

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
ELEKTROS IR ELEKTRONIKOS FAKULTETAS**

Šarūnas Surkevičius

**FINANSAVIMO INSTRUMENTŲ SKATINANČIŲ
ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ TECHNOLOGIJŲ
PLĖTRĄ TYRIMAS**

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas

Doc. dr. Inga Konstantinavičiūtė

KAUNAS, 2017

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
ELEKTROS IR ELEKTRONIKOS FAKULTETAS
ELEKTROS ENERGETIKOS SISTEMŲ KATEDRA

**FINANSAVIMO INSTRUMENTŲ SKATINANČIŲ
ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ TECHNOLOGIJŲ
PLĖTRĄ TYRIMAS**

Baigiamasis magistro projektas
Energijos technologijos ir ekonomika (621E30004)

Vadovas

Doc. dr. Inga Konstantinavičiūtė

2017 06 05

Recenzentas

Doc. dr. Almantas Bandza

2017 06 05

Projektą atliko

Šarūnas Surkevičius

2017 06 05

KAUNAS, 2017



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Elektros ir elektronikos fakultetas

(Fakultetas)

Šarūnas Surkevičius

(Studento vardas, pavardė)

Energijos technologijos ir ekonomika (621E30004)

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo projekto „Finansavimo instrumentų skatinančių atsinaujinančių energijos išteklių technologijų plėtrą tyrimas“

AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20 17 m. birželio 5 d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano **Šarūnas Surkevičius** baigiamasis projektas tema „*Finansavimo instrumentų skatinančių atsinaujinančių energijos išteklių technologijų plėtrą tyrimas*“ yra parašytas visiškai savarankiškai, o visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Šarūnas, Surkevičius. Finansavimo instrumentų skatinančių atsinaujinančių energijos išteklių technologijų plėtrą tyrima. *Magistro baigiamasis projektas / vadovas* doc. dr. Inga Konstantinavičiūtė; Kauno technologijos universitetas, Elektros ir elektronikos fakultetas, Elektros energetikos sistemų katedra.

Mokslo kryptis ir sritis: Elektros ir elektronikos inžinerija, Technologiniai mokslai

Reikšminiai žodžiai: *svertiniai gamybos kaštai, svertiniai elektros energijos gamybos kaštai, saulės elektrinė, vėjo elektrinė, atsinaujinančios energijos išteklių, finansavimo instrumentai.*

Kaunas, 2017. 70 p.

SANTRAUKA

Baigiamajame darbe yra nagrinėjama keturių skirtingų finansavimo instrumentų įtaka atsinaujinančių energijos išteklių plėtrai. Finansavimo instrumentų analizė atlikta sausumos vėjo elektrinėms, pramoninėms saulės elektrinėms ir didelėms saulės elektrinėms.

Vertinant finansavimo instrumentų įtaką atsinaujinančių energijos išteklių plėtrai buvo analizuotos įprastinės paskolos, lengvatinės paskolos, rizikos kapitalų fondai bei investicijų subsidijos. Atsižvelgiant į galimas rizikas ir priimtus kiekvienam finansavimo instrumentui skirtingus ekonominius rodiklius buvo įvertinti svertiniai elektros energijos gamybos kaštai trims nagrinėjamoms atsinaujinančių išteklių technologijoms.

Atlikta analizė parodė, kad taikant lengvatinę paskolą arba investicijų subsidiją galima sumažinti bendrus AEI technologijų kapitalo kaštus ir tokiu būdu mažinti finansinę naštą tenkančią galutiniam elektros energijos vartotojui visoms analizuotoms AEI technologijoms. Didžiausi svertiniai elektros energijos gamybos kaštai susidaro taikant rizikos kapitalo fondų finansavimą dėl didelio pelningumo reikalavimų.

Surkevičius, Šarūnas. Study of Financing Tools Promoting Installation of Renewable Energy Technologies: *Master's thesis in Energy Technologies and Economics* / supervisor assoc. prof. Inga Konstantinavičiūtė, Kaunas University of Technology, Faculty of Electrical and Electronics Engineering, Department of Electric Power Systems.

Research area and field: Electrical and Electronics Engineering, Technological Sciences

Key words: levelized cost of electricity, solar power station, wind power station, renewable energy resources, financing tools.

Kaunas, 2017. 70 p.

SUMMARY

In this paper was performed a research for different four financing instruments, who promotes renewable energy resources. Analysis of the financing instruments are carried to onshore wind power plants, industrial solar power plants and large solar power plants.

Influence of financing instruments to the development of renewable energy resources were analysed for loans, soft loans, venture capital funds and investment subsidies. The levelized electricity production costs for the mentioned renewable energy technologies were calculated taking into account the potential risks and the different economic indicators for separate financing instruments.

The analysis showed that the application of loan or investment subsidy are preferable in order to reduce the overall capital cost of RES technologies, thus reducing the financial burden placed on final electricity consumers for all analysed RES technologies. The application of venture capital funds results in the highest levelized electricity production costs due to high-yield requirements.

TURINYS

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS	7
LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	8
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	9
ĮVADAS.....	10
1 FINANSAVIMO INSTRUMENTŲ KLASIFIKAVIMAS	12
1.1 Tradiciniai finansavimo instrumentai	12
1.2 Inovatyvūs finansavimo instrumentai.....	14
2 RIZIKŲ SĄLYGOJANČIŲ ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ TECHNOLOGIJŲ INVESTICIJAS TYRIMAS	17
2.1 Rizikų klasifikavimas	17
2.2 Nuosavo kapitalo kainos nustatymas	23
3 FINANSAVIMO INSTRUMENTŲ ĮTAKOS VERTINIMO METODIKA.....	33
4 FINANSAVIMO INSTRUMENTŲ ĮTAKOS ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ TECHNOLOGIJŲ PLĖTRAI VERTINIMAS.....	38
4.1 Finansavimo instrumentų įtakos sausumos vėjo elektrinių plėtrai vertinimas	43
4.2 Finansavimo instrumentų įtaka pramoninių saulės elektrinių plėtrai vertinimas	51
4.3 Finansavimo instrumentų įtaka didelių saulės elektrinių plėtrai vertinimas.....	60
IŠVADOS.....	68
LITERATŪRA.....	69

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

AEI – atsinaujinantys energijos ištekliai;

LAAIF – Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas;

MVĮ – mažų ir vidutinių įmonių ;

WACC – vidutinė svertinė kapitalo kaina;

ROI – investuoto kapitalo grąža;

IRR – vidinė pelno norma;

ROE – nuosavo kapitalo grąža;

D/E– skolinto kapitalo ir nuosavo kapitalo santykis;

LCOE – svertiniai gamybos kaštai;

VE – vėjo elektrinės;

SE – saulės elektrinės;

VKEKK – valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos.

LENTELIŲ SĄRAŠAS

- 2.2.1 lentelė. Modeliavimo ir apklausos rezultatai;
- 2.2.2 lentelė. Apklauso dalyvių nuomonė dėl modeliavimui taikytų finansinių rodiklių;
- 3.1 lentelė Rizikos veiksniai skirtinguose projekto etapuose;
- 4.1 lentelė Galimi finansavimo instrumentai;
- 4.1.1 lentelė. Sausumos VE finansavimo instrumentų įtakos vertinimui naudotos ekonominių rodiklių prielaidos;
- 4.1.2 lentelė. Sausumos VE svertinė elektros energijos kaina, taikant įprastinę paskolą;
- 4.1.3 lentelė. Sausumos VE svertinė elektros energijos kaina, taikant lengvatinę paskolą ;
- 4.1.4 lentelė. Sausumos VE svertinė elektros energijos kaina, taikant rizikos kapitalų fondą;
- 4.1.5 lentelė. Sausumos VE svertinė elektros energijos kaina, taikant investicijų subsidijas;
- 4.1.6 lentelė. Sausumos VE svertinės elektros energijos kainos taikant skirtingus finansavimo instrumentus palyginimas (2017 m.);
- 4.2.1 lentelė. Pramoninių SE finansavimo instrumentų įtakos vertinimui naudotos ekonominių rodiklių prielaidos;
- 4.2.2 lentelė. Pramoninių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant įprastinę paskolą;
- 4.2.3 lentelė. Pramoninių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant lengvatinę paskolą;
- 4.2.4 lentelė. Pramoninių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant rizikos kapitalų fondus;
- 4.2.5 lentelė. Pramoninių SE svertinė elektros energijos kaina, tikant investicijų subsidijas;
- 4.2.6 lentelė. Pramoninių SE svertinės elektros energijos kainos taikant skirtingus finansavimo instrumentus palyginimas (2017 m.);
- 4.3.1 lentelė. Didelių SE finansavimo instrumentų įtakos vertinimui naudotos ekonominių rodiklių prielaidos;
- 4.3.2 lentelė. Didelių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant įprastinę paskolą;
- 4.3.3 lentelė. Didelių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant lengvatinę paskolą;
- 4.3.4 lentelė. Didelių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant lengvatinę paskolą;
- 4.3.5 lentelė. Didelių SE svertinė elektros energijos kaina, tikant investicijų subsidijas;
- 4.3.6 lentelė. Didelių SE svertinės elektros energijos kainos taikant skirtingus finansavimo instrumentus palyginimas (2017 m.).

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

- 1.1.1 pav. Investicinių projektų finansavimo schema;
- 2.1.1 pav. „Auksinė“ rizikos vertinimo taisyklė;
- 2.1.2 pav. Rizikos reikšmingumo įvertinimas;
- 2.2.1 pav. Investicijų gražos vizualizacija;
- 2.2.2 pav. Nuosavo kapitalo gražos norma Lietuvoje;
- 4.1.1 pav. Sausumos VE svertinė elektros energijos kaina, taikant įprastinę paskolą;
- 4.1.2 pav. Sausumos VE svertinė elektros energijos kaina, taikant lengvatinę paskolą;
- 4.1.3 pav. Sausumos VE svertinė elektros energijos kaina, taikant rizikos kapitalų fondą;
- 4.1.4 pav. Sausumos VE svertinė elektros energijos kaina, taikant investicijų subsidijas;
- 4.1.5 pav. Sausumos VE svertinės elektros energijos kainos taikant skirtingus finansavimo instrumentus ir supirkimo tarifo palyginimas (2017 m. I ketv.);
- 4.2.1 pav. Pramoninių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant įprastinę paskolą;
- 4.2.2 pav. Pramoninių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant lengvatinę paskolą;
- 4.2.3 pav. Pramoninių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant rizikos kapitalų fondus;
- 4.2.4 pav. Pramoninių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant investicijų subsidijas;
- 4.2.5 pav. Pramoninių SE svertinės elektros energijos kainos taikant skirtingus finansavimo instrumentus ir supirkimo tarifo palyginimas (2017 m. I ketv.);
- 4.3.1 pav. Didelių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant įprastinę paskolą;
- 4.3.2 pav. Didelių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant lengvatinę paskolą;
- 4.3.3 pav. Didelių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant rizikos kapitalų fondus;
- 4.3.4 pav. Didelių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant investicijų subsidijas;
- 4.3.5 pav. Didelių SE svertinės elektros energijos kainos taikant skirtingus finansavimo instrumentus ir supirkimo tarifo palyginimas (2017 m. I ketv.).

ĮVADAS

Tyrimo aktualumas. Elektros energetikos sistema apima valstybių ir ištisų žemynų teritorijas, jungia tūkstančius elektros generatorių ir milijardus elektros vartotojų bei užtikrina buitines, privačių ir valstybinių įmonių, biurų ir gamyklų funkcionavimą. Elektros energetikos sistemos apima elektros energijos gamybą, perdavimą, skirstymą ir suvartojimą. Vis didėjantys žmonių poreikiai, kurie turi įtakos elektros energijos poreikiui, skatina elektros inžinierius ieškoti naujų, patikimesnių ir saugesnių elektros energijos gamybos šaltinių. Jų plėtrai reikalingos ne tik techninės žinios ir sprendimai, tačiau ir finansavimas – investicijos, kurios užtikrintų technologijų plėtrą ir tobulėjimą.

Tam, kad būtų užtikrintas energetikos saugumas, teisingos energijos kainos bei visuomenė būtų aprūpinta energija, nuolat vykdoma energetikos plėtra. Energetikos objektų efektyvumas, tinkamumas eksploatavimui yra labai svarbus faktorius siekiant išvengti energetinio saugumo, energijos kainos augimo bei tikimybės, kad gali būti elektros energijos nepasiekiamumas vartotojui problemų, todėl būtina užtikrinti tinkamą šių objektų veikimą bei plėtojimą.

Vienas iš labai svarbių šių dienų energetikos plėtos objektų yra atsinaujinančios energijos išteklių (toliau tekste AEI). AEI energetikoje yra sparčiai auganti sritis ir vis labiau taikoma pasaulyje dėl savo ekologinių savybių, siekiant sumažinti oro taršą bei pereiti prie energetikos draugiškos ekosistemos. AEI yra sparčiai plėtojami, atsižvelgiant į tobulėjančias technologijas bei mažėjančias kainas. Susidomėjimas AEI didėja siekiant energetikos nepriklausomybės bei neigiamo poveikio aplinkai mažinimo. Be aplinkosauginių ir energetinio savarankiškumo motyvų, egzistuoja dar ir svarus ekonominis motyvas, kuris ateityje galbūt lems tai, kad alternatyvi energetika taps populiarese už iškastinę ir tai paveiks didėjantis pelningumas.

Atsinaujinanti energetika turi reikiamo potencialo, kad laikui bėgant ji aplenkų iškastinę energetiką ne tik pagaminamos energijos kiekiais, bet ir mažesniais kaštais. Tačiau, kad atsinaujinanti energetika teiktų matomą naudą, pirmiausiai reikia, jog jos mastai stipriai padidėtų. Dėl šios priežasties, nepaisant to, kad atsinaujinanti energetika pasižymi dideliais kaštais ir dar nėra tokia efektyvi kaip iškastinė, ji vis tiek yra finansuojama, nes priešingu atveju nepavyks įvykdyti energetikos sektoriaus strategijų, kuriuose numatyta ateityje labiau remtis atsinaujinančiais energijos išteklių ir didinti indėlį į energetikos plėtrą su tradiciniais energetikos metodais. Elektros sektoriuje AEI yra finansuojama taikant įvairius paramos mechanizmus. Kai kurie iš jų gali finansuoti alternatyvios elektros energetikos plėtrą geriau nei kiti. Tačiau mažai dėmesio skiriama finansavimo šaltinių analizei. Nuo to priklauso, kas ir kiek turės padengti papildomus elektros energijos kaštus, tam, kad ateityje būtų galima naudotis pigia ir aplinkai draugiška elektra. Šiuo metu artėjama prie

bendros ES elektros energetikos rinkos įgyvendinimo, kalbama apie vienodų paramos mechanizmų taikymą, siekiant gauti kuo daugiau naudos tiek vartotojams, tiek ir investuojantiems į AEI technologijas. Siekiant bendros rinkos sėkmingo funkcionavimo tikslinga pagalvoti ir apie finansinės paramos sinchronizavimą. Nustačius tinkamiausią finansavimo šaltinį galimas net elektros kainų sumažėjimas, nemažinant nei atsinaujinančios energetikos augimo tempų, nei didinant paramai skirtų pinigų kieki.

Tyrimo objektas. Finansavimo instrumentai taikomi atsinaujinančių energijos išteklių technologijų plėtros skatinimui.

Tyrimo tikslas - atlikti finansavimo instrumentų skatinančių AEI technologijų plėtrą įtakos tyrimą.

Darbe sprendžiami šie uždaviniai:

1. Atlikti finansavimo instrumentų analizę ir juos suklasifikuoti.
2. Išanalizuoti rizikas sąlygojančias AEI technologijų investicijas bei atlikti rizikų klasifikavimą.
3. Išanalizuoti skirtingų finansavimo instrumentų įtakos vertinimo metodiką.
4. Atlikti finansavimo instrumentų įtakos AEI technologijų plėtrai vertinimą, taikant svertinių elektros energijos gamybos kaštų metodiką.

Tyrimo metodai. Teorinėje darbo dalyje naudojama mokslinės literatūros lyginamoji analizė. Antroje darbo dalyje taikoma statistinė analizė, vidutinės svertinės kapitalo kainos analizė bei svertinių elektros energijos gamybos kaštų analizė.

Darbo struktūra. Darbo apimtis – 70 puslapių, magistro darbe pateikiama 22 lentelės, 20 paveikslų ir 21 literatūros šaltinių.

1 FINANSAVIMO INSTRUMENTŲ KLASIFIKAVIMAS

Rengiant energetinį projektą yra labai svarbu tinkamai pasirinkti finansavimo instrumentą. Nuo pasirinkto finansavimo instrumento gali priklausyti ir energetinio projekto pasisekimas. Taip pat siekiant gauti finansavimą yra labai svarbu įtikinti ir pritraukti investuotojų, kurie patikėtų projekto pasisekimu ir suteiktų kuo geresnes finansavimo sąlygas.

Lietuvoje galiojantis supirkimo tarifas yra pagrindinė priemonė skatinanti AEI projektų finansavimą, dėl šios priežasties nėra labai sunku rasti investuotojus, atsižvelgiant į visas galimas rizikas projekto gyvavimo metu. Šiuo metu rinkoje finansavimo instrumentų yra nemažai, bet bendrai jei skaidomi į tradicinius finansavimo instrumentus ir inovatyvius finansavimo instrumentus.

1.1 TRADICINIAI FINANSAVIMO INSTRUMENTAI

Tradiciniai AEI finansavimo šaltiniai yra viena iš seniausių ir paprasčiausių finansavimo šaltinių. Šis finansavimo šaltinis yra labai plačiai naudojamas pasaulyje, tiek ir Lietuvoje. Tradiciniai finansavimo instrumentai įvardijami kaip tam tikros valstybės subsidijos, kurias teikia Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas (LAAIF), įprastinės paskolos iš bankų ar nuosavas kapitalas.

Įprastinė paskola. Viena iš paprasčiausių finansavimo instrumentų yra projekto kreditavimas, tai toks finansavimas, kai bankas pirmiausia atsižvelgia į projekto generuojamus pinigų srautus kaip į pagrindinį paskolos sugražinimo šaltinį.

Tokiam finansavimui būdingi šie bruožai:

- detalus techninis, ekonominis ir finansinis projekto įvertinimas prieš išduodant paskolą ir nuolatinis projekto stebėjimas, paskolą suteikus;
- aukštesnės, negu įprastai finansuojant, paskolos palūkanos (tai susiję su papildoma rizika).

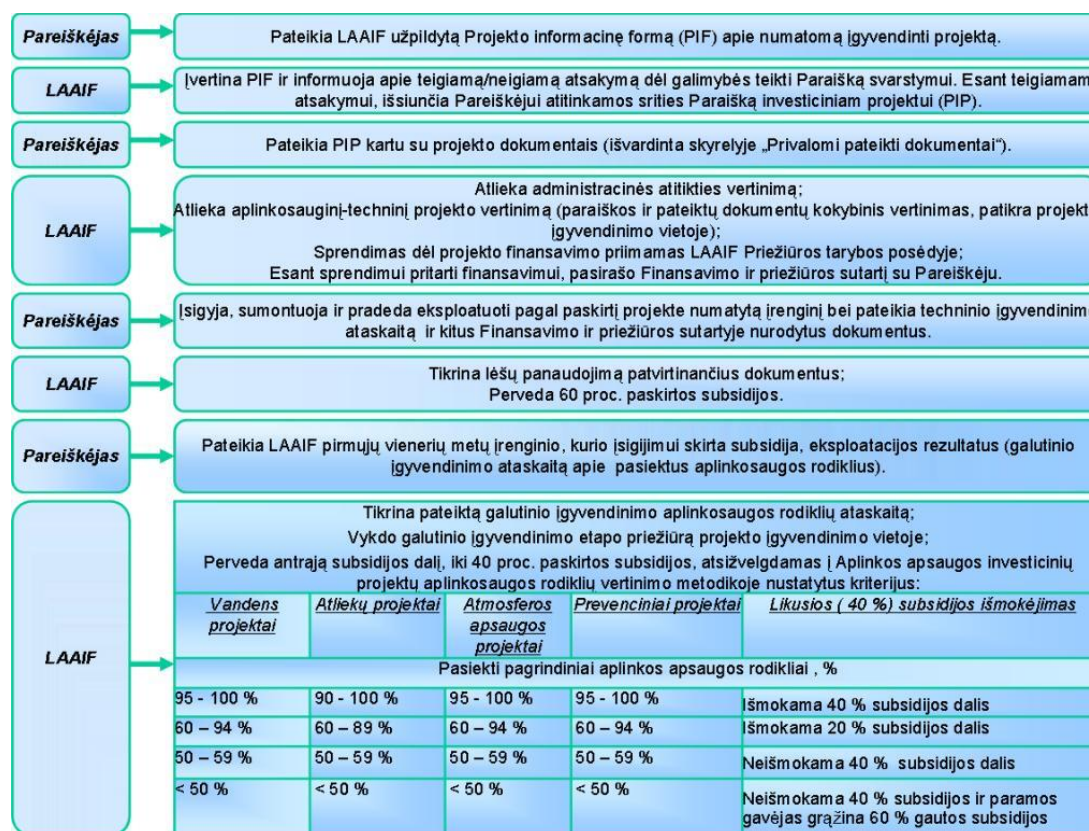
Rengiant AEI elektrinių projektus ir siekiant gauti banko paskolą projekto įgyvendinimui, dažniausias suteikiamos sąlygos, bankui atsižvelgus į visas rizikas būna:

- Saulės elektrinėms palūkanų norma sudaro 7%, palūkanos statyboms – 9% ir paskolos gražinimo terminas būna iki 10 metų.
- Vėjo elektrinėms sąlygos panašios kaip ir saulės elektrinėms. Palūkanų norma – 6%, palūkanos statyboms – 8% ir gražinimo terminas taip pat 10 metų.

Naudojantis įprastinės paskolos finansavimo modeliu, dažniausiai nuosavas kapitalas sudaro 30-35% investicijų į AEI energetinį objektą, o skolinto kapitalo dalis būna 65-70% investicijų dalies.[20]

Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas (LAAIF). Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondo programa, pagal kurią teikiama finansinė parama privačiam ir visuomeniniam sektoriui aplinkos taršos mažinimo investiciniams projektams įgyvendinti. Gali būti finansuojami aplinkos apsaugos investiciniai projektai atitinkantys programos lėšų naudojimo finansavimo kryptis, kurias kasmet tvirtina Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija siekdama finansuoti tas sritis, kurioms neskiriamas finansavimas iš Europos Sąjungos programų.[10]

Pagrindinis LAAIF finansuojamų projektų tikslas – mažinti neigiamą ūkinės veiklos poveikį aplinkai ir užtikrinti įgyvendinto projekto tęstinį aplinkosauginį efektą.



1.1.1 pav. Investicinių projektų finansavimo schema[12]

Pagal LAAIF programą finansavimas teikiamas verslo bei viešojo sektoriaus Lietuvos Respublikoje veikiantiems juridiniams asmenims arba Lietuvos Respublikoje įregistruotiems kitose Europos ekonominės erdvės valstybėse įsisteigusių įmonių filialams vadovaujantis Aplinkos apsaugos investicinių projektų finansavimo ir priežiūros tvarkos aprašu, atsižvelgiant į kasmet tvirtinamas finansavimo kryptis.

Subsidijos teikiamos pagal Aplinkos apsaugos investicinių projektų finansavimo ir priežiūros tvarkos aprašą, atsižvelgiant į kasmet tvirtinamas finansavimo kryptis. Subsidijos teikiamos Lietuvos Respublikos nacionaline valiuta.

Maksimali subsidijos suma vienam pareiškėjui yra 200 000 Eurų per trejus metus, tačiau subsidijos dydis projektui negali viršyti aštuoniasdešimt procentų (80%) visų tinkamų finansuoti išlaidų.

