

VILNIAUS UNIVERSITETAS
EKONOMIKOS IR VERSLO ADMINISTRAVIMO FAKULTETAS

MAGISTRO STUDIJŲ PROGRAMA:
FINANSAI IR BANKININKYSTĖ

Inesa Lipskytė

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

| | |
|---|--|
| KLIMATO KAITOS POVEIKIO AKCIJŲ RINKAI VERTINIMAS | ASSESSMENT OF THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE EQUITY MARKET |
|---|--|

Darbo vadovas: Doc. Dr. Deimantė Teresienė

Vilnius, 2023

TURINYS

| | |
|---|----|
| PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS | 3 |
| LENTELIŲ SĄRAŠAS | 4 |
| ĮVADAS | 5 |
| 1. KLIMATO KAITOS POVEIKIO AKCIJŲ RINKAI TEORINIAI ASPEKTAI | 8 |
| 1.1. Klimato kaitos sampratos problematika..... | 8 |
| 1.2. Klimato rizikų klasifikacija ir jų poveikis finansų sistemai..... | 12 |
| 1.2.1. Fizinė klimato kaitos rizika..... | 13 |
| 1.2.2. Pereinamojo laikotarpio rizika..... | 15 |
| 1.2.3. Klimato kaitos rizikos ir jų poveikis kitoms rizikoms | 17 |
| 1.3. Klimato kaitos poveikis akcijų rinkai | 19 |
| 1.3.1. Organizacijų veiklos pokyčių ir akcijų rinkos priklausomybė..... | 19 |
| 1.3.2. Ekonomikos augimo poveikis akcijų rinkai | 23 |
| 1.3.3. Gamtinių išteklių tiekimo sutrikdymo ir akcijų rinkos tarpusavio sąveika..... | 25 |
| 1.3.4. Investuotojų emocinės elgsenos poveikis akcijų rinkai | 27 |
| 2. KLIMATO KAITOS POVEIKIO AKCIJŲ RINKAI TYRIMO METODOLOGIJA | 31 |
| 2.1. Klimato kaitos poveikio akcijų rinkai tyrimų apžvalga | 31 |
| 2.2. Darbo tyrimo metodų pagrindimas ir etapų loginė seka | 34 |
| 2.3. Tyrimo imties formulavimas ir pasirinkimo motyvai | 35 |
| 2.4. Klimato kaitos poveikio Australijos akcijų rinkos investicijų grąžai tyrimo organizavimo aprašomoji analizė | 37 |
| 3. KLIMATO KAITOS POVEIKIO AUSTRALIJOS AKCIJŲ RINKAI VERTINIMAS..... | 41 |
| 3.1. Klimato kaitos suformuotų Australijos stichinių reiškinių dydis bei patirti finansiniai nuostoliai 2019 - 2021 m. laikotarpiu..... | 41 |
| 3.2. Australijos vertybinių popierių biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų investicinių fondų ir rinkos etalono S&P/ASX 200 apžvalga..... | 45 |
| 3.3. 2019-2021 m. klimato kaitos poveikio socialiai atsakingų ETF investicijų grąžai Australijos vertybinių popierių rinkoje tyrimo rezultatų vertinimas | 49 |
| 3.3.1. Juodosios vasaros protrūkio poveikis Australijos etiškų ETF investicijų grąžai | 49 |
| 3.3.2. 2020 m. Kengūrų salos gaisro poveikis Australijos etiškų ETF investicijų grąžai | 53 |
| 3.3.3. Naujojo Pietų Velso potvynio poveikis Australijos socialiai atsakingų ETF investicijų grąžai | 56 |
| IŠVADOS IR PASIŪLYMAI..... | 61 |
| SUMMARY | 64 |
| LITERATŪROS IR ŠALTINIŲ SĄRAŠAS | 65 |
| PRIEDAI..... | 69 |

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

| | |
|--|----|
| 1 paveikslas. Pasaulinės emisijos pasiskirstymas, pagal ekonomikos sektorius (2020 m.)..... | 10 |
| 2 paveikslas. Klimato kaitos sukeltamų rizikų perdavimo sistema | 12 |
| 3 paveikslas. Fizinės klimato kaitos rizikos poveikio tinklas | 14 |
| 4 paveikslas. Pereinamojo laikotarpio rizikos poveikio sistema..... | 16 |
| 5 paveikslas. Hipotetinis klimato kaitos perdavimo kanalas per įmonės veiklos valdymo | 20 |
| 6 paveikslas. Hipotetinis klimato kaitos poveikis akcijų rinkai per ekonominį augimą..... | 24 |
| 7 paveikslas. Hipotetinis klimato kaitos poveikis akcijų rinkai per natūralių gamtinių žaliavų tiekimo kanalą..... | 26 |
| 8 paveikslas. Hipotetinis klimato kaitos poveikis akcijų rinkai per individų emocinės būklės kanalą | 28 |
| 9 paveikslas. Klimato kaitos poveikio akcijų rinkai tyrimo loginė seka | 34 |
| 10 paveikslas. ASX socialiai atsakingų ETF fondų vidutinių kumuliacinių neiįprastų grąžų dinamika (CAAR), apimanti informacijos apie „Juodosios vasaros“ protrūkio poveikį..... | 52 |
| 11 paveikslas. ASX socialiai atsakingų ETF kumuliacinės neiįprastos grąžos vidurkių (CAAR) suvestinė, apimanti Kengūrų salos gaisro poveikį..... | 56 |
| 12 paveikslas. ASX socialiai atsakingų ETF kumuliacinės neiįprastos grąžos vidurkių (CAAR) suvestinė, apimanti Naujojo Velso potvynio poveikį | 59 |

LENTELIŲ SĄRAŠAS

| | |
|---|----|
| 1 lentelė. Klimato kaitos poveikio akcijų rinkai literatūros apžvalgos suvestinė..... | 33 |
| 2 lentelė. Australijos biržoje prekiaujami fondai (ETF), investuojantys į Australijos tvarią verslo praktiką ir alternatyvios energijos sektoriaus akcijas | 36 |
| 3 lentelė. ASX biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų investicinių fondų (ETF) duomenų palyginimo suvestinė | 45 |
| 4 lentelė. S&P/ASX 200 indekso ir Australijos socialiai atsakingų ETF fondų 2019 - 2021 m. investicijų grąžos koreliacijų suvestinė | 47 |
| 5 lentelė. ASX socialiai atsakingų ETF beta koeficientai, atsižvelgiantys į S&P/ASX 200 indekso pokyčius | 48 |
| 6 lentelė. ASX biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų ETF neįprastos grąžos (AR) suvestinė, įtraukiant 15 dienų intervalą apimantį „Juodosios vasaros“ protrūkį..... | 50 |
| 7 lentelė. ASX biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų fondų (ETF) kumuliacinės neįprastos grąžos (CAR) suvestinė, įtraukiant 15 dienų intervalą apimantį „Juodosios vasaros“ protrūkį... | 51 |
| 8 lentelė. ASX biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų fondų (ETF) neįprastų grąžų (AR) suvestinė, įtraukiant 15 dienų intervalą apimantį Kengūrų salos gaisrą..... | 54 |
| 9 lentelė. ASX biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų fondų (ETF) kumuliacinės neįprastos grąžos (CAR) suvestinė, įtraukiant 15 dienų intervalą apimantį Kengūrų salos gaisrą..... | 55 |
| 10 lentelė. ASX biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų fondų (ETF) neįprastos grąžos (AR) suvestinė, įtraukiant 15 dienų intervalą apimantį Naujojo Pietų Velso potvynį..... | 57 |
| 11 lentelė. ASX biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų fondų (ETF) kumuliacinės neįprastos grąžos (CAR) suvestinė, įtraukiant 15 dienų intervalą apimantį Naujojo Pietų Velso potvynį ... | 58 |

IVADAS

Tyrimo aktualumas ir naujumas. Sparčiai besivystančių technologijų ir globalizacijos paveiktame pasaulyje, klimato kaita įgyja vis didesnę susidomėjimą tiek vyriausybės stebėsenos akirtyje, tiek įmonių valdymo komitetuose, tiek pavienių investuotojų gretose. Nuo industrializacijos pradžios, žmonija smarkiai prisidėjo prie atmosferos cheminės sudėties pokyčių, kurie tik sustiprino šiltnamio efekto poveikį žemės atmosferoje. Tarpvyriausybines klimato kaitos komisijos (IPCC) duomenimis, dėl dabartinio šiltnamio efektą sukeliančių cheminių junginių kiekio, vidutinė oro temperatūra iki 2050 m. pasieks 2°C ribą virš iki pramoninio lygio, o tai negrįžtamai paveiks ne tik individų, tačiau ir ekosistemos pokyčius. Besikeičiančios oro sąlygos, stichinės gamtos sukeltos nelaimės, oro gūšiai, cunamiai, ugnikalnių išsiveržimai, ekstensyvi bei intensyvi žemės ūkio sektoriaus plėtra, spartėjanti pramonės veikla bei kiti su klimatu susiję veiksniai, daro daugialypį poveikį skirtingiems veiklos segmentams. Atsižvelgiant į tai, jog antropogeninis įsitraukimas, šių dienų kasdienybėje, sudaro ženkliai didesnę poveikį, nei natūralių veiksnių padariniai, vyriausybės įsikišimas įgauna vis didesnę svarbą.

