos gali staiga atsirasti ir išnykti, atsižvelgiant į vykdomo investicinio projekto aplinką, svarbu užtikrinti, kad rizikų valdymas būtų dinamiškas ciklinis procesas. Šio proceso tikslas – kontroliuoti rizikas pasirenkant, įgyvendinant ir įvertinant tinkamas kontrolės priemones. Kadangi, kaip minėta, rizikos yra dinamiškos, siūloma reguliariai atnaujinti ir rizikų analizės dalį[149].

Rizikų analizės metodo pasirinkimas yra vienas svarbiausių rizikų vadybos proceso etapų. Rizikos ir neapibrėžtumai tradiciškai vertinami kiekybiniais arba kokybiniais vertinimo metodais, tačiau šiuos metodus reikėtų suvokti ne kaip priešingas alternatyvas, o labiau kaip vienas kitą papildantį vertinimą, leidžiantį atlikti tikslesnę rizikų analizę. Kiekybinė analizė dažniausiai naudojama siekiant nustatyti ir suklasifikuoti faktorius, rizikos tipus, identifikuoti jų priežastis, išskirti galimą neigiamą poveikį ir jį minimizuoti. Netgi panaudojant kokybinius ar mišrius metodus galutinis rezultatas dažniausiai įgyja kiekybinę išraišką, o kokybinių kriterijų patikimumas gali būti didinamas taikant kiekybinio struktūravimo (svertinius) metodus, priskiriančius kintamiesiems kiekybinę išraišką[150].

Rizikos valdymas yra pastovus, iteracinis procesas. Nors kiekvienas projektas yra skirtingas ir unikalus, rizikos valdymo metodai dažniausiai yra tie patys[151]. Kaip teigia Eaton (2010)[152], efektyvus rizikos valdymas turi du svarbius tikslus:

1) nustatyti rizikas; šiuo žingsniu atliekama kiekvieno rizikos atvejo tikimybinė analizė ir nustatymas, kokios svarbios gali būti pasekmės;
2) įvertinti rizikos mažinimo galimybes; kiekvienu rizikos mažinimo atveju tikėtini nuostoliai, todėl turi būti priimtas sprendimas, ar rizikos mažinimas nėra pernelyg nuostolingas ir verta jį atlikti.

Taip rizikos valdymą galima priskirti prie struktūrinių metodų, skirtų nustatyti, įvertinti ir kontroliuoti riziką, kad gali atsirasti įgyvendinant programą ar projektą (Mills,

148 Waring, A; Glendon, A. 1998 "Managing Risk: critical issues for survaval and success into the 21st century" International Thomson Business Press

149 D. van Well-Stam, F. Lindenaar, S van Kinderen, B van den Bunt 2004 „Project risk management :an essential tool for managing and controlling projects" /London ; Sterling [Va.] : Kogan Page, 1.

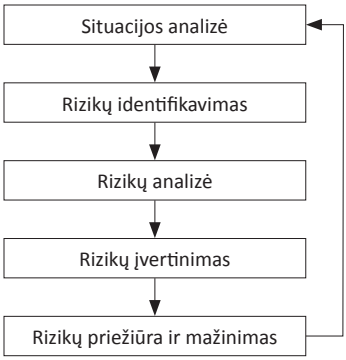
150 Jankauskas, V.; Rudzkis, P.; Kanopka, A. 2014. Risk Factors For Stakeholders In Renewable Energy Investments, Energetika 60(2): 113–124.

151 Powell, C., 1996 „Laxton's Guide to Risk Analysis & Management", Laxton's Publishers, Jordan Hill, Oxford.

152 Eaton, D., 2010 Price Bidding, Bid Evaluation and Financial Management. Lecture notes, University of Salford, School of Construction and Property Management, SCPM.

2001). Todėl organizacijos, vykdančios daug programų ir projektų, pavyzdžiui, vyriausybės, dažnai imasi iniciatyvos sukurti ar pritaikyti rizikos valdymo sistemas ar metodologijas.

Įvertinusi šiuos poreikius, tarptautinė standartizacijos organizacija ISO sudarė du standartus, būtent: ISO 31000:2009 „Rizikos valdymas – principai ir gairės“ (ISO 31000:2009 – *Risk Management – Principles and guidelines*) ir IEC 31010: 2009 „Rizikos valdymas – rizikos įvertinimo metodai“ (IEC 31010:2009 – *Risk Management – Risk Assessment techniques*). Pagal šiuos standartus, rizikos valdymo procesas yra nuolatinė procedūra, kurios vienas iš svarbiausių uždavinių yra proceso stebėsena (monitoringas) ir sistemos duomenų analizė (10 pav.).



10 pav. Rizikos valdymo proceso žingsniai (pagal ISO 31000:2009)

Apibendrinus galima teigti, kad rizikos valdymą sudaro veikla, skirta neigiamoms rizikos pasekmėms ir galimiems nuostoliams minimizuoti. Taigi tam būtina pasirinkti vieną iš galimų alternatyvių metodų, kuriais siekiama rasti optimalų rizikos ir išlaidų balansą. Rizikos valdymo sistema turi būti periodiškai iš naujo įvertinama, nes bet kuriuo metu gali atsirasti naujų, iki tol neįvertintų, rizikų šaltinių. Rizikos valdymo procesą visais lygiais valdo sprendimų priėmėjai. Ar vykdyti nuolatinį rizikos valdymo procesą, ar jo atsisakyti, paprastai lemia tikėtinas išlaidų ir naudos santykis[153]. Išlaidų ir naudos analizė yra gana naudinga, kai reikia greitai įvertinti individualias rizikas, bet yra ribota, kai reikia pamatyti visa rizikų aibę, ypač įgyvendinant skirtingus projekto žingsnius. Taigi turi būti metodai, kurie padėtų stebėti procesą ir pateikti skaitines stebėjimo reikšmes. Tai svarbus įvertis vertinant sistemos efektyvumą ir atliekant galimą proceso pertvarkymą.

Kaip parodyta 9 paveiksle, pradiniai rizikos valdymo žingsniai yra galimų projekto rizikų nustatymas ir analizė. Jiems tinkami kokybiniai, kiekybiniai ir mišrūs metodai išnagrinėti ankstesniuose disertacijos skyriuose. Atskirai galima paminėti svarbiausius rizikos mažinimo būdus.

153 Charette, R. N. 1989 Software Engineering Risk Analysis and Management. New York, McGraw-Hill.

3.11. Rizikos mažinimas

Pagrindinis rizikos mažinimo strategijos tikslas – atlikti veiksmus, kurie arba pašalintų projekto riziką, arba bent sumažintų galimas neigiamas šios rizikos veikimo pasekmes. Tai pasiekiama arba iškart koreguojant projekto įgyvendinimą, arba pagal specialų planą, skirtą nenumatytiems atvejams (angl. *contingency plan*). Tiesioginiai veiksmai paprastai iškart siekia eliminuoti riziką. Specialus planas dažniausiai vykdomas tada, kai rizika jau materializuojasi. Tačiau reikia pabrėžti, kad dažnai nėra jokių galimybių eliminuoti visas projekto rizikas dėl paprastos priežasties: beveik neįmanoma nustatyti visų rizikų atsiradimo šaltinių. Todėl į projektą visada turi būti įtrauktas specialus nenumatytų atvejų planas.

Projekto rizikos valdymo struktūroje galima išskirti keturias alternatyvias rizikos valdymo strategijas:

- rizikos išvengimą,
- rizikos sumažinimą,
- rizikos perkėlimą,
- rizikos užlaikymą.

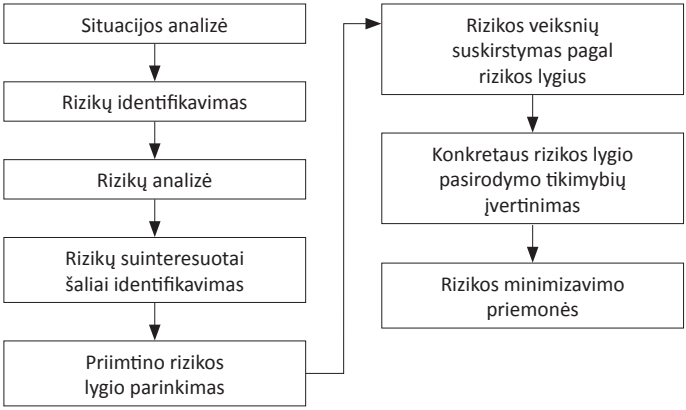
Rizikos išvengimas apima rizikos priežasčių ir kartu pačios rizikos pašalinimą. Pati paprasčiausia to forma – atsisakyti projekto. Taip pat gali būti priimti alternatyvūs variantai, pavyzdžiui, įtraukiant mokestines lengvatas. Rizikos išvengimo metodas taikomas kaskart, kai rizikos lygis yra gana aukštas ir kyla didelė grėsmė, kad projektas gali būti neįgyvendintas.

Kitas būdas, taikomas vykdant rizikos valdymą, – rizikos sumažinimas. Taikant šį būdą rizika mažinama dviem metodais. Pirmasis – sumažinti rizikos pasirodymo tikimybę, antrasis – sumažinti rizikos poveikį. Mažinant riziką dažnai reikia papildomų pradinių investicijų, įdiegiant priemones, kurios ateityje galbūt sumažintų riziką. Rizikos mažinimas nagrinėjamas tada, kai rizikos lygis nepriimtinas ir galima pasirinkti alternatyvų variantą. Rizikos mažinimas neabejotinai padidina pasitikėjimą projekto sėkmingumu. Taigi nors rizikos mažinimas didina pagrindines išlaidas, sumažinamas atsitiktinumo lygis.

Rizikos perkėlimo būdas numato atvejį, kai rangovas gali perduoti riziką kitoms šalims, tokioms kaip akcininkai, investuotojai, tiekėjai ir pan. Įprasta tai daryti įtraukiant į sutarties sąlygas arba pasirašant naują sutartį. Rizikos perkėlimas suprantamas kaip rizikos perdavimas tiems, kurie geriau geba išlaikyti kontrolę ir paveikti projekto įgyvendinimą. Kartais ir draudimas priskiriamas prie rizikos mažinimo būdų. Kai dalis rizikos perduodama, o dalis lieka, tai vadinama rizikos pasidalijimu. Tai taikoma tada, kai rizika yra už vienos iš šalių kontrolės ribų ir kiekviena šalis pripažįsta rizikos dalies, už kurią ji atsako, svarbą.

Rizikos užlaikymo būdas taikomas tada, kai nėra kitų strategijų taikymo galimybių. Kitaip sakant, šis metodas gali būti taikomas tik liekamajai rizikai, kuri negali būti sumažinta trimis anksčiau aprašytomis strategijomis. Naudojant šį metodą atliekama detali kiekybinė rizikų analizė, kad būtų nustatytas galimų pasekmių lygis. Tai nereiškia, kad šios rizikos turi būti ignoruojamos ar nekontroliuojamos vykdant projektą. Jos visą laiką turi būti stebimos ir garantuojama, kad neviršija nustatyto lygmens.

Remiantis išnagrinėtais rizikos identifikavimo ir analizės metodais, apibendrinus rizikos valdymo proceso būdus ir valdymo strategijas (11 pav.), pateiktas sudarytas detalus konceptualus rizikos valdymo modelis.



11 pav. Konceptualus rizikos valdymo modelis.
Šaltinis: sudaryta autoriaus

Šiame modelyje (11 pav.) išskirtos suinteresuotosios šalys, kurioms būdingos skirtingos rizikos aibės ir jų lygiai.

3.12. Trečiojo skyriaus išvados

1. Investicinės rizikos suvokimas skiriasi, atsižvelgiant į energijos rinkų sistemų ideologiją: jei valstybės kontroliuojamos rinkos atveju rizikų padengimas įgauna socialinės gerovės skatinimo formą (nekreipiant dėmesio į finansinį atsargumą), privatūs rinkos žaidėjai šias rizikas suvokia kaip papildomą finansinę naštą. Kadangi didelės apimties investicijos vien viešajam sektoriui sunkiai įgyvendinamos, į šią sritį tenka įtraukti ir privatųjį sektorių. Tačiau siekiant pritraukti privačias investicijas būtina sukurti efektyvius rizikos nustatymo ir mažinimo mechanizmus.
2. Vertinant projektų efektyvumą išlaidų ir naudos analizės metodais daroma prielaida, kad piniginių srautų, susidarančių vykdant projektą, kiekvieno periodo reikšmės yra tiksliai žinomos, realiame pasaulyje tai greičiau išimtis nei taisyklė, todėl būtina numatyti ne tik pinigų srautų kitimą bėgant laikui, bet ir galimų nukrypimų tikimybę.
3. Kai į riziką žiūrima kaip į galimybę (tikimybę) patirti nuostolių, susidarančių dėl to, kad investicinis sprendimas priimamas neapibrėžtoje heterogeninėje aplinkoje, tokia tikimybė gali kilti dėl dviejų pagrindinių priežasčių: išorinės aplinkos pokyčių (pavyzdžiui, nenumatytų ar sunkiai nuspėjamų įvykių) ir projekto įgyvendinimo pokyčių (prognozuojamų rodiklių sklaidos). Kadangi rizika pasireiškia labai įvairiais pavidalais, tai ir jos vertinimui taikomas platus tikimybinių metodų spektras. Be to, vertinant riziką būtina atsižvelgti ir į individualią toleranciją rizikai, kuri pateikiama indiferentiškumo arba naudingumo kreivėmis.
4. Rizikos ir neapibrėžtumų vertinimui iš esmės taikomi dviejų vienas kitą papildančių klasių metodai: kiekybiniai ir kokybiniai. Šie metodai ne pakeičia, o papildo vienas kitą, jų kompleksinis taikymas užtikrina tikslesnį rizikos vertinimą. Atsižvelgiant į

analizuojamą situaciją, vienais atvejais geriau tinka kokybiniai metodai, kitais – kiekybiniai.

5. Kai kokybiniai metodai jungiami su kokybiniais, gaunami mišraus tipo metodai. Mišrių metodų pranašumas – prioritetų suteikimas kokybiniams įverčiams, trūkumas – ribotos galimybės. Taikant rizikos analizei kokybinius ar mišrius metodus, galutinis rezultatas turi kiekybinę išraišką, t. y. investicinio projekto kokybinė analizė apima ne tik įvairių rizikos rūšių identifikavimą ir aprašymą, rizikos atsiradimo priežasčių analizę, galimų jų atsiradimo pasekmių įvertinimą ir pasiūlymus, skirtus išaiškintoms rizikoms minimizuoti, bet ir monetarinę priemonių, skirtų rizikai minimizuoti, išraišką.
6. Rizikos valdymas yra pastovus, iteracinis procesas. Nors kiekvienas projektas skirtingas ir unikalus, rizikos valdymo metodai dažniausiai yra tie patys. Efektyvus rizikos valdymas paprastai turi du svarbius tikslus: (1) nustatyti rizikas; šiuo žingsniu atliekama kiekvieno rizikos atvejo tikimybinė analizė ir nustatoma, kokios svarbios gali būti pasekmės; (2) įvertinti rizikos mažinimo galimybes; kiekvienu rizikos mažinimo atveju tikėtini nuostoliai, todėl turi būti priimtas sprendimas, ar rizikos mažinimas nėra pernelyg nuostolingas ir verta jį atlikti.
7. Kadangi rizika susijusi su ateities neapibrėžtumu, siekiant ją valdyti galima pasiremti ateities įžvalgų ir scenarijų metodais. Dėl didėjančio ateities neapibrėžtumo kyla didelė trendų nestacionarumo rizika, todėl ir subjektyvus (kokybinis), ir tikimybinis (kiekybinis) ateities įvykių numatymas turi didžiulę vertę. Tačiau, kaip rodo literatūros ir praktinių taikymų analizė, labai tolimų ateities įžvalgų numatymai dažnai pasirodo esantys netikslūs, neretos klaidos numatant kritinius atvejus. Todėl labai svarbus tolesnis šios srities vystymas ir metodologinis pagrindimas.
8. Sudarytas konceptualus atsinaujinančių išteklių energetikos rizikos valdymo modelis su numatomais rizikos valdymo scenarijais gali būti naudingas ne tik verslo pasaulio konkurencinėje kovoje, bet ir viešosios politikos strategijoms kurti. Nors įžvalgų ir scenarijų metodai taikomi stambiose korporacijose veiklos strategijoms kurti ir pagrįsti, jie turėtų rasti savo vietą ir viešosios politikos, ir vadybos srityse. Jų taikymas iki šiol yra fragmentiškas ir daugiau orientuotas į viešąją erdvę.

4. INVESTICIJŲ Į LIETUVOS ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGETIKĄ RIZIKOS VERTINIMAS

Analizuojant skirtingas investicijas į atsinaujinančių išteklių energetiką svarbus projektų ilgalaikiškumas, nes tik apžvelgus sąlyginai ilgą laiką veikiančius projektus galima daryti išvadas apie jiems sukurtas sąlygas, kokią naudą ir kokias rizikas jie atneša suinteresuotosioms šalims.

Lietuvoje būtent vėjo jėgainės tapo viena pirmųjų AIE rūšių elektrai gaminti, dėl gana senos reguliavimo politikos ir didelio projektų ilgalaikiškumo šių investicijų analizė tiksliausiai atspindi visos AIE aplinkos vaizdą Lietuvoje.

4.1. Konceptualus rizikos valdymo modelis

Ankstesniame skyriuje buvo išsamiai analizuotos rizikos vertinimo metodologijos ir metodai, sudaryti jos vertinimo ir valdymo modeliai. Pagal juos bus sudaryta tolesnė empirinio tyrimo metodologija, sudaryta iš keturių etapų.

Pirmajame etape atliekama situacijos analizė, nustatomos tiriamo objekto charakteristikos, aplinka, kurioje vykdomas investicinis projektas. Darbe pateikiama veikiančio vėjo jėgainių parko investicijų ir veiklos analizė, remiantis šiais duomenimis daromos prielaidos apie techninių specifikacijų atitiktį realioms darbo sąlygoms.

Antrajame etape identifikuojamos AIE energetikai būdingos rizikos, išskiriamos kiekvienai suinteresuotajai šaliai savitos rizikos. Ekspertų grupės vertinimu nustatomos kiekvienai suinteresuotajai šaliai svarbiausių rizikų penketukas, vėliau jos darbe analizuojamos atskirai. Ekspertų grupę sudaro didelę patirtį turintys skirtingų suinteresuotųjų šalių atstovai, kurių kiekvienas buvo apklausiamas interviu metodu.

Trečiajame etape atliekama rizikų analizė ir jų vertinimas. Identifikavus rizikas būtina nustatyti jų galimai keliamą žalą, todėl žalos dydis ir tikimybė, kad tokia žala bus padaryta, įvertinama eurais vienam instaliuotam kW galios. Šiuos įverčius galima sulyginti tarpusavyje ir nuspręsti, ar keliamas rizikos lygis yra priimtinas.

Ketvirtajame etape sudaromas detalus rizikos valdymo modelis ir įvertinami jo parametrai. Kiekvienas rizikos veiksnys turi būti valdomas taip, kad jo sukelta žala būtų kuo mažesnė. Tam pasitelkiamas kompleksinis vadybinių sprendimų modelis, kuriame išskiriami metodai, skirti bendrosioms investicinio projekto rizikoms valdyti, ir specifiniai metodai, skirti išskirtinai AIE investiciniams projektams valdyti.

Šiame darbe analizuojant investicijas į AIE pastebėta, kad tiek Lietuvoje, tiek pasaulyje daugiausia investicijų sulaukia vėjo energetika. Taip pat tokiu būdu pagamintos elektros energijos subsidijavimo politika Lietuvoje yra seniausia, todėl pasirinktas vėjo jėgainių parko atvejis puikiai atspindi Lietuvos AIE investicijų aplinką ir rizikas, su kuriomis susiduria suinteresuotosios šalys.

Empirinis šios disertacijos tyrimas bus paremtas vieno didžiausių Lietuvoje vėjo jėgainių parkų veiklos duomenimis, Lietuvos banko, komercinių bankų ir statistikos departamento pateiktais duomenimis.

Plėtojant AIE vėjo energetika laikoma viena perspektyviausių energijos išgavimo formų, o iki 2020 m. ES planuojama instaliuoti iki 180 GW galios turbinų. Tai sudarytų iki

15 % visų naujai įdiegtų elektros energijos pajėgumų, o žvelgiant pasauliniu mastu vėjo jėgainių generuojama energija sudarys daugiau nei 16 % visų instaliuotų pajėgumų. Lyginant situaciją Lietuvoje pastebima, kad vėjo jėgainių generuojamos elektros energijos mastai yra daug mažesni nei ES ar pasaulio vidurkis, tačiau parkai sparčiai didinami.

4.2. Vėjo jėgainių parko Lietuvoje analizė

Vėjo jėgainių parkų analizė ir palyginimas yra gana sudėtinga užduotis, nes, esant skirtingoms geografinėms sąlygoms, kiekvienas parkas tampa unikalus, o dėl skirtingo valstybių (ar teritorijų) išsivystymo lygio investicijos į infrastruktūrą bus labai skirtingos.

Vėjo jėgainių generatoriai, kaip ir dauguma naujų ir itin paklausių produktų, labai sparčiai tobulinami, o dėl nesubalansuotos pasiūlos ir paklausos rinkoje kainos smarkiai svyruoja. Dėl šių priežasčių darbe naudojami Lietuvoje jau veikiančio vėjo jėgainių parko duomenys, o kapitalo kaštams apskaičiuoti – viešai skelbiami Lietuvos banko ir Statistikos departamento dydžiai.

Analizuojant investicinį projektą pastebėta, kad logiška į dvi dalis išskirti investicijas, kur viena dalis skiriama elektros generatoriaus įsigijimui, o kita – infrastruktūros, reikalingos naudojant generatorių, sukūrimui. Generatoriaus kainos priklauso nuo gamintojo ir labai nežymiai kinta dėl pristatymo sąnaudų, o investicijos į infrastruktūrą dažnai būna labai specifinės kiekvienam projektui. Analizuojamu atveju veikiančio 30 MW instaliuotos galios parko (15 turbinų po 2 MW) investicija pasiskirstė tokia proporcija: 90 % generatorius ir 10 % infrastruktūra.

Bendra investuota suma sudarė 1 560 EUR kiekvienam instaliuotos galios kW, o investicijos į infrastruktūrą toje sumoje sudarė 160 EUR.

Bendrieji kaštai. Su šiomis išlaidomis investuotojas susidurs kiekvieną mėnesį, tačiau darbe jos sugrupuotos pamečiui. Didžiąją dalį šių išlaidų sudarys įmokos bankui, nes labiausiai tikėtinas scenarijus, kad banko paskola bus išduota 15 metų, o palūkanų norma sieks 4 %. Tad įmoka bankui sudarys 112,25 EUR/kW, o *Cost of Goods* (COGS) ir valdymo išlaidos kartu iki 20 EUR/kW.

Vėjo jėgainių parko generuojamos pajamos yra kintamos ir labai priklauso nuo vėjo sąlygų, tačiau Lietuvoje, skirtingų gamintojų įsitikinimu, tikėtinas efektyvumas sudaro 25 % (atsižvelgiant į istorinius analizuojamo parko duomenis, efektyvumas sudarė nuo 20,8 % ir 26,9 %, tad kiek žemesnis nei projektinis, tačiau dėl trumpo analizuojamo veiklos periodo galimi natūralūs nuokrypiai). Atsižvelgiant į vidutines aukcionų kainas, kuriomis superkama elektros energija, pagaminta vėjo jėgainių, nustatyta vidutinė supirkimo kaina 69,5 EUR/MWh. Taigi 1 kW instaliuotos galios kasmet atneš 152,205 EUR pajamų.

Investuotojui svarbiausias dydis yra dabartinė projekto vertė (angl. NPV – *Net present value*). Darant prielaidą, kad vėjo jėgainių parkas veiks 20 m., paskola bus išmokėta per 15 m., o per šiam projektui sukurtą infrastruktūrą nenusidėvės (amortizaciniai atskaitymai keliams, transformatorinei, jungtims ir pan. yra įtraukti į COGS sąnaudas). Teigiamas projekto srautas sudaro beveik 20 EUR, nustačius priimtiną diskonto normą – 5 %, galima apskaičiuoti projekto vertę, jeigu srautai išliks pastovūs ir pirminės sąlygos nesikeis. NPV apskaičiuotas diskontuotų srautų metodu sudarys 666 EUR/kW. Tai yra palyginti didelė vertė, todėl daroma išvada, kad investuotojams Lietuvoje sudarytos geros sąlygos investuoti į vėjo jėgaines.

$$NPV = \sum_{i=1}^{n} \frac{CF_i}{(1+l)^i} + CR \quad (12)$$

Čia *NPV* – dabartinė projekto vertė, skaičiuojant pinigų srautų metodu, CF_i – pinigų srautas kiekvienais metais, n – metų skaičius, i – laiko momentas (metai), l – diskonto norma, *CR*.

Reikia paminėti, kad gana aukšta projekto vertė investuotojui sukuriama naudojantis valstybės subsidija, o atsižvelgus į elektros rinkos kainą be subsidijos 2011 m. Lietuvos elektros biržoje vidutinė elektros energijos kaina siekė apie 48,8 EUR/MWh. Tad perskaičiavus projekto pajamas ir vertę rinkos kainomis gaunama, kad visą paskolos mokėjimo periodą pinigų srautas bus neigiamas, o *NPV*, apskaičiuotas diskontuotų srautų metodu, sudarys vos 64,8 EUR/kW, t. y. dešimt kartų mažiau.

Vertinant iš vartotojo pozicijų, vėjo energetika yra komerciškai nepatraukli, jeigu sukuriama vertė grindžiama tik kaštų naudos principu. Tačiau akivaizdu, kad vėjo energetikos plėtojimas sukuria ir netiesioginę naudą – skatina gamybą, mažina taršą ir pan. Todėl reikėtų įvertinti vėjo energijos poveikį platesniu aspektu. Tokiu atveju reikia vertinti ne tik generuojamos elektros kainą ir pinigų srautus, bet ir sukuriamą vertę visoms procese tiesiogiai ir netiesiogiai dalyvaujančioms šalims.

Investuotojas – investuotojas suprantamas kaip projekto plėtotojas, organizuojantis vėjo jėgainių parko statybas ir eksploatuojantis šį parką visą laikotarpį. Investuotojo vertę galima apibrėžti paprastai – per ateities pinigų srautus. Remiantis DCF metodu galima teigti, kad investuotojui sukuriama vertė yra maždaug 666 EUR/kW ir gali kisti, atsižvelgiant į faktinį vėjo jėgainių parko efektyvumą.

Finansuotojas – šiuo atveju suprantamas kaip finansinė institucija, kredituojanti projektą. Finansuotojas gauna tiesioginę naudą, priklausančią nuo kredito dydžio, kredito palūkanų ir pinigų kainos finansuotojui. Lietuvos banko duomenimis, vidutinė paskolų palūkanų norma juridiniams asmenims ilgesniam negu 5 m. laikotarpiui sudaro apie 4 %, o 6 mėnesių tarpbankinė palūkanų norma eurais siekia apie 0,4 %. Remiantis DCF metodu, finansuotojui tenkanti vėjo energetikos projekto sukuriama vertė siekia apie 367 EUR.

Viešasis sektorius – šiuo atveju viešasis sektorius suprantamas plačiąja prasme, jis apima elektros energijos vartotojus, elektros energijos sistemos stabilumą užtikrinsiančias valstybines įmones, visuomenę ir šalies ūkį. Įvertinti investicijų į vėjo elektrinę sukuriamą vertę viešajam sektoriui sudėtinga, nes tai apima labai plačią sferą. Elektros energijos kainų įtaką galima gana aiškiai apibrėžti, tačiau taip pat reikia įvertinti investicijų poveikį ekonomikai ir žaliosios energijos teikiamą naudą visuomenei. Vėjo energija yra žalioji energija, mažinanti aplinkos taršą. Todėl vėjo energijos sukuriamą vertę visuomenei galima įvertinti per taršos mažinimo vienetus – laikoma, kad 1 MWh vėjo elektrinėse pagaminamos elektros energijos taršą sumažina apie 0,63 t CO_2. Šiuo atveju visuomenei sukuriamą vertę tiksliau būtų skaičiuoti ne per taršos mažinimo vienetus, o per taršos leidimus (ATL). ATL yra prekiaujama biržoje, todėl jų kaina svyruoja – 2011 m. vidutinė ATL kaina siekė apie 30 EUR. Skaičiuojant DCF metodu naujos vėjo jėgainės sukuriama vertė aplinkosaugai siekia nuo 417 iki 539 EUR/KW instaliuotos galios.

Vėjo energija dėl savo stochastinės prigimties daro neigiamą įtaką elektros energijos sistemos darbui, dėl to elektros energijos sistemos balansuotojai ir galios rezervo užtikrintojai patiria papildomų kaštų. Remiantis H. Holttinen ir A. Stenberg, papildomi vėjo ener-

gijos rezervo ir balansavimo kaštai Suomijoje siekia apie 1,3 EUR/MWh[154], skaičiuojant DCF metodu, bendri balansavimo nuostoliai sieks apie 16 EUR/MWh.

Vertinant vėjo energetikos projektų sukuriamą vertę viešajam sektoriui reikia atsižvelgti ir į jų poveikį šalies ūkiui. Vėjo energetikos vystymas turi sisteminį poveikį ekonomikai, nes tai veikia užsienio prekybą, kuria naujas darbo vietas, vysto technologijas, skatina gamybą ir pan. Šalies ūkiui sukuriamą vertę sudėtinga įvertinti, nes tai priklauso nuo labai daug sunkiai įvertinamų faktorių. Pavyzdžiui, poveikis užsienio prekybai ir pramonei priklauso nuo to, ar naudojamos technologijos yra vietinės gamybos, ar importuojamos, sukuriamų darbo vietų skaičius priklauso nuo to, kas vykdys projekto priežiūrą. Be to, bendras poveikis nėra vienkartinis impulsas ir turėtų būti nagrinėjamas kaip tęstinis poveikis, priklausantis nuo šalies ūkio specifikos. Todėl kiekvienoje valstybėje bendrą poveikį šalies ūkiui reikėtų modeliuoti atskirai, įvertinant tokius faktorius kaip nedarbo lygis, BVP struktūra ir kt. Tam reikia sudėtingos analizės ir šiame darbe tai nebus išsamiau nagrinėjama.

4.3. Rizikos rūšių identifikavimas

Analizės metodų parinkimas priklauso nuo atliekamos analizės išsamumo[155][156]. Pagal ypatybes visi įžvalgų metodai skirstomi į tris stambias grupes: kokybinius, kiekybinius ir mišrius. Dėl didelio ateities neapibrėžtumo įžvalgose plačiai taikomi kokybiniai metodai. Pavyzdžiui, 2008 m. plačiausiai buvo taikomi šie metodai[157]: literatūros apžvalga, ekspertinis vertinimas ir scenarijų metodas. Visi šie metodai priskiriami kokybinių metodų grupei. Toks platus kokybinių metodų taikymas susijęs su tuo, kad ateities įžvalgos ne tik vertina aplinką ir numato tendencijas, bet ir kūrybiškai (subjektyviai) jas interpretuoja.

Kai atliekama supaprastinta rizikos analizė, pirmenybė teikiama kokybiniams rizikos vertinimo metodams. Tam dažnai taikomi grupinio ekspertinio vertinimo metodai. Rizikos vertinimui taikomos standartinės skalės, pavyzdžiui, Likert, semantinė diferencialinė ir kt. Bendra kokybinio tyrimo metodologija išskiria tris nuoseklias fazes:

- nagrinėjamo projektui būdingos rizikos identifikavimas ir priežasčių bei faktorių, turinčių įtakos atskiroms rizikos rūšims, aprašymas;
- rizikos rūšių galimų pasekmių analizė ir kaštų vertinimas;
- antirizikos matų nustatymas ir analizė, jų kaštų įvertinimas.

Kaip buvo minėta anksčiau, rizika daugiausia susijusi su ateities neapibrėžtumu, todėl ją vertindami galime pasiremti ateities įžvalgų metodais. Dėl pasaulyje didėjančio neapibrėžtumo kyla didelė trendų nestacionarumo rizika, todėl subjektyvus tikimybinis ateities įvykių numatymas turi didžiulę vertę[158]. Įžvalgų metodai taikomi atliekant galimų pokyčių

154 H. Holttinen, A. Stenberg 2011 Wind power balancing costs for different size actors in the nordic electricity market.

155 Avent, T. 2008. Risk analysis. Assessing uncertainties beyond expected values and probabilities. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

156 Tamošiūnienė, R.; Šidlauskas, S.; Trumpaitė, I. 2006. The multicriteria evaluation method of the effectiveness of the investment projects. Business: Theory and Practice 7(4):203-212.

157 European Foresight Monitoring Network (EFMN). 2009. Mapping Foresight Revealing how Europe and other World Regions Navigate into the Future.

158 Ascher, W. Overholt, W. 1983. Strategic Planning and Forecasting: Political Risk and Economic Opportunity, NY: Wiley-Interscience.

ir procesų tyrimus ir technologijų, ir socialinių sistemų srityse[159]. Kaip rodo literatūros ir praktinių taikymų analizė, labai tolimų ateities įžvalgų numatymai dažnai pasirodo esantys netikslūs, neretos klaidos numatant kritinius atvejus. Be to, pasigendama išsamesnio metodologinio įžvalgų metodų pagrindimo.

Ir moksliniams tyrimams, ir praktiniams taikymams skirtoje literatūroje galima rasti diskusijų apie įžvalgoms taikomus metodus. Metodų, kuriuos galima taikyti įžvalgoms, parinkimą lemia nemažai veiksnių: išorinės ir vidinės aplinkos analizė, intuicija, turima patirtis, o kartais ir patirties trūkumas.

Kitaip nei kiekybiniai metodai, kokybiniai metodai nesistengia rizikos tikėtinumo lygio ar jos poveikio tiksliai išreikšti skaičiais. Iš kokybinių metodų rekomenduojama taikyti klausimynus, fizinę apžiūrą, eksploatacinius įrašus, blokines schemas, įvykių medžius[160] ir scenarijus, tikėtinų poveikių matricą, atributų analizę, „Delfi" metodą[161]. Pradinei veiksnių aibei sudaryti dažniausiai taikomi įvairūs ekspertinio tyrimo metodai: grupiniai („Delfi", diskusijų, smegenų šturmo) ir individualūs (apklausos, interviu, porinio sulyginimo).

Pagrindinis kokybinės rizikos analizės tikslas – nustatyti nagrinėjamo investicinio projekto didelio, vidutinio ir mažo reikšmingumo riziką ir paruošti informaciją kitiems rizikos vertinimo etapams, t. y. rizikos vertinimui. 2011 m. atliktas tyrimas[162] parodė, kad AIE svarbiausios rizikos rūšys – finansinė (76 %), politinė ir reguliavimo (62 %), susijusios su oro sąlygomis (66 % respondentų iš vėjo energetikos srities), o didelį veiksnių sąrašą galima rasti, pavyzdžiui[163].

Kaip buvo minėta, rizikos samprata ir jos dydis gali stipriai skirtis, atsižvelgiant į suinteresuotąsias šalis. Pavyzdžiui, įgyvendinant ilgalaikius privačiojo verslo ir viešojo sektoriaus bendradarbiavimo verslo projektus, vieno ir kito sektoriaus rizikos rūšys yra skirtingos[164, 165].

Daugeliu AIE atvejų veikia trys suinteresuotosios šalys: viešasis sektorius (valstybė), finansuotojas ir investuotojas. Todėl šiame tyrime kiekviena išskirta rizikos rūšis nagrinėjama iš šių trijų suinteresuotųjų šalių pozicijų:

1) rizika iš viešojo sektoriaus (valstybės) pozicijų: kadangi daugeliu atveju AIE nėra konkurencinga rinkoje, siekiant skatinti jos naudojimą ir pritraukti investicijas bū-

159 Burinskienė M., Rudzkienė V. 2009. Future Insights, Scenarios and Expert Method Ap-plication in Sustainable Territorial Planning. Technological and Economic Development of Economy. Baltic Journal on Sustainability. 15(1): p. 10-25.

160 ISO 31000 2009. Risk management – Principles and guidelines. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=43170

161 Frame, J.D. 2003. Managing risk in organizations. A guide for managers. Washington: Jossey-Bass.

162 Economist Intelligence Unit. 2011. Managing the Risk in Renewable Energy. https://www.altran.de/fileadmin/medias/DE.altran.de/documents/Fachartikel/Managing-The-Risk-In-Renewable-Energy.pdf

163 Cleijne H., Ruijgrok W. 2004. Modlling risks of renewable energy investments. Report of the project "Deriving Optimal Promotion Strategies for Increasing the Share of RES-E in a Dynamic European Electricity Market". European Communities, Energie.

164 Jones, L.R. 2012. Return on investment analysis: Applying a private sector approach to the public sector. Prime Journal of Business Administration and Management. 2(1): 426-435.

165 Weber Ch. 2010. Quantification of Political Risk in Energy Foresight: A Methods Overview. EWL Working paper No 01/10.

tina mažinti investavimo riziką. Todėl pastaraisiais metais ES šalyse įdiegtos paramos schemos (AIE standartai) siekia pritraukti investuotojus mažindamos investavimo riziką. Viešojo sektoriaus rizikai įtakos turi politiniai pokyčiai, prastėjanti ekologinė aplinka ir visuomenei nepriimtini investicinių projektų rezultatai;

2) finansuotojo požiūriu investicinio projekto rizika pirmiausia susijusi su valstybėje vykstančių ekonominių procesų teisiniu reguliavimu ir administraciniu valdymu. Politinės situacijos pokyčiai ir naujovės gali sustabdyti arba padaryti neįmanomą investicinio projekto realizavimą ir jį sudarant, ir finansuojant bei realizuojant. Kadangi žvelgiant iš finansuotojo (komercinių bankų ir kitų finansinių institucijų) pozicijų svarbiausia kreditavimo sąlyga yra patikimas ilgalaikis kreditavimas, finansuotojui svarbu, kad valstybės sukuriamos paramos schemos išsiskirtų kuo mažesne politine ir teisine rizika;
3) investuotojo požiūris: investicijos į atsinaujinančios energijos šaltinių sektorių rizikingos ir sunkiai atsiperkančios. Investuotojui svarbi ir viešojo sektoriaus sukuriama rizika, ir finansuotojo rizika, tačiau čia prisideda dar kitos rizikos rūšys, tiesiogiai susijusios su projekto įgyvendinimu. Tam labai didelę reikšmę turi subrangovų patikimumas, efektyvus valdymas, tinkama kokybės valdymo sistema, savikainos stabilumas, standartų ir normatyvų įvykdymas.

AIE atveju Lietuvoje buvo išskirtos 8 rizikos veiksnių grupės, kurios įvardijamos kaip reikšmingos vertinant ir minimizuojant investavimo riziką: plėtros ir statybos, politinės aplinkos, nuomonių, rinkos, reguliavimo, finansinė, susijusi su oro sąlygomis, aplinkos. Šias rizikos veiksnių grupes sudaro nuo 1 iki 7 veiksnių, iš viso 25 veiksniai (5 lentelė).

5 lentelė. AIE rizikos tipai ir jų aprašymas

Rizikos tipas	Rizikos aprašymas
Plėtros ir statybos (rizika projektuojant ir įdiegiant, kylanti dėl tarpininkų ir subrangovų; riziką galima sureguliuoti sutartimis)	1. Informacijos apie technines (eksploatacines) įrenginių charakteristikas trūkumas
	2. Informacijos apie aplinkos ypatybes (vėjo greitį, saulės intensyvumą ir pan.) trūkumas
	3. Dideli technologijų patikimumo skirtumai, atsižvelgiant į gamintojų kokybės kontrolę
	4. Vėlavimas atiduoti objektą
	5. Žema darbų kokybė
Politinės aplinkos	6. Subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčiai
	7. Išoriniai pokyčiai (ES, pasauliniai), sukeliantys ryškius nacionalinės ekonomikos pokyčius
	8. Išoriniai pokyčiai, sukeliantys politinį ir atskiros srities ar makroekonominio lygio nestabilumą

Rizikos tipas	Rizikos aprašymas
Nuomonių	9. Viešosios nuomonės pokyčiai, suinteresuotųjų šalių lobizmas
Rinkos (rizika, kylanti dėl pokyčių rinkoje, kur parduodamas produktas)	10. Eksploatacinė
	11. Paklausos svyravimai
	12. Labai spartus technologijų vystymas ir su tuo susijęs įrenginių kainos kitimas
	13. Energijos rinkos kainų kritimas
	14. Bankroto rizika nepasibaigus kontraktui
Reguliavimo (projekto išorės rizika, sukeliama vyriausybės ar kitų oficialių institucijų)	15. Atsinaujinančios energijos politikos pokyčiai
	16. Specifiniai reguliavimo pokyčiai
Finansinės rizikos	17. Finansinės paramos sumažinimas
	18. Galimybė gauti finansinę paramą projektui
	19. Galimybė gauti bankinį projekto finansavimą
	20. Infliacija, valiutų kainų pokyčiai
	21. Sutarčių pažeidimai
	22. Skolinimosi sutarčių pažeidimai
	23. Mokesčių pokyčiai
Susijusi su oro sąlygomis	24. Gaminamos energijos kiekio sumažėjimas, atsižvelgiant į vėjo ar saulės trūkumą
Aplinkos	25. Atsakomybė už padarytą žalą aplinkai

Atlikti ekspertinio vertinimo buvo pasikviesti 6 ekspertai, turintys darbo su AIE projektais patirties nuo 4 iki 12 metų: kredito įstaigos vadovas, kredito įstaigos rizikos vertintojas, trys investuotojai profesionalai, dirbantys su AIE projektais, energetikos projektų analitikas. Ekspertai rizikos veiksnius vertino 11 balų skalėje: 0 – jokios rizikos, 10 – labai didelė rizika. Penki didžiausią riziką keliantys veiksniai pateikti 7 lentelėje.

Investuotojų atžvilgiu ekspertų nuomonės sutapo: Kendall konkordancijos koeficientas $W = 0{,}33$, stebimasis reikšmingumo lygmuo $p = 0{,}022$. Dėl finansuotojo rizikos ekspertų nuomonės buvo panašios: $W = 0{,}36$, $p = 0{,}009$. O dėl viešojo sektoriaus rizikos dviejų ekspertų nuomonės išsiskyrė. Pašalinus iš tyrimo šių dviejų ekspertų vertinimus, paaiškėjo, kad likusių ekspertų nuomonės panašios: $W = 0{,}57$, stebimasis reikšmingumo lygmuo $p = 0{,}016$.

6 lentelė. Penki svarbiausi suinteresuotųjų šalių rizikos veiksniai, išdėstyti pagal svarbą

Eil. Nr.	Investuotojo rizika	Finansuotojo rizika	Viešojo sektoriaus rizika
1	Vėlavimas atiduoti objektą	Bankroto rizika nepasibaigus kontraktui	Viešosios nuomonės pokyčiai, suinteresuotųjų šalių lobizmas
2	Galimybė gauti bankinį projekto finansavimą	Subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčiai	Paklausos svyravimai
3	Specifiniai reguliavimo pokyčiai	Vėlavimas atiduoti objektą	Atsakomybė už padarytą žalą aplinkai
4	Subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčiai	Informacijos apie technines (eksploatacines) įrenginių charakteristikas trūkumas	Labai spartus technologijų vystymas ir su tuo susijęs įrenginių kainos kitimas
5	Išoriniai pokyčiai (ES, pasauliniai), sukeliantys ryškius nacionalinės ekonomikos pokyčius	Viešosios nuomonės pokyčiai, suinteresuotųjų šalių lobizmas	Energijos rinkos kainų kritimas

Kaip rodo ekspertinio vertinimo rezultatai (6 lentelė), dėl skirtingų suinteresuotųjų šalių tikslų ir interesų jų AIE investicijų rizikos veiksniai iš esmės skiriasi.

Nagrinėjamas rizikas galima skirstyti į dvi dalis: standartines rizikas, būdingas daugumai investicinių projektų, ir rizikas, būdingas išskirtinai atsinaujinančių išteklių energetikos projektams. Šias rizikas suinteresuotosios šalys vertina ir valdo skirtingai, o ir šalių nusiteikimas suvaldyti šias rizikas labai skiriasi. Pavyzdžiui, bankai labai retai linkę nagrinėti ir valdyti jiems nesuprantamas rizikas, tad jeigu viena ar kita rizika pasirodo nepažįstama (nauja), bankai ją vertina kaip nesuvaldomą. Viešasis sektorius dažnai dėl resursų stokos ignoruoja ar tinkamai neįvertina keliamos konkrečių rizikų žalos, todėl dalis rizikų, kurios galėtų būti efektyviai minimizuotos, lieka nesuvaldytos. Taip pat darytina prielaida, kad investuotojo rizikos ir jų valdymas yra vienas esminių viso investicinio projekto sėkmės garantų.

Analizuojant kiekvienos iš suinteresuotųjų šalių svarbiausias rizikas investuotojo rizikos į anksčiau minėtas grupes pasiskirsto taip:

Investuotojo rizika	
Standartinė rizika	**Projektui būdinga rizika**
Vėlavimas atiduoti objektą	Specifiniai reguliavimo pokyčiai
Galimybė gauti bankinį projekto finansavimą	Subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčiai
	Išoriniai pokyčiai (ES, pasauliniai), sukeliantys ryškius nacionalinės ekonomikos pokyčius

Vėlavimas atiduoti objektą – paprastai investuotojui vėlavimas atiduoti objektą reiškia ne tik vėluojančias pajamas, bet ir neigiamą pinigų srautą, nes anksčiau nei pradėtos gauti pirmosios pajamos reikia pradėti mokėti įmokas finansuotojui ir palūkanas, dažnai nenumatytas vėlavimas lemia ir daugiau išlaidų. Nors iš pirmo žvilgsnio būdų, padedančių apsisaugoti nuo vėlavimo rizikos, nėra, yra kelios išeitys, kaip atsiradusias nenumatytas išlaidas galima perkelti ant tikrųjų kaltininkų – rangovų – pečių. Lietuvoje (privačiajame sektoriuje) vis populiaresnės tampa darbų atlikimo ir garantinio laikotarpio garantijos, kurias išduoda bankai ar draudimo įstaigos. Tai užtikrina užsakovui, kad sutartyse numatytos baudos už vėlavimus bus sumokėtos po pirmojo pareikalavimo, o kilus ginčams tai nesutrukdys pirma gauti būtinas išmokas, o tik po to ilgai bylinėtis. Kitas būdas suvaldyti šią riziką – susitarti su rangovu, kad su juo bus atsiskaityta tik atlikus darbus ir atidavus projektą, o mainais vietoje apmokėjimo pateikiant atsiskaitymo garantiją, kuri taip pat yra tipinis bankų ir kitų kredito įstaigų produktas. Sutarus tokias sąlygas, objekto atidavimo rizika beveik visiškai eliminuojama, nes apmokėjimas už atliktus darbus atliekamas tik tada, kai objektas visiškai įrengtas ir pradėjęs veikti.

Galimybė gauti bankinį projekto finansavimą – norint suvaldyti šią riziką reikia žinių, kantrybės ir nuoseklumo. Dažnai tenka susidurti su finansuotojų požiūriu, kad sprendimas dėl finansavimo turėtų būti priimtas jau pradėjus vykdyti projektą ir investuotojui jau padengus dalį projekto sąnaudų. Tačiau būtent taip elgiantis ir iškyla rizika patekti į situaciją, kai finansavimas jau yra būtinas, o dėl jo su finansuotoju susitarti nepavyksta taip greitai. Todėl vos atlikus skaičiavimus ir pasirinkus įrangos tiekėjus būtina pradėti ieškoti finansuotojo, dažnai verta praplėsti galimų finansuotojų ratą ir kreiptis ne tik į bankus, bet ir kitas finansų įstaigas, dažnai ir įrangos tiekėjai gali pasiūlyti įrangos lizingo sutartį, todėl anksčiau pradėjus derybų procesą galima neskubant išsirinkti patraukliausią finansavimo variantą, o tai reiškia didesnį pajamingumą ir mažesnes mėnesines įmokas.

Specifiniai reguliavimo pokyčiai – investuotojui svarbūs ne tik bendrieji reguliavimo pokyčiai, bet ir energetikos sektoriui specifiniai pokyčiai, kurių net nežymus pokytis gali lemti investicinės grąžos susitraukimą. Dažniausiai tai yra valstybės įmonių nustatytos tvarkos ar taisyklės, kurių laikantis prie tinklo turi būti prijungiamos jėgainės, nustatytos taisyklės, kaip ir kieno kaštais įrengiama energijos apskaita, ar saugos taisyklės, kuriomis numatomos procedūros, kaip objekte turi elgtis darbuotojai. Šių pakeitimų gali būti begalė, ir nors kiekvienas jų atskirai gali būti nereikšmingas, tokių pokyčių visuma gali iš esmės pakeisti investicines sąlygas ir padaryti didelę įtaką projekto pelningumui.

Subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčiai – ši specifinė rizika išlieka būdinga visoms suinteresuotosioms pusėms, o didžiausia jos našta tenka investuotojui. Nors nėra jokių būdų, kaip būtų galima apsisaugoti nuo subsidijų politikos kainos projekto pradžioje, artėjant projekto pabaigai, kai bus pasirašyta subsidijų (arba fiksuotosios supirkimo kainos) sutartis, tampa vis aiškiau, ar ketinama keisti subsidijų politiką ir kaip. Viešasis sektorius keisdamas politikas dažnai yra gana nerangus, todėl labai tikėtina, kad investuotojui, atlikusiam didžiąją dalį investicijų, liks pakankamai laiko pabaigti projektą ir pasirašyti fiksuotąją subsidijų sutartį, kuri dažniausiai nekeičiama. Užsienio šalyse yra draudimo produktų, kuriais galima apsisaugoti nuo netikėtos subsidijų politikos kaitos, tačiau Lietuvoje tokios paslaugos neteikiamos (tai nebūtinai lemia nestabili lietuviškų subsidijų politika, labiau maža rinka).

Išoriniai pokyčiai (ES, pasauliniai), sukeliantys ryškius nacionalinės ekonomikos pokyčius – ši rizika yra gana trumpalaikė ir nuolatos atsiranda ekonomikos ciklo pradžioje, neseniai įvykus didesnį sukrėtimą padariusiai krizei. Tačiau bendrąja prasme tokios rizikos įvykio tikimybė yra labai maža, o jos valdymo įrankių investuotojas tiesiog neturi. Pasikliaujant rinkos tyrimais ir bendrosiomis makroekonominėmis prognozėmis galima daryti prielaidas, kaip rinką paveiks tam tikri sukrėtimai. Esminis investuotojų nuogąstavimas dėl šios rizikos pasekmių yra valstybės nemokumo paskelbimas. Tai dažniausiai reiškia, kad nelieka subjekto, įsipareigojusio mokėti subsidiją (arba subsidijos sąlygos vienašališkai pakeičiamos).

Finansuotojo rizikos	
Standartinė rizika	**Projektui būdinga rizika**
Bankroto rizika nepasibaigus kontraktui	Subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčiai
Vėlavimas atiduoti objektą	Informacijos apie technines (eksploatacines) įrenginių charakteristikas trūkumas
Viešosios nuomonės pokyčiai, suinteresuotųjų šalių lobizmas	

Kiekvienai iš šių rizikų valdyti finansuotojas skiria skirtingus metodus, skirtingų finansuotojų (pavyzdžiui, bankų ir rizikos kapitalo fondų metodai gali visiškai skirtis) metodai taip pat gali skirtis, tačiau šiame darbe bus pateiktos tipinės Lietuvos finansų sektoriuje taikomos šių rizikų suvaldymo gairės.

Bankroto rizika nepasibaigus kontraktui – tai rizika, kurią prisiima kiekvienas investuotojas, nes daugeliu atveju finansuojami projektai, atsižvelgiant į jų generuojamus (ar ateityje būsimus) pinigų srautus, ir didelis pajamų ar sąnaudų nuokrypis nuo užsibrėžto biudžeto gali sukelti pinigų srautų ar kapitalo krizę, po kurios projektas be papildomų finansinių injekcijų bankrutuotų. Siekdami sumažinti galimus nuostolius finansuotojai dažniausiai naudoja turto įkeitimą ar trečiųjų šalių (taip pat valstybės) garantijas. Pagrindinis aspektas, į kurį atsižvelgiama, jeigu nutrūksta planuoti pinigų srautai, – ar pakanka įkeisto turto vertės (atsižvelgiant į įkeisto turto nuvertėjimą per eksploatacijos periodą) siekiant padengti išieškojimo sąnaudas, nesumokėtas palūkanas ir negrąžintą paskolos dalį. Šioje dalyje neanalizuojama valstybės garantijų įtaka šios finansuotojų rizikos suvaldymui, nes tai perkeltų didelę riziką nuo finansuotojo ant viešojo sektoriaus pečių ir iškreiptų patį modelį (nors toks neproporcingas rizikos pasiskirstymas yra įmanomas).

Vėlavimas atiduoti objektą – ši rizika būdinga visiems investiciniams projektas, todėl yra labai tipinė ir lengvai suprantama finansuotojui. Visi vėlavimai gauti pirmas projekto pajamas yra labai pavojingi finansuotojui ir esminis klausimas, į kurį bando atsakyti finansuotojas, – ar verta dar duoti laiko ir palaukti pirmųjų pajamų? Nes vėlavimas atiduoti objektą rodo akivaizdžią investuotojo ar jo pasamdytų vykdytojų nekompetenciją įvykdyti projektą laiku ar numatyti visas galimas grėsmes ir jas įvertinti. Dažnai po pirmojo vėlavimo atiduoti objektą būna antras ir trečias, o finansuotojo kantrybė ir tikėjimas nėra beri-

biai, todėl tipinis šios rizikos suvaldymas dar apibrėžiamas žodžiais „bankas pinigus duoda paskutinis“, kai investuotojas pirmas apmoka jam priklausančią projekto išlaidų dalį. Investicijose į atsinaujinančių šaltinių energetiką, kaip ir daugelyje investicinių projektų, įrengimai sudaro investicijų liūto dalį, o apmokama už juos gamintojui sumontavus ir paleidus, todėl finansuotojas nesunkiai suvaldo riziką, kad sumokėjus pagrindinę dalį paskolos objektas bus paleistas ir visiškai veikiantis. O ekspertai šią riziką vertina kaip labai svarbią todėl, kad tokie vėlavimai projekto pradžioje dažnai baigiasi projekto bankrotu.

Viešosios nuomonės pokyčiai, suinteresuotųjų šalių lobizmas – finansuotojai labai dažnai susiduria su viešosios nuomonės rizika ar suinteresuotųjų šalių lobistine veikla, todėl ši rizika priskiriama prie standartinių, nors energetikos sektoriuje šios rizikos ypač išryškintos. Finansuotojai dažniausiai nesiima valdyti šios rizikos, nors jos padariniai gali būti daug didesni nei vien tik suteiktos paskolos suma. Neigiama viešoji nuomonė gali sukelti fundamentalių rizikų kiekvienam finansuotojui, nes dėl visuomenės nuomonės apie juos keičiasi jų valdomų pinigų kaina (pavyzdžiui, pakyla indėlių palūkanų normos ar investuotojų reikalaujama grąža). Būtent dėl šios priežasties dauguma finansuotojų turi gana aiškiai apibrėžtą investicijoms tinkamų rinkų sąrašą ir kreditavimo tvarkose nurodytus sektorius, kuriems leidžiama teikti paskolas, ir tuos, kuriems griežtai draudžiama. Ribojimai drausti teikti paskolas visam verslo sektoriui visada yra susiję su viešosios nuomonės baime.

Subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčiai – ši rizika yra labai specifinė sritims, kurios pagal prigimtį yra nuostolingos, tačiau dėl valstybės intervencijos (skatinimo ir lengvatų) tampa patrauklios. Ne išimtis yra energetikos sektorius, kuriame atsinaujinančius energijos šaltinius stengiantis paversti patraukliais energijos šaltiniais neapsieinama be valstybės subsidijų. Šią riziką finansuotojas valdo gana pasyviai, dedamos pastangos nustatyti tikėtinus tokios politikos pokyčius, atsižvelgiant į istorinius įvykius (pokyčius), todėl viešasis sektorius (vyriausybė) turi labai kruopščiai rinktis būdus ir taktiką, kaip subsidijos nustatomos ir kaip dažnai jos keičiamos, nes nepamatuota subsidijų sistemos kaina sukelia nepasitikėjimą valstybės gebėjimu nustatyti ilgalaikę subsidijų programos kryptį. Blogu pavyzdžiu tapo saulės energijos elektrinių Lietuvoje subsidijavimo pokyčiai, kai per vienerius metus buvo priimti ir atšaukti subsidijuojami tarifai, atsižvelgiant į tai, kad investiciniai projektai yra ilgalaikiai ir dažnai jiems reikia nemažai pasiruošimo, tokia nestabili subsidijų politika užkerta kelią ne tik naujoms investicijoms, bet ir ilgam užveria tokių projektų finansavimo kelius.

Informacijos apie technines (eksploatacines) įrenginių charakteristikas trūkumas – tai rizika, kuria dažnai bando pasinaudoti investuotojai, dėl paviršutiniškų finansuotojo žinių ar per menko perkamų įrenginių vertinimo mechanizmo finansuotojui atsiranda rizika išduoti paskolą už perkamą pervertintą turtą arba remiantis verslo planu, kurio įgyvendinti su įsigyjamais mechanizmais nepavyks. Nors pagal visas taisykles ši rizika gula ant investuotojo pečių, finansuotojas, tinkamai neįvertinęs įsigyjamos įrangos, gali susidurti su pirma nurodyta standartine rizika – investicinio projekto bankrotu nepasibaigus paskolos laikotarpiui. Nors būdų kovoti su šia problema yra įvairių, paprasčiausias ir daugiausiai garantijų suteikiantis būdas yra reikalauti įrangos gamintoją pateikti visas įmanomas garantijas visam paskolos laikotarpiui (įskaitant įrangos atpirkimo pasiūlymo garantiją visam paskolos galiojimo periodui).

Viešojo sektoriaus rizika	
Standartinė rizika	**Projektui būdinga rizika**
Viešosios nuomonės pokyčiai, suinteresuotųjų šalių lobizmas	Atsakomybė už padarytą žalą aplinkai
Paklausos svyravimai	Labai spartus technologijų vystymas ir su tuo susijęs įrenginių kainos kitimas
	Energijos rinkos kainų kritimas

Viešosios nuomonės pokyčiai, suinteresuotųjų šalių lobizmas – ši rizika viešajam sektoriui turbūt dar aktualesnė nei projektų finansuotojui, todėl ji yra standartinė rizika, su kuria viešasis sektorius susiduria visuose projektuose. Analizuojant AIE projektus atsiranda labai daug erdvės viešosios nuomonės įtakai politikams, nes šioje erdvėje susikerta labai daug skirtingų interesų, kurie paveikdami visuomenės grupes sukuria dideles diskusijas dėl tam tikrų projektų reikalingumo. Tai labai neparanku viešojo sektoriaus atstovams, tačiau konkrečių priemonių, kaip šią riziką valdyti, nėra. Dėl šios priežasties ši rizika išlieka labai pavojinga ne tik AIE projektams, bet ir visoms iniciatyvoms viešajame sektoriuje.

Paklausos svyravimai – nors ekspertų ši rizika identifikuota kaip labai reikšminga AIE sektoriaus rizika, tačiau priskirtina prie standartinių rizikų, nes visuose projektuose bendrąja prasme yra svarbus paklausos faktorius. Nors tai nėra būdinga viešajame sektoriuje, normaliomis sąlygomis, esant paklausos stygiui, projektai turėtų būti stabdomi. Dažni paklausos šuoliai apsunkina planavimą, o dėl viešojo sektoriaus nerangumo labai sudėtinga prisitaikyti prie greitai besikeičiančios aplinkos. Šios rizikos negalima suvaldyti jokiais kitais būdais, kaip tik tiksliai planuojant energijos poreikius dešimčiai–dvidešimčiai metų į priekį, o pagal tuos planus plėtojant ekonomiką pasirinkta kryptimi taip, kad nesusidarytų galimybių atsirasti nepamatuotam energijos poreikiui. Kita vertus, tarptautinėse rinkose įtakos tokio dydžio valstybės kaip Lietuva padaryti negali, todėl reikia pripažinti, kad šios rizikos suvaldymas yra labai paviršutiniškas ir jokios valdymo priemonės šios rizikos eliminuoti negalėtų.

Subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčiai – ši rizika, kaip ir projektų finansuotojams, yra specifinė sektoriui, tačiau visuomeninis sektorius kartu yra ir priklausomas, ir galintis daryti įtaką subsidijų politikai. Ši rizika kyla dėl dažnos vyriausybių kaitos ir nenuoseklios politikos, todėl labai veiksmingas šios rizikos valdymo būdas yra ilgalaikės energetikos sektoriaus strategijos tvirtinimas ir laikymasis. Jeigu strategijoje būtų numatoma subsidijų politika dešimties–dvidešimties metų laikotarpiui, o koncepcijos nuostatų būtų laikomasi, tai skurtų labai teigiamą investicinį klimatą ir padėtų pasiekti viešojo sektoriaus keliamus tikslus energetikos sektoriui.

Labai spartus technologijų vystymas ir su tuo susijęs įrenginių kainos kitimas – ši rizika nėra būdinga kitoms suinteresuotosioms šalims, tačiau tai labai glaudžiai susiję su subsidijų politika, nes tvirtinant subsidijų normas ilgesniam periodui imamos momentinės technologijų kainos ir skaičiuojant jų pradinę kainą vertinamas investicijų atsiperkamumas pritaikius ar nepritaikius subsidiją. Esant greitam kainų pokyčiui, o sąlyginai lėtam subsidijos politikos tvirtinimo etapui, susidaro situacija, kai vietoj pageidautinos

investicijų grąžos, tarkime, 6–8 %, gaunama rinkoje labai patraukli „dviženklė grąža“, kai pajamingumas siekia 20–30 %. Taip nutikus Lietuvoje buvo imtasi drastiškų priemonių ir subsidijų politika visiškai pakeista, tačiau tai sukėlė visiškai priešingą rezultatą, nei tikėtasi, nes vietoje palaipsniui vykstančio projektų mažėjimo rinkoje neatsirado investuotojų į saulės energijos jėgaines, o priežastimi tapo ne nepatraukli investicinė grąža, o didelis neapibrėžtumas, ar subsidijų politika nebus pakeista. Nors iš pirmo žvilgsnio tai skamba kaip akivaizdi investuotojo rizika, tai tiesiogiai yra viešojo sektoriaus rizika, nes dėl tokių veiksmų nebus pasiektas išsikeltas tikslas, dėl kurio visų pirma ir buvo pradėtos taikyti subsidijos.

Energijos rinkos kainų kritimas – toks reiškinys yra labai patrauklus viešajam sektoriui, ypač politikams, tačiau su viena sąlyga, kad nėra sudarytų ilgalaikių įsipareigojimų supirkti vienos ar kitos rūšies energiją fiksuota kaina. Šią riziką priskiriame prie specifinių rizikų, nes yra labai mažai ūkio šakų, kuriose dalyvaujant viešajam sektoriui būtų sudaromi ilgalaikiai fiksuotos kainos ir gana didelės apimties kontraktai. Staiga nukritus energijos kainoms, subsidijos išlieka tokios pat (dažniausiai nurodytos nominalia išraiška), tačiau, žvelgiant iš viešojo sektoriaus perspektyvos, subsidija padidėja būtent tiek, kiek skiriasi momentinė kaina nuo prognozuotos (pavyzdžiui, jeigu rinkos kaina prognozuota 10 centų, o subsidijuota kaina 15 centų, subsidija suprantama kaip 5 centų, tačiau, rinkos kainai nukritus iki 7 centų, o subsidijuojamai kainai išlikus nustatytame lygyje – 15 centų, valstybės permoka sudaro nebe 5 centus, o 8 centus). Ši rizika kelia dvi grėsmes: visų pirma tai didina valstybės nuostolius, bet šie nuostoliai jau buvo numatyti valstybės biudžeto prognozėje ir, jeigu energijos kainos nukrito netikėtai, tai reiškia daugiau negauto pelno praradimą nei realų nuostolį. Antra rizikos dalis yra viešosios nuomonės pokyčiai, aprašyti anksčiau, tačiau šio rizikos poveikio suvaldyti beveik neįmanoma.

4.4. Rizikos veiksnių kiekybinis įvertinimas

Šiame darbe analizuojamos dviejų suinteresuotųjų šalių – investuotojo ir finansuotojo – rizikos, identifikuojant viešojo sektoriaus rizikas, bet nesiekiant jų įvertinti. Todėl, atlikus ekspertinį tyrimą, nustatytos tik šių dviejų suinteresuotųjų šalių rizikos veiksnių grupės.

Tyrimo ekspertai vienbalsiai sutarė, kad rizikos veikslai gali sukelti nereikšmingą riziką, priimtiną riziką ir nepriimtiną riziką. Šios rizikos veiksnių padarinių grupės abiem suinteresuotosioms šalims skiriasi ir, ekspertų vertinimu, turėtų būti lyginamos su skirtingu rodikliu atskirai kiekvienos suinteresuotosios šalies atžvilgiu. Investuotojui rizikos priimtinumas lyginamas su dabartine projekto verte (NPV), nereikšmingiems padariniams priskiriami nuostoliai, sumažinantys NPV ne daugiau kaip 10 %. Priimtinas rizikos veiksnių poveikis, nustatytas vertinant ekspertų nurodytų intervalų vidurkį, sudaro nuo 10 iki 70 % nuostolio intervalą, o nepriimtinas poveikis toks, kuris sumažina dabartinę projekto vertę daugiau nei 70 %.

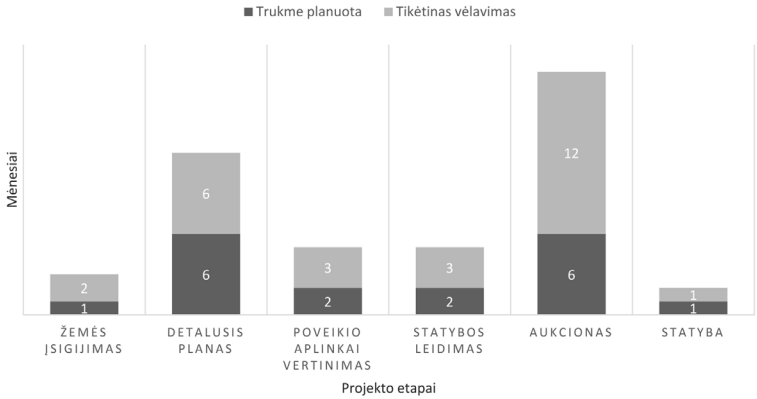
Vertinant finansuotojo akimis, NPV nėra toks reikšmingas dydis, nes, net esant neigiamam projekto NPV, teoriškai įmanoma laiku vykdyti paskolos administravimą, todėl du esminiai rodikliai, kuriuos siekia išlaikyti finansuotojas, yra pakankami pinigų srautai paskolai administruoti ir priimtinų paskolos santykio su įkeistu turtu ribų išlaikymas. Ekspertų vertinimu, finansuotojui rizikos veiksnių padariniai yra nereikšmingi, kol paskolos

ir įkeisto turto santykis (LTV) viršija 90 %, o kasmetiniai pinigų srautai teigiami, priimtina rizika apima visų rizikos padarinių intervalą, kol LTV neviršija 100 %, neatsižvelgiant į pinigų srautus (manoma, kad investuotojas, matydamas teigiamą projekto NPV, pritrauks papildomų resursų paskolai administruoti, taip suvaldydamas tokio dydžio rizikų padarinius), o, LTV viršijus 100 % ir pinigų srautams išliekant neigiamiems, rizikų visuma tampa nepriimtina.

$$LTV = \frac{Paskolos\ finansuotojui\ likutis\ su\ palūkanomis}{Įkeisto\ turto\ vertė} \quad (13)$$

Investuotojo rizika	
Standartinė rizika	**Projektui būdinga rizika**
Vėlavimas priduoti objektą	Specifiniai reguliavimo pokyčiai
Galimybė gauti bankinį projekto finansavimą	Subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčiai
	Išoriniai pokyčiai (ES, pasauliniai), sukeliantys ryškių nacionalinės ekonomikos pokyčių

Vėlavimas priduoti objektą. Remiantis ekspertų apklausa, didžiausia investuotojo rizika susijusi su projekto įdiegimo vėlavimu. Šią riziką galima vertinti dviem aspektais: pirma, dėl vėlavimo atsirandantys papildomi kaštai, antra, tikimybė, kad projekto nepavyks įgyvendinti, t. y. tam tikru etapu jis užstrigs neapibrėžtam laikui. Abiem atvejais nuostolių funkcija susijusi su investicijų suma, todėl reikėtų projektą suskaidyti į atskirus etapus ir įvertinti kiekvienam etapui tenkančias investicijas bei terminus.



12 pav. Projekto įgyvendinimo terminai ir planuojamas vėlavimas.
Šaltinis: sudaryta autoriaus

Vėjo jėgainių parko įgyvendinimo trukmė nuo žemės įsigijimo iki pridavimo trunka apie 18 mėnesių, tačiau, remiantis ekspertų apklausa, projektų plėtotojas dažnai susiduria su vėlavimu ir vidutiniškai projektas gali užtrukti iki 45 mėnesių, o, įvertinus didžiausią tikėtiną vėlavimą kiekvienu projekto etapu, bendra projekto trukmė gali siekti net 79 mėnesius. Didžiausi nukrypimai nuo plano pastebimi rengiant detalųjį planą ir dalyvaujant aukcione, o statybos nuo plano nukrypsta nedaug.

Vertinant tiesioginius kaštus, reikia atsižvelgti į kelis dalykus: projekto stadiją, investicijų sumą ir kapitalo struktūrą konkrečioje projekto stadijoje. Tiesioginius kaštus galima apibrėžti kaip papildomų kaštų, atsirandančių konkrečiu projekto etapu, sumą.

Kaip rodo tyrimas, vystant vėjo jėgainių parkus nuosavas kapitalas dažniausiai sudaro apie 20 %. Be to, finansuotojas sutinka finansuoti projektą tik laimėjus aukcioną, t. y. finansuotojas dažniausiai sutinka finansuoti tik jėgainių statybą ir atsisako finansuoti parengiamuosius etapus. Iki jėgainės statybų investicijų poreikis yra santykinai nedidelis ir siekia tik apie 4 % bendros projekto kainos, tačiau tai sudaro apie 20 % nuosavo kapitalo.

$$LC = \sum_{i=1}^{n} \tau_i \cdot Inv_i \cdot WACC, i = 1, 2, ..., n. \quad (14)$$

Čia *LC* yra tiesioginiai kaštai, *i* – projekto stadija, τ_i – vėlavimas stadijos *i* metu, Inv_i – akumuliuotos investicijos stadijos i metu, *WACC* – vidutiniai svertiniai kapitalo kaštai.

Iki generatorių statybos pradžios projekto kaštai vidutiniškai siekia apie 58,5 EUR/kW, kas sudaro apie 18 % viso nuosavo kapitalo poreikio. Įvertinus vidutinį vėlavimą, kaštai gali padidėti iki 67,5 EUR/kW, arba daugiau negu 15 %. Įvertinus didžiausią vėlavimą, šie kaštai gali padidėti iki 80,5 EUR/kW, arba 37 %. Toks kaštų prieaugis yra santykinai nedidelis ir atitinkamai sudarytų 3 ir 7 % nuosavo kapitalo kaštų.

Galima daryti išvadą, kad projekto vėlavimas iki statybų pabaigos sukelia santykinai nedidelę riziką, nes nuosavos investicijos svyravimas iki 20 % nėra reikšmingas investuotojui. Įvertinus projekto vėlavimą po statybų pabaigos, investuotojo patiriami kaštai sudaro apie 16 % jo investuotos sumos per vėlavimo metus, tai 49,9 EUR/kW kiekvienais metais, kol jėgainė pradės duoti pajamų. Atsižvelgiant į tai, kad bankas neabejotinai reikalautų mokėti ir grąžinti paskolą, netenkamas pinigų srautas vienam instaliuotam kW sudarytų 91,8 EUR.

Galimybė gauti bankinį projekto finansavimą. Antroje vietoje yra rizika, susijusi su galimybe gauti bankinį finansavimą. Investuotojo riziką, susijusią su bankinio finansavimo gavimu, galima vertinti dviem aspektais: pirma, per projekto įgyvendinimo laikotarpį pasikeitus situacijai rinkoje finansuotojas gali reikalauti didesnės nuosavo kapitalo dalies, antra, projekto įgyvendinimo arba eksploatavimo laikotarpiu finansuotojas gali padidinti palūkanų normą.

Su didesne nuosavo kapitalo dalimi susijusi rizika yra unikali kiekvieno investuotojo atveju, nes priklauso nuo jo galimybių skirti papildomų lėšų projektui įgyvendinti ir šių lėšų kainos. Jeigu investuotojas gali didinti nuosavo kapitalo dalį projekte ir nuosavo kapitalo kaštai yra artimi skolinto kapitalo kaštams, šios rizikos poveikis yra minimalus. Ir atvirkščiai, jeigu investuotojas tokių galimybių neturi, projekto įgyvendinimas gali sustoti, o investuotojo nuostoliai priklausys nuo projekto rinkos kainos. Ši rizika yra unikali kiekvieno projekto ir investuotojo atveju, todėl ją vertinti netikslinga.

Su palūkanų normos padidėjimu susijusi rizika tiesiogiai veikia investuotojo finansinius srautus ir ją galima įvertinti naudojantis DCF metodu.

$$RC = \sum_{i=1}^{20} \frac{BC_i \cdot \Delta r}{(1+l)^i} \quad (15)$$

Čia *RC* – palūkanų normos svyravimo kaštai per paskolos laikotarpį, *BC* – skolinto kapitalo likutis laikotarpio pradžioje, *Δr* – palūkanų normos pokytis procentiniais punktais, *l* – diskonto norma.

	Palūkanų normos padidėjimas		
	0,6 proc. p.	**1 proc. p.**	**4,2 proc. p.**
Tiesioginiai kaštai	62,28 EUR	104,53 EUR	462,46 EUR

Palūkanų normai sumažėjus 1 procentiniu punktu, projekto vertė sumažėja maždaug 15,7 %, palyginti su vidutine projekto verte. Palūkanoms išaugus 4,2 procentinio punkto, netenkama beveik 70 % vertės. Taip yra todėl, kad išaugusios palūkanų įmokos neleidžia taip sparčiai, kaip numatyta, mažinti įsipareigojimų bankui.

Specifiniai reguliavimo pokyčiai. Šis rizikos veiksnys gali būti gana plačiai suprantamas – nuo formalių teisinių suvaržymų, aplinkosaugos reikalavimų pokyčių iki rezervo ir balansavimo kaštų priskyrimo AIE. Didžiausią įtaką ši rizika gali turėti pačioje projekto pradžioje, kol nesudaryta subsidijos sutartis (ji sudaroma pabaigus statybą), tačiau, smarkiai sumažėjus jos aktualumui, ši rizika išlieka visą projekto gyvavimo ciklą. Vykdant projektą, didesnę grėsmę kelia rezervo ir balansavimo politikos pokyčiai, kai valstybei nusprendus pristabdyti AIE elektrinių veiklą būtų reikalaujama tokiems tiekėjams savo sąskaita užsitikrinti karštąjį rezervą ar viršijus planinius pajėgumas apmokėti balansavimo kaštus.

Vėjo jėgainės gamybos pajėgumui išaugus iki 35 % instaliuotos galios, elektros energijos rezervo užtikrinimas ir sistemos balansavimas kainuoja apie 1 EUR/MWh, o Holttinen ir Stenberg[166] atliktoje studijoje nurodoma, kad visi bendri elektros energijos rezervo užtikrinimo ir sistemos balansavimo kaštai sudaro 1,3 EUR/MWh. Pagal šiuos dydžius galima daryti išvadą, kad, pakeitus reguliavimo politiką ir panaikinus nemokamą elektros energijos rezervo bei sistemos balansavimo užtikrinimą AIE gamintojams, valstybė iš vėjo elektros energijos gamintojų galėtų reikalauti nuo 1 iki 2,3 EUR/MWh, atsižvelgdama į tai, kokia dalis papildomų rezervo ir balansavimo kaštų būtų perkelta gamintojams. Diskontavus kaštus per projekto laikotarpį nustatyta, kad tai gamintojui kainuotų nuo 25 iki 59 EUR/kW.

Subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčiai. Tai yra politinės kilmės rizika, susijusi su šalies politikų noru nuosekliai plėtoti vienos ar kitos rūšies energijos generavimo būdus. Vertinant šio veiksnio sukeliamą žalą, svarbu įvertinti bendrovės vertę, esant skirtingoms elektros energijos supirkimo kainoms.

166 H. Holttinen, A. Stenberg 2011 Wind power balancing costs for different size actors in the nordic electricity market.

	Elektros energijos supirkimo kaina		
	67,5 EUR/MWh	**59 EUR/MWh**	**53,3 EUR/MWh**
Projekto NPV	609,3 EUR	365,7 EUR	202,4 EUR

Energijos supirkimo kainai sumažėjus iki 67,5 EUR/MWh, projekto vertė sumažėja beveik 10 %. Jeigu kaina su subsidija sumažėtų 15 %, projekto vertė susitrauktų beveik dvigubai ir sudarytų 54 % projektuojamos bendrovės vertės, o supirkimo kainai sumažėjus iki 53,3 EUR/MWh – investicinio projekto vertė susitraukia iki 30 % ir sudaro 202,4 EUR.

$$NPV = \sum_{i=1}^{n} \frac{(PEK_i \cdot P_i) - C_i}{(1+l)^i} + CR \quad (16)$$

Čia *NPV* – dabartinė projekto vertė, skaičiuojant pinigų srautų metodu, PEK_i – tais metais pagamintos energijos kiekis, P_i – kaina, už kurią valstybė iš gamintojo superka pagamintą elektros energiją, C_i – tais metais patirti operaciniai ir paskolos aptarnavimo kaštai, *n* – metų skaičius, *i* – laiko momentas (metai), *l* – diskonto norma, *CR* – diskontuota projekto likutinė vertė.

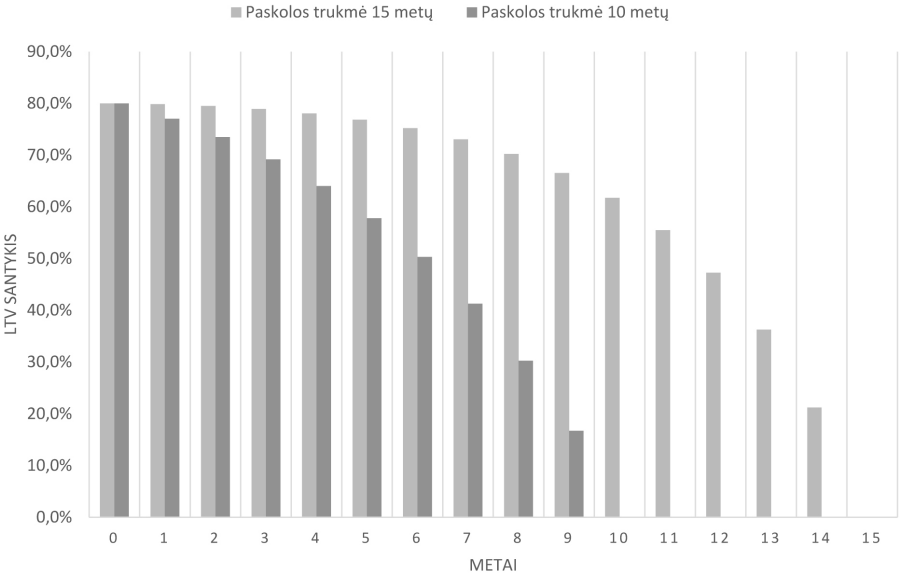
Išoriniai pokyčiai (ES, pasauliniai), sukeliantys ryškių nacionalinės ekonomikos pokyčių. Ši rizika susijusi su subsidijų politikos rizika, nors suvokiama kaip visiškai atskira ir nepriklausoma nuo Lietuvos politinių sprendimų, tačiau jos efektas yra visiškai toks pats – subsidijų sumažinimas arba visiškas atsisakymas, nulemtas ekonominių šalies realijų. Neatsižvelgiant į subsidijos sumažėjimo priežastis, efektas projekto vertei išlieka toks pats.

Finansuotojo rizikos	
Standartinė rizika	**Projektui būdinga rizika**
Bankroto rizika nepasibaigus sutarčiai	Subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčiai
Vėlavimas priduoti objektą	Informacijos apie technines (eksploatacines) įrenginių charakteristikas trūkumas
Viešosios nuomonės pokyčiai, suinteresuotųjų šalių lobizmas	

Finansuotojo atžvilgiu ši rizika pasireiškia susidūrus su projektinės įmonės, valdančios vėjo jėgainių parką, bankrotu arba nemokumu. Abiem atvejais vienintelis pajamų šaltinis lieka įkeisto turto pardavimas. Jeigu normaliomis sąlygomis (įvertinant tam tikrus nuokrypius nuo verslo plano) vėjo jėgainių parkas turėtų administruoti paskolą iš gaunamų pinigų srautų, susidūrus su bankroto ar nemokumo atveju, pinigų srautų paskolai administruoti nepakaktų ir reikėtų imtis parduoti turtą. Jeigu išduodamas paskolą finansuotojas užsitikrino jos grąžinimą įkeitimu, pajamos iš įkeisto turto pirmiausia bus nukreipiamos finansuotojo paskolai dengti.

Šią riziką finansuotojai valdo nustatydami santykį tarp skolinamų lėšų ir bendrų investicijų, rinkoje įvairūs finansuotojai toleruoja skirtingą riziką, tačiau nagrinėjamu atveju finansuotojas suteikia 80 % investicijų vertės (taip rizika padalijama santykiu 80:20).

Esant 15 metų laikotarpiui, įmokos bankui sudaro apie 112,25 EUR per metus, kas neviršija metinių projektą įgyvendinančios specialios paskirties bendrovės (SPB) pajamų, o LTV santykis nė vienu paskolos administravimo momentu neviršija 80 %. Optimalus paskolos laikotarpis, kai LTV neviršija 80 %, yra apie 15,5 metų.



13 pav. Paskolos ir įkeisto turto vertės santykis kiekvienais paskolos metais.
Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Vėlavimas priduoti objektą. Finansuotojo rizika, susijusi su projekto vėlavimu, įvertinta kaip trečia pagal svarbą. Dažniausiai finansuotojas kredituoti projektą sutinka tik paskutiniame etape, kai reikia pradėti generatorių statybas. Šios stadijos metu projekto vėlavimas pasitaiko retai ir netrunka ilgiau negu porą mėnesių. Tokiu atveju finansuotojo rizika susijusi su papildomais rizikos veiksniais, galinčiais lemti projekto vėlavimą, ir tai dažniausiai susiję su teisminiais ginčais. Lietuvoje yra buvę atvejų, kai pradėjus jėgainės statybas aplinkiniai gyventojai skundžia teismui statybos leidimą. Finansuotojui projekto vėlavimas, kaip rizikos veiksnys, svarbus tik tuo atveju, jeigu statybos trunka gana ilgai (dvejus metus ar ilgiau) ir nėra aišku, kada projektas bus įgyvendintas. Tokiu atveju sutrikus mokėjimams, finansuotojas turėtų perimti SPB bendrovės turtą, tačiau jo vertė jau gali būti mažesnė, nes per šį laikotarpį įranga gali atpigti ir ją parduoti reikės antrinėje rinkoje. Tarptautinės atsinaujinančios energetikos agentūros (angl. *International Renewable Energy Agency*) duomenimis[167], nuo 2008 iki 2012 m. atpigo apie 11 arba apie 3 % per metus. Be to, generatoriui tenka apie 90 % bendros investicijų sumos. Žinant, kad antrinėje rinkoje

167 Renewable Power Generation Costs in 2012: An Overview http://costing.irena.org/media/2769/Overview_Renewable-Power-Generation-Costs-in-2012.pdf

generatorių kaina gali būti 10–20 % mažesnė negu pradinė gamintojo kaina, galima įvertinti, kad po trejų metų projektą SPB pardavus atskiromis dalimis finansuotojo nuostoliai gali siekti 10–23 % kredito sumos ir atitinkamai po penkerių metų nuostolis gali siekti 26–29 % pradinės kredito sumos.

Vertinant LTV santykį, jeigu projektui vėluojant investuotojas dengtų tik palūkanas, o paskolos amortizavimas nevyktų, vėlavimas iki vienų metų galėtų būti visiškai toleruojamas finansuotojo, nes paskolos ir turto santykis išlieka gana aukštas. Projektui vėluojant iki ketverių metų, žala projekto gebėjimui išmokėti paskolą atrodo priimtina ir suvaldoma. Tik daugiau nei ketverius metus vėluojantis projektas tampa neperspektyvus, žvelgiant iš finansuotojo perspektyvos.

	Projekto vėlavimas		
	1 metai	**3 metai**	**5 metai**
Maksimalus pasiekiamas LTV	84 %	93 %	106 %

Pinigų srautų atžvilgiu projekto vėlavimas sukuria neigiamą srautą intervale tarp palūkanų mokėjimo kreditoriui (jeigu pasiekiamas susitarimas dėl pagrindinės paskolos įmokų restruktūrizavimo, kol bus pradėta gamyba) ir visos įmokos pagal sutartį (jeigu susitarimo dėl paskolos įmokų restruktūrizavimo pasiekti nepavyksta), pagal šį rodiklį projektai nuo pirmos vėlavimo dienos patenka į priimtinos rizikos grupę.

Viešosios nuomonės pokyčiai, suinteresuotųjų šalių lobizmas. Šio rizikos veiksnio padarytos žalos negalima įvertinti kiekybine išraiška, tačiau finansuotojai pagal savo patvirtintą tvarką apsibrėžia rinkos sektorius, kuriuose skolina, o AIE investicijos šiuo metu vertinamos itin pozityviai ir dažnai netgi skatinamos valstybės. Todėl šios rizikos padariniai šiame darbe nevertinami.

Subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčiai. Kaip minėta kalbant apie investuotojo rizikas, politinės kilmės rizika susijusi su šalies politikų noru nuosekliai plėtoti vienos ar kitos rūšies energijos generavimo būdus. Šis rizikos veiksnys per subsidijų politiką tiesiogiai veikia elektros energijos supirkimo kainą, todėl ne tik kenkia investuotojo gaunamai vertei, bet ir smarkiai blogina įmonės pinigų srautus, taip keldamas grėsmę, kad paskola nebus laiku administruojama.

	Elektros energijos supirkimo kaina		
	60,5 EUR/MWh	**50 EUR/MWh**	**48,8 EUR/MWh**
Projekto LTV	79,58 %	90,76 %	99,93 %
Pinigų srautas (mažiausio laikotarpio)	0,13 EUR	–22,75 EUR	–25,26 EUR

Vertinant iš finansuotojo perspektyvos, elektros energijos supirkimo kainos pokytis iki 60,5 EUR/MWh yra nereikšmingas rizikos padarinys, niekaip neveikiantis projekto gabumo apmokėti paskolą ir palūkanas. Kainai nukritus iki 50 EUR/MWh, paskolos mokėjimo metu pinigų srautai tampa neigiami ir siekia iki 22,75 EUR už kiekvieną instaliuotos galios kW, tačiau bendra projekto vertė išlieka teigiama (NPV = 107,8 EUR/kW), todėl tikėtina,

kad investuotojas dės visas pastangas ir pritrauks papildomų lėšų srautui subalansuoti, o, neatsižvelgiant į neigiamą kasmetį pinigų srautą, LTV santykis išlieka priimtinas finansuotojui – toks rizikos lygis yra priimtinas. Tik kainai nukritus žemiau 48,8 EUR/MWh, LTV peržengia 100 % ribą ir finansuotojui rizikos lygis tampa nebepriimtinas. Pavyzdžiui, 2015 m. gegužę vidutinė elektros rinkos kaina Lietuvoje buvo 37,8 EUR/MWh[168].

Informacijos apie technines (eksploatacines) įrenginių charakteristikas trūkumas. Dėl žinių stygiaus ar investuotojo apgaulės finansuotojas gali netinkamai įvertinti įsigyjamų įrenginių galimybes generuoti elektros energiją, todėl nukentėtų projekto pinigų srautas.

	Elektros generatoriaus efektyvumas		
	22,5 %	**20 %**	**17,5 %**
Projekto LTV	79,58 %	80,46 %	102,93 %
Pinigų srautas (mažiausio laikotarpio)	2,39 EUR	–10,48 EUR	–25,70 EUR

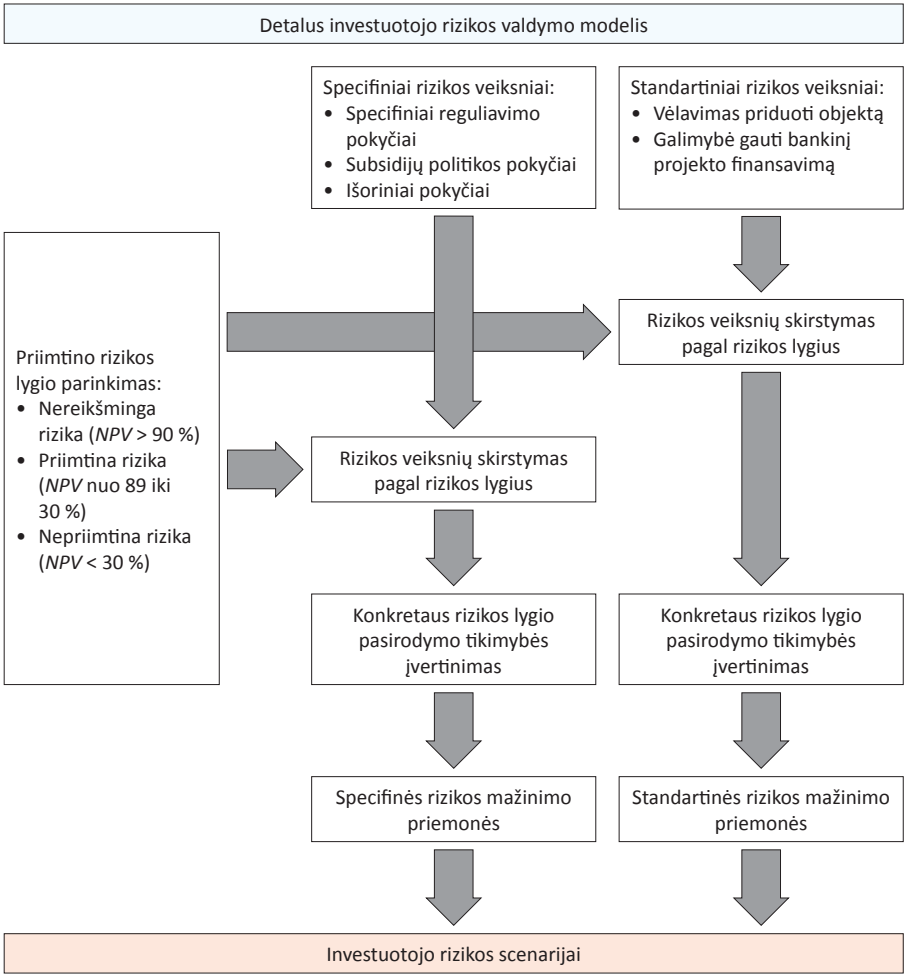
Finansuotojui netinkamai nustačius investuotojo pasirinktos įrangos galimybes gaminti elektros energiją, paklaidos intervalas yra gana siauras. Esant vos 10 % paklaidai nuo projektinio pajėgumo (iki faktinio pajėgumo 22,5 %), rizikos padariniai yra nereikšmingi projekto gebėjimui laiku administruoti paskolą. Efektyvumui nukrypus 20 % (efektyvumo koeficientas 20 %), pinigų srautai tampa neigiami, tačiau LTV santykis išlieka aukštas ir tik nesmarkiai nukrypsta nuo paskolos išdavimo metu planuoto LTV santykio. Įrangos efektyvumui nukrypus nuo projektinio daugiau nei 30 % (efektyvumo koeficientas 17,5 %), rizikos padariniai tampa nepriimtini finansuotojui, nes ne tik pinigų srautai išlieka neigiami, bet ir LTV santykis perkopia 100 %.

4.5. Rizikos vertinimo modelis

Atlikus situacijos analizę, identifikavus ir įvertinus egzistuojančius rizikos veiksnius, kiekvienai suinteresuotajai šaliai galima sudaryti detalų rizikos valdymo modelį. Tačiau vienas iš individualių rizikos valdymo parametrų yra rizikos toleravimo lygio parinkimas, kuris priklauso nuo konkretaus subjekto, turinčio priimti sprendimą dėl konkretaus projekto. Todėl, prieš sudarant detalius investuotojo ir finansuotojo rizikos valdymo modelius, pirmiausia reikia nustatyti šių suinteresuotųjų šalių rizikos toleravimo lygius.

Atlikus ekspertinį vertinimą paaiškėjo, kad iš esmės rizikos veiksnius galima suskirstyti į tris grupes: nereikšmingus, priimtinus ir nepriimtinus.

168 http://www.regula.lt/Puslapiai/naujienos/2015-metai/2015-06/komisija-skelbia-geguzes-menesio-vidutine-elektros-energijos-rinkos-kaina.aspx



14 pav. Detalus investuotojo rizikos vertinimo modelis

Remiantis šiuo vertinimo modeliu, nustatytos atskirų rizikos veiksnių poveikio ribos, taip pat jos priskirtos kiekvienai iš rizikos poveikio grupių, o ekspertų grupė nustatė tikimybes, su kuriomis viena ar kita rizikos poreikio grupė gali pasireikšti.

	Investuotojo rizikos poveikio grupės		
	Nereikšminga rizika	**Priimtina rizika**	**Nepriimtina rizika**
Vėlavimas priduoti objektą	Vėluojama mažiau nei 1 metus	Vėluojama nuo 1 iki 5 metų	Vėluojama daugiau nei 5 metus
	Tikimybė 20 %	Tikimybė 79 %	Tikimybė 1 %
Galimybė gauti bankinį projekto finansavimą	Palūkanos išauga vidutiniškai 0,6 % per visą laikotarpį	Palūkanos išauga ne mažiau kaip 0,6 %, bet ne daugiau kaip 4,2 %	Palūkanos išauga daugiau nei 4,2 %
	Tikimybė 70 %	Tikimybė 20 %	Tikimybė 10 %
Specifiniai reguliavimo pokyčiai	Tokio reguliavimo žala ne didesnė kaip 65 EUR/kW	Reguliavimo žala nuo 65 iki 460 EUR/kW	Reguliavimo žala didesnė nei 460 EUR/kW
	Tikimybė 99 %	Tikimybė 0,9 %	Tikimybė 0,1 %
Subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčiai	Energijos supirkimo kaina didesnė nei 67,5 EUR/kWh	Energijos supirkimo kaina nuo 53,5 iki 67,5 EUR/kWh	Energijos supirkimo kaina mažesnė nei 53,5 EUR/kWh
	Tikimybė 95 %	Tikimybė 4 %	Tikimybė 1 %

Tinkamai vertinant šias rizikas, galima sudaryti tris scenarijus.

1. Pagal pirmąjį scenarijų projektas vyksta visiškai sklandžiai, o visos rizikos pasireiškia tik tiek, kad jos patektų į nereikšmingos rizikos grupę.

$$S_1 = P_{11} \cdot P_{21} \cdot P_{31} \cdot P_{41} \quad (17)$$

Čia S_1 – pirmojo scenarijaus tikimybė, P_{11} – vėlavimo priduoti objektą, nereikšmingos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{21} – galimybės gauti bankinį projekto finansavimą, nereikšmingos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{31} – specifinių reguliavimo pokyčių, nereikšmingos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{41} – subsidijų politikos pokyčių, nereikšmingos rizikos grupės, įvykio tikimybė.

$$S_1 = 20\ \% \cdot 70\ \% \cdot 99\ \% \cdot 95\ \% = 13{,}17\ \% \quad (18)$$

2. Pagal antrąjį scenarijų nė vienas rizikos veiksnys neperžengia priimtinos rizikos ribos, t. y. nepasireiškia nė viena nepriimtina rizika.

$$S_2 = (1 - P_{13}) \cdot (1 - P_{23}) \cdot (1 - P_{33}) \cdot (1 - P_{43}) \quad (19)$$

Čia S_2 – antrojo scenarijaus tikimybė, P_{13} – vėlavimo priduoti objektą, nepriimtinos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{23} – galimybės gauti bankinį projekto finansavimą, nepriimtinos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{33} – specifinių reguliavimo pokyčių, nepriimtinos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{43} – subsidijų politikos pokyčių, nepriimtinos rizikos grupės, įvykio tikimybė.

$$S_2 = (1 - 1\ \%) \cdot (1 - 10\ \%) \cdot (1 - 0{,}1\ \%) \cdot (1 - 1\ \%) = 88{,}12\ \% \quad (20)$$

3. Trečiojo scenarijaus tikslas – įvertinti visus galimus įvykius, kai neįvyksta nė vienas nepriimtinos rizikos grupės veiksnys, o iš priimtinų rizikos grupės veiksnių įvyksta ne daugiau nei vienas. Šio scenarijaus sąlygos užtikrina, kad kelių rizikos veiksnių suminis poveikis neviršys investuotojo norimos prisiimti rizikos normų.

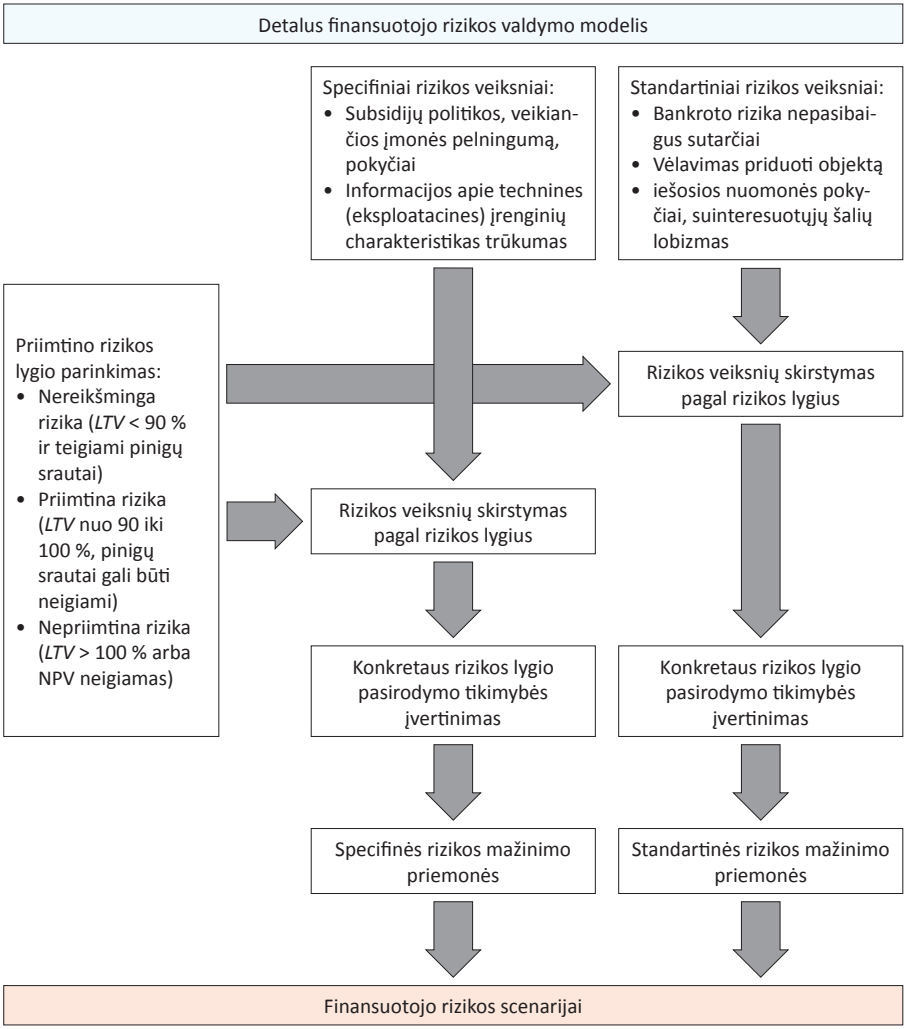
$$S_3 = P_{12} \cdot (1 - P_{22}) \cdot (1 - P_{32}) \cdot (1 - P_{42}) + P_{22} \cdot (1 - P_{12}) \cdot (1 - P_{32}) \cdot (1 - P_{42}) + \\ + P_{32} \cdot (1 - P_{12}) \cdot (1 - P_{22}) \cdot (1 - P_{42}) + P_{42} \cdot (1 - P_{12}) \cdot (1 - P_{22}) \cdot (1 - P_{32}) + \\ + P_{11} \cdot P_{21} \cdot P_{31} \cdot P_{41} \quad (21)$$

Čia S_3 – trečiojo scenarijaus tikimybė, P_{11} – vėlavimo priduoti objektą, nereikšmingos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{21} – galimybės gauti bankinį projekto finansavimą, nereikšmingos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{31} – specifinių reguliavimo pokyčių, nereikšmingos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{41} – subsidijų politikos pokyčių, nereikšmingos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{12} – vėlavimo priduoti objektą, priimtinos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{22} – galimybės gauti bankinį projekto finansavimą, priimtinos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{32} – specifinių reguliavimo pokyčių, priimtinos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{42} – subsidijų politikos pokyčių, priimtinos rizikos grupės, įvykio tikimybė.

$$S_3 = 79\,\% \cdot (1 - 20\,\%) \cdot (1 - 0{,}9\,\%) \cdot (1 - 4\,\%) + 20\,\% \cdot (1 - 79\,\%) \cdot (1 - 0{,}9\,\%) \cdot \\ \cdot (1 - 4\,\%) + 0{,}9\,\% \cdot (1 - 79\,\%) \cdot (1 - 20\,\%) \cdot (1 - 4\,\%) + 4\,\% \cdot (1 - 79\,\%) \cdot \\ \cdot (1 - 20\,\%) \cdot (1 - 0{,}9\,\%) + 20\,\% \cdot 70\,\% \cdot 99\,\% \cdot 95 = 78{,}10\,\% \quad (22)$$

Sukurtas modelis panaudotas nustatant ir finansuotojo rizikos veiksnių poveikio grupes.

	Finansuotojo rizikos poveikio grupės		
	Nereikšminga rizika	**Priimtina rizika**	**Nepriimtina rizika**
Vėlavimas priduoti objektą	Projektas nevėluoja	Vėluojama nuo 0 iki 4 metų	Vėluojama daugiau nei 4 metus
	Tikimybė 10 %	Tikimybė 88,5 %	Tikimybė 1,5 %
Subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčiai	Energijos supirkimo kaina didesnė nei 60,5 EUR/kWh	Energijos supirkimo kaina nuo 48,8 iki 60,5 EUR/kWh	Energijos supirkimo kaina mažesnė nei 48,8 EUR/kWh
	Tikimybė 98 %	Tikimybė 1,5 %	Tikimybė 0,5 %
Informacijos apie technines (eksploatacines) įrenginių charakteristikas trūkumas	Efektyvumo nuokrypis ne didesnis nei 10 %	Efektyvumo nuokrypis nuo 10 iki 30 %	Efektyvumo nuokrypis didesnis nei 30 %
	Tikimybė 99 %	Tikimybė 1 %	Tikimybė 0 %



15 pav. Detalus finansuotojo rizikos vertinimo modelis

Ekspertams įvertinus rizikų atsiradimo tikimybes, galima sudaryti scenarijus ir nustatyti, su kokiomis rizikomis susiduria finansuotojas.

1. Pirmasis scenarijus – tai finansuotojo labiausiai pageidaujama įvykių visuma, kai visos galimos rizikos yra maksimaliai suvaldytos, o investicinis projektas vykdomas pagal planą su nedideliais nukrypimais.

$$S_1^f = P_{11}^f \cdot P_{21}^f \cdot P_{31}^f \cdot P_{41}^f \tag{23}$$

Čia S_1^f – tai finansuotojo pirmojo scenarijaus tikimybė, P_{11}^f – vėlavimo priduoti objektą, nereikšmingos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{21}^f – subsidijų politikos, veikiančios

įmonės pelningumą, pokyčių, nereikšmingos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{31}^{f} – informacijos apie technines (eksploatacines) įrenginių charakteristikas trūkumo, nereikšmingos rizikos grupės, įvykio tikimybė.

$$S_1^f = 10\ \% \cdot 98\ \% \cdot 99\ \% = 9{,}7\ \% \tag{24}$$

2. Pagal antrąjį scenarijų visos rizikos, su kuriomis susiduria finansuotojas, yra nereikšmingos arba priimtinos finansuotojui.

$$S_2^f = (1 - P_{13}^f) \cdot (1 - P_{23}^f) \cdot (1 - P_{33}^f) \tag{25}$$

Čia S_2^f – tai finansuotojo antrojo scenarijaus tikimybė, P_{13}^f – vėlavimo priduoti objektą, nepriimtinos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{23}^f – subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčių, nepriimtinos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{33}^f – informacijos apie technines (eksploatacines) įrenginių charakteristikas trūkumo, nepriimtinos rizikos grupės, įvykio tikimybė.

$$S_2^f = (1 - 1{,}5\ \%) \cdot (1 - 0{,}5\ \%) \cdot (1 - 0\ \%) = 98{,}01\ \% \tag{26}$$

3. Trečiasis scenarijus apima visus įvykius, kuriems nutikus finansuotojas nepajustų reikšmingų paskolos administravimo pokyčių, nes šiame scenarijuje atsižvelgiama į faktą, kad kelių priimtinų rizikų atsiradimas vienu metu galėtų paveikti investicinį projektą taip, kad akumuliuota rizika taptų nepriimtina. Šis scenarijus apima visas galimybes, kad nenutiks daugiau nei viena priimtina rizika.

$$\begin{aligned} S_3^f = {} & P_{12}^f \cdot (1 - P_{22}^f) \cdot (1 - P_{32}^f) + P_{22}^f \cdot (1 - P_{12}^f) \cdot (1 - P_{32}^f) + \\ & + P_{32}^f \cdot (1 - P_{12}^f) \cdot (1 - P_{22}^f) + P_{11}^f \cdot P_{21}^f \cdot P_{31}^f \end{aligned} \tag{27}$$

Čia S_3^f – tai finansuotojo trečiojo scenarijaus tikimybė, P_{11}^f – vėlavimo priduoti objektą, nereikšmingos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{21}^f – subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčių, nereikšmingos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{31}^f – informacijos apie technines (eksploatacines) įrenginių charakteristikas trūkumo, nereikšmingos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{12}^f – vėlavimo priduoti objektą, priimtinos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{22}^f – subsidijų politikos, veikiančios įmonės pelningumą, pokyčių, priimtinos rizikos grupės, įvykio tikimybė, P_{32}^f – informacijos apie technines (eksploatacines) įrenginių charakteristikas trūkumo, priimtinos rizikos grupės, įvykio tikimybė.

$$\begin{aligned} S_3^f = {} & 88{,}5\ \% \cdot (1 - 1{,}5\ \%) \cdot (1 - 1\ \%) + 1{,}5\ \% \cdot (1 - 88{,}5\ \%) \cdot (1 - 1\ \%) + \\ & + 1\ \% \cdot (1 - 88{,}5\ \%) \cdot (1 - 1{,}5\ \%) + 10\ \% \cdot 98\ \% \cdot 99\ \% = 96.26\ \% \end{aligned} \tag{28}$$

4.6 Ketvirtojo skyriaus išvados

1. Šiame darbe sukurtas konceptualus investicijų į atsinaujinančių šaltinių energetiką rizikos valdymo modelis. Jis pritaikomas skirtingoms suinteresuotosioms šalims ir jo pagrindu investuotojai bei finansuotojai gali įvertinti rizikos mastą ir numatyti jos valdymo priemones.
2. Ekspertiniu vertinimu nustatytos pagrindinės penkios rizikos rūšys kiekvienai suinteresuotajai šaliai. Pastebėta, kad dalis rizikos veiksnių investuotojams ir finansuotojams yra bendri, tačiau juos veikia skirtingai. Investuotojams pagrindinės rizikos (eilės tvarka pagal svarbą) yra vėlavimas priduoti objektą, galimybės gauti bankinį finansavimą, specifiniai reguliavimo pokyčiai, pasikeitusi subsidijų politika ir išoriniai pokyčiai, sukeliantys ryškių nacionalinės ekonomikos pokyčių.

Pagrindinės finansuotojo rizikos: projektinės įmonės bankroto rizika, jai nespėjus išmokėti paskolos, subsidijų politikos pokyčiai, vėlavimas priduoti objektą, informacijos apie technines įrenginių charakteristikas trūkumas ir viešosios nuomonės pokyčiai. Viešojo sektoriaus rizikos: viešosios nuomonės pokyčiai, elektros energijos paklausos svyravimas, atsakomybė už galimą žalą aplinkai, sparti technologijų raida ir su tuo susijęs reikiamų pradinių investicijų mažėjimas, dideli energijos rinkos kainos svyravimai.

3. Tyrimo metu nustatyta, kad rizikos veiksnių poveikį galima skirstyti į tris pagrindines grupes pagal poveikio mastą, o investuotojai ir finansuotojai rizikos veiksnių žalą vertina naudodami skirtingus santykinius dydžius. Investuotojams pagrindinis projekto sėkmės matavimo vienetas yra NPV (dabartinė projekto vertė, apskaičiuota diskontuotų pinigų metodu), o finansuotojams daug svarbesnis LTV (paskolos ir už ją įkeisto turto santykis) bei pinigų srautai. Investuotojai ir finansuotojai rizikos veiksnių poveikį skirsto į *nereikšmingą*, *priimtiną* ir *nepriimtiną*. Ekspertų vertinimu, jeigu kuris nors iš veiksnių sukeltų nepriimtino lygio riziką, investicinis projektas taptų nepatrauklus tiek investuotojui, tiek finansuotojui. Rizikos veiksnių poveikį investuotojai ir finansuotojai grupuoja pagal nurodytus kriterijus.

	Nereikšminga	**Priimtina**	**Nepriimtina**
Investuotojas	*NPV* > 90 % planuoto *NPV*	90 % > *NPV* > 30 % (palyginti su planuotuoju)	*NPV* < 30% (projekto vertė sumažėja daugiau nei 70 %)
Finansuotojas	*LTV* < 90 % ir teigiami pinigų srautai	*LTV* < 100 %, o pinigų srautai nebūtinai teigiami	*LTV* > 100 %

4. Nustačius pagrindines rizikas, jas sugrupavus ir įvertinus pasirodymo tikimybę, sudaryti scenarijai, įvertinantys pagrindinius suinteresuotųjų šalių lūkesčius. Investuotojams ir finansuotojams sukurta po tris scenarijus, apimančius: 1) nepriekaištingą projekto eigą be reikšmingų nukrypimų; 2) investicinio projekto eigą, kai gali pasireikšti priimtinos rizikos, tačiau nepasireiškia nė viena nepriimtina rizika; 3) trečiuoju scenarijumi įvertinta galimybė, kad investicinio projekto metu nepasireikš ne tik nepriimtinos rizikos, bet ir priimtino dydžio rizika pasireikš tiktai viena, nes kelių vienu metu įvykusių (net ir priimtino lygio) rizikų bendras poveikis gali būti nepriimtinas.
5. Remiantis praktiniu pavyzdžiu patikrintas rizikų valdymo modelis ir sukurti scenarijai parodė, kad investuotojas turi 13,17 % tikimybę, kad projektas bus sėkmingas ir nenukryps nuo sudaryto plano. Be to, 88,12 % atvejų neįvyks nė viena nepriimtino dydžio rizika, o pagal trečiąjį scenarijų įvertinus, kad priimtinos grupės rizikos nepasireikš vienu metu, tikimybė yra net 78,1 %.

Finansuotojo tikimybė, kad projektas nenukryps nuo projektinių dydžių, yra 9,7 %, tačiau taip yra dėl galimo įrangos vėlavimo ir, pritaikius specifines rizikos mažinimo priemones, idealaus scenarijaus tikimybė išauga iki 77,62 %, net 98,01 % atvejų neįvyks fi-

nansuotojui nepriimtinos rizikos, o tikimybė, kad priimtinos rizikos nesidubliuos, sudaro 96,29 %. Atsižvelgiant į skaičiuojamą projekto įgyvendinimo kainą – 4 % metinių palūkanų, galima teigti, kad tokio lygio rizika finansuotojui priimtina.

4.7. Rekomendacijos ir vadybiniai sprendimai investicijų į AIE rizikai mažinti

Remiantis atliktu ekspertiniu vertinimu, didžiausia investuotojų rizika – vėlavimas laiku priduoti objektą, todėl nuo šios rizikos valdymo ir vertėtų pradėti. Kaip nurodoma 4.1 skyriuje, galimas vėlavimas, kol aukcione paaiškėja elektros supirkimo kaina ir jos kiekis, yra santykinai nereikšmingas (palyginti su investicijomis), o numatomas vėlavimas statybų metu neturėtų viršyti dviejų mėnesių. Vis dėlto investuotojai turėtų būti budrūs ir visomis išgalėmis mažinti patiriamas išlaidas, kol bus nustatyta fiksuota elektros supirkimo kaina, o sudarant sutartį su elektros jėgainės rangovu reikėtų naudotis tokiais instrumentais kaip *darbų atlikimo garantija*, *sutarties įvykdymo (laiku) garantija*, *kainos garantija*. Šios išvestinės finansinės priemonės leidžia greičiau ir efektyviau padengti galimus nuostolius dėl darbų vėlavimo, net jeigu dėl vėlavimo kaltininko kiltų teisminių ginčų. Garantijų davėjai įpareigoti pirmiausia išmokėti nuostolių sumas ir tik tuomet ginčo tvarka nagrinėti nesutarimus.

Antroji pagal svarbą investuotojų rizika – neapibrėžtumas dėl projekto finansavimo. Žala, kurią sukelia negautas bankinis finansavimas ar tokio finansavimo sąlygų pasikeitimas projekto metu, gali turėti reikšmingą poveikį projekto pelningumui ar net visiškai sužlugdyti projektą. Užsitikrinti projekto finansavimą ankstyvuoju etapu įmanoma, tačiau tai dažnai susiję su papildomomis sąnaudomis dar neturint pakankamai garantijų, kad pavyks tinkama kaina gauti superkamos elektros energijos kvotą visai ketinamai pagaminti produkcijai. Banko sprendimas suteikti paskolą galioja iki trijų mėnesių, o norint šį terminą pratęsti dažnai būtina sudaryti paskolos sutartį ir sumokėti visus tokios sutarties sudarymo mokesčius. Šie mokesčiai gali siekti iki 1,5 % paskolos sumos. Disertacijoje nurodoma, kad didesnę žalą sukelia palūkanų normos pasikeitimas, aktualus ne tik paskolos sudarymo metu, bet ir visą paskolos sutarties vykdymo laikotarpį. Siekiant apsisaugoti nuo palūkanų normos pokyčių, reikia arba visam paskolos galiojimo laikotarpiui susitarti su banku dėl fiksuotos palūkanų normos arba finansų rinkoje draustis nuo palūkanų svyravimo, sudarant palūkanų normos apsikeitimo sandorius (palūkanų normos apsikeitimo sandoris (angl. *interest rate swap,* IRS) yra dviejų šalių susitarimas tam tikrą laikotarpį sutartu periodiškumu apsikeisti palūkanų mokėjimais. Įprastai viena šalis moka fiksuotąsias, kita – kintamąsias palūkanas). 2015 m. rugpjūtį siekis fiksuoti paskolų eurais palūkanų normą 12 m. laikotarpiui papildomai kainuotų apie 1 % palūkanų per metus, o tai sudaro 15,7 % investuotojo vertės, tačiau taip pat visiškai apsaugo investuotoją nuo finansų rinkų svyravimų ir palūkanų normų pokyčio.

Trečioji ekspertų išskirta rizika – tai galimas subsidijų politikos pokytis, kuris reikštų mažėjančią elektros energijos supirkimo kainą. Nors pagal dabar Lietuvoje galiojančią subsidijos schemą sutartis su gamintoju pasirašoma fiksuotam laikotarpiui, numatant maksimalią instaliuotą galią (t. y. apibrėžiant ribas, kiek elektros energijos valstybė ketina supirkti iš investuotojo), tačiau tai neįtikina investuotojų. Įvertinusi radikaliausią scenarijų, valstybė galėtų visiškai atsisakyti kainos premijos, o subsidija laikyti įsipareigojimą supirkti visą pagamintą energiją rinkos kaina.

Tačiau, atsižvelgiant į vidutines elektros rinkos kainas, galima teigti, kad tokiu atveju investicijos į atsinaujinančių išteklių energetikos projektus nebūtų konkurencingi. Šios rizikos valdymas įmanomas tik prognozėmis, reguliariai vertinant tikimybę, kad energijos supirkimo kaina bus sumažinta.

Pagrindine rizika finansuotojai, kaip jau įprasta, nurodo paskolos gavėjo bankrotą, t. y. paskolos gavėjo nemokumą paskolos mokėjimo laikotarpiu. Ribojant šią riziką, reikia gauti visus įmanomus trečiųjų šalių patikinimus ir garantijas, kad paskolos gavėjo verslo plane numatytos pajamos ir išlaidos atitiks realiai patiriamas išlaidas bei gaunamas pajamas. Be to, esant galimybei gauti trečiųjų šalių garantijas, kad vykdydami susitarimus su paskolos gavėju įvykdys visas sutartyse aptartas sąlygas, o jeigu sutartys bus vykdomos finansuotojo lėšomis, sutarčių nevykdymo atveju trečiosios šalys grąžins visas gautas lėšas finansuotojui. Kadangi tokio susitarimo su valstybe nepavyks pasiekti (t. y. galima tik tikėtis, kad valstybė nepakeis subsidijų schemos ar dydžių ir tai netaps paskolos gavėjo nemokumo priežastimi), taip pat galima naudotis valstybės sukurtomis verslo skatinimo schemomis, kai už išduodamas paskolas garantuoja valstybė. Tokiu atveju nemokumo atveju finansuotojas būtų apsaugotas ne tik valstybės garantuota supirkimo kaina, bet ir papildoma valstybės garantija.

Vėlavimo rizika finansuotojui nėra tokia reikšminga, kaip galėtų pasirodyti iš pirmo žvilgsnio, jeigu finansuotojas griežtai laikosi taisyklės suteikti lėšas paskutinis. Taip finansuotojo lėšomis apmokamas jau atliktas darbas, kai įrenginiai paruošti darbui ir jau funkcionuoja. Darbų atlikimo garantijos yra vienas būdų gauti rangovo įsipareigojimą atlikti darbus laiku arba grąžinti gautus pinigus.

Viešosios nuomonės pokyčiai taip pat pabrėžiami kaip viena didesnių rizikų savo reputaciją itin saugantiems finansuotojams, nors tai ir nesukelia didelės materialinės žalos projektui. Finansuotojams būtina turėti aiškią vertybių politiką, kurioje aptarti visi kredituotini ir nekredituotini sektoriai, o stebint viešosios nuomonės pokyčius gana sparčiai keisti politikoje numatytas normas. Jeigu, finansuotojo vadovybės manymu, viešoji nuomonė nebūtinai sutampa su finansuotojo vertybėmis, tuomet būtina pradėti švietėjišką procesą, kurio metu visuomenė būtų supažindinta su finansuotojo pasirinkimais ir jų motyvais.

Pasikeitusi subsidijų politika gali smarkiai sumažinti investuotojo gaunamą grąžą, bet sumažinti pinigų srautus taip, kad jų pradėtų trūkti paskolai administruoti. Finansuotojas turėtų stebėti rinkoje vykstančius elektros kainos bei reguliacinius pokyčius ir vertinti subsidijų politikos pasikeitimo tikimybę. Didėjant lūkesčiams, kad subsidijų politika bus pakeista, reikėtų reikalauti didesnio investuotojų indėlio į investicinius projektus, taip pasiekiant geresnį LTV santykį.

Paskutinė iš svarbiausių rizikų yra menkas finansuotojo žinių apie rinkoje esančias technologijas lygis, o tai gali reikšti, kad finansuojamas projektas, paremtas neefektyviomis, pasenusiomis ar net nepasiteisinusiomis technologijomis. Nors tai savaime nėra nesėkmės garantas, tačiau smarkiai padidina tikimybę, kad toks investicinis projektas bus nesėkmingas, o gal net nuostolingas finansuotojui. Bene vienintelis būdas valdyti tokio tipo riziką – vertinti įrangos tiekėjo patikimumą ir gauti jo garantijas, kad nurodytas projektinis įrenginių efektyvumas bus pasiektas, o jo nepasiekus gamintojas padengs skirtumus.

Viešojo sektoriaus rizikos yra visiškai kitokios nei tos, su kuriomis susiduria investuotojai ir finansuotojai, jos dažnai yra mažiau apibrėžtos, o jų sukeliama žala sudėtingai išmatuojama.

Viešosios nuomonės pokyčius gali lemti netinkami sprendimai arba netinkamas jų aiškinimas. AIE sektorius visuomenėje vertinamas teigiamai, išskyrus energijos kainų pokyčius, vis intensyvėjant AIE gaminamos energijos daliai suvartojamos energijos pyrage. Valstybė turėtų iniciatyviai aiškinti, kokią naudą patiria visuomenė, už žaliuosius energijos išteklius mokėdama daugiau. Nuosekli komunikacija leistų normalizuoti visuomenės nuomonę ir sukeltų mažiau dviprasmybių, priimant sprendimus dėl AIE skatinimo.

Paklausos svyravimai yra didelę materialinę žalą keliantis veiksnys, todėl, atsižvelgiant į sektoriaus specifiką ir procesų inertiškumą, reikėtų visais įmanomais būdais subsidijavimo programas diegti, keisti ar naikinti taip pat tolygiai. Prognozuojant energijos suvartojimą 10 m. laikotarpiui, galima didelė paklaida, tačiau, koreguojant tokią prognozę po trejų ar penkerių metų, galima kur kas tiksliau nuspėti energijos vartojimo mastą ir kainą. Praktiniu pavyzdžiu galėtų būti energijos supirkimo aukcionų skelbimas ne per vienus metus, o programos tokiems aukcionams pasitvirtinimas 3–5 m. laikotarpiui, taip po kiekvienų metų koreguojant superkamos energijos kiekį ir kainą pagal tuo metu galiojančias prognozes. Be to, galima taikyti skirtingas paramos schemas, taip iš esmės pakeičiant subsidijavimo būdą.

Atsakomybė už padarytą žalą aplinkai (ekspertų vertinimu, tokia žala gali būti padaryta, kai įranga taps neeksploatuojama, o jos utilizavimas nebus numatytas) vienareikšmiškai tenka viešajam sektoriui, tačiau tai nėra sudėtingai sureguliuojamas procesas. Galima pasirinkti skirtingus modelius, pavyzdžiui: a) įrangą gaminančios ar importuojančios įmonės turi kaupti lėšas tokiai įrangai utilizuoti, kai baigiasi jų naudojimo terminas; b) valstybė turi kaupti rezervinį fondą, kurio kaštai pridedami prie AIE būdais gaunamos energijos kainos. Šio fondo lėšos būtų naudojamos AIE įrenginiams utilizuoti, pasibaigus jų eksploatavimo laikui.

Sparti technologijų kaita, lemianti energijos gamybos kainos mažėjimą, arba energijos rinkos kainos mažėjimas yra tokią pačią riziką viešajam sektoriui reiškiantys veiksniai, abiem atvejais už AIE bus mokama didesnė kaina nei rinkoje, o numatyta subsidija padidės (palyginti su pradine, apskaičiuota tuo metu galiojusiomis kainomis). Akivaizdus sprendimas galėtų pasirodyti subsidijavimo schemos keitimas, kai mokama ne fiksuota kaina, o papildoma premija prie rinkos kainos, tačiau toks subsidijų sistemos pakeitimas lemtų brangesnį AIE projektų finansavimą (dėl padidėjusio pajamų neapibrėžtumo) ir mažesnį investuotojų skaičių (dėl sumažėjusių galimybių gauti finansavimą). Kita alternatyva galėtų būti tiesioginis investicijų finansavimas, taip būtų išsprendžiama problema dėl finansavimo trūkumo, tačiau visos finansuotojo rizikos būtų perduotos valstybei. Todėl šią problemą siūloma spręsti, nekeičiant subsidijavimo schemos ir paskirstant supirkimo kvotų konkursus nuosekliai per kelerius metus. Per konkursų laikotarpį nuolat stebint technologijų kaitą ir rinkos kainos tendencijas, būtų galima suvaldyti procesą ir pasiekti viešajam sektoriui optimalų rezultatą.

IŠVADOS

1. Pagrindinė atsinaujinančių išteklių energetikos plėtros kliūtis yra gana aukšta technologijų kaina, lemianti ilgesnį investicinių projektų atsipirkimo laikotarpį. Todėl, siekiant pritraukti investicijų į skirtingas atsinaujinančių išteklių energetikos sritis, ypač svarbu pasirinkti ekonomiškai pagrįstas skatinimo ir subsidijavimo sistemas. Tyrimai rodo, kad didžiausią investicinę riziką sukelia ne atsinaujinančių išteklių energetikos kainų dydis, o jo svyravimai, todėl, užuot siekus mažinti absoliutų kainos dydį, valstybei padedant tikslingiau būtų stabilizuoti atsinaujinančių išteklių energetikos kainos svyravimus.
2. Lietuvos patirtis atsinaujinančių išteklių energetikos plėtros reguliavimo srityje patvirtina, kad galimi šios srities investuotojai ir finansuotojai labai jautriai reaguoja į sąlygų pakeitimus. Kai investavimo aplinka pernelyg neapibrėžta, investuotojai susiduria su finansuotojų (bankų) nenoru finansuoti investicinius projektus, nes tokias investicijas laiko pernelyg rizikingomis. Kai sudaromos itin palankios sąlygos ir nustatomi ypač patrauklūs supirkimo tarifai, kyla investicijų bumas, kurį tenka riboti, siekiant išvengti energijos kainų šuolio ir mokestinės naštos gyventojams didėjimo.
3. Kaip rodo mokslinės literatūros apžvalga, egzistuoja daugybė suinteresuotųjų šalių apibrėžimų, bet siauresniu požiūriu suinteresuotosios šalys pirmiausia siejamos su savanoriškai arba iš veiklos specifikos atsirandančia ir natūraliai prisiimama rizika. Platesni suinteresuotųjų šalių apibrėžimai labiau susiję su praktiniais aspektais, būtent: ribotais resursais, laiku ir dėmesiu, kurį vadovai gali skirti išoriniams veiksniams. Savo ruožtu siaurais apibrėžimais bandoma identifikuoti tikslines grupes, galinčias daryti esminį poveikį įmonės ekonominiams interesams.
4. Investicinės rizikos suvokimas skiriasi pagal energijos rinkų sistemų ideologiją: jei valstybės kontroliuojamos rinkos atveju rizikų padengimas įgauna socialinės gerovės skatinimo formą (nekreipiant dėmesio į finansinį atsargumą), privatūs rinkos žaidėjai šias rizikas suvokia kaip papildomą finansinę naštą. Kadangi didelės apimties investicijos vien iš viešojo sektoriaus sunkiai įgyvendinamos, į šią sritį tenka įtraukti ir privatų sektorių. Tačiau, siekiant pritraukti privačių investicijų, būtina sukurti efektyvius rizikos nustatymo ir mažinimo mechanizmus.
5. Rizikai ir neapibrėžtumui įvertinti iš esmės taikomi dviejų klasių metodai: kiekybiniai ir kokybiniai. Šie metodai ne pakeičia, o papildo vienas kitą, todėl kompleksinis jų taikymas užtikrina tikslesnį rizikos vertinimą. Atsižvelgiant į analizuojamą situaciją, vienais atvejais labiau tinka kokybiniai metodai, kitais – kiekybiniai.
6. Rizikos valdymas yra pastovus, iteracinis procesas. Nors kiekvienas projektas skirtingas ir unikalus, rizikos valdymo metodai dažniausiai yra tie patys. Efektyvus rizikos valdymas paprastai turi du svarbius tikslus: 1) nustatyti rizikas; šiuo žingsniu atliekama kiekvieno rizikos atvejo tikimybinė analizė ir nustatoma, kokios svarbios gali būti pasekmės; 2) įvertinti rizikos mažinimo galimybes; kiekvienu rizikos mažinimo atveju tikėtini nuostoliai, todėl turi būti priimtas sprendimas, ar rizikos mažinimas nėra pernelyg nuostolingas ir ar verta jį atlikti.
7. Kadangi rizika susijusi su ateities neapibrėžtumu, siekiant ją valdyti galima pasiremti ateities įžvalgų ir scenarijų metodais. Dėl didėjančio ateities neapibrėžtumo kyla didelė trendų nestacionarumo rizika, todėl ir subjektyvus (kokybinis), ir tikimybinis

(kiekybinis) ateities įvykių numatymas turi didžiulę vertę. Tačiau, kaip rodo literatūros ir praktinių taikymų analizė, labai tolimų ateities įžvalgų numatymas dažnai pasirodo netikslus, neretos klaidos numatant kritinius atvejus. Todėl labai svarbus tolesnis šios srities vystymas ir metodologinis pagrindimas.

8. Sudarytas konceptualus atsinaujinančių išteklių energetikos rizikos valdymo modelis su numatomais rizikos valdymo scenarijais gali būti naudingas ne tik konkurencinėje verslo pasaulio kovoje, bet ir viešosios politikos strategijoms kurti. Nors įžvalgų ir scenarijų metodai taikomi stambiose korporacijose veiklos strategijoms kurti ir pagrįsti, jie turėtų rasti savo vietą ir viešosios politikos bei vadybos srityse, kur jų taikymas iki šiol išsiskiria fragmentiškumu ir labiau orientuotas į viešąją erdvę.
8. Šiame darbe sukurtas konceptualus investicijų į atsinaujinančių šaltinių energetiką rizikos valdymo modelis. Jis pritaikomas skirtingoms suinteresuotosioms šalims ir jo pagrindu investuotojai bei finansuotojai gali įvertinti rizikos mastą ir numatyti jos valdymo priemones. Ekspertiniu vertinimu nustatytos pagrindinės penkios rizikų rūšys kiekvienai suinteresuotajai šaliai. Pastebėta, kad dalis rizikos veiksnių investuotojams ir finansuotojams yra bendri, tačiau juos veikia skirtingai. Investuotojams pagrindinės rizikos (eilės tvarka pagal svarbą) yra vėlavimas priduoti objektą, galimybės gauti bankinį finansavimą, specifiniai reguliavimo pokyčiai, pasikeitusi subsidijų politika ir išoriniai pokyčiai, sukeliantys ryškių nacionalinės ekonomikos pokyčių. Pagrindinės finansuotojo rizikos: projektinės įmonės bankroto rizika, jai nespėjus išmokėti paskolos, subsidijų politikos pokyčiai, vėlavimas priduoti objektą, informacijos apie technines įrenginių charakteristikas trūkumas ir viešosios nuomonės pokyčiai. Viešojo sektoriaus rizikos: viešosios nuomonės pokyčiai, elektros energijos paklausos svyravimas, atsakomybė už galimą žalą aplinkai, sparti technologijų raida ir su tuo susijęs reikiamų pradinių investicijų mažėjimas, dideli energijos rinkos kainos svyravimai.
10. Nustačius pagrindines rizikas, jas sugrupavus ir įvertinus jų pasirodymo tikimybę, sudaryti scenarijai, įvertinantys pagrindinius suinteresuotųjų šalių lūkesčius. Investuotojams ir finansuotojams sukurta po tris scenarijus, apimančius: 1) nepriekaištingą projekto eigą be reikšmingų nukrypimų; 2) investicinio projekto eigą, kai gali pasireikšti priimtinos rizikos, tačiau nepasireiškia nė viena nepriimtina rizika; 3) trečiuoju scenarijumi įvertinta galimybė, kad investicinio projekto metu nepasireikš ne tik nepriimtinos rizikos, bet ir priimtino dydžio rizika pasireikš tiktai viena, nes kelių vienu metu įvykusių (net ir priimtino lygio) rizikų bendras poveikis gali būti nepriimtinas.
11. Investuotojai mažindami rizikų keliamą žalą privalo kruopščiai sekti sąnaudas ir pirmose investicinio projekto stadijose, kai vėlavimo tikimybė yra didžiausia, neprisiimti nepamatuotai didelių įsipareigojimų. Visais atvejais, samdant rangovą ar perkant įrenginius iš tiekėjo, būtina gauti jų garantijas dėl darbų atlikimo bei jų kokybės, šios garantijos turėtų būti išduotos banko ar draudimo bendrovės. Ribodami finansavimo rizikos žalą investuotojai gali iš anksto sudaryti sutartis dėl paskolos bei pasirinkti fiksuotų palūkanų paskolas, taip visiškai apsisaugodami nuo galimo palūkanų fiksavimo, tačiau viena penktąja sumažindami tikėtiną projekto pelningumą.
12. Finansuotojai siekdami užsitikrinti suteiktos paskolos grąžinimą laiku privalo konservatyviai vertinti rinkos sąlygas ir išlaikyti aukštą LTV santykį. Suteikdami paskolą

laikytis taisyklės, kad finansuotojo pinigai išmokami tik po to, kai investuotojas jau atliko reikiamus mokėjimus, o visi tiekėjai ir rangovai suteikė darbų atlikimo garantijas. Konsultuojantis su technologijų ekspertais tiekėjų siūlymai turi būti nuodugniai patikrinami.

13. Valstybė gali ženkliai sumažinti rizikų žalą laikydamasi nuoseklios subsidijų politikos, kurios pagrindiniai teiginiai būtų kryptingai komunikuojami visuomenei bei galimiems investuotojams. Tokia politika turėtų būti taikoma nuosekliai ir per gana ilgą laikotarpį, taip išvengiant pasiūlos šuolių bei adaptuojant rėmimo politikos gaires pagal rinkos aktualijas. Siekiant išvengti galimos žalos aplinkai turėtų būti kaupiamas fondas skirtas pasenusiems įrengimams utilizuoti.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

Adler, M. D.; Posner, E. A. 2006. New Foundations of Cost-Benefit Analysis. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Agar, C. 2005. Capital Investment and Financing: A Practical Guide to Financial Evaluation. Elsevier: Butteworth-Heinemann.

Alessandri, T. M., et al. 2004. Managing Risk and Uncertainty in Complex Capital Projects, Quarterly Review of Economics and Finance 44(50): 751–767.

Anderson, D. 2007. Electricity generation Costs and Investment Decisions: a Review. UK ERC, Working Paper.

Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.-M., Heath, D. 1999 Coherent measures of risk. Mathematical Finance 9(3), p. 203–228.

Ascher, W. Overholt, W. 1983. Strategic Planning and Forecasting: Political Risk and Economic Opportunity, NY: Wiley-Interscience.

Augustinaitis, A.; Rudzkienė, V.; Petrauskas, R. ir kt. 2009. Lietuvos e. valdžios gairės: ateities įžvalgų tyrimas. Vilnius: MRU.

Avent, T. 2008. Risk analysis. Assessing uncertainties beyond expected values and probabilities. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Awerbuch, S.; Berger, M., 2003 "Energy Security and Diversity in the EU: A Mean-variance Portfolio Approach" International Energy Agency, Paris.

Balzer, L. A. 1994. Measuring Investment Risk: a Review, The Journal of Investing 3(3): 47–58.

Basil A. Kalymon, 1981 Methods of Large Project Assessment Given Uncertainty in Future Energy Pricing. Management Science,Vol. 27, No. 4 p. 377-395.

Bhattacharya, A.; Kojima, S., 2010 "Power sector investment risk and renewable energy: A Japanese case study using portfolio risk optimization method", Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 2108-11.

Blanco, M. I. 2009. The Economics of Wind Energy. Renewable and Sustainable Energy Reviews 13: 1372–1382.

Bode, S. 2006. On the Impact of Renewable Energy Support Schemes on Power Prices. Hamburg: Hamburg Institute of International Economics Research.

Brekke, K. A. 1997. The numéraire matters in cost-benefit analysis. Journal of Public Economics 64: 117-123.

Brenner, S. N., & Cochran, P. L. 1991. The stakeholder theory of the firm: Implications for business and society theory and research. International Association for Business and Society Proceedings: 449-467.

Buckley, A. 2000. Multinational Finance. 4th edition. Harlow: Prentice-Hallprentice.

Burinskienė M., Rudzkienė V. 2009. Future Insights, Scenarios and Expert Method Ap-plication in Sustainable Territorial Planning. Technological and Economic Development of Economy. Baltic Journal on Sustainability. 15(1): p. 10-25.

Burinskienė, M.; Rudzkis, P.; Kanopka, A. 2014. Onshore Wind Farms: Value Creation for Stakeholders in Lithuania. International Congress on Energy Efficiency and Energy Related Materials (ENEFM2013), Springer Proceedings in Physics 155: p. 233–242.

Campbell, D. T., & Fiske, D. W. 1959 Convergent and ant Validation by the Multitrait-multimethod Matrix. Psychological Bulletin, 56(2).

Charette, R. N. 1989 Software Engineering Risk Analysis and Management. New York, McGraw-Hill.

Charles, R.; Nagel, J.; White, P., , 2004 Workshop on Scientific Foundations of Qualitative Research (Washington: National Science Foundation).

Cheuk Wing Lee*, Jin Zhong 2014 "Top down strategy for renewable energy investment: Conceptual framework and implementation" Renewable Energy 68.

Clarkson, M. 1994. A risk based model of stakeholder theory. Proceedings of the Second Toronto Conference on Stakeholder Theory. Toronto: Centre for Corporate Social Performance & Ethics, University of Toronto, 5.

Clarkson, M. B. E. 1995. A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance. Academy of Management Review, 20: 92-117.

Cleijne H., Ruijgrok W. 2004. Modlling risks of renewable energy investments. Report of the project „Deriving Optimal Promotion Strategies for Increasing the Share of RES-E in a Dynamic European Electricity Market. European Communities, Energie.

Cojocaru, S. 2010. Challenges in Using Mix Methods in Evaluation, Postmodern Openings 1(3): 35–47.

Creswell, J. W. 1999. Mixed-method research: Introduction and application. Kn.: Cizek (sud.), Handbook of Educational Policy. San Diego: Academic Press. 455–472.

Creswell, J. W. 2003. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. 2nd edition. Thousand Oaks: Sage.

Creswell, John W. 1994. Research Design: Qualitative & Quantitative Approaches, Sage Publications, ISBN 0803952546, 9780803952546.

Crew, M.; Kleindorfer, P., 1999 Regulatory governance and competitive entry. In M. Crew (Ed.), Regulation under increasing competition. Boston: Kluwer.

Cun-bin Li, Gong-shu Lu, Si Wu, 2013 "The investment risk analysis of wind power project in China" Renewable Energy 50, p. 481-487.

Currier, M. K. A, 2012 Regulatory adjustment process for the determination of the optimal percentage requirement in an electricity market with Tradable Green Certificates. Energy Policy, No. 34.

D. van Well-Stam, F. Lindenaar, S van Kinderen, B van den Bunt 2004 "Project risk management :an essential tool for managing and controlling projects" /London ; Sterling [Va.] : Kogan Page, 1.

David J. Staley 2002 „A History of the Future" History and Theory, Vol. 41, No. 4, Theme Issue 41: Unconventional History, pp. 72–89.

De Vriesa, B. J. M.; van Vuurenb, D. P.; Hoogwijka, M. M. 2007. Renewable Energy Sources: Their Global Potential for the First-Half of the 21st Century at a Global Level: an Integrated Approach, Energy Policy 35(4): 2590–2610.

Dhaene, J., et al. 2006. Risk Measures and Comonotonicity: a Review, Stochastic Models 22: 573–606.

Diebold, F. 1988. Empirical Modeling of Exchange Rate Dynamics. NewYork: Springer.

Donaldson, T. and Preston, L.E. 1995 "The Stakeholder Theory of the Corporation: Concepts, Evidence and Implications," Academy of Management Review 20 (1).

Downey, H. K.; Slocum, J. W. 1975. Uncertainty: Measures, Research, and Sources of Variation, Academy of Management Journal 18(3): 562–578.

Eaton, D., 2010 Price Bidding, Bid Evaluation and Financial Management. Lecture notes, University of Salford, School of Construction and Property Management, SCPM.

Edgeworth, F. 1888. On a New Method of Reducing Observations Relating to Several Quantities, Philosophical Magazine 25: 184–191.

Emerson, S.M. 2002. California's Electric Deregulation and Its Implications. Public Works Management Policy 7: 19-31. DOI: 10.1177/1087724X02007001002.

Erb, C. B.; Harvey, C. R. 2006. The Tactical and Strategic Value of Commodity Futures, Financial Analysts Journal 62, 69–97.

Evan, W. M.; Freeman, E. R. 2005. A Stakeholder Theory of the Modern Corporation: Kantian Capitalism. Kn.: DesJardins, J. R.; McCall, J. J. (sud.). 2005. Contemporary Issues in Business Ethics, 5th ed. Wadsworth: 76–84.

Fielding, Nigel & Fielding, Jane 1986. Linking data: the articulation of qualitative and quantitative methods in social research. Beverly Hills, London: Sage.

Frame, J.D. 2003. Managing risk in organizations. A guide for managers. Washington: Jossey-Bass.

Ghosh, S.; Nanda, R., 2010 "Venture Capital Investment in the Clean Energy Sector", Harvard Business School.

Gillenwatera, M.; Xi Luc; Fischleind, M., 2014 "Additionality of wind energy investments in the U.S. voluntary green power market", Renewable Energy Volume 63, p. 452–457.

Giulietti, M.; Price, C. W.; Waterson, M., 2005 "Consumer Choice and Competition Policy: A Study of UK Energy Markets", The Economic Journal, Vol. 115, No. 506, p. 949-968. 966-967.

Gompers, P.; Lerner, J. 1999 The Venture Capital Cycle, MIT Press, Cambridge, MA.

Greene, J. C. 2007. Mixed Methods in Social Inquiry. San Francisco: John Wiley & Sons.

Gregory F. Nemeta, Daniel M. Kammen 2007 "U.S. energy research and development: Declining investment, increasing need, and the feasibility of expansion" Energy Policy Volume 35, Issue 1.

H. Holttinen, A. Stenberg 2011 Wind power balancing costs for different size actors in the nordic electricity market.

Hartwick, J. 1977. Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaust-Ible Resources, The American Economic Review 67(5): 972–974.

Harwell, M. R. 2011. Research design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods. Kn.: Conrad. C.; Serlin, R .C. (sud.). 2011. The Sage Handbook for Research in Education: Pursuing Ideas as the Keystone of Exemplary Inquiry (2nd Edition). Thousand Oaks: Sage.

Holling, C. S. 1997. Regional Responses to Global Change. Conservation Ecology [online] 1(2), [žiūrėta 2014 m. gegužės 11 d.]. Prieiga per internetą: http://www.consecol.org/vol1/iss2/art3/.

Janeliūnas, T., Kasčiūnas, L., 2007 „Prognozavimo metodu taikymas politikos moksluose“. Politologija, 3(47).

Jankauskas, V., 2011 “Atsinaujinančiųjų energijos išteklių rėmimo klaidos” Energetika. Nr. 2. P. 78–84, 83.

Jankauskas, V.; Rudzkis, P.; Kanopka, A. 2014. Risk Factors For Stakeholders In Renewable Energy Investments, Energetika 60(2): 113–124.

Jawahar, I. M.; McLaughlin, Gary L., 2001 “Toward a Descriptive Stakeholder Theory: An Organizational Life Cycle Approach” The Academy of Management Review, Vol. 26, No. 3, pp. 397-414, 400-401.

Jones, L.R. 2012. Return on investment analysis: Applying a private sector approach to the public sector. Prime Journal of Business Administration and Management. 2(1): 426-435.

Jones, T. M. 1995. Instrumental stakeholder theory: A synthesis of ethics and economics. Academy of Management Review, 20: 404-437.

Juškevičius, L., 2013 „Atsinaujinančių išteklių energetikos skatinimas“.

Kanopka, A.; Rudzkis, P. 2013. Investicijos heterogeninėje aplinkoje: atsinaujinančių išteklių energijos rizika. 3rd International Scientific Conference Practice And Research In Private And Public Sector Conference Proceedings. Issn (online) 2029-7378: 73–82.

Katinas, V., 2007 Energijos gamybos apimčių iš atsinaujinančių energijos išteklių 2008–2025 m. studijos parengimas. Lietuvos energetikos institutas.

Katinas, V.; Markevičius, A.; Tamašauskienė, M.; Vilemienė, J.Z., 2010 Vėjo srauto energetinių parametrų Lietuvos pajūrio regione tyrimas. Energetika, Nr. 3-4.

Kendall, M.G. 1970 Rank Correlation Methods. 4-th ed. Griffin, London.

Kira R. Fabrizio 2013 “The Effect of Regulatory Uncertainty on Investment: Evidence from Renewable Energy Generation”, Journal of Law, Economics, & Organization Vol. 29, No. 4 (pp. 765-798).

Kytra, S., 2006 “Atsinaujinantys energijos šaltiniai : vadovėlis aukštosioms mokykloms” Kaunas: Technologija.

Kurowski, L., Sussman, D. 2011 „Investment Project Design: A Guide to Financial and Economic Analysis with Constraints“. Published Online: 29 NOV 2011, DOI: 10.1002/9781118267103.oth5.

Leepa, C.; Unfried, M. 2013 Effects of a cut-off in feed-in tariffs on photovoltaic capacity: Evidence from Germany. Energy Policy, No. 56, 538.

Lyon, T. P; Yin, H. 2010. Why Do States Adopt Renewable Portfolio Standards?: An Empirical Investigation, Energy 31: 131–155.

Liu, Flanagan and Li 2003. Why Does China Need Risk Management In Its.

Manner, G., 1997 “Regulation for Competition and Competing Regulations“. The Geographical Journal, Vol. 163, No. 3, pp. 341-343.

Marčiukaitis, M. 2011. Wind Farms Power Prediction in Lithuania, in 8th International Conference Of Young Scientists On Energy Issues CYSENI Kaunas, Lithuania, May 26-27, 2011. Kaunas: LEI, 1–10.

Mark, M. M; Shotland R. L. 1987. Alternative Models for the Use of Multiple Methods. Kn: Mark, M. M; Shotland R. L.(sud) Multiple Methods in Program Evaluation: New Directions for Program Evaluation. San Francisco: Jossey-Bass. 95–100.

Markovas, P., 2013, „Atsinaujinančių energetikos išteklių teisinis reguliavimas“.

Menanteau, P.; Finon, D.; Lamy, M. L. 2003. Prices Versus Quantities: Choosing Policies for Promoting the Development of Renewable Energy, Energy Policy 31(8): 799–812.

Mendonca, M. 2007. Feed-In Tariffs: Accelerating The Deployment of Renewable Energy. London: Earthscan.

Mertens, D. M. 2003. Mixed Methods and the Politics of Human Research: the Transformative-Emancipatory Perspective. Kn.: Tashakkori, A.; Teddlie, C. (sud.). 2003. Handbook Of Mixed Methods In Social & Behavioral Research. Thousand Oaks: Sage. 135–164.

Mertens, D. M. 2009. Transformative Research and Evaluation. New York: Guilford Press.

Miller, K. D. 2007. Risk and Rationality in Entrepreneurial Processes, Strategic Entrepreneurship Journal 1(1–2): 57–74.

Mitchell, C., et al. (2011). Policy, Financing and Implication. Kn.: Edenhofer, et al. (sud.), IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. New York: Cambridge University Press.

Mitchell, R. K.; Agle, B.R.; Wood, D. J., 1997 "Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts" The Academy of Management Review, Vol. 22, No. 4.

Molenaar, K.R., 2005. Programmatic Cost Risk Analysis for Highway Megaprojects.

Moore, Peter G., 1997 "The business of risk", Cambridge : Cambridge Univ. Press,p. 33.

Morse, J. M. 1991 On funding qualitative proposals [Editorial]. Qualitative Health Research, 192, 147-151.

Naruševičius, V.; Lazdinis, I. 2010. Darnaus vystymosi politika ir valdymas. Vilnius: MRU Leidybos centras.

Ogilvy, J.; Schwartz, P., 2004 „Plotting Your Scenarios“. Global Business Network.

Omer, A. M. 2008. Energy, Environment and Sustainable Development, Renewable and Sustainable Energy Reviews 12(9): 2265–2300.

Pearce, D.; Atkinson, G.; Mourato, S., 2006. Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent Developments. Paris: OECD Publishing.

Pedhazur, E. J.; Schmelkin, L. P. 1991. Measurement, Design, and Analysis: an Integrated Approach. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

Peterson, G. D.; Cumming, G. S.; Carpenter, S. R., 2003 Scenario Planning: a Tool for Conservation in an Uncertain World, Conservation Biology, Pages 358–366, Vol. 17, No. 2.

Philip van Notten 2006 „Scenario development: a typology of approaches“ Think Scenarios, Rethink Education.

Philip van Notten; Rotmans, J.; Marjolein B. A. van Asselt; Rothman, Dale S., 2003 „An updated scenario typology“ Futures 35 423–443.

Pikturnienė, A. Z. 2012 "Vėjo energetikos plėtra Lietuvoje darniosios raidos kontekste", Miestų želdynų formavimas p. 145–153.

Posner, R. A. 2000. Cost-benefit analysis: Definition, justification, and comment on conference papers. Journal of Legal Studies 29(2): 1153-1177.

Powell, C., 1996 "Laxton's Guide to Risk Analysis & Management", Laxton's Publishers, Jordan Hill, Oxford.

Punys, P.; Ruplys, B., 2010 Lietuvos hidroenergetikų asociacija, „Šalies hidroenergetika: išblėsusios perspektyvos“.

R. Edward Freeman 2010 “Strategic Management – A Stakeholder Approach”, Cambridge University Press, 5.

Rafaj P., et al. 2006. Combaining Policy Instruments for Sustainable Energy Systems: an Assessment with GMM Model, Environmental Modeling and Assessment 11: 277–295.

Ragin, C.; Nagel J.; White, P. 2004. Workshop on Scientific Foundations of Qualitative Research. Washington: National Science Foundation. [žiūrėta 2012 m. gruodžio 10 d.]. Prieiga per internetą: http://www.nsf.gov/pubs/2004/nsf04219/nsf04219.pdf.

Rudzkis, P.; Macijauskas, L., 2012 “Vėjo energetikos projektų Investicinio patrauklumo vertinimas”. Vėjo energetikos projektų investicinio patrauklumo vertinimas: p. 250–255.

Rutkauskas, A. V.; Miečinskienė, A., Martinkutė, R. 2002. Finansiniai sprendimai neapibrėžtumo sąlygomis, žurnalo „Tiltai“ priedas 10: 178–193.

Rutkauskas, A. V.; Miečinskienė, A.; Stasytytė, V. 2008. Investment Decisions Modelling Along Sustainable Development Concept on Financial Markets, Baltic Journal On Sustainability 14(3): 417–427.

Rutkauskas, A. V.; Stankevičienė, J. 2003. Formation of an Investment Portfolio Adequate for Stochasticity of Profit Possibilities, Journal of Business Economics and Management 4(1): 3–12.

Rutkauskas, A. V.; Stasytytė, V. 2010. Effectiveness, Reliability and Subject Risk – Shaping Drivers for the Set of Possibilities and Utility Function when Investment Decision is Made Under Uncertainty, In The 6th International Scientific Conference Business and Management 2010: selected papers, May 13–14, 1: 176–183.

Rutkauskas, A. V.; Stasytytė, V.; Stankevičienė, J. 2009. Profit, Riskness and Reliability – Three-Dimensional Base for Investment Decisions Management, Modeling and Analysis of Safety and Risk in Complex Systems : proceedings of the Ninth International Scientific School MA SR Saint-Petersburg, Russia, July 7–11: 105–110.

Sankauskas, D. 2011. Wind Energy Parameter Variation Regularities in Lithuanian Coastal Zone, in 8th International Conference Of Young Scientists On Energy Issues CYSENI Kaunas, Lithuania, May 26-27, 2011. Kaunas: LEI, 1–8.

Schwartz, P., 1991 „The Art of the long view: Planning for the future in an uncertain world, CurrencyDoubleday“. New York.

Scott, R. 2003. Global electricity: The industry, the companies and frameworks. London: Labour and Strategic Management Journal 26(5): 441–460.

Slater, G.; Spencer, D. A. 2000. The Uncertain Foundations of Transaction Costs Economics, Journal of Economic Issues 34(1): 61–87.

Stasiukynas A. 2010 Visuomenės dalyvavimas Lietuvos elektros energetikos sektoriaus valdyme. Viešoji politika ir administravimas, Nr. 32. P. 104-119, 106-107.

Stasiukynas, A., 2011 „Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo elektros energetikoje analizė“, Jaunųjų mokslininkų darbai. Nr. 1 (30).

Statkus, N.; Motieka, E.; Laurinavičius, Č.; 2005 Geopolitiniai kodai. Tyrimo metodologija. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.

Steckler, A.; McLeroy, K.R.; Goodman, R.M.; Bird, S.T.; McCormick, L., 1992. "Toward Integrating Qualitative and Quantitative Methods: An Introduction." Health Education Quarterly, 19:1-8.

Suchman, M. C. 1995. Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches. Academy of Management Review, 574.

Sveklaitė, L.; Stasiukynas, A., 2014 „Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo elektros energetikoje skatinimo priemonių modeliavimas", Viešoji politika ir administravimas, 2014, T. 13, Nr. 2, p. 258–274.

Šimašius, R.; Šilėnas, Ž., 2006. „Elektros energetikos įstatymo bei elektros energijos tiekimą ir vystymą reglamentuojančių poįstatyminių aktų analizė". Lietuvos laisvosios rinkos institutas.

Šliaupa, S., 2008. „Žemės šilumos panaudojimo elektros energijos gamybai perspektyvos Lietuvoje", Geologijos ir geografijos institutas, Vilniaus universitetas.

Štilinis, R. 2006. Elektros rinkos kūrimo tendencijos. Vilnius: Ekonomika.

Štreimikienė, D. 2010. External Costs of Energy Security and Climate Change, International Energy Journal, 11: 225–233.

Tamošiūnienė, R.; Šidlauskas, S.; Trumpaitė, I. 2006. The multicriteria evaluation method of the effectiveness of the investment projects. Business: Theory and Practice 7(4):203-212.

Teddlie, C.; Tashakkori, A. 2003. Major Issues and Controversies in the Use of Mixed Methods in the Social and Behavioral Sciences.

Tikniūtė, A.; Milčiuvienė, S., 2012. „Reguliavimo institucija energetikos sektoriuje: raida ir būtini pokyčiai", Socialinių mokslų studijos.

Tishler, A. and Woo, C.K. 2007. Is electricity deregulation beneficial to Israel? International Journal of Energy Sector Management Vol. 1 No. 4: 322-341.

Touran, A., 2006. „Owners risk reduction techniques using a CM" Report presented to the Construction Management Association of America (CMAA), August.

Tziralisa, G.; Kirytopoulosb, K; Rentizelasa, A; Tatsiopoulos, I., 2009 "Holistic Investment Assessment: Optimization, Risk Appraisal and Decision Making", Managerial and decision economics, 393–403.

Veeneman, W. and Mayer, I. 2002. Complex decision - making in a world of infrastructures. In I. Mayer&W. Veeneman (Eds.), Games in a world of infrastructures: Simulation-games for research, learning and intervention (pp. 5-16). Delft, the Netherlands: Eburon.

Waring, A; Glendon, A. 1998 "Managing Risk: critical issues for survaval and success into the 21st century" International Thomson Business Press.

Weber Ch. 2010. Quantification of Political Risk in Energy Foresight: A Methods Overview. EWL Working paper No 01/10.

Wenzler, I.; Kleinlugtenbelt, W. J.; Mayer, I. 2005. Deregulation of utility industries and roles of simulation. Simulation Gaming, Vol. 36 No. 1: 30-44.

Wilson, R., 2002. "Architecture of Power Markets", Econometrica, Vol. 70, No. 4, pp. 1299-1340, 1300.

AB LESTO, 2014, „Praėjusiais metais prie skirstomųjų tinklų prijungtas rekordinis elektrinių skaičius" http://www.lesto.lt/lt/naujienos/pranesimai-spaudai/praejusiais-metais-prieruu3.html.

COWI Baltic. 2009. Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimo elektros energijos gamyboje apimčių analizė ir rekomendacijų dėl elektros energijos, kuriai gaminti naudojami atsinaujinantys energijos ištekliai, gamybos ir supirkimo skatinimo 2010–2020 m. parengimas. http://www.lvea.lt/public/gallery/C__Documents%20and%20Settings_Aiste_Local%20Settings_Application%20Data_Opera_Opera_profile_cache4_opr077B7.pdf.

Economist Intelligence Unit. 2011. Managing the Risk in Renewable Energy. https://www.altran.de/fileadmin/medias/DE.altran.de/documents/Fachartikel/Managing-The-Risk-In-Renewable-Energy.pdf.

Energetinio saugumo tyrimų centras, 2014 „Lietuvos energetinis saugumas", ISSN 2335-7037. http://estc.lt/wp-content/uploads/2014/01/Lietuvos-energetinis-saugumas-2012%E2%80%932013_el.leidinys.pdf.

Ernst&Young Baltic. 2011. Elektros energijos, pagamintos naudojant atsinaujinančius išteklius, ir biodujų supirkimo tarifų nustatymui reikalingos informacijos surinkimas, efektyviausios technologijos nustatymas ir tarifų apskaičiavimas. Galutinių rezultatų ataskaita. http://old.regula.lt/lt/teises-aktai/teises-aktu-projektai/Viesosios%20konsultacijos%20dokumentas-ataskaita_20111220__%20(3).pdf.

European Commission. 2006. European Energy and Transports. Scenarios on Energy Efficiency and Renewables. http://ec.europa.eu/energy/observatory/trends_2030/doc/ee_and_res_scenarios.pdf.

European Foresight Monitoring Network (EFMN). 2009. Mapping Foresight Revealing how Europe and other World Regions Navigate into the Future.

European Foresight Monitoring Network 2009. ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/ssh/docs/efmn-mapping-foresight.pdf.

International Energy Agency 2003, World Energy Investment Outlook.

International Energy Agency / Nuclear Energy Agency 2005 "Projected Costs of Generating Electricity.

ISO 31000 2009. Risk management – Principles and guidelines. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=43170.

Lietuvos biomasės energetikos asociacija LITBIOMA,2006 Lietuvos atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo skatinimo veiksmų planas 2010–2020 M, http://www.ena.lt/doc_atsi/Atsi_EI.pdf.

Lietuvos energetikos instituto informacinis leidinys „Biodegalai" http://www.lei.lt/_img/_up/File/atvir/bioenerlt/index_files/Biodegalai_galut.pdf.

Lietuvos energetikos instituto informacinis leidinys http://www.lei.lt/_img/_up/File/atvir/erlic/index_files/Atsinaujinantys_energijos_saltiniai.pdf.

Lietuvos respublikos energetikos įstatymas 2002 m. gegužės 16 d. Nr. IX-884 Vilnius, 8 skirsnis, 9 p.

Lietuvos Respublikos Seimo nutarimas (2013-06-11) Nr. XII-358.

Lietuvos respublikos valstybės kontrolė, valstybinio audito ataskaita atsinaujinančių energijos išteklių potencialo naudojimas Lietuvoje, 2010 m. sausio 15 d.

Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija, 2009, „Numatomi įgyvendinti energijos gamybos iš atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) ir komunalinių atliekų projektai Lietuvoje" http://www.lsta.lt/files/events/090930_konferencija/6_Janukonis.pdf.

Lietuvos vėjo energetikų asociacija, Statistika http://www.lwea.lt/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=58&lang=lt.

Lietuvos vėjo energetikų asociacija, Vėjo ištekliai, http://www.lwea.lt/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=59&Itemid=76&lang=lt.

Managing the risk in renewable energy. 2011. A Report from the Economist Intelligence Unit Sponsored by Swiss Re. http://www.swissre.com/rethinking/sustainable_energy/Managing_risks_in_renewables.html.

Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija. http://www.enmin.lt/lt/uploads/energetines_nepriklausomybes_strategija.pdf.

National Research Council (NRC). 2000. Our Common Journey: A Transition Toward Sustainability. Washington DC: National Academies Press.

Project Management Institute, 2008. A Guide to the Project Management.

Project Management Institute. 2004. PMBOK – A Guide to the Project.

Renewable Power Generation Costs in 2012: An Overview http://costing.irena.org/media/2769/Overview_Renewable-Power-Generation-Costs-in-2012.pdf.

The European Wind Energy Association, 2013, „Building a stable future" http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/reports/EWEA_Annual_Report_2013.pdf.

The International Renewable Energy Agency (IRENA). 2012. Renewable Power Generation Costs in 2012: An Overview. http://costing.irena.org/media/2769/Overview_Renewable-Power-Generation-Costs-in-2012.pdf.

Valstybinė kainų ir energetikos kontrolės komisija, 2013, „Energetikos sektoriaus plėtros apžvalga" http://www.regula.lt/SiteAssets/naujienu-medziaga/2014-geguze/Energetikos-sektoriaus-pl%C4%97tros-apzvalga-2013%20m-final.pdf.

World Bank (2004). Public and Private Sector Roles in the Supply of Electricity Services. http://siteresources.worldbank.org/INTENERGY/Publications/20269078/Public_and_Private_Roles_in_Electricity_Supply.pdf.

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

Adomas Kanopka

INVESTICIJŲ Į ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGETIKĄ RIZIKŲ VERTINIMAS IR VALDYMAS SUINTERESUOTŲ ŠALIŲ ASPEKTU

Disertacijos santrauka
Socialiniai mokslai, vadyba (03 S)

Vilnius, 2015

Daktaro disertacija rengta 2010–2015 m. Mykolo Romerio universitete.

Mokslinė vadovė:

prof. habil. dr. Vitalija Rudzkienė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S).

Daktaro disertacija ginama viešame Vadybos mokslo krypties gynimo tarybos posėdyje 2015 m. spalio 13 d. 10 val. I-414 aud. (Ateities g. 20, LT-08303 Vilnius).

Pirmininkas:

prof. habil. dr. Stasys Puškorius (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S).

Nariai:

prof. dr. Natalija Lace (Rygos technikos universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, 04 S);

prof. dr. Irena Mačerinskienė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, 04 S);

prof. habil. dr. Albinas Marčinskas (Vilniaus universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S);

prof. dr. Alvydas Raipa (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, vadyba, 03 S).

Daktaro disertacijos santrauka išsiųsta 2015 m. rugsėjo 13 d.

Daktaro disertaciją galima peržiūrėti Lietuvos nacionalinėje Martyno Mažvydo bibliotekoje (Gedimino pr. 51, LT-01504 Vilnius) bei Mykolo Romerio universiteto bibliotekose (Ateities g. 20, LT-08303 ir Valakupių g. 5, LT-10101 Vilnius; V. Putvinskio g. 70, LT-44211 Kaunas).

Adomas Kanopka

INVESTICIJŲ Į ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGETIKĄ RIZIKŲ VERTINIMAS IR VALDYMAS SUINTERESUOTŲ ŠALIŲ ASPEKTU

Santrauka

Tiriamoji problema

Tradicinis energetikos investicinių projektų planavimas ilgą laiką buvo grindžiamas reliatyviai pigiomis technologijomis, o rinka veikė nuspėjamų žaliavų bei energijos kainų ir lėto technologinio progreso sąlygomis, tačiau šiuolaikiniame pasaulyje investicijų į energetiką planavimas tapo daug sudėtingesnis dėl šioje srityje pagausėjusios nežinomybės ir rizikos. Tai ypač būdinga investiciniams projektams su atsinaujinančiais energetiniais ištekliais. Kadangi investicinio projekto efektyvumas priklauso nuo jo realizavimo, t. y. ateities sąlygų, kurios išsiskiria tikimybine prigimtimi, investicinio projekto rizika turi didelį neapibrėžtumo laipsnį ir gali būti nusakyta tik nustatant tam tikras ribas (Kurowski, L.; Sussman, D. 2011). Specialiosios investicinių projektų planavimo ir valdymo literatūros (Project Management Institute. 2004) analizė rodo, kad nors atlikta daug šios srities tyrimų ir gauta rezultatų, dėl kompleksinės ir rizikingos aplinkos, taip pat ir dėl investicinių tikslų įvairovės nėra sukurta vieningo šios problemos sprendimo būdo.

Riziką, susijusią su investiciniu projektu, plačiąja prasme galima būtų apibrėžti kaip vidaus ar išorės įvykių poveikį rezultatams, kuriuos tikimasi gauti įgyvendinus investicinį projektą. Projektų valdymo institutas riziką apibrėžia kaip „neapibrėžtą atvejį, kuriam įvykus, pasireiškia nepageidaujamas efektas bent vienam iš projekto tikslų“ (Project Management Institute, 2008). Taigi, kiekvienam projektui būdingas tam tikras suminis rizikos kiekis, o projekto įgyvendinimo sėkmei būtinas sisteminis mokslinis požiūris į galimas kylančias rizikas, jų analizę ir vertinimą, o kartu ir rizikų valdymo galimybę. Todėl investicinio projekto rizikos valdymas yra neatsiejama bet kokio sėkmingo investicinio projekto įgyvendinimo dalis ir – atvirkščiai – netinkamas ar neveiksmingas rizikos valdymas gali turėti katastrofiškų padarinių projekto įgyvendinimui.

Kadangi priimant investicinius sprendimus ateities įvykius galima apibrėžti tik tikimybiškai, skiriamos dvi rizikos vertinimo sritys: su ateitimi susijęs neapibrėžtumas ir dėl šio neapibrėžtumo galima projekto rizika. Pagrindinis šių sričių skirtumas tas, kad ateities neapibrėžtumas mums nepavaldus: jo negalime nei pakeisti, nei valdyti. Dėl šios priežasties projekto efektyvumo ir rizikos vertinimui taikant klasikinius kaštų ir naudos analizės metodus, kai remiamasi prielaida, kad piniginių srautų, egzistuojančių projekto realizavimo proceso metu, kiekvieno periodo reikšmės yra determinuotos, gaunami rezultatai negali būti tiksliai apibrėžti, nes neįvertinama tai, kad gaunami įverčiai yra tikimybinės prigimties ir gali būti nusakomi tik nustatant tam tikras ribas. Atsižvelgiant į ateities neapibrėžtumą, prognozuojant būtina įvertinti ne tik pinigų srautų dinamiką laiko atžvilgiu,

bet ir galimus jų nuokrypius. Tikimybiškai įvertintas nuokrypis nuo labiausiai tikėtinų ekonominių ir finansinių rodiklių atskleidžia galimos rizikos laipsnį.

Nors akademinėje literatūroje galima rasti įvairių rizikos vadybos modelių ir metodų, autoriai iš esmės sutinka dėl dviejų pagrindinių skiriamų rizikos vadybos komponentų – rizikos analizės ir rizikos valdymo (D. van Well-Stam, F. Lindenaar, S van Kinderen, B van den Bunt 2004). Rizikos valdymo sąvoka dažnai tapatinama su platesne rizikos vadybos arba valdymo sąvoka, apimančia visumą žingsnių, metodų ir modelių, nurodančių, kaip valdant projektus reikia elgtis su kylančiomis rizikomis.

Rizikos analizės metodo pasirinkimas yra vienas svarbiausių rizikos vadybos proceso etapų. Rizikos ir neapibrėžtumai tradiciškai vertinami kiekybiniais arba kokybiniais vertinimo metodais, tačiau šiuos metodus reikėtų suvokti ne kaip priešingas alternatyvas, o labiau kaip vienas kitą papildantį vertinimą, leidžiantį atlikti tikslesnę rizikos analizę. Kiekybinė analizė dažniausiai naudojama siekiant nustatyti ir suklasifikuoti faktorius, rizikos tipus, identifikuoti jų priežastis ir atrasti galimą neigiamą poveikį bei jį minimizuoti. Netgi naudojant kokybinius ar mišrius metodus, galutinis rezultatas dažniausiai įgyja kiekybinę išraišką, o kokybinių kriterijų patikimumas gali būti didinamas taikant kiekybinio struktūravimo (svertinius) metodus, priskiriančius kintamiesiems kiekybinę išraišką. Formalesnė standartinė rizikos analizė apima tiek kiekybinius, tiek ir kokybinius metodus: paprastoji rizikos analizė, HAZOP (angl. *Hazard and operability study)* , nesėkmių rūšių ir pasekmių analizė rizikos matrica, tikimybinė analizė, sprendimų medis, scenarijų metodai ir kt.

Aptartos problemos parodo investicinių projektų į atsinaujinančių išteklių energetiką rizikų vertinimo ir valdymo metodologines bei metodų kūrimo, jų taikymo problemas. Augantis atsinaujinančių išteklių energetikos vystymo poreikis, jo skatinimas ir Lietuvos energetikai kylančios problemos pagrindžia poreikį ieškoti, tobulinti ir kurti naujus investavimo į atsinaujinančios energijos šaltinius rizikos vertinimo ir valdymo metodus. Tai suponuoja šio disertacinio darbo mokslinę problemą: kaip sukurti investicijų į AIE rizikos vertinimo ir valdymo metodiką, įvertinant atsinaujinančių išteklių energetikos rizikos šaltinius bei suinteresuotųjų šalių interesus ir patikrinti šios metodikos pagrįstumą bei tinkamumą Lietuvos AIE investicinių projektų atveju?

Darbo aktualumas

Pastaruosius kelis dešimtmečius investicijos į atsinaujinančius energetinius išteklius visame pasaulyje smarkiai didėjo. Tai nulėmė ir nuolat didėjantis pasaulio gyventojų skaičius, ir didėjantis energijos suvartojimas, kurio vienas iš šalutinių poveikių – CO_2 emisija. Kaip pažymi Tarptautinė energetikos agentūra, vien nuo 2004 iki 2008 m. metinė CO_2 emisija didėjo apytikriai po 10 procentų. Tokia tendencija sunkina visos planetos ekologinę pusiausvyrą ir prasilenkia su tvarios plėtros koncepcija, todėl pasaulio valstybės, ypač – išsivysčiusios valstybės, išskirtinį dėmesį teikia atsinaujinančių energijos išteklių plėtrai ir energijos efektyvumo didinimui.

Pasaulio banko parengtoje studijoje teigiama, kad daugelis energetikos reformų susiduria su panašiomis problemomis, t. y. naujų investicijų skatinimo metodologijų, keliančių gamybos efektyvumą, identifikavimu (World Bank, 2004). Inovatyvių investicinių projektų įgyvendinimas yra esminė šalies ekonominio vystymosi prielaida, tačiau investicijų efektyvumas ir ekonominės pažangos sparta priklauso nuo pasirinktų investicinių projektų atrankos principų. Tad sprendimai ir juos grindžianti investicijų vertinimo me-

todika aktuali ne tik individualiems investuotojams, bet ir nacionaliniu lygmeniu. Viena esminių sąlygų valstybėms, siekiančioms pritraukti investicijų į energetikos sektorių, yra galimos investicinės rizikos minimizavimas, o atsinaujinančių išteklių energetikos atveju ir rizika dažnai didesnė. Tai sąlygoja faktas, kad atsinaujinančių išteklių gamybos pajėgumai priklauso ne tik nuo gamtinių sąlygų konkrečioje vietovėje konkrečiu metu, bet ir nuo technologijų kainų – pagal dabartinį inžinerinio ir technologinio išsivystymo lygį daugeliu atvejų energijos gamyba iš AEI vis dar laikoma ekonomiškai neefektyvia. Kita vertus, senkantys iškastinio kuro rezervai, kylančios jų kainos ir neigiama jų panaudojimo įtaka aplinkosaugai lemia būtinybę labiau išnaudoti atsinaujinančios energetikos potencialą.

Investicijų rizikos vertinimo aktualumą pabrėžia ir tai, kad rizikos suvokimas skirtingose energijos rinkos sistemose iš esmės skiriasi: kol valstybės kontroliuojamos rinkos atveju rizikų padengimas įgauna socialinės gerovės skatinimo formą (nekreipiant dėmesio į finansinį atsargumą), privatūs investuotojai šias rizikas suvokia kaip papildomą finansinę naštą. Kadangi privatizavimas – bent jau elektros sektoriuje – pastaraisiais dešimtmečiais įgyja vis didesnį mastą, galima teigti, kad ir į rizikų vertinimą pradėta žvelgti iš privačių investuotojų pozicijų. Tačiau pastebima, kad tiesioginės užsienio investicijos į energetikos sektorių, nuo 9-ojo dešimtmečio vis kilusios, nuo 2000 m. pradėjo pastebimai mažėti. Tad, didėjant privataus sektoriaus dalyvavimo energetikoje svarbai, pastebimas jo susidomėjimo investicijomis šioje srityje trūkumas (Anindya Bhattacharya, Satoshi Kojima 2003). Tarptautinės energijos agentūros vertinimu, vien norint patenkinti augančią pasaulinę elektros energijos paklausą 2030 m. investicijų poreikis bus 16 trilijonų JAV dolerių (International Energy Agency, 2003). Kadangi tokios apimties investicijos vien viešojo sektoriaus pastangomis sunkiai įgyvendinamos, akivaizdus viešojo ir privataus sektoriaus bendradarbiavimo poreikis šioje srityje. Tad siekiant pritraukti tokio dydžio investicijų, būtina sukurti efektyvius rizikos mažinimo mechanizmus.

Jei palygintume su tradicine elektros energijos rinka, matytume, kad gaminant elektrą iš AEI išvengiama kintančių iškastinių žaliavų kainų keliamo nestabilumo, tačiau tam tikrų technologijų, pavyzdžiui, vėjo ar saulės, atveju riziką kelia kiti veiksniai: dėl ne visada nuspėjamos gamybos apimties šis sektorius jautresnis darbo, medžiagų, gamybos ir įrenginių priežiūros išlaidų svyravimams. Tad nors vadinamajai žaliajai energetikai nedaro įtakos iškastinio kuro tiekimo ar kainų svyravimai, šiuo atveju esminė rizika kyla dėl aukštos gaminamos energijos kainos, mažinančios konkurencinį pranašumą, palyginti su tradicine energetika.

JAV mokslininkė Kira R. Fabrizio, nagrinėjusi, kokią įtaką teisinės aplinkos nestabilumas daro investicijoms į elektros gamybos iš atsinaujinančių energijos šaltinių projektus, tyrė įvairias JAV valstijas ir pastebėjo, kad iš tiesų tose valstijose, kurios prieš tai dažniau keitė sąlygas ar restruktūrizavo savo elektros industriją, investicijos į šią sritį buvo mažesnės, o tai neigiamai paveikė iškeltus AEI energetikos politikos tikslus (Kira R. Fabrizio , 2013). Nestabili teisinė aplinka yra tik vienas faktorių, galinčių sunkinti investuotojų pastangas sėkmingai įgyvendinti pradėtus projektus ir gauti planuotas pajamas. Savo ruožtu investuotojai, besitikintys galimų sąlygų pokyčių, įvertina galimas rizikas ir „įskaičiuoja“ jas į planuojamą investicinę grąžą, todėl teisinės aplinkos nestabilumas gali baigtis tuo, kad numatytas reguliavimas tiesiog taps ne toks efektyvus. Todėl manoma, kad be išimties visos šalys šiuo atveju suinteresuotos stabilesnės aplinkos sukūrimu.

Energetikos, ypač – elektros gamybos, sektorius yra labai imlus kapitalui – norint pasiekti tokią pačią investicinę grąžą kaip kituose sektoriuose, daromos investicijos yra didesnės, o investicijų atsipirkimo laikotarpis ilgas. Tarptautinės energetikos agentūros vertinimu, pagrindinės investicijų energetikos srityje rizikos kyla dėl:

- finansinės rizikos, kylančios dėl galimų projektų valdymo klaidų;
- visai ekonomikai aktualių energijos poreikio, kapitalo ir darbo prieinamumo svyravimų;
- politinės ir reguliacinės rizikos, sukeliančios ekonominių sąlygų keitimą, atgalinį reguliavimą ar naujų mokesčių taikymą;
- vidinių įmonių politinių pok yčių, darančių įtaką energijos gamybos technologijų diversifikavimo galimybėms;
- energijos ir jos žaliavų kainų bei pasiūlos rinkoje (International Energy Agency / Nuclear Energy Agency, 2005).

Privatūs rinkos dalyviai, priimdami sprendimus dėl investavimo, finansinę riziką laiko esminiu faktoriumi, o ši savo ruožtu susijusi su energijos ir jos žaliavų kaina rinkoje. Akivaizdu, kad reguliuojama rinka, kurioje energijos gamybos reikalavimai ir paramos schemos įtvirtinti teisiškai, investuotojams yra saugesnė aplinka nei laisvoji rinka. Valstybinio reguliavimo pobūdis tam tikroje valstybėje sukuria ir atitinkamą rizikų struktūrą. Pavyzdžiui, jeigu valstybėje reguliuojamos kainos, tai realizuojama gamybos apimtis investuotojams nekels galvos skausmo, tačiau rizika gali būti susijusi su būtent nustatomu kainos dydžiu, kuris lemia ir gamybos kaštus.

Tradicinių energetikos resursų tiekimui ir kainoms (sudarančioms didžiąją gamybos kaštų dalį) turint nestabilumo požymių, būtent atsinaujinanti energetika gali pasiūlyti išeitį norint išvengti su resursais susijusių rizikų. Kaip teigia Awerbuch ir Berger, energijos pasiūlos diversifikavimas (t. y. skirtingų resursų naudojimas) yra viena iš pastebimų sektoriaus tendencijų energetinio saugumo užtikrinimo kontekste. Visų pirma tai leidžia valstybėms apsisaugoti nuo tradicinių kuro žaliavų kainų šuolių, o ilguoju laikotarpiu prisideda prie stabilios makroekonominės aplinkos kūrimo valstybėse, priklausomose nuo energijos resursų importo (S. Awerbuch, M. Berger, 2003). Tačiau vien diversifikacija energetikos sektoriuje neeliminuos neužtikrintumo, jeigu nebus atliekama išsami rizikų analizė ir nesukurti rizikų minimizavimo mechanizmai.

Todėl efektyvių rizikos valdymo metodų sukūrimas gali padėti sumažinti, transformuoti ar net panaikinti riziką ir geriau išnaudoti potencialias galimybes (Liu, Flanagan and Li,2003). Literatūros analizė (Touran, A., 2006; Molenaar, K.R., 2005) rodo, kad pastaraisiais metais investicinių projektų rizikos vertinimo ir valdymo temai skiriamas daug dėmesio ir šių metodų vystymas ir taikymas ateityje turėtų dar didėti.

Tyrimų objektas

Tyrimų objektas – investicijų į atsinaujinančios energijos energetiką rizikos valdymas.

Darbo tikslas ir uždaviniai

Darbo tikslas – sukurti integruotą atsinaujinančių išteklių energetikos investicijų rizikos valdymo modelį, įvertinantį įvairių suinteresuotųjų šalių interesus; jo savybes ir tinkamumą patikrinti konkrečių investicinių projektų į Lietuvos atsinaujinančių išteklių energetiką rizikos vertinimo atveju.

Siekiant įgyvendinti darbo tikslą, suformuluoti šie **uždaviniai**:

- Išanalizuoti atsinaujinančių išteklių energetikos plėtrą, jos prielaidas, AIE rinkos reguliavimo būdus ir priežastis, nulemiančias investicijų į atsinaujinančių išteklių energetiką sukuriamą vertę ir kylančią riziką suinteresuotųjų šalių aspektu.
- Išnagrinėti rizikos ir neapibrėžtumų šaltinius, jų sąveikas, investicijų riziką sukeliančius veiksnius, įvertinant suinteresuotųjų šalių interesus, ir aptarti rizikos vertinimo bei valdymo metodus, jų savybes.
- Remiantis išnagrinėtais kokybiniais ir kiekybiniais rizikos vertinimo bei valdymo metodais, sukurti integruotą investicinių rizikų vertinimo ir valdymo modelį, tinkantį AIE investicijų rizikai vertinti ir valdyti.
- Patikrinti sukurto modelio savybes nustatant Lietuvos žemyninių vėjo jėgainių investicinio projekto rizikų aibę, jų prioritetus ir sukuriant rizikos valdymo scenarijus.

Tyrimų metodika

Atliekant mokslinius tyrimus ir kuriant integruotą investicinių rizikų vertinimo ir valdymo modelį, buvo pritaikyti teoriniai ir analitiniai tyrimo metodai: sisteminės ir lyginamosios mokslinės literatūros analizės, sintezės, apibendrinimo, duomenų analizės, kokybiniai ir kiekybiniai investicinių projektų rizikų aibės nustatymo, rizikos vertinimo ir valdymo, scenarijų.

Teorinė darbo dalis buvo atlikta išnagrinėjus naujausius mokslinės literatūros šaltinius, juose taikomus investicinių projektų rizikų analizės principus ir rizikos veiksnių vertinimo ir valdymo metodikas. Teorinėje dalyje nagrinėjamos pagrindinės tiriamos problemos paradigmos ir apibrėžiamos sąvokos, nagrinėjamos AIE plėtros schemos, suinteresuotosios šalys, investicijų rizikų valdymo prielaidos. Tuo tikslu panaudoti lyginamosios analizės, apibendrinimo, sisteminės ir lyginamosios mokslinės literatūros analizės metodai. Lietuvos ir pasaulio energetikos rinkos apžvelgtos remiantis Lietuvos statistikos departamento ir Eurostato duomenimis.

Antroje disertacinio darbo dalyje nagrinėjamos investicijų į AIE rizikų vertinimo ir valdymo metodikos, investicijų rizikos valdymo modelio konstravimo prielaidos. Ši dalis atlikta taikant mokslinės literatūros analizės, statistinės duomenų analizės ir kokybinį vertinimą.

Trečioji disertacijos dalis skirta sudaryto modelio analizei ir savybėms vertinti. Ji atlikta sintezuojant kiekybinius ir kokybinius tyrimo metodus. Rizikai prognozuoti panaudoti scenarijų kūrimo metodai.

Darbo mokslinis naujumas

Pabrėžiant atlikto darbo aktualumą, svarbu paminėti, kad daugelis tyrimų ignoruoja skirtingus interesus atsinaujinančios energetikos projektuose. Nors kai kurie autoriai skiria investicinių projektų rizikos faktorius remdamiesi bendrąja investicijų teorija, tačiau jie neatskleidžia realių suinteresuotųjų šalių (investuotojų, finansuotojų ir valstybės) rizikos vertinimo skirtumų. Tačiau būtent skirtingų suinteresuotųjų šalių atstovų investicinių rizikų identifikavimas leidžia atskleisti realius interesus ir rizikas. Disertacijos rezultatai padeda atskleisti, kokią naudą gauna ir su kokiomis rizikomis susiduria skirtingos suin-

teresuotosios šalys, veikiančios investicinių AEI projektų rengimo ir vykdymo aplinkoje, taip pat padeda atsakyti į klausimą: kokiu būdu šios rizikos gali būti valdomos taip, kad visos suinteresuotosios šalys galėtų pasiekti kuo didesnę naudą.

Darbo rezultatų praktinė vertė

Sudarytas integruotas investicijų atsinaujinančioje energetikoje efektyvumo vertinimo modelis, atspindintis skirtingų suinteresuotųjų šalių perspektyvas, leidžia suinteresuotųjų šalių grupėms giliau pažvelgti į atsinaujinančių energetikos šaltinių riziką ir įvertinti jos valdymo galimybes. Darbe sudaryti alternatyvūs AIE projektų investicijų raidos scenarijai (pasitelkiant surinktus kiekybinius ir kokybinius duomenis) leidžia įvertinti investicinių projektų perspektyvas ir jų finansinį patrauklumą. Remiantis tyrimo įžvalgomis, pateiktos rekomendacijos investuotojams ir sprendimų priėmėjams.

Darbo rezultatų aprobavimas

Disertacijos tema paskelbtos 7 mokslinės publikacijos. Viena publikacija paskelbta recenzuojamame energetikos žurnale, kita publikacija įtraukta į „Springer Proceedings" sąrašą, viena paskelbta mokslinių straipsnių rinkinyje, keturios publikacijos paskelbtos praktinių ir mokslinių konferencijų medžiagos rinkiniuose. Tyrimų rezultatai pristatyti tarptautinėje konferencijoje, vykusioje Turkijoje, ir keturiose konferencijose Lietuvoje.

Disertacijos struktūra

Disertaciją sudaro įvadas, keturi skyriai ir rezultatų apibendrinimas.

Atsinaujinančių išteklių energetikos plėtros paradigmos

Šiame skyriuje nagrinėjami energetikos sektoriaus reguliavimo ir rėmimo principai bei investicijų į atsinaujinančių išteklių energetiką (AIE) skatinimo priemonės. Apžvelgiamas Lietuvos AIE potencialas ir plėtra.

Pagrindinė atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) panaudojimo energijos gamybai kliūtis yra gana aukšta technologijų kaina, sąlygojanti ilgesnį susijusių projektų atsipirkimo periodą. Tad valstybėms, siekiančioms išplėtoti energijos gamybą iš AEI ir pasiekti ambicingus tokios energijos panaudojimo rodiklius, tenka įvairiomis priemonėmis skatinti investicijas į šią sritį. Pagrindines dvi alternatyvias investicijų skatinimo sistemas galima sieti su bendrų viešosios politikos analizės tendencijų kitimu: XX a. paskutiniame dešimtmetyje jau išplitusios Naujosios viešosios vadybos (NVV) idėjos, propagavusios liberalių valdymo metodų taikymą, orientaciją į vartotoją ir laisvosios rinkos sąlygas bei orientaciją į rezultatus, paskatino ir naują požiūrį ir į investicijų skatinimo priemones.

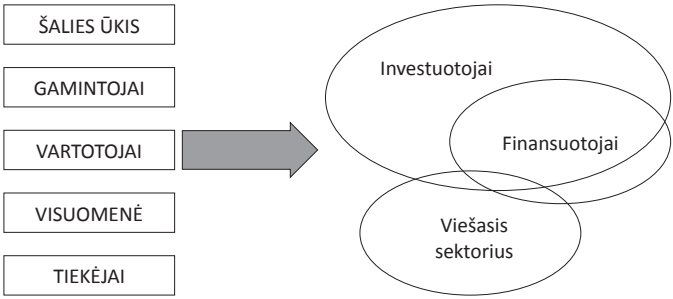
Senajai paradigmai, pagal kurią investicijos turėtų būti nukreiptos į technologijas ir jų tobulinimą, atstovauja fiksuotų tarifų sistema, o alternatyvi žaliųjų kvotų ir (arba) sertifikatų sistema yra naujosios, NVV, paradigmos atspindys – šiuo atveju vietoj infrastruktūros skatinimo, siūloma investicijas orientuoti į laisvosios rinkos kūrimą ir skatinimą. Nors AEI skatinti svarbios ir kitos priemonės (teisinės, fiskalinės – monetarinės), svarbiausios išlieka šios dvi minėtos skatinimo sistemos.

Suinteresuotosios šalys ir jų tipologija

Suinteresuotųjų šalių (angl. *stakeholders*) teorija buvo sukurta 1984 m. R. Edward Freeman ir išdėstyta jo knygoje „Strategic Management: A Stakeholder Approach". Kaip šios teorijos ekonominę-socialinę reikšmę taikliai įvardijo Clarkson, tai įmonės sėkmę lemia jos sugebėjimas kurti vertę, ekonominę gerovę ir pasitenkinimą pagrindinėms suinteresuotosioms šalims. Ši teorija kaip tik bando atsakyti, kaip šias šalis identifikuoti ir kaip su jomis reikėtų elgtis, norint užtikrinti organizacijos sėkmę.

A. Stasiukynas, tirdamas visuomenės dalyvavimo galimybes elektros energetikos sektoriuje, išskiria tris pagrindines suinteresuotąsias šalis: 1-oji – energijos vartotojai ir jų atstovai, 2-oji – energetikos ūkio atstovai (energijos gamintojai, tiekėjai ir kt.), 3-ioji – valdžios institucijos, atsakingos už viešosios politikos formavimą ir įgyvendinimą.

Elektros energijos sektoriuje galima išskirti šias grupes: šalies ūkis, gamintojai, vartotojai, visuomenė, tiekėjai.



S1 pav. Suinteresuotosios šalys ir jų atitikmuo AIE investiciniu projektų įgyvendinimo atveju

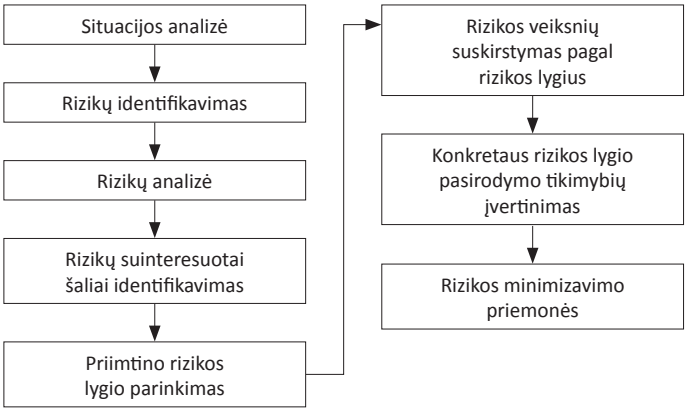
Investicinės rizikos vertinimo metodologijos ir metodai

Norint taikyti investicinius projektų finansinės ir ekonominės analizės metodus visuomet reikia kruopščiai įvertinti finansinę, technologinę, teisinę ar aplinkosauginę informaciją, o projektams aktuali tokio pobūdžio informacija dažnai prognostinio pobūdžio – remiasi neužtikrintomis prielaidomis apie ateitį. Savo ruožtu projekto įgyvendinimo efektyvumas taip pat priklauso nuo būsimųjų sąlygų, tad ekonominei analizei ir efektyvumui vertinti daug dėmesio skiriama rizikos ir neapibrėžtumo kontekste.

Iš projektų valdymo perspektyvos svarbu įvertinti galimus ateities pokyčius, kad iš anksto būtų užkirstas kelias jiems neigiamai paveikti projektų eigą arba pasiruošta su tokiais pokyčiais susidoroti. Taigi rodiklių ir veiklų visuma, skirta susidoroti su kylančiomis rizikomis, norint išlaikyti projekto kontrolę, yra rizikų vadyba. Išskirti rizikas ir sugebėti jas kontroliuoti yra viena pagrindinių projektų įgyvendintojų užduočių, nes sugebėdami tai atlikti jie gali imtis tinkamų priemonių ir pašalinti trikdžius vien jiems atsiradus. Tai padeda nuosekliai ir laiku vykdyti numatytus įsipareigojimus ir veiklas. Be to, tinkamas rizikų valdymo planas ne tik didina trečiųjų šalių, bet ir projekto komandos

pasitikėjimą projektu, gerina komunikacijos galimybes ir palengvina darbą sprendimų priėmėjams.

Remiantis nagrinėtais rizikos identifikavimo ir analizės metodais, apibendrinus rizikos valdymo proceso būdus ir valdymo strategijas, pateiktas sudarytas detalus konceptualus rizikos valdymo modelis.



S2 pav. Konceptualus rizikos valdymo modelis. Šaltinis: sudaryta autoriaus

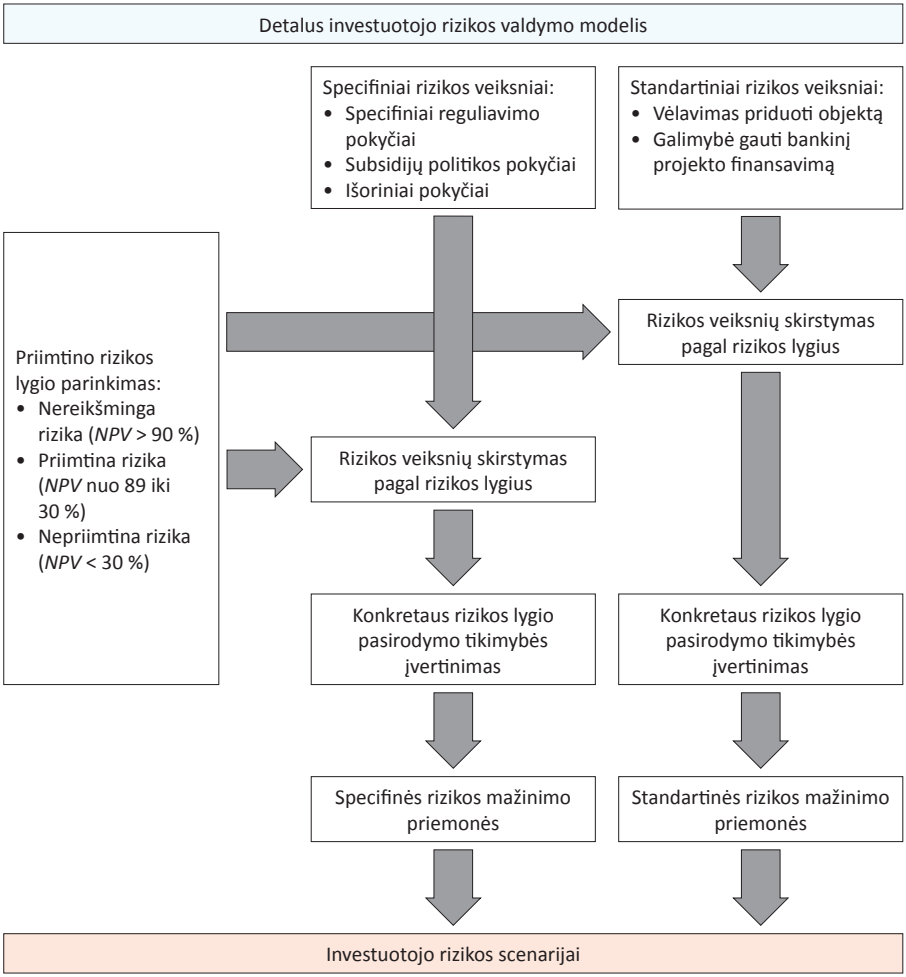
Šiame modelyje išskirtos suinteresuotosios šalys, kurioms būdingos skirtingos rizikos aibės ir jų lygiai.

Investicijų į Lietuvos atsinaujinančių išteklių energetiką rizikos vertinimas

Analizuojant skirtingas investicijas į atsinaujinančių išteklių energetiką svarbus projektų ilgalaikiškumas, nes tik apžvelgus sąlyginai ilgą laiką veikiančius projektus galima daryti išvadas apie jiems sukurtas sąlygas, kokią naudą ir kokias rizikas jie atneša suinteresuotosioms šalims. Lietuvoje būtent vėjo jėgainės tapo viena pirmųjų AIE rūšių elektrai gaminti, dėl gana senos reguliavimo politikos ir didelio projektų ilgalaikiškumo šių investicijų analizė tiksliausiai atspindi visos AIE aplinkos vaizdą Lietuvoje.

Atlikus situacijos analizę, identifikavus ir įvertinus egzistuojančius rizikos veiksnius, kiekvienai suinteresuotajai šaliai galima sudaryti detalų rizikos valdymo modelį. Tačiau vienas iš individualių rizikos valdymo parametrų yra rizikos toleravimo lygio parinkimas, kuris priklauso nuo konkretaus subjekto, turinčio priimti sprendimą dėl konkretaus projekto.

Sudarius modelį investuotojo rizikoms įvertinti, buvo atlikti skaičiavimai ir įvertintos galimos investuotojo rizikos bei jų scenarijai. Disertacijoje taip pat sudarytas modelis ir finansuotojo rizikoms įvertinto, o modelio pagalba identifikuoti rizikų raidos scenarijai.



S3 pav. Detalus investuotojo rizikos vertinimo modelis

Išvados

1. Pagrindinė atsinaujinančių išteklių energetikos plėtros kliūtis yra gana aukšta technologijų kaina, lemianti ilgesnį investicinių projektų atsipirkimo laikotarpį. Todėl, siekiant pritraukti investicijų į skirtingas atsinaujinančių išteklių energetikos sritis, ypač svarbu pasirinkti ekonomiškai pagrįstas skatinimo ir subsidijavimo sistemas. Tyrimai rodo, kad didžiausią investicinę riziką sukelia ne atsinaujinančių išteklių energetikos kainų dydis, o jo svyravimai, todėl, užuot siekus mažinti absoliutų kainos dydį, valstybei padedant tikslingiau būtų stabilizuoti atsinaujinančių išteklių energetikos kainos svyravimus.

2. Lietuvos patirtis atsinaujinančių išteklių energetikos plėtros reguliavimo srityje patvirtina, kad galimi šios srities investuotojai ir finansuotojai labai jautriai reaguoja į sąlygų pakeitimus. Kai investavimo aplinka pernelyg neapibrėžta, investuotojai susiduria su finansuotojų (bankų) nenoru finansuoti investicinius projektus, nes tokias investicijas laiko pernelyg rizikingomis. Kai sudaromos itin palankios sąlygos ir nustatomi ypač patrauklūs supirkimo tarifai, kyla investicijų bumas, kurį tenka riboti, siekiant išvengti energijos kainų šuolio ir mokestinės naštos gyventojams didėjimo.
3. Kaip rodo mokslinės literatūros apžvalga, egzistuoja daugybė suinteresuotųjų šalių apibrėžimų, bet siauresniu požiūriu suinteresuotosios šalys pirmiausia siejamos su savanoriškai arba iš veiklos specifikos atsirandančia ir natūraliai prisiimama rizika. Platesni suinteresuotųjų šalių apibrėžimai labiau susiję su praktiniais aspektais, būtent: ribotais resursais, laiku ir dėmesiu, kurį vadovai gali skirti išoriniams veiksniams. Savo ruožtu siaurais apibrėžimais bandoma identifikuoti tikslines grupes, galinčias daryti esminį poveikį įmonės ekonominiams interesams.
4. Investicinės rizikos suvokimas skiriasi pagal energijos rinkų sistemų ideologiją: jei valstybės kontroliuojamos rinkos atveju rizikų padengimas įgauna socialinės gerovės skatinimo formą (nekreipiant dėmesio į finansinį atsargumą), privatūs rinkos žaidėjai šias rizikas suvokia kaip papildomą finansinę naštą. Kadangi didelės apimties investicijos vien iš viešojo sektoriaus sunkiai įgyvendinamos, į šią sritį tenka įtraukti ir privatų sektorių. Tačiau, siekiant pritraukti privačių investicijų, būtina sukurti efektyvius rizikos nustatymo ir mažinimo mechanizmus.
5. Rizikai ir neapibrėžtumui įvertinti iš esmės taikomi dviejų klasių metodai: kiekybiniai ir kokybiniai. Šie metodai ne pakeičia, o papildo vienas kitą, todėl kompleksinis jų taikymas užtikrina tikslesnį rizikos vertinimą. Atsižvelgiant į analizuojamą situaciją, vienais atvejais labiau tinka kokybiniai metodai, kitais – kiekybiniai.
6. Rizikos valdymas yra pastovus, iteracinis procesas. Nors kiekvienas projektas skirtingas ir unikalus, rizikos valdymo metodai dažniausiai yra tie patys. Efektyvus rizikos valdymas paprastai turi du svarbius tikslus: 1) nustatyti rizikas; šiuo žingsniu atliekama kiekvieno rizikos atvejo tikimybinė analizė ir nustatoma, kokios svarbios gali būti pasekmės; 2) įvertinti rizikos mažinimo galimybes; kiekvienu rizikos mažinimo atveju tikėtini nuostoliai, todėl turi būti priimtas sprendimas, ar rizikos mažinimas nėra pernelyg nuostolingas ir ar verta jį atlikti.
7. Kadangi rizika susijusi su ateities neapibrėžtumu, siekiant ją valdyti galima pasiremti ateities įžvalgų ir scenarijų metodais. Dėl didėjančio ateities neapibrėžtumo kyla didelė trendų nestacionarumo rizika, todėl ir subjektyvus (kokybinis), ir tikimybinis (kiekybinis) ateities įvykių numatymas turi didžiulę vertę. Tačiau, kaip rodo literatūros ir praktinių taikymų analizė, labai tolimų ateities įžvalgų numatymas dažnai pasirodo netikslus, neretos klaidos numatant kritinius atvejus. Todėl labai svarbus tolesnis šios srities vystymas ir metodologinis pagrindimas.
8. Sudarytas konceptualus atsinaujinančių išteklių energetikos rizikos valdymo modelis su numatomais rizikos valdymo scenarijais gali būti naudingas ne tik konkurencinėje verslo pasaulio kovoje, bet ir viešosios politikos strategijoms kurti. Nors įžvalgų ir scenarijų metodai taikomi stambiose korporacijose veiklos strategijoms kurti ir pagrįsti, jie turėtų rasti savo vietą ir viešosios politikos bei vadybos srityse, kur jų taikymas iki šiol išsiskiria fragmentiškumu ir labiau orientuotas į viešąją erdvę.

9. Šiame darbe sukurtas konceptualus investicijų į atsinaujinančių šaltinių energetiką rizikos valdymo modelis. Jis pritaikomas skirtingoms suinteresuotosioms šalims ir jo pagrindu investuotojai bei finansuotojai gali įvertinti rizikos mastą ir numatyti jos valdymo priemones. Ekspertiniu vertinimu nustatytos pagrindinės penkios rizikų rūšys kiekvienai suinteresuotajai šaliai. Pastebėta, kad dalis rizikos veiksnių investuotojams ir finansuotojams yra bendri, tačiau juos veikia skirtingai. Investuotojams pagrindinės rizikos (eilės tvarka pagal svarbą) yra vėlavimas priduoti objektą, galimybės gauti bankinį finansavimą, specifiniai reguliavimo pokyčiai, pasikeitusi subsidijų politika ir išoriniai pokyčiai, sukeliantys ryškių nacionalinės ekonomikos pokyčių. Pagrindinės finansuotojo rizikos: projektinės įmonės bankroto rizika, jai nespėjus išmokėti paskolos, subsidijų politikos pokyčiai, vėlavimas priduoti objektą, informacijos apie technines įrenginių charakteristikas trūkumas ir viešosios nuomonės pokyčiai. Viešojo sektoriaus rizikos: viešosios nuomonės pokyčiai, elektros energijos paklausos svyravimas, atsakomybė už galimą žalą aplinkai, sparti technologijų raida ir su tuo susijęs reikiamų pradinių investicijų mažėjimas, dideli energijos rinkos kainos svyravimai.
10. Nustačius pagrindines rizikas, jas sugrupavus ir įvertinus jų pasirodymo tikimybę, sudaryti scenarijai, įvertinantys pagrindinius suinteresuotųjų šalių lūkesčius. Investuotojams ir finansuotojams sukurta po tris scenarijus, apimančius: 1) nepriekaištingą projekto eigą be reikšmingų nukrypimų; 2) investicinio projekto eigą, kai gali pasireikšti priimtinos rizikos, tačiau nepasireiškia nė viena nepriimtina rizika; 3) trečiuoju scenarijumi įvertinta galimybė, kad investicinio projekto metu nepasireikš ne tik nepriimtinos rizikos, bet ir priimtino dydžio rizika pasireikš tiktai viena, nes kelių vienu metu įvykusių (net ir priimtino lygio) rizikų bendras poveikis gali būti nepriimtinas.
11. Investuotojai mažindami rizikų keliamą žalą privalo kruopščiai sekti sąnaudas ir pirmose investicinio projekto stadijose, kai vėlavimo tikimybė yra didžiausia, neprisiimti nepamatuotai didelių įsipareigojimų. Visais atvejais, samdant rangovą ar perkant įrenginius iš tiekėjo, būtina gauti jų garantijas dėl darbų atlikimo bei jų kokybės, šios garantijos turėtų būti išduotos banko ar draudimo bendrovės. Ribodami finansavimo rizikos žalą investuotojai gali iš anksto sudaryti sutartis dėl paskolos bei pasirinkti fiksuotų palūkanų paskolas, taip visiškai apsisaugodami nuo galimo palūkanų fiksavimo, tačiau viena penktąja sumažindami tikėtiną projekto pelningumą.
12. Finansuotojai siekdami užsitikrinti suteiktos paskolos grąžinimą laiku privalo konservatyviai vertinti rinkos sąlygas ir išlaikyti aukštą *LTV* santykį. Suteikdami paskolą laikytis taisyklės, kad finansuotojo pinigai išmokami tik po to, kai investuotojas jau atliko reikiamus mokėjimus, o visi tiekėjai ir rangovai suteikė darbų atlikimo garantijas. Konsultuojantis su technologijų ekspertais tiekėjų siūlymai turi būti nuodugniai patikrinami.
13. Valstybė gali ženkliai sumažinti rizikų žalą laikydamasi nuoseklios subsidijų politikos, kurios pagrindiniai teiginiai būtų kryptingai komunikuojami visuomenei bei galimiems investuotojams. Tokia politika turėtų būti taikoma nuosekliai ir per gana ilgą laikotarpį, taip išvengiant pasiūlos šuolių bei adaptuojant rėmimo politikos gaires pagal rinkos aktualijas. Siekiant išvengti galimos žalos aplinkai turėtų būti kaupiamas fondas skirtas pasenusiems įrengimams utilizuoti.

AUTORIAUS MOKSLINIŲ PUBLIKACIJŲ DISERTACIJOS TEMA SĄRAŠAS

1. Jankauskas, V.; Rudzkis, P.; Kanopka, A. 2014. Risk Factors For Stakeholders In Renewable Energy Investments, Energetika 60(2): 113–124.
2. Burinskienė, M.; Rudzkis, P.; Kanopka, A. 2014. Onshore Wind Farms: Value Creation for Stakeholders in Lithuania. International Congress on Energy Efficiency and Energy Related Materials (ENEFM2013), Springer Proceedings in Physics 155: 233–242.
3. Kanopka, A.; Rudzkis, P. 2013. Investicijos heterogeninėje aplinkoje: atsinaujinančių išteklių energijos rizika. 3rd International Scientific Conference Practice And Research In Private And Public Sector Conference Proceedings. Issn (online) 2029-7378: 73–82.
4. Rudzkienė, Vitalija; Kanopka, Adomas. Suvokiamas socialinis teisingumas, socialinė darna ir jų vadyba // SOCIN 2013 : international interdisciplinary conference on social innovations "Social innovations : theoretical and practical insights" : conference abstracts [elektroninis išteklius] / Mykolas Romeris University. Vilnius : Mykolas Romeris University, 2013. ISBN 9789955195887. P. 26-27. Prieiga per internetą: <http://socin2013.mruni.eu/wp-content/uploads/2013/02/A_2013-10-09.pdf>.
5. Rudzkienė, Vitalija; Kanopka, Adomas. Suvokiamas socialinis teisingumas, socialinė darna ir jų vadyba // Vartotojų ir piliečių socialino teisingumo suvokimo formavimo gairės : straipsnių rinkinys / Mykolo Romerio universitetas. Vilnius : MRU, 2013. ISBN 978 \9955196006. P. 5-20. Prieiga per internetą: <http://socin2013.mruni.eu/wp-content/uploads/2013/12/20899_Vartotoju_ir_pilieciu_WEB.pdf>.
6. Rudzkienė, Vitalija; Kanopka, Adomas. Ateities įžvalgos: spragų tarp teorijos ir praktikos įveikimas remiantis sistemų teorijos ir ontologijų kūrimo principais // Efektyvumas viešajame sektoriuje : kuo vadybos teorijos gali pasitarnauti ir ką praktikai gali patarti? : 3-osios (2011m.) praktinės – mokslinės konferencijos medžiaga [elektroninis išteklius]. Vilnius : Mykolo Romerio universitetas, 2011. P. 1. Prieiga per internetą: <http://vadybos-praktika-mokslas.mruni.eu/wp-content/uploads/2011/04/Vitalija-Rudzkienė.ppt>.
7. Rudzkienė, Vitalija; Kanopka, Adomas. Tinklinių verslo ir informacinių sistemų modelių konstravimo ir derinimo metodologiniai aspektai // XV kompiuterininkų konferencijos mokslo darbai : Klaipėda , 2011 rugsėjo 22-24 d. / Lietuvos kompiuterininkų sąjunga. Vilnius : Žara, 2011. ISBN 9789986342618. p. 161-174.

CURRICULUM VITAE

Asmeninė informacija

Vardas, Pavardė:	**Adomas Kanopka**
Adresas:	Vilniaus g. 21-4, Vilnius
Telefonas:	+370 685 63073
El. paštas:	adomas.kanopka@gmail.com

Darbo patirtis

2012 iki dabar	Iždo vadovas, Kredito unija AMBER
2008–2010	Nekilnojamo turto projektų vadovas, UAB Refinvesta
2005–2008	Projektų valdymo departamento vadovas, UAB OREM

Išsilavinimas

2010–2015	Vadybos (03 S) doktorantūra, Mykolo Romerio universitetas
2007–2009	Ekonomikos magistras, Mykolo Romerio universitetas
2002–2007	Vadybos bakalauras, ISM Vadybos ir ekonomikos universitetas

Kalbos Lietuvių, anglų, rusų

Mokslinio domėjimosi sritys

Ekonometrija, projektų valdymas, rizikos valdymas

MYKOLAS ROMERIS UNIVERSITY

Adomas Kanopka

ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF INVESTMENT RISK INTO THE ENERGY FROM RENEWABLE SOURCES FROM THE ASPECT OF STAKEHOLDERS

Summary of Doctoral Dissertation
Social Sciences, Management (03 S)

Vilnius, 2015

The doctoral thesis was written in 2010-2015 at Mykolas Romeris University.

Scientific Supervisor:

Prof. Habil. Dr. Vitalija Rudzkienė (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Management, 03 S).

The public defence of the Doctoral Dissertation will take place at Management Rerearch Council at Mykolas Romeris University on 13 October 2015, at 10 A.M. (Room I-414, Ateities str. 20, LT-08303 Vilnius).

Chairman:

Prof. Habil. Dr. Stasys Puškorius (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Management, 03 S).

Members:

Prof. Dr. Natalija Lace (Riga Technical University, Social Sciences, Economics, 04 S);
Prof. Dr. Irena Mačerinskienė (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Economics, 04 S);
Prof. Habil. Dr. Albinas Marčinskas (Vilnius University, Social Sciences, Management, 03 S);
Prof. Dr. Alvydas Raipa (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Management, 03 S).

The summary of Doctoral Dissertation was sent out on 13 September 2015.

The Doctoral Dissertation is available at Martynas Mažvydas National Library of Lithuania (Gediminas ave. 51, LT-01504 Vilnius) and libraries of Mykolas Romeris University (Ateities str. 20, LT-08303 ir Valakupių str. 5, LT-10101 Vilnius; V. Putvinskio str. 70, LT-44211 Kaunas).

Adomas Kanopka

ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF INVESTMENT RISK INTO THE ENERGY FROM RENEWABLE SOURCES FROM THE ASPECT OF STAKEHOLDERS

Summary

Issue covered by the study

Traditional planning of projects related to investment in energy used to be based on relatively cheap technologies, whereas the market functioned in the environment, where then prices of raw materials and energy were predictable and the rate of technological progress was low; however, in the modern environment, planning of investment in energy is a lot more complicated in view of the predominant, uncertainty and risk. This is especially holds true to the investment projects involving renewable energy sources. Since the efficiency of an investment project depends on its implementation, i.e. conditions in the future characterised by probabilities, risk of an investment project is largely uncertain and can only be characterised by setting certain limits (Kurowski, L.; Sussman, D. 2011). Analysis of special bibliography in the field of planning and management of investment projects (Project Management Institute. 2004) suggests that despite a number of studies and results in this field, the complex and risky environment as well as variety of investment objectives has so far prevented development of a single solution to this issue.

Risk associated with an investment project can largely be described as an impact by internal or external events on the outcome expected upon implementation of an investment project. The Project Management Institute defines risk as "an uncertain event that, when occurring, is reflected by a side effect on at least one objective of a project" (Project Management Institute, 2008). Thus each project can be characterised by a certain total level of risk, while a successful project implementation requires a systematic scientific approach on potential risk, their analysis and assessment, as well as on risk management opportunities. Therefore risk management of an investment project is an integral part of any successful implementation of an investment project and vice versa inadequate or inefficient risk management can cause catastrophic consequences on the project implementation.

Since future events at the time investment decisions are taken can be defined based on probabilities only, the following two areas of risk assessment are distinguished: future-related uncertainty and potential project risk, caused by the same uncertainty. The main difference between the two areas is that future uncertainty is out of our control, since we cannot change nor control it. Given this reason, where project efficiency and risk assessment employs classic methods of cost and benefit analysis, and relies on an assumption that the values of cash flows, existing at the time of project implementation, are determined in each period, the outcome cannot be defined clearly, since they do not take into account the fact that the estimates are based on probabilities, and cannot be characterised by certain limits only. In light of the future uncertainty, any estimate must take into account not only cash flow dynamics time wise, but also any potential deviations from the

same. When the deviation is assessed based on probabilities from most likely economic and financial indicators, potential risk level can be found.

Although academic sources offer various models and methods for risk management, the authors essentially are in agreement concerning two key components of risk management, i.e. risk analysis and risk management (D. van Well-Stam, F. Lindenaar, S van Kinderen, B van den Bunt 2004). The concept of risk management is often identified with a broader concept of risk management, which includes a set of steps, methods and models suggesting the way to treat any risks met during the project management.

Choice of a risk analysis method presents some of the key stages in the risk management. Both risks and uncertainties are traditionally assessed relying on quantitative or qualitative assessment methods; however these methods should be treated as an assessment allowing for more precise risk analysis that are mutually complimenting, rather than as opposite alternatives. Quantitative analysis is usually employed in order to determine and classify factors, risk types, identify their causes and to discover possible side effect and mitigate it. Even when qualitative or mixed methods are involved, the final outcome is mostly in quantitative form, while reliability of qualitative criteria can be enhanced by methods of quantitative (weighted) structuring that attribute quantitative expression to the variables. A more formal standard risk analysis encompasses quantitative and qualitative methods alike, including: basis risk analysis, HAZOP (*hazard and operability study)*, analysis of types of failures and consequences, risk matrix, probability analysis, decision tree, methods of scenarios, etc.

The issues listed above reveal methodological and method development and applications problems related to investment projects in the renewable sources. As the need for development of the energy of renewable sources is on the rise, its promotion and the issues faced by the Lithuanian energy sector lead to a need to look for, improve, and develop new methods of risk assessment and management related to the investment in the renewable energy sources. This in turn leads to the scientific issue presented in this thesis: what is the way to develop a technique of assessment and management of risk of investment into the energy from renewable sources, taking into account the risk sources associated with the renewable energy sources and the interests of the stakeholders, and further to verify the validity of the technique and its suitability for the investment projects into the energy from renewable sources in Lithuania.

Relevance of the thesis

The last few decades have seen steep increase in investment into the renewable energy sources around the globe. The reasons for that include a constantly rising global population, increasing energy consumption, with side effects including CO_2 emission. According to the International Energy Agency, in the period from 2004 to 2008 alone, the annual CO_2 emission increased by 10% approximately. This trend does not contribute to the global eco balance and is inconsistent with sustainable development, therefore countries around the world, especially so the developed ones, pay greater attention to the development of the renewable energy sources and greater energy efficiency.

The study designed by the World Bank suggests that a number of energy reforms face similar issues, i.e. identification of methodologies for encouragement of new investment leading to a greater efficiency (World Bank, 2004). Implementation of innovative

investment projects is a key precondition for national economic development, however the efficiency of investment and the pace of economic progress depend on the principles governing selection of investment projects. These decisions and the investment assessment technique behind them is therefore relevant not only to individual investors, but also on the national level. One of the key conditions for any country seeking to attract investment on the energy sector is minimizing potential investment risk, which is often greater in case of energy from renewable sources. This is caused by the fact that production capabilities of renewable sources depend not only natural conditions in a specific location and in specific time, but also on the price of technologies, and given current level of engineering and technological development, energy production using renewable energy sources is largely considered not cost efficient. On the other hand, as the reserves of fossil fuel are approaching their depletion, as their prices rise and so does their negative impact on the environment, lead to a need for a better use of potential offered by the renewable energy.

The relevance of assessment of investment risk is illustrated by the fact that a risk is conceived differently in different systems of energy market: until, in case of State-controlled market, risk coverage turns into promotion of social well-being (neglecting financial prudence), private investors conceive this type of risk as yet another financial burden. As privatisation (at least in the electricity sector) is spreading considerably over the last few decades, it is safe to suggest that risk assessment is now also considered from the perspective of private investors. Notably however the direct foreign investment into the energy sector that saw continuous increase since the 80's, saw market fall since 2000. There for as the importance of involvement of private sector in the energy field is growing, one can speak of insufficient interest of investment in this sector (Anindya Bhattacharya, Satoshi Kojima 2003). According to the estimates of the International Energy Agency, if we are to meet the growing global electricity demand in 2030, the investment need alone will be USD 16 trillion (International Energy Agency, 2003). Since investment of this volume can hardly be implemented relying on the public sector alone, there is a clear need for cooperation of public and private sectors in this field. Therefore, if we are to attract investment of this level, efficient risk management mechanisms are absolutely required.

Comparison of traditional electricity market reveals that production of electricity using renewable energy sources avoids instability brought about by their fluctuating prices of fossil raw materials, however with some other technologies, for instance solar or wind, the risk is brought by other factors: due to uncertain production volume this sector happens to be more sensitive to fluctuations in labour, materials, production, or facility maintenance costs. Therefore, although the so called green energy is immune to the impact of fluctuations in supply or prices of fossil fuel, the key risk in this case stems from steep price of the energy produced, which lowers the competitive advantage when compared to the traditional energy.

Kira R. Fabrizio, a US-based scientist, who carried out a study of an impact of unstable legal environment on the investment into electricity generation projects based on renewable energy sources, and examined various States within the US, has found that in the states where the conditions where subject to change or the electricity industry was reorganised more often prior to the investment, the investment into this field was lower, which had a

negative impact on the objectives of the energy policy based on renewable energy sources (Kira R. Fabrizio , 2013). Unstable legal environment is one of the factors that can hinder the efforts of investors to accomplish their projects and collect estimated proceeds. As for the investors who expect possible changes to the conditions, they assess possible risks and factor them into their estimated return on investment, so that unstable legal environment can in fact simply reduce the regulatory efficiency. This suggests that in this case every single country seeks to ensure a more stable environment.

Energy sector, and electricity sector in particular, is especially capital-intensive; therefore in order to accomplish the same return on investment as in other sectors, higher investment is required, while the period of return is longer. According to the International Energy Agency, the key risk in the field of investment into energy stem from the following:

- Financial risk due to possible errors in project management;
- Fluctuations in the availability of energy, capital and labour as relevant to the entire economy;
- Political and regulatory risk leading to changes in the economic environment, retroactive regulation or introduction of new taxes;
- Changes in the internal company policies, affecting opportunities to diversify technologies of electricity generation;
- Prices and supply of energy and its raw materials on the market (International Energy Agency / Nuclear Energy Agency, 2005).

Private market players take investment decisions by considering financial risk to be a key factor, which in turn is associated with the price of energy and its raw materials on the market. Clearly, a regulated market, where requirements and support schemes applicable to the energy generation are included into the legal framework, offer more protection to investors, compared to the free market. Nature of public regulation in certain country leads to respective risk structure. For instance, in a country, where prices are regulated, the volume of production sold will not be any trouble to investors, however risk can be related specifically to the established price level, which in turn affects production costs.

Where both supply and prices of traditional energy sources (accounting for majority of production costs) are unstable, it is renewable energy that can be a way out of the resource-related risk. According to the Awerbuch and Berger, diversification of energy supply (i.e. use of different sources) is one of visible trends in the sector in order to ensure energy security. This primarily allows States to protect themselves from steep price increase in traditional fuel materials, while on the long run it contributed to the establishment of a stable macroeconomic environment in the countries that depend on the import of energy sources (S. Awerbuch, M. Berger, 2003). Diversification alone in the energy sector, however, will not eliminate uncertainty, unless a full risk analysis is carried out and risk mitigation mechanisms are put in place.

Development of efficient risk management methods can help mitigate, transform or eve eliminate risk and make a better use of potential opportunities (Liu, Flanagan and Li,2003). Bibliography (Touran, A., 2006; Molenaar, K.R., 2005) suggests that recently the topic of assessment and management of risk related to investment projects is considered frequently and those methods are expected to be developed and applied in the future even more frequently.

The object of the studies

The object of the studies is management of risk of investment into renewable energy.

Objective and tasks of the thesis

The objective of the thesis is to develop an integrated risk management model of investment into renewable energy sources, taking into account the interests of the stakeholders; to verify its features and suitability through assessment of risk related to specific investment projects into energy from renewable sources in Lithuania.

Successful implementation of the objective of the thesis depends on the following **tasks:**

- To examine the development of renewable energy sources, its preconditions, methods to regulate the market of energy from renewable sources and the reasons leading to the value brought by the investment into the renewable energy sources, as well as risk with respect to the stakeholders.
- To examine sources of both risk and uncertainties, their interrelations, factors leading to investment risk, taking into account the interests of the stakeholders, and to consider risk assessment and management methods and their characteristics.
- To rely on the qualitative and quantitative risk assessment and management methods and to develop an integrated model of investment risk assessment and management, as suitable for assessment and management of risk of investment into the energy from renewable sources in Lithuania.
- To verify the characteristics of the model by establishing set of risks involved in the investment project into land-based wind power plants in Lithuania, their priorities and to develop risk management scenarios.

Technique of the studies

In the course of research and development of an integrated model of investment risk assessment and management, the following theoretical and analytical research methods were applied: analysis, synthesis, and overview of systematic and comparative bibliography, data analysis, qualitative and quantitative methods of determination of risk set of investment projects, risk assessment and management.

The theoretical part of the thesis was conducted based on analysis of latest bibliography, risk analysis principles of investment projects, and assessment and management techniques of risk factors. The theoretical part deals with key paradigms of the issue and defines concepts, examines schemes for development of energy from renewable sources, stakeholders, and preconditions for management of investment risk. For that purpose, the thesis employs methods of comparable analysis, summarising, and analysis of systematic and comparable bibliography. An overview of Lithuanian and global energy market is based on the data available to the Statistics Lithuania and the Eurostat.

The second part of the dissertation examines risk assessment and management techniques related to investment into energy from renewable sources, and preconditions for establishment of investment risk management model. This part was based on analysis of bibliography, statistics and qualitative assessment.

The third part of the dissertation is dedicated to the analysis of the model developed and to assessment of its characteristic. It is based on the synthesis of both quantitative and qualitative research methods. Risk estimates are based on methods of scenario development.

Scientific novelty of the thesis

The relevance of the thesis is underlined by the fact that most studies tend to ignore different interests involved in the renewable energy projects. Although certain authors distinguish between risk factors of investment projects based on the general theory of investment, they still fail to reveal differences in risk assessment by the actual stakeholders (including investors, funding providers, and the State). However, it is the identification of investment risks of representatives of different stakeholders that allows discovery of real interests and risks. The results of the dissertation helps to reveal the benefit received and risks faced by different stakeholders, as they operate in the environment of drafting and implementation of investment projects into renewable energy sources and allows answering the question, how can risks be managed so that every stakeholder gets a maximum benefit.

Practical value of the outcomes of the thesis

An integrated model of assessment of investment efficiency into the renewable energy, reflecting different perspectives of the stakeholders, allows the groups of stakeholders to take a deeper look at the risk associated with the renewable energy sources and to assess possibilities to manage the same risk. The thesis includes alternative scenarios for investment progress into energy from renewable sources (using both quantitative and qualitative data) allow to assess the perspectives of investment projects and their financial appeal. Based on the insights of the study, the thesis offers recommendations for both investors and decision makers.

Approval of the outcomes of the thesis

There are 7 scientific publications so far on the topic examined in the dissertation. One publication appeared in a reviewed energy journal, another was listed in springer proceedings, another was published in a collection of scientific articles, 4 publications were included in the materials of practical and scientific conferences. The results of the studies were used in an international conference held in Turkey, and 4 conferences in Lithuania.

Structure of the dissertation

The dissertation includes introduction, four chapters and overview of the outcomes.

Paradigms behind the development of the energy from renewable sources

This chapter deals with principles of regulation and support of the energy sector, as well as means available to encourage investment into energy from renewable sources. Potential and development of local energy from renewable sources are considered.

The main obstacle preventing use of the renewable energy sources for production of energy is a rather steep price of technologies, which leads to longer payback period of

related projects. Therefore countries seeking to develop energy generation based on the renewable energy sources and accomplish ambitious targets of use of such energy, have to take various measures to foster investment in this sector. Main two alternative systems of encouragement of investment can be related to the changes in the general trends of analysis of public policy: the ideas of the new public management spread out in the last decade of XX century, promoting application of liberal management methods, focus on consumers and free market environment, as well as focus on the outcome has promoted a new approach on the measures designed to encourage investment.

The old paradigm, where investment should be directed at technologies and their improvement, is reflected by the fixed rate system, while the alternative system of green quotas and/or certificates reflects the new paradigm of new public management; in the latter case, instead of promotion of infrastructure, investment should be focussed on development and encouragement of the free market. Although other measures (legal, fiscal-monetary) are important to encourage renewable energy sources, the last two promotion systems remain the key.

Stakeholders and their types

The theory of the stakeholders was designed in 1984 by R. Edward Freeman and laid out in his book, Strategic Management: A Stakeholder Approach. As Clarkson very aptly refers to the economic and social significance of this theory, the success of a company depends on its ability to create value, economic wellbeing and satisfaction with main stakeholders. This theory effectively still is trying to find a way to identify those parties and to treat the right in order to ensure successful organisation.

A. Stasiukynas, examining opportunities for public involvement in the electricity sector, distinguishes the following three main stakeholders: 1st, energy users and their representatives, 2nd, representatives of the energy sector (energy producers, suppliers, etc.), 3rd, public authorities in charge of shaping and implementation of public policy.

The following groups of stakeholders can be distinguished in the electricity sector: national economy, producers, consumers, the general public and suppliers.

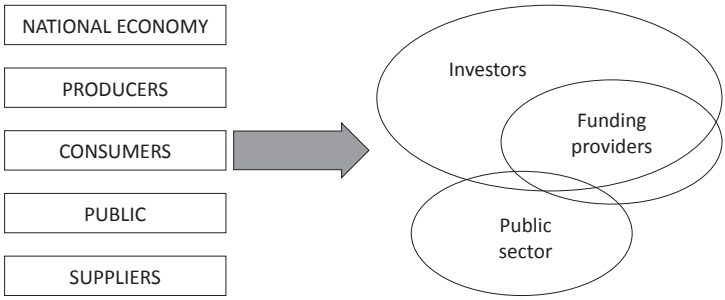


Figure S1. Stakeholders and their equivalent in case of implementation of investment projects into energy from renewable sources

Methodologies and methods of assessment of investment risk

Before methods of financial and economic analysis of investment projects can be applied, one must thoroughly assess the financial, technological, legal and environmental information available, and information relevant to projects is often of predictable nature, since it relies on uncertain assumptions on the future. Project implementation efficiency in turn also depends on the future conditions, thus economic analysis and efficiency assessment must concentrate on risk and uncertainties.

It is important to assess potential changes in the future from project management perspective, so as to prevent them from having a negative impact in the cause of the products or else steps are taken to eliminate these changes. Therefore risk management is a set of indicators and activities, in order to eliminate any risks so as to retain project control. Ability to identify risks and control these is one of the key tasks of project actors, since, when they are able to do so, they can then take adequate measures and eliminate any barriers as soon as they appear. This facilitates consistent and timely performance of obligations and other activities. Furthermore, adequate risk management plan boosts the confidence of the project team as well as that of the third parties, improved communications abilities, and facilitates the work of decision makers.

Based on the methods of risk identification and analysis above, having provided a summary of methods and management strategies of risk management, the following is the detailed conceptual model of risk management.

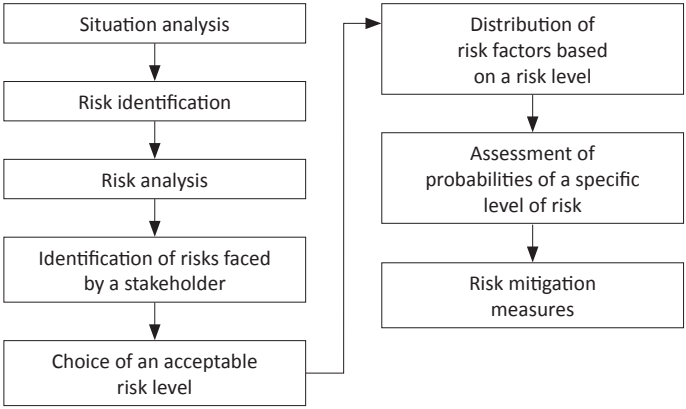


Figure S2. Conceptual model of risk management. Source: designed by the author

The above model distinguishes stakeholders, characterised by different risk sets and their levels.

Risk assessment of investment into the energy from renewable sources in Lithuania

For the analysis of different investment into the energy from renewable sources the longevity of projects is important, since an overview of a comparatively long term projects

alone allows for conclusions on their environment, the benefit and risks they bring to the stake holders. In Lithuania, it was wind power plants that were one of the first energy from renewable sources for generation of electricity, and in light of a rather long-standing regulatory policy and longevity of the projects, the analysis of this type of investment is likely to reflect the situation of the entire environment of energy from renewable sources in Lithuania.

Once situation analysis is complete, and existing risk factors are identified and assessed, a risk management model can be designed for each stakeholder. However one of individual risk management parameters is choice of risk tolerance level, which depends on specific entity to take decision on a specific project.

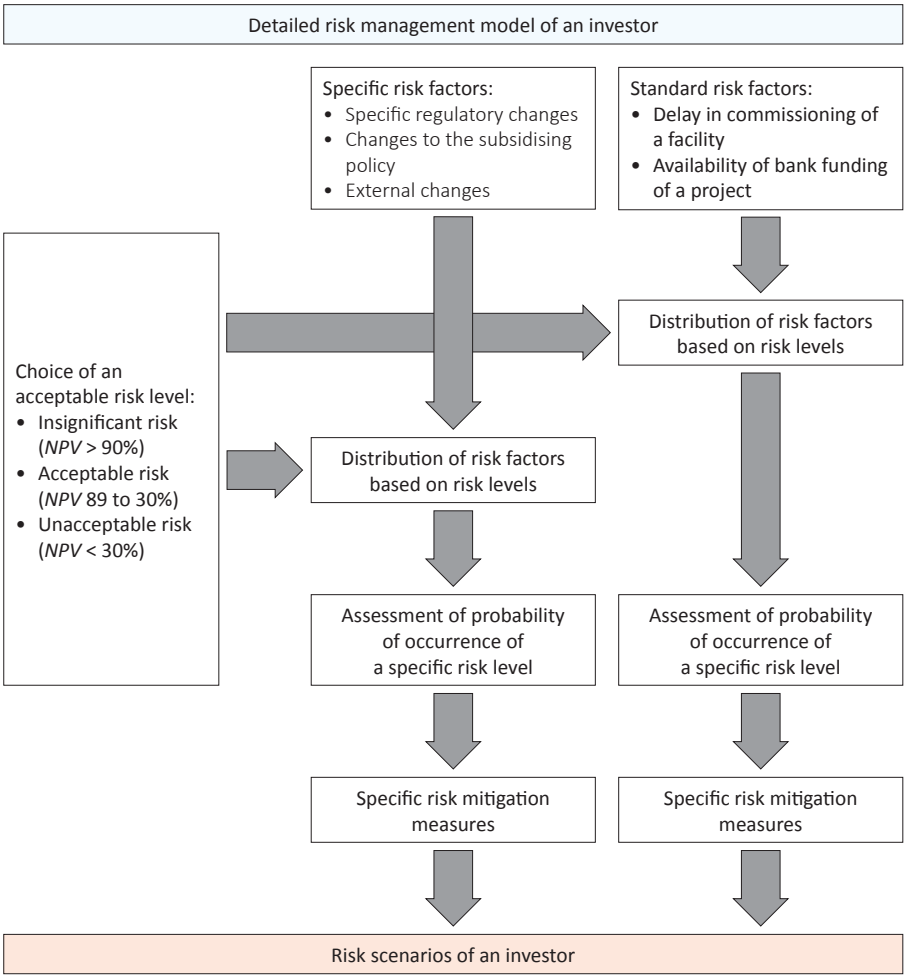


Figure S3. Detailed risk management model of an investor

Once the model for assessment of investor risks was complete, calculations followed and potential risk and other scenarios were assessed. The dissertation also includes a model to assess the risks faced by the funding provider, and the model has helped to identify different scenarios for risk development.

Conclusions

1. The main obstacle for renewable sources' energy development is a rather high price of technologies which determines a longer period of break-even of investment projects. Therefore, in order to attract investments into different areas of renewable energy, selecting economy-based motivation and funding systems is of an utmost importance. Research shows that the greatest investment risk is caused not by the prices of renewable energy, but their fluctuations; therefore, instead of seeking to decrease the absolute size of a price, it would be more sensible to stabilize fluctuations of the renewable energy prices with the state assistance.
2. Lithuanian experience in the field of renewable sources' energy development regulation confirms that possible investors of this field and funders react to changes of conditions very sensitively. When investing environment is not much defined, investors face disinclination of funders (banks) for funding investment projects as they consider such investments as too risky. When far more favourable conditions are made and there are far more attractive buying-up rates, an investment boom rises which is to be restricted in order to avoid a rise of energy prices and increase of tax burden on inhabitants.
3. As a review of science fiction shows, many definitions of concerned parties exist, but in a narrower point of view, the concerned parties are first related to the risk that is assumed naturally or occurs from specifics of an activity. Wider definitions of the concerned parties are more related to practical aspects, namely: limited resources, time and attention that managers may designate to external factors. In turn, narrow definitions are intended to identify target groups that may influence economic interests of a company.
4. Perception of the investing risk differs in terms of ideology of energy market systems: if in case of a state-controlled market covering of risks assumes a social wellness motivation form (without regard to financial prudence), private market players recognize these risks as additional financial burden. Whereas big-scope investments are hardly implemented from a public sector only, a private sector must be involved to this area as well. However, to attract private investments, it is necessary to create effective risk estimation and reduction mechanisms.
5. To evaluate the risk and indefiniteness, basically two class methods are being applied: quantitative and qualitative. These methods do not replace, instead they supplement each other; therefore, complex application hereof ensure a more accurate risk estimation. With regard to the situation being analysed, in some cases quantitative methods are more suitable, and qualitative in other cases.
6. Risk management is a constant and iterational process. Although each project is different and unique, risk management methods are the same in most cases. Effective risk management generally has two essential objectives: 1) to determine risks; by this

step, a prohabilistic analysis of each risk case is made and determined what important the consequences may be; 2) to evaluate risk reduction possibilities; in each case of risk reduction, losses are probable; therefore, the decision must be taken if the risk reduction is not too loss-making, and if it is worth to do it.

7. Whereas the risk is related to indeterminacy of future, in order to manage it, the methods of insights and scenarios of the future may be based on. Due to uncertainty of the future, a huge risk of trend non-stationarity rises; therefore, subjective (quantitative), and prohabilistic (qualitative) insights of the future events are of high value. However, as the analysis of literature and practical application shows, very far insights often turn to be inaccurate, and mistakes occur in foreseeing critical cases. Therefore, a further development of this field is very important as well as methodological reasoning.
8. A conceptual model of the renewable energy risk management with anticipated scenarios of risk management may be beneficial not only in a business world competition, but also in creation of public policy strategies. Although the methods of insights and scenarios are being applied to creation and reasoning of activity strategies in big corporations, they should find their place in the spheres of public politics and management, where the application of these still distinguishes itself by fragmentation and more oriented towards public sphere.
9. In this paper work, there is a conceptual model of risk management of investments into the renewable energy created. It is applied to different concerned parties, and investors and funding providers may estimate the scope of risk and take management measures on the basis of it. For each concerned party, five main types of risk are determined by expert evaluation. It is observed that part of risk factors are common for investors and funders; yet they affect them in different ways. The main risks of investors (in sequence of importance) are lag in handing-over an object, possibilities of getting a bank loan, specific regulation changes, changed policy of subsidies and external changes that cause significant changes in national economics. The main risks of the funding provider: risk of the project company bankruptcy if it fails to repay a loan, changes in subsidy politics, lag in handing-over an object, lack of information on technical characteristics of equipment, and changes in public opinion. The risks of the public sector: changes in public opinion, power demand fluctuation, responsibility for possible damage to the environment, fast development of technologies and related decrease of necessary initial investments, huge fluctuations of energy market prices.
10. After establishing the main risks, putting them into groups, and evaluating a probability of their occurrence, the scenarios, evaluating the main expectations of the concerned parties are made. Three scenarios are created per each investor and funding provider, involving: 1) faultless course of a project without any significant deviations; 2) investment project course when acceptable risks may occur, but no unacceptable risks are evident; 3) with the third scenario, the possibility is evaluated that during the investment project, there will be no unacceptable risks, but there will be only one acceptable risk as a general effect of several risks occurring one time (even of an acceptable level) may be unacceptable.

11. Decreasing the risks, investors must follow costs accurately even during the first stages of a project when lag possibility is highest, must not to assume excessive responsibilities. In all cases hiring a contractor or buying equipment from a supplier, it is necessary to obtain work performance and quality guarantees, these guarantees must be issued by a bank or insurance company. Limiting the funding risk damage, investors may conclude loan agreements in advance and select fixed interest rates thus protecting themselves from a possible funding of interest yet decreasing a possible profitability of a project by one fifth.
12. To ensure due repayment of the loan, funding providers evaluate market conditions conservatively and to keep a high LTV ratio. Granting the loan they must follow the rule that the money of the funding provider shall be paid only after an investor makes necessary payments, and all suppliers and contractors have granted work performance guarantees. Supplier's proposals must be checked accurately by consulting with technology experts.
13. The state may decrease the risk significantly following consistent policy of subsidies the main theses of which are communicated to the public and possible investors. This kind of policy should be applied consistently and within a long period of time thus avoiding leaps of demand, adapting support policy in accordance to market trends. To avoid possible damage to the environment, a fund for utilization of worn-out equipment should be formed.

LIST OF THE AUTHOR'S SCIENTIFIC PUBLICATIONS ON THE THEME OF THE THESIS

1. Jankauskas, V.; Rudzkis, P.; Kanopka, A. 2014. Risk Factors For Stakeholders In Renewable Energy Investments, Energetika 60(2): 113–124.
2. Burinskienė, M.; Rudzkis, P.; Kanopka, A. 2014. Onshore Wind Farms: Value Creation for Stakeholders in Lithuania. International Congress on Energy Efficiency and Energy Related Materials (ENEFM2013), Springer Proceedings in Physics 155: 233–242.
3. Kanopka, A.; Rudzkis, P. 2013. Investicijos heterogeninėje aplinkoje: atsinaujinančių išteklių energijos rizika. 3rd International Scientific Conference Practice And Research In Private And Public Sector Conference Proceedings. Issn (online) 2029-7378: 73–82.
4. Rudzkienė, Vitalija; Kanopka, Adomas. Suvokiamas socialinis teisingumas, socialinė darna ir jų vadyba // SOCIN 2013 : international interdisciplinary conference on social innovations "Social innovations : theoretical and practical insights" : conference abstracts [elektroninis išteklius] / Mykolas Romeris University. Vilnius : Mykolas Romeris University, 2013. ISBN 9789955195887. P. 26-27. Prieiga per internetą: <http://socin2013.mruni.eu/wp-content/uploads/2013/02/A_2013-10-09.pdf>.
5. Rudzkienė, Vitalija; Kanopka, Adomas. Suvokiamas socialinis teisingumas, socialinė darna ir jų vadyba // Vartotojų ir piliečių socialino teisingumo suvokimo formavimo gairės : straipsnių rinkinys / Mykolo Romerio universitetas. Vilnius : MRU, 2013. ISBN 9789955196006. P. 5-20. Prieiga per internetą: <http://socin2013.mruni.eu/wp-content/uploads/2013/12/20899_Vartotoju_ir_pilieciu_WEB.pdf>.
6. Rudzkienė, Vitalija; Kanopka, Adomas. Ateities įžvalgos: spragų tarp teorijos ir praktikos įveikimas remiantis sistemų teorijos ir ontologijų kūrimo principais // Efektyvumas viešajame sektoriuje : kuo vadybos teorijos gali pasitarnauti ir ką praktikai gali patarti?: 3-osios (2011m.) praktinės-mokslinės konferencijos medžiaga [elektroninis išteklius]. Vilnius : Mykolo Romerio universitetas, 2011. P. 1. Prieiga per internetą: <http://vadybospraktika-mokslas.mruni.eu/wp-content/uploads/2011/04/Vitalija-Rudzkienė.ppt>.
7. Rudzkienė, Vitalija; Kanopka, Adomas. Tinklinių verslo ir informacinių sistemų modelių konstravimo ir derinimo metodologiniai aspektai // XV kompiuterininkų konferencijos mokslo darbai : Klaipėda, 2011 rugsėjo 22-24 d. / Lietuvos kompiuterininkų sąjunga. Vilnius : Žara, 2011. ISBN 9789986342618. p. 161-174.

CURRICULUM VITAE

Personal information

Name, Surname:	**Adomas Kanopka**
Mailing address:	Vilniaus g. 21-4, Vilnius
Phone number:	+370 685 63073
E-mail:	adomas.kanopka@gmail.com

Work experience

2012 till now	Head of treasury, Kredito unija AMBER
2008–2010	Real estate project manager, UAB Refinvesta
2005–2008	Head of project managment department, UAB OREM

Education

2010–2015	Doctoral sturies in Management, Mykolo Romerio universitetas
2007–2009	Master degree in Economics, Mykolo Romerio universitetas
2002–2007	Bachelor degree in Management, ISM Vadybos ir ekonomikos universitetas

Languages Lithuanian, English, Russian

Areas of scientific interest

Econometrics, Project management, Risk management

Kanopka, Adomas

INVESTICIJŲ Į ATSINAUJINANČIŲ IŠTEKLIŲ ENERGETIKĄ RIZIKŲ VERTINIMAS IR VALDYMAS SUINTERESUOTŲ ŠALIŲ ASPEKTU: daktaro disertacija. – Mykolo Romerio universitetas, 2015. 148 p.

Bibliogr. 106–114, 128, 145 p.

ISBN 978-9955-19-755-3 (internete)
ISBN 978-9955-19-754-6 (spausdintas)

Tradicinis energetikos investicinių projektų planavimas ilgą laiką buvo grindžiamas reliatyviai pigiomis technologijomis, o rinka veikė nuspėjamų žaliavų bei energijos kainų ir lėto technologinio progreso sąlygomis, tačiau šiuolaikiniame pasaulyje investicijų į energetiką planavimas tapo daug sudėtingesnis dėl šioje srityje pagausėjusios nežinomybės ir rizikos. Tyrimų objektas – investicijų į atsinaujinančios energijos energetiką rizikos valdymas. Darbo tikslas – sukurti integruotą atsinaujinančių išteklių energetikos investicijų rizikos valdymo modelį, įvertinantį įvairių suinteresuotųjų šalių interesus; jo savybes ir tinkamumą patikrinti konkrečių investicinių projektų į Lietuvos atsinaujinančių išteklių energetiką rizikos vertinimo atveju.
Sudarytas integruotas investicijų atsinaujinančioje energetikoje efektyvumo vertinimo modelis, atspindintis skirtingų suinteresuotųjų šalių perspektyvas, leidžia suinteresuotųjų šalių grupėms giliau pažvelgti į atsinaujinančių energetikos šaltinių riziką ir įvertinti jos valdymo galimybes. Darbe sudaryti alternatyvūs AIE projektų investicijų raidos scenarijai (pasitelkiant surinktus kiekybinius ir kokybinius duomenis) leidžia įvertinti investicinių projektų perspektyvas ir jų finansinį patrauklumą. Remiantis tyrimo įžvalgomis, pateiktos rekomendacijos investuotojams ir sprendimų priėmėjams.

Traditional planning of projects related to investment in energy used to be based on relatively cheap technologies, whereas the market functioned in the environment, where then prices of raw materials and energy were predictable and the rate of technological progress was low; however, in the modern environment, planning of investment in energy is a lot more complicated in view of the predominant, uncertainty and risk. The object of the studies is management of risk of investment into renewable energy. The objective of the thesis is to develop an integrated risk management model of investment into renewable energy sources, taking into account the interests of the stakeholders; to verify its features and suitability through assessment of risk related to specific investment projects into energy from renewable sources in Lithuania.
An integrated model of assessment of investment efficiency into the renewable energy, reflecting different perspectives of the stakeholders, allows the groups of stakeholders to take a deeper look at the risk associated with the renewable energy sources and to assess possibilities to manage the same risk. The thesis includes alternative scenarios for investment progress into energy from renewable sources (using both quantitative and qualitative data) allow to assess the perspectives of investment projects and their financial appeal. Based on the insights of the study, the thesis offers recommendations for both investors and decision makers.

Adomas Kanopka

ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF INVESTMENT RISK INTO THE ENERGY FROM RENEWABLE SOURCES FROM THE ASPECT OF STAKEHOLDERS

Doctoral Dissertation

Maketavo *Jelena Babachina*

2015 09 12. 9,375 spaudos l.
Tiražas 20 egz. Užsakymo Nr. 10013166

Mykolo Romerio universiteto užsakymu
leido ir spausdino UAB „Vitae Litera“
Savanorių pr. 137, LT-44146 Kaunas
Puslapis internete www.bpg.lt
El. paštas: info@bpg.lt

ISBN 978-9955-19-754-6