Šešiasdešimt procentų (60%) paskirtos subsidijos sumokama pareiškėjui po to, kai jis įsigijo, sumontavo ir pradėjo eksploatuoti pagal paskirtį projekte numatytą įrangą bei pateikė LAAIF Finansavimo ir priežiūros sutartyje nurodytus dokumentus. Likusi keturiasdešimties procentų (40%) paskirtos subsidijos dalis sumokama po vienerių metų, pareiškėjui pateikus įrenginio, kurio įsigijimui skirta subsidija, eksploatacijos rezultatus (galutinio įgyvendinimo ataskaitą apie pasiektus aplinkosaugos rodiklius).[11]

1.2 INOVATYVŪS FINANSAVIMO INSTRUMENTAI

AEI projektų finansavimui galima pasirinkti ir netradicinius finansavimo instrumentus, kurie jau yra taikomi Lietuvoje, rengiant AEI projektus. Šiuo metu yra du pagrindiniai netradiciniai finansavimo instrumentai, kurie apima mažesnius inovatyvius finansavimo instrumentus.

Inovatyvūs finansavimo instrumentai yra skaidomi į:

- JESSICA,
- JEREMIE.

JESSICA. JESSICA – tai Europos Komisijos, Europos investicijų banko (EIB) ir Europos Tarybos Vystymo banko iniciatyvos „Bendra Europos parama darnioms investicijoms į miestų teritorijas“ santrumpa.

Ši finansinė priemonė papildo tiesiogines EIB paskolas ir padeda paskirstyti ES struktūrinių fondų išteklius projektams, įtrauktiems į integruotus darnios miestų plėtros ir atnaujinimo planus. Pasinaudojant JESSICA per vadinamuosius miestų plėtros fondus šias lėšas galima panaudoti atsiperkančioms investicijoms į projektus, įtrauktus į darnios miestų plėtros planus. Gali būti investuojama į akcinį kapitalą, teikiamos paskolos ar garantijos, skatinamos kurti savivaldybių, bankų ir privačių investuotojų partnerystės. Lietuvos finansų ministerija kartu su EIB išanalizavo JESSICOS panaudojimo galimybes Lietuvoje ir nusprendė šias lėšas panaudoti energijos naudojimo efektyvumo didinimui (daugiabučių namų pastatytų iki 1993 m.) atnaujinimui.

JESSICA fondui buvo nuspręsta skirti 227 mln. EUR, EIB parinko tris bankus Lietuvoje (Swedbank, SEB ir Šiaulių banką), kurie finansuoja įgyvendinamus projektus. Bankai finansuoja iki

100% statybos kaštų. Lengvatinė paskola teikiama 20 metų su 3% palūkanų norma. JESSICOS fondo lėšas lengvatinių paskolų forma galima panaudoti ir AEI technologijų integravimui į pastatus.

JEREMIE 2008 m. buvo pasirašyta trišalė finansavimo sutartis tarp Finansų ir Ūkio ministerijų, bei Europos investicijų fondo dėl JEREMIE fondo įsteigimo.

JEREMIE fondui buvo skirta 210 mln. EUR finansavimas, kuris finansuoja mažų ir vidutinių įmonių (MVĮ) investicijas per rizikos kapitalo fondus, kurie skirstomi į:

- **LitCapital fondas.** LitCapital fondas buvo įsteigtas 2010 m., kuris investuoja į augančias ir verslo plėtrą vykdančias privačias Lietuvos įmones.

Šis fondas yra pagrįstas ilgalaikėmis investicijomis į Lietuvos smulkių ir vidutinių įmonių įstatinį kapitalą, siekiant spartesnio verslo vertės augimo ir plėtros. Šio fondo investicijos dydis siekia nuo 1 mln. Eurų iki 3 mln. eurų, o investavimo laikotarpis yra 3-6 metai. MVĮ vertė realizuojama pardavus fondo valdomas akcijas.

- **Baltcap fondas.** Baltcap fondas, kaip ir LitCapital fondas buvo įsteigtas 2010 m., kuris investuoja į mažas ir vidutines verslo įmones Lietuvoje. Atvirkščiai negu LitCapital, tai yra didžiausias rizikos kapitalo fondas Baltijos šalyse. Šiuo fondu į MVĮ planuojama investuoti per 20 mln. Eurų. Baltcap fondas planuoja nukreipti savo investicijas į iki 15 Lietuvos įmonių. Vienos investicijos dydis siekia nuo 0,3 iki 3 mln. eurų.

- **Verslo angelų fondas.** Verslo angelai – neformalūs investuotojai, galintys finansuoti įmonės steigimą kaip dalininkai bei tiesiogiai konsultuoti įmonę valdymo klausimais. „Verslo angelai“ – tai dažniausiai pasiturintys žmonės, kurie pasirengę investuoti savo kapitalą į rizikingas veiklas, remdamiesi savo patirtimi bei interesais.

Verslo angelais tampa neformalūs investuotojai, sėkmingi verslininkai arba anksčiau užėmę stambių įmonių vadovų postus ir norintys investuoti savo sukauptą kapitalą ir žinias. Jų motyvacija gali būti labai įvairi. Dažniausiai jie investuoja į tuos sektorius, kuriuose turi didelę darbo patirtį. Fizinis asmuo arba fizinių asmenų grupė į steigiamas arba veikiančias įmones gali investuoti nuosavą turtą, skirtą verslo pradžiai ar inovatyvaus verslo plėtrai finansuoti, taip pat teikti šioms įmonėms patarimus dėl verslo plėtros bei valdymo, konsultavimo ir mokymo paslaugas.

Taip pat jie taiko mažesnius reikalavimus augimui nei rizikos kapitalo įmonės, tačiau jiems labai svarbu verslininko asmeninės savybės. Neformalūs investuotojai laikosi „tiesioginės kontrolės“ nuostatos, t. y. pasitelkdami patirtį jie seka savo investicijas. Dažniausiai jie tampa įmonės akcininkais.

Verslo angelų fondas finansuoja mažas ir vidutinio dydžio bendroves, kurių metinė apyvarta siekia iki 4,3 mln. eurų. Šis fondas investuoja kartu su Verslo Angelu lygiomis dalimis, tai yra fondas ir Verslo Angelas pasidalina per pusę bendros fondas investicijų sumos.

Fondas kartu su Verslo Angelu siekia įgyti bendrą 50% kontrolę. Vienos investicijos dydis siekia nuo 25 tūkst. eurų iki 0,4 mln. eurų, o investavimo laikotarpis yra 1,5-2 metai.

2 RIZIKŲ SĄLYGOJANČIŲ ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ TECHNOLOGIJŲ INVESTICIJAS TYRIMAS

2.1 RIZIKŲ KLASIFIKAVIMAS

Mokslinė prasme tiriamą reiškinį būtina tiksliai apibrėžti ir aprašyti tam, kad ateityje būtų galima sėkmingai jį valdyti. Terminas „rizika“ vartojamas ne tik socialiniuose moksluose. Senovės Graikijoje žodžiu rizikon buvo vadinama uola, į kurią galėjo sudužti laivas, žūti žmonės ir kroviny. Šį terminą dažnai vartojo pirkliai ir jūreiviai. Žodis „rizika“ panašiai aiškinama ir šiandien. Tarptautinių žodžių žodynas žodį „rizika“ apibrėžia, kaip potencialiai galimi laukiamų rezultatų pakitimai. Rizikuoti reiškia priimti sprendimą tiksliai nežinant jo rezultatų bei pasekmių. Dažniausiai siejama su tam tikra įvykio nepageidaujama išsipildymo tikimybe.[9]

Taip pat rizika yra klasifikuojama ir skaidoma į rūšis .

Rizika gali būti klasifikuojama pagal įvairius parametrus:

- Pagal pasireiškimo sritį:
 - Ekonominė rizika, pasireiškia kai įmonės aktyvi ir pasyvi vertė gali svyruoti dėl būsimų valiutos kurso pasikeitimų;
 - Gamybinė rizika, susidaro naudojant įmonės gamybinius išteklius;
 - Investicinė rizika, kyla dėl galimo investicinių lėšų nuvertėjimo užsienio valiuta;
 - Pervedimo rizika, susijusi su įmonės aktyvo ir pasyvo apskaita;
 - Politinė ir juridinė rizika, kylanti dėl nestabilios valstybės politinės ar/ir juridinės padėties;
 - Sandorių rizika, kyla iš operacijų užsienio valiutomis;
 - Ūkinė komercinė rizika, susidaro įmonei perkant išteklius rinkoje, parduodant savo pagamintas ar iš kitų įmonių įsigytas prekes;
- Pagal atsiradimo šaltinį (kilmę):
 - Susijusi su ekonomine veikla;
 - Susijusi su verslininko, vadovo asmenybe (kvalifikacijos, patirties trūkumas);
 - Sukelta gamtos veiksnių (katastrofų);
 - Sukelta politinių veiksnių (įstatymų kaita).
- Pagal atsiradimo priežastį:

- Rinkos neapibrėžtumo pasekmė;
- Nenuspėjama verslo partnerių elgsena;
- Informacijos stokos pasekmė.
- Pagal rizikos lygį:
 - Leistina rizika (galimi nedideli nuostoliai);
 - Kritinė rizika (gali negauti pelno, tačiau sąnaudos pilnai padengiamos ar turi kompensuoti pats verslininkas);
 - Katastrofinė rizika (bankrotos, visiško nuosavynės praradimo tikimybė).
- Pagal rizikos trukmę:
 - Trumpalaikė rizika;
 - Nuolatinė rizika.
- Pagal apdraudimo galimybę:
 - Apdraudžiama rizika;
 - Neapdraudžiama rizika.
- Pagal rizikos sistemumą:
 - Sisteminga rizika;
 - Nesisteminga rizika.
- Pagal sprendimo priėmimo lygį:
 - Mikroekonominė (lokali) rizika;
 - Makroekonominė (globalinė) rizika.
- Pagal pagrįstumo lygį:
 - Pagrįsta rizika;
 - Nepagrįsta rizika.

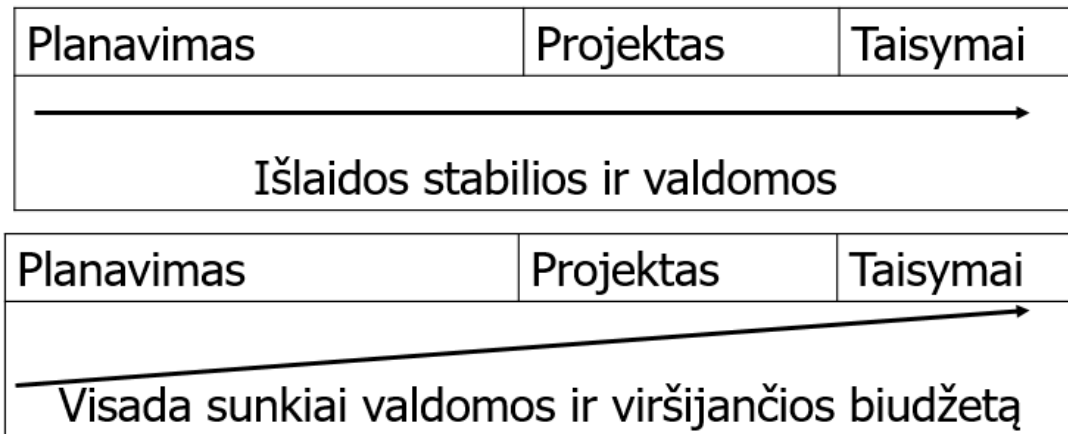
Rizikų rūšys:

- Kredito rizika – rizika dėl sandorio šalies nesugebėjimo atsiskaityti sutartyje nustatyta tvarka.
- Rinkos rizika – tikimybė, kad rinkos kintamieji, pvz.: palūkanų normos, valiutų kursai, nuosavybės vertybinių popierių, biržos prekių kainos ir kt., pasikeis taip, jog bankas dėl sudaryto sandorio patirs nuostolių.
- Užsienio valiutos kurso rizika – rizika, kad bankas, turintis grynąją atvirą poziciją užsienio valiuta (taip pat ir tauriaisiais metalais), susidariusią dėl prekybinių

operacijų užsienio valiuta ir (ar) dėl jo turto ir įsipareigojimų struktūros, patirs nuostolių dėl tam tikros užsienio valiutos keitimo kurso arba kursų svyravimo.

- Palūkanų normos rizika – rizika, kad bankas patirs nuostolių dėl palūkanų normų svyravimo.
- Nuosavybės vertybinių popierių kainos rizika – rizika, kad bankas patirs nuostolių dėl turimų nuosavybės vertybinių popierių kainų svyravimo.
- Išskiriama specifinė ir bendroji palūkanų normos bei nuosavybės vertybinių popierių kainos rizika.
- Specifinė rizika – atitinkamos finansinės priemonės kainos pasikeitimo rizika dėl veiksmų, susijusių su jos emitentu, arba išvestinės finansinės priemonės atveju – rizika, susijusi su pagrindinės (pirminės) finansinės priemonės emitentu.
- Bendroji rizika – nuostolių dėl bendro finansinių priemonių ir išvestinių finansinių priemonių rinkos kainų svyravimo rizika.
- Sandorio šalies rizika – rizika, kad sandorio šalis ateityje nesugebės įvykdyti sutarties įsipareigojimų ir bankas dėl to patirs nuostolių. Dažniausiai tokia rizika atsiranda, kai sandorio data skiriasi nuo sandorio operacijos datos. Sandorio šalies rizika taip pat apima atsiskaitymo riziką atidėto mokėjimo atveju ir neįvykdytų operacijų riziką.
- Biržos prekių kainos rizika – rizika, kad bankas, besiverčiantis prekyba biržos prekių rinkoje, gali patirti nuostolių dėl šių prekių atvirų pozicijų kainų pokyčių. Biržos prekė – produktas, kuriuo yra prekiaujama arba galima prekiauti antrinėje rinkoje. Tai yra žemės ūkio produktai, metalai, naudingosios iškasenos, taurieji metalai.
- Didelių pozicijų rizika – rizika, susijusi su banko bankinės ir prekybos knygos pozicijomis, viršijančiomis tam tikrus banko nustatytus apribojimus.

Taigi rizika yra vienas iš svarbiausių faktorių, kuris lemia projekto svertinius gamybos kaštus ir finansavimo perspektyvas bei finansavimo sąlygas. Taigi projekto rizika – neapibrėžiama kaip galimas projekto rezultatų ar veiklų įgyvendinimo rodiklių nuokrypis nuo laukiamų. Tai yra neapibrėžtumas, susijęs su galimybe pasireikšti nenumatytoms situacijoms ir su jomis susijusioms pasekmėms (neišnaudotos galimybės, praradimai, nuostoliai).



2.1.1 pav. „Auksinė“ rizikos vertinimo taisyklė

Taip pat projekto rizikos yra vertinamos pagal nepalankių įvykių charakteristikas:

- Minimali rizikos tikimybė ir maksimalios pasekmės;
- Maksimali rizikos tikimybė ir minimalios pasekmės;
- Maksimali rizikos tikimybė ir maksimalios pasekmės.

Rizikos tikimybė	Didelė	Vidutinis	Aukštas	Nepaprastai aukštas
	Vidutinė	Žemas	Vidutinis	Aukštas
	Maža	Minimalus	Žemas	Vidutinis
		Mažas	Vidutinis	Didelis

Pasekmių dydis

2.1.2 pav. Rizikos reikšmingumo įvertinimas

Paprastai bankai nekreduoja daugiau negu 70-80% projekto vertės. Projekto finansavimo rizikos įvertinimas yra labai svarbus ir gana sudėtingas uždavinys. Rizikos įvertinimo procese reikia nustatyti visas rizikos formas ir iširti, kaip sumažinti riziką.

Sėkmingo projekto finansavimo sąlyga yra rizikos pasidalijimas. Kai kuriuos rizikos faktorius prisiima kreditorius, kitų našta perkeliama ant paskolos gavėjo arba kitų šalių pečių.

Rizikos laikotarpis susideda iš trijų etapų:

1. Projektavimo ir statybos etapas
2. Paleidimo į eksploataciją etapas
3. Veiklos etapas

Projektavimo ir statybos etapas. Būtent pirmajame etape bankai labiausiai pažeidžiami. Užbaigus projektavimą, lėšos panaudojamos įsigyti medžiagoms, darbo jėgai ir įrangai. Skolintojų rizika didėja, nes išmokėjus lėšas, kol projektas dar nepradėtas vykdyti ir darbai neatliekami, nėra jokių garantijų, kad jis pavyks. Be to, kadangi projektas dar negeneruoja jokių grynujų pinigų, nėra iš ko mokėti palūkanų. Dėl šios priežasties bankai dažnai reikalauja rėmėjų garantijų. Kitaip tariant, šioje stadijoje bankas tikisi, kad rėmėjai bus paskolos gražinimo šaltinis.

Paleidimo į eksploataciją etapas. Paleidimo į darbą etape bankai turi pasitenkinti tuo, kad projekto veiklos kaštai bus tokie, kaip numatyta ir sutarta pradžioje. Ši stadija ypač svarbi, jei paskola yra “be rėmėjų”. Paleidimo į eksploataciją etapas gali tęstis keletą mėnesių.

Veiklos etapas. Būtent šiame etape projektas turėtų pradėti generuoti pajamas, kaip numatyta verslo plane. Jeigu projektas vykdomas pagal planą, rizika skolintojams šiame etape sumažėja, lyginant su rizika projektavimo fazėje. Skolininkas ne tik galės mokėti palūkanas, bet ir pradės gražinti paskolą. Jei projekto finansinis įvertinimas atliktas teisingai, gaunami pinigų srautai turėtų leisti aptarnauti paskolą.

Kiekviename etape skirtingos rizikos gali įtakoti pinigų srautus:

- socialinio priimtumo ir administracinė rizikos iškyla planavimo etape;
- techninė ir vadybos rizikos – statybos ir eksploatavimo etape;
- prijungimo prie tinklo, skatinimo politikos ir rinkos rizikos - veiklos etape.

Socialinio priimtumo rizika. AEI socialinis priimtumas gali sukelti investavimo riziką. Investavimo riziką gali sukelti šie faktoriai:

- Ši rizika kyla dėl informacijos trūkumo apie teigiamą AEI poveikį.
- Be to, pastebimas “neigiamas AEI technologijų poveikis”, suvokiamas kaip NIMBY problema (*ang. Not In My Back Yard*). Nors vietos bendruomenės galėtų propaguoti darnios energijos panaudojimą, jos priešinasi vėjo elektrinių įrengimui arti jų gyvenamosios vietos.
- Socialinis nepriimtumas gali padidėti dėl išaugančių galutinių vartotojų išlaidų.

Socialinio priimtumo rizika yra apibrėžiama kaip visuomenės AEI panaudojimo atsisakymas.

Administracinė rizika. Siekiant įdiegti AEI elektrinę būtina gauti statybos ir kt. leidimus. Šios administracinės procedūros trunka tam tikra laikotarpį. Administracinių procedūrų trukmė įvairiuose šalyse ženkliai skiriasi, priklausomai nuo sudėtingumo, reikalingo gauti leidimus ir licencijas.

Pagal EWEA (2010) administracinių procedūrų laikas svyruodamas nuo 2 iki 154 mėnesių, ženkliai didina investuotojų riziką. Ilgas šių procedūrų laikas gali būti sąlygojamas aukšto korupcijos lygio, aiškių procedūrų ir mechanizmų nebuvimo. Administracinė rizika yra apibrėžiama kaip bet kokia investicijų rizika sąlygota administracinių procedūrų.

Finansavimo rizika. Elektros energijos gamyba naudojant AEI yra imli kapitalui. Todėl didžioji dalis kapitalo turi būti investuota pirmajame plėtros etape. Pradinio kapitalo gali trūkti dėl nepakankamai išvystyto finansų sektoriaus ar pasaulinės finansų krizės.

AEI finansavimo patirties nebuvimas taip pat gali sutrukdyti gauti paskolą iš banko. Rizika, kylanti dėl kapitalo trūkumo, daugiausia dėl nepakankamo viešojo finansavimo paramos, pvz., subsidijų ar lengvatinių paskolų, yra vadinama finansavimo rizika.

Techninė/vadybos rizika. Techninę ir vadybos riziką sąlygoja žinių ir patirties trūkumas. Techniniai netikslumai kyla neturint pakankamai ekspertų, gebančių tinkamai prižiūrėti ir eksploatuoti elektrines, atitinkamos pramonės nebuvimas ir infrastruktūros trūkumas.

Prijungimo prie tinklo rizika Rizikos, susijusios su prijungimu prie tinklo, gali būti AEI elektrinių prijungimo procedūra, prijungimo prie tinklo laikas, prijungimo procedūrų aiškumas ir kt. Ši rizika daugiausia kyla dėl nepakankamos tinklo infrastruktūros AEI elektrinių prijungimui bei dėl nepakankamos tinklo operatoriaus patirties. Dažnai ilgalaikėje perspektyvoje investuotojai negali įsipareigoti dėl nepakankamos tinklo galios ir riboto tinklo plėtros ar rekonstrukcijų planavimo.

Skatinimo politikos rizika. AEI konkurencingumo užtikrinimui taikomos paramos schemos, nes vis dar egzistuoja kaštų atotrūkis tarp AEI ir tradicinių energijos technologijų. Taikoma paramos schema (supirkimo tarifai, priemokos, kvotos ir kt.) sąlygoja skirtingas skatinimo rizikas. Be to, netikslumų kyla dėl valstybės energetikos strategijos ir ilgalaikės skatinimo politikos.

Rinkos rizika. Rinkos rizika kyla dėl valstybės energetikos strategijos ir rinkos liberalizavimo neapibrėžtumo. Sąžiningas ir nepriklausomas reguliavimas užtikrina nediskriminacinį AEI patekimą į elektros energijos rinką. Tam būtina nepriklausomo regulatoriaus institucija.

Staigių skatinimo politikos pokyčių rizika. Staigių skatinimo politikos pokyčių rizika yra susijusi su staigiais ir drastiškais AEI skatinimo strategijos ir paramos schemų pokyčiais. Blogiausiu atveju, tai gali reikšti visišką dabartinės AEI paramos schemos pakeitimą arba jos atsisakymą, arba

atgalinės datos pakeitimus. Staigių skatinimo politikos pokyčių rizika yra apibrėžiama kaip bet koks netikėtas, nenumatytas, staigus skatinimo politikos arba atskirų paramos schemos elementų pakeitimas.

Šalies rizika. Šalies rizika susijusi su politiniu stabilumu, korupcijos lygiu, ekonomikos plėtra, teisine sistema, kapitalo rinkų ir valiutos rizikomis kiekvienoje šalyje.

Paprastai bankai nekredituoja daugiau negu 70-80% projekto vertės. Projekto finansavimo rizikos įvertinimas yra labai svarbus ir gana sudėtingas uždavinys. Rizikos įvertinimo procese reikia nustatyti visas rizikos formas ir iširti, kaip sumažinti riziką.

Projekto rizikos sumažinimas mažina kapitalo kaštus, tai ir yra pagrindinė priežastis, kodėl taikant supirkimo tarifą, kuris sumažina pajamų riziką AEI gamintojui, sumažėja specifinės vartotojų išlaidos tenkančios vienai MWh. Administracinės, tinklų ir kitos ne ekonominės kliūtys investuotojų požiūriu didina projekto riziką, todėl didėja projektų kapitalo kaštai. Ne ekonominių kliūčių pašalinimas bei rizikos sumažinimas padėtų sumažinti bendras AEI paramos išlaidas.

2.2 NUOSAVO KAPITALO KAINOS NUSTATYMAS

Siekiant teisingai įvertinti svertinius kapitalo kaštus yra taikoma aukštoji finansų inžinerija, kur yra labai dažnai ir pakankamai lengvai galima įverti klaidų, kurios gali turėti pakankamai didelę įtaką galutiniam rezultatui. Vidutinė svertinė kapitalo kaina (WACC) yra plačiai naudojama finansinėje analizėje.

WACC – svertinė kapitalo kaina, parodo įmonės kapitalo kaštus įvertinant tiek skolintą, tiek nuosavą kapitalą. WACC paprastai naudojamas kaip diskonto norma diskontuojant pinigų srautus.[18]

Visais atvejais WACC priklauso nuo kelių esminių elementų:

- Nuosavo kapitalo bei skolinto kapitalo santykio: kapitalo dalis, kuri turi didesnę svorį įmonės kapitalo struktūroje, lemia didesnę įtaką svertiniams kaštams. Vis dar yra nemažai finansų analitikų, kurie taiko buhalterines vertes vertinant nuosavo bei skolinto kapitalo santykį, tačiau rinkos verčių naudojimas yra daug tikslesnis praktikoje už prieš tai minėtas finansų analitikų pamėgtas buhalterines.
- Nuosavo kapitalo kaštai įvertina grąžą, kurios investuotojai tikisi iš investicijų į tos įmonės akcijas. Be abejonės, laukiama grąža turi tam tikrus reikalavimus atitikti rinkoje esamas sąlygas ir galimybes.

- Skolinto kapitalo kaštai vertinami, kaip palūkanų norma, kurią įmonė moka už savo finansines skolas tuo atveju, kai yra įsiskolinimų, kitu atveju šis rodiklis yra nevertinamas ir neaktualus.
- Taip pat dar vienas labai svarbus rodiklis yra pelno mokesčio norma, kuri apibūdinama kaip įmonių pelno mokesčio dydis. Palūkanos už finansines skolas mažina pelno mokestį, tad skaičiuojant svertinius kaštus šis elementas taip pat turi įtakos.

Praktikoje WACC dažniausiai svyruoja tarp 6-10 proc., tačiau jei kompanija nelabai stabili, WACC gali būti ir gerokai didesnis.

Atlikus WACC vertinimą ir atsižvelgus į gautus rezultatus, kurie parodo, kad įplaukų (investicijų grąža) iš tam tikrų investicijų galimybė yra mažesnė nei įmonės kapitalo kaina, tai tokios investicijos reikėtų atsisakyti. O jei projekto investicijų grąža bus didesnė už įmonės kapitalo kainą, tai tuomet tokią investiciją gali atnešti pelno ir tikėtina, kad šia investiciją vertą įgyvendinti. Daugelis pasaulio įmonių turi ribotus kapitalo kiekius, kuriais galėtų naudotis, ir negali laisvai investuoti į kiekvieną projektą, iš kurio tikimasi įplaukų virš jų kapitalo kaštų.

Faktiškai, įmonėms yra prieinamas ne vienos rūšies kapitalas. Kapitalas turi daugybę formų (paprastosios akcijos, banko skola ir t.t.), todėl įmonės kapitalo kainai nustatyti naudojamas tam tikras svertinis vidurkis kiekvienos rūšies kapitalo vertei. Supaprastinus, kad yra tik dvi kapitalo rūšys: “nuosavasis” ir “skolintas” tai vidutinė svertinė kapitalo kaina apskaičiuojama taip:

$$WACC = W_d \times R_e + W_e \times R_D (1 + T) \quad (2.2.1)$$

čia:

W_d – skolinto kapitalo dalis visame įdarbintame kapitale;

W_e – nuosavo kapitalo dalis visame įdarbintame kapitale;

R_d – skolinto kapitalo kaina (palūkanų norma);

R_e – nuosavo kapitalo grąža;

T – pelno mokesčio tarifas.

Skolinto kapitalo dalis visame įdarbintame kapitale:

(2.2.2)

$$W_d = \frac{D}{D+E}$$

čia:

W_d – skolinto kapitalo dalis visame įdarbintame kapitale;

D – skolinto kapitalo rinkos vertė;

E – akcininkų nuosavybės rinkos vertė.

Nuosavo kapitalo dalis apskaičiuojama pagal šią formulę:

(2.2.3)

$$W_e = \frac{E}{D+E}$$

čia:

W_e – nuosavo kapitalo dalis visame įdarbintame kapitale;

D – skolinto kapitalo rinkos vertė;

E – akcininkų nuosavybės rinkos vertė.

Lietuvos komerciniai bankai linkę skolinti nuo 60 iki 70 % įkeičiamo nekilnojamojo turto vertės. Žemos rizikos projektams skolinto kapitalo dalis gali siekti 70-80%, aukštesnė rizikos – 50-60%. Įprastas AEI investicinių projektų skolos ir nuosavybės santykis – 70/30.

Skolinto kapitalo kaina. Skolinto kapitalo kaina dažniausiai atitinka palūkanų normą, tačiau tuo atveju, jei projekto įgyvendinimui yra naudojamos skirtingos trukmės ir pobūdžio paskolos (bankų paskolos, lizingas ar obligacijos), yra taikoma vidutinė skolinto kapitalo kaina, kuri apskaičiuojama ataskaitinio periodo palūkanų sąnaudas dalinant iš skolinto kapitalo vertės. Šis rodiklis yra išreiškiamas procentais.

Skolos teikėjai visada reikalauja palūkanų už paskolintus savo pinigus, kurios priklauso nuo projekto rizikingumo. Kredito teikėjai visada reikalauja didesnės kompensacijos už rizikingesnius projektus, tad skolinto kapitalo kaina būna didesnė tokiems projektams.

Skolinto kapitalo kaina priklauso nuo:

- Nerizikingų investicijų gražos normos;
- Projektų išplitimo;
- Šalies rizikos dedamosios.

Nuosavo kapitalo grąžos nustatymas. Nuosavas kapitalas įvardijamas, kaip turto dalis, likusi iš ūkio subjekto turto atėmus visus įsipareigojimus. Nuosavą kapitalą sudaro:

- įstatinis kapitalas;
- pasirašytasis neapmokėtas kapitalas;
- akcijų priedai bei savos akcijos;
- perkainojimo rezervas bei privalomasis rezervas;
- savoms akcijoms įsigyti ir kiti rezervai;
- nepaskirstytas pelnas.

Nuosavo kapitalo grąža nustatoma pagal formulę:

$$R_e = R_f + \beta \times (R_m - R_f) \quad (2.2.4)$$

čia:

R_f – nerizikingų investicijų grąžos norma (t.y. ne trumpesnio nei 10 metų Vyriausybės vertybinių popierių vidutinis svertinis pelningumas);

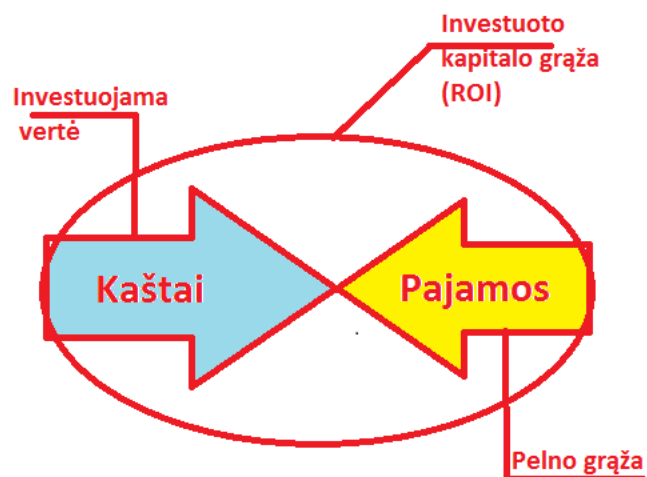
R_m – vidutinė akcininkų nuosavybės grąžos norma rinkoje;

$(R_m - R_f)$ – akcininkų nuosavybės rizikos premija, atspindinti reikalaujamą akcinio kapitalo investicijų grąžos premiją lyginant su nerizikinga investicijų grąžos norma;

β – santykinis rizikos matmuo, atspindintis ūkio šakos rizikingumo lygį, palyginti su bendru šalies ūkio rizikingumu.

Investicijų pelningumo rodiklis (ROI). Investicijų grąžos rodiklis (*ang. ROI - Return On Investment*) parodo, kiek efektyvios yra investicijos. Kadangi investicijų sąvoka yra labai plati ir įvairiai interpretuojama, tai ir kaip skaičiuoti šį rodiklį yra daug variantų. Investicijų grąžai matuoti naudojama tiek ir nuosavo kapitalo grąža (ROE), tiek ir vidinė pelno norma (IRR), tiek ir investuoto kapitalo grąža (ROI), tiek ir kiti rodikliai. Žiūrint iš matematinės pusės, tiksliausias rodiklis IRR, tačiau galutinis tikslumas, žinoma, priklausys nuo to, ar teisingi skaičiai naudojami.

Atitinkamo varianto pasirinkimas priklauso nuo investicijų pobūdžio ir investavimo objekto. Žemiau pateiktas vienas iš dažniausiai naudojamų, rodiklio apskaičiavimo būdų. Apskaičiavimo formulė gan paprasta - grynasis pelnas yra dalinamas iš nuosavo kapitalo ir ilgalaikių skolų sumos. Norint palyginti kelių skirtingų investicijų grąžą, reikia paskaičiuoti kiekvienos jų vidutinę metinę grąžą, ir tik tuomet lyginti. Investicijų grąža įtraukia tiek kapitalo vertės padidėjimą, tiek ir įvairias išmokas: dividendus, palūkanas ar kitas pajamas.



2.2.1 pav. Investicijų grąžos vizualizacija

Pats grąžos dydis taip pat gali būti labai skirtingas, priklausantis nuo investavimo tipo. Jei metinė investicijų į obligacijas grąža gali sudaryti nuo 1 iki 15% (nors dažniausiai svyruoja 2-5% ribose), tai iš akcijų paprastai laukiama 8-15%, priklausomai nuo pasirinktos rinkos rizikingumo bei akcijų tipo. Kadangi investavimas, kaip taisyklė, yra ilgalaikis procesas, tai skaičiuojant rodiklį atsižvelgiama būtent į ilgalaikes skolas. Akivaizdu, kad šis rodiklis svarbus tiek įmonės savininkams, tiek įmonės kreditoriams, kuriais kaip taisyklė šiuo atveju dažniausiai yra finansinės institucijos.

$$ROI = \frac{B(t) - C(t)}{\sum C(t)} \quad (2.2.5)$$

čia:

ROI – investicijų grąžos rodiklis;

$B(t)$ – pajamos laiko momentu t ;

$C(t)$ – kaštai laiko momentu t ;

$\sum C(t)$ – kaštų suma per visą projekto gyvavimo laiką t ;

$B(t) - C(t)$ – grynasis pelnas.

Nuosavo kapitalo grąža (ROE). Nuosavo kapitalo pelningumo rodiklis (ROE, Return On Equity) yra populiarus ir kartu lengvai suprantamas bei apskaičiuojamas rodiklis, kuris parodo kiek efektyviai panaudojamas nuosavas įmonės kapitalas (įmonės savininkų investuoti pinigai ir turtas), t.y. kiek kiekvienam įmonės nuosavo kapitalo eurui tenka grynojo pelno. Norint jį suskaičiuoti reikia grynąjį pelną padalinti iš nuosavo kapitalo, šiuos dydžius galima rasti įmonės pelno (nuostolių) ir balansinėje ataskaitose. ROE rodiklis yra svarbus akcininkams, kadangi jo reikšmė parodo investuotų pinigų grąžą. Potencialius investitorius jis taip pat domina, kadangi jiems tapus akcininkams šis

rodiklis rodys ir jų investuotų pinigų grąžą. Priklausomai nuo šalies ekonominės ir finansinės būklės laikoma, kad 10% ir didesnis nuosavo kapitalo pelningumas nėra blogas, o 15% geras. Tačiau vertinant šias reikšmes reikia atsižvelgti kokioje šakoje veikia įmonė, kokia šalies paskolų ir indėlių rinkos būklė. Krizės metu 5% nuosavo kapitalo pelningumo dydis gali būti laikomas geru.

$$ROE = \frac{B(t) - C(t)}{\text{nuosavas_kapitalas}} \quad (2.2.6)$$

čia:

ROE – nuosavo kapitalo grąžos rodiklis;

$B(t)$ – pajamos laiko momentu t ;

$C(t)$ – kaštai laiko momentu t ;

$B(t)-C(t)$ – grynasis pelnas.

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

Nors ir sunku suprasti šio rodiklio skaičiavimo niuansus, tačiau naudojant IRR formulę Excel programos aplinkoje paskaičiuoti šį rodiklį yra labai lengva. Interpretuoti taip pat nesudėtinga – kuo IRR rodiklis didesnis, tuo atsipirkimas greitesnis, o investicija patrauklesnė.

IRR rodiklio vertinimas:

- projektas pasirenkamas, jei $IRR >$ kapitalo kainą;
- projektas atmetamas, kai $IRR <$ kapitalo kainą;
- projektas abejotinas, kai $IRR =$ kapitalo kainai.

Būtent dėl nesudėtingo interpretavimo šis rodiklis itin populiarus atliekant įvairių projektų finansinę analizę. Vidinė pelno norma apskaičiuojama taip:

$$\frac{\sum B(t)}{(1 + IRR)^t} = \frac{\sum C(t)}{(1 + IRR)^t} \quad (2.2.7)$$

čia:

IRR – vidinės pelno normos rodiklis;

$\sum B(t)$ – pajamų suma per visą projekto gyvavimo laiką t ;

$\sum C(t)$ – kaštų suma per visą projekto gyvavimo laiką t .

Nors interpretuoti IRR rodiklį ir nesudėtinga, tačiau tiksliai jį nustatyti nėra labai paprasta, nes norint tiksliai įvertinti investicijų atsipirkimą, reikia įvertinti daugybę prielaidų (būsimų pajamų bei išlaidų).

Ši gražos norma svarbi priimant investicinius projektų sprendimus. Jei vidinė gražos norma yra didesnė už projekto kapitalo kaštus, tuomet toks projektas yra patrauklus. Ir atvirkščiai, jei vidinė gražos norma yra mažesnė už kapitalo kaštus, tuomet tokį projektą reikėtų atmesti.

Kapitalo kainos mažinimas. Kapitalo kaino mažinimas leistų sumažinti vartotojų išlaidų patiriamas dėl AEI technologijų integracijos į energetikso sektorių. Siekiant sumažinti kapitalo kainą yra būtina sumažinti rizikas visame projekto gyvavimo cikle.

Tuo tikslu reikia užtikrinti ilgalaikį stabilumą, skaidrumą ir atitinkamo lygio koordinavimą tarptautiniame lygyje (paramos schemų). Ilgalaikis stabilumas gali būti užtikrintas tiek taikant supirkimo tarifą, priemoką ar kvotos sistemą. Todėl ne tiek svarbu kokia paramos schema taikoma, bet kokie yra jos dizaino elementai užtikrinantys ilgalaikės perspektyvos stabilumą.

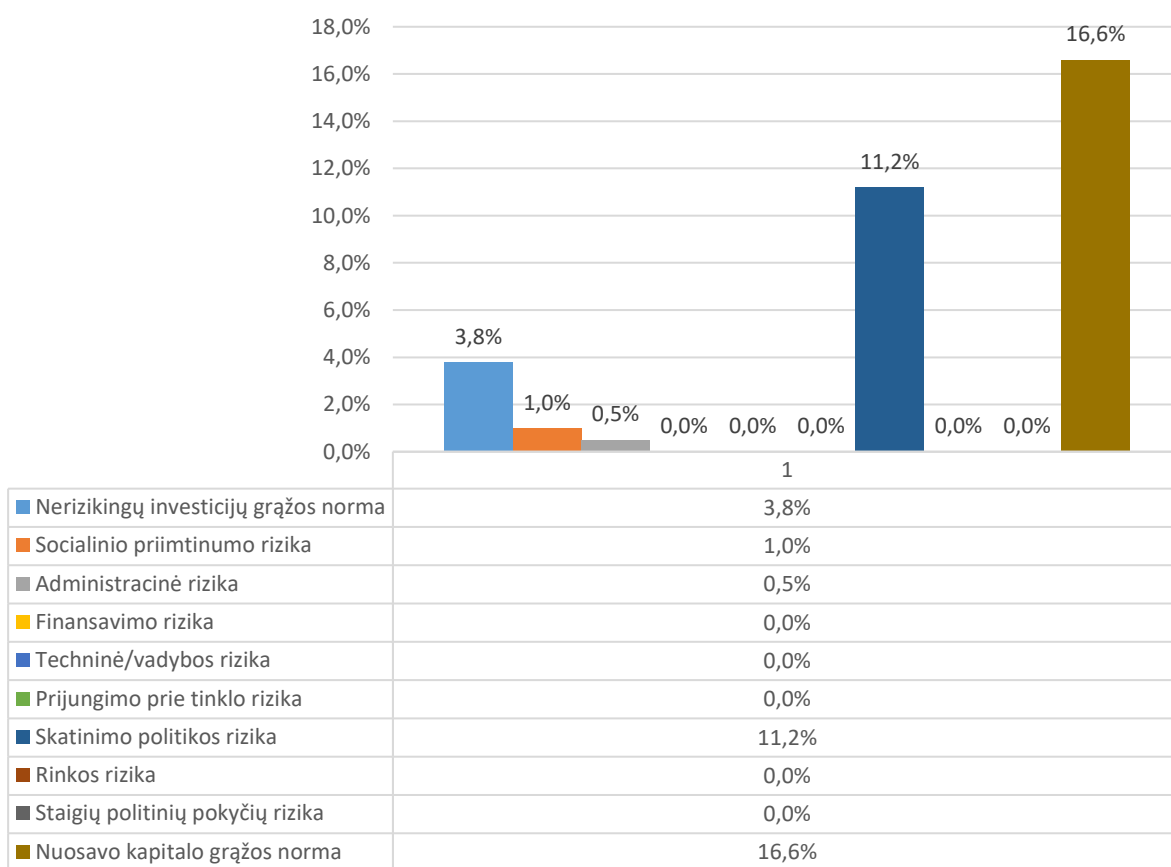
Riziką mažinančių paramos schemų taikymas gali sumažinti elektros energijos gamybos kaštus ir galutinių vartotojų išlaidas iki 30%. Tuo tikslu paramos lygis turi būti nustatomas tiksliai apskaičiuojant svertinius elektros energijos gamybos kaštus.

Siekiant įvertinti kaip rizikos įtakoja nuosavo kapitalo kainą Lietuvoje ir koku mastu (atsižvelgiant į reikalingą rizikos maržą), buvo atlikta investuotojų apklausa. Atskirų rizikų reitingavimo rezultatai pateikti 2.2.1 lentelėje, kur yra lyginami sukurto modelio rezultatai su apklausos rezultatais. Pirmame stulpelyje yra pateikti rizikų modelio rezultatai, kur rizikos išreitinguotos nuo pirmos iki aštuntos vietos ir antrame stulpelyje pateikti reitingavimo rezultatai gauti atlikus investuotojų apklausą. Reitinguojant rizikas pagal svarbą buvo naudojami du skirtingi rodikliai:

- modelio rezultatai paremti atsižvelgiant į apskaičiuotą rizikos maržos vertinimą, kurie yra pateikti 2.2.2 paveiksle,
- apklausos rezultatai paremti, kaip dažnai apklausos dalyviai riziką įvardino, kaip pačią svarbiausią riziką.

2.2.1 lentelė. Modeliavimo ir apklausos rezultatai [8]

Modelio rezultatai (Reitinguota remiantis apskaičiuotos rizikos maržos vertinimu)	Apklausos rezultatai (Reitingavimas paremtas, kaip dažnai buvo įvardinta rizika kaip pati svarbiausia)
1. Skatinimo politikos rizika	1. Skatinimo politikos rizika
2. Socialinio priimtimumo rizika	2. Socialinio priimtimumo rizika
3. Administracinė rizika	3-5. Techninė/vadybos rizika
4-8. Finansavimo rizika	3-5. Rinkos rizika
4-8. Prijungimo prie tinklo rizika	3-5. Staigių politinių pokyčių rizika
4-8. Techninė/vadybos rizika	6. Administracinė rizika
4-8. Rinkos rizika	7. Finansavimo rizika
4-8. Staigių politinių pokyčių rizika	8. Prijungimo prie tinklo rizika



2.2.2 pav. Nuosavo kapitalo grąžos norma Lietuvoje[8]

Remiantis turimais rezultatais galima padaryti tam tikras išvadas. Pirma, visos rizikos, kurios buvo įtrauktos į modelį, buvo minimos kaip svarbios apklausos dalyvių. Antrą, atsižvelgiant į rizikos vertinimo rezultatus, yra matoma, kad didžiausia ir svarbiausia rizika yra skatinimo politika šalyje, toliau seka socialinio priimtimumo rizika ir administracinė rizika. Apklausos dalyviai pritarė dėl prieš tai minėtų rizikų aktualumo, bet mano, kad staigių politinių pokyčių rizika, techninė/vadybos rizikos turėtų būti aukščiau administracinės rizikos. Apklausos dalyviai mano, kad minėtos rizikos, tokios

kaip staigių politinių pokyčių rizika, rinkos rizika ir technologinė/vadybos rizikos, turėtų sudaryti bent po 1%. Trečia, apklausos dalyviai nusprendė, kad administracinė rizika turi mažiau įtakos, negu prieš tai minėtos tris rizikos, be to, administracinei rizikai buvo skirta šešta vieta, kai modelio sudarytame reitinge buvo trečioje vietoje. Tačiau apklausos dalyviai pritarė, kad mažiausiai įtakos turi finansavimo ir prisijungimo prie tinklo rizikos.

Politikos įtaka AEI finansavimo rizikai. Per pastaruosius metus neįvyko jokių staigių politinių pokyčių susijusių su atsinaujinančių išteklių panaudojimu, atsižvelgiant į tai, galime daryti prielaidą, kad ši rizika neturi didelės įtakos nuosako kapitalo grąžos normai. Bendru atveju jeigu supirkimo tarifas staiga žymiai pakistų, tai investuotojai atsisakytų investuoti į tokius projektus, dėl esamos skatinimo politikos staigios kaitos rizikos. Šiuo metu esamos paramos priemonės Lietuvoje užtikrina vėjo bei saulės elektrinių investuotojams saugias pajamas ir garantuoja patikimą paskolų grąžinimą.

Apklausos dalyviai išsakė nuomonę, kad šiuo metu esama supirkimo tarifų sistema Lietuvoje smarkiai sumažina investavimo riziką.

Finansiniai rodikliai. 2.2.2 lentelėje pateikta apklausos dalyvių nuomonė apie parinktus finansinius rodiklius, kurie buvo naudoti atliekant modeliavimą. Šie finansiniai rodikliai taikyti vėjo ir saulės elektrinių finansavimo rizikų vertinimui.

2.2.2 lentelė. Apklausos dalyvių nuomonė dėl modeliavimui taikytų finansinių rodiklių [8]

Finansiniai rodikliai	Parinktos modelio vertės	Apklausos rezultatai	Komentarai
D/E rodiklis	70/30	70/30	70/30 D/E rodiklis yra tinkamas.
WACC	9.7%	Tinkamas	Apskaičiuotas WACC yra tinkamas. WACC rodiklis gali kisti projekto įgyvendinimo metu.
Nuosavo kapitalo grąžos norma (ROE)	16.6%	Tinkamas	Teoriškai, nuosavo kapitalo grąžą gali būti laikoma kaip 16,6%.
Palūkanų norma	6.6-7.9%	Daugiausiai 6%	Palūkanų norma neturėtų viršyti 6% atsižvelgiant į EURIBOR ir maržos vertes.
Paskolos terminas	10 metų	–	

Apklaustos dalyvių nuomonė šiek tiek nesutapo dėl daugumos parinktų finansavimo rodiklių, todėl apibendrinant galima teigti:

- **D/E rodiklis** – skolinto kapitalo ir nuosavo kapitalo santykis 70/30 yra tinkamas AEI projektams, kadangi bankai dažniausiai finansuoja 60% projekto investicijų, tačiau 70% irgi yra labai tikinėtina dalis. D/E santykis dažniausiai priklauso nuo investuotojo, paskolos termino bei nuo sugebėjimo prognozuoti gaunamas pajamas iš projekto. Pajamas, gautas už parduotą elektros energiją iš AEI elektrinių, prognozuoti yra pakankamai lengva, nes elektros energija gauta iš AEI elektrinių parduodama remiantis patvirtintais supirkimo tarifais, kurie suteikia ilgalaikes garantijas.
- **WACC rodiklis** – WACC rodiklis turėtų būti šiek tiek mažesnis atsižvelgus į tai, kad palūkanų norma yra šiek tiek per didelė.
- **Nuosavo kapitalo gražos norma (ROE)** – apklaustos dalyviai pritarė pateiktai nuosavo kapitalo gražos normai Lietuvoje. Bendrai, ROE rodiklis svyruoja nuo 10% iki 20%, kai ROE vidutinė reikšmė yra 15%.
- **Palūkanų norma** – palūkanų norma turėtų būti šiek tiek mažesnė ir sudaryti 5-6% atsižvelgiant į EURIBOR rodiklius, kur EURIBOR 10 metų yra 1,5%, o palūkanų marža siekia 3-4%.

3 FINANSAVIMO INSTRUMENTŲ ĮTAKOS VERTINIMO METODIKA

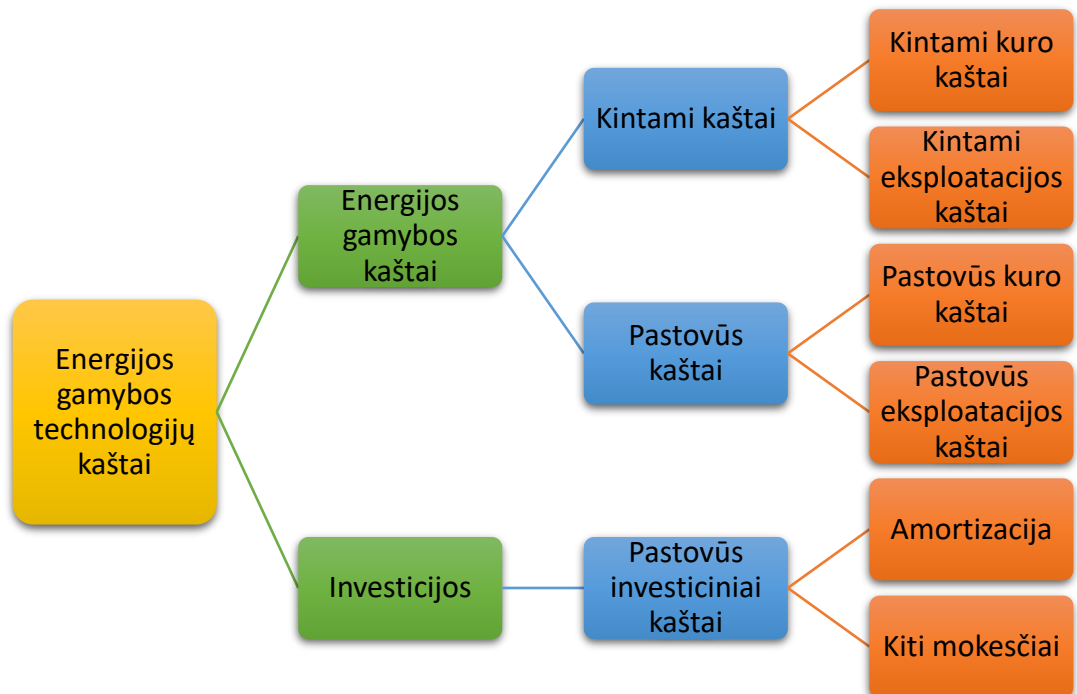
Atliekant finansavimo instrumentų poveikio vertinimą yra labai svarbu įsivertinti svertinius gamybos kaštus, kadangi svertiniai gamybos kaštai (LCOE) yra elektros energijos gamybos lyginamoji priemonė, kuri lygina skirtingas elektros energijos gamybos technologijas. Tai – bendrų vidutinių gamybos kaštų santykio su bendru energijos gamybos kapitalu ekonominis vertinimas. LCOE taip pat gali būti traktuojami, kaip mažiausia kaina, už kurią pagaminta elektros energijos turi būti parduota, nepatiriant nuostolių per projekto įgyvendinimo laikotarpį.

Skirtingų finansavimo instrumentų bei paramos schemas poveikį elektros energijos gamybos kaštams galima įvertinti taikant svertinių gamybos kaštų metodiką.

Svertinių gamybos kaštų įvertinimo tikslumas priklauso nuo analizuojamų kaštų struktūros. Rekomenduojama analizuoti tris kaštų grupes:

- Investicijos;
- Eksploatacinės išlaidos;
- Kuro kaina.

Gaminant elektros energiją skirtingais technologiniais būdais yra patiriami skirtingi gamybos kaštai.



3.1 pav. Energijos gamybos technologijų kaštai

Bendrai – energijos gamybos svartiniai kaštai įvertina šiuos parametrus:

1. Investicijas, reikalingas energijos generatoriaus pastatymui;
2. Eksploatacines išlaidas;
3. Išlaidas energijos generatoriaus naudojamam kurui;
4. Instaliuotą energijos generatoriaus galią;
5. Energijos generatoriaus apkrovos koeficientą;
6. Diskonto normą;
7. Įrenginio gyvavimo trukmę.

LCOE kaštų apskaičiavimas ir palyginimas – tai metodas, kurį galima naudoti apibrėžiant, kuris elektros gamybos investicinis projektas yra naudingiausias būtent kaštų atžvilgiu. Įvertindami šiuos kaštus, politikai, verslininkai, mokslininkai ir kiti suinteresuoti asmenys gali priimti sprendimus energetikos sektoriuje – vykdant plėtrą, siekiant Valstybės ir Europos Sąjungos bendrą energetikos strategijos tikslų. Be tinkamos, laiku paruoštos ir tikslios informacijos apie svartinius energijos gamybos kaštus, atsakingi asmenys negali priimti sprendimo plėtoti ar įdiegti energijos šaltinį – negalime įvertinti nei jo savikainos, nei būsimos kainos klientui, nei atsipirkimo laiko ir kitų svarbių parametrų.

Energijos gamybos svartiniam kaštams apskaičiuoti naudojama formulė:

$$LCOE = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{I_t + O\&M_t + F_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{C_I * 8760 * LF}{(1+i)^t}} \quad (3.1)$$

čia:

LCOE – energijos gamybos svartiniai kaštai, Eur;

I_t – investicinės išlaidos laiko momentu t , Eur;

$O\&M_t$ – eksploatacinės išlaidos laiko momentu t , Eur; F_t – išlaidos kurui laiko momentu t , Eur;

C_I – instaliuota galia, kW (MW);

LF – apkrovos koeficientas, %; d – diskonto norma, %;

t – įrenginio gyvavimo trukmė, metai.

Išlaidas kurui laiko momentu t apskaičiuojamos taip:

$$F_t = \frac{LF_t * C_I * 8760 * P_F}{E} \quad (3.2)$$

čia:

P_F – kuro kaina, Eur;

E – naudingumo koeficientas

Eksploatacinės išlaidos skaidomos į kintamus ir pastoviuosius kaštus:

$$O\&M = FC_t + VC_t \quad (3.3)$$

Formulėje: FC_t – pastovūs kaštai, Eur; VC_t – kintami kaštai, Eur

Eksploatacinės išlaidos kaitomos į kintamas ir pastovias, nes tai yra teisingos kainodaros pagrindas, pagrindžiantis instaliuotos galios efektyvų panaudojimą.

Kintami kaštai apskaičiuojami:

$$VC_t = C_I * 8760 * LF * (VC'_t + ET_t) \quad (3.4)$$

čia:

VC'_t – kintami kaštai energijos vienetui, Eur/kWh;

ET_t – aplinkosauginiai mokesčiai, Eur/kWh.

Svertinius gamybos kaštus įtakoiantys rodikliai. Svertiniams gamybos kaštams įtakos turi įvairūs veiksniai – tai susiję veiksniai su technologijos projektavimu, įgyvendinimu, energijos šaltinio statyba, kuro sąnaudomis, statybų vieta ir projekto rizika. Visi rodikliai, turi įtakos vienam ar kitam svertinių gamybos kaštų skaičiavimo elementui, todėl yra svarbūs vertinant technologijos efektyvumą.

Vietovė. Svertiniams gamybos kaštams vietovė turi įtakos kaip vietinės infrastruktūros kokybė ir prieinamumas. Elektros tinklai, dujotiekis, interneto ir radijo ryšys, susisiekimas ir kita. Kuo geriau išvystyta infrastruktūra vietovėje, tuo mažesni statybų kaštai numatomi projektui – tai sumažina ir viso projekto svertinius gamybos kaštus. Vietovės sąlygos tiesiogiai turi įtakos investicijoms, eksploatacinėms ir kuro tiekimo išlaidoms – kuo geriau išvystyta infrastruktūra, tuo mažesnės investicijos reikalingos tinkamo elektros generatoriaus veikimui užtikrinti. Eksploatacijos kaštams vietovės infrastruktūra turi įtakos, kadangi kuo geriau išvystyti infrastuktūros tinklai, pavyzdžiui, susisiekimas, tuo paprasčiau yra atvykti darbuotojams bei techninės priežiūros darbuotojams.

Įrangos ir jo įrengimo kaina. Kuo mažesnė energijos generatoriaus įrangos kaina, tuo mažesni svertiniai elektros energijos gamybos kaštai. Kadangi įrangos kaina ir įrengimo kaštai tiesiogiai įtakoja reikalingos investicijos dydį. Įrangos kaina turi tiesioginę įtaką investicijoms – kuo brangesnė įranga ar sudėtingesnis jos įdiegimas, tuo investicijos pradiniu momentu reikalingos didesnės.

Technologijos efektyvumas. Kuo svarstoma technologija yra efektyvesnė, tuo pagamina daugiau elektros energijos iš to paties kuro kiekio – tuo mažesni yra svertiniai gamybos kaštai. Technologijos efektyvumą, priklausomai nuo energijos generatoriaus, galima didinti diegiant naujausios kartos technologijas, gerinant jų darbinius parametrus ir naudojant kokybiškesnes medžiagas. Technologijos efektyvumas turi tiesioginę įtaką kuro sąnaudoms – kuo efektyviau technologija naudoja kurą, tuo mažiau jo suvartojama tam pačiam kiekiui energijos pagaminti.

Taip pat turi įtakos investicijoms – dažniausiai efektyvesnė įranga yra ir brangesnė, todėl padidėja investicijų poreikis. Eksploatacijos kaštams technologijos efektyvumas taip pat turi įtakos, kadangi aukštesnio naudingumo įranga reikalauja ir nuodugnesnės ir atsakingesnės techninės priežiūros bei aukštesnės darbuotojų kvalifikacijos.

Galios poreikis. Reikalingas galios poreikis taip pat turi įtakos svertiniams gamybos kaštams, kadangi dažniausiai, didesnės galios energijos generatoriai, pagal 1 kW tenkančią investicijų dalį, yra pigesni nei mažesnės galios generatoriai. Reikalinga galia turi tiesioginę įtaką reikalingoms investicijoms – kuo didesnė galia, tuo mažesnė investicija 1 kW. Taip pat turi tiesioginę įtaką kuro poreikiui – didesnės galios energijos generatoriai reikalauja didesnio kiekio kuro. Galios poreikio padidėjimas taip pat didina ir eksploatacijos kaštus, kadangi didesnės galios generatoriai reikalauja didesnio skaičiaus darbuotojų.

Kuro kaina. Tai vienas svarbiausių rodiklių svertinių kaštų skaičiavime. Kuro kaina skiriasi ne tik nuo pačio kuro rūšies, tačiau ir nuo vietovės. Taip yra todėl, kad vienoje vietovėse tam tikro reikalingo kuro, pavyzdžiui, medienos yra daugiau nei kitame. Arba gamtinių dujų bei saulėtų dienų. Kuro kaina tiesiogiai turi įtakos ir pagamintos energijos kainai – kuo brangesnis kuras, tuo didesnė energijos savikaina. Esant didelei kuro kainai arba sudėtingoms kuro tiekimo sąlygoms, patartina įvertinti kitą kurą vartojančio energijos generatoriaus statybą.

Tarnavimo laikas. Energijos generatoriaus tarnavimo laikas taip pat vienas iš didžiausių rodiklių, turinčių įtakos svertiniams energijos gamybos kaštams. Taip yra todėl, kad visos reikalingos investicijos ir išlaidos yra vertinamos įrenginio veikimo laikotarpiui. Kuo ilgiau technologija gali išlaikyti aukštą efektyvumo lygį bei dirbti be didelių ar dažnų gedimų, tuo skaičiuojamas ilgesnis tinkamo darbo laikas – mažinami svertiniai gamybos kaštai.

Projekto rizikos vertinimas. Tai vertinimas, kuris parodo, kiek viena ar kita technologija yra rizikinga investuotojams. Tiesiogiai to priskirti gamybos kaštams negalima, tačiau galima vertinti, kad kuo mažesnės rizikos projektas yra – tuo didesnė tikimybė sulaukti investuotojų dėmesio, kas turėtų įtakos pačios įrangos kokybei. Esant galimybei (gaunant papildomą finansavimą), galima įdiegti aukštesnės kategorijos, geresnio efektyvumo įrangą, kas sumažintų gamybos kaštus. 3.1 lentelėje pateikiami rizikos faktoriai skirtinguose projekto eigose etapuose.

3.1 lentelė Rizikos veiksniai skirtinguose projekto etapuose

Etapas	Prieš statybas	Statyba	Veikimas	Valstybės rizika
Rizika	Technologijos	Statybų vėlavimas	Eksplotavimo ir techninės priežiūros planai	Valiutos kurso pokyčiai
	Projekto dizaino	Numatytų išlaidų viršijimas	Produkcijos apimtys ir kokybė	Politinių pažiūrų pokyčiai
	Įsiskolinimas ir finansavimas	Aplinkos poveikio mažinimo planai	Išteklių gavybos svyravimai	Aplinkos jėgos
		Socialinio poveikio planai	El. energijos pardavimų apimtys	Reguliavimo rizika

Diskonto norma. Diskonto norma turi įtakos svertiniams gamybos kaštams kaip dedamoji, kuri įvertina technologijos susigrąžinamą vertę. Tai būtent svarbu vertinant technologijos atsipirkimą bei siekiant pritraukti investuotojus. Pavyzdžiui, saulės elektrinių diskonto norma kinta nuo 7 iki 11%, o vėjo elektrinių nuo 6 iki 10%.

4 FINANSAVIMO INSTRUMENTŲ ĮTAKOS ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ TECHNOLOGIJŲ PLĖTRAI VERTINIMAS

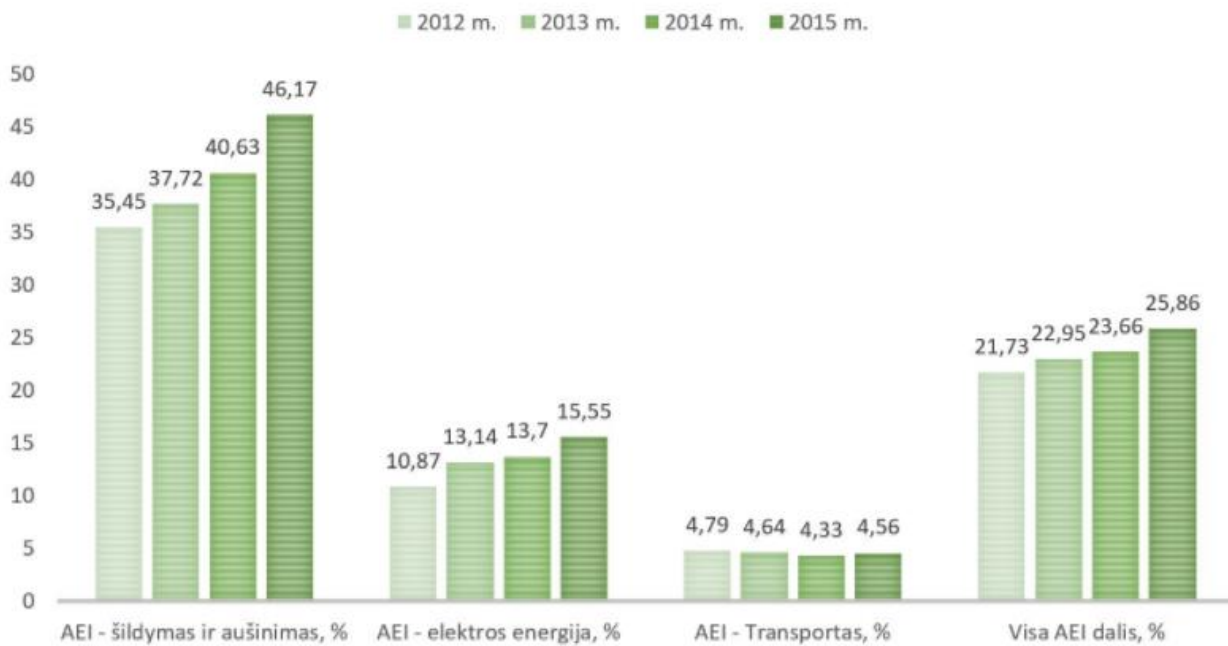
Lietuvoje pereinant prie darnios energetikos vystymosi ir siekiant įgyvendinti Europos Sąjungos AEI plėtros tikslus, kyla daug diskusijų dėl Lietuvos nacionalinės energetikos strategijos. Yra daug scenarijų ir neišspręstų klausimų, kaip energetikos sektorius turėtų būti plėtojamas ir transformuojamas ateityje, kad didėjant energijos paklausai būtų patenkintas elektros energijos poreikis, būtų pasiektas šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio mažinimo tikslas bei būtų užtikrintas pakankamas energijos tiekimo saugumas ir padidintas konkurencingumas tarp energijos gamintojų šalyje.

Remiantis Europos Komisijos Energetikos veiksmų planu 2050, tampa akivaizdu, kad elektros energiją gaminančios sistemos turės atlikti struktūrinius pokyčius, kad būtų pasiekti ir įgyvendinti užsibrėžti Europos Komisijos planai energetikos sektoriuje. Atsižvelgiant į Europos veiksmų plane 2050 išskeltus scenarijus tikimasis, kad elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) sieks 64 % - pagal aukštus energijos vartojimo efektyvumo scenarijus ir 97% - pagal aukštus elektros energijos vartojimo efektyvumą iš AEI. Tai reiškia, kad tradicinės elektrinės, kurios naudoja brangų iškastinį kurą ir reikalauja daug veiklos sąnaudų, bus pakeistos į draugiškas gamtai atsinaujinančių šaltinių elektrines, kurių veikimas pagrįstas dideliais kapitalo kaštais, bet mažomis degalų sąnaudomis. [13,21]

Lietuva savo ruožtu atsinaujinančių išteklių energetikos įstatyme taip pat yra numačiusi ir sektorinius tikslus – elektros energijos, pagamintos iš AEI, dalį, palyginti su šalies bendruoju galutiniu elektros energijos suvartojimu, padidinti ne mažiau kaip iki 20 %, centralizuotai tiekiamos šilumos energijos, pagamintos iš AEI, dalį šilumos energijos balanse padidinti ne mažiau kaip iki 60 %, o namų ūkiuose atsinaujinančių energijos išteklių dalį šildymui sunaudojamų energijos išteklių balanse padidinti ne mažiau kaip iki 80 %.

Remiantis Lietuvos statistikos departamento paskelbtais duomenimis, užsibrėžtą 23 % tikslą Lietuva pasiekė 2014 m., kai AEI dalis bendrame šalies energijos balanse viršijo penktadalį ir sudarė 23,66 %

2015 metais AEI dalis bendrame šalies energijos balanse nuosekliai didėjo ir pasiekė 25,86 % (padidėjo 2,2 p.p. lyginant su 2014 m.): elektros sektoriuje – 15,55 % (padidėjo 1,85 p.p.), šildymo ir aušinimo sektoriuje – 46,17 proc. (padidėjo 5,54 p.p.) ir 4,56 % (padidėjo 0,23 p.p.) transporto sektoriuje.[19]



4.1 pav. Vidutinių fiksuotų tarifų palyginimas, euro ct/kWh (be PVM) [19]

Prieš ES direktyvos 2009/28/EC dėl Energetikos iš Atsinaujančių šaltinių naudojimo skatinimo [16] ir įstatymo dėl Atsinaujančių energijos šaltinių naudojimo įgyvendinimo, elektros energijos gautos iš AEI dalis Lietuvoje neviršijo 6%, o remiantis Lietuvos Lietuvos statistikos departamento paskelbtais duomenimis, Lietuva jau dabar yra pasiekusi 15,55 % dalį visos pagamintos elektros energijos Lietuvoje. Lietuvos mokslininkai prognozuoja, kad per 2020 – 2030 metus elektros energijos dalį gautą iš AEI pavyks padidinti iki 24 – 27%. E. Norvaiša ir A. Galinis teigia, kad ateityje atsinaujančių šaltinių elektrinių kiekis Lietuvoje didės, nes tikimasi, kad jos bus konkurencingos tarptautinėje elektros energijos rinkoje.[14]

Tačiau didėjant AEI naudojimui ir taikant įpratus finansavimo būdus galutiniam vartotojui tenka vis didesnė finansinė našta, todėl siekiant sumažinti AEI technologijų bendrus kapitalo kaštus būtina išanalizuoti įvairių finansavimo instrumentų įtaką svertiniai elektros energijos gamybos kainai, atsižvelgiant į įvairias finansavimo sąlygas, kurias taikant AEI elektrinė išliktų konkurencinga rinkoje ir nereikėtų kokių papildomų paramos priemonių, siekiant pagerinti konkurencinę padėtį rinkoje. Žinant, kad tokių elektrinių statyba reikalauja didelių pradinių investicijų būtina analizuoti galimus finansavimo instrumentus ir jų įtaką gamybos kaštams.

Atliekant finansavimo instrumentų įtakos atsinaujančių energijos išteklių plėtrai vertinimą, darbe analizuoti keturi finansavimo būdai, kurie apibendrinti 4.1 lentelėje.

4.1 lentelė Galimi finansavimo instrumentai

Galimi finansavimo instrumentai	
Įprastinė paskola (Banko paskola)	Nuosavas kapitalas - 30% Įprastinė paskola - 70%
Lengvatinė paskola (iš JESSICA fondų)	Nuosavas kapitalas - 30% Lengvatinė paskola - 70%
Rizikos kapitalų fondai (iš JEREMIE arba JESSICA fondų)	Nuosavas kapitalas - 30% Rizikos kapitalo fondas - 70%
Investicijų subsidijos (iš LAAIF finansavimo fondų)	Nuosavas kapitalas - 70% Investicijų subsidijos - 30%

Galimų finansavimo instrumentų įtakos vertinimas atliktas dviem AEI technologijoms:

- Vėjo elektrinės (VE),
- Saulės elektrinės (SE).

Vėjo elektrinių scenarijus bus pritaikomas vienu atveju:

- 40 MW VE sausumoje,

Saulės elektrinių scenarijai bus pritaikomi dviem SE sistemoms:

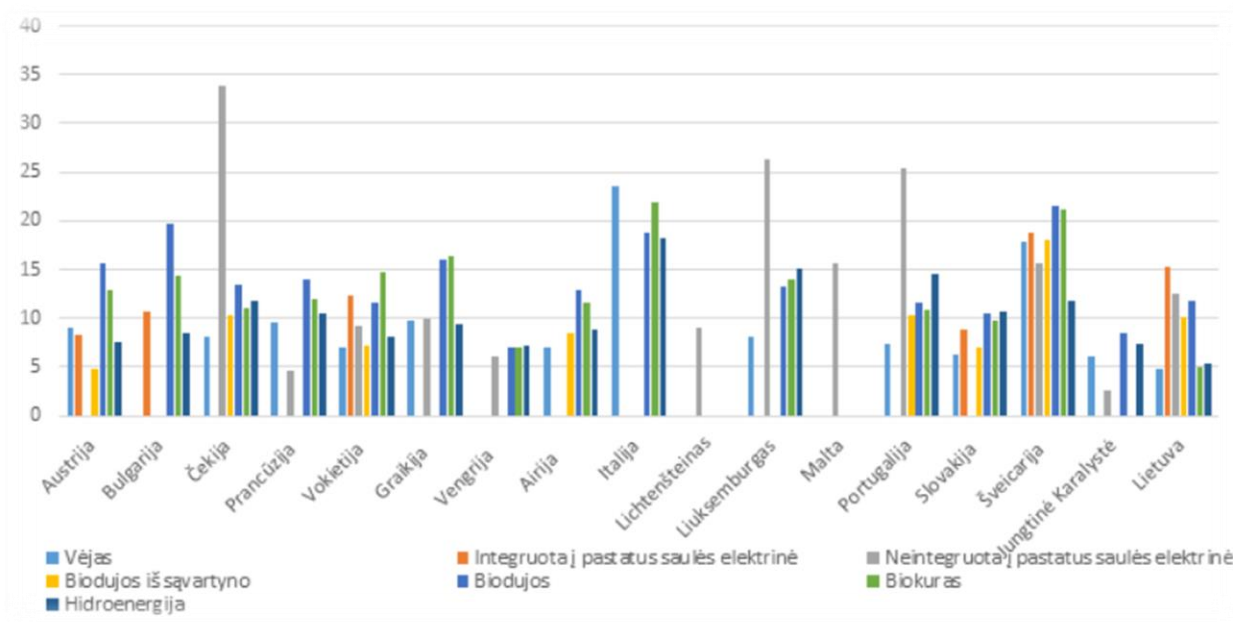
- 0,3 MW pramoninei SE,
- 11 MW didelei SE.

Svertiniai elektros energijos gamybos kaštai, taikant skirtingus finansavimo instrumentus, toliau darbe įvertinti ir palyginti su 2017 metų I ketvirčio Lietuvoje galiojančiais supirkimo tarifais, kurie yra taikomi VE ir SE pagamintos elektros energijos supirkimui. 4.2 lentelėje pateikti 2016-2017 m. Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos (VKEKK) patvirtinti elektros energijos gamintojų, naudojančių atsinaujinančius energijos išteklius, fiksuoti tarifai.[17]

4.2 lentelė Elektros energijos gamintojams, naudojantiems atsinaujinančius energijos išteklius, fiksuoti tarifai.

Pavadinimas	2016 m. I ketv.	2016 m. II ketv.	2016 m. II pusmetis	2017 m. I pusmetis
	2015-11-27 nutarimu Nr. O3-622	2016-02-18 nutarimu Nr. O3-51	2016-05-27 nutarimu Nr. O3-146	2016-11-29 nutarimu Nr. O3-406
Vėjo energija				
Įrengtoji galia > 1MW	65,34	65,34	49,61	49,61
Saulės energija				
0,1MW < Įrengtoji galia ≤ 0,35MW	159,72	159,72	139,15	139,15
Įrengtoji galia > 0,35MW	147,62	147,62	147,62	147,62

Siekiant įvertinti fiksuotų tarifų, nustatytų Lietuvos atsinaujinančių energijos išteklių gamintojams, lygį su taikomais fiksuotų tarifų dydžiais Europos Sąjungos šalyse, VKEKK buvo atlikta analizė, kurioje lyginami vidutiniai fiksuotų tarifų dydžiai visoms atsinaujinančių energijos išteklių technologijoms, tarp jų įskaitant ir vėjo bei saulės energetiką. Vidutinių tarifų palyginamoji analizė yra pateikta 4.2 paveiksle.



4.2 pav. Vidutinių fiksuotų tarifų palyginimas, euro ct/kWh (be PVM) [17]

Kaip yra matoma iš pateiktų duomenų 4.2 lentelėje ir 4.1 paveiksle, galima teigti, kad pagamintos elektros energija supirkimo kainos priklauso nuo technologijos ir visoms technologijoms yra nustatytas skirtingas supirkimo tarifas:

- VE elektros energijos supirkimo kaina 2017 m. I ketv. - 49,61 Eur/MWh
- SE elektros energijos supirkimo kaina 2017 I ketv. svyruoja nuo 139,15 Eur/MWh iki 147,62 Eur/MWh, priklausomai nuo SE instaliuotos galios.

4.1 FINANSAVIMO INSTRUMENTŲ ĮTAKOS SAUSUMOS VĖJO ELEKTRINIŲ PLĖTRAI VERTINIMAS

Vienas iš labiausiai diegiamų AEI technologijų Lietuvoje yra sausumos VE, todėl finansavimo instrumentų įtaka analizuojama 400 MW VE ir gauti rezultatai palyginti su šiuo metu galiojančiu elektros energijos supirkimo tarifu.

Analizuoti finansavimo instrumentai ir priimtose ekonominių rodiklių prielaidos, atsižvelgiant į projekto rizikas pateikti 4.1.1 lentelėje. Priimtose prielaidos leidžia įvertinti VE svertinius elektros energijos gamybos kaštus (LCOE) bei parinkti tinkamiausią finansavimo instrumentą atitinkamai technologijai. Gauti rezultatai toliau analizuojami, atsižvelgiant į kiekvieną finansavimo instrumentą bei palyginant visų finansavimo instrumentų LCOE su šiuo metu (2017 I ketv.) galiojančiu supirkimo tarifu.

4.1.1 lentelė. Sausumos VE finansavimo instrumentų įtakos vertinimui naudotos ekonominių rodiklių prielaidos

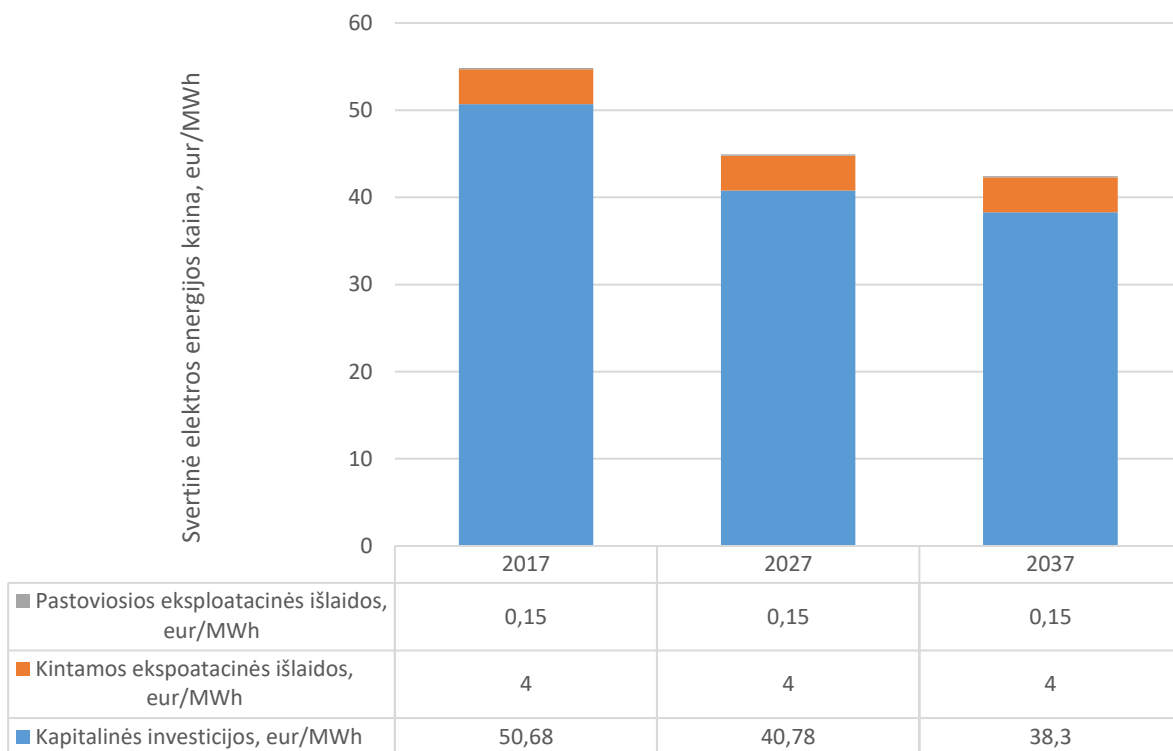
Ekonominiai rodikliai	Įprastinės paskola	Lengvatinė paskola	Rizikos kapitalų fondai	Investicijų subsidijos
Infliacijos norma	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
Diskonto norma	6%	3%	15%	3%
Palūkanos statybos metu	8%	3%	17%	3%
Amortizacijos norma	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
Eksploatacinių išlaidų mažėjimo norma	0%	0%	0%	0%
Apsimokymo norma	-3,0%	-3,0%	-3,0%	-3,0%
CO2 kainos augimo tempai	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%

Įprastinė paskola. Šis finansavimo metodas yra paremtas banko paskola, kas įtakoja gan nemažus diskonto normos bei palūkanų statybos metu rodiklius, kadangi bankas atsižvelgia į rizikos faktorius, taip pat bankas finansuoja tik dalį projekto įgyvendinimo kaštų (70%), o kita dalis tenka investuotojui (nuosavas kapitalas – 30%).

4.1.2 lentelėje bei 4.1.1 paveiksle pateikta sausumos VE svertinė elektros energijos kaina, kuri apskaičiuota taikant įprastinės paskolos finansavimą bei remiantis 4.1.1 lentelėje pateiktomis ekonominių rodiklių prielaidomis. Svertiniai elektros energijos gamybos kaštai įvertinti 20 metų technologijos gyvavimo laikotarpiui.

4.1.2 lentelė. Sausumos VE svertinė elektros energijos kaina, taikant įprastinę paskolą

Finansavimo metodas	Metai	Svertinė elektros energijos kaina, eur/MWh	Kapitalinės investicijos, eur/MWh	Kintamos eksploatacinės išlaidos, eur/MWh	Pastoviosios eksploatacinės išlaidos, eur/MWh
Įprastinė paskola	2017	54.83	50.68	4.00	0.15
	2027	44.93	40.78	4.00	0.15
	2037	42.45	38.3	4.00	0.15



4.1.1 pav. Sausumos VE svertinė elektros energijos kaina, taikant įprastinę paskolą

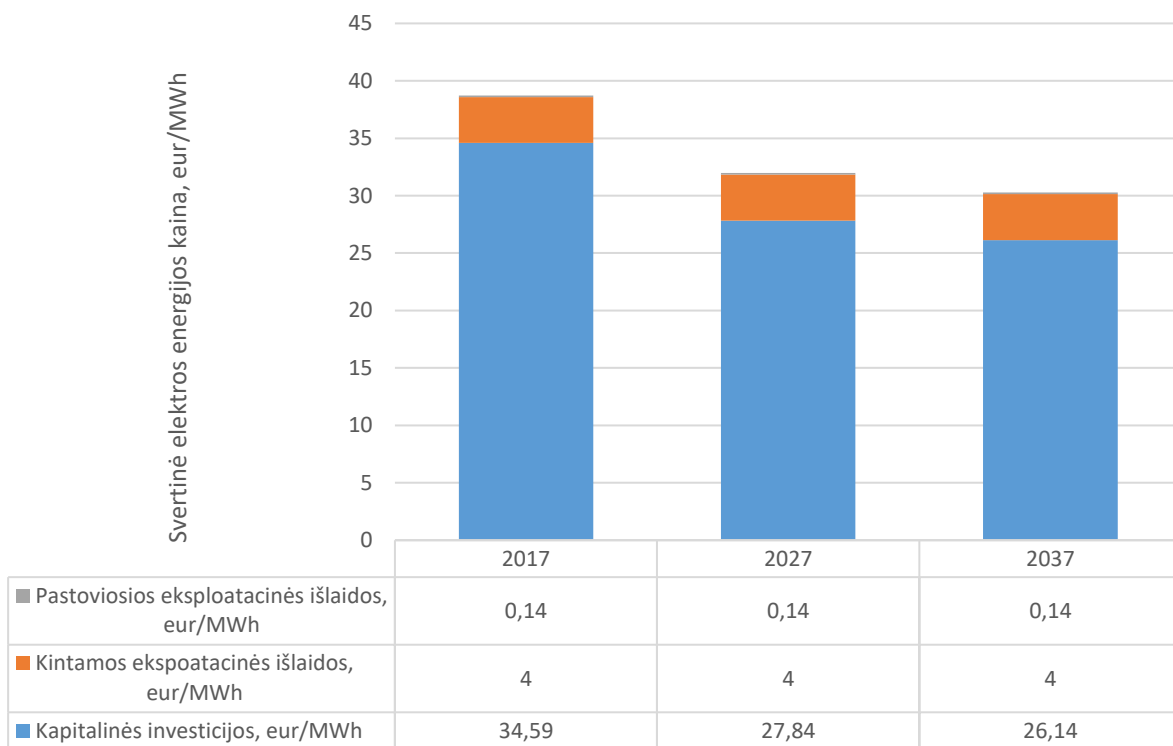
Kaip matyti iš aukščiau pateiktų duomenų 4.1.2 lentelė ir 4.1.1 paveiksle, svertinę elektros energijos gamybos kainą daugiausiai sudaro kapitalinės investicijos, o kintamos eksploatacinės ir pastoviosios eksploatacinės išlaidos turi palyginus nedidelę įtaką svertiniai elektros energijos gamybos kainai. Taip pat kintamos bei pastoviosios eksploatacinės išlaidos 20 metų laikotarpyje prognozuojamos pastovios: kintamosios eksploatacinės išlaidos lygios 4 eur/MWh, o pastoviosios – 0,15 eur/MWh. O kapitalinės investicijos prognozuojamu laikotarpiu mažėja nuo 50,68 eur/MWh (2017 m.) iki 38,3 eur/MWh (2037 m.).

Lengvatinės paskolos finansavimo metodas (JESSICA fondas). Lengvatinės paskolos dažniausiai naudojamos iš JESSICA fondų, kadangi šis fondas yra skirtas darniai miestų plėtrai bet ir taikomas AEI šaltinių finansavimui. Lengvatinė paskola skiriasi nuo įprasto finansavimo šaltinio tuo, kad taikomas mažesnis rizikos faktorius, tokiu būdu yra sumažinami diskonto normos bei palūkanos statybos metu iki 3%. Tačiau, taip pat kaip ir įprastinė paskola, lengvatinė paskola sudaro 70% bendro statybų kapitalo kaip ir įprastinės paskolos atveju, kita dalis yra investuotojų atsakomybė.

4.1.3 lentelėje bei 4.1.2 paveiksle pateikta sausumos VE svartinė elektros energijos kaina, kuri apskaičiuota taikant lengvatinės paskolos finansavimą bei remiantis 4.1.1 lentelėje pateiktomis ekonominių rodiklių prielaidomis. Svertiniai elektros energijos gamybos kaštai įvertinti 20 metų technologijos gyvavimo laikotarpiui.

4.1.3 lentelė. Sausumos VE svartinė elektros energijos kaina, taikant lengvatinę paskolą

Finansavimo metodas	Metai	Svertinė elektros energijos kaina, eur/MWh	Kapitalinės investicijos, eur/MWh	Kintamos eksploatacinės išlaidos, eur/MWh	Pastoviosios eksploatacinės išlaidos, eur/MWh
Lengvatinė paskola	2017	38.73	34.59	4.00	0.14
	2027	31.98	27.84	4.00	0.14
	2037	30.28	26.14	4.00	0.14



4.1.2 pav. Sausumos VE svartinė elektros energijos kaina, taikant lengvatinę paskolą

Kaip matyti iš aukščiau pateiktų duomenų 4.1.3 lentelė ir 4.1.2 paveiksle, didžiausią svartinės elektros energijos gamybos kainos dalį, kaip ir prieš tai nagrinėtame finansavimo metode, sudaro kapitalinės investicijos, o kintamos eksploatacinės ir pastoviosios eksploatacinės išlaidos turi palyginus nedidelę įtaka svartiniai elektros energijos gamybos kainai. Taip pat yra matoma, kad kintamos bei pastoviosios eksploatacinės išlaidos 20 metų laikotarpyje prognozuojamos pastovios: kintamosios eksploatacinės išlaidos lygios 4 eur/MWh, o pastoviosios – 0,14 eur/MWh. O kapitalinės investicijos prognozuojamu laikotarpiu mažėja nuo 34,59 eur/MWh (2017 m.) iki 26,14 eur/MWh (2037 m.).

Rizikos kapitalų fondų finansavimo metodas (JEREMIE arba JESSICA fondai).

Investicijos iš rizikos kapitalų fondų investuotojui yra pakankamai rizikingas pasirinkimas, kadangi šis fondas teikia investicijas rizikingiems projektams ir atsižvelgiant į projekto rizikingumą yra taikomi dideli diskonto normos ir palūkanų statybos metu rodikliai, taip pat yra reikalaujamas didelis investicijų gražos augimas, taip padidinant LCOE vertes.

Taip pat reikėtų paminėti, kad pasinaudojant šio fondo paslaugomis galima prarasti projekto valdymo galią, kadangi vienas iš JEREMIE fondų dalyvių yra „Verslo Angelai“, kurie dalyvauja projekto vystymime taip prižiūradamas investicijų panaudojimo tvarką ir dažniausiai siekia įgyti 50% remiamo projekto akcijų.

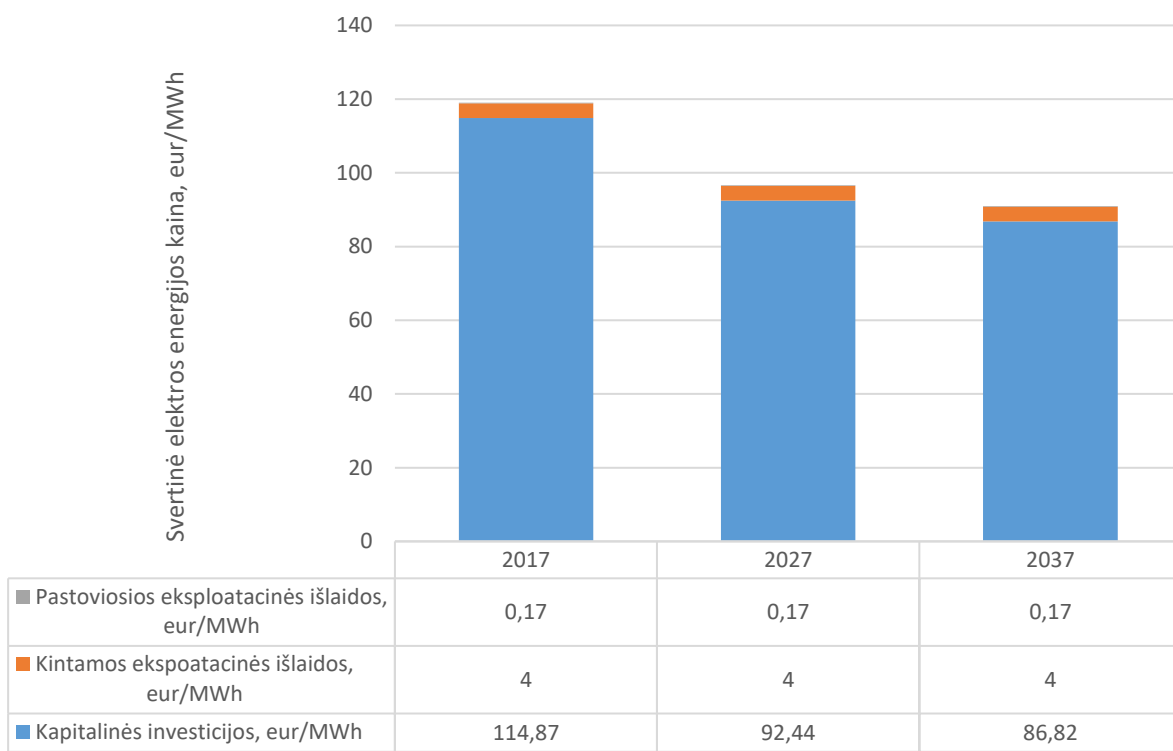
Taikant šį finansavimo instrumentą, investuotojas susiduria su didelėmis palūkanomis statybos metu ir didelia diskonto norma, šiuo atveju VE yra taikomos 15% diskonto norma ir 17% palūkanos statybos metu. Taip pat reikia pastebėti, rizikos kapitalų fondas sudaro 70% projekto statybos kapitalų, o likusi 30% yra investuotojų atsakomybė.

4.1.4 lentelėje bei 4.1.3 paveiksle pateikta sausumos VE svartinė elektros energijos kaina, kuri apskaičiuota taikant rizikos kapitalo fondų finansavimą bei remiantis 4.1.1 lentelėje pateiktomis ekonominių rodiklių prielaidomis. Svartiniai elektros energijos gamybos kaštai įvertinti 20 metų technologijos gyvavimo laikotarpiui.

4.1.4 lentelė. Sausumos VE svartinė elektros energijos kaina, taikant rizikos kapitalų fondą

Finansavimo metodas	Metai	Svartinė elektros energijos kaina, eur/MWh	Kapitalinės investicijos, eur/MWh	Kintamos eksploatacinės išlaidos, eur/MWh	Pastoviosios eksploatacinės išlaidos, eur/MWh
	2017	119.04	114.87	4.00	0.17
	2027	96.61	92.44	4.00	0.17

Rizikos kapitalų fondai	2037	90.99	86.82	4.00	0.17
-------------------------	------	-------	-------	------	------



4.1.3 pav Sausumos VE svartinė elektros energijos kaina, taikant rizikos kapitalų fondą

Kaip matyti iš aukščiau pateiktų duomenų 4.1.4 lentelė ir 4.1.3 paveiksle, didžiausią dalį svartinės elektros energijos gamybos kainos sudaro kapitalinės investicijos, o kintamos eksploatacinės ir pastoviosios eksploatacinės išlaidos turi palyginus nedaug įtakos elektros energijos gamybos kainai, kurios 20 metų laikotarpyje prognozuojamos pastovios: kintamosios eksploatacinės išlaidos lygios 4 eur/MWh, o pastoviosios – 0,17 eur/MWh. Kapitalinės investicijos prognozuojamu laikotarpiu mažėja nuo 114,87 eur/MWh (2017 m.) iki 86,82 eur/MWh (2037 m.).

Investicijų subsidijų finansavimo metodas (LAAIF fondas). Siekiant gauti LAAIF paramą reikia atitikti keliamiems reikalavimams bei subsidijų siekiantis investuotojas gali gauti maksimaliai projektui įgyvendinti iki 200 000 eurų, kas maksimaliai gali sudaryti projekto statybos kaštų 80%. Subsidijos teikiamos pagal Aplinkos apsaugos investicinių projektų finansavimo ir priežiūros tvarkos aprašą, atsižvelgiant į kasmet tvirtinamas.

Taip pat subsidijos yra sumokamos 60 % pareiškėjui po to, kai jis pradeda eksploatuoti pagal paskirtį projekte numatytą įrangą bei pateikia LAAIF Finansavimo ir priežiūros sutartyje nurodytus dokumentus. Likusi 40% paskirtos subsidijos dalis sumokama po vienerių metų, pareiškėjui pateikus

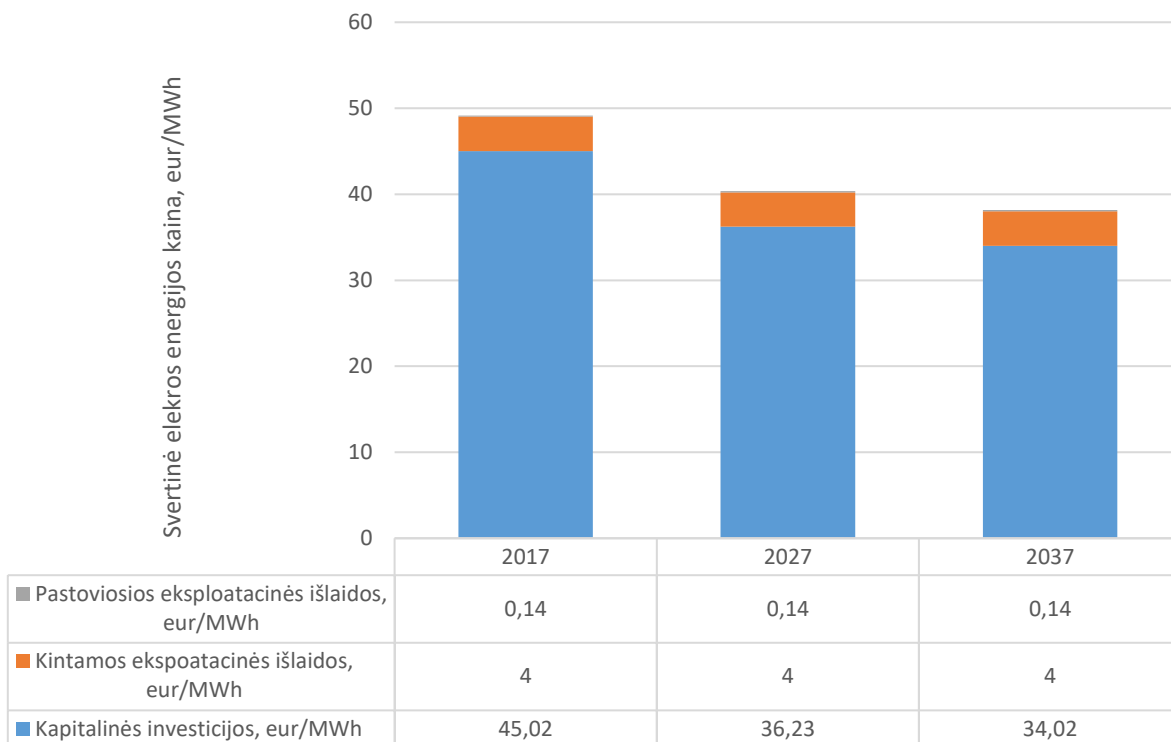
įrenginio, kurio įsigijimui skirta subsidija, eksploatacijos rezultatus (galutinio įgyvendinimo ataskaitą apie pasiektus aplinkosaugos rodiklius).

Taigi investicijos iš LAAIF fondų apriboja statytojų laisvę bei reikalauja didelio įstatiminio kapitalo projekto statybai. Tačiau šis fondas teikia tokias pat sąlygas kaip ir lengvatinės paskolos, dėl šios priežasties kapitaliniai investicijos kaštai nėra labai dideli lyginant su rizikos kapitalų fondų finansavimo metodu. Pasinaudojant šiuo finansavimo metodu tenka 3 % diskonto normos ir palūkanų statybos metu dalis. Taip pat reikia pastebėti, kad šio fondo dalis projekto statybų kapitalo sudarys tik 30%, o likusi dalis teks investuotojui.

4.1.5 lentelėje bei 4.1.4 paveiksle pateikta sausumos VE svartinė elektros energijos kaina, kuri apskaičiuota taikant investicijų subsidijų finansavimo metodą bei remiantis 4.1.1 lentelėje pateiktomis ekonominių rodiklių prielaidomis. Svertiniai elektros energijos gamybos kaštai įvertinti 20 metų technologijos gyvavimo laikotarpiui.

4.1.5 lentelė. Sausumos VE svartinė elektros energijos kaina, taikant investicijų subsidijas

Finansavimo metodas	Metai	Svartinė elektros energijos kaina, eur/MWh	Kapitalinės investicijos, eur/MWh	Pastovios eksploatacinės išlaidos, eur/MWh	Kintamos eksploatacinės išlaidos, eur/MWh
Investicijų subsidijos	2017	49.16	45.02	0.14	4.00
	2027	40.37	36.23	0.14	4.00
	2037	38.16	34.02	0.14	4.00



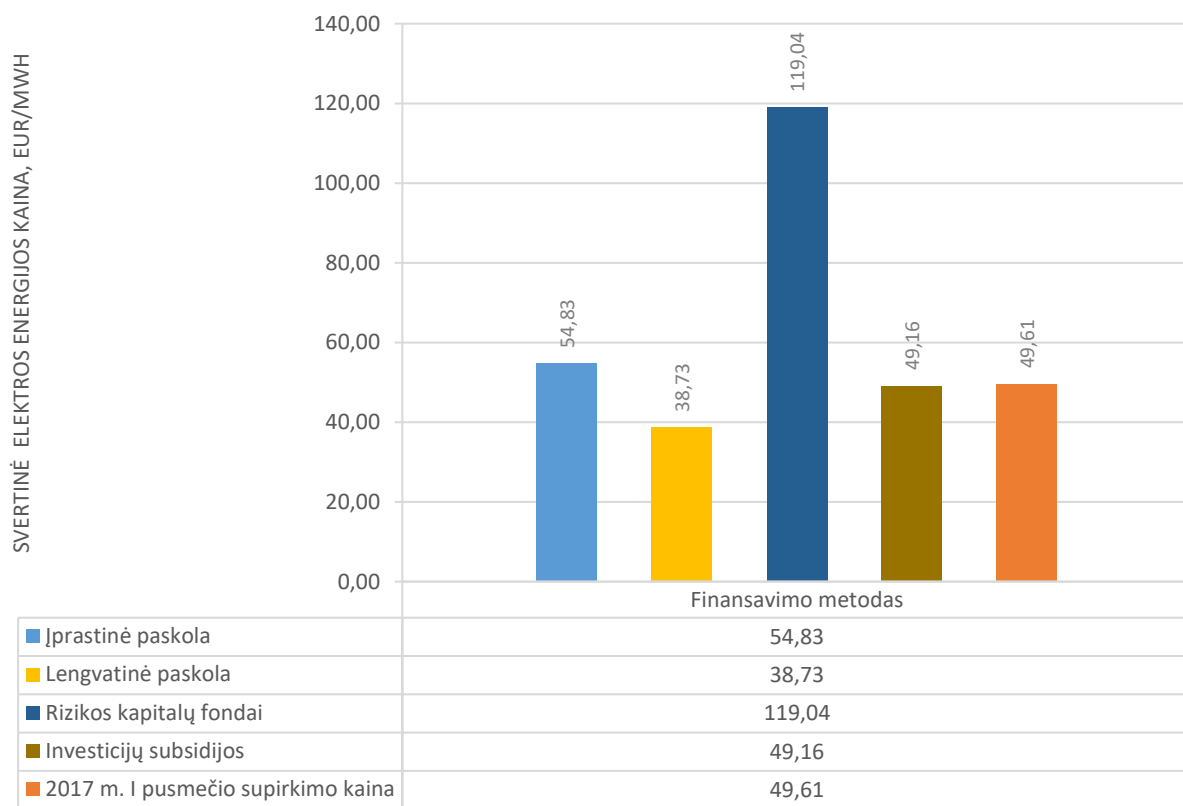
4.1.4 pav. Sausumos VE svartinė elektros energijos kaina, taikant investicijų subsidijas

Įvertinant aukščiau pateiktus duomenis 4.1.5 lentelėje ir 4.1.4 paveiksle, beveik visa svartinė elektros energijos gamybos kainą sudaro kapitalinės investicijos, kurios 20 metų laikotarpyje prognozuojama, kad mažėja nuo 45,02 eur/MWh (2017 m.) iki 34,02 eur/MWh (2037 m.). Kintamos eksploatacinės ir pastoviosios eksploatacinės išlaidos, kurios praktiškai neįtakoja svartinės elektros energijos kainos, prognozuojamu laikotarpiu tikėtina, kad išliks pastovios: kintamosios eksploatacinės išlaidos lygios 4 eur/MWh, o pastoviosios – 0,14 eur/MWh.

Sausumos VE finansavimo metodų palyginimas. Visų keturių finansavimo instrumentų rezultatai pateikti 4.1.6 lentelėje ir 4.1.5 paveiksle. Svartinė elektros energijos kaina taikant skirtingus finansavimo instrumentus palyginta su 2017 I ketv. supirkimo tarifu.

4.1.6 lentelė. Sausumos VE svertinės elektros energijos kainos taikant skirtingus finansavimo instrumentus palyginimas (2017 m.)

Finansavimo metodas	Metai	Svertinė elektros energijos kaina, eur/MWh	Kapitalinės investicijos, eur/MWh	Kintamos eksploatacinės išlaidos, eur/MWh	Pastovios eksploatacinės išlaidos, eur/MWh
Įprastinė paskola	2017	54.83	50.68	4.00	0.15
Lengvatinė paskola	2017	38.73	34.59	4.00	0.14
Rizikos kapitalų fondai	2017	119.04	114.87	4.00	0.17
Investicijų subsidijos	2017	49.16	45.02	4.00	0.14



4.1.5 pav. Sausumos VE svertinės elektros energijos kainos taikant skirtingus finansavimo instrumentus ir supirkimo tarifo palyginimas (2017 m. I kv.)

Kaip matyti iš 4.1.6 lentelėje bei 4.1.5 paveiksle pateiktų rezultatų, taikant lengvatinę paskolą arba investicijų subsidiją užtikrinami mažiausi svertiniai elektros energijos gamybos kaštai. Taikant šiuos finansavimo instrumentus galima sumažinti bendrus AEI technologijų kapitalo kaštus ir tokiu būdu mažinti finansinę naštą tenkančią galutiniam elektros energijos vartotojui. Žvelgiant iš

investuotojo pozicijų, esant dabartiniam supirkimo tarifui, užtikrinamas projekto pelningumas, nes kaip matyti, svertiniai elektros energijos gamybos kaštai yra mažesni nei šiuo metu galiojantis VE elektros energijos supirkimo tarifas. Didžiausi svertiniai elektros energijos gamybos kaštai susidaro taikant rizikos kapitalo fondų finansavimą dėl didelio pelningumo reikalavimų ir siekia net 119,04 eur/MWh.

4.2 FINANSAVIMO INSTRUMENTŲ ĮTAKA PRAMONINIŲ SAULĖS ELEKTRINIŲ PLĖTRAI VERTINIMAS

Kita populiari AEI technologija, kuri yra diegiama Lietuvoje, yra pramoninės SE. Tai yra viena iš labiausiai paplitusių bei sparčiausiai augančių elektros energetikos aplinkoje AEI technologijų Lietuvoje. Todėl finansavimo instrumentų įtaka analizuojama 300 kW pramoninei SE ir gauti rezultatai palyginti su šiuo metu galiojančiu elektros energijos supirkimo tarifu.

Analizuoti finansavimo instrumentai ir priimtos ekonominių rodiklių prielaidos, atsižvelgiant į projekto rizikas pateikti 4.2.1 lentelėje. Priimtos prielaidos leidžia įvertinti SE LCOE bei parinkti tinkamiausią finansavimo instrumentą atitinkamai technologijai. Gauti rezultatai toliau analizuojami, atsižvelgiant į kiekvieną finansavimo instrumentą bei palyginant visų finansavimo instrumentų LCOE su šiuo metu (2017 I ketv.) galiojančiu supirkimo tarifu.

4.2.1 lentelė. Pramoninių SE finansavimo instrumentų įtakos vertinimui naudotos ekonominių rodiklių prielaidos

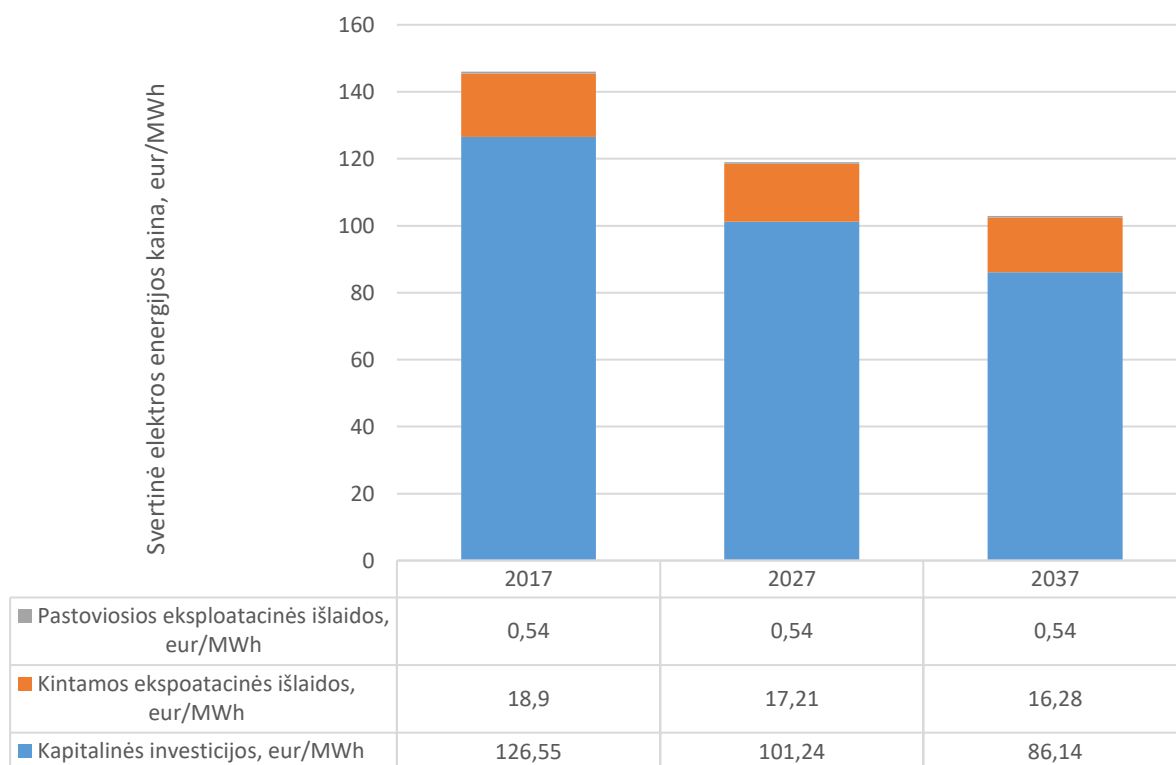
Ekonominiai rodikliai	Įprastinė paskola	Lengvatinė paskola	Rizikos kapitalų fondai	Investicijų subsidijos
Infliacijos norma	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
Diskonto norma	7%	3%	15%	3%
Palūkanos statybos metu	9%	3%	17%	3%
Amortizacijos norma	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
Eksploatacinių išlaidų mažėjimo norma	0%	0%	0%	0%
Apsimokymo norma	-0,5%	-0,5%	-0,5%	-0,5%
CO2 kainos augimo tempai	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%

Įprastinė paskola. Kaip jau yra žinoma, šis finansavimo metodas yra paremtas banko paskola. Taikant šį finansavimo metodą bankas finansuoja tik dalį projekto įgyvendinimo kaštų (70%), o kita dalis tenka investuotojui (nuosavas kapitalas – 30%). Palūkanos statybos metu sudaro 9%, o diskonto norma 7%.

4.2.2 lentelėje bei 4.2.1 paveiksle pateikta pramoninės SE svartinė elektros energijos kaina, kuri apskaičiuota taikant įprastinės paskolos finansavimą bei remiantis 4.2.1 lentelėje pateiktomis ekonominių rodiklių prielaidomis. Svertiniai elektros energijos gamybos kaštai įvertinti 20 metų technologijos gyvavimo laikotarpiui.

4.2.2 lentelė. Pramoninių SE svartinė elektros energijos kaina, taikant įprastinę paskolą

Finansavimo metodas	Metai	Svertinė elektros energijos kaina, eur/MWh	Kapitalinės investicijos, eur/MWh	Kintamos eksploatacinės išlaidos, eur/MWh	Pastoviosios eksploatacinės išlaidos, eur/MWh
Įprastinė paskola	2017	145.99	126.55	18.9	0.54
	2027	118.99	101.24	17.21	0.54
	2037	102.96	86.14	16.28	0.54



4.2.1 pav. Pramoninių SE svartinė elektros energijos kaina, taikant įprastinę paskolą

Kaip matyti iš aukščiau pateiktų duomenų 4.2.2 lentelė ir 4.2.1 paveiksle, didžiąją dalį svertinės elektros energijos gamybos kainos sudaro kapitalinės investicijos, o kintamos eksploatacinės ir pastoviosios eksploatacinės išlaidos mažai įtakoja svartinę elektros energijos gamybos kainą. Taip pat pastebima, kad šiuo ateveju kapitalinės išlaidos ir kintamos eksploatacinės išlaidos 20 metų laikotarpyje prognozuojama, kad mažės, o pastoviosios eksploatacinės išlaidos išliks pastovios. Kapitalinės investicijos prognozuojamu laikotarpiu mažėja nuo 126,55 eur/MWh (2017 m.) iki 86,14

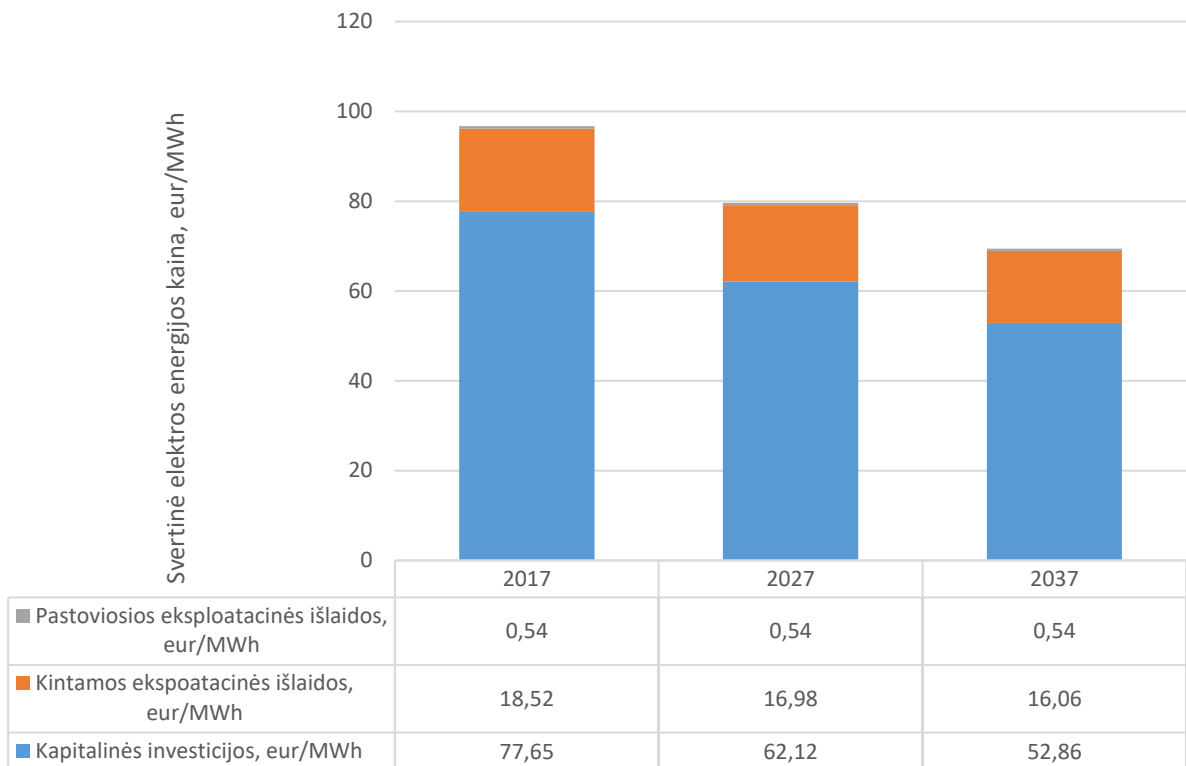
eur/MWh (2037 m.), kintamos eksploatacinės išlaidos – nuo 18,9 eur/MWh (2017m.) iki 16,28 eur/MWh (2037m.), o pastovios eksploatacinės išlaidos nekinta prognozuojamu laikotarpiu ir yra lygios 0,54 eur/MWh.

Lengvatinės paskolos finansavimo metodas (JESSICA fondas). Šiai technologijai yra taikomos tokios pačios sąlygos kaip ir prieš tai nagrinėti VE technologijai. Taikant lengvatinę paskolą investuotojui tenka palyginus nedidelės diskonto normos bei palūkanos statybos metu, kurios šiuo atveju yra 3%. Reikia pastebėti, kad lengvatinė paskola sudaro 70% bendro statybų kapitalo kaip ir įprastinės paskolos atveju, kita dalis yra investuotojų atsakomybė.

4.2.3 lentelėje bei 4.2.2 paveiksle pateikta sausumos VE svertinė elektros energijos kaina, kuri apskaičiuota taikant lengvatinės paskolos finansavimą bei remiantis 4.2.1 lentelėje pateiktomis ekonominių rodiklių prielaidomis. Svertiniai elektros energijos gamybos kaštai įvertinti 20 metų technologijos gyvavimo laikotarpiui.

4.2.3 lentelė. Pramoninių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant lengvatinę paskolą

Finansavimo metodas	Metai	Svertinė elektros energijos kaina, eur/MWh	Kapitalinės investicijos, eur/MWh	Kintamos eksploatacinės išlaidos, eur/MWh	Pastovios eksploatacinės išlaidos, eur/MWh
Lengvatinė paskola	2017	96.71	77.65	18.52	0.54
	2027	79.64	62.12	16.98	0.54
	2037	69.46	52.86	16.06	0.54



4.2.2 pav. Pramoninių SE svartinė elektros energijos kaina, taikant lengvatinę paskolą

Atsižvelgus į gautus rezultatus, kurie yra pateikti 4.2.3 lentelėje ir 4.2.2 paveiksle, yra matoma, kad kapitalinės investicijos turi didžiausią įtaką svetinei elektros energijos gamybos kainai, bei nuo jų priklauso jos dydis. Kintamos eksploatacinės ir pastoviosios eksploatacinės išlaidos, kaip rodo rezultatai, turi mažai įtakos svetinei elektros energijos gamybos kainai. Taip pat pastebima, kad kapitalinės investicijos ir kintamos eksploatacinės išlaidos 20 metų laikotarpyje prognozuojama, kad mažės, o pastoviosios eksploatacinės išlaidos išliks pastovios. Kapitalinės investicijos prognozuojamu laikotarpiu mažėja nuo 77,65 eur/MWh (2017 m.) iki 52,86 eur/MWh (2037 m.), kintamos eksploatacinės išlaidos – nuo 18,52 eur/MWh (2017m.) iki 16,06 eur/MWh (2037m.), o pastovios eksploatacinės išlaidos nekinta prognozuojamu laikotarpiu ir yra lygios 0,54 eur/MWh.

Rizikos kapitalų fondų finansavimo metodas (JEREMIE arba JESSICA fondai). Šis finansavimo būdas investuotojui suteikia galimybę su rizikingai vertiniamu projektu gauti finansavimą, tačiau didelis rizikos faktorius įtakoja sudėtingesnes finansavimo sąlygas. Tokiu būdu investuotojas susiduria su dideliais diskonto normos ir palūkanų statybos metu rodikliais, kas turi įtakos LCOE vertei.

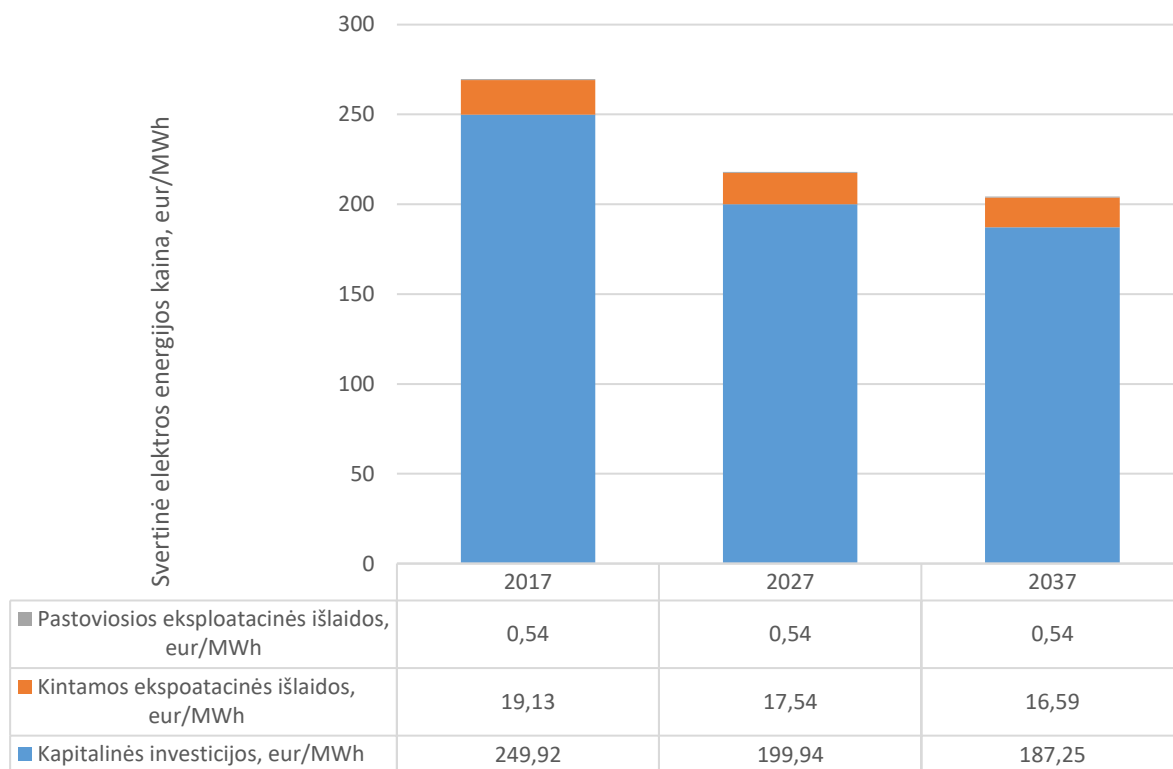
Rizikos kapitalų fondai finansuodami projektus, investuotojus įpareigoja siekti didelio pelningumo ir tokiu būdu finansuoja su dideliais diskonto normos ir palūkanų statybos metu rodikliais.

Šiuo atveju diskonto norma siekia 15%, o palūkanos – 17%. Taip pat reikia pastebėti, kad rizikos kapitalų fondai sudaro 70% bendro statybų kapitalo kaip ir prieš tai nagrinėtais atvejais, o kita dalis yra investuotojų atsakomybė..

4.2.4 lentelėje bei 4.2.3 paveiksle pateikta sausumos VE svartinė elektros energijos kaina, kuri apskaičiuota taikant rizikos kapitalo fondų finansavimą bei remiantis 4.2.1 lentelėje pateiktomis ekonominių rodiklių prielaidomis. Svertiniai elektros energijos gamybos kaštai įvertinti 20 metų technologijos gyvavimo laikotarpiui.

4.2.4 lentelė. Pramoninių SE svartinė elektros energijos kaina, taikant rizikos kapitalų fondus

Finansavimo metodas	Metai	Svertinė elektros energijos kaina, eur/MWh	Kapitalinės investicijos, eur/MWh	Kintamos eksploatacinės išlaidos, eur/MWh	Pastovios eksploatacinės išlaidos, eur/MWh
Rizikos kapitalų fondai	2017	269.59	249.92	19.13	0.54
	2027	218.02	199.94	17.54	0.54
	2037	204.38	187.25	16.59	0.54



4.2.3 pav. Pramoninių SE svartinė elektros energijos kaina, taikant rizikos kapitalų fondus

Kaip matyti iš aukščiau pateiktų duomenų 4.2.4 lentelė ir 4.2.3 paveiksle, didžiausią įtaką svertinės elektros energijos gamybos kainos kitimui turi, kaip ir prieš tai nagrinėtuose finansavimo metoduose, kapitalinės investicijos, o kintamos eksploatacinės išlaidos bei pastovios eksploatacinės

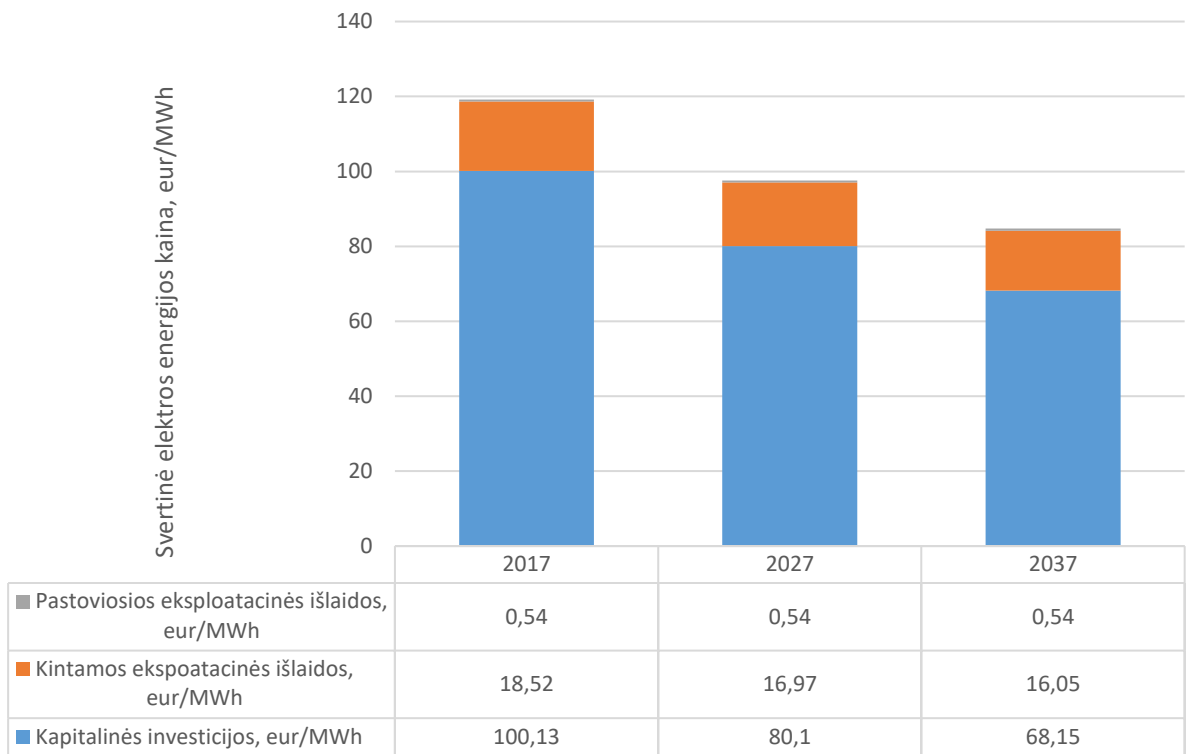
išlaidos sudaro mažąją dalį svertinės elektros energijos kainos. Taip pat pastebima, kad kapitalinės investicijos ir kintamos eksploatacinės išlaidos 20 metų laikotarpyje prognozuojama, kad mažės, o pastoviosios eksploatacinės išlaidos išliks pastovios. Kapitalinės investicijos prognozuojamu laikotarpiu mažėja nuo 249,92 eur/MWh (2017 m.) iki 187,25 eur/MWh (2037 m.), kintamos eksploatacinės išlaidos – nuo 19,13 eur/MWh (2017m.) iki 16,59 eur/MWh (2037m.), o pastovios eksploatacinės išlaidos nekinta prognozuojamu laikotarpiu ir yra lygios 0,54 eur/MWh.

Investicijų subsidijų finansavimo metodas (LAAIF fondas). Kaip jau žinome šis finansavimo metodas yra apribotas maksimalia finansavimo suma ir procentine dalimi. Pasinaudojant šiuo finansavimo metodu investuotojas susiduria su mažais diskonto normos ir palūkanų rodikliais, kurie yra lygūs 3%, dėl šios priežasties šis finansavimo būdas yra paklausus tarp investuotojų. Taip pat reikia pastebėti, kad šio fondo dalis bendro statybų kapitalo sudarys tik 30%, o likusi dalis teks investuotojui.

4.2.5 lentelėje bei 4.2.4 paveiksle pateikta sausumos VE svertinė elektros energijos kaina, kuri apskaičiuota taikant rizikos kapitalo fondų finansavimą bei remiantis 4.2.1 lentelėje pateiktomis ekonominių rodiklių prielaidomis. Svertiniai elektros energijos gamybos kaštai įvertinti 20 metų technologijos gyvavimo laikotarpiui.

4.2.5 lentelė. Pramoninių SE svertinė elektros energijos kaina, tikant investicijų subsidijas

Finansavimo metodas	Metai	Svertinė elektros energijos kaina, eur/MWh	Kapitalinės investicijos, eur/MWh	Pastovios eksploatacinės išlaidos, eur/MWh	Kintamos eksploatacinės išlaidos, eur/MWh
Investicijų subsidijos	2017	119.19	100.13	18.52	0.54
	2027	97.61	80.1	16.97	0.54
	2037	84.74	68.15	16.05	0.54



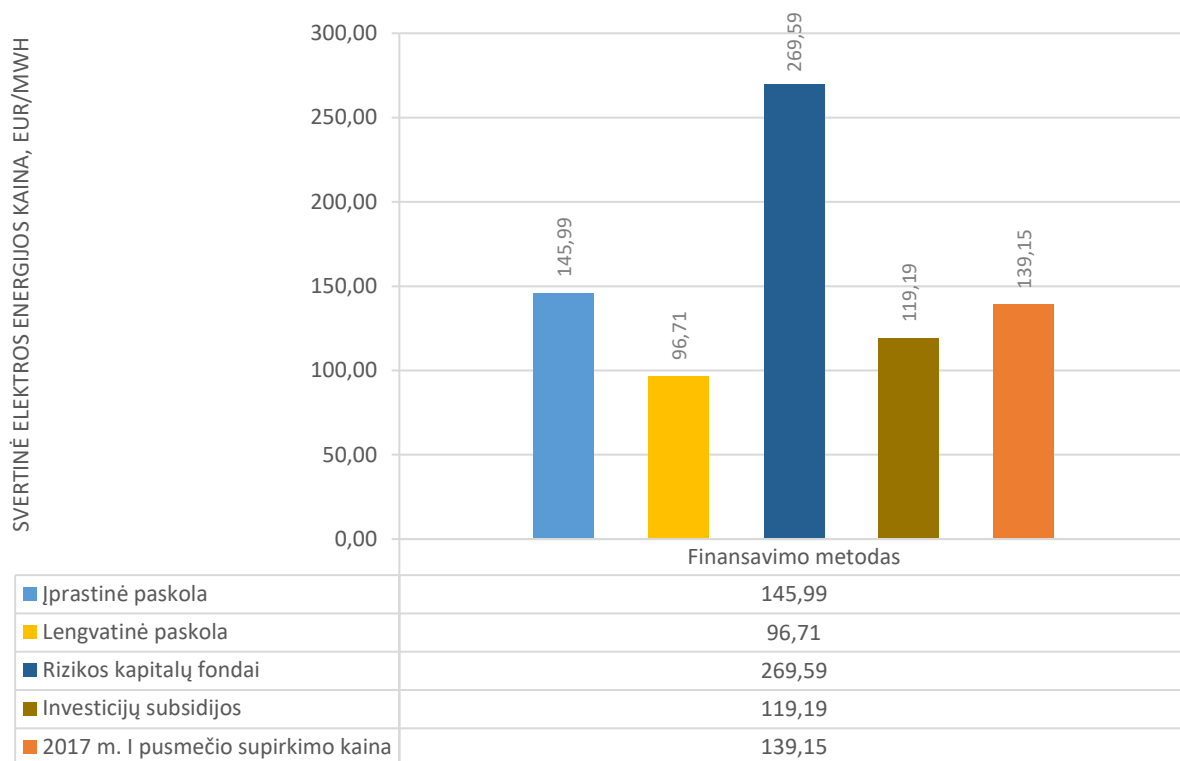
4.2.4 pav. Pramoninių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant investicijų subsidijas

Kaip matyti iš aukščiau pateiktų duomenų 4.2.5 lentelė ir 4.2.4 paveiksle, didžiąją dalį svertinės elektros energijos gamybos kainos sudaro kapitalinės investicijos, toliau seka kintamos eksploatacinės išlaidos, o pastovios eksploatacinės išlaidos turi labai nedaug įtakos elektros energijos gamybos kainai. Kapitalinės investicijos ir kintamos eksploatacinės išlaidos nagrinėjamu laikotarpiu prognozuojama, kad mažės, o pastovios eksploatacinės išlaidos išliks nepakitusios. Kapitalinės investicijos prognozuojamu laikotarpiu mažėja nuo 100,13 eur/MWh (2017 m.) iki 68,15 eur/MWh (2037 m.), kintamos eksploatacinės išlaidos – nuo 18,52 eur/MWh (2017m.) iki 16,05 eur/MWh (2037m.), o pastovios eksploatacinės išlaidos nekinta prognozuojamu laikotarpiu ir yra lygios 0,54 eur/MWh.

Sausumos VE finansavimo metodų palyginimas. Atlikus skaičiavimus galima palyginti visų keturių finansavimo instrumentų gautus rezultatus, kurie yra pateikti 4.2.6 lentelėje ir 4.2.5 paveiksle. Svertinė elektros energijos kaina taikant skirtingus finansavimo instrumentus palyginta su 2017 I ketv. supirkimo tarifu.

4.2.6 lentelė. Pramoninių SE svartinės elektros energijos kainos taikant skirtingus finansavimo instrumentus palyginimas (2017 m.)

Finansavimo metodas	Metai	Svertinė elektros energijos kaina, eur/MWh	Kapitalinės investicijos, eur/MWh	Kintamos eksploatacinės išlaidos, eur/MWh	Pastovios eksploatacinės išlaidos, eur/MWh
Įprastinė paskola	2017	145,99	126,55	18,9	0,54
Lengvatinė paskola	2017	96,71	77,65	18,52	0,54
Rizikos kapitalų fondai	2017	269,59	249,92	19,13	0,54
Investicijų subsidijos	2017	119,19	100,13	18,52	0,54



4.2.5 pav. Pramoninių SE svartinės elektros energijos kainos taikant skirtingus finansavimo instrumentus ir supirkimo tarifo palyginimas (2017 m. I ketv.)

Kaip matyti iš 4.2.6 lentelėje bei 4.2.5 paveiksle pateiktų rezultatų, taikant lengvatinę paskolą arba investicijų subsidiją užtikrinami mažiausi svartiniai elektros energijos gamybos kaštai: taikant lengvatinę paskolą LCOE yra lygus 96,71 eur/MWh, o taikant investicijų subsidiją – 119,19 eur/MWh. Taikant šiuos finansavimo instrumentus galima sumažinti bendrus AEI technologijų kapitalo kaštus ir tokiu būdu sumažinti finansinę naštą tenkančią galutiniam elektros energijos

vartotojui. Žvelgiant iš investuotojo pozicijų, esant dabartiniam supirkimo tarifui, užtikrinamas projekto pelningumas, nes kaip matyti, svertiniai elektros energijos gamybos kaštai yra mažesni nei šiuo metu galiojantis SE, kurių galia apsiriboja nuo 0,1MW iki 0,35MW, elektros energijos supirkimo tarifas (2017m. I pusmečio supirkimo kaina – 139,15 eur/MWh). Didžiausi svertiniai elektros energijos gamybos kaštai susidaro taikant rizikos kapitalo fondų finansavimą dėl didelio pelningumo reikalavimų ir siekia net 269,59 eur/MWh.

4.3 FINANSAVIMO INSTRUMENTŲ ĮTAKA DIDELIŲ SAULĖS ELEKTRINIŲ PLĖTRAI VERTINIMAS

Tai yra sparčiai auganti AEI technologija Lietuvos energetikoje ir dėl šios priežasties buvo pasirinkta 11 MW SE finansavimo instrumentų itakos analizei atlikti. Gauti analizės rezultatai palyginti su šiuo metu galiojančiu elektros energijos supirkimo tarifu.

Analizuoti finansavimo instrumentai ir priimtos ekonominių rodiklių prielaidos, atsižvelgiant į projekto rizikas pateikti 4.3.1 lentelėje. Priimtos prielaidos leidžia įvertinti SE LCOE bei parinkti tinkamiausią finansavimo instrumentą atitinkamai technologijai. Gauti rezultatai toliau analizuojami, atsižvelgiant į kiekvieną finansavimo instrumentą bei palyginant visų finansavimo instrumentų LCOE su šiuo metu (2017 I ketv.) galiojančiu supirkimo tarifu.

4.3.1 lentelė. Didelių SE finansavimo instrumentų įtakos vertinimui naudotos ekonominių rodiklių prielaidos

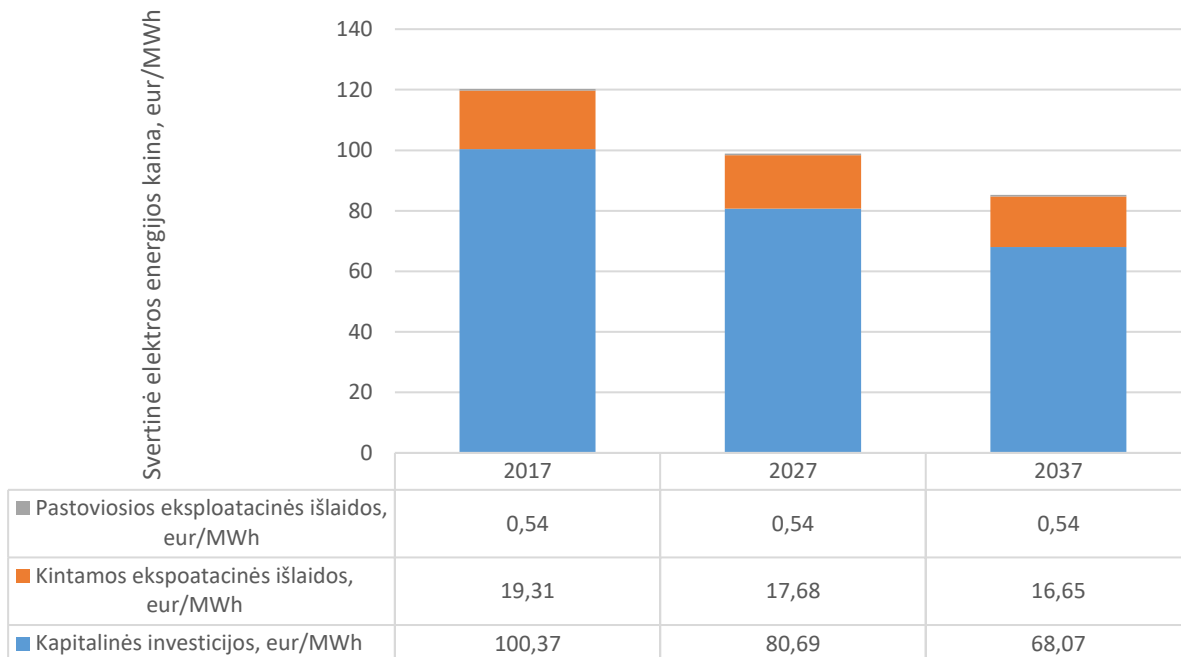
Ekonominiai rodikliai	Įprastinė paskola	Lengvatinė paskola	Rizikos kapitalų fondai	Investicijų subsidijos
Infliacijos norma	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
Diskonto norma	7%	3%	15%	3%
Palūkanos statybos metu	9%	3%	17%	3%
Amortizacijos norma	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
Eksploatacinių išlaidų mažėjimo norma	0%	0%	0%	0%
Apsimokymo norma	-0,5%	-0,5%	-0,5%	-0,5%
CO2 kainos augimo tempai	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%

Įprastinė paskola. Kaip ir prieš tai nagrinėtose technologijose, pirmiausia pradėsime nuo įprasto finansavimo šaltinio – įprastinės banko paskolos. Taikant šį finansavimo metodą bankas finansuoja tik dalį projekto įgyvendinimo kaštų (70%), o kita dalis tenka investuotojui (nuosavas kapitalas – 30%). Palūkanos statybos metu sudaro 9%, o diskonto norma 7%.

4.3.2 lentelėje bei 4.3.1 paveiksle pateikta pramoninės SE svartinė elektros energijos kaina, kuri apskaičiuota taikant įprastinės paskolos finansavimą bei remiantis 4.3.1 lentelėje pateiktomis ekonominių rodiklių prielaidomis. Svartiniai elektros energijos gamybos kaštai įvertinti 20 metų technologijos gyvavimo laikotarpiui.

4.3.2 lentelė. Didelių SE svartinė elektros energijos kaina, taikant įprastinę paskolą

Finansavimo metodas	Metai	Svartinė elektros energijos kaina, eur/MWh	Kapitalinės investicijos, eur/MWh	Kintamos eksploatacinės išlaidos, eur/MWh	Pastovios eksploatacinės išlaidos, eur/MWh
Įprastinė paskola	2017	120.22	100.37	19.31	0.54
	2027	98.91	80.69	17.68	0.54
	2037	85.26	68.07	16.65	0.54



4.3.1 pav. Didelių SE svartinė elektros energijos kaina, taikant įprastinę paskolą

Iš gautų analizės rezultatų, kurie pateikti 4.3.2 lentelėj ir 4.3.1 paveiksle, yra matoma, kad didžiąją svartinės elektros energijos gamybos kainos sudaro kapitalinės investicijos, o kintamos ir pastoviosios eksploatacinės išlaidos turi mažai įtakos svartinei elektros energijos gamybos kainai. Taip pat analizėje yra matoma, kad kapitalinės investicijos ir kintamos eksploatacinės išlaidos 20 metų laikotarpyje prognozuojama, kad mažės, o pastoviosios eksploatacinės išlaidos išliks pastovios. Kapitalinės investicijos prognozuojamu laikotarpiu mažėja nuo 100,37 eur/MWh (2017 m.) iki 68,07 eur/MWh (2037 m.), kintamos eksploatacinės išlaidos – nuo 19,31 eur/MWh (2017m.) iki 16,65 eur/MWh (2037m.), o pastovios eksploatacinės išlaidos nekinta prognozuojamu laikotarpiu ir yra lygios 0,54 eur/MWh.

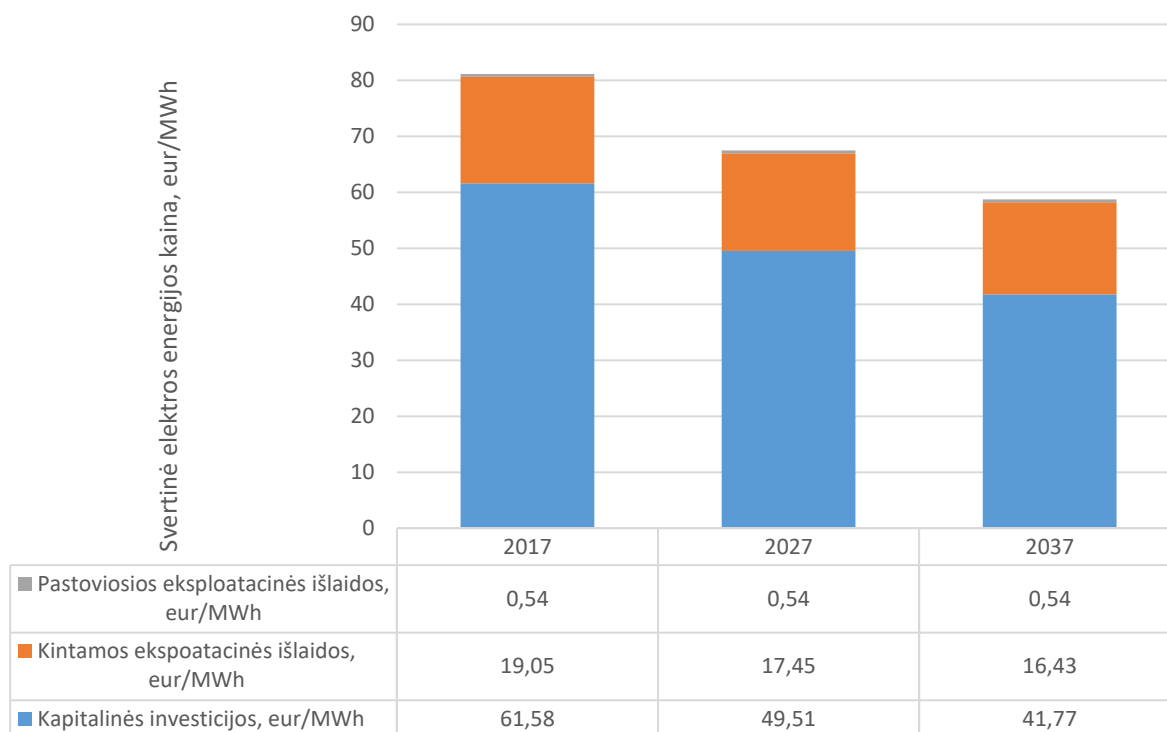
Lengvatinės paskolos finansavimo metodas (JESSICA fondas). Taikant lengvatinę paskolą salygos išlieka beveik nepakitusios, lyginant su įprastinės paskolos metodu, pakinta tik diskonto norma ir palūkanos statybos metu. Šie du rodikliai taikant šį metodą yra lygūs 3%. Reikia

pastebėti, kad lengvatinė paskola sudaro 70% bendro statybų kapitalo kaip ir įprastinės paskolos atveju, kita dalis yra investuotojų atsakomybė.

4.3.3 lentelėje bei 4.3.2 paveiksle pateikta sausumos VE svartinė elektros energijos kaina, kuri apskaičiuota taikant lengvatinės paskolos finansavimą bei remiantis 4.3.1 lentelėje pateiktomis ekonominių rodiklių prielaidomis. Svertiniai elektros energijos gamybos kaštai įvertinti 20 metų technologijos gyvavimo laikotarpiui.

4.3.3 lentelė. Didelių SE svartinė elektros energijos kaina, taikant lengvatinę paskolą

Finansavimo metodas	Metai	Svartinė elektros energijos kaina, eur/MWh	Kapitalinės investicijos, eur/MWh	Kintamos eksploatacinės išlaidos, eur/MWh	Pastovios eksploatacinės išlaidos, eur/MWh
Lengvatinė paskola	2017	81.17	61.58	19.05	0.54
	2027	67.50	49.51	17.45	0.54
	2037	58.74	41.77	16.43	0.54



4.3.2 pav Didelių SE svartinė elektros energijos kaina, taikant lengvatinę paskolą

4.3.3 lentelėje ir 4.3.2 paveiksle yra matoma, kad kapitalinės investicijos turi didžiausią įtaką svertinei elektros energijos gamybos kainai, bei nuo jų priklauso jos dydis. Kintamos eksploatacinės ir pastoviosios eksploatacinės išlaidos, kaip rodo rezultatai, turi mažai įtakos svertinei elektros energijos gamybos kainai. Taip pat pastebima, kad kapitalinės investicijos ir kintamos eksploatacinės

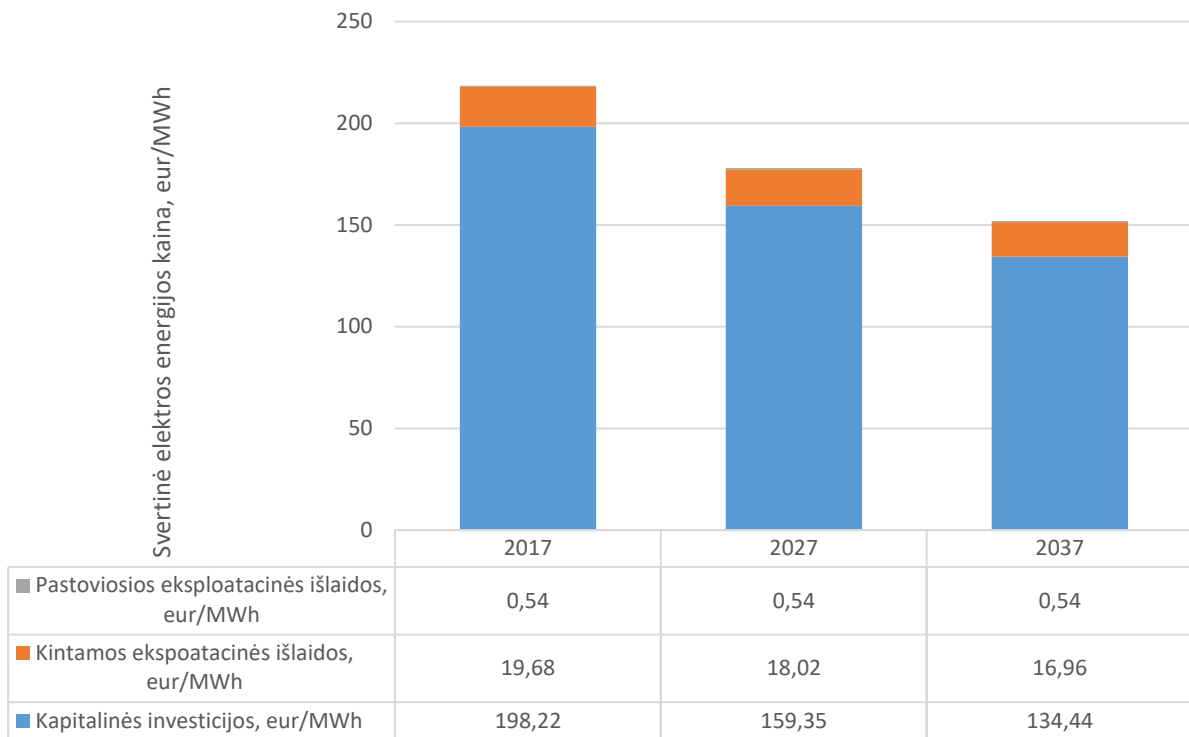
išlaidos 20 metų laikotarpyje prognozuojama, kad mažės, o pastoviosios eksploatacinės išlaidos nekis. Kapitalinės investicijos prognozuojamu laikotarpiu mažėja nuo 61,58 eur/MWh (2017 m.) iki 41,77 eur/MWh (2037 m.), kintamos eksploatacinės išlaidos – nuo 19,05 eur/MWh (2017m.) iki 16,43 eur/MWh (2037m.), o pastovios eksploatacinės išlaidos nekinta prognozuojamu laikotarpiu ir yra lygios 0,54 eur/MWh.

Rizikos kapitalų fondų finansavimo metodas (JEREMIE arba JESSICA fondai). Rizikos kapitalų fondai finansuodami projektus, investuotojus įpareigoja siekti didelio pelningumo ir tokiu būdu finansuoja su dideliais diskonto normos ir palūkanų statybos metu rodikliais. Šiuo atveju diskonto norma siekia 15%, o palūkanos – 17%. Taip pat reikia pastebėti, kad rizikos kapitalų fondai sudaro 70% bendro statybų kapitalo kaip ir prieš tai nagrinėtais atvejais, o kita dalis yra investuotojų atsakomybė..

4.3.4 lentelėje bei 4.3.3 paveiksle pateikta sausumos VE svartinė elektros energijos kaina, kuri apskaičiuota taikant rizikos kapitalo fondų finansavimą bei remiantis 4.3.1 lentelėje pateiktomis ekonominių rodiklių prielaidomis. Svertiniai elektros energijos gamybos kaštai įvertinti 20 metų technologijos gyvavimo laikotarpiui.

4.3.4 lentelė. Didelių SE svartinė elektros energijos kaina, taikant rizikos kapitalų fondus

Finansavimo metodas	Metai	Svertinė elektros energijos kaina, eur/MWh	Kapitalinės investicijos, eur/MWh	Kintamos eksploatacinės išlaidos, eur/MWh	Pastovios eksploatacinės išlaidos, eur/MWh
Rizikos kapitalų fondai	2017	218.44	198.22	19.68	0.54
	2027	177.91	159.35	18.02	0.54
	2037	151.94	134.44	16.96	0.54



4.3.3 pav. Didelių SE svertinė elektros energijos kaina, taikant rizikos kapitalų fondus

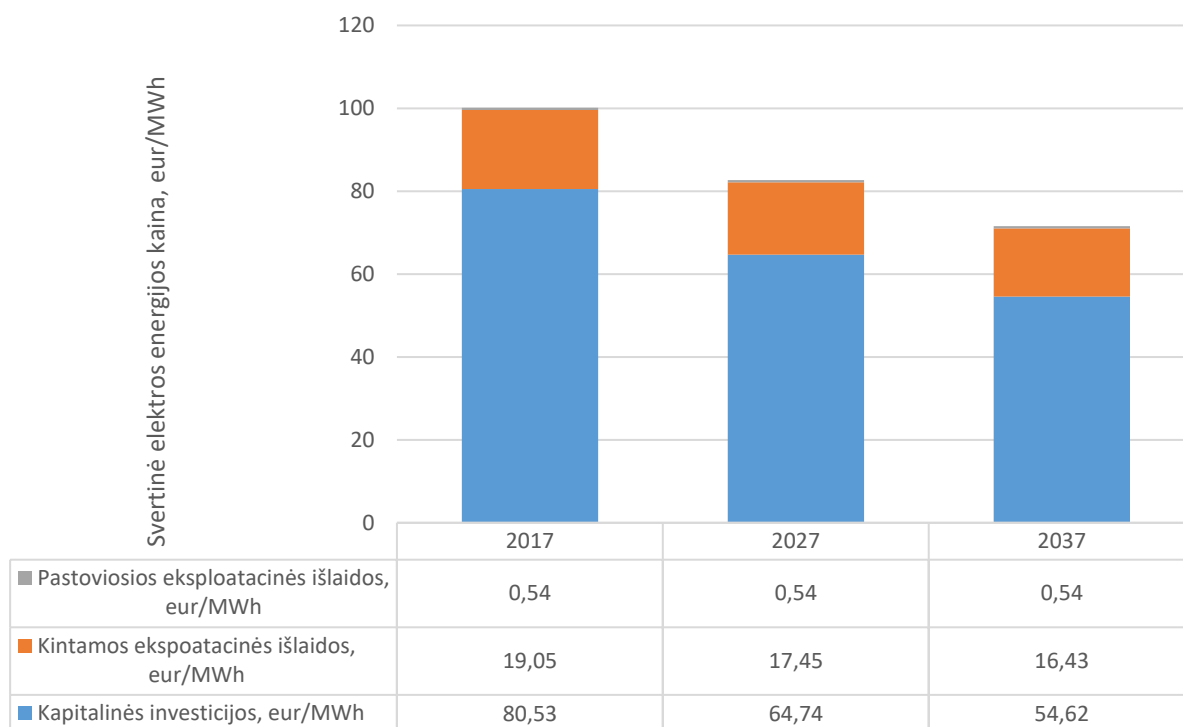
4.3.4 lentelė ir 4.3.3 paveiksle yra matoma, kad didžiausią įtaką svertinės elektros energijos gamybos kainos kitimui turi, kaip ir prieš tai nagrinėtuose finansavimo metoduose, kapitalinės investicijos, o kintamos eksploatacinės išlaidos bei pastovios eksploatacinės išlaidos praktiškai neįtakoja kainos kitimo. Taip pat pastebima, kad kapitalinės investicijos ir kintamos eksploatacinės išlaidos 20 metų laikotarpyje prognozuojama, kad mažės, o pastovios eksploatacinės išlaidos išliks pastovios. Kapitalinės investicijos prognozuojamu laikotarpiu mažėja nuo 198,22 eur/MWh (2017 m.) iki 134,44 eur/MWh (2037 m.), kintamos eksploatacinės išlaidos – nuo 19,68 eur/MWh (2017m.) iki 16,96 eur/MWh (2037m.), o pastovios eksploatacinės išlaidos nekinta prognozuojamu laikotarpiu ir yra lygios 0,54 eur/MWh.

Investicijų subsidijų finansavimo metodas (LAAIF fondas). Taikant investicijų subsidijas, investuotojas susiduria su mažomis diskonto normomis ir palūkanomis statybų metu, abu šie rodikliai yra lygūs 3 %. Taip pat reikia pastebėti, kad šio fondo dalis bendro statybų kapitalo sudarys tik 30%, o likusi dalis teks investuotojui.

4.3.5 lentelėje bei 4.3.4 paveiksle pateikta sausumos VE svertinė elektros energijos kaina, kuri apskaičiuota taikant rizikos kapitalo fondų finansavimą bei remiantis 4.3.1 lentelėje pateiktomis ekonominių rodiklių prielaidomis. Svertiniai elektros energijos gamybos kaštai įvertinti 20 metų technologijos gyvavimo laikotarpiui.

4.3.5 lentelė. Didelių SE svartinė elektros energijos kaina, tikant investicijų subsidijas

Finansavimo metodas	Metai	Svertinė elektros energijos kaina, eur/MWh	Kapitalinės investicijos, eur/MWh	Kintamos eksploatacinės išlaidos, eur/MWh	Pastovios eksploatacinės išlaidos, eur/MWh
Investicijų subsidijos	2017	100.12	80.53	19.05	0.54
	2027	82.73	64.74	17.45	0.54
	2037	71.59	54.62	16.43	0.54



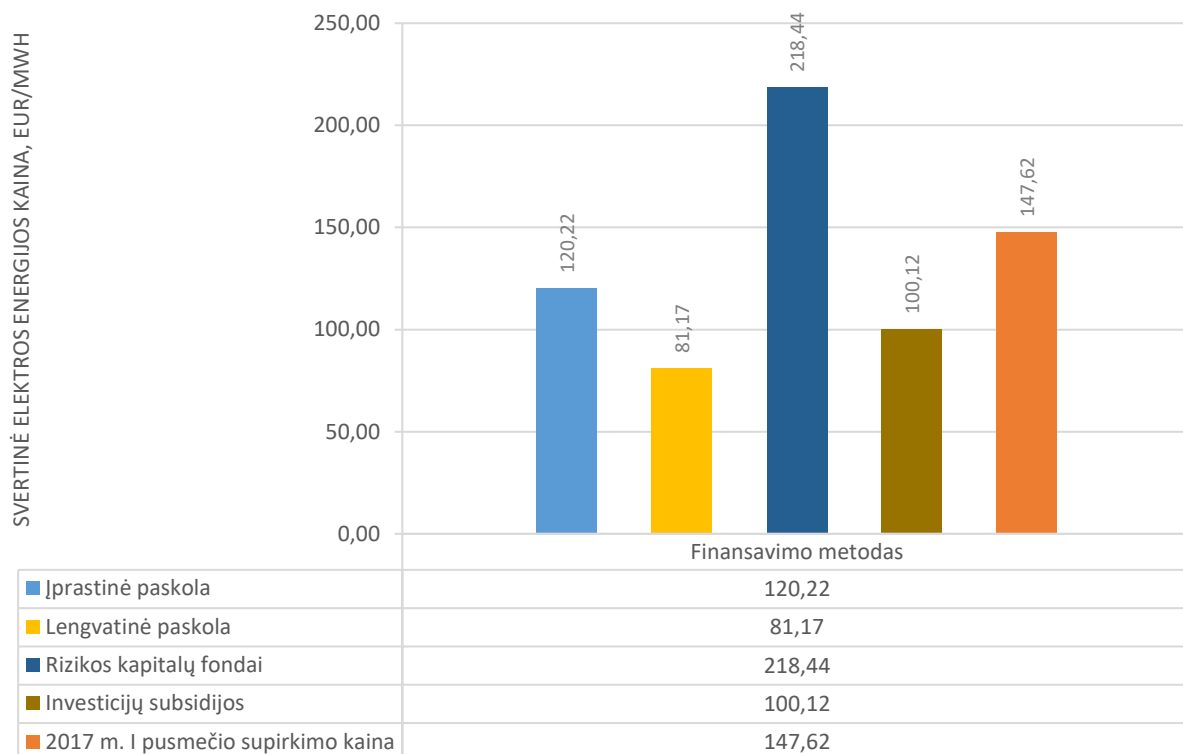
4.3.4 pav. Didelių SE svartinė elektros energijos kaina, taikant investicijų subsidijas

Iš aukščiau pateiktų duomenų 4.3.5 lentelėje ir 4.3.4 paveiksle matoma, kad didžiąją dalį svartinės elektros energijos gamybos kainos sudaro kapitalinės investicijos, toliau seka kintamos eksploatacinės išlaidos, o pastovios eksploatacinės išlaidos turi labai nedaug įtakos elektros energijos gamybos kainai. Kapitalinės investicijos ir kintamos eksploatacinės išlaidos nagrinėjamu laikotarpiu prognozuojama, kad mažės, o pastovios eksploatacinės išlaidos išliks nepakitusios. Kapitalinės investicijos prognozuojamu laikotarpiu mažėja nuo 80,53 eur/MWh (2017 m.) iki 54,62 eur/MWh (2037 m.), kintamos eksploatacinės išlaidos – nuo 19,05 eur/MWh (2017m.) iki 16,43 eur/MWh (2037m.), o pastovios eksploatacinės išlaidos nekinta prognozuojamu laikotarpiu ir yra lygios 0,54 eur/MWh.

Sausumos VE finansavimo metodų palyginimas. Atlikus skaičiavimus galima palyginti visų keturių finansavimo šaltinių rezultatus, kurie yra pateikiami 4.3.6 lentelėje ir vaizduojami 4.3.5 paveiksle. Svertinė elektros energijos kaina taikant skirtingus finansavimo instrumentus palyginta su 2017 I ketv. supirkimo tarifu.

4.3.6 lentelė. Didelių SE svertinės elektros energijos kainos taikant skirtingus finansavimo instrumentus palyginimas (2017 m.)

Finansavimo metodas	Metai	Svertinė elektros energijos kaina, eur/MWh	Kapitalinės investicijos, eur/MWh	Pastovios eksploatacinės išlaidos, eur/MWh	Kintamos eksploatacinės išlaidos, eur/MWh
Įprastinė paskola	2017	120,22	100,37	19,31	0,54
Lengvatinė paskola	2017	81,17	61,58	19,05	0,54
Rizikos kapitalų fondai	2017	218,44	198,22	19,68	0,54
Investicijų subsidijos	2017	100,12	80,53	19,05	0,54



4.3.5 pav. Didelių SE svertinės elektros energijos kainos taikant skirtingus finansavimo instrumentus ir supirkimo tarifo palyginimas (2017 m. I ketv.)

Kaip matyti iš aukščiau pateiktų duomenų 4.3.6 lentelėje bei 4.3.5 paveiksle, taikant tris iš keturių finansavimo metodų užtikrinami mažiausi svertiniai elektros energijos gamybos kaštai: taikant

lengvatinę paskolą LCOE yra lygus 81,17 eur/MWh, taikant investicijų subsidiją – 100,12 eur/MWh, o taikant įprastinę paskolą svertiniai elektros energijos gamybos kaštai yra lygūs 120,22 eur/MWh . Taikant šiuos finansavimo instrumentus galima sumažinti bendrus AEI technologijų kapitalo kaštus ir tokiu būdu sumažinti finansinę naštą tenkančią galutiniam elektros energijos vartotojui. Žvelgiant iš investuotojo pozicijų, esant dabartiniam supirkimo tarifui, užtikrinamas projekto pelningumas, nes kaip matyti, svertiniai elektros energijos gamybos kaštai yra mažesni nei šiuo metu galiojantis SE, kurių instaliuota galia yra didesnė negu 0,35MW, elektros energijos supirkimo tarifas (2017m. I pusmečio supirkimo kaina – 147,62 eur/MWh). Didžiausi svertiniai elektros energijos gamybos kaštai susidaro taikant rizikos kapitalo fondų finansavimą dėl didelio pelningumo reikalavimų ir siekia net 218,44 eur/MWh.

IŠVADOS

1. Išanalizavus finansavimo instrumentus nustatyta, kad tiek pasaulyje, tiek ir Lietuvoje vis dar populiarūs tradiciniai finansavimo šaltiniai, tokie kaip įprastinės paskolos iš bankų ar investicijų subsidijos, kurias teikia Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas (LAAIF). Tačiau tikslinga analizuoti ir ieškoti inovatyvių finansavimo instrumentų siekiant mažinti bendrus AEI technologijų kapitalo kaštus.
2. Atikus AEI projektų rizikų analizę nustatyta, kad kiekviename AEI projekto įgyvendinimo etape yra susiduriama su skirtingomis rizikomis, tokiomis kaip socialinio priimtumo ir administracinėmis rizikomis, techninėmis ir vadybos rizikomis, prijungimo prie tinklo, skatinimo politikos ir rinkos rizikomis.
3. Projekto rizikų vertinimo rezultatai parodė, kad didžiausią įtaką kapitalo kainai daro skatinimo politika šalyje, toliau seka socialinio priimtumo rizika ir administracinė rizika. Investuotojai į AEI technologijas mano, kad mažiausiai įtakos turi prisijungimo prie tinklo rizika. Remiantis investuotojų nuomone galima teigti, kad šiuo metu esama supirkimo tarifų sistema smarkiai sumažina investavimo riziką.
4. Atlikus finansinių instrumentų analizę nustatyta, kad finansavimo instrumentai ženkliai įtakoja bendrus elektros energijos gamybos kaštus, kadangi nuo jų priklauso technologijos kapitalo kaštai. Todėl finansavimo instrumentų įtakos vertinimui tikslinga taikyti svertinių elektros energijos gamybos kaštų metodiką.
5. Atlikta analizė parodė, kad taikant lengvatinę paskolą arba investicijų subsidiją galima sumažinti bendrus AEI technologijų kapitalo kaštus ir tokiu būdu mažinti finansinę naštą tenkančią galutiniam elektros energijos vartotojui visoms analizuotoms AEI technologijoms. Esant lengvatinei paskolai sausumos VE svertinė elektros energijos kaina būtų 38,73 eur/MWh, pramoninių SE – 96,71 eur/MWh ir didelių SE – 81,17 eur/MWh. Svertinės kainos būtų nuo 22% iki 45% mažesnės (priklausomai nuo pasirinktos technologijos) nei šiuo metu galiojantys supirkimo tarifai. Didžiausi svertiniai elektros energijos gamybos kaštai susidaro taikant rizikos kapitalo fondų finansavimą dėl didelio pelningumo. Esant rizikos kapitalo fondų finansavimui sausumos VE svertinė elektros energijos kaina būtų 119,04 eur/MWh, pramoninių SE – 269,59 eur/MWh ir didelių SE – 218,44 eur/MWh. Šiuo atveju svertinės elektros energijos kainos būtų didesnės, atsižvelgiant į pasirinktą technologiją, nuo 51% iki 140% nei šiuo metu galiojantys supirkimo tarifai.

LITERATŪRA

1. Valentinavičius, S. *Investicijų valdymas: teoriniai ir praktiniai aspektai: monografija*. Vilnius, 2010.
2. Deksnys, P.R.; ir Danilevičius K. *Energetikos ekonomika*. Kaunas, 2008.
3. Klevas, V. *Energetikos ekonomikos pagrindai*. Kaunas, 2010.
4. Kalamova, M., et. al. Sources of Finance, Investment Policies and Plant Entry in the Renewable Energy Sector [interaktyvus]. 2011, [žiūrėta: 2016 06 02]. Prieiga per internetą: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5kg7068011hb-en.pdf?expires=1485427370&id=id&accname=guest&checksum=31E7ACB01D71AB6C0CD73DD0D35A9D4D>.
5. Financial Risk Management Instruments for Renewable Energy Projects. *UNEP* [interaktyvus]. 2004, [žiūrėta: 2016 06 10]. Prieiga per internetą: http://www.unep.org/pdf/75_Risk_Management_Study.pdf.
6. Burnham, J., et. al. Report on Innovative Financial Instruments for the Implementation of the SET Plan. *Setis*, [interaktyvus]. 2013, [žiūrėta: 2016 12 10]. Prieiga per internetą: <https://setis.ec.europa.eu/sites/default/files/reports/Set-Plan-Financial-Instruments.pdf>.
7. Bobinaite, V.; Tarvydas, D. Financing instruments and channels for the increasing production and consumption of renewable energy: Lithuanian case. *Elsevier*, [interaktyvus]. 2014, [žiūrėta: 2016 12 10]. Prieiga per internetą: www.elsevier.com/locate/rser.
8. Noothout, P., et. al. The impact of risks in renewable energy investments and the role of smart policies. *Diacore*, [interaktyvus]. 2016, vasaris, [žiūrėta: 2017 01 20]. Prieiga per internetą: <http://diacore.eu/images/files2/WP3-Final%20Report/diacore-2016-impact-of-risk-in-res-investments.pdf>.
9. *Tarptautinių žodžių žodynas*. Vilnius, 1985 430psl.
10. Pagrindiniai LAAIF programos ir finansavimo priemonės LIFE skirtumai [interaktyvus]. [žiūrėta: 2017 03 15]. Prieiga per internetą: <http://lifeprojektai.lt/naujienos/LAAIF-LIFE-palyginimas.html>
11. Projektų finansavimas LAAIF programa [interaktyvus]. [žiūrėta: 2017 03 15]. Prieiga per internetą: <http://www.laaif.lt/lt/apie-programa/>
12. Investicinių projektų finansavimo schema [interaktyvus]. [žiūrėta: 2017 03 15]. Prieiga per internetą: <http://www.laaif.lt/lt/apie-programa/>

13. European Commission. Energy roadmap 2050. [interaktyvus]. [žiūrėta: 2017 04 05]. Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0885&from=EN>
14. Norvaiša, E.; Galinis, A. *Future of Lithuanian energy system: Electricity import or local generation? Energy Strategy Reviews*. 2016. 10, 29–39 psl.
15. Eurostat. Database of Environment and Energy 2016. [interaktyvus]. [žiūrėta: 2017 04 06]. Prieiga per internetą: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
16. European Parliament and of the Council. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. [interaktyvus]. [žiūrėta: 2017 04 06]. Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=EN>
17. Elektros energijos tarifai [interaktyvus]. [žiūrėta: 2017 04 06]. Prieiga per internetą: <http://www.regula.lt/atsinaujinantys-istekliai/Puslapiai/tarifai.aspx>
18. Chmieliauskas P., Kazlauskienė V. Diskonto normos nustatymo ypatumai vertinant verslą Lietuvos rinkoje, [interaktyvus]. [žiūrėta: 2017 04 06]. Prieiga per internetą: <http://etalpykla.lituanistikadb.lt/fedora/objects/LT-LDB0001:J.04~2003~1367185939126/datastreams/DS.002.0.01.ARTIC/content>
19. Atsinaujinantys energijos išteklių [interaktyvus]. [žiūrėta: 2017 05 12]. Prieiga per internetą: <https://enmin.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-3/atsinaujinantys-energijos-istekliai>
20. Dėl klimato kaitos specialiosios programos lėšų naudojimo tvarkos aprašo patvirtinimo. Valstybės žinios [interaktyvus]. [žiūrėta 2017-05-12]. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.A2E8B0079BC9>
21. European Parliament and of the Council. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. [interaktyvus]. [žiūrėta 2017-05-12]. Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=EN>