Covid-19 pandemijos kontekste, silpnėjanti daugiašalė sistema, didėjanti įtampa tik dar labiau sustiprino tautos mentalitetą į atsaką iškilusioms grėsmėms, todėl klimato kaitos problematika itin išryškėjo. Dėl to, 2021 m. Aplinkos tarybos posėdyje ES išvadose buvo pabrėžiama, kad yra būtina kuo skubiau imtis veiksmų, leidžiančių sustiprinti pasaulinį atsaką, reaguojant į klimato kaitos veiksnius. Centriniai bankai taip pat įžvelgdami galimą klimato kaitos pavojų, vis didesnę dėmesį skiria įtraukiant šį kintamąjį į ekonomikos ir finansų sistemos vertinimus, siekdami nustatyti efektyvią pinigų ir finansų priežiūros politiką. Nesiimant drastiškų veiksnių, šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) mažinimui, klimato kaita gali sukurti pavojų skurdo mažinimo priemonėms, pragyvenimo lygiui, panaikinti efektyvias valstybių vystymosi pastangas, padidinti ekonomikos išlaidas ar neapibrėžtumą, sukelti akcijų rinkos funkcionavimo ar finansinių rodiklių pasikeitimus, paskatinti nelygybės formavimą ir sudaryti dar begalę neigiamų pasekmių.

Temos ištyrimo lygis. Klimato kaitos poveikis skirtingiems verslo bei visuomenės subjektams yra gana aktyviai analizuojama tematika ir mokslinėje literatūroje. Nordhaus (1977) analizavo klimato kaitos sukiamų išlaidų dydį, siekdamas imituoti ekonomikos ir klimato sąveiką. Huang, Zhang, Hui ir Wyer (2014) atliko tyrimą, kurio metu buvo siekta nustatyti akcijų rinkos dalyvių elgsenos pasikeitimus, padidėjus oro temperatūrai tam tikroje geografinėje vietovėje. Vlady (2015), Antoniuk ir Leirvik (2021), Din ir Tripe (2020), Ramelli, Ossola ir

Rancan (2021) atlikti moksliniai tyrimai, leido patvirtinti, jog egzistuoja stiprus ryšys tarp klimato kaitos poveikio ir akcijų rinkos kainų svyravimo. Botham ir Lauro (2020), nustatė, jog kylanti oro temperatūra daro neigiamą įtaką ekonominiam produktyvumui, kuris sukuria neigiamas sąlygas organizacijų plėtrai bei akcijų rinkos kainų augimui. Visgi, klimato kaitos poveikis bei priežastys pasiskirsto netolygiai skirtinguose aspektuose bei ekonomikose, o tai kelia visuotinę socialinę dilemą, kuri atrodo esanti politiškai neįveikiama įvairiais valdymo lygmenimis. Nors manoma, kad akcijų rinkos veikėjai greitai prisitaiko prie naujos globaliu mastu išplitusios informacijos srauto, darbo metu **tyrimo problema** tampa iškilęs klausimas: kaip klimato kaitos poveikis gali paveikti akcijų rinkos vertę?

Šiame magistro baigiamajame darbe analizuojamas **tyrimo objektas** yra Australijos akcijų rinka kaip klimato poveikio rezultatas.

Darbo tikslas - išanalizavus klimato kaitos poveikio akcijų rinkai teorinius aspektus, sukurti metodologiją, kuri leistų įvertinti klimato kaitos suformuotų stichinių nelaimių poveikį Australijos akcijų rinkai.

Norint pasiekti darbo tikslą, yra išskiriami šie **darbo uždaviniai**:

1. Iširti klimato kaitos koncepciją ir su klimatu susijusias rizikas finansų sistemai.
2. Išnagrinėti klimato kaitos rezultatų poveikį akcijų rinkai.
3. Išnagrinėjus klimato poveikį akcijų rinkai teoriniu lygmeniu, sukurti metodologiją, kuri padėtų įvertinti Australijos klimato kaitos suformuotų reiškinių poveikį socialiai atsakingų ETF investicijų gražai.
4. Įtraukiant rinkos lūkesčių motyvus, įvertinti ETF reakciją į klimato kaitos poveikį bei rasti skirtumą tarp faktinės bei prognozuotos rinkos gražos.
5. Atlikti Australijos klimato kaitos suformuotų ekstremalių reiškinių poveikio akcijų rinkai vertinimą.

Naudoti metodai: magistro baigiamajame darbe buvo taikomas postmodernistų pripažintas trianguliacijos principo metodas, t.y. kokybinių bei kiekybinių duomenų rinkimo metodų integravimas į vientisą diapazoną. Atliekant kiekybinį tyrimą, buvo siekiama pagrįsti klimato kaitos poveikio akcijų rinkai esminius elementus ir požymius, reiškinių tarpusavio ryšius. Tuo tarpu, kokybinio tyrimo taikymas buvo grindžiamas holistine prielaida, siekiant nustatyti akcijų rinkos svyravimo aplinkybes, įvertinant klimato kaitos poveikį.

Atliekant kokybinį tyrimą buvo integruojami šie metodai:

- *Mokslinės literatūros analizės metodas* – remiantis skirtinga moksline bei dalykine literatūra, aprašoma klimato koncepcija, klimato kaitos rizikos, identifikuojamas klimato poveikis akcijų rinkai.
- *Duomenų susistemimas ir grupavimas* – atliekamas išanalizuotų duomenų susistemimas bei skirtingų mokslinių šaltinių grupavimas, siekiant nustatyti kaip klimato kaita gali lemti akcijų rinkoje įsivyravimus.
- *Atvejo analizės metodas* – taikant šią tyrimo techniką, analizuojamas išsamus tam tikro kintamojo poveikis akcijų rinkai. Metodo taikymas suteikia galimybę išanalizuoti konkrečias klimato kaitos poveikio specifikas.

Siekiant pagrįsti klimato kaitos poveikio akcijų rinkai esminius elementus buvo taikomi šie kiekybinio tyrimo metodai:

- *Regresinė analizė* – taikant matematinės bei ekonometrines statistikos priemones, tiriamas klimato kaitos poveikio ir akcijų rinkos tarpusavio ryšys. Analizės taikymas sudaro palankias prielaidas, vertinant akcijų rinką kaip klimato kaitos rezultatą.
- *Ekstrapoliacijos metodas* – analizuojant praeityje tirtus mokslinius straipsnius bei gautus rezultatus, formuojamos išvados apie klimato kaitos poveikį akcijų rinkai dabartiniu laikotarpiu. Šio metodo taikymas, sudaro klimato kaitos poveikio akcijų rinkai nustatymo galimybes.
- *Kapitalo turto kainų nustatymo metodas* – modelio pagalba yra nustatomas linijinis ryšys tarp investicijos reikalaujamos grąžos ir jos sisteminės rizikos, įtraukiant klimato kaitos poveikį.

Darbo struktūra: Magistro baigiamąjį darbą sudaro įvadas, trys darbo skyriai, darbo išvados, pasiūlymai ir rekomendacijos, santrauka anglų kalba. Pirmajame darbo skyriuje yra analizuojamas klimato kaitos poveikis akcijų rinkoje teoriniu lygmeniu, analizuojant skirtingų mokslininkų tyrimus bei dokumentaciją, ištiriama klimato kaitos koncepcija ir su klimatu susijusios rizikos finansų sistemos, nagrinėjamas klimato kaitos poveikis akcijų rinkai. Antrojoje dalyje yra aprašoma klimato kaitos poveikio akcijų rinkai tyrimo metodologija, apibrėžiami klimato kaitos poveikio akcijų rinkai tyrimo metodai, eiga bei vykdymas. Trečioje darbo dalyje, yra pateikiamas klimato poveikio Australijos akcijų rinkai vertinimas. Darbo pabaigoje yra pateikiamos galutinės magistro baigiamojo darbo išvados, pateikiami pasiūlymai bei rekomendacijos, santrauka anglų kalba.

Darbo apimtis: 71 puslapis, 11 lentelių, 12 paveikslų, 84 literatūros šaltiniai.

1. KLIMATO KAITOS POVEIKIO AKCIJŲ RINKAI TEORINIAI ASPEKTAI

Per pastaruosius kelis dešimtmečius, suvokimas apie žemės klimato svarbą, funkcionavimą bei padarinių poveikį, itin pagerėjo, dėl to klimato kaitos poveikis tampa vis labiau pamėgta tematika, ne tik akademinės bei mokslinės diskusijos rėmuose, tačiau ir tarptautinių organizacijų aptariamose visuotiniuose kontekstuose. Adedeji, Okocha ir Olatoye (2014), patvirtino, jog klimato kaita yra vienas didžiausių, precedento neturinčio masto iššūkių, antropoceno epochoje¹, galintis sukelti visuotinę klimato krizę bei padidinti rinkos anomalijų ar naujų reiškinių atsiradimą.

Šiuolaikinėje literatūroje klimato sistemos veiksnių sąveika skirtinguose geografiniuose regionuose sukuria sudėtingą prognozavimo procesą, įtraukiant vis daugiau kintamųjų bei nežinomųjų. Suintensyvėję klimato kaitos padariniai, gali lemti skirtingų ekonominių rodiklių pasikeitimus, investuotojų elgseną ir suaktyvinti akcijų rinkoje įsivyrąjančius svyravimus. Kadangi akcijų rinkos funkcionavimas yra laikomas gyvybiškai svarbia laisvosios rinkos ekonomikos sudedamąja dalimi, suteikiančia demokratizuotą prieigą prie prekybos ir kapitalo mainų, klimato kaitos poveikis tampa vis aktyviau analizuojamu aspektu šiuolaikinėje visuomenėje. Todėl šiame magistro baigiamajame darbe yra siekiama laipsniškai įvertinti daugialypį klimato kaitos poveikį akcijų rinkos veikimo mechanizmui.

1.1. Klimato kaitos sampratos problematika

Klimato kaita – tai klimato pokyčius sąlygojančių reiškinių visuma, kuri gali sutrikdyti ne tik pasaulinę ekonominės bei socialinės sistemos būklę, tačiau ir sukelti pavojų valstybių ekosistemos tvarumui, įtraukiant valstybių susiskaidymą, defaunaciją, biosferos gerovę ir funkcionavimą (Malhi ir kt., 2019). Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba, klimatą apibrėžia kaip „orų kompleksų“ visumą, kurios kitimas ir vystymasis priklauso nuo kitų sferų, tai yra: kriosferos, atmosferos, hidrosferos, biosferos, geosferos ir kitų klimatosferos vidinių elementų pasikeitimų. Jackson (2021) taip pat patvirtino, kad klimato kaita yra nulemta periodiškai besikeičiančių Žemės klimato elementų, atsirandančių dėl atmosferoje įsivyrąjančių pokyčių bei sąveikos tarp

¹ Antropoceno epocha – geologinis laiko matas, apibūdinantis naujausią Žemės istorijos laikotarpį, kuomet žmogaus veikla ėmė daryti įtaką planetos klimatui ir ekosistemos veiklai.

atmosferos ir kitų elementų Žemės struktūroje. Tuo tarpu, Lamb ir Davies (2021), klimatą interpretuoja kaip ilgalaikių atmosferos elementų bei jų variacijų sumavimo procesą, kurį nulemia trumpalaikiai oro pasikeitimai apibrėžtoje geografinėje teritorijoje. Anot klimatologo, atmosferos elementais gali būti laikomi rodikliai, leidžiantys apibūdinti atmosferos procesų būklę ar savybes. Šiems meteorologiniams elementams yra priskiriamas: saulės spinduliavimo spektras, temperatūra (oro, vandens ar dirvožemio), krituliai, atmosferos slėgis, vėjo greitis ir kryptis, oro drėgnumas bei matomumas. Poveikio intensyvumas, atsirandantis dėl meteorologinių reiškinių, priklauso nuo šių elementų tarpusavio derinių koreliacijos tam tikru laiko momentu ar geografinės plotmės. Taigi, galima išvelgti, jog literatūroje yra daugybė skirtingų klimato kaitą apibrėžiančių sąlygų bei interpretacijų. Lyginant skirtingų autorių pateiktus apibrėžimus, galima išvelgti bendrą prielaidą, kad klimatas gali būti suvokiamas kaip ilgalaikis orų modelis tam tikroje geografinėje vietovėje. Visgi, dažnai susiduriama su klaidinga meteorologinių terminų samprata, kad oras bei klimatas gali būti laikomi sinonimais. Dėl to svarbu pabrėžti, jog oras yra atmosferos sąlygų pasikeitimas trumpuoju laikotarpiu, o tuo tarpu klimatą galima apibrėžti kaip ilgalaikės temperatūros ir oro sąlygų pasikeitimo tendencijų visumą.

Klimato sistema yra laikoma ganėtinai sudėtingu bei interaktyviu reiškiniu, nes jos dinamika gali būti paveikta tiek endogeninių (vidinių), tiek egzogeninių (išorinių) veiksnių. Stern ir Kaufmann (2014), Abbot ir Marohasy (2017), Leggett (2018) atlikti moksliniai tyrimai, patvirtino, kad klimato kaitą nulemia tiek natūraliai susiformuojantys veiksniai sistemos viduje, tiek išoriniai veiksniai, kurių įtraukimas analizuojamame tyrime sukuria papildomą neapibrėžtumą. Dėl to, Europos Sąjunga (ES), Japonija, JAV, Rusija, Kinija ir kitos šalys, aktyviai stebi meteorologinę informaciją, naudodami poliarinius bei geostacionarius orbita skriejančius palydovus. Visgi, tik šios klimatinės informacijos nepakanka, siekiant preciziškai nustatyti klimato ateities prognozes, todėl vertinant klimato pokyčius yra svarbu įtraukti ne tik klimato elementų reikšmes, tačiau ir kraštutinius diapazonus, įvertinti reikšmių kintamumą bei įvykių dažnumą.

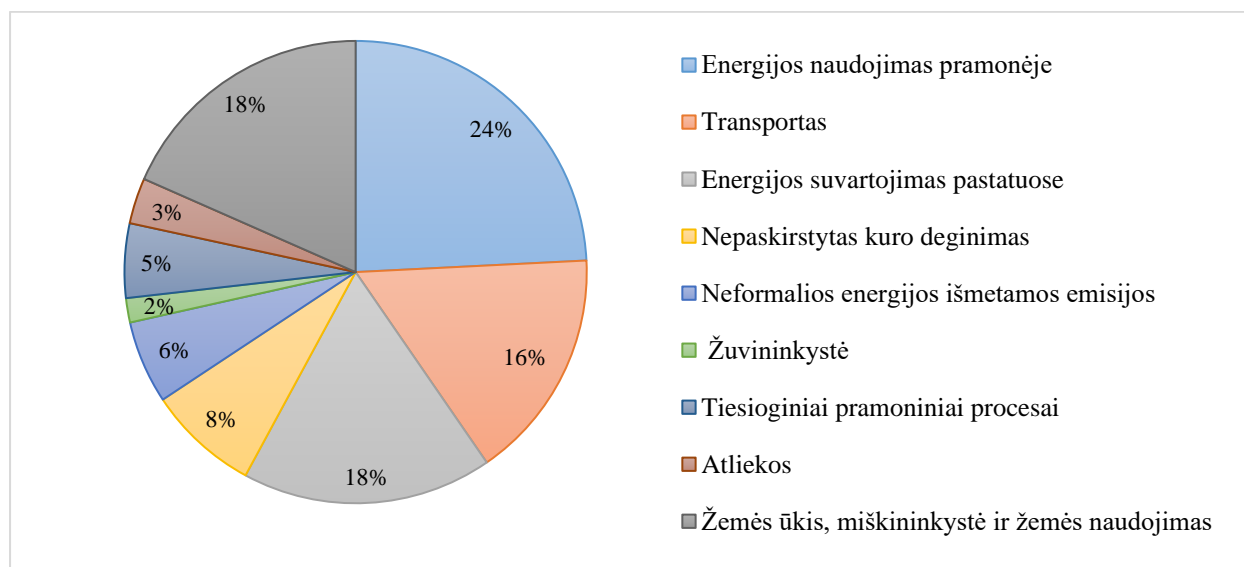
Individų veikla net visą ikicivilizacinį laikotarpį nedarė įtakos Žemės planetai ir klimato kaitai, todėl natūraliai atsirandantys ir atsinaujinantys procesai leido sukurti tinkamas sąlygas biologinės įvairovės susiformavimui bei prisitaikymui prie nuolat besikeičiančių aplinkybių. Natūraliai susidarantiomis sąlygomis yra laikomos: saulės šviesos intensyvumas, Žemės orbitos ciklo pasikeitimai bei plokščių tektonika, ugnikalnių išsiveržimai, potvynių bei cunamių atsiradimai, dujų koncentracijos pokyčiai, šilumos bei slėgio skirtumai, egzoterminės reakcijos susiformavimas, sukeliantis laukinių miškų gaisrus ir kiti natūraliai susiformuojantys klimato reiškiniai. Cook ir kt. (2016), remiantis šešiais nepriklausomais tyrimais, nustatė, jog natūraliai

susiformuojančių veiksnių įtaka pasaulio klimatui šiandienos pasaulyje užima mažesnę dalį, nei antropogeniniai veiksniai, kurie skatina vis didesnę anglies dvideginio išmetamą kiekį į Žemės atmosferą. Išsivysčiusios valstybės intensyvindamos gamybos apimtis, gerindamos viešojo susisiekimo galimybes bei didindamos veiklos produktyvumą, nenuvaldomai didina išmetamųjų teršalų kiekį, kuris neproporcingai apsunkina skurdžias bendruomenes, sumažindamas skurdo mažinimo bei tvaraus vystymosi pastangų galimybes. Gamtinių dujų, naftos, anglies deginimas į Žemės atmosferą išskiria šiltnamio efektą sukeliančius cheminius junginius. Išskiriamos dujos, apimačios anglies dioksidą (CO₂), metaną (CH₄), azoto suboksidą (N₂O), sieros heksafluoridą (SF₆) ir kt. cheminės medžiagos sulaiko saulės spindulių šilumą atmosferoje, o tai lemia Žemės oro temperatūros tiesioginį padidėjimą – šiltnamio efekto atsiradimą. Atsirandantis visuotinis atšilimas poliariniuose regionuose spartina ledo sluoksnių bei ledynų tirpimą, daro įtaką debesuotumui bei kritulių kiekiui, kas atitinkamai lemia ir jūros lygio bei rūgštingumo padidėjimą, potvynių bei erozijos intensyvėjimą, ekstremalių įvykių atsiradimą.

Pasaulio Meteorologijos Organizacijos (WMO) 2021 m. paskelbtoje ataskaitoje „State of Global Climate 2021“ yra pabrėžiamas klimato kaitos poveikis valstybių socialiniam bei ekonominiam vystymuisi, migracijai, Žemės derlingumui bei jūrų ekosistemai. Ritchie (2020), siekdama nustatyti pagrindinius šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) šaltinius globaliu mastu pagal ekonomikos sektorių, atlikto tyrimą, kurio metu nustatė, kad didžiausias ŠESD dujų atsiradimas siejamas deginant iškastinį kurą elektros energijos pramonėje, pastatų projektavime, transporto sektoriuje bei Žemės ir miškininkystės naudojimo srityje (žiūrėti 1 paveikslą).

1 paveikslas

Pasaulinės emisijos pasiskirstymas, pagal ekonomikos sektorius (2020 m.)



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Ritchie, 2020.

Nordhaus (2019) analizuodamas klimato kaitą, kaip didžiausią ekonominę iššūkį, teigė, jog vienintelis įmanomas kelias, norint išvengti neigiamų padarinių valstybių ekonomikai, yra tiesioginis siekis sumažinti išmetamų teršalų sunaudojamą kiekį. Valstybės, siekdamos įgyvendinti šį tikslą, integruoja įvairaus pobūdžio gamtos išteklių valdymo (NRM) metodikas, kurios pagerintų gyvenimo kokybę tiek dabartinėms, tiek ateities kartoms. Swiss Re Institute paskelbtoje 2021 m. ataskaitoje teigiama, kad klimato kaitos poveikio sumažinimas yra galimas laikantis 2015 m. gruodžio 12 d., Jungtinių Tautų Bendrosios klimato kaitos konvencijos (UNFCCC) priimtų reikalavimų. 197 valstybių konferencijoje priimtų tikslų įgyvendinimas leistų sumažinti išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių cheminių junginių kiekį skirtinguose pasaulio valstybėse iki tokio lygio, kuris sudarytų tinkamas sąlygas tvariam vystymuisi. Be to, tai leistų padidinti atsparumą pavojingiems klimato kaitos sukeliams reiškiniams, išvengiant individų kišimosi į klimato sistemos efektyvų veikimo mechanizmą. Siekiant efektyvaus Paryžiaus susitarime numatytų priemonių veiksmingumo yra itin reikalingas tiek viešojo, tiek privataus sektoriaus įsitraukimas bei aktyvus tarpvalstybinis bendradarbiavimas. Brauch ir kt. (2019) teigė, kad investicijos ir jas reglamentuojantys teisiniai aktai, įskaitant tarptautinę investicijų teisę yra itin svarbūs veiksniai, galintys sumažinti išmetamųjų teršalų kiekį ir prisidėti prie UNFCCC tikslų įgyvendinimo strategijų. Autorių manymu, tai gali užkirsti kelią sutartims, pagrįstoms procedūrinėmis teisėmis į netvarias investicijas ir sukurti papildomus įsipareigojimus valstybėms, taip siekiant panaikinti netvarių investicijų plėtrą ateityje ir padidinant politinę paramą tvarioms investicijoms.

Taigi, apibendrinus, galima teigti, jog klimatu yra laikomas ilgalaikis arba sudėtinis orų modelis tam tikroje geografinėje teritorijoje. Analizuojant skirtingą mokslinę literatūrą, yra įžvelgiama, kad sparti antropogeninė klimato kaita yra vienas didžiausių šių dienų iššūkių, nes šilumą sulaikančių šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) poveikis Žemės atmosferai yra neabejotinai ryškus ir gali lemti skirtingų sektorių veiklos pasikeitimus ar net pasaulinę ekologinę krizę. Anot Jiang, Kang, Cheong ir Yoon (2019), besikeičiant oro sąlygoms individai gali patirti sudėtingas psichologines ir fiziologines reakcijas, kurios sutrikdytų jų prisitaikymo funkcionavimą ir aktyvumą. Intensyvėjančios oro sąlygos bei vis dažniau pasireiškiantys ekstremalūs bei anomaliniai klimato reiškiniai, verčia vis didesnę dėmesį sutelkti į oro taršos mažinimo priemones ir tarptautinį šalių bendradarbiavimą. Svarbu pabrėžti, kad šių dienų pasaulyje antropogeniniai veiksniai daro itin milžiniško masto poveikį klimato kaitai. Dėl to, Swiss Re Instituto paskelbtoje 2021 m. balandžio mėnesio ataskaitoje teigiama, kad klimato kaitos poveikio sumažinimas yra galimas laikantis Jungtinių Tautų Bendrosios klimato kaitos konvencijos (UNFCCC) priimtų tikslų bei strategijų.

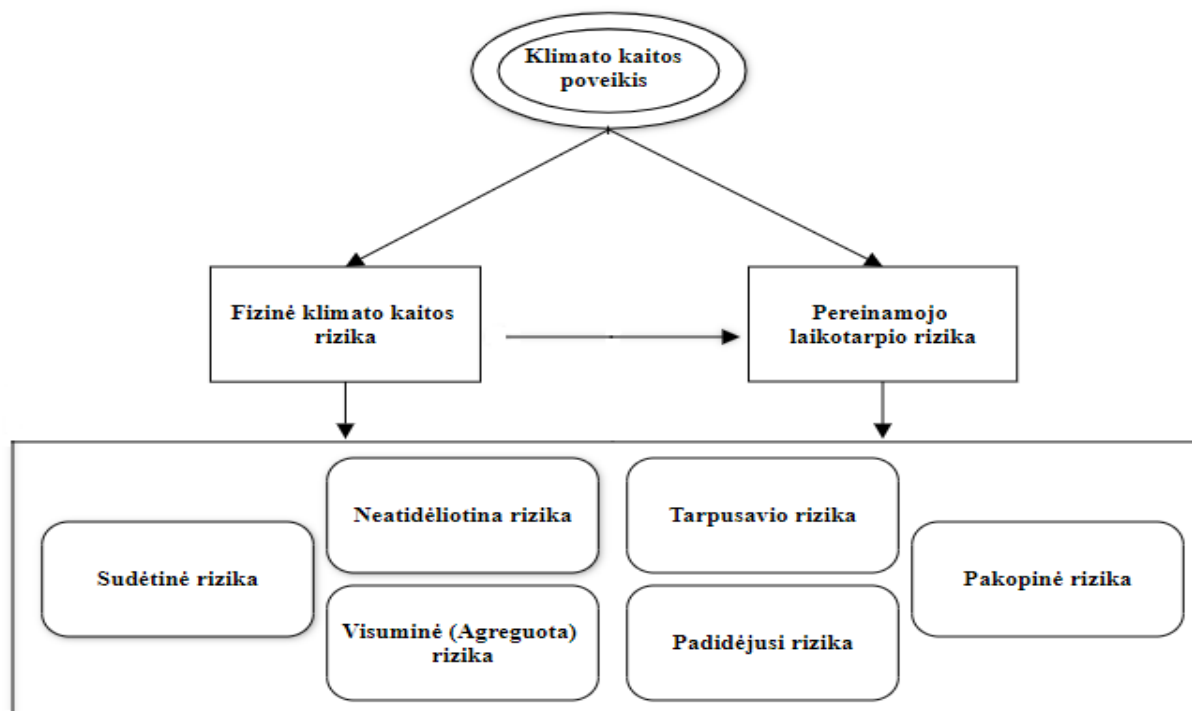
1.2. Klimato rizikų klasifikacija ir jų poveikis finansų sistemai

Rizika gali būti apibrėžiama kaip neapibrėžtų aplinkybių susiformavimas, darantys neigiamą poveikį tam tikram reiškiniui ar objektui (Srinivas, 2019). Nenuostabu, jog ir klimato kaita yra glaudžiai susijusi su padidėjusiu neapibrėžtumu ir faktinių rezultatų nuokrypiu nuo prognozuotų bei laukiamų rezultatų ar reiškinių. Prognozuojamos klimato kaitos rizikos mastas tam tikroje jurisdikcijoje priklauso nuo neapibrėžtumo, individualių bei visuomeninių sprendimų ar požiūrio į rizikos mažinimo priemones, kurios gali paskatinti naujų reglamentų įsigaliojimą ir būsimus socialinio bei ekonominio vystymosi ir nelygybės modelius.

Anot Batten (2018), Grippa, Schmittmann ir Suntheim (2019) klimato kaitos poveikis finansų sistemai pasireiškia per dvi pagrindines su klimatu susijusias rizikas, tai yra: fizinę ir pereinamojo laikotarpio rizikas. Fizinė rizika apima ekonomines sąnaudas bei finansinius nuostolius, kylančius dėl klimato suformuotų reiškinių, tuo tarpu pereinamojo laikotarpio rizika atsiranda prisitaikant prie mažesnio ŠESD išmetamo kiekio į Žemės atmosferą. Simpson ir kt. (2021) analizuodami klimato kaitos poveikį finansų sistemai, išskiria dar papildomą eilę skirtingų klimato rizikų (žiūrėti 2 paveikslą), kurių atsiradimas gali būti siejamas su fizinės ir pereinamojo laikotarpio rizikų tarpusavio sąveikomis.

2 paveikslas

Klimato kaitos sukeltų rizikų perdavimo sistema



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Batten, 2018; Grippa ir kt., 2019; Simpson ir kt., 2021.

Klimato kaitos rizikų poveikis finansų sistemai kelia mikro ir makroprudencinį susirūpinimą, dėl klimato kaitos poveikio valstybių ekonominiams bei finansiniams rezultatams. Neigiami klimato padariniai sąlygoja:

- visuomeninės sveikatos blogėjimą dėl oro ar vandens kokybės suprastėjimo;
- darbo našumo mažėjimą bei produktyvumą, dėl sudėtingų klimato sąlygų;
- materialaus turto suniokojimą bei mažėjančias būsto kainas rinkoje;
- verslo plėtros sutrikdymą, dėl ateities pinigų srautų sumažėjimo;
- migracijos didėjimą į klimatui palankesnes teritorijas;
- padidėjusias paskolų portfelių įsipareigojimų neįvykdymo rizikas;
- kt. pasekmes.

Šie klimato kaitos padariniai gali paskatinti ekonominės ir finansinės rizikos tarpusavio sąveiką, kuri tik dar labiau suintensyvintų finansų sistemos pažeidžiamumą, atsirandantį dėl svertinių finansinių tarpininkų padidėjusių nuostolių, staigių turto klasių perkainojimo ar efektyvios rinkos veikimo sutrikdymo. Dėl to, politikos formuotojai, atsižvelgdami į didėjančią pavojų finansiniam stabilumui siekia didinti institucijų valdymo kontrolę, įtraukdami ir klimato kaitos riziką. 2021 m. Australijos rizikos ribojimo reguliavimo institucija (APRA) pateikė rekomendacijas, kurioje yra atsižvelgiama į klimato kaitos rizikos valdymo mechanizmą, scenarijų analizę bei organizacijų veiklos atskleidimą, kuris leistų sukurti tinkamą metodą, leidžiantį sumažinti klimato kaitos poveikį finansų sistemai. Tuo tarpu, Liu, Sun ir Tang (2021) teigė, kad efektyviausias būdas leidžiantis sušvelninti klimato rizikos poveikį finansiniam stabilumui yra ekologiškų finansinių paskatų politikos įgyvendinimas. Šios politikos taikymas leistų užpildyti klimato kaitos finansavimo spragą, paskatintų ekologišką verslo plėtrą, perėjimą prie mažai cheminių elementų išskiriančių technologijų ir ilgalaikėje perspektyvoje sumažintų finansinės rizikos tikimybę. Simpson ir kt. (2021) pabrėžė, jog yra reikalingas aiškus bei veiksmingas rizikos sąveikos įvertinimas, įtraukiant prisitaikymo bei rizikos švelninimo priemones.

1.2.1. Fizinė klimato kaitos rizika

Besikeičiančio ir nuolat kintančio klimato poveikis tampa vis labiau akivaizdus šių dienų pasaulyje. Sparti mokslo bei technologijų raida, kolektyviai liudijanti apie klimato sąlygų pasikeitimą ar stichinių reiškinių susiformavimą, skatina vis daugiau dėmesio skirti fizinei klimato kaitos rizikai. Fizinė klimato kaitos rizika yra susijusi su natūraliais gamtos sukeliamaais reiškiniais, kurie tiesiogiai gali paveikti individų, skirtingų sektorių ar visuomenės gerovę bei daryti įtaką valstybių finansų sistemos veiklai (Goldstein, Turner, Gladstone ir Hole, 2019).

Didėjantys ekstremalių kritulių kiekiai, miškų gaisrai, karščio ar šalčio bangos ar kiti gamtos sukelti meteorologiniai ir hidrologiniai reiškiniai, gali sukurti katastrofiškų pasekmių visam Žemės klimatui ir negrižtamų padarinių ekonomikai.

Fizinė klimato rizika gali būti suskirstoma į dvi kategorijas, atsižvelgiant į ūmius ar lėtinius įvykius. Lėtinė fizinė klimato kaitos rizika gali būti siejama su chronišku visuotinio klimato atšilimo pokyčiu, pavyzdžiui, tirpstantys ledynai gali paskatinti jūros lygio kilimą tam tikroje geografinėje vietovėje, kas atitinkamai paskatintų žalos ir nuostolių tikimybę infrastruktūros segmente ar net individų sveikatos sužalojimus. Tai reiškia, jog klimato kaitos padariniai gali būti matomi, tačiau pasižymintis negrižtamumo į pradinę būseną savybe, o tai padidintų paskolų portfelių išsipareigojimų neįvykdymo riziką bei sumažėjusią turto vertę. Tuo tarpu, staiga pasireiškiantys klimato anomaliniai reiškiniai, gali būti nenuspėjami ir dažniausiai nustatomi trumpuoju laikotarpiu. Pavyzdžiui, miškų gaisrų, audrų ar lijudrų sukelti nuostoliai. Sturkenboom, Juan ir McDonald (2021), analizuodami fizinės klimato kaitos įtaką visuomeninėje struktūroje, nustatė, kad fizinės rizikos atsiradimas, dėl klimato kaitos pokyčių, gali suformuoti mažėjančią visuotinę biologinę įvairovę ekosistemoje, sutrikdyti natūralių gamtinių išteklių tiekimą ar jų pasiekiamumą bei sukelti ne tik padidėjusį neapibrėžtumą visuomenėje, tačiau ir paskatinti politinį bei finansinį nestabilumą (žiūrėti 3 paveikslą).

3 paveikslas

Fizinės klimato kaitos rizikos poveikio tinklas



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Goldstein kt., 2019; Sturkenboom ir kt., 2021.

Anot MCKinsey pasaulinio instituto pranešimo (Climate risk and response:..., 2020) fizinė klimato kaitos sukeliama rizika sudaro erdvinę nelygybę, kadangi ji vienu metu gali tapti ypač naudinga, tam tikros srities geografiniams regionams ir tuo pat metu, gali pažeisti pačias skurdžiausias visuomenės bendruomenes ar žmonių grupes. Didžiausias ekstremalių klimato kaitos reiškinių poveikis pasireiškia skurdžioms bei silpnoms valstybėms, dėl ribotų disponuojamų išteklių bei neefektyvaus klimato kaitos švelninimo priemonių taikymo. Klimato kaitos poveikis skurdžioms valstybėms, gali tapti tikru iššūkiu dėl milžiniško masto nuostolių pinigine išraiška. Bukantis, Kažys, Rimkus ir Žalakevičius (2017) teigė, kad nelygybės susiformavimui įtakos turi fizinės ir geografinės regiono savybės bei tarpusavio sąveikų skirtumai, kurie lemia skirtingą reakciją į klimato kaitos poveikį. Think Tank 2019 m. pateiktoje rekomendacijoje yra teigiama, kad finansinėms institucijoms fizinės rizikos padariniai gali būti ypač juntami realiu laikotarpiu, dėl rizikos sukkelto poveikio investicijoms bei verslo subjektams ar klientams, todėl ši rizika turėtų būti įtraukta į organizacijų veiklą, kaip ypač didelį poveikį turintis veiksnys. Pavyzdžiui, draudimo bendrovės neišvengiamai susiduria su meteorologinių ir hidrologinių reiškinių padariniais. Padidėjus stichinių nelaimių skaičiui, draudimo bendrovės susiduria su augančiu draudėjų kreipimosi, kompensuoti patirtą žalą, kiekiu, o tai neišvengiamai gali sumažinti finansinės įstaigos grynąjį pelną, jeigu bendrovės nepadidins klientų įmokų dydžio. Kainų perskaičiavimas gali sukelti neigiamą poveikį įmonėms ar namų ūkiams, dėl padidėjusių išlaidų. O tai reiškia, kad turto vertė dėl didėjančios fizinės rizikos gali sumažėti, ypač jeigu rizika tampa nedraudžiama, todėl namų ūkiai, organizacijos ar vyriausybė gali turėti prisiimti šią riziką. Draudimo bendrovės ar kitos finansinės institucijos gali tapti mažiau diversifikuotos, dėl padidėjusios stichinių nelaimių tikimybės bei jų tiesioginio poveikio.

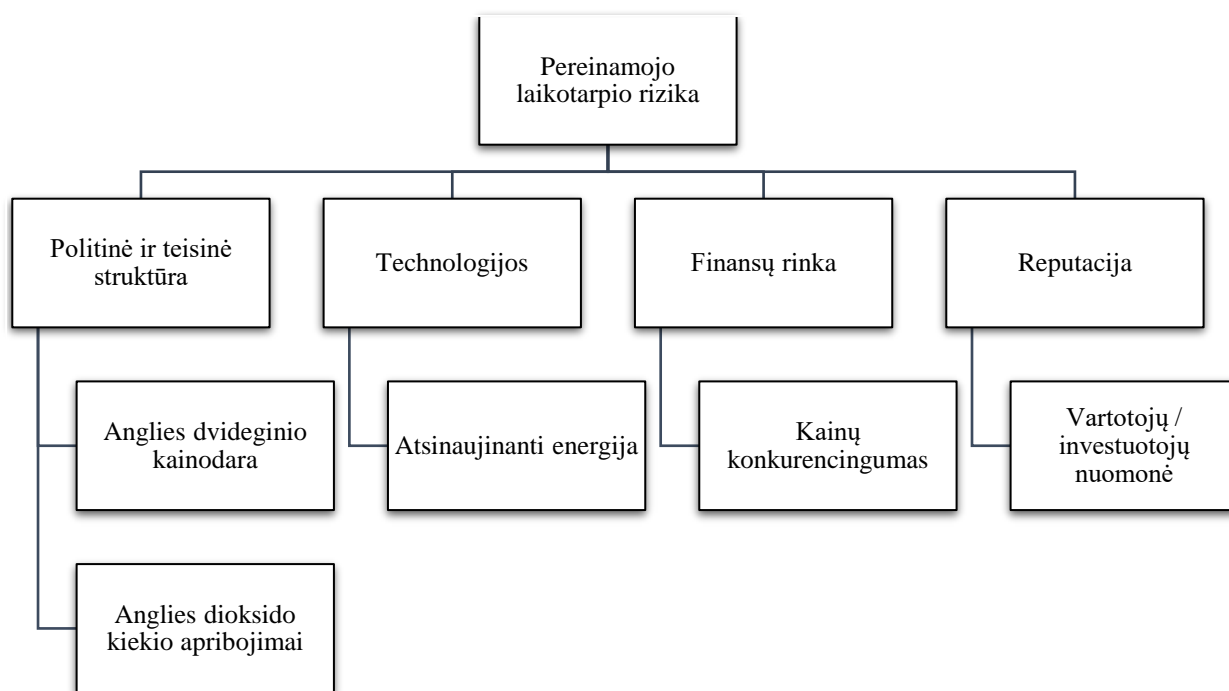
1.2.2. Pereinamojo laikotarpio rizika

Pereinamojo laikotarpio rizika (angl. *transition risk*) gali kilti dėl naujų reikalavimų įsigalėjimo, klimato kaitos grėsmės švelninimo politikos, kai siekiama pereiti prie mažiau taršios ir ekologiškesnės ekonomikos, t.y. prisitaikant prie mažesnio šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) išmetamo kiekio gamybos pramonėje ar kituose veiklos segmentuose. Ferrazzi, Kalantzis ir Zwart (2021) teigė, kad klimato kaitos švelninimo politika yra viena pagrindinių pereinamosios laikotarpio rizikos varomųjų jėgų, įteisinanti visuomeninį poreikį koreguoti esamų reikalavimų tinkamumą ar paramų suteikimo galimybes bei pereinant prie integruotu modeliavimu grįsto veiksmų plano. Nors toks koregavimas gali tapti būtinas pasaulinis ekonomikos atsakas į klimato kaitos poveikį, visgi pereinamojo laikotarpio rizika gali turėti įtakos ir finansų sistemos stabilumui bei išsipareigojimų vertei. Analizuojant 2021 m. Bazelio komiteto dėl bankų priežiūros pateiktus

nuostatus, pereinamojo laikotarpio rizika apima viešojo sektoriaus politikos, teisės aktų ir reguliavimo pokyčius, technologinio spartėjimo pasikeitimus, skatinančius atsinaujinačią energetiką, finansų rinkos kainų mechanizmą, galintį sutrikdyti finansų sistemos stabilumą ir poveikį organizacijos reputacijai (žiūrėti 4 paveikslą).

4 paveikslas

Pereinamojo laikotarpio rizikos poveikio sistema



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Bazelio komiteto dėl bankų priežiūros pateiktais nuostatais, 2021.

Viena pagrindinių priežasčių, skatinančių pereinamosios rizikos atsiradimą, yra valstybės socialinių reakcijų į tam tikrus įvykius pasikeitimas, pavyzdžiui – technologijų spartos didėjimas, rinkų reguliavimas, leidžiantis sumažinti ar padidinti verslo sąnaudas, turto vertę. Skirtingai nei fizinė rizika, pereinamojo laikotarpio rizika pasižymi tuo, kad naujų reikalavimų įsigalėjimas gali turėti skirtingą poveikį veiklos sektoriuose. Pavyzdžiui, tinkamo lygio anglies dioksido (CO₂) mokestis gali paskatinti naujų technologinių naujovių plėtrą bei sumažinti taršos lygį, tačiau tuo pat metu, lemti didesnius turto vertės pokyčius bei verslo sąnaudas įmonėms, kurių verslo praktika grindžiama dideliu ŠESD išmetamu kiekiu. Energetikos įmonės, dėl naujų įsigaliojusių įstatymų bei reikalavimų gali sumažinti iškastinio kuro atsargų deginimą, kuris lemtų sumažėjusias bankų bei draudimo įmonių investicijas. Finansinės institucijos, investuojančios į organizacijas, kurios išskiria didelį anglies dioksido kiekį, dėl pereinamojo laikotarpio rizikos susiduria su investicijų

vertės sumažėjimu bei poveikiu reputacijai. Be to, rizikos poveikis gali pasireikšti visoje ekonomikoje, jeigu perėjimas prie ekologiškesnės verslo praktikos būtų netinkamai suplanuotas ar sudėtingai kordinuojamas.

Analizuojant naujų reikalavimų privalomumus, tai neabejotinai sukuria papildomą apsaugą nuo klimato kaitos padarinių, todėl pereinamojo laikotarpio rizika vertinant ilgąjį laikotarpį yra vertinama teigiamai, kadangi pereinama prie ekologiškesnės ekonominės verslo aplinkos bei struktūros, leidžiančios sumažinti šiltnamio efekto poveikį Žemės atmosferoje. Anot Manifest Climate pranešimo („Unpacking Transition Risk ...“, 2018), pereinamojo laikotarpio poveikis gali atverti naujas galimybes, dėl atsiradusių naujų produktų bei rinkos srautų, veiklos efektyvumo padidėjimo, sumažėjusių eksploatavimo išlaidų, pagerėjusios organizacinės reputacijos bei įmonių diversifikavimo galimybių. Sturkenboom ir kt. (2021), pereinamosios rizikos elementams priskiria: griežtėjančius žaliavų ir kuro standartus, ekologiškesnius energijos reikalavimus, statybos kodeksų atnaujinimus. Nuolat atnaujinant normatyvinius reikalavimus pastatų konstrukcijoms, naudojamos medžiagos taptų atsparesnės stichinių nelaimių padariniams, o tai kasmet leistų apsaugoti tūkstančius žmonių gyvybių.

1.2.3. Klimato kaitos rizikos ir jų poveikis kitoms rizikoms

Egzistuojantys ryšiai tarp skirtingų socialinių, ekonominių, aplinkosaugos, ekosistemos, ar kitų sistemų, sukuria palankias sąlygas rizikų perdavimui iš vienos sistemos į kitą, taip sukuriant naujų rizikų atsiradimo galimybes. Klimato kaitos rizikos poveikis finansų sistemai yra ganėtinai sudėtingas reiškinys, tiek dėl laiko horizonto, tiek dėl vietovės ar rizikų švelninimo priemonių, todėl stipri tarplaukinė priklausomybė, sąlygojanti fizinės ir pereinamojo laikotarpio rizikos sąveiką, gali paskatinti naujų rizikų susiformavimą, kuri sustiprintų neigiamų pasekmių poveikio tikimybę skirtingiems veiklos sektoriams bei finansų sistemai. Anot Nordhaus (2019), klimato kaitos sukeliama sisteminė rizika gali paveikti ne tik konkrečią organizaciją, tačiau ir visą ekonomiką. Dėl to, Simpson ir kt. (2021) išskiria eilę skirtingų rizikų, kurių sudedamąją dalimi gali būti laikomas klimato kaitos poveikis:

- Sudėtinė rizika (angl. *compound risk*) - sudėtinė rizika susiformuoja dėl pavienių ekstremalių klimato įvykių arba nuoseklių įvykių eilės, kurios sąveikaudamos tarpusavyje sukuria papildomą atvirą rizikos sistemą. Pavyzdžiui, gausus kritulių kiekis, sutampantis su audros atsiradimu tam tikroje geografinėje teritorijoje, gali padidinti potvynio ar nuošliaužų atsiradimo tikimybę.

- Neatidėliotina rizika (angl. *emergent risk*) – rizika, kurios atsiradimas yra siejamas su sudėtingų sistemos elementų tarpusavio sąveika, susiformuojant neatidėliotinai rizikai. Pavyzdžiui, kylanti Žemės oro temperatūra, gali lemti individų nuotaikos pasikeitimus bei daryti įtaką žmonių psichosocialinei gerovei.
- Visuminė rizika (angl. *Aggregate risk*) – rizika, kuri yra siejama su nepriklausomų rizikų, susijusių su klimato kaita, kaupimu. Pavyzdžiui, organizacijos norėdamos nustatyti bendrą klimato kaitos riziką, apibendrina bei išanalizuoja pavienes klimato sukeltas rizikas bei sukuria bendrą rizikų visumą.
- Padidėjusi rizika (angl. *Amplified risk*) – rizikos atsiradimas siejamas su padidėjusiu klimato kaitos poveikiu atitinkamu laikotarpiu ar tam tikroje geografinėje teritorijoje. Pavyzdžiui, didėjant stichinių reiškinių skaičiui tam tikroje jurisdikcijoje, atitinkamai padidėja nepageidaujamų pasekmių tikimybė.
- Pakopinė rizika (angl. *Cascading risk*) - yra siejama su įvykių ar tendencijos rizikų atsiradimu, kuris tartum aktyvuoja grandininę reakciją, kuri suformuoja vienakryptį poslinkį naujos rizikos atsiradimui (domino efektas). Pavyzdžiui, ekstremalių oro sąlygų intensyvėjimas gali paveikti pasaulinių procesų funkcionavimą bei sutrikdyti prekybą, o tai galėtų paskatinti tam tikrų produktų įvairovės sumažėjimą.
- Tarpusavio rizika (angl. *Interconnected risk*) - rizikos atsiradimas yra siejamas su klimato kaitos padarinių ar fizinės ir pereinamojo laikotarpio rizikos tarpusavio sąveika, kuri sudaro komplikotą sistemine riziką. Pavyzdžiui, stichinių reiškinių padažnėjimas gali paskatinti technologinių sistemų pokyčius ar inovacijas, kurios sąveikauja su fizinėmis tarpusavio elementų priklausomybėmis, sudarant naują papildomą riziką.

Taigi, globalizuotos visuomenės tarpumas gali būti siejamas su klimato kaitos poveikiu susijusiomis rizikomis, kurios gali sukelti tiek neigiamą, tiek teigiamą poveikį skirtingo išsivystymo lygio ar geografinės padėties valstybėms. Anot Botzen ir Beukering (2021), klimato kaitos sukeltos pasekmės gali būti apibrėžiamos kaip mažų tikimybių, tačiau didelių pasekmių (angl. *Low-Probability / High-consequence (LP - HC)*) rizika. Valstybės galinčios greitai prisitaikyti prie sudėtingų aplinkybių, kurį lemia padidėjęs neapibrėžtumas dėl klimato kaitos sukeltų padarinių, įgauna tiesioginį pranašumą, prieš valstybes, kurios nėra lanksčios besikeičiančioms aplinkybėms. Šiuolaikiniame pasaulyje, pereinamosios klimato kaitos rizikos poveikis yra ženkliai didesnis, lyginant su fizinės klimato kaitos poveikiu, dėl vis labiau didėjančio individų įsitraukimo bei išmetamųjų cheminių junginių kiekio į Žemės atmosferą. Be to, atsirandantys deskriptoriai, nurodantys klimato kaitos sudėtingumą, įtraukia vis daugiau tarpusavyje susietų rizikų, sukeliančių nestabilumo didėjimą visuomenėje.

1.3. Klimato kaitos poveikis akcijų rinkai

Vlady (2015), Din ir Tripe (2020), Antoniuk ir Leirvik (2021), Ramelli, Ossola ir Rancan (2021) atlikti moksliniai tyrimai, patvirtino, kad egzistuoja stipri koreliacija tarp klimato kaitos ir akcijų rinkos kainų svyravimo. Suintensyvėję klimato kaitos padariniai, lemia skirtingų makroekonominių rodiklių tendencijų pasikeitimus, kurie turi tiesioginę priklausomybę su akcijų rinka. Boreika ir Pilinkus (2009), patvirtino, kad pagerėjusi makroekonominių rodiklių padėtis, lemia didėjančias kainas akcijų rinkoje, o kuomet pastebimas rodiklių pablogėjimas, ekonomika susiduria su didėjančiu neapibrėžtumu, kuris sumažina rinkoje vyraujančias akcijų kainas. Botham ir Lauro (2020), nustatė, jog kylanti oro temperatūra daro neigiamą įtaką ekonominiam produktyvumui, o ekonomikos plėtra nesuteikia apsaugos nuo klimato kaitos. Amaro (2021), analizuodamas klimato kaitos pavojų individų santaupoms taip pat nustatė, kad vis dažnesni klimato kaitos padariniai kelia riziką finansiniam stabilumui bei nenuvaldomai didina finansinės žalos atsiradimo tikimybę, kuri daro įtaką turto savininkų nuosavybei ir kapitalui. Huang, Zhang, Hui ir Wyer (2014) atliktame tyrime nustatė, kad padidėjus oro temperatūrai, rinkos dalyvių sprendimai tampa artimi kitiems rinkos dalyviams. Jeong (2019) nagrinėjo ryšį tarp oro bei prekybos SPY², SPDR (angl. *Standart & Poor's depository receipt*) ir S&P 500 (angl. *Standart & Poor's 500*) pasitikėjimo ETF apimties bei gražos ir patvirtino, jog šiuolaikiniai investuotojai yra racionalesni bei vis didesnę dėmesį sutelkia į oro sąlygų pasikeitimus.

Taigi, analizuojant skirtingą mokslinę literatūrą, yra pastebimas aktyvus tyrėjų susidomėjimas klimato kaitos poveikiu vertybinių popierių rinkoje. Šiame magistro baigiamajame darbe analizuojamas klimato poveikis skirtingiems elementams, kurie lemia akcijų rinkos svyravimų atsiradimą, t.y. klimato kaitos poveikį organizacijų veiklai, ekonomikos augimui, gamtinių išteklių tiekimui bei investuotojų nuotaikoms.

1.3.1. Organizacijų veiklos pokyčių ir akcijų rinkos priklausomybė

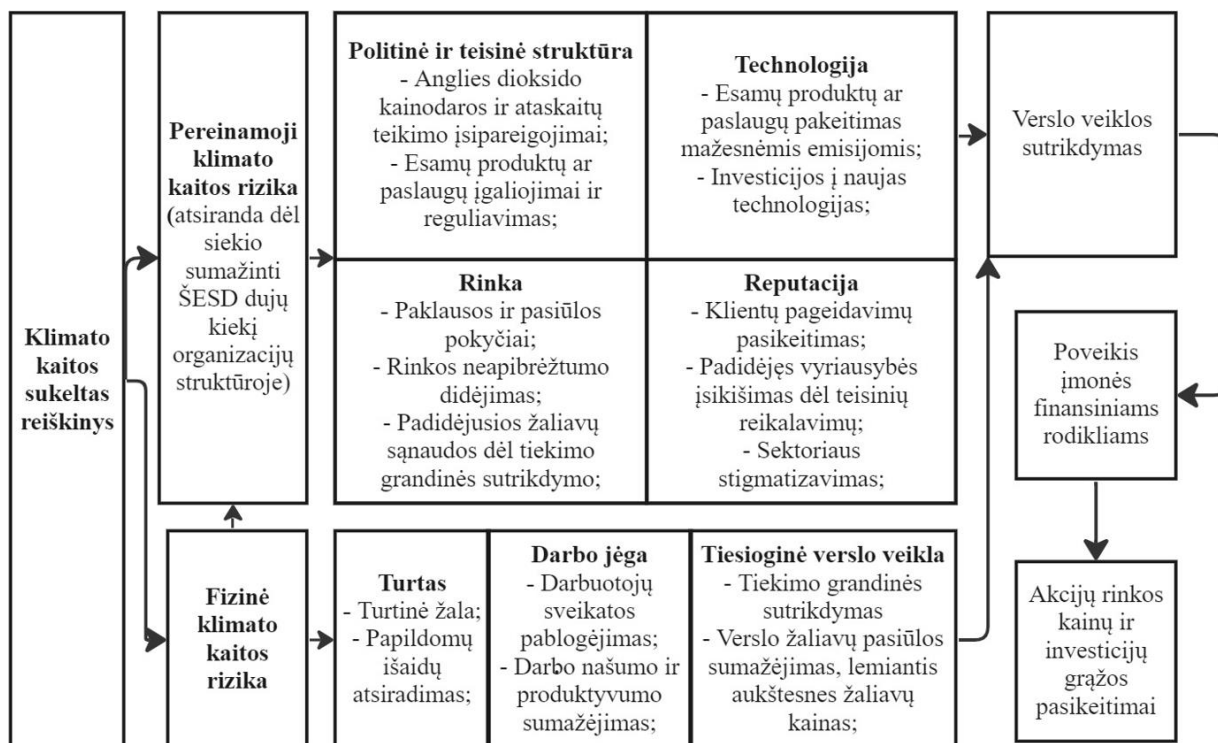
Klimato kaitos poveikis gali sutrikdyti efektyvią organizacijų veiklos specifiką, kuri atitinkamai lems akcijų rinkoje įsivyravusius svyravimus. 2012 m. Jungtinių Tautų tvaraus vystymosi konferencijoje (UNCSD) buvo teigiama, kad tvari verslo praktika yra būtina ekonomikų vystymosi priemonė. Organizacijos, siekdamos prisitaikyti, prie greito globalizacijos tempo ir išlaikyti aukštą konkurencingumo lygį, vis daugiau dėmesio skiria tvarumu grįstai politikai, kuri pasižymi konceptualių bei atsakingu požiūriu į klimato kaitą bei ateities kartų gerovę. „Deloitte Global“ 2021 metų ataskaitoje taip pat yra atkreipiamas dėmesys, jog norint

² SPDR S&P 500 ETF (SPY) - vienas pirmųjų indeksų biržoje prekiaujamų fondų.

skatinti pasaulinį žmonijos klestėjimą, klimato kaita turėtų būti nustatyta kaip svarbiausiu prioritetiniu klausimu organizacijos darbotvarkėje. Bukantis ir kt. (2017), analizuodami klimato kaitos padarinius, pabrėžė, kad klimato sukuriamos stichinės nelaimės ar katastrofiniai hidrometeorologiniai reiškiniai, konkurencijai nepalankus klimatas tam tikroje geografinėje teritorijoje, gali sutrikdyti kolektyvinę organizacinę plėtrą ar jos steigimąsi, daryti įtaką mokestinei bei teisinei sistemai ir sumažinti pačios rinkos likvidumą. Atsižvelgiant į tai, organizacijos, norėdamos išlikti rinkos lyderėmis, turi gebėti greitai prisitaikyti prie netikėtumų ir klimato kaitos padarinių. Henderson, Reinert, Oseguera (2020) teigė, kad klimato kaita turi neigiamą poveikį žaliavų pasiūlai bei tiekimui. Be to, gali paskatinti naujų konfliktų atsiradimą dėl pagrindinių išteklių. Winn, Kirchgeorg, Griffiths, Linnenluecke ir Gunther (2011), atlikę mokslinį tyrimą nustatė, kad klimato kaitos sukeltų stichinių nelaimių padažnėjimas, anomalijų atsiradimai, staigūs oro temperatūros pokyčiai ir kiti klimato kaitos padariniai, gali sutrikdyti įmonės valdymą bei efektyvų išteklių paskirstymą, darydamas neigiamą įtaką įmonės finansiniams rodikliams, o tai atitinkamai lemtų akcijų rinkos kainų bei investicijų grąžos pasikeitimus (žiūrėti 5 paveikslą).

5 paveikslas

Hipotetinis klimato kaitos perdavimo kanalas per įmonės veiklos valdymo struktūrą



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Winn ir kt., 2011; Henderson ir kt., 2020.

Winn ir kt. (2011), Luo, Jiang, Chou, Tu, Wang (2022), nagrinėdami klimato kaitos poveikį organizacijų veiklai, pabrėžė, jog egzistuoja kognityvinės, organizacinės bei politinės kliūtys, kurios trikdo sistemingą organizacijos valdymą. Autoriai, išskyrė šiuos pavojaus aspektus: įvykio žalos mastas, poveikio intensyvumas, poveikio trukmė, nuspėjamumas, pasikeitimas. Stichinių pavojų atsiradimas, gali lemti įmonės turto suniokojimą, veiklos sutrikdymą, kuris taip pat padidintų išmetamųjų cheminių junginių kiekį į Žemės atmosferą. Be to, gali priversti skubiai pereiti prie naujos organizacijos valdymo sistemos, dėl finansinių rodiklių pasikeitimo poveikio. Vienas ryškiausių pavyzdžių, yra 2011 m. kovo 11 d. įvykęs Didysis Rytų Japonijos Žemės drebėjimas bei jo sukeltas cunamis, nusinešęs apie 19 500 žmonių gyvybių, sugriuvęs ar suniokojęs daugybę pastatų bei tapęs lemtingu veiksniumi katastrofiškos branduolinės energijos gamyboje. Klimato kaitos sukeltas veiksnys nutraukė trijų Fukušimos „Daiichi“ reaktorių elektros tiekimą bei aušinimą, dėl to išsilydžiusios medžiagos išskyrė radioaktyvias medžiagas į aplinką. 2016 m. atliktas nelaimingo atsitikimo poveikis vandens organizmams parodė, jog užterštumo lygis sumažėjo, tačiau radioaktyvumas išliko gana aukštas. Visuomenėje pasklidusi informacija apie klimato kaitos sukeltus padarinius, rinkos dalyviams gali sukelti didėjančią neapibrėžtumą ir susirūpinimą organizacijos bei pačios valstybės ateitimi. Įvertinus problemos mastą, rinkos dalyviai supranta, jog klimato kaitos padariniai gali paskatinti naujų reglamentų įsigalėjimą (padidinti pereinamosios rizikos tikimybę), o tai galėtų pabloginti mažiau ekologiškų organizacijų veiklą, kas atitinkamai lemtų ir akcijų kainos sumažėjimą. Kawashima ir Takeda (2012) atlikto mokslinį tyrimą, kurio metu siekė nustatyti Fukušimos „Daiichi“ avarijos poveikį Japonijos elektros energiją tiekiančių įmonių akcijų kainoms. Tyrimo rezultatai parodė, kad avarijos poveikis tiesiogiai paveikė ir kitas komunalines paslaugas teikiančias organizacijas ir jų akcijų kainą ėmė smukti. Atsižvelgiant į tai, jog akcijų rinka yra itin jautri pokyčiams ir yra traktuojama kaip itin rizikingas investavimo būdas, leidžiantis sugeneruoti pelningą investicijų grąžą, investuotojai aktyviai stebi bet kokias rinkoje įsivyrąjančias grėsmes. Be to, Kawashima ir Takeda (2012) tyrimo rezultatai, leido nustatyti, kad neigiama rinkos reakciją į klimato kaitos poveikį įmonei sukelia ne tik vienkartinis nuostolius, kuomet akcijų kainą ima kristi, tačiau ir padidina atominės elektrinės eksploatavimo išlaidas.

Padidėjęs visuomenės dėmesys dėl meteorologinių reiškinių gausos ir tam tikrais atvejais nenuspėjamumo, padidina aplinkai jautrių akcijų kainą, tačiau tuo pat metu, daro neigiamą įtaką verslo subjektams, kurie išskiria didesnę kiekį šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD). Alsaifi, Elnahass, Salama (2020) taikydami įvykių tyrimo metodą, nustatė, jog organizacijos, kurios išskiria didesnę kiekį anglies dioksido (CO₂) pramonės šakose, patiria ryškesnę neigiamą poveikį, vertinant savanorišką anglies dioksido atskleidimą. Bolton ir Kacperczyk (2021), analizuodami

anglies dioksido (CO₂) poveikį rinkos žaidėjų elgsenai nustatė, jog investuotojai reikalauja didesnės investicijų grąžos iš įmonių ar organizacijų, kurių emisijų lygis viršija valstybės reglamentuojamas leistinas normas. Vis didesnė investuotojų dalis, įkvėpta socialiai atsakingo visuomeninio judėjimo, skatinančio tvarią veiklą, kuri leistų padidinti potencialias galimybes sumažinant išmetamų emisijų kiekį į aplinką, teikia prioritetą ekologiškoms investicijoms. Žaliosios investicijos pasižymi konceptuali ir emociniu patrauklumu, nes yra skirtos organizacijoms ar projektams, kurių veikla yra grįsta alternatyvių energijos šaltinių naudojimu, aplinką tausojančia darbo kultūra bei jos specifika. Inderst, Kaminker ir Stewart (2012) patvirtino, jog investicijos į infrastruktūrą, gamtinius išteklius, Žemę, tampa vis populiariesniu objektu šiuolaikinėje visuomenėje, dėl atsirandančių unikalių investavimo galimybių, kurios leidžia sugeneruoti ne tik efektyvų rinkos funkcionavimą prisidedant prie finansinio pobūdžio diversifikacijos, bet ir sukuriant teigiamą poveikį anglies dioksido valdymo procese. Šios investicijos gali apimti vėjo ar saulės energijos atsargas, geometrinę ar bangų energiją ir kt. Ekologiška investavimo politika skiriasi priklausomai nuo turto klasės, visgi šios rūšies investicijos gali būti klasifikuojamos į dvi siauresnes kategorijas – tiesioginius ir netiesioginius investicinius aktyvus:

- *Tiesioginės ekologiškos investicijos.* Šios klasės investicijoms yra būdingas pelnas, sugeneruojamas tiesioginiu būdu iš aplinkai nekenksmingai veiklai skirtų organizacijų ar bendrovių. Rinkos dalyvis, norėdamas investuoti į ekologiškus bei tvarius aktyvus, turi pasirinkti ekologišką veiklą plėtojančias įmones ar organizacijas, kurių akcijomis yra prekiaujama akcijų biržoje.
- *Netiesioginės ekologiškos investicijos.* Prekiautojo investuotas kapitalas yra skiriamas įmonėms ar organizacijoms, kurių pagrindinė veikla nėra laikoma itin ekologiška ar pasižyminčia ypatingai tvariu vystymusi, tačiau įmonės kuria produktų ar paslaugų liniją, pagrįsta ekologiškos veiklos elementais. Rinkos dalyvis, norėdamas investuoti į netiesiogines ekologiškas investicijas turi rasti investicinius subjektus, kurių veiklos specifika pasižymi tvaria ekologine veikla.

Pasaulinėms ekonomikoms pereinant prie ekologiškesnės veiklos, rinkos žaidėjams tampa taip pat naudinga pereiti prie įmonių, kurios būtų pasirengusios atlaikyti klimato kaitos padarinius ir pereinamosios rizikos poveikis būtų ženkliai mažesnis. Svarbu paminėti ir tai, jog investavimas į tvarumą gali lemti sumažėjusias įmonės veiklos sąnaudas, kuomet yra tinkamai įvertinamos energijos suvartojimo išlaidos ir bendrosios gamybos sąnaudas, optimizuojami gamybos procesai bei tiekimo grandinė. Visi šie veiksniai, gali ne tik padidinti pelno maržą, tačiau ir pritraukti daugiau investuotojų.

1.3.2. Ekonomikos augimo poveikis akcijų rinkai

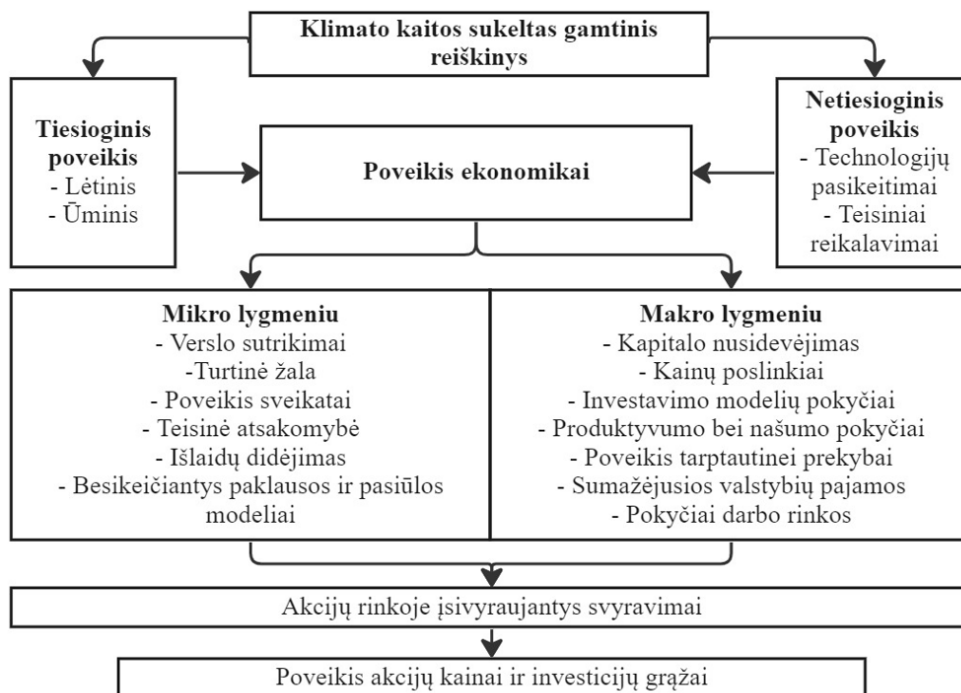
Klimato kaitos poveikis turi įtakos valstybių ekonominiam augimui, kuris yra neatsiejamas akcijų rinkų funkcionavimo elementas. Klimato kaitos poveikis ekonomikos augimui yra plačiai analizuojama tematika moksliniuose tyrimuose. Nordhaus (1977) sukūrė integruotą vertinimo modelį (angl. *integrated assessment model*), kuriuo siekė imituoti ekonomikos ir klimato tarpusavio sąveiką. Kiekybinis modelis, integruodamas teorinius bei empirinius rezultatus, leido įvertinti klimato kaitos išlaidas ir pateikti argumentuotą išvadą, kad siekiant sumažinti ŠESD poveikį Žemės atmosferoje, turi būti pertvarkyta valstybinė anglies dioksido (CO₂) mokesčių schema, o siekiant skatinti naujus energiją generuojančius metodus – taikomos aukštesnės kainos, kurios individus atgrasytų nuo iškastinio kuro naudojimo. Tuo tarpu, Romer (1990) sukūrė endogeninio augimo teoriją, teigdamas, kad sustiprinus žmogiškąjį kapitalą, sukuriamos naujos technologijų formos, kurios daro įtaką ekonomikos augimui. Nordhaus ir Romer atlikti tyrimai buvo pripažinti pasauliniu mastu bei konsoliduoti valstybių valdymo lygmenyje, todėl 2018 metais mokslininkai gavo Nobelio premiją už klimato kaitos ir technologinių naujovių integravimą į ilgalaikę makroekonominę analizę. Tais pačiais metais, Pasaulinė ekonomikos ir klimato komisija paskelbė ataskaitą, kurioje buvo teigiama, kad pereinant prie ekologiškesnės ekonomikos, sumažinant anglies dioksido (CO₂) išmetamą kiekį ir užtikrinant tinkamą integracinę perėjimą, iki 2030 m. galima uždirbti 26 mlrd. USD pelno bei sukurti papildomus 65 mln. USD iš skirtingų sektorių veiklos.

Be to, Koubi (2017), analizuodamas skirtingų mokslininkų pateiktus teorinius argumentus bei empirinius įrodymus, taip pat nustatė, kad klimato kaitos poveikis gali sudaryti tinkamą terpę nepalankių ekonominių sąlygų formavimuisi bei konfliktų atsiradimui. Politinė įtampa ir nesutarimai tiek nacionaliniu, tiek tarpvalstybiniu kontekstu, gali ne tik susilpninti valstybės pajėgumus, padidinti politinę ir ekonominę nelygybę, tačiau ir paskatinti didėjančią individų migraciją į mažiau klimato kaitai atsparius regionus. Nors darbo jėgos praradimas gali tam tikrais atvejais sumažinti nedarbo lygį bei padidinti likusių darbuotojų pajamas, tačiau tuo pat metu sukurti žalingą poveikį valstybių ekonomikos augimui bei vertybinių popierių rinkai. Migracija gali padidinti valstybėje įsivