



Kauno technologijos universitetas

Elektros ir elektronikos fakultetas

Vėjo elektrinių parko finansavimo metodų tyrimas

Baigiamasis magistro projektas

Martynas Vitkauskas

Projekto autorius

Prof. Gerda Žigienė

Vadovė

Kaunas, 2021



Kauno technologijos universitetas

Elektros ir elektronikos fakultetas

Vėjo elektrinių parko finansavimo metodų tyrimas

Baigiamasis magistro projektas

Energijos technologijos ir ekonomika (6211EX073)

Martynas Vitkauskas

Projekto autorius

Prof. Gerda Žigienė

Vadovė

Lekt. Aistija Vaišnorienė

Recenzentas

Kaunas, 2021



Kauno technologijos universitetas

Elektros ir elektronikos fakultetas

Martynas Vitkauskas

Vėjo elektrinių parko finansavimo metodų tyrimas

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdamas kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasis Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau – Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs;
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalintas iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Martynas Vitkauskas

Patvirtinta elektroniniu būdu

Vitkauskas, Martynas. Vėjo elektrinių parko finansavimo metodų tyrimas. Magistro baigiamasis projektas / vadovė prof. dr. Gerda Žigienė; Kauno technologijos universitetas, Elektros ir elektronikos fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): energijos inžinerija, inžinerijos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: minios finansavimas, žaliosios obligacijos, atsinaujinanti energetika, tvarumas, vėjo elektrinė.

Kaunas, 2021. 44 p.

Santrauka

Valstybių vyriausybės užsibrėžė nacionalinius tikslus Paryžiaus susitarime kovai su klimato kaita, tačiau tam, kad įgyvendintų šiuos tikslus, būtina pritraukti privačių asmenų ir smulkaus bei vidutinio verslo investicijas. Pritraukus šiuos investuotojus tvarių ir atsinaujinančios energetikos projektų plėtra būtų spartesnė ir priklausytų ne tik nuo valstybių investicijų. Šio darbo tyrimo objektas yra naujai įrengiama 100 MW galios jūrinių vėjo elektrinių parkas Baltijos jūroje. Darbo tikslas – sumodeliuoti devynis VE parko finansavimo modelius ir šiuos palyginti. Uždaviniai šiam tikslui pasiekti yra atlikti siūlomų alternatyvių finansavimo šaltinių (minios finansavimas ir žaliosios obligacijos) literatūros analizę, sumodeliuoti tradicinio finansavimo ir alternatyvaus metodus, šiuos palyginti pasirinktais projektų efektyvumo metodais. Taip pat, parinkti valstybės paramos metodą projektui ir apskaičiuoti reikalingą paramą finansavimams, jei šie nepatenkintų investuotojų lūkesčių.

Literatūros analizėje apžvelgiami minios finansavimo ir žaliųjų obligacijų, kaip finansinių instrumentų, privalumai ir trūkumai, jų pritaikomumas energetinių ir tvarių projektų finansavimui, galimybės. Metodologijoje autorius siūlo 3 skirtingų metodų (klasikinio skolų, minios ir žaliųjų obligacijų) 9 finansavimo modelius 100 MW galios vėjo elektrinių jūroje finansavimui. Metodologijoje modelius palyginti parenkama grynosios dabartinės vertės, vidinės gražos normos, elektros gamybos kaštų palyginimo bei valstybės reikalingos investicinės pagalbos projektams skaičiavimai. Gauti rezultatai rodo, kad visų finansavimo modelių grynoji dabartinė vertė per visą projekto laikotarpį yra neigiama, tai reiškia, kad projektas yra per brangus ir generuojamos pajamos iš elektros gamybos ir pardavimo rinkoje yra per mažos. Visiems finansavimo modeliams būti patraukliems investuotojams (pateisinti šių gražos lūkesčius) reikalinga finansinė parama. Autoriaus siūlomas finansavimas C1 (svertinės reikšmės: 30 % nuosavo kapitalo ir 70 % žaliųjų obligacijų) yra patraukliausias projekto savininkams dėl didžiausios grynosios dabartinės vertės (–166,43 mln. Eur) ir diskontuotų pinigų srautų kasmet. Valstybei šis finansavimo modelis yra patraukliausias dėl mažiausios reikalingos paramos patenkinti visų investuotojų lūkesčius – 215,76 mln. eurų per 25 projekto gyvavimo metus. Nesuteikiant šios paramos, tiriamasis jūrinis VE parkas nėra ekonomiškai naudingas ir neneša gražos investuotojams, kas savo ruožtu riboja projekto finansavimo galimybes siekiant didinti atsinaujinančios energijos dalį pagamintos elektros suvartojime bei siekiant Paryžiaus susitarimo tikslų stabdant klimato kaitą.

Vitkauskas, Martynas. Investigation of Wind Power Plants Financing Models. Master's Final Degree Project / supervisor prof. dr. Gerda Žigienė; Faculty of Electrical and Electronics Engineering, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): power engineering, engineering science.

Keywords: crowdfunding, green bonds, renewable energy, sustainability, wind turbine.

Kaunas, 2021. 44 p.

Summary

The Paris Agreement binds countries governments to find solutions for climate change retardation. In order to achieve this, it is necessary not only to attract investment from the governments, but also from private individuals and small and medium-sized enterprises. Variety of investors induce development of sustainable and renewable energy projects, and projects would not be dependent only on the government funding. Object of research is 100MWp offshore wind park in the Baltic Sea. The aim of this paper is to form and compare nine funding models for offshore wind parks. With reference of relevant literature review on suggested alternative funding sources (crowdfunding and green bonds), to model traditional financing and alternative methods, compare selected projects with financial ratios. In terms of not meeting the expectations of investors, selecting the government support method for the project and calculate the necessary financial support.

Literature review analyses advantages and disadvantages of crowdfunding and green bonds as financial instruments, examines the possibilities of adaptability to the financing of sustainable and renewable energy projects. In methodology, 3 different methods are suggested by author for 9 financing models for 100MWp offshore wind park project. The models are compared by using calculations results of net present value, internal rate of return, levelized cost of energy and needed government support for the project. As a result, the net present value of all financing models during the entire project period is negative. Consequently, the project initial cost is too great and the revenue generated from electricity generation and sales rates in the market is too low. In order to justify investors' expectations of projects return rate, all of the financing models require financial support from the government. C1 financing proposed by author (project capital that is equity – 30 %, debt – 70 %, which is financed from green bonds) is the most appealing for project owners because of the highest net present value (–166,43 mln. Eur) and annually discounted cash flows. In terms of government perspective, this model is the most appropriate due to the minimum required support to meet the expectations of all investors – 215.76 million euro during 25-year project period. Without providing support, investigative offshore wind park implementation would be too expensive and could not be used to increase the share of renewable energy in electricity generation in order to achieve the goals of the Paris Agreement in tackling climate change.

Turinys

Lentelių sąrašas	7
Paveikslų sąrašas	8
Įvadas.....	9
1. Literatūros analizė	11
1.1. Atsinaujinančios energetikos vystymasis ir finansavimas	11
1.2. Minios finansavimo sprendimai	12
1.2.1. Minios finansavimo modeliai	13
1.2.2. Minios finansavimo platformos	16
1.2.3. Minios finansavimas Lietuvoje.....	18
1.3. Žaliųjų obligacijų perspektyvos	19
1.3.1. Žaliųjų obligacijų sertifikavimas	20
1.3.2. Žaliosios obligacijos Lietuvoje.....	21
2. Metodologija	23
2.1. Tyrimo objektas	23
2.2. Projekto efektyvumo vertinimo būdai.....	23
2.2.1. Grynoji dabartinė vertė	24
2.2.2. Vidutinės svertinės kapitalo kainos nustatymas	26
2.2.3. Vidinės gražos norma	28
2.2.4. Atskirų technologijų elektros gamybos kaštų palyginimas	28
2.2.5. Investicinės pagalbos poreikio įvertinimas ir dydis.....	29
3. Rezultatai	32
3.1. VE parko duomenys modeliavimui.....	32
3.2. Modeliuojamų finansavimo metodų WACC	32
3.3. Projektų efektyvumo rodikliai	33
3.3.1. Diskontuoti pinigų srautai ir grynoji dabartinė vertė.....	33
3.3.2. Vidinė gražos norma ir graža investuotojams	35
3.3.3. LCOE ir investicinė pagalba.....	35
3.4. Tyrimo apribojimai	37
Išvados	38
Literatūros sąrašas	40

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Minios finansavimo modeliai ir tipai	14
2 lentelė. Minios finansavimo modeliai ir tipai, platformų pavyzdžiai (sudaryta autoriaus)	17
3 lentelė. Atlygio ir skolinimo modelių platformų mokesčiai (sudaryta autoriaus)	18
4 lentelė. Darbe vertinami ir lyginami finansavimo modeliai	26
5 lentelė. Jūrinio VE parko duomenys modeliavimui	32
6 lentelė. Finansavimo A1, 2 ir 3 duomenys ir apskaičiuotos vidutinės svertinės kapitalo kainos ..	32
7 lentelė. Modeliuojamų alternatyvių finansavimo metodų duomenys ir WACC.....	33
8 lentelė. Projektų bendras NPV per visą gyvavimo laiką.....	34
9 lentelė. Tikra vidutinė grąža nuosavo kapitalo investuotojams	35
10 lentelė. VE parko finansavimo metodų LCOE reikšmės	36
11 lentelė. Reikalinga paramos suma, kad projektas patenkintų investuotojų lūkesčius.....	37

Paveikslų sąrašas

1 pav. AEI pagaminta elektros energija pagal elektrinę Pasaulyje (išskyrus bangų ir deginančias kūrą) 1990–2017 metais. Šaltinis: IEA.org.....	11
2 pav. Naujos investicijos į AEI projektus 2004-2018 metais Pasaulyje. Šaltinis: IRENA.org.....	12
3 pav. Lietuvoje minios finansuotų projektų suma ir minios investuotojų skaičius kas ketvirtį. Šaltinis: Lietuvos Bankas	19
4 pav. Išleistų žaliųjų obligacijų pasaulyje bendra kasmetinė suma pagal valiutą, 2007–2017 metais. Šaltinis: „ <i>Climate Bonds Initiative</i> “	20
5 pav. Grafinis vidinės gražos normos lygties sprendimas [86]	28
6 pav. Skirtingų atsinaujinančios energetikos elektros gamybos būdų LCOE, 2010-2019 metais. Šaltinis: Irena.com.....	29
7 pav. Elektros kainos kompensavimo mechanizmai. Šaltinis: LR Energetikos Ministerija	30
8 pav. Elektros kainos kompensavimo schema Vokietijoje (2010–2019 m.). Šaltinis LR Energetikos Ministerija.....	30
9 pav. VE parko diskontuoti pinigų srautai nuo antrųjų projekto metų iki demontavimo.....	33
10 pav. Projektų grynoji dabartinė vertė nuo pirmųjų projekto metų iki parko demontavimo.....	34
11 pav. Diskontuotas reikalingos paramos dydis VE parkui kiekvienais elektros energijos gamybos metais.....	36

Įvadas

Nuo XXI amžiaus pradžios vienas ryškiausių bruožų pasaulio energetikoje yra sparti atsinaujinančios energetikos plėtra. Šią plėtrą lemia žmonių supratingumas, kokias problemas šiandieną sukelia praėjusiame amžiuje išgauti resursai, iškastinio kuro deginimas, miškų naikinimas ir kitos industrializacijos sukeltos problemos. Šių procesų padariniai yra jau nebegrįžtami, tačiau galima juos sumažinti naudojant atsinaujinančios energetikos išteklius (AEI) [1]. AEI yra tvari alternatyva iškastinio kuro deginimui energetikos srityje, kuri šiuo metu yra viena iš labiausiai prisidedančių prie klimato kaitos ūkio šakų pasaulyje.

Dėl valstybių taikomų sankcijų deginamam iškastiniam kurui ir susidariusios ekonominės padėties, anglimi kūrenant elektrines patiriami nuostoliai, nors anglies žaliava kas metus ir atpinga po 8,1% [2]. Ši tendencija pastebima ne tik anglies pramonėje, bet ir kitose iškastinio kuro šakose. Tai reiškia, kad atsinaujinančių energijos šaltinių gaminama energija tampa vis konkurencingesnė rinkoje ir jai bus reikalingos mažesnės valstybės subsidijos. Dėl to, valstybinės ir privačios energetikos įmonės sparčiau stato naujas vėjo, saulės, biomasės elektrines ir hidroelektrines.

Reikia paminėti, kad atsinaujinančios energetikos plėtra yra lėta ir valstybių vyriausybės, užsibrėžusios tikslus Paryžiaus susitarime [3], turi nevienodai ambicingus tikslus ir technines bei organizacines galimybes jiems pasiekti. Lietuva, šiuo atveju, yra sektinas pavyzdys, nes pavyko pasiekti vieną iš užsibrėžtų tikslų – 23 % elektros energijos iki 2020 metų buvo pagaminama iš AEI. Visgi, iš 184 valstybių, pasirašiusių Paryžiaus susitarimą, 128 valstybių vyriausybės išsikėlė nepakankamai ambicingus tikslus stabdant klimato kaitą [4]. Siekiant įgyvendinti užsibrėžtus tikslus, pasak R. Watson'ą ir kt. [4], būtina pritraukti privačių asmenų ir smulkaus bei vidutinio verslo investicijas siekiant Paryžiaus susitarimo tikslų, nes taip AEI plėtra būtų spartesnė ir priklausytų ne tik nuo valstybių (mokesčių mokėtojų) investicijų.

Vienas iš būdų pritraukti privačius investuotojus yra minios finansavimas (angl. *crowdfunding*). Europos Sąjunga (ES) yra įgyvendinusi daugelį projektų finansuotų šiuo būdu, kurių bendra suma per 3 metus siekė 2 mlrd. Eur [5]. Nors ši iniciatyva pasibaigė 2018 metais, tai tapo puikiu pavyzdžiu ES vyriausybėms. Kitas finansavimo būdas – išleisti žaliąsias obligacijas (angl. *green bonds*). Šios obligacijos skirtos investuoti į žaliuosius projektus, kurie vienaip ar kitaip prisideda prie klimato kaitos mažinimo [6].

Vadovaujantis ES pavyzdžiu, Lietuvoje galima pasinaudoti minios finansavimu ar žaliomis obligacijomis finansuoti tvarius projektus. Toks sprendimas leistų ir toliau sėkmingai siekti Paryžiaus susitarime išsikeltus tikslus, spartinti perėjimą nuo iškastinio kuro energetikos iki AEI energetikos. Taip pat, pasitelkiant šiuos finansavimo metodus gaunama finansinė – socialinė vertė: skatinama vietinė ekonomika, finansuojami energetikos projektai regionuose, kur sunku pritraukti investicijas bei didinamas žmonių supratingumas apie klimato kaitą ir atsinaujinančią energetiką.

Vienas iš įgyvendinamų projektų Lietuvos energetikoje yra Lietuvos teritorinės Baltijos jūros dalyje planuojamas nutolusių nuo kranto (angl. *offshore*) vėjo elektrinių parkas. Iki 2030 metų tikimasi įrengti 700 MW galios elektrinių parką [7], kuris prisidės prie klimato kaitos stabdymo ir generuos švarią jūrinę vėjo energiją namų ūkiams. Tokiam projektui reikalingos didelės investicijos ir dalis ar visas projekto finansavimas galėtų būti padengtas naudojantis minios finansavimu ar išleidžiant žaliąsias obligacijas kaip alternatyvą tradiciniam finansavimui. Tačiau, jūrinių vėjo elektrinių parkų įrengimo išlaidos yra didelės ir tokia investicija nėra patraukli privačiam kapitalui dėl ilgo atsipirkimo

laiko, todėl šiems projektams yra skiriama ES ar valstybės parama, kad pritrauktų investuotojus [8], [9]. Projekto finansavimo metodas yra vienas iš kintamųjų, kuris gali būti lengvai keičiamas, norint, kad atsinaujinančios energetikos projektai taptų pelningi ir patrauklūs investuotojams, bei, kad parama iš valstybinių fondų būtų kuo mažesnė. Todėl darbe, tradiciniam finansavimo metodui (nuosavas kapitalas derinamas su skolintu kapitalu iš finansų įstaigos) pateikiamos alternatyvios finansavimo formos, kurios prisidėtų prie spartesnės atsinaujinančios energetikos plėtros.

Darbo tikslas – sumodeliuoti devynis jūrinio VE parko finansavimo modelius ir šiuos palyginti naudojant grynosios dabartinės vertės, vidinės grąžos normos ir elektros gamybos kaštų palyginimo metodus bei įvertinti reikalingą investicinę pagalbą projektams.

Darbo uždaviniai:

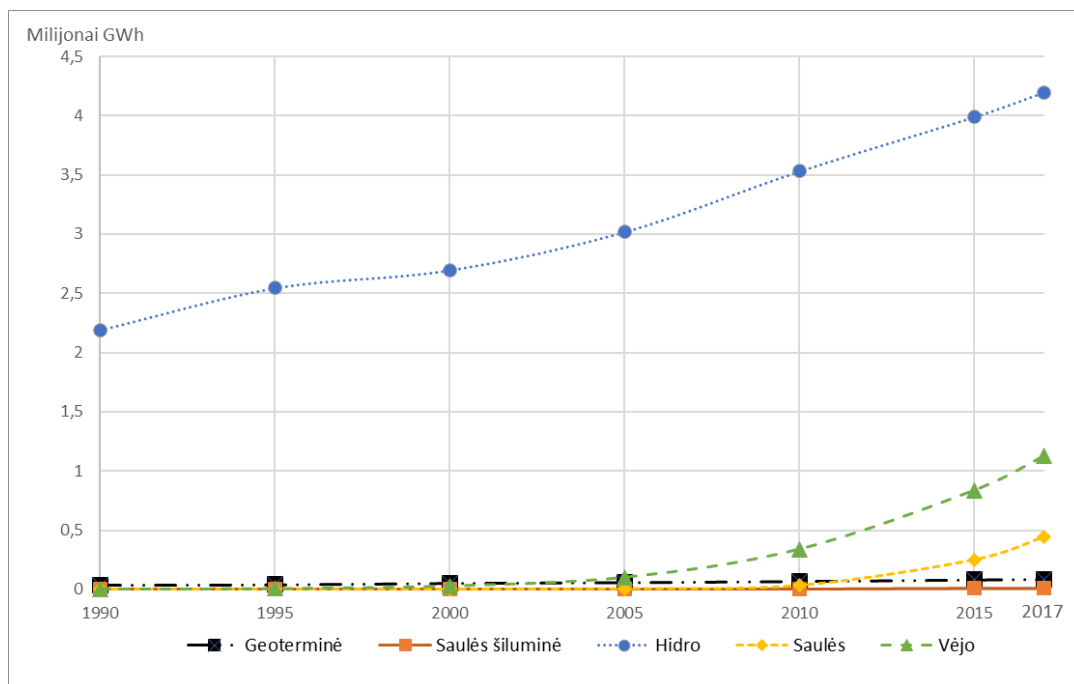
1. atlikti minios finansavimo kaip atsinaujinančios energetikos finansavimo šaltinių literatūros analizę;
2. atlikti žaliųjų obligacijų kaip atsinaujinančios energetikos finansavimo šaltinių literatūros analizę;
3. sumodeliuoti tradicinius ir alternatyvius 100 MW jūrinių VE parko finansavimo modelius;
4. palyginti skirtingais modeliais finansuotus VE parkus pasirinktais projektų efektyvumo metodais;
5. palyginti finansavimo metodus pagal elektros gamybos kaštų palyginamąsias reikšmes, valstybės reikalingą paramą VE parkui ir parinkti patraukliausią finansavimo metodą valstybės atžvilgiu.

Šio darbo 1 skyriuje atliekama literatūros analizė, 2 skyriuje – pristatoma metodologija, 3 skyriuje – rezultatų analizė, darbas užbaigiamas išvadomis.

1. Literatūros analizė

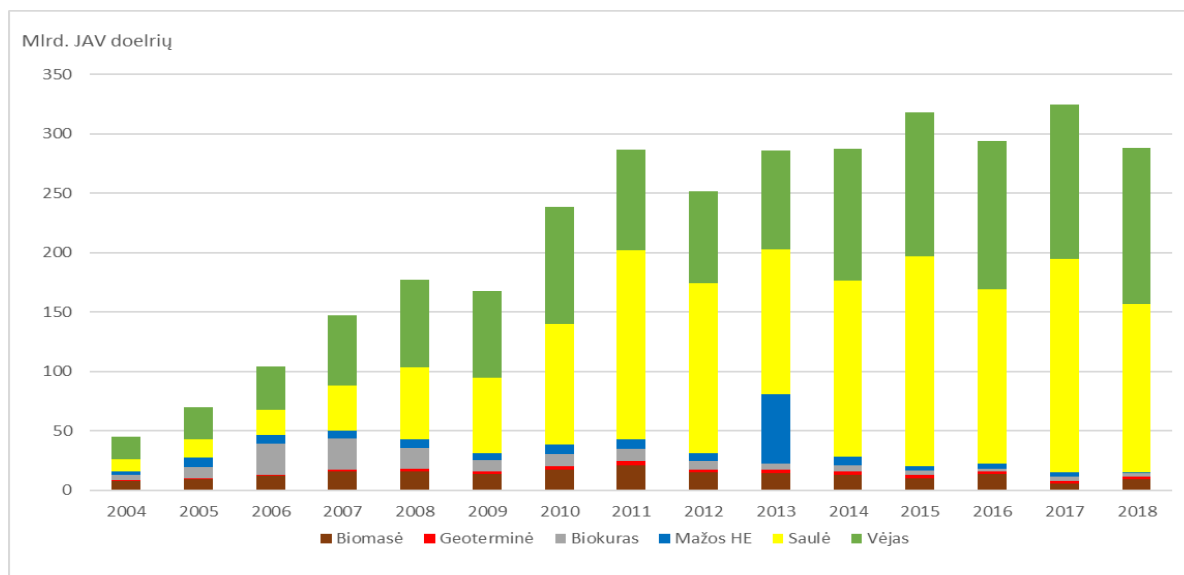
1.1. Atsinaujinančios energetikos vystymasis ir finansavimas

Remiantis Tarptautinės Energijos Agentūros (IEA) duomenimis, 2020 metų pirmąjį ketvirtį atsinaujinančios energetikos pagaminta elektros energija sudarė 28 % galutinės visos suvartotos elektros energijos Pasaulyje [10]. 2017 metais, iš AEI pagamintos elektros energijos hidroelektrinės sugeneravo 60 procentų ir toliau lieka didžiausia tvarios energijos rūšimi (žr. 1 pav.).



1 pav. AEI pagaminta elektros energija pagal elektrinę Pasaulyje (išskyrus bangų ir deginančias kūrą) 1990–2017 metais. Šaltinis: IEA.org

Remiantis IEA duomenimis, AEI elektrinių pagamintos elektros energijos dalis Pasaulyje didėja ir prognozuojamas 5% augimas 2020 metų laikotarpiu. Valstybių valdomų įmonių 2019 metais Pasaulyje į AEI sektorių investuota suma sudarė 14 % nuo visų investicijų, kuomet į iškastinio kuro sektorių 2019 metais investuota 50 %. Tai parodo, kad iškastinio kuro sektorius tampa nepatrauklus investuotojams ir nebepatraukia reikiamų investicijų iš privataus kapitalo. Tuo metu, AEI projektų investuoto kapitalo grąža (ROIC) nuo 2015 metais buvusių 2,8% išaugo iki 2019 metais – 5,8 % [11]. Remiantis Tarptautinės Atsinaujinančios energetikos agentūros (IRENA) duomenimis [12], investicijos į naujus AEI projektus 2018 metais buvo 6 kartus didesnės nei 2004 metais ir siekė beveik 300 mlrd. JAV dolerių (žr. 2 pav.). Toks augimas turėtų dar intensyviau pritraukti investicijų institucijas, tokias kaip pensijų fondai, draudimo įmonės, privatūs fondai. Turtingiausio Pasaulyje fondo „Norwegian Government Pension Fund Global“ valdomo kapitalo vertė 2021 metais siekia 1,3 trilijonų eurų [13]. Šių ir kitų fondų kapitalas, pasak R.Arzeki'į [14], yra didžiulis potencialus finansavimo šaltinis tvarios energetikos sektoriaus plėtrai.



2 pav. Naujos investicijos į AEI projektus 2004-2018 metais Pasaulyje. Šaltinis: IRENA.org

ES 97 % investicijų į AEI yra iš investicinių institucijų ir tik 3% yra iš privačių asmenų, pasak J.Gamel'ą ir kt., šie 3 % yra neišnaudota alternatyva žaliųjų projektų investicijoms, taip pat, tokie asmenys yra linkę į socialiai atsakingą investavimą: iškeisti potencialiai pelningesnę investiciją į labiau etišką investiciją, kuri prisideda prie kovos su klimato kaita [15]. Norint pritraukti privačių asmenų investicijas ir smulkų bei vidutinį verslą galima pasinaudoti tradicinio finansavimo alternatyvomis: minios finansavimu ir žaliosiomis obligacijomis.

1.2. Minios finansavimo sprendimai

Minios finansavimas – finansavimo būdas, kuomet mažais kiekiais, dažniausiai internetu, surenkama didelė investicija iš daugybės investuotojų. Arba pasak Valencienę ir Jegelevičiutę [16], minios finansavimas – metodas, kuris sukuria ryšį tarp įmonės, kurios tikslas yra kapitalo didinimas, ir neįprastinio investuotojo, kuris yra linkęs investuoti mažas pinigų sumas per internetines investavimo platformas. Minios finansavimu būdu gali būti finansuoti kultūriniai, socialiniai ar komerciniai projektai [17]. Didžiausias skirtumas nuo įprastinių finansavimo modelių yra tai, kad projektas finansuojamas iš daugybės investuotojų, kurie investuoja mažas sumas. Pasak Mollick'ą, minios finansuojamam projektui būtinas trijų šalių bendradarbiavimas: įmonės ar organizacijos bandančios pritraukti investicijas, investuotojų ir tarpininkų (internetinių investavimo platformų) [18]. Kiekviena iš šių šalių turi savo tikslų, kurie kartu šias šalis veda prie bendro tikslo – įgyvendinto projekto [19]. Pagal Waltfohh–Borm'ą ir kt., įmonės, kurios naudojasi minios finansavimu yra smulkūs ir vidutiniai verslai bei nevyriausybinės organizacijos. Minios finansavimą kaip alternatyvą privatūs asmenys ir verslas pradeda vertinti tada, kuomet vidiniai finansavimo būdai yra išseikvoti, o tradiciniai būdai neprieinami [20]. Vadinasi visos kitos finansavimo galimybės jau yra ištyrinėtos ir nepasitvirtinusios, tuomet vienintelė likusi išeitis – minios finansavimas.

Minios finansavimas verslui leidžia išbandyti savo siūlomo produkto ar paslaugos paklausą pagal tai, kaip greitai susidomi investuotojai paskelbtu projektu minios finansavimo platformoje ir ar noriai skiria investuoti savo lėšas. Taip pat, investuotojai suteikia grįžtamąjį ryšį verslui apie jo siūlomą prekę prieš išleidžiant ją į rinką. Minios finansuotojais tampama tiesiog užsiregistravus internetu platformoje, todėl šie investuotojai yra tiesiog plačiosios visuomenės atstovai, kurie nebūtinai turi

profesionalių investuotojų žinių. Jei šiems finansuotojams patinka siūlomas projektas, jie investuos mažą dalį savo uždirbtų pinigų.

Tačiau, ne visi projektai kaip atlygį siūlo palūkanas ar teisę į nuosavybę, kaip tradiciniuose investavimo metoduose, atlygis gali būti socialinis, paslauga ar produktas tiesiogiai nesusijęs su investuotu projektu [21]. Ne pelno siekiančių organizacijų atveju, net ir nepasisekęs (finansavimas nepasiekia užsibrėžto tikslo) lėšų rinkimas minios finansavimo modeliu turi teigiamą poveikį visuomenei – prisideda prie socialinių ar ekologinių problemų sąmoningumo didinimo.

Tam, kad komerciniai ar kiti finansuojami projektai būtų sėkmingi Bonzaini ir kt. [22] išskiria tris veiksnius: teisingai pasirinktas minios finansavimo modelis ir platforma, projekto finansinės charakteristikos ir organizacijos ar verslo žinomumas. Pasirinkto teisingo finansavimo modelio atveju svarbu platformos reputacija, sėkmingų ir nesėkmingų projektų santykis, bendras projektų, investuotojų skaičius ir bendrai investuota suma per pasirinktą platformą. Finansinės charakteristikos – reikalingų investicijų dydis, finansų paskirstymas, grąža investuotojams, palūkanų norma ar kitos naudos. O žinomumas ir esami socialiniai ryšiai padeda sparčiai pritraukti minios investuotojus per socialinius tinklus, sumažina išlaidas pritraukti minią. Reikia paminėti, kad pasak Martínez-Gómez'ą ir kt., šalia Bonzaini'o pasiūlytų trijų veiksnių reikia pridurti dar dvejus: ar investuotojams siūloma balsavimo teisė (kuomet investuotojams atlygis yra teisė į nuosavybės dalį) ir kurioje valstybėje bus vykdomas projektas. Projektai, kurie siūlo kaip atlygį akcijas su balsavimo teise yra patrauklesni minios investuotojams. Pavyzdžiui Jungtinėje Karalystėje minios finansuotas projektas turi didesnę tikimybę pasisekti ir netgi viršinti pageidaujamą finansuoti sumą nei bet kurioje kitoje Europos žemyno šalyje [23]. Taip yra dėl kiekvienos valstybės skirtingos kultūros, ekonomikos ir teisėkūros sudarytų palankių sąlygų smulkiems investuotojams [24]–[27]. Tačiau visada išlieka tikimybė projektui tapti nesėkmingam (nesurinkti užsibrėžto finansavimo), pasak Ahlers'ą ir kt [28]., minios finansavimo projektai dažniausiai nepasiseka dėl neįvertinamų finansinės rizikos faktorių, pokyčių valstybės ekonomikoje. Net ir pavykus gauti finansavimą, dėl verslo ar organizacijos patirties stokos nepavyksta šio įgyvendinti dėl organizacinių, teisinių keblumų ar tiesiog pritrūksta lėšų projekto viduryje.

Minios finansavimo populiarumui augant šis finansavimo modelis tapo puikia alternatyva finansuoti tvarius projektus [29]. Remiantis Calic'u ir Mosakowski'u [30], tvarūs projektai turi didesnę tikimybę surinkti užsibrėžtą finansavimą minios finansavimo platformose nei įprasti projektai. Tačiau, pasak Horisch'ą ir kitų autorių atliktų tyrimų [24], [31], [32], šių projektų sėkmė negali būti priskirta tik šiam vienam faktoriui ir tai neturi tokios didelės įtakos kaip teigiama. Visgi, tvarūs projektai pasižymi tuo, kad surinkus užsibrėžtą finansavimą, šių sėkmingo įgyvendinimo tikimybė yra didesnė nei kitų projektų [33]. Dėl šios priežasties ir minios finansavimo siūlomo lankstumo investuotojų atžvilgiu šis modelis ir toliau populiarėja finansuojant žaliuosius projektus, o šiems populiarėjant didėja žmonių sąmoningumas ir didėja tikimybė, kad vis daugiau smulkių investuotojų imsis iniciatyvos ir investuos norėdami sulaukti pelno (ar kitokio atlygio) bei prisidėti prie klimato kaitos stabdymo.

1.2.1. Minios finansavimo modeliai

Pagal gaunamą atlygį, projekto pobūdį ar investicijos dydį, minios finansavimas yra diferencijuojamas į modelius ir tipus pateiktus 1 lentelėje [34], [35].

1 lentelė. Minios finansavimo modeliai ir tipai

Aukojimo modelis:	partnerystės tipas,
	vienkartinis tipas,
	asmeninis tipas.
Atlygio modelis:	<i>sutelktinis finansavimas</i>
	didžiulės kampanijos tipas.
Skolinimo modelis:	mikrokreditų tipas,
	smulkaus ir vidutinio verslo finansavimo tipas.
Nuosavo kapitalo dalies modelis.	

Aukojimo (angl. *donation*) modelis – minios finansavimo modelis, kuomet asmenys, ne pelno siekiančios organizacijos, įmonės surenka pradinį kapitalą iš aukų, kurias paaukvoja grupė asmenų per minios finansavimo platformą. Pasak Cogan'ą ir Weston'ą, individualių aukotojų motyvacija dažniausiai yra asmeninis prisirišimas prie projekto ar produkto arba tiesiog filantropiškos priežastys [36]. Tai yra tikri socialiai atsakingi investuotojai, kuriems finansinė nauda yra nereikalinga. Aukojimo modelis išskiriamas į tris tipus: partnerystės, vienkartinis, asmeninis. Šis modelis naudojamas remti socialines iniciatyvas be atlygio.

Atlygio (angl. *reward*) modelis daugeliu aspektų panašus į vienkartinį aukojimo modelį. Atlygio modelis dažniausiai vartojamas surinkti lėšas tam tikram projektui, kaip įrengti mažą autonominią elektros tinklą atokiaje gyvenvietėje ar sukurti naują produktą, kuris vienaip ar kitaip prisidėtų prie žmonių gyvenimo sąlygų gerinimo ar gamtos saugojimo. Nuo populiariausios atlygio modelio platformos *Kickstarter.com* įkūrimo, atlygio modelis sulaukia vis didesnio dėmesio ir pritraukė 3,8 mlrd. \$ iš 15 milijonų investuotojų ir finansavo 146 tūkstančius projektų iki 2020 metų [37]. Ne pelno siekiančios organizacijos ar bendruomenės dažnai naudoja šį modelį, kad finansuotų savo iniciatyvas, nes šio modelio investuotojams materialinė nauda nėra prioritetas. Šios organizacijos pritraukia minią, o už surinktas lėšas atsidėkoja nepiniginiu atlygiu. [21].

Atlygio modelį galima išskirti į du finansavimo tipus pagal siūlomus atlygius: sutelktinis finansavimas (angl. *aggregate network contributions*) ir didžiulės kampanijos. Pirmasis tipas suburia minią finansuotojų dažniausiai per asmeninius ryšius ar akcijas, tokių kampanijų finansavimo tikslas dažniausiai yra 10–50 tūkst. eurų. Šios lėšos finansuoja startuolių pradinį kapitalą arba nepelno siekiančių organizacijų projektus. Šį tipą išskiria tai, kad atlygis beveik visuomet yra simbolinis. Tokio tvaraus minios projekto finansuotas pavyzdys yra WWF iniciatyva – efektyvios krosnys didžiųjų pandų apsaugai [38]. Šios iniciatyvos tikslas buvo surinkti 50 tūkst. JAV dolerių ir nupirkti 100 efektyvių krosnių Kinijos Sičiuano provincijos gyventojams, kurių kertami miškai medienai naikina laukinių pandų natūralias buveines. Kampanija pavyko, miškų kirtimas buvo sumažintas, o finansuotojai, kaip atlygį, gavo pandų e-atvirutes ir panašią atributiką. Didžiulės kampanijos tipas pritraukia didžiausią dėmesį ir naudojamas kurti naujas technologijas ir produktus. Šių, pritraukiančių didelį dėmesį projektų, finansavimo tikslas yra nuo 50 tūkst. iki kelių milijonų eurų. Kaip atlygis, siūlomas sukurtas produktas ar pateikta technologija. Šis tipas nėra plačiai paplitęs kaip tvarių projektų finansavimo metodas.

Skolinimo (angl. *lending*) modelis yra vienas populiariausių minios finansavimo modelių [24]. Šis modelis dažnai naudojamas finansuojant didžiausius tvarios energetikos projektus. Skolinimo modeliu investuotojas suteikia paskolą projekto savininkui, kurią šis išsipareigoja grąžinti per sutartą

laiką ir mokėti metines palūkanas. Skolinimo modelis projekto savininkams yra patrauklus tuo, kad gauti didžiulę finansavimo sumą yra nereikalingas specialus finansinės institucijos tarpininkas, šiuo gali būti internetinė platforma. Tačiau, šis modelis ne retai yra brangesnė alternatyva nei finansinių institucijų teikiamos paskolos, nes projekto savininkas turi mokėti didesnes palūkanas investuotojams, o platformos taip pat taiko savo nustatytus mokesčius finansavimo gavėjams [39]. Nepaisant to, pasak Bauwens'ą ir Devine-Wright'ą [40] per pastaruosius metus, dominuojantys modeliai keitėsi, tačiau skolinimo modelis tampa vienu populiariausių. Prie to svariai prisideda spartus naujų platformų atėjimas į rinką, didėjanti konkurencija, vystymasis esamų platformų..

Skolinimo modelį galima išskirti į du tipus: mikrokreditų ir smulkaus bei vidutinio verslo finansavimo kreditų (angl. *SME*). *SME* taip pat dar galima išskirti į *peer 2 peer* ir *peer 2 business* tipus. *Peer 2 peer* tipas nurodo, kad asmenys (investuotojai) tiesiogiai investuoja į kitų privačių asmenų projektus naudodamiesi tik internetine platforma, o *peer 2 business* – asmenys investuoja į juridinių asmenų projektus. Mikrokreditų finansavimo suma dažniausiai yra apie 500 Eur, kredito trukmė 3–48 mėnesiai, palūkanos svyruoja nuo 0 iki 15 procentų, tad šis tipas nėra patrauklus tvarioms investicijoms [41]. *SME* finansavimo tipas naudojamas surinkti vienas didžiausių sumų minios finansavimu. Šis tipas yra vienas dažniausiai naudojamų finansuoti atsinaujinančios energetikos projektus. Vienas iš pavyzdžių – „*Resilient energy Great Dunkilns*“ Jungtinėje Karalystėje. Šio projekto tikslas buvo finansuoti 500 kW vardinės galios vėjo elektrinę. 425 minios investuotoja per 4 mėnesius finansavo visą reikiamą sumą – 1,4 mln. £. 2012 metais elektrinė buvo įrengta ir finansuotojams per 20 metų bus išmokama investuota suma ir 6,75–8 proc. metinės palūkanos [42]. Kitas AEI finansuoto projekto pavyzdys yra 2017 metais „*Thrive Renewables*“ per tris mėnesius pritraukė 10 mln. £, kurie finansavo 6,4 MW galios vėjo elektrinių parką ir per 5 metus investuotojai gaus 4,5 % grąža [43]. *Peer 2 business* yra vienas populiariausių finansavimo tipų kuomet renkamos investicijos saulės ir vėjo elektrinėms. Šio populiarumo priežastis yra tarptautinės platformos, aiškūs įsipareigojimai investuotojams su apibrėžta grąža, o įmonė išlaiko visas pastatytos elektrinės akcijas.

Nuosavo kapitalo dalies (angl. *equity*) modelis yra vienas naujausių minios finansavimo modelių. Tai finansavimo būdas, kuomet įmonė parduoda nustatytą dalį įmonės kapitalo akcijų ar obligacijų smulkių investuotojų grupei per internetinę platformą [28]. Investuotojas tampa įmonės ar projekto akcininku su kitais minios investuotojais. Šie investuotojai dažnai būna privilegijuotais akcininkais ir neturi balsavimo teisės įmonės ar projekto klausimais, tačiau šiems visada išmokami dividendai pinigais arba, energetikos sektoriuje, elektros energija. Nuosavo kapitalo dalies modelis yra patrauklus įmonėms, kuomet šios yra išekvojusios pinigų ir patrauklų vidinį finansavimą ar neišpildo tradicinio investavimo sąlygų. Siekti šio finansavimo ypač paskatina tai, kad gauti tokį finansavimą yra nereikalingas užstatas, o tai yra patrauklu įmonėms, kurių pagrindinis kapitalas yra nematerialaus aktyvas, kurio vertė smarkiai svyruoja ir sunku įvertinti tam, kad tai galėtų būti įkeičiama gauti finansavimą iš banko ar investicinio fondo [20].

Plečiantis tvarios energetikos sektoriui, didžiuliai atsinaujinančios energetikos objektai neretai yra finansuojami nuosavo kapitalo dalies modeliu, taip nereikalingas specialus finansinis tarpininkas tarp investuotojų, o naudojamosi internetine minios finansavimo platforma. Kaip pavyzdys, „*Caballero Fabrik by Solar Green Point*“ Olandijoje. Ant seno fabriko įrengta saulės elektrinė, kurios įrengimo kaštai – 500 tūkst. eurų, šia sumą finansavo 186 investuotojai per 4 mėnesius ir taip kiekvienas iš jų tapo akcininkais, kurie valdo šią įmonę ir turi po vieną balsą. Po 25 metų nuo įmonės įkūrimo ši automatiškai bus likviduota. Saulės elektrinės sugeneruota energija yra superkama vietinio skirstomųjų tinklų operatoriaus ir tiekėjo – „*Eneco*“, ši kiekvienų metų gale išmoka pelną iš

pagamintos energijos akcininkams. Akcininkai, kurių pasirinktas elektros tiekėjas yra „Eneco“, gali pasirinkti, ar šie nori gauti pelną pinigais ar elektros energija, kurią galės suvartoti [44]. Sekantis atsinaujinančios energetikos projekto pavyzdys – „Wind Eeklo by Ecopower“ Belgijoje. Įrengtos 3 vėjo elektrinės, kurių įrengimo kaina – 4,1 mln. eurų. Šią sumą minia sufinansavo per beveik 5 metus ir šios įmonės akcininkais tapo 1825 asmenys. Vykdamas akcijų listingavimą minios finansavimo platformoje buvo apribotas įsigytinas akcijų kiekis vienam asmeniui iki 50 ir suteikiamas tik vienas balsas generaliniame susirinkime, nesvarbu kiek akcijų asmuo turi. Akcininkams elektros energijos supirkėjas dividendus išmoka pinigais arba elektros energija [45].

Nuosavos dalies kapitalo modelis lyginant su skolinimo modeliu turi privalumų ir trūkumų. Iš investuotojų pusės, nupirkus dalį akcijų tampama bendrasavininku ir dalinamasi bendru sugeneruotu pelnu elektrinėje, tačiau pelnas nėra garantuotas dėl elektrinės gedimų ar netinkamų oro sąlygų, kuomet nebus pakankamai sugeneruota elektros energijos. Skolinimo modelis leidžia būti užtikrintam pastoviomis pajamomis iš palūkanų, tačiau pasibaigus skolos terminui, baigiasi ir pajamos. Iš verslo pusės, nuosavos dalies kapitalo modelio atveju prarandamos vėjo ar saulės elektrinių dalies nuosavybė ir pelnas bei nuostoliai yra pasidalinamas su minios finansuotojas. Šiems suteikus balsavimo teisę gali būti priimti nepalankūs sprendimai įmonei. Skolinimo modelis leidžia išlaikyti visą akcijų paketą ir po nustatyto termino, išmokėjus palūkanas prieš projekto naudingo laikotarpio pabaigą (SE ir VE apie 25 metai nuo pastatymo) generuoti didesnę pelną iš elektros gamybos.

1.2.2. Minios finansavimo platformos

Minios finansavimo platforma yra interneto svetainė, kuri yra virtuali elektroninė tarpininkė tarp antreprenierio ir investuotojo, per kurią vyksta investavimas. Projektus finansuoja interneto vartotojai, o mainais gauna piniginių atlygių, ekonominių ar nefinansinių atlygių [22]. Šioje platformoje taip pat vyksta visas bendravimas tarp šalių, rodomas prototipas, jei toks yra, finansuota suma, projekto eiga ir visa informacija apie grąžą investuotojams. Pasak Galuszka ir Brzowska.[46], minios finansavimo platforma yra neatsiejama sėkmingai finansuoto projekto dalis, kuri leidžia surinkti investuotojus nepaisant šių gyvenamosios vietos ir megzti ryšius tarp investuotojų ir organizacijos ar verslo. Taip pat, Kang‘as išskiria tai, kad projekto savininkai gali išsirinkti tikslią norimos vietovės socialinę grupę, kurią ir bandys pritraukti investuoti į finansuojamą projektą [47]. Taip galima susikoncentruoti į tikslinį marketingą šiai grupei žmonių ir didinti tikimybę finansavimui surinkti.

Negana to, minios finansavimo platformoms tenka susidurti su iššūkiais, kuriuos valstybės reguliavimas ir leidžiami įstatymų paketai gali padėti išspręsti. Tokie iššūkiai, pasak Vasileiadou‘ą [48], yra tai, kad minios finansavimas yra naujas reiškinys ir kai kuriuose regionuose nėra aiškios teisinio reguliavimo sistemos palankios verslui ir finansuotojams. Atsiradęs vietinių institucijų reguliavimas padėtų plėstis tiek platformoms tiek verslui, kuris galėtų finansuoti tvarius projektus, nes toks reguliavimas padidina pasitikėjimą ir pritraukia investicijas iš kitų šalių [49]. Sekantis iššūkis su kuriuo susiduria platformos yra projektų kuriuos leis talpinti savo platformoje atrinkimas. Corazzini‘o ir kt. atliktas tyrimas rodo, kad kuo daugiau minios finansavimo projektų yra platformoje, tuo mažesnę tikimybę, kad šie pritrauks reikalingas investicijas dėl atsiradusios konkurencijos tarp projektų [50]. Tačiau, pasak Parker‘į [51], ši problema gali pati save išspręsti, kuomet šalia geros kokybės projektų užregistruojami ir prastesni, nenešantys patikimumo projektai. Tuomet investuotojai palygina šiuos projektus ir renkasi aukštos kokybės, kas leidžia padidinti tikimybę tokių projektų tapti sėkmingai finansuotais. Paprasčiausias sprendimas šio iššūkio yra pačios platformos įsitraukimas ir reklamavimas patikimų ir aukštos kokybės projektų, kurie turi didžiausią tikimybę

surinkus finansavimą būti įgyvendintiems [50]. Toks projektų reklamavimas ir išskyrimas prisideda prie dar didesnio projektų konkuravimo, nes ši reklama reiškia papildomus minios finansuotojus, o platformai papildomas pajamas. Remiantis Wessel'iu ir kt. [52], silpnas projektų patikimumo tikrinimas veda prie dar didesnės konkurencijos tarp projektų platformoje, o tai reiškia, kad minios finansuotojai investuoja į įvairesnius projektus ir mažinama tikimybė visiems konkuruojantiems projektams tapti sėkmingais. Savo ruožtu, tai atgraso minios finansuotojus. Taigi, minios finansavimo platformai tapti patraukliai neužtenka suteikti vietos projektams, ši turi nuolat reguliuoti savo ekosistemą ir pasirinkti leidžiamus bei reklamuojamus projektus joje.

2014 metais minios finansavimo platformų buvo apie 450, 2018 metais – 1250 [53]. Tad sparčiai atsirandant naujoms ir besivystant esamoms platformomis, šios konkuruoja tarpusavyje, kad pritrauktų investuotojus ir verslą bei organizacijas. Kadangi minios finansavimo platformos uždirba iš suaukotų pinigų, šios taip pat tarpusavyje konkuruoja. Platformos sėkmė, pasak Lacan'ą ir kt. [54], tiesiogiai priklauso nuo šios paprastumo naudotis ir sėkmingų projektų skaičiaus. Kuo ši yra labiau orientuota į minios finansuotojus, tuo populiareesnė tarp konkurentų sukurtų platformų. Visos finansavimo platformos specializuojasi pagal minios finansavimo modelius ir tipus, 2 lentelėje pateikiama skolinimo ir nuosavo kapitalo dalies platformų pavyzdžiai, kurios specializuojasi į tvarių projektų finansavimą.

2 lentelė. Minios finansavimo modeliai ir tipai, platformų pavyzdžiai (sudaryta autoriaus)

Modelis	Apibūdinimas	Dominuojančios platformos
Skolinimo		
Mikrokreditų tipas	Kreditai smulkiems verslams, dažniausiai neišsivysčiusiose šalyse, suma apie 500 eurų	„Kiva“, „Zidisha“, „Milaap“
SME finansavimo tipas	SME paskolos, dažniausiai plėsti esamus verslus, kuomet neprieinamas tradicinis investavimas, sumos nuo 50 tūkst. eurų	„TRINE“, „bettervest“, „Lendahand“
Nuosavo kapitalo dalies		
	Minios finansuotojai tampa akcininkais, patrauklu įmonėms ar projektams, kurie turi daug nematerialaus aktyvo ir neapreibrinamas tradicinis finansavimas, nereikalingas užstatas, sumos nuo 50 tūkst. eurų	„Crowdcube“, „FundedByMe“, „Oneplanetcrowd“

Platformos taip pat gali specializuotis pagal regioną kuriame šios veiks ar bus tarptautinės. Taip pat, koks projektas laikomas sėkmingu ir kokie mokesčiai už platformą yra taikomi. Platformos mokesčius nuo surinktų lėšų taiko tik tuomet, kai projektas yra sėkmingas, tad kuriant naują projektą populiariausios atlygio modelio platformos projekto savininkams leidžia pasirinkti projekto tipą: pasilikti viską (angl. *keep-it-all*) arba viskas arba nieko (angl. *all-or-nothing*). Pirmasis projekto tipas nurodo, kad net jei ir projektas nesurinko viso užsibrėžto finansavimo, verslas ar organizacija pasilieka visą minios sufinansuotą sumą, todėl šis projektas vis tiek laikomas sėkmingu ir nuskaitomi mokesčiai nuo projekto savininko. Ne pelno siekiančioms organizacijoms šis tipas yra patraukus ne tik dėl sufinansuotų lėšų įsisavinimo, kuomet projektas yra tęstinis, bet ir dėl visuomenės sąmoningumo didinimo apie socialines ar ekologines problemas. *All-or-nothing* – jei projektas nesurinko viso užsibrėžto tikslo, šis laikomas nesėkmingu ir visi minios finansuoti pinigai gražinami miniai ir savininkas būna sumokėjęs tik vienkartinį platformos mokestį, jei toks taikomas naujai pristatomam projektui [55].

Platformos skirtingiems modeliams taiko skirtingus mokesčius: atlygio modelių platformų mokesčiai svyruoja nuo 2 iki 5 procentų nuo surinktos sumos ir taip pat nuo 2 iki 5 proc. nuo paaukotos sumos bei papildomas mokestis už atliktą auką, kuris svyruoja nuo 10 iki 30 euro centų iš minios finansuotojo. Skolos platformų mokesčiai netaikomi minios finansuotojams [21]. Populiariausių atlygio ir skolinimo platformų mokesčių dydžiai aukotojams ir projektų savininkams pateikiami 3 lentelėje.

3 lentelė. Atlygio ir skolinimo modelių platformų mokesčiai (sudaryta autoriaus)

Modelio platforma	Platformos mokesčiai nuo surinktų lėšų	Platformos mokesčiai nuo vieno asmens investavimo sumos
Atlygio		
1	„Indiegogo“	5%
2	„Kickstarter“	5%
3	„Pozible“	3–5%
Skolinimo		
1	„Kiva“	0–5%
2	„Lendahand“	8–13%
3	„Trine“	10–15%

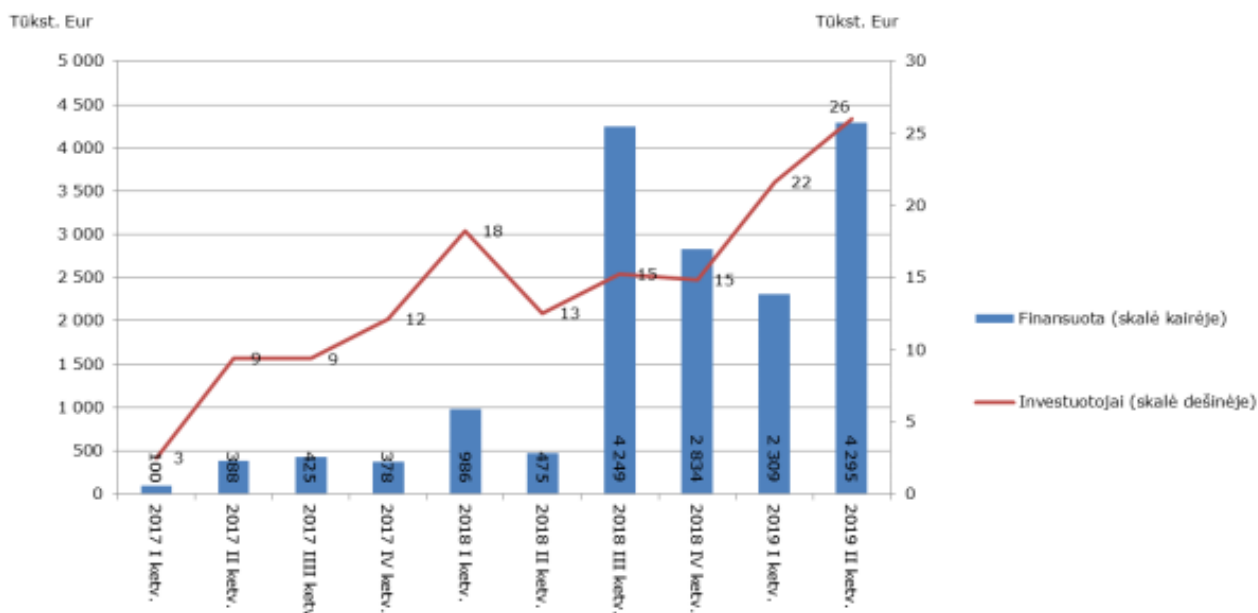
Kuo mokesčiai komerciniam projektui bus mažesni, tuo šio atsipirkimo laikas bus trumpesnis, dėl mažesnių bendrų projektų kaštų. Šie platformos įkainiai prisideda prie vidutinės svertinės kapitalo kainos augimo kaip papildomi mokesčiai nuo minios finansavimo būdų surinktų lėšų dalies.

Apibendrinant, esant projekto savininkui, renkantis minios finansavimo platformą reikalinga išsirinkti, koks finansavimo modelis ar tipas vykdomam projektui, ar platforma nacionalinė ar tarptautinė, kokie bus taikomi mokesčiai ir kuomet projektas bus laikomas sėkmingu, šios patrauklumą minios finansuotojams. Finansuojant jūrinių VE parką, tinkama platforma turėtų būti skolinimo arba nuosavo kapitalo dalies tipo, orientuotis į tvarius projektus, turėti sėkmingų pavyzdžių finansuojant didžiulius projektus ir taikyti mažus mokesčius. Sulaukus iš platformos reklamos, kaip patikimo projekto, šio tikimybė tapti sėkmingu išaugtų, tad būtina aiškiai pateikti projekto viziją bei prisidėjimą prie tvarumo skatinimo platformoje būsimiems investuotojams.

1.2.3. Minios finansavimas Lietuvoje

Lietuvoje minios finansavimas yra nauja finansavimo alternatyva kuri, iki 2019 metų vidurio pritraukė daugiau nei 26 tūkstančius investuotojų (žr. 3 pav.) [56]. Lietuvoje minios finansavimas yra licencijuojamas Lietuvos Banko (LB). Reguluojamas pagal „Sutelktinio finansavimo įstatymą“, kuris nusako, kad tik finansiniu atlygiu grįstas sutelktinis finansavimas yra reglamentuotas, t.y. skolinimo ir nuosavo kapitalo dalies modeliai. Nereglamentuoti – aukojimo ir atlygio modeliai. LB duomenimis, Lietuvoje veikia 12 minios finansavimo platformų, trys iš jų siūlo *peer 2 peer*, *peer 2 business* ir skolinimo arba tik skolinimo modelio minios finansavimą [57]. Viena iš skolinimo modelio, SME finansavimo tipo Lietuvos platformų – UAB „Profitus“. Šioje platformoje verslas talpina nekilnojamojo turto projektus, šiuos finansuoja minia mainais už palūkanas nuo investicijos. Projekto savininkas gali įkeisti turimą turtą ir taip gauti žemesnes palūkanas. Dažniausiai investicijos terminas yra 12 mėnesių, o vidutinės palūkanos – 10,24 % [58]. UAB „Finbee“ yra *peer 2 peer*, *peer 2 business* platforma, kuri siūlo privatiems asmenims ir verslui vartojimo paskolas finansuojamas

minios. Maksimali kredito suma yra 10 tūkst. eurų, o metinės palūkanos nuo 7 % [59]. Esant naujam finansavimo būdai, Minios finansavimas Lietuvoje naudojamas finansuoti tradicinius projektus ar kreditus, 12 LB stebimose platformose tradicinės ar tvarios energetikos projektų neegzistuoja. Tai parodo, kad lietuviški AEI vystytojai naudojami tik tradiciniais finansavimo šaltiniais ir neieško finansavimo alternatyvų. Remiantis Walthoff–Borm’u ir kt. [20], Lietuvoje AEI sulaukia palankaus tradicinių investuotojų susidomėjimo, nes neieško finansavimo alternatyvų.

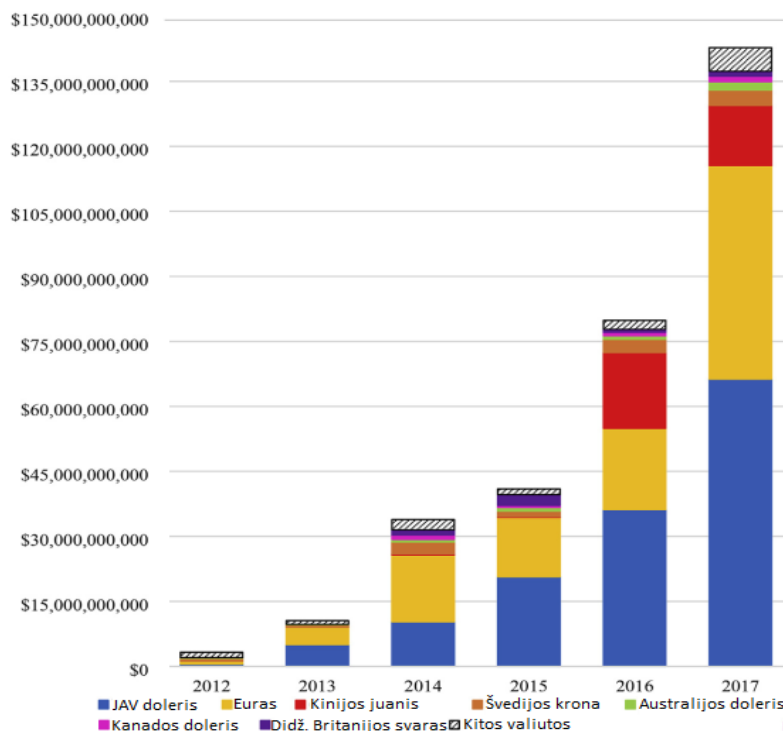


3 pav. Lietuvoje minios finansuotų projektų suma ir minios investuotojų skaičius kas ketvirtį. Šaltinis: Lietuvos Bankas

Remiantis Lietuvos banko duomenimis, nei viena iš prižiūrimų minios finansavimo platformų nesiūlo investuoti į atsinaujinančių šaltinių ar tvarius projektus.

1.3. Žaliųjų obligacijų perspektyvos

Žaliosios obligacijos (angl. *green, climate, enviromental bonds*) yra nusakomos kaip fiksuotų pajamų vertybiniai popieriai, kurie išleisti įgyti kapitalą finansuoti projektus prisidedančius prie natūralios aplinkos puoselėjimo arba finansuoti projektus, kurie vysto tvarius projektus su mažu anglies pėdsaku aplinkai. „*Climate Bonds Initiative*“ organizacijos duomenimis, visame Pasulyje 2017 metais yra išleista žaliųjų obligacijų suma 1,45 trln. JAV dolerių [60]. Žaliosios obligacijos skiriasi nuo tradicinių obligacijų tik tuo, kad šios privalo finansuoti tvarius projektus, neužmirštant tikslo – užtikrinti stabilias pajamas investuotojams. Vis dėlto, pritraukti investicijas į tvarios aplinkos sektorių yra sudėtingesnis procesas dėl didesnio rizikingumo, nenumatytų aplinkybių ir mažos kolektyvinės patirties finansuojant ir įgyvendinant tvarius projektus [61]. Pasak Zhou [62], kad pritraukti šias investicijas vietinės ir regioninės institucijos bei valstybinės agentūros tvariems projektams pradėjo skirti vis didesnes savo biudžetų dalis, tokia praktika tampa standartu siekiant klimato kaitos padarinių stabdymo.



4 pav. Išleistų žaliųjų obligacijų pasaulyje bendra kasmetinė suma pagal valiutą, 2007–2017 metais. Šaltinis: „Climate Bonds Initiative“

Lyginant tradicines obligacijas su žaliosiomis, remiantis Karpf'u ir kt. [63], žaliosios obligacijos vidutiniškai siūlo didesnę grąžą investuotojams nei tradicinės. Pasak Nanayakkara ir kt. [64], to priežastys yra teigiami pasikeitimai ilgalaikių obligacijų išleidime, realus prisidėjimas prie tvarumo, žaliųjų inovacijų skatinimas ir patrauklumas tradiciniams investuotojams kaip ilgalaikė investicija. Visa tai ir prisideda prie 4 paveiksle matomo spartus žaliųjų obligacijų išleidimo didėjimo. Priežastys, kodėl šis didėjimas nėra dar spartesnis, pasak Larcker'ą ir kt. [65], [66], yra tai, kad žaliųjų obligacijų išleidimo ir administravimo kaina yra didesnė nei tradicinių, trūkumas valstybių paramos, vieningos etiketės (standartizavimo) tarptautinėje rinkoje, mažas bendradarbiavimas tarp obligacijų leidėjų, kuomet nesutampa nacionaliniai ir tarptautiniai veiksmai. Remiantis Zerbib'o [67] atlikta analize, prie šių veiksnių prisideda ir investuotojų noras investuoti į žaliąsias obligacijas turi mažą poveikį obligacijų kainoms, o siūloma grąža ne visada yra didesnė nei kaip skelbiama lyginant su tradicinėmis. Tačiau, pasak Baulkaran'ą [68], iš investicinių fondų pusės, žaliųjų obligacijų įsigijimas yra matomas kaip teigiamas sprendimas, kuris didina vertę ir mažina bendrą rizikingumą, tai leidžia žaliosioms obligacijoms tapti patrauklesnėmis nei tradicinės. Vertinant žaliąsias obligacijas iš smulkiųjų investuotojų pusės, šiems suteikiamos mokesčių privilegijos, garantijos ir kitos naudos, kurios yra neatsiejamos žaliųjų obligacijų dalis. Šių obligacijų įsigijimas tampa patrauklus ilgalaikis finansavimo būdas norint neprarasti pinigų vertės infliacijai ar apsaugoti nuo valiutų ir vertybinių popierių rinkos svyravimų [69], [70].

1.3.1. Žaliųjų obligacijų sertifikavimas

Kuri obligacija yra žalia apibrėžia šios finansuojama veikla ar projektai. Organizacijos ar valstybės sertifikuoja leidžiamas obligacijas žaliomis, kuomet šios atitinka šių keliamus reikalavimus. *International Capital Market Association (ICMA)* išleido pirmąsias gaires 2014 metais, kokius projektus finansuojančios obligacijos bus laikomos žaliomis. Šie projektai turi prisidėti prie vieno iš šių kriterijų ar kelių: atsinaujinanti energetika, energetikos efektyvumo didinimas, taršos mažinimas

ir valdymas, tvarus žemės iškasenų naudojimas, bioįvairovės saugojimas, švarios transporto priemonės, tvarus vandens ir nuotekų valdymas, žmonių sąmoningumo didinimas klimato kaitos klausimais, žiedinė ekonomika, žalieji pastatai [71]. Japonijos 2017 metais išleistos gairės yra sukurtos ICMA siūlomų pagrindu ir papildytos. Japonijos gairės reikalauja iš obligacijų leidėjo pateikti visas galimas neigiamas pasekmes šalia teigiamų pokyčių [72]. 2015 metai Kinija išleido savo gaires, kurių vienas esminių skirtumų nuo ICMA gairių yra tai, kad iškastinio kuro naudojimas ir viešasis transportas su vidaus degimo varikliais yra laikomi tvariais projektais [73]. Pasak Tolliver'ą ir kt. [66], būtent dėl tokių skirtumų investicijos į žaliąsias obligacijas yra rizikingos ir neapibrėžtos, kuomet vienos valstybės išleista obligacija tik naudojasi žalia etiketė finansuodama anglį deginančias elektrines.

Šiai problemai spręsti yra susikūrę organizacijos, kurios siūlo savo sertifikatus, kurie turėtų aiškius tarptautinius kriterijus ir būtų kokybės įrodymas investuotojams. Viena iš tokių organizacijų yra „Climate Bonds Initiative“, kuri išduoda *Climate Bonds Standard* sertifikatą sukurtą pagal ICMA gaires, papildytą privalomu informavimu apie finansuojamus projektus ir jų daromą naudą tvarios ateities link [74]. Šis sertifikatas nurodo investuotojams, kad investicijos į šį projektą svariai prisideda prie Paryžiaus susitarimo metu užsibrėžtų tikslų įgyvendinimo [75]. Tokios organizacijos, siūlančios savo sertifikatus, teigia, kad tai leis pritraukti daugiau investuotojų, bus mažesnė obligacijų išleidimo kaina. Tačiau, pasak Zerbib'ą [67], nors tai ir didina tikimybę gauti didesnę investavimą, tai priklauso nuo daugiau veiksnių nei tik nuo šio sertifikavimo. *Climate Bonds Standard* ir kiti sertifikatai nesuteikia jokio draudimo investuotojams, tik sutaupo investuotojų laiką, kuris būtų skirtas atlikti nuodugnai analizei leidėjo ir projekto į kurį ketinama investuoti. [76].

Finansuojant vėjo elektrinių parką, žaliųjų obligacijų išleidimas tampa viena iš alternatyvų tradiciniam finansavimo modeliui. Tokiam projektui gavus sertifikatą, investuotojams bus aišku, kad tai prisidės prie klimato kaitos stabdymo, o tai padidins tikimybę sulaukti norimo finansavimo [66].

1.3.2. Žaliosios obligacijos Lietuvoje

Lietuva yra pirmoji Baltijos valstybė, kuri išleido žaliąsias obligacijas 2018 metų gegužę. Šios obligacijos skirtos finansuoti Lietuvos 156 daugiabučių renovaciją, kuri leis padidinti šių pastatų energetinį efektyvumą 20–30% ir tiesiogiai sutampa su Lietuvos nusistatytais nacionaliniais tikslais Paryžiaus susitarime. Obligacijos įvertintos „Green Bonds Initiative“ ir „Moody's Green Bond Assessment“ sertifikatais, kaip žaliosios. Obligacijos išleistos 10 metų terminui, vienos obligacijos vertė – 100 eurų, bendra suma – 20 mln. eurų, kasmetinė grąža – 1,2%. Didžiąją dalį obligacijų įsigijo Austrijos vyriausybė [77]. Vienos didžiausių ir ilgiausio termino žaliosios obligacijos Baltijos ir Rytų Europoje, šių išleidimo metu, buvo išleistos tuometinės AB Lietuvos Energijos (dab. AB Ignitis Grupė). Pirmasis obligacijų leidimas įvyko 2017 metais dešimties metų terminui, vienos obligacijos vertė 1 tūkst. eurų, bendra vertė – 300mln. eurų, metinė grąža – 2,193%. Sulaukus didžiulio susidomėjimo ir pasisekimo, įvykdytas antrasis leidimas tokios pačios sumos ir laikotarpio žaliųjų obligacijų leidimas 2018 metais, skyrėsi tik mažesnė metinė grąža – 2,066%. Už finansuotus pinigus AB Ignitis grupė investavo į atsinaujinančios energetikos projektus Švedijoje, Baltijos šalyse ir Lenkijoje, elektrinio mobilumo vystymą regione bei kitus žaliuosius projektus [78].

Europos rekonstrukcijos ir plėtros bankas (ERBD) kartu su Europos Komisija (EK) teigiamai vertina Lietuvos pokyčius teisinėje sistemoje žaliųjų finansų sektoriuje ir įvardija Lietuvą kaip Baltijos ir Rytų Europos regiono lydere. Prie šių pareiškimų prisideda minėti pavyzdžiai ir kartu su ERBD bei

EK įgyvendintas projektas 2019 metais, kurio tikslai yra skatinti žalius projektus bei sudaryti veiksmų planą tolimesniems pokyčiams šalies finansinėje sistemoje sukuriant Žaliųjų Finansų Institutą Lietuvoje [79].

2. Metodologija

2.1. Tyrimo objektas

Finansavimo būdams palyginti pasirinktas objektas yra naujai įrengiamas 100 MW galios jūrinių VE parkas. Šis parkas yra Baltijos jūroje, Lietuvos teritoriniuose vandenyse, nutolęs nuo kranto 35 km, o jūros gylis 25 – 35 metrai, vidutinis metinis vėjo greitis yra apie 10 m/s [7]. Pasirinkta VE parko vieta yra viena iš galimų Lietuvos teritoriniuose vandenyse. Toks jūrinis VE projektas taptų pirmuoju Baltijos šalyse, šiam pasisekus, būtų galima vykdyti sekančius projekto etapus ir galią plėsti iki kelių GW. Įrengus 100 MW VE parką per 2 metus ir prijungus prie Lietuvos perdavimo tinklų, šis VE parkas 25 metus generuotų švarią ir saugią energiją, o po šių eksploataavimo metų sektų jos demontavimas. Palyginus su vėjo elektrinių parkais įrengtais ant žemės, nutolusių nuo kranto arba jūrinių vėjo elektrinių parko įrengimo kaštai yra didesni nuo 2 iki 3 kartų [80], tačiau VE vidutinis greitis yra taip pat didesnis nei VE parko įrengiamo žemyninėje Lietuvos dalyje, o tai reiškia didesnes pajamas už parduotą elektros energiją.

VE parko įrengimo kaštai apskaičiuojami naudojantis (1) formule:

$$I = p_{\text{vid}} \cdot P_{\text{parko}}; \quad (1)$$

čia: I – investicijos į VE parko įrengimą, Eur;
 p_{vid} – 1 MW VE įrengimo kaina, Eur/MW;
 P_{parko} – VE parko vardinė galia, MW.

Didesnius įrengimo kaštus lemia VE įrengimas sudėtingomis druskingos jūros sąlygomis, planavimo ir projekto vykdymo kaštai yra didesni bei laikas iki prijungimo prie elektros energijos tinklo trunka ilgiau nei lyginant su VE parku ant žemės. Šis laikas yra ilgesnis dėl vykdomų jūros dugno, paukščių migracijos kelių bei kitų ekologinių tyrimų. Taip pat, kaina tiesiogiai koreliuoja su pasirinktos statyb vietės gyliu ir nuotoliu nuo kranto. Jūrinių VE priežiūra ir eksploatacija taip pat yra brangesnė dėl sudėtingesnio VE pasiekiamumo (reikalingi laivai ar sraigtasparniai).

Dėl didesnių įrengimo kaštų, lyginant su ant žemės statomais VE parkais, naudinga ieškoti pigesnio finansavimo, modeliuoti šias alternatyvas ir palyginti tarpusavyje. Tai leistų tyrimo objektui greičiau pateisinti investuotojų lūkesčius ir atsiperkti. Jei šis neatsiperka ir nepatenkina lūkesčių, šis nėra patrauklus investuotojams ir reikalinga valstybės parama norint skatinti atsinaujinančios energetikos plėtrą.

2.2. Projekto efektyvumo vertinimo būdai

Laisvos konkurencinės rinkos sąlygomis visos įmonės, neatsižvelgiant į jų apyvartą, darbuotojų skaičių ar užimamą rinkos dalį yra suinteresuotos didinti pelną. Valstybės tikslas yra skatinti ir pritraukti tokias investicijas norint surinkti į valstybės išdą daugiau mokesčių bei prisidėti prie klimato kaitos stabdymo ar ekonominės gerovės kūrimo. Įmonės sugeneruotas pelnas valstybėje leidžia įmonei palaikyti jau esamus pajėgumus, užtikrinti jos plėtrą ir tęstinumą. Norint pasiekti šiuos tikslus, įmonės finansai yra pagrindinis prioritetas. Todėl dabartinėmis pasaulinės rinkos sąlygomis, įmonės renkasi investicinę veiklą. Šios veiklos garantas yra šių investicijų teisingas vertinimas, pasirinkimas, įgyvendinimas bei valdymas. Vertinant investicinius projektus pasitelkiami įvairūs šių vertinimo būdai, kurie padeda investuotojams apsispręsti į kuriuos projektus investuoti, kurie atneš

pelną, patenkins lūkesčius, o kurie ne. Esant kelioms pelningoms alternatyvoms, vertinimo metodai leidžia palyginti skirtingas investicijas, teisingai susidėlioti prioritetus ir numatyti tikėtiną grąžą.

Projektų efektyvumo vertinimui nėra vieno universalaus būdo, kuris atsakytų į visus keliamus klausimus ir įvertintų projektus visokeriopai. Todėl yra naudojama daug įvairių vertinimo būdų, kurie turi savų privalumų ir trūkumų: kapitalo vertinimo metodas, nuosavo kapitalo metodas, ekspertinis vertinimas, kompleksinis projektų vertinimas, sinergetinis vertinimas, grynosios dabartinės vertės, jautrumo analizės, vidinės grąžos ir kiti. Šiame darbe naudojami vertinimo metodai yra: grynosios dabartinės vertės (NPV), vidinės grąžos normos (IRR), svertinių elektros gamybos kaštų (LCOE). Šie metodai pasirinkti dėl jų pritaikomumo ilgojo laikotarpio investiciniams projektams (projekto gyvavimo laikas didesnis nei 10 metų) ir jų pritaikomumo energetikos sektoriuje. Taip pat, įtraukiamas investicinės pagalbos poreikio įvertinimo metodas.

2.2.1. Grynoji dabartinė vertė

Grynosios dabartinės vertės (NPV) (angl. *Net Present Value*) yra dažniausiai naudojamas vertinant ir lyginant investicinius projektus tarpusavyje. Šis metodas pasirenkamas dėl jo gebėjimo įvertinti pinigų įplaukas ir išlaidas per projekto naudingą laikotarpį bei būsimų pinigų srautų dabartinių verčių diskontavimą. Taip pat, šis metodas gali būti lengvai koreguojamas pagal pareikalavimą ir vertinti vietoje pinigų srautų dividendus, grynąjį pelną ir kt. Vertinant šiuo metodu, investicinis projektas pasirenkamas tuomet, jei NPV yra teigiama, vadinasi iš projekto numatoma gauti didesnius pinigų srautus nei grynoji investicijos vertė, bus patenkinti minimalūs investuotojų lūkesčiai ir padidinama investavusios įmonės vertė. Kadangi, pinigų srautai yra pasiskirstę per visą projekto laiką, šie yra diskontuojami pagal procentinę normą. Norint sulaukti realių ir patikimų rezultatų, būtina kuo tiksliau įvertinti projekto diskonto normą. Juo aukštesnė diskonto norma, tuo mažesnis yra NPV [81]. Grynosios dabartinės vertės metodas yra vienas išsamiausių ir parankiausių metodų vertinant bei analizuojant investicinį projektą.

Norint kuo tiksliau apskaičiuoti projekto NPV patariama vadovautis šiomis prielaidomis [82]:

1. kapitalo investicijos traktuojamos kaip išlaidos ir mažina pinigų srautą;
2. įplaukos ir išlaidos atitinka tą patį laiko momentą;
3. projektas egzistuoja tobuloje kapitalo rinkoje;
4. prie išlaidų nepriskiriamos investicijos į kapitalą, kurios buvo padarytos atliekant sprendimą apie projekto įgyvendinimą. Tokios išlaidos prilyginamos investicijoms;
5. aiškus ir įvertintas projekto įgyvendinimo ir naudingo laikotarpio dydis;
6. jei $NPV > 0$, investicinis projektas laikomas efektyviu, t.y. įgyvendinus tokį projektą, įmonės vertė išaugs;
7. jei $NPV < 0$, investicinis projektas nėra efektyvus ir investuotojas patirs nuostolius, lygius NPV vertei;
8. jei $NPV = 0$, projektas neatneš pelno, tačiau nebus nuostolingas;

9. jei NPV reikšmė yra gauta artima nuliui, reikalinga daugiau duomenų, nes atsiradus menkiausiems rinkos svyravimams ar pasikeitus nenumatytais aplinkybėmis projektas gali tapti nuostolingas.

Vertinant 100 MW jūrinių VE grynąją dabartinę vertę, ši apskaičiuojama kaip dabartinė visų pinigų srautų vertė įskaitant ir pradines investicijas (2). VE parko pradinės investicijos yra įrengimo kaštai, kurie yra paskirstomi per dvejus metus.

$$NPV = -I + \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t}; \quad (2)$$

čia: CF_t – pinigų srautas metais t ;
 T – trukmė metais;
 r – diskonto norma.

Pinigų srautas (angl. *cashflow* – CF) pasirinktu laikotarpiu yra skirtumas tarp visų gautų pajamų ir išlaidų per pasirinktą laikotarpį ar laiko momentą. VE parko atveju, pabaigus statyti parką, srauto pajamos yra kiekvienos valandos pagamintos energijos gautų pajamų per metus suma, o išlaidas sudaro eksploatavimo kaštai per metus bei, pasibaigus naudingo VE eksploatavimo laikotarpiui, demontavimo kaštai. Šie pinigų srautai metais t apskaičiuojami naudojantis (3) formule:

$$CF_t = \sum_{t=0}^h (P_h \cdot E_h) - ((OC \cdot P_{\text{parko}}) + DC); \quad (3)$$

čia: P_h – valandinė elektros kaina rinkoje, Eur/MWh;
 E_h – valandinis pagamintos elektros kiekis, MWh;
 OC – eksploatavimo kaštai, Eur/MW;
 DC – demontavimo kaštai, Eur;
 h – valandų skaičius per metus.

Duomenys naudojami apskaičiuoti VE parko pajamas yra 2019 metų kiekvienos valandos elektros kainos „NordPool Elspot“ rinkoje [83], darbe priimama, kad elektros kaina kas metus brangsta po 1%. VE parko pagamintos elektros energijos kiekis kas valandą per metus modeliuojamas naudojant MERRA-2 palydovo duomenis ir yra pastovus per visą projekto trukmę. Parduotos elektros energijos pajamoms apskaičiuoti per visą projekto laikotarpį panaudota 490 tūkst. duomenų. Eksploatavimo išlaidoms apskaičiuoti yra naudojama IRENA.org duomenų bazė [80]. Demontavimo kaštai yra apskaičiuojami kaip pasirinkama procentinė dalis nuo viso parko įrengimo kainos.

Norint kuo tiksliau įvertinti grynąją dabartinę vertę, privalu nusistatyti kuo tikslesnę projekto trukmę. Projekto trukmė, apibendrinus, yra laikotarpis nuo šio įgyvendinimo pradžios iki pabaigos. Jūrinio VE parko atveju, tai yra nuo statybų pradžios iki parko demontavimo pabaigos. Vertinant įrengiamą elektrinę, priimama, kad statybos truks dvejus metus, VE generuos elektros energiją 25 metus, demontavimas užtruks vienerius metus, tad bendra projekto gyvavimo trukmė yra 28 metai.

Grynosios dabartinės vertės dydis yra labai jautrus diskonto normos pokyčiui, todėl ši norma yra vienas svarbiausių rodiklių investiciniame projekte. Diskonto norma prognozuoja būsimo pinigų srauto vertę lyginant su dabartine, didėjant koeficientui mažėja dabartinių pinigų vertė lyginant su būsima verte [81]. Energetikos projektuose yra priimtina, kad diskonto norma yra prilyginama vidutinei svertinei kapitalo kainai (WACC), ši kaina yra nustatoma, kuomet yra žinomas investicijos finansavimo modelis: reikalingas finansavimo dydis, palūkanų dydis, investuotojų tikimasi grąža.

2.2.2. Vidutinės svartinės kapitalo kainos nustatymas

Norint įvertinti ir palyginti skirtingus finansavimo modelius, būtina apskaičiuoti skirtingas vidutinės svartinės kapitalo kainas. Darbe apibrėžiame, kad laisvieji pinigai (pinigų srautai) nesikeičia tarp skirtingų finansavimo modelių, o vienintelis kintamasis yra WACC dydis, kuris priklauso nuo pasirinkto finansavimo modelio. Gauti WACC dydžiai prilyginami diskonto normoms ir naudojami apskaičiuoti projektų NPV ir kitus pasirinktus vertinimo būdus, o tai leidžia lengvai palyginti finansavimo modelius.

Darbe modeliuojami devyni skirtingi finansavimo modeliai, kurie susideda iš skirtingų finansavimo šaltinių, bei priimamos skirtingos pasirinktos svartinės reikšmės (po tris kiekvienam finansavimui), šie modeliai pateikiami 4 lentelėje:

4 lentelė. Darbe vertinami ir lyginami finansavimo modeliai

Finansavimo modelis	Finansavimo šaltinių svartinės reikšmės
Finansavimas A	
Finansavimas A1	Nuosavo kapitalo 30%, skolinto kapitalo 70%
Finansavimas A2	Nuosavo kapitalo 50%, skolinto kapitalo 50%
Finansavimas A3	Nuosavo kapitalo 70%, skolinto kapitalo 30%
Finansavimas B	
Finansavimas B1	Nuosavo kapitalo 30%, minios finansavimo 70%
Finansavimas B2	Nuosavo kapitalo 50%, minios finansavimo 50%
Finansavimas B3	Nuosavo kapitalo 70%, minios finansavimo 30%
Finansavimas C	
Finansavimas C1	Nuosavo kapitalo 30%, žaliosios obligacijos 70%
Finansavimas C2	Nuosavo kapitalo 50%, žaliosios obligacijos 50%
Finansavimas C3	Nuosavo kapitalo 70%, žaliosios obligacijos 30%

Visi investiciniai projektai yra finansuojami arba iš nuosavo, arba iš skolinto kapitalo arba šių derinio. Šis vidurkis parodo, kokios grąžos tikisi investuotojai iš vieno investuoto euro. Tai yra reikalaujama grąža, kuri yra kaip diskonto normos rodiklis atliekant investicijos vertinimą. Tam, kad įmonė investuotų į projektą, vidutinis laukiamas pelningumas turi viršinti apskaičiuotą WACC procentinę vertę. Apskaičiuojant WACC yra vertinami visi finansavimo šaltiniai: paprastos akcijos, privilegijuotos akcijos, obligacijos ir kiti ilgalaikiai įsipareigojimai. Visi šie šaltiniai yra apskaičiuojami sudauginus kiekvieno kapitalo kaštus ir jų svartinės reikšmes, tuomet šiuos susumuojant. Finansavimas A yra pasirinktas kaip tradicinio finansavimo pavyzdys vertinant skirtingas svartinės reikšmes. Finansavimo A šaltiniai yra nuosavas ir skolintas kapitalas. Skola yra suteikta banko už priimtą palūkanų normą. Finansavimo A WACC yra apskaičiuojamas naudojantis (4) formule. Finansuota dalis iš skolinto kapitalo yra apmokestinama pelno mokesčiu [81].

$$WACC = \frac{E}{V} \cdot R_E + \frac{D}{V} \cdot R_D \cdot (1 - \text{tax}); \quad (4)$$

čia: E/V – projekto dalis, finansuojama nuosavu kapitalu;

D/V – projekto dalis, finansuojama paskola;

R_E – investuotojų tikimasi minimali vidutinė metinė grąža;

R_D – paskolos palūkanų norma;

tax – pelno mokestis.

Finansavimo B atveju būtinai apibrėžti kuris iš minios finansavimo modelių ir tipų yra parankiausias siekiant pritraukti didžiules investicijas į atsinaujinančios energetikos projektą. Aukojimo modelis yra netinkamas, nes šis yra skirtas finansuoti smulkius projektus, dažniausiai tai yra labdara skurstantiems ar parama socialinėms iniciatyvoms pažeidžiamoms žmonių grupėms. Atlygio modelis netinkamas, nes šis yra skirtas investuoti į naujus produktus ar technologijas, kuomet už investiciją atsilyginama sukurtu produktu ar paslauga. Nuosavo kapitalo dalies modelis galėtų būti tinkamas, nes investuotojai tampa akcininkais ir gali greitai surinkti kapitalą. Tačiau siekiamybė yra išlaikyti visą akcijų paketą ir įmonei būti vienintele projekto savininke. Tokia motyvacija atsiranda dėl VE parko kaip valstybinės reikšmės objekto, kuris yra energetinės nepriklausomybės didinimo projektas.

Likęs minios finansavimo modelis yra skolinimo. Šis skirstomas į mikrokreditų ir smulkaus ir vidutinio verslo (*SME*) finansavimo tipus. Mikrokreditų tipas šiam projektui netinka, nes tai yra skirta smulkiems verslams, kuriems reikalinga trumpalaikė paskola, kurios dydis dažniausiai neviršija 500 eurų. Šiam projektui finansuoti tinkamas yra *SME peer 2 business* tipas: kuomet investuotojai (asmenys) tiesiogiai investuoja į juridinių asmenų projektą. Tačiau, minios finansavimo platformos taiko mokesčius už savo platformos naudojimą, kurie dažniausiai yra nuo 0 iki 5% nuo surinktos sumos. Finansuojant projektus šio minios finansavimo tipu surenkamos didžiausios investicijos. Priimame, kad šis *SME peer 2 business* tipas kartu su nuosavu kapitalu bus Finansavimo B šaltiniai.

Įvertinus šiuos finansavimo šaltinius pritaikome WACC formulę Finansavimui B (5):

$$WACC = \frac{E}{V} \cdot R_E + \left(\left(\frac{M}{V} \cdot R_M \right) 1 + tax_M \right) (1 - tax); \quad (5)$$

čia: E/V – projekto dalis, finansuojama nuosavu kapitalu;

M/V – projekto dalis, finansuojama minios finansavimu ar žaliosiomis obligacijomis;

R_E – investuotojų tikimasi minimali vidutinė metinė grąža;

R_M – minios finansavimo palūkanų norma;

tax_M – minios finansavimo platformos mokestis;

tax – pelno mokestis.

Finansavimas C pasižymi žaliųjų obligacijų išleidimu. Norint šias išleisti, pirma reikia įrodyti, kad šis projektas prisidės prie tvarios energetikos plėtros ir Paryžiaus susitarimo metu užsibrėžtų tikslų. Kadangi modeliuojamas parkas tiesiogiai prisideda prie klimato kaitos stabdymo, gauti *Climate Bonds Standard* sertifikata yra tikėtina. Gavus šį sertifikatą įsipareigojama kas metus teikti informaciją apie vykdomą veiklą, projekto eigą. Tačiau, šis sertifikatas leis lengviau pritraukti investuotojus, būti labiau pastebimiems. Žaliųjų obligacijų emisija taip pat turi savo kainą, kuri įtraukiama į WACC [84], [85]. Priimame, kad Finansavimą C sudarys nuosavas kapitalas ir išleistos žaliosios obligacijos.

Įvertinus šiuos finansavimo šaltinius pritaikome WACC formulę Finansavimui C (6):

$$WACC = \frac{E}{V} \cdot R_E + \left(\left(\frac{Z}{V} \cdot R_Z \right) 1 + tax_Z \right) (1 - tax); \quad (6)$$

čia: E/V – projekto dalis, finansuojama nuosavu kapitalu;

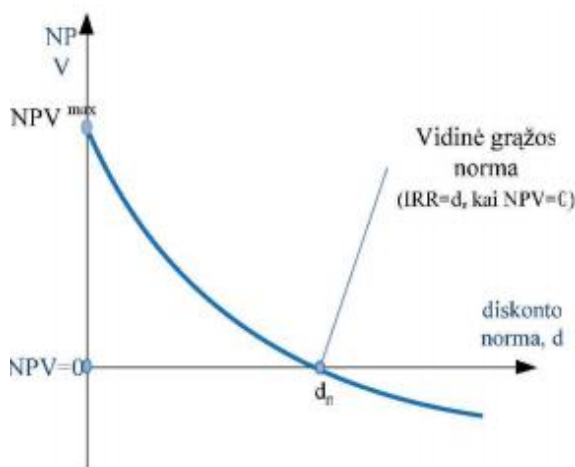
Z/V – projekto dalis, finansuojama minios finansavimu ar žaliosiomis obligacijomis;

R_E – investuotojų tikimasi minimali vidutinė metinė grąža;
 R_Z – žaliųjų obligacijų grąža;
 tax_Z – žaliųjų obligacijų emisijos kaina;
 tax – pelno mokestis.

Vertinant ir lyginant skirtingus finansavimo modelius priimame, kad WACC, kaip diskonto norma, visą laikotarpį išlieka pastovi, t.y. tiek nuosavo, tiek skolinto kapitalo kaina per visą projekto eksploatavimo laikotarpį yra pastovi, kiekvieno modelio pinigų srautai yra vienodi.

2.2.3. Vidinės grąžos norma

Vienas iš naudojamų papildomų vertinimo metodų yra vidinė grąžos norma (angl. *internal rate of return* – IRR), kuria naudojantis galima palyginti skirtingus finansavimo modelius.



5 pav. Grafinis vidinės grąžos normos lygties sprendimas [86]

Šis rodiklis nusako investicijų rentabilumą ir parodo maksimalų leistiną santykinę investicijų kainos lygį, kurį viršijus projektas pasidaro nerentabilus arba, kai IRR skaičiavimo rezultatai rodo, kad NPV yra lygus 0, esant tam tikrai diskonto normai projektas atsipirks, tačiau neatneš jokio pelno (žr. 5 pav.). Atsisakoma investuoti į tokius projektus, kurių IRR yra mažesnis nei diskonto norma, nes jei net ir projektas atsipirks, šis neatneš reikiamos grąžos investuotojams [81]. IRR yra apskaičiuojama naudojantis (7) formule:

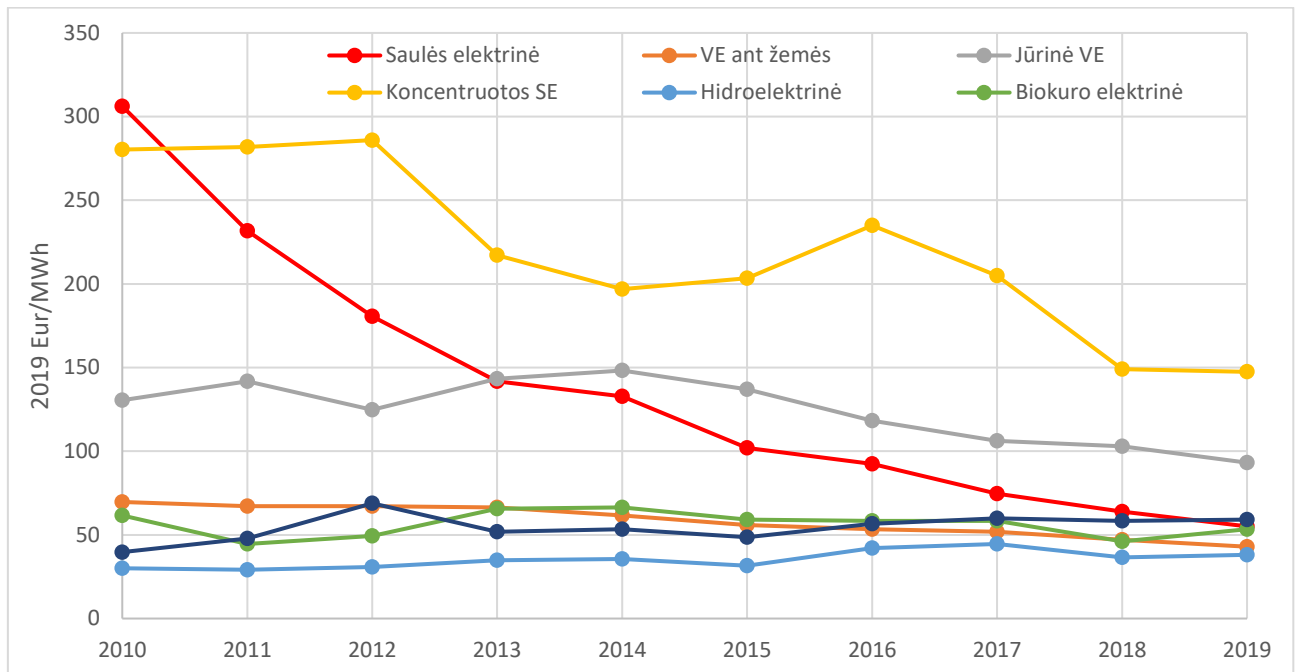
$$0 = NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+IRR)^t}; \quad (7)$$

2.2.4. Atskirų technologijų elektros gamybos kaštų palyginimas

Atskirų technologijų elektros gamybos kaštų palyginimas (LCOE – angl. *Levelised Cost Of Electricity*) yra palyginamasis rodiklis, leidžiantis tiksliai palyginti įvairius elektros gamybos būdus. LCOE rodiklis yra skirtingas kiekvienai technologijai, šaliai ir projektui dėl skirtumų pačioje elektros gamybos technologijoje, kapitalo kainoje, eksploatavimo kaštuose. Lyginant skirtingus finansavimo modelius šiuo metodu, galima pamatyti LCOE pokytį tik nuo vieno kintamojo, t.y. tik nuo diskonto normos ir prognozuoti projekto pelningumą palyginus gautą LCOE su elektros energijos kaina rinkoje. LCOE gali būti laikoma vidutine minimalia elektros energijos kaina, už kurią reikia parduoti pagamintą elektrą, kad būtų galima padengti investicijas ir patenkinti investuotojų lūkesčius. Energija parduota už didesnę kainą nei apskaičiuota atneš papildomą pelną. Jei parduodama už mažesnę kainą – projektas nuostolingas. Todėl vertinant LCOE, būtina kuo tiksliau įsivertinti diskonto normą, nes

tai yra vienas iš pagrindinių faktorių lemiant LCOE dydį, apskaičiuojant atsinaujinančių šaltinių LCOE yra priimta, kad WACC prilyginamas diskonto normai [80].

Atsinaujinančios energetikos projektai, ne kaip tradiciniai, neturi kuro dalies dedamosios apskaičiuojant išlaidas laiko momentu, todėl šie yra pranašesni. Nenaudojamas iškastinis kuras neišmeta CO₂, taip tik dar labiau sumažinamos išlaidos laiko momentu. 6 pav. pateikiama skirtingų AE elektros energijos gamybos būdų LCOE.



6 pav. Skirtingų atsinaujinančios energetikos elektros gamybos būdų LCOE, 2010-2019 metais. Šaltinis: Irena.com

Įvertinus jūrinių VE parko investicijas ir kaštus galime apskaičiuoti LCOE kiekvienam finansavimo modeliui naudojantis (8) formule:

$$LCOE = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{I_t + M_t + F_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{E_t}{(1+r)^t}}; \quad (8)$$

čia: I_t – investicijos metais t , Eur;

M_t – eksploataavimo kaštai metais t , Eur;

F_t – kuro kaštai metais t , Eur;

E_t – pagamintos elektros energijos kiek laiko momentu, MWh.

2.2.5. Investicinės pagalbos poreikio įvertinimas ir dydis

Vertinant skirtingus VE parko finansavimo modelius, gaunamas skirtingas LCOE, kuris, jei yra didesnis už tų metų vidutinę elektros rinkos kainą, parodo, kad investuotojai patiria nuostolius. Šis skirtumas yra reikalinga pinigų suma, kurią gavus, projekto NPV taptų 0, vadinasi patenkintų investuotojų lūkesčius ir atsipirktų. Todėl lyginant VE parko finansavimo modelius, kuo gautas LCOE yra didesnis, tuo didesnė tikimybė, kad bus reikalinga valstybės parama tuo metodu finansuotam VE parkui. Juo parama didesnė, tuo tokiu modeliu finansuotas VE parkas taptų didesne našta elektros vartotojams. Investicinė pagalba suteikiama skatinant atsinaujinančios energijos plėtrą.

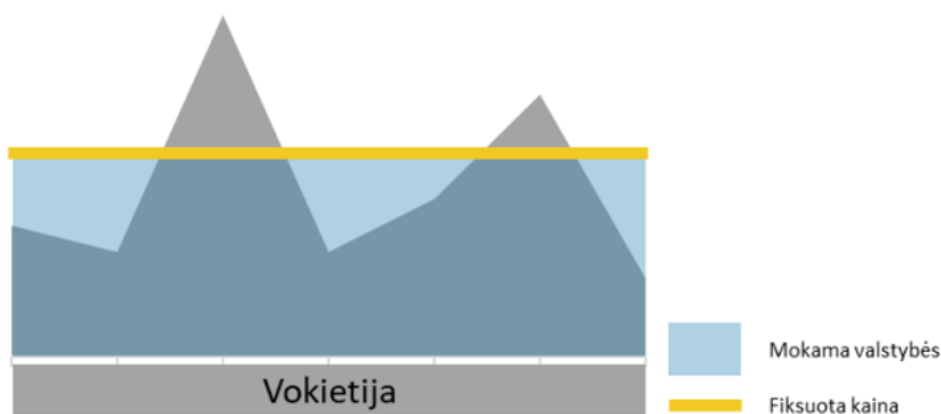
Lietuvoje, kompensavimo mechanizmas finansuojamas elektros vartotojų, kurie per metinį elektros tarifą sumoka mokestį už viešuosius interesus atitinkančios paslaugos (VIAP).

Praktikoje taikomi skirtingi kompensavimo mechanizmus galime išskirti į tris tipus: A tipas (Danijos pavyzdys), B tipas (Nyderlandų pavyzdys) (žr. 7 pav.) ir C tipas (Lietuva ir Vokietijos pavyzdys 2010–2019 m.). A tipas pasižymi tuo, kad gamintojas privalo grąžinti skirtumą tarp rinkos kainos ir sutartos kainos, jei ši yra mažesnė nei tuometinė rinkos kaina (pelnas grąžinamas valstybei) – abipusis mechanizmas. B tipas – vienpusis mechanizmas, kuomet gamintojas neprivalo grąžinti šio skirtumo valstybei ir uždirbtą pelną pasilieka sau.



7 pav. Elektros kainos kompensavimo mechanizmai. Šaltinis: LR Energetikos Ministerija

C tipas yra Lietuvos ir Vokietijos modelis 2010–2019 metais (žr. 8 pav.). Kuomet elektros rinkos kaina yra visiškai ignoruojama, energijos gamintojas yra garantuotas konkurso būdu gauti nustatytą fiksuotą elektros kainą, pavyzdžiui, ateinantiems 20 metų iš valstybės lėšų: elektros operatorius superka ir parduoda elektros energiją už didmeninę rinkos kainą, o skirtumas, kuris lieka tarp sumokėtų subsidijų ir elektros kainos priedo, padengiamas vartotojų, kurie sumoka Vokietijoje esantį atsinaujinančios energetikos mokestį (VIAP atitikmuo Lietuvoje), kuris yra įtrauktas į bendrą elektros energijos tarifą. Tokia fiksuota kaina elektros gamintojui užtikrina pačias stabiliausias pajamas, todėl yra vienas patraukliausių investuotojam dėl pajamų apibrėžtumo. Tačiau toks metodas valstybei (elektros vartotojams) kainuoja daugiau, nes yra didesnė investavimo paskata lyginant su A ir B tipu. [8], [9], [87].



8 pav. Elektros kainos kompensavimo schema Vokietijoje (2010–2019 m.). Šaltinis LR Energetikos Ministerija

Priimamas VE parkui kompensavimo mechanizmas yra B tipo: sudaromas vienpusis mechanizmas dėl kainų skirtumo. Paramos dydis (PD) yra lygus iš sutartos fiksuotos kainos atimant rinkos kainą, jei rinkos kaina didesnė nei sutarta, pelnas lieka investuotojams. Priimame, kad sutarta fiksuota kaina yra lygi VE parko LCOE dydžiui, nes taip būtų padengiamos investicijos į projektą ir suteikiama

reikalinga grąža investuotojams. Finansinė parama bus skiriama kiekvienais metais, kol VE gamins elektros energiją, todėl parama yra diskontuojama kiekvienais metais kaip ir pinigų srautas. Remiantis Hermelink'o ir kt. [88] atliktu tyrimu, priimama vidutinė diskonto norma paramai yra 3,3 %. Paramos dydis pasirinktais t metais apskaičiuojamas pagal (9) formulę.

$$PD_t = LCOE - (E_h \cdot P_h) \quad (9)$$

čia: PD_t –paramos dydis t metais, Eur;

3. Rezultatai

3.1. VE parko duomenys modeliavimui

Priimti bendri duomenys visiems VE parko finansavimo metodams yra pateikti 5 lentelėje. Priede Nr. 1 pateikiami visi su Excel skaičiuokle atlikti skaičiavimai.

5 lentelė. Jūrinio VE parko duomenys modeliavimui

Elektrinės galia	100 MW
Statybos kaštai	3467 Eur/kW
Statybų trukmė	2 metai
Statybos kaštų pasiskirstymas:	
1 metai	0,35
2 metai	0,65
Elektrinės eksploatacijos laikas	25 metai
Pastovūs eksploataavimo kaštai	70 Eur/kW/metus
Veiklos laikas per metus	8760 h
Elektrinės uždarymo ir išmontavimo kaštai	10 %
Elektrinės uždarymo ir išmontavimo trukmė	1 metai
Vidutinė elektros energijos kaina rinkoje 0 metais	46,12 Eur/MWh
Numatomas metinis elektros kainos augimas	1 %
Paramos dydžio diskonto norma	3,3 %
Pelno mokestis	15 %

Naudojantis (1) formule apskaičiuojami suminiai jūrinio VE parko statybos kaštai yra:

$$I = p_{\text{vid}} \cdot P_{\text{parko}} = 3467 \frac{\text{Eur}}{\text{kW}} \cdot 100 \cdot 10^3 \text{ kW} = 346,7 \text{ mln, Eur}; \quad (1)$$

3.2. Modeliuojamų finansavimo metodų WACC

Naudojantis (4-6) formulėmis ir priimtomis reikšmėmis apskaičiuojamas WACC modeliuojamiems devyneriems finansavimo būdams. Finansavimo A vidutinė svartinė kapitalo kaina pateikiama 6 lentelėje.

6 lentelė. Finansavimo A1, 2 ir 3 duomenys ir apskaičiuotos vidutinės svartinės kapitalo kainos

Finansavimo A bendri duomenys	
Investuotojų tikimasi minimali vidutinė metinė grąža	16,10 %
Paskolos palūkanų norma	6 %
Finansavimo A1 WACC	8,40 %
Finansavimo A2 WACC	10,60 %
Finansavimo A3 WACC	12,80 %

Atlikus skaičiavimus, galima teigti, kad nors nuosavo kapitalo investicijos nėra apmokestintos pelno mokesčiu, tačiau investuotojų lūkesčiai yra daug didesni nei bankui mokamos palūkanos, t. y. kuo

didesnė dalis finansuojama iš nuosavo kapitalo, tuo didesnis WACC rodiklis. Tokią pat tendenciją galime pastebėti ir atlikus skaičiavimus Finansavimui B ir C, kaip pateikta 7 lentelėje.

7 lentelė. Modeliuojamų alternatyvių finansavimo metodų duomenys ir WACC

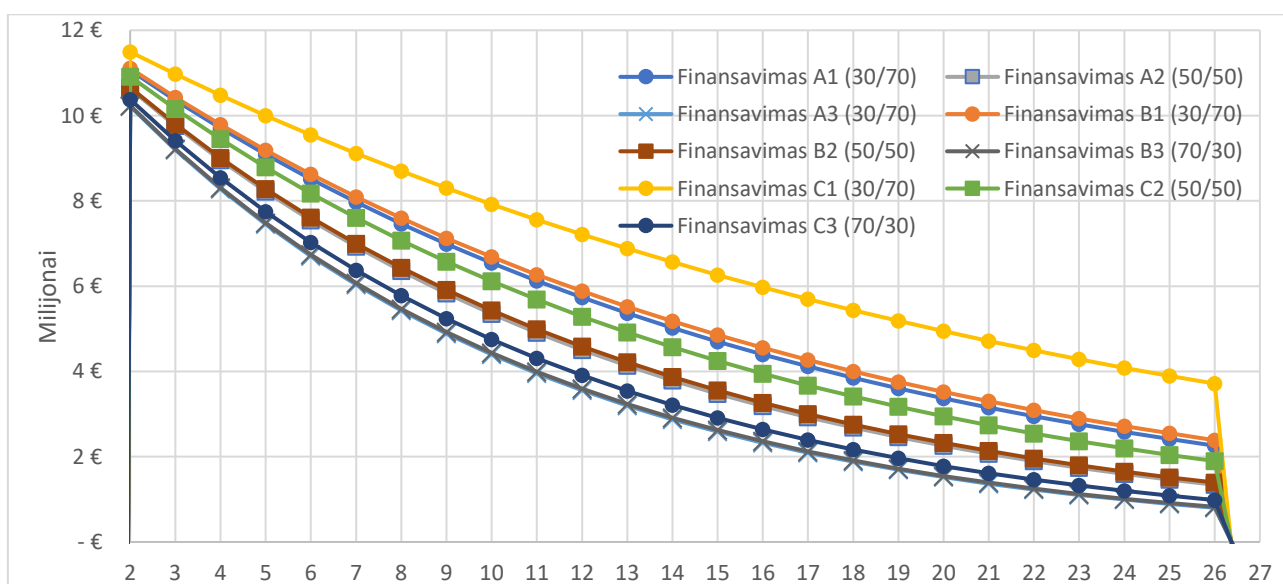
Investuotojų tikimasi minimali vidutinė metinė grąža	16,10%
Minios finansavimo metinė grąža investuotojams	5,5%
Minios finansavimo platformos mokestis	2%
Žaliųjų obligacijų metinė grąža	2,5%
Obligacijų išleidimo kaštai	2%
Finansavimo B1 WACC	8,17%
Finansavimo B2 WACC	10,43%
Finansavimo B3 WACC	12,70%
Finansavimo C1 WACC	6,35%
Finansavimo C2 WACC	9,13%
Finansavimo C3 WACC	11,92%

Iš atliktų WACC skaičiavimų matyti, kad finansavimo metodams, kuomet nuosavo kapitalo dalis yra 70 %, kaip finansavime A3, B3 ir C3, vidutinės svertinės kapitalo dalies reikšmės yra didžiausios. Tai parodo, kad investuojant į tokiomis modeliais finansuotą 100 MW galios jūrinių VE parką, reikės didžiausio teigiamo pinigų srauto, kad šie projektai atsipirktų. Taip pat, esant kuo didesniai WACC rodikliui, projekto atsipirkimo laikas padidėja, nes turi būti patenkinti visų investuotojų lūkesčiai.

3.3. Projektų efektyvumo rodikliai

3.3.1. Diskontuoti pinigų srautai ir grynoji dabartinė vertė

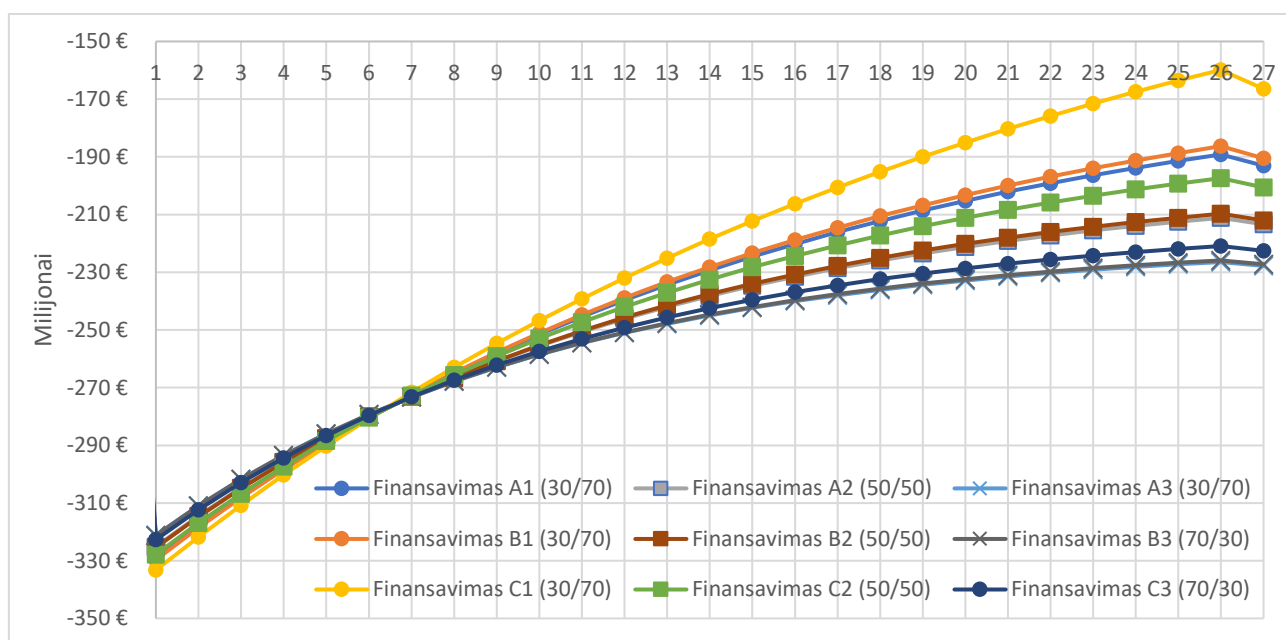
Naudojantis (3) formule apskaičiuoti devynerių modeliuojamų finansavimo metodų diskontuoti pinigų srautai (žr. 9 pav.).



9 pav. VE parko diskontuoti pinigų srautai nuo antrųjų projekto metų iki demontavimo

Naudojantis diskontuotu pinigų srautu išvelgti vieno ar kelių finansavimo metodų pranašumus yra sudėtinga, tačiau 9 pav. aiškiai matyti pasirinkto tyrimo objekto raida, kuri yra vienoda visiems finansavimo metodams. 0 metais investicija į projekto statybas sudaro 121,35 mln. Eurų, o pirmaisiais metais likusius 225,36 mln. Eurų. Pirmųjų metų gale statybos yra užbaigtos ir VE parkas yra prijungtas prie elektros energijos perdavimo tinklo. Antraisiais metais VE parkas pradeda dalyvauti elektros energijos rinkoje. Per ateinančius 25 metus, iki 26 metų pabaigos, VE parkas sėkmingai generuoja pelną uždirbtą iš elektros energijos pardavimo į rinką. Projektui priartėjus prie 27 metų, VE parko gamyba sustabdoma ir šis per metų laikotarpį demontuojamas. Demontavimo kaštai sudaro 34,67 mln. Eurų.

Apskaičiavus kiekvieno finansavimo metodo NPV kiekvienais metais (žr. 10 pav.) matome, kad nesvarbu koks modeliuojamas finansavimo metodas yra parinktas tyrimo objektui, šis nepateisina investuotojų lūkesčių per visą laikotarpį, tai galime pastebėti, nes visos kreivės yra žemiau absčių ašies per visą laikotarpį. Todėl parinktas jūrinių vėjo elektrinių parko projektas nėra patrauklus investuotojams, nes neatneš norimo pelno. Taip pat, galime pastebėti, kad NPV yra atvirkščiai proporcingas darbe gautiems WACC rodikliams, kuo WACC yra didesnis, tuo NPV yra mažesnis, t. y. tuo projekto teigiami pinigų srautai mažesni.



10 pav. Projektų grynoji dabartinė vertė nuo pirmųjų projekto metų iki parko demontavimo

8 lentelėje pateikiama finansavimo metodų NPV suma per visą projekto gyvavimo laikotarpį (27 metus).

8 lentelė. Projektų bendras NPV per visą gyvavimo laiką

Finansavimo metodas	NPV iš viso, mln. Eurų	Finansavimo metodas	NPV iš viso, mln. Eurų
Finansavimas A1	-193,066	Finansavimas B3	-227,256
Finansavimas A2	-213,394	Finansavimas C1	-166,432
Finansavimas A3	-227,807	Finansavimas C2	-200,646
Finansavimas B1	-190,479	Finansavimas C3	-222,624
Finansavimas B2	-212,096	-	-

8 lentelėje galime išskirti tris didžiausią NPV turinčius finansavimo metodus: finansavimas A1, B1 ir C1. Išvardintų metodų nuosavo kapitalo dalis bendrame projekto finansavime sudaro 30 procentų, o likusieji 70 procentų iš kitų šaltinių. Finansavimas C1 aiškiai pirmauja tarp kitų finansavimo šaltinių su didžiausia NPV reikšme (-166,432 mln. Eur), taip yra, nes žaliosios obligacijos sudaro 70 procentų projekto finansavimo šiame metode. Lyginant su finansavimo A ir B skolinto finansavimo palūkanomis, žaliųjų obligacijų priimta grąža investuotojams yra 2,5 %. Todėl užtikrinti šią vidutinę metinę grąžą obligacijų investuotojams yra pigiau, nei 6 % palūkanų normą bankui ar 5,5 % grąžą minios finansuotojams.

3.3.2. Vidinė grąžos norma ir grąža investuotojams

Naudojantis (7) formule, apskaičiuota projekto vidinės grąžos norma yra 0,187%. Ši norma parodo, kad esant tokiai diskonto normai (arba investuotojų lūkesčiams), VE parko projekto NPV būtų lygus 0. Esant apskaičiuotai normai, projektas neatneš nei pelno nei nuostolių visiems investuotojams. Tačiau tokia diskonto norma nėra priimtina, tai parodo, kad projektas yra tiesiog per brangus įgyvendinti ir neuždirbs reikiamų pajamų. To galima būtų išvengti statant pigesnes vėjo elektrines, piginant infrastruktūrą, jų prijungimą prie perdavimo tinklų bei statybų kaštus.

Gautą vidinę grąžos normą prilyginus nuosavo kapitalo investuotojų minimaliai vidutinei metinei grąžai gaunama projekto tikroji vidutinė grąža investuotojams, šios grąžos kiekvienam finansavimo metodui pateikiamos 9 lentelėje. Verta paminėti, kad tiek bankas, minios finansuotojai ir obligacijų pirkėjai gauna šiems pažadėtą vidutinę metinę grąžą (palūkanas), todėl visą finansinę atsakomybę patiria tik nuosavo kapitalo investuotojai, kuriems ir priklauso visos projekto akcijos, o su jomis ir nuostoliai šio projekto atveju.

9 lentelė. Tikra vidutinė grąža nuosavo kapitalo investuotojams

Finansavimo metodas	Vidutinė grąža, %	Finansavimo metodas	Vidutinė grąža, %
Finansavimas A1	3,626%	Finansavimas B3	1,533%
Finansavimas A2	2,644%	Finansavimas C1	1,544%
Finansavimas A3	1,661%	Finansavimas C2	1,156%
Finansavimas B1	3,329%	Finansavimas C3	0,768%
Finansavimas B2	2,431%	-	-

Remiantis atliktais skaičiavimais, galima teigti, kad finansavimas A1, A2 ir B1 atneštų didžiausią grąžą nuosavo kapitalo investuotojams. Ši grąža, žinoma, nepatenkina investuotojų lūkesčių ir projektas nėra pakankamai pelningas. Tačiau tiriamasis objektas gali pretenduoti į išorinį skatinimą dėl AEI plėtros, o tai leistų pritraukti investuotojus.

3.3.3. LCOE ir investicinė pagalba

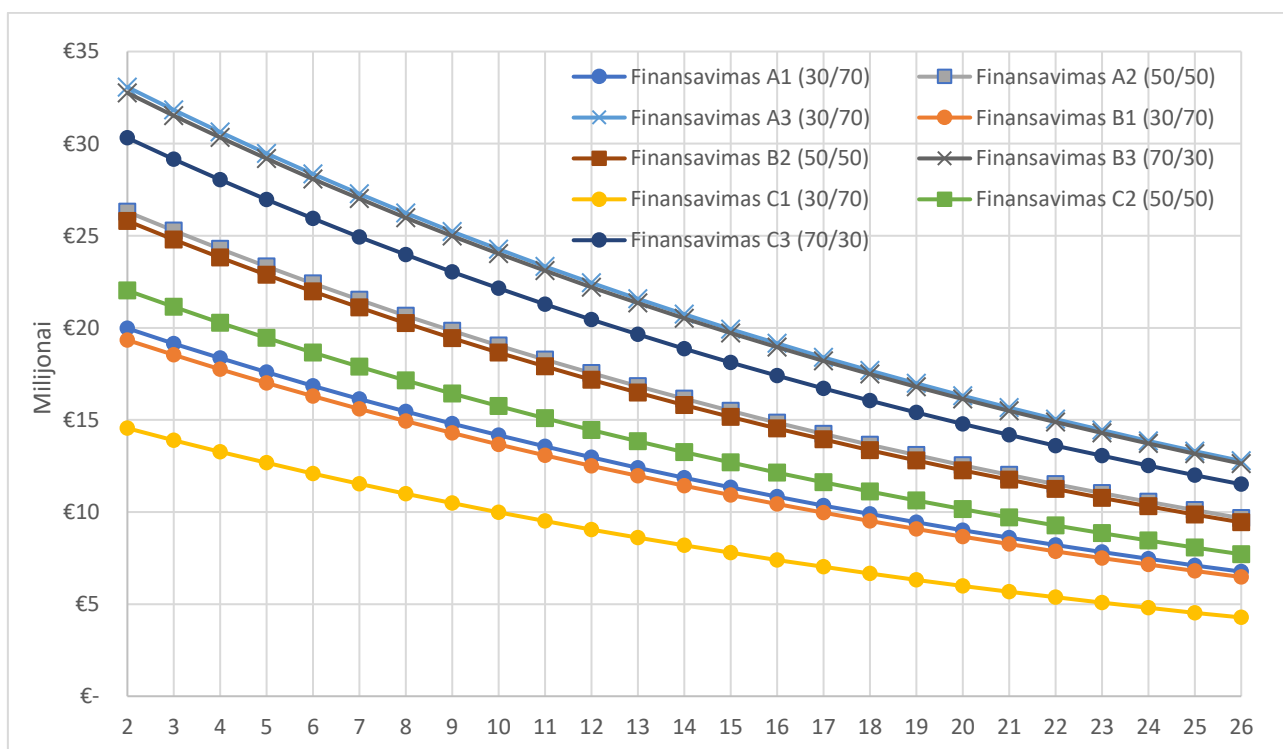
Esant pasirinktam tyrimo objektui, finansuojant šį bet koku sudarytu metodu, šis vist tiek yra nuostolingas ir nepatrauklus investicijoms pritraukti. Norint pasinaudoti VE parkui B tipo kompensavimo mechanizmui (sudaromas vienpusis mechanizmas dėl kainų skirtumo), apskaičiuojamas kiekvieno finansavimo metodo LCOE naudojant (8) formulę.

10 lentelė. VE parko finansavimo metodų LCOE reikšmės

Finansavimo metodas	LCOE, Eur/MWh	Finansavimo metodas	LCOE, Eur/MWh
Finansavimas A1	95,53	Finansavimas B3	126,56
Finansavimas A2	110,88	Finansavimas C1	82,37
Finansavimas A3	127,32	Finansavimas C2	100,52
Finansavimas B1	93,98	Finansavimas C3	120,63
Finansavimas B2	109,69	-	-

Kaip matyti 10 lentelėje, finansavimo C1 LCOE yra mažiausias (82,37 Eur/MWh), antroje vietoje minios finansavimo modelis B1 (93,98 Eur/MWh) ir trečioje – tradicinis modelis A1 (95,53 Eur/MWh). Šiais finansavimo metodais sulaukė investicijų projektai turės žemiausias elektros kainas, kad projektas pateisintų investuotojų lūkesčius. Kitame spektro gale yra finansavimas C3, B3 ir A3. Finansavimo A3 elektros kaina yra 127,32 Eur/MWh, tai yra net 2,7 karto brangesnė nei vidutinė elektros kaina rinkoje 2019 metais (46,12 Eur/MWh), o finansavimo C1 elektros kaina yra brangesnė 1,79 karto.

Naudojantis gautais LCOE kiekvienam finansavimo metodui, apskaičiuojame reikalingą paramos dydį pagal pasirinktą kompensavimo mechanizmą B kiekvienais metais, kuomet VE parkas tiekia elektros energiją į perdavimo tinklą. Gauti duomenys naudojantis (9) formule diskontuojami naudojantis priimta 3,3 % diskonto norma ir pateikiami 11 pav. Grafike matyti, kad dėl brangstančios elektros kainos (po 1 % kas metus) rinkoje, paramos dydis taip pat mažėja visiems finansavimo metodams. Per 25 metus elektros kaina rinkoje pabrangsta nuo 46,12 Eur/MWh iki 60,33 Eur/MWh. Finansavimo metodas C1 pirmaisiais gamybos metais reikalauja 15,52 mln. eurų iš valstybės, o paskutiniiais – 4,28 mln. eurų. Tuo tarpu finansavimas A3 pirmaisiais metais reikalauja 33,1 mln. eurų paramos ir paskutiniiais gamybos metais – 12,77 mln. eurų.



11 pav. Diskontuotas reikalingos paramos dydis VE parkui kiekvienais elektros energijos gamybos metais

Įvertiname bendrą diskontuotos paramos dydį iš VIAP lėšų finansavimo metodams (11 lentelė).

11 lentelė. Reikalinga paramos suma, kad projektas patenkintų investuotojų lūkesčius

Finansavimo metodas	Parama iš viso, Eur	Finansavimo metodas	Parama iš viso, Eur
Finansavimas A1	310 096 133,49	Finansavimas B3	532 509 774,59
Finansavimas A2	420 147 228,52	Finansavimas C1	215 764 219,17
Finansavimas A3	537 984 940,04	Finansavimas C2	345 844 392,40
Finansavimas B1	299 003 061,82	Finansavimas C3	490 019 602,80
Finansavimas B2	411 566 578,24	-	-

Kaip 11 lentelėje matyti, bet kuriam iš finansavimo metodų gavus tokią paramą, tiriamasis objektas patenkintų visų investuotojų lūkesčius ir atneštų norimą kasmetinę grąžą nuosavo kapitalo investuotojams (16,1 %). VE parko įrengimui reikalingi 346,7 mln. Eurų yra maža našta investuotojams, kuomet parama iš VIAP finansavimui A3 per visą projekto laikotarpį sudaro 537,9 mln. Eurų. Finansavimui C1 reikalinga paramos suma yra 215,76 mln. Eurų. Toks paramos dydis sudaro 62,2 procento įrengimo kaštų. Tačiau nesuteikiant šios paramos, tiriamasis jūrinis VE parkas yra tiesiog per brangus ir niekada nebus įgyvendintas siekiant didinti atsinaujinančios energijos dalį pagamintos elektros suvartojime.

3.4. Tyrimo apribojimai

Sudarant VE jūrinio parko modelį palyginti finansavimo modeliams susidurta su apribojimais:

1. viešai neskelbiamos vėjo elektrinių įrengimo, kabelių, pastochių, nacelės ir kitos kainos dėl įmonių konkurencijos;
2. neskelbiamos tikslios emisijos kainos išleidžiant žaliąsias obligacijas. Realus šių kainų vidurkis sustiprintų žaliųjų obligacijų WACC nustatymą ir leistų įvertinti ar tikrai šis finansavimo modelis yra pigesnis nei minios finansavimas ir tradicinis finansavimas;
3. sudarant skaičiavimo modelį remtasi įrenginių, įrengimo bei eksploatacijos kainomis skirtingomis valiutomis ir skirtingais metais;
4. sparčiai svyruojančios VE įrangos kainos, ypač nacelės, kabelių. Dėl VE reikalingo didelio kiekio vario, aliuminio šių kainų svyruoja pagal šių metalų rinkos kainą;
5. skirtingas jūros reljefas, gylis rengiant jūrinius VE parkus nusako kokia bus VE pamato kaina, jei toks reikalingas. Todėl palyginti tokio pat gylio Baltijos jūroje esantį reljefą su Šiaurės jūroje esančiu nėra tikslu ir kaina gali skirtis iki kelių kartų;
6. skirtingas atstumas ne tik nuo kranto, bet ir nuo tinkamo uosto iki VE įrengimo vietos. Kuo VE parkas yra labiau nutolęs nuo didelio uosto, iš kurio bus gabenamos vėjo elektrinės sparnuotės ir korpusas, tuo VE projekto kaina išbrangsta;
7. visi duomenys modeliavimui yra dviejų arba trijų metų senumo, realybėje šios kainos turėtų būti mažesnės dėl inovacijų ir technologijų pigimo (angl. *learning curve*) VE sektoriuje.

Visi šie apribojimai prisidėjo prie to, kad skaičiavimų rezultatai nėra tikslūs.

Išvados

1. Atlikus minios finansavimo, kaip alternatyvaus finansavimo metodo literatūros analizę, galima teigti, kad finansuoti tvarius projektus naudojant šį metodą yra patrauklu tiek investuotojams, tiek projekto savininkams. Tvarūs projektai pritraukia socialiai atsakingus smulkius minios investuotojus, kuriems finansinės grąžos dydis nėra svarbiausia priežastis investuoti į projektą. Taip pat, tvarūs projektai turi didesnę tikimybę būti įgyvendinti nei įprastiniai projektai, kuomet yra minios finansuojami. Projekto savininkui norint sėkmingai surinkti investavimą iš minios, reikia teisingai pasirinkti platformą, atlygio tipą, jo dydį (palūkanas, akcijas). Miniai finansavus projektą, projekto savininkas gali mokėti mažesnes palūkanas nei mokėtų bankui, gauti trumpesnio laikotarpio paskolą iš investuotojų, tai patrauklu įmonėms, kurioms banko paskolos nėra prieinamos ar išbandytos kitos alternatyvos. Toks privačių investuotojų įsitraukimas į žaliosios energetikos plėtrą prisidėtų prie Paryžiaus susitarimo siekiamų tikslų ir nebūtų reikalingas finansavimas iš valstybės, institucinių fondų.
2. Atlikus žaliųjų obligacijų, kaip alternatyvaus finansavimo metodo literatūros analizę, galima teigti, kad šis finansavimo būdas tvariems projektams tampa vis populiarenes norint pritraukti investicijas iš investicinių fondų dėl savo siūlomos pastovios grąžos ir žalios etiketės. Lyginant šį metodą su banko suteikiama paskola, šis yra pigesnė alternatyva projekto savininkui. Deja, šis finansavimo metodas susiduria su sunkumais dėl per mažos patirties fondams ar smulkiems investuotojams naudojantis šiuo finansavimo metodu ir dėl nenuoseklaus tarptautinio teisinio reguliavimo: išleista žalia obligacija vienoje šalyje, kaip skatinanti tvarumą, kitoje gali būti pavadinta „juoda“ (finansuojami iškastinį kurą deginantys projektai). Taip pat, žaliųjų obligacijų grąža dažnai yra mažesnė nei juodųjų obligacijų, o tai sulėtina žaliosios energetikos plėtrą. Tačiau nepaisant šių trūkumų, valstybėms bei organizacijoms norint finansuoti inovatyvius, tvarius projektus, kurie prisideda prie Paryžiaus susitarimo siekiamų tikslų, žaliosios obligacijos tampa vis populiarene priemone. Investuotojai finansavę tokius projektus gauna pažadėtą grąžą ir prisideda prie klimato kaitos stabdymo.
3. Darbe sudaryti devyni skirtingi finansavimo modeliai: Finansavimas A1, 2 ir 3, Finansavimas B1, 2 ir 3 bei Finansavimas C1, 2 ir 3. Finansavimas A sudarytas iš nuosavo kapitalo ir skolinto kapitalo iš banko. Finansavimą B sudaro nuosavas kapitalas ir minios finansavimas, o C – nuosavas kapitalas ir žaliosios obligacijos. Finansavimo modeliai turi po tris skirtingas svertines reikšmes: A1 finansavimo 30 % sudaro nuosavas kapitalas, 70 % skolintas; A2 sudaro 50 % nuosavas ir 50 % skolintas ir A3 nuosavas – 30 %, o skolintas 70 %. Atitinkamai svertinės reikšmės yra vienodos Finansavimams B ir C.
4. Palyginus devynis 100 MW galios jūrinio VE parko finansavimo modelius tarpusavyje, galime teigti, kad patraukliausi modeliai yra kuomet 30 % finansavimo yra iš nuosavo kapitalo, o likę 70 % yra skolintas kapitalas, tai yra finansavimas A1, B1, C1. Šių finansavimo modelių gauti WACC yra mažiausi, atitinkamai – 8,40 %, 8,17 % ir 6,35 %. Didžiausios vidutinės svertinės kapitalo kainos yra tuomet, kai 70 % finansavimo sudaro nuosavas kapitalas, tai yra: finansavimas A3 (12,80 %), B3 (12,70 %) ir C3 (11,92 %). Tačiau nesvarbu, kuriuo finansavimo modeliu yra finansuotas 100 MW galios VE jūrinis parkas, šio diskontuotų pinigų bendras srautas ir NPV per visą projekto laikotarpį yra neigiami ir toks projektas nepateisins investuotojų lūkesčių, nes neatneš norimos grąžos. Patraukliausias finansavimas investuotojams, projekto savininkui yra C1 vertinant projekto diskontuotų pinigų srautus ir NPC. Šio finansavimo gautas bendras NPV per

visą projekto gyvavimo laikotarpį yra –166,43 mln. eurų ir 12,7 procento didesnis nei sekantis didžiausią NPV turintis finansavimas B1 (–190,48 mln. Eur). C1 finansavimas yra pigiausias ir patraukliausias, nes šį sudaro 30 % nuosavo kapitalo ir 70 % žaliųjų obligacijų, kurių priimta grąža investuotojams yra lygi 2,5 % per metus. Gauta projekto vidinės grąžos norma yra tik 0,187 %, ši yra keliolika kartų mažesnė nei gautos WACC reikšmės, o didžiausia grąža nuosavo kapitalo savininkams per metus teiktų finansavimas A1 (3,63 %) ir A3 (3,33 %). Tokia grąža nepatenkina investuotojų lūkesčių ir projektas nėra pakankamai pelningas, kad būtų į šį investuojama.

5. Tiriamasis objektas gali pretenduoti į išorinį skatinimą dėl AEI plėtros, o tai leistų pritraukti investuotojus. Pasinaudojus kompensavimo mechanizmu VE parkui, sudaromas vienpusis mechanizmas dėl kainų skirtumo pagal projekto LCOE reikšmę ir vidutinę rinkos kainą kiekvienais metais. Finansavimo C1 gautas LCOE iš visų metodų yra mažiausias (82,37 Eur/MWh), tai reiškia, kad ir valstybės parama šio projekto elektros savikainos ir rinkos skirtumui kompensuoti per visą VE parko laikotarpį bus mažiausia – 215,76 mln. eurų. Toks finansavimo metodas yra patraukliausias valstybei dėl mažiausios reikalingos paramos. Esant finansavimui C1, kuomet išleidžiamos žaliosios obligacijos, gavus tokią paramą, jūrinių VE parkas patenkintų visų investuotojų lūkesčius ir atneštų norimą kasmetinę grąžą nuosavo kapitalo investuotojams (16,1 %). Visam 100 MW parko įrengimui reikalingi 346,7 mln. eurų, o paramos dydis finansavimui C1 sudaro 62,2 % visų įrengimo kaštų. Nesuteikiant šios paramos, tiriamasis jūrinis VE parkas yra tiesiog per brangus ir šio įgyvendinimas nėra ekonomiškai patrauklus siekiant didinti atsinaujinančios energijos dalį pagamintos elektros suvartojime bei siekiant Paryžiaus susitarimo tikslų stabdant klimato kaitą.

Literatūros sąrašas

- [1] C. B. Field, V. Barros, T. F. Stocker, ir Q. Dahe, Sud., *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.
- [2] Carbon Tracker, „Political decisions, economic realities: The underlying operating cashflows of coal power during COVID-19“, *Carbon Tracker Initiative*. <https://carbontracker.org/reports/political-decisions-economic-realities/> (žiūrėta bal. 08, 2020).
- [3] European Commission, „2030 climate & energy framework“, *Klimato politika - European Commission*, lapkr. 23, 2016. https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en (žiūrėta bal. 29, 2020).
- [4] R. Watson, J. McCarthy, ir P. Canziani, „The Truth Behind the Climate Pledges“, *Google Docs*. https://drive.google.com/file/d/1nFx8UKTyjEteYO87-x06mVEkTs6RSPBi/view?usp=embed_facebook (žiūrėta geg. 16, 2020).
- [5] „Crowdfunding a perfect solution to boost renewable energy projects | Result in Brief | H2020“, *CORDIS | European Commission*. <https://cordis.europa.eu/article/id/231131-crowdfunding-a-perfect-solution-to-boost-renewable-energy-projects> (žiūrėta bal. 23, 2020).
- [6] C. Tolliver, A. R. Keeley, ir S. Managi, „Policy targets behind green bonds for renewable energy: Do climate commitments matter?“, *Technological Forecasting and Social Change*, t. 157, p. 120051, rugpj. 2020, doi: 10.1016/j.techfore.2020.120051.
- [7] „Prioritetinių Lietuvos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje dalių, kuriose tikslinga atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtra“. Žiūrėta: bal. 29, 2020. [Interaktyvus]. Adresas: <https://www.ena.lt/uploads/PDF-AEI/V%C4%97jo%20j%C4%97gaini%C5%B3%20pl%C4%97tra%20Baltijos%20j%C5%ABroje.pdf>.
- [8] M. van A. Zaken, „Offshore wind energy - Renewable energy - Government.nl“, liep. 26, 2017. <https://www.government.nl/topics/renewable-energy/offshore-wind-energy> (žiūrėta gruodž. 31, 2020).
- [9] „Offshore wind energy in Belgium | CMS Expert Guides“. <https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-offshore-wind-in-northern-europe/belgium?fbclid=IwAR3fsJ7BULNL5umTA5riLuIJNfh74bwAwmM163-eR8ZOptX2EKYAO7tq4Zo> (žiūrėta gruodž. 31, 2020).
- [10] „Renewables – Global Energy Review 2020 – Analysis“, *IEA*. <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020/renewables> (žiūrėta birž. 15, 2020).
- [11] „World Energy Investment 2020 – Analysis“, *IEA*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2020> (žiūrėta birž. 15, 2020).
- [12] „Finance & Investment“. <https://www.irena.org/financeinvestment> (žiūrėta birž. 15, 2020).
- [13] „Leading SWFs worldwide by assets 2021“, *Statista*. <https://www.statista.com/statistics/276617/sovereign-wealth-funds-worldwide-based-on-assets-under-management/> (žiūrėta kovo 02, 2021).
- [14] R. Arezki ir kt., „From Global Savings Glut to Financing Infrastructure: The Advent of Investment Platforms“, *IMF Working Papers*, t. 16, nr. 18, p. 1, 2016, doi: 10.5089/9781475591835.001.
- [15] J. Gamel, K. Menrad, ir T. Decker, „Which factors influence retail investors’ attitudes towards investments in renewable energies?“, *Sustainable Production and Consumption*, t. 12, p. 90–103, spal. 2017, doi: 10.1016/j.spc.2017.06.001.
- [16] S. Jegelevičiūtė ir L. Valančienė, „The value chain of crowdfunding: Reflecting backers’ perspective in the stages of crowdfunding process“, 2015, p. 495–498.

- [17] P. Roma, A. Messeni Petruzzelli, ir G. Perrone, „From the crowd to the market: The role of reward-based crowdfunding performance in attracting professional investors“, *Research Policy*, t. 46, nr. 9, p. 1606–1628, lapkr. 2017, doi: 10.1016/j.respol.2017.07.012.
- [18] E. Mollick, „The dynamics of crowdfunding: An exploratory study“, *Journal of Business Venturing*, t. 29, nr. 1, p. 1–16, saus. 2014, doi: 10.1016/j.jbusvent.2013.06.005.
- [19] L. Valančienė ir S. Jegelevičiūtė, „Crowdfunding for Creating Value: Stakeholder Approach“, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, t. 156, p. 599–604, lapkr. 2014, doi: 10.1016/j.sbspro.2014.11.248.
- [20] X. Walthoff-Borm, A. Schwienbacher, ir T. Vanacker, „Equity crowdfunding: First resort or last resort?“, *Journal of Business Venturing*, t. 33, nr. 4, p. 513–533, liep. 2018, doi: 10.1016/j.jbusvent.2018.04.001.
- [21] D. Cogan ir S. Collings, „Crowd Power. Succes and failure: The key to a winning campaign“. Energy 4impact, Žiūrėta: bal. 23, 2020. [Interaktyvus].
- [22] D. Bonzanini, G. Giudici, ir A. Patrucco, „Chapter 21 - The Crowdfunding of Renewable Energy Projects“, *Handbook of Environmental and Sustainable Finance*, V. Ramiah ir G. N. Gregoriou, Sud. San Diego: Academic Press, 2016, p. 429–444.
- [23] C. Martínez-Gómez, F. Jiménez-Jiménez, ir M. V. Alba-Fernández, „Determinants of Overfunding in Equity Crowdfunding: An Empirical Study in the UK and Spain“, *Sustainability*, t. 12, nr. 23, Art. nr. 23, saus. 2020, doi: 10.3390/su122310054.
- [24] S. Vismara, „Sustainability in equity crowdfunding“, *Technological Forecasting and Social Change*, t. 141, p. 98–106, bal. 2019, doi: 10.1016/j.techfore.2018.07.014.
- [25] H. Zheng, D. Li, J. Wu, ir Y. Xu, „The role of multidimensional social capital in crowdfunding: A comparative study in China and US“, *Information & Management*, t. 51, nr. 4, p. 488–496, birž. 2014, doi: 10.1016/j.im.2014.03.003.
- [26] L. Hornuf ir A. Schwienbacher, „Should securities regulation promote equity crowdfunding?“, *Small Bus Econ*, t. 49, nr. 3, p. 579–593, spal. 2017, doi: 10.1007/s11187-017-9839-9.
- [27] G. Bruton, S. Khavul, D. Siegel, ir M. Wright, „New Financial Alternatives in Seeding Entrepreneurship: Microfinance, Crowdfunding, and Peer-to-Peer Innovations“, *Entrepreneurship Theory and Practice*, t. 39, gruodž. 2014, doi: 10.1111/etap.12143.
- [28] G. K. C. Ahlers, D. Cumming, C. Günther, ir D. Schweizer, „Signaling in Equity Crowdfunding“, p. 47.
- [29] A. Messeni Petruzzelli, A. Natalicchio, U. Panniello, ir P. Roma, „Understanding the crowdfunding phenomenon and its implications for sustainability“, *Technological Forecasting and Social Change*, t. 141, p. 138–148, bal. 2019, doi: 10.1016/j.techfore.2018.10.002.
- [30] G. Calic ir E. Mosakowski, „Kicking Off Social Entrepreneurship: How A Sustainability Orientation Influences Crowdfunding Success“, *Journal of Management Studies*, t. 53, nr. 5, p. 738–767, 2016, doi: <https://doi.org/10.1111/joms.12201>.
- [31] J. Hörisch, „Crowdfunding for environmental ventures: an empirical analysis of the influence of environmental orientation on the success of crowdfunding initiatives“, *Journal of Cleaner Production*, t. 107, p. 636–645, lapkr. 2015, doi: 10.1016/j.jclepro.2015.05.046.
- [32] A. Motylska-Kuzma, „Crowdfunding and Sustainable Development“, *Sustainability*, t. 10, nr. 12, Art. nr. 12, gruodž. 2018, doi: 10.3390/su10124650.
- [33] J. Hörisch, „Take the money and run? Implementation and disclosure of environmentally-oriented crowdfunding projects“, *Journal of Cleaner Production*, t. 223, p. 127–135, birž. 2019, doi: 10.1016/j.jclepro.2019.03.100.
- [34] P. T. I. Lam ir A. O. K. Law, „Crowdfunding for renewable and sustainable energy projects: An exploratory case study approach“, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, t. 60, p. 11–20, liep. 2016, doi: 10.1016/j.rser.2016.01.046.
- [35] C. Martínez-Climent, R. Costa-Climent, ir P. Oghazi, „Sustainable Financing through Crowdfunding“, *Sustainability*, t. 11, nr. 3, Art. nr. 3, saus. 2019, doi: 10.3390/su11030934.

- [36] D. Cogan ir P. Weston, „Crowdfunding & P2P Lending for Energy Access“. *Energy 4impact*, Žiūrėta: bal. 23, 2020. [Interaktyvus].
- [37] Á. Herrero, B. Hernández-Ortega, ir H. San Martín, „Potential funders' motivations in reward-based crowdfunding. The influence of project attachment and business viability“, *Computers in Human Behavior*, t. 106, p. 106240, geg. 2020, doi: 10.1016/j.chb.2019.106240.
- [38] „Small Energy Efficient Stoves Protect Giant Panda Habitats | WWF China“. <https://en.wwfchina.org/?5161/Small-Energy-Efficient-Stoves-Protect-Giant-Panda-Habitats> (žiūrėta geg. 28, 2020).
- [39] „Equity Crowdfunding Sharia Compliant“. <https://web-b-ebsscohost-com.ezproxy.ktu.edu/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fMTQ5ODA3N19fQU41?sid=8f405e6a-0b84-4bef-9dde-71c0f8f7834e@pdc-v-sessmgr05&vid=0&format=EB&rid=1> (žiūrėta birž. 02, 2020).
- [40] T. Bauwens ir P. Devine-Wright, „Positive energies? An empirical study of community energy participation and attitudes to renewable energy“, *Energy Policy*, t. 118, p. 612–625, liep. 2018, doi: 10.1016/j.enpol.2018.03.062.
- [41] Premal Shah, „Kiva 2018 annual report“. saus. 2019, Žiūrėta: geg. 28, 2020. [Interaktyvus].
- [42] „Resilient Energy“, *Resilient Energy*. <https://resilientenergy.co.uk/REGD/> (žiūrėta birž. 02, 2020).
- [43] „Projeto“. <https://citizenenergy.eu/project/87> (žiūrėta lapkr. 18, 2020).
- [44] „SolarGreenPoint“. <https://www.solargreenpoint.nl/> (žiūrėta birž. 03, 2020).
- [45] Ecopower, „Eeklo 1 · Ecopower“, *Ecopower*. <https://www.ecopower.be/over-ecopower/productie-installaties/eeklo-1> (žiūrėta birž. 03, 2020).
- [46] P. Galuszka ir B. Brzozowska, „Crowdfunding: Towards a redefinition of the artist's role – the case of MegaTotal“, *International Journal of Cultural Studies*, t. 20, nr. 1, p. 83–99, saus. 2017, doi: 10.1177/1367877915586304.
- [47] L. Kang, Q. Jiang, ir C.-H. Tan, „Remarkable advocates: An investigation of geographic distance and social capital for crowdfunding“, *Information & Management*, t. 54, nr. 3, p. 336–348, bal. 2017, doi: 10.1016/j.im.2016.09.001.
- [48] E. Vasileiadou, J. C. C. M. Huijben, ir R. P. J. M. Raven, „Three is a crowd? Exploring the potential of crowdfunding for renewable energy in the Netherlands“, *Journal of Cleaner Production*, t. 128, p. 142–155, rugpj. 2016, doi: 10.1016/j.jclepro.2015.06.028.
- [49] G. Burtch, A. Ghose, ir S. Watal, „CULTURAL DIFFERENCES AND GEOGRAPHY AS DETERMINANTS OF ONLINE PROSOCIAL LENDING“, p. 23.
- [50] L. Corazzini, C. Cotton, ir P. Valbonesi, *Donor Coordination in Project Funding: Evidence from a Threshold Public Goods Experiment*. .
- [51] S. C. Parker, „Crowdfunding, cascades and informed investors“, *Economics Letters*, t. 125, nr. 3, p. 432–435, gruodž. 2014, doi: 10.1016/j.econlet.2014.10.001.
- [52] M. Wessel, F. Thies, ir A. Benlian, „Opening the Floodgates: The Implications of Increasing Platform Openness in Crowdfunding“, *Journal of Information Technology*, t. 32, nr. 4, p. 344–360, gruodž. 2017, doi: 10.1057/s41265-017-0040-z.
- [53] N. Nigam, S. Mbarek, ir C. Benetti, „Crowdfunding to finance eco-innovation: case studies from leading renewable energy platforms“, *Journal of Innovation Economics Management*, t. n° 26, nr. 2, p. 195–219, geg. 2018.
- [54] C. Lacan ir P. Desmet, „Does the crowdfunding platform matter? Risks of negative attitudes in two-sided markets“, *Journal of Consumer Marketing*, t. 34, nr. 6, p. 472–479, saus. 2017, doi: 10.1108/JCM-03-2017-2126.
- [55] D. J. Cumming, G. Leboeuf, ir A. Schwiendbacher, „Crowdfunding cleantech“, *Energy Economics*, t. 65, p. 292–303, birž. 2017, doi: 10.1016/j.eneco.2017.04.030.

- [56] „2019-10-02 sutelktinis finansavimas_LB.pdf“. Žiūrėta: birž. 12, 2020. [Interaktyvus]. Adresas: https://www.lb.lt/uploads/documents/files/2019-10-02%20sutelktinis%20finansavimas_LB.pdf.
- [57] „Finansų rinkų dalyviai“. <https://www.lb.lt/finansu-rinku-dalyviai?list=36> (žiūrėta birž. 15, 2020).
- [58] „Investavimas su nekilnojamojo turto įkeitimu | PROFITUS“. <https://www.profitus.lt/> (žiūrėta birž. 15, 2020).
- [59] „Finbee.lt Vartojimo paskolos“, *Finbee*. <https://www.finbee.lt/paskolos/vartojimo-paskola/> (žiūrėta birž. 15, 2020).
- [60] „H1 2018 Highlights_12072018.pdf“. Žiūrėta: birž. 12, 2020. [Interaktyvus]. Adresas: https://www.climatebonds.net/files/files/H1%202018%20Highlights_12072018.pdf.
- [61] C. Kaminker ir F. Stewart, „The Role of Institutional Investors in Financing Clean Energy“, rugs. 2012, doi: <https://doi.org/10.1787/5k9312v2116f-en>.
- [62] X. Zhou ir Y. Cui, „Green Bonds, Corporate Performance, and Corporate Social Responsibility“, *Sustainability*, t. 11, nr. 23, Art. nr. 23, saus. 2019, doi: 10.3390/su11236881.
- [63] A. Karpf ir A. Mandel, „The changing value of the ‘green’ label on the US municipal bond market“, *Nature Climate Change*, t. 8, nr. 2, Art. nr. 2, vas. 2018, doi: 10.1038/s41558-017-0062-0.
- [64] K. G. M. Nanayakkara ir S. Colombage, „Do investors in Green Bond market pay a premium? Global evidence“, *Applied Economics*, t. 51, p. 1–13, kovo 2019, doi: 10.1080/00036846.2019.1591611.
- [65] D. F. Larcker ir E. M. Watts, „Where’s the Greenium?“, Social Science Research Network, Rochester, NY, SSRN Scholarly Paper ID 3333847, vas. 2019. doi: 10.2139/ssrn.3333847.
- [66] C. Tolliver, A. R. Keeley, ir S. Managi, „Drivers of green bond market growth: The importance of Nationally Determined Contributions to the Paris Agreement and implications for sustainability“, *Journal of Cleaner Production*, t. 244, p. 118643, saus. 2020, doi: 10.1016/j.jclepro.2019.118643.
- [67] O. D. Zerbib, „The effect of pro-environmental preferences on bond prices: Evidence from green bonds“, *Journal of Banking & Finance*, t. 98, p. 39–60, saus. 2019, doi: 10.1016/j.jbankfin.2018.10.012.
- [68] V. Baulkaran, „Stock market reaction to green bond issuance“, *J Asset Manag*, t. 20, nr. 5, p. 331–340, rugs. 2019, doi: 10.1057/s41260-018-00105-1.
- [69] A. Veys, „The Sterling Bond Markets“, p. 38.
- [70] I. Shishlov, R. Morel, ir I. Cochran, „Beyond transparency: unlocking the full potential of green bonds“, p. 28.
- [71] ICMA, „Green Bond Principles Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds June 2018“. 2018.
- [72] „MOEJ releases ‚Practical guide for Scenario Analysis in line with TCFD recommendations‘ [MOEJ]“. <https://www.env.go.jp/en/headline/2396.html> (žiūrėta geg. 01, 2021).
- [73] Climate Bonds Initiative, „Roadmap for China: green bond guidelines for the next stage of market growth“. https://www.climatebonds.net/files/files/CBI-IISD-Paper1-Final-01C_A4.pdf (žiūrėta geg. 01, 2021).
- [74] K. Chatzitheodorou, A. Skouloudis, K. Evangelinos, ir I. Nikolaou, „Exploring socially responsible investment perspectives: A literature mapping and an investor classification“, *Sustainable Production and Consumption*, t. 19, p. 117–129, liep. 2019, doi: 10.1016/j.spc.2019.03.006.
- [75] A. Laskowska, „THE GREEN BOND AS A PROSPECTIVE INSTRUMENT OF THE GLOBAL DEBT MARKET“, *Copernican Journal of Finance & Accounting*, t. 6, nr. 4, Art. nr. 4, 2017, doi: 10.12775/CJFA.2017.023.

- [76] „Basic Certification“, *Climate Bonds Initiative*, lapkr. 12, 2018. <https://www.climatebonds.net/certification/get-certified> (žiūrėta birž. 11, 2020).
- [77] „Moody’s assigns Green Bond Assessment (GBA) of GB1 to Government of Lithuania;s senior unsecured green bond“, *Moody’s.com*, birž. 27, 2018. http://www.moody’s.com:18000/research/Moody’s-assigns-Green-Bond-Assessment-GBA-of-GB1-to-Government--PR_385224 (žiūrėta birž. 12, 2020).
- [78] „Ignitis Grupe: Green Bond Investors Letter 2018.pdf“. Žiūrėta: birž. 12, 2020. [Interaktyvus]. Adresas: <https://ignitisgrupe.lt/sites/default/files/inline-files/Green%20Bond%20Investors%20Letter%202018.pdf>.
- [79] „European Commission-funded project launched in Lithuania to promote green investment“, *Sorainen*. <https://www.sorainen.com/deals/european-commission-funded-project-launched-in-lithuania-to-promote-green-investment/> (žiūrėta birž. 12, 2020).
- [80] IRENA.org, „Renewable power generation costs in 2019“, p. 144.
- [81] Edverdas Vaclovas Bartkus, „Inovacijų valdymas ir ekonominis vertinimas“, 2014. https://moodle.ktu.edu/pluginfile.php/66584/mod_resource/content/1/KNYGA_%20Inovacij%C5%B3%20valdymas%20ir%20ekonominis%20vertinimas.pdf (žiūrėta lapkr. 22, 2020).
- [82] V. Tomaševič, „Investicinių projektų efektyvumo vertinimas grynosios dabartinės vertės metodu“, *Business: Theory and Practice*, t. 11, nr. 4, p. 362–369, spal. 2010, doi: 10.3846/btp.2010.39.
- [83] „Historical Market Data“. <https://www.nordpoolgroup.com/historical-market-data/> (žiūrėta gruodž. 17, 2020).
- [84] European Commission. Directorate General for the Environment., COWI., adelphi., Eunomia., ir EnergyPro., *Study on the potential of green bond finance for resource-efficient investments*. LU: Publications Office, 2016.
- [85] S. Fatica, R. Panzica, ir M. Rancan, „The Pricing of Green Bonds: Are Financial Institutions Special?“, *SSRN Journal*, 2020, doi: 10.2139/ssrn.3623146.
- [86] J. M. Tomaševič, „Vidinės gražos normos metodo taikymas vertinant investicinių projektų ekonominį efektyvumą“, p. 9, 2011.
- [87] LR energetikos ministerija, „Investicinės pagalbos poreikio vėjo elektrinių plėtrai Lietuvos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos išskirtinės ekonomikos zonos Baltijos jūroje dalyje, nustatymas ir šių elektrinių plėtros poveikio šalies ekonomikai įvertinimas“. <https://enmin.lrv.lt/uploads/enmin/documents/files/Galutin%C4%97%20ataskaita.pdf> (žiūrėta spal. 08, 2020).
- [88] A. Hermelink ir D. Jager, *Evaluating our future - The crucial role of discount rates in European Commission energy system modelling*. 2015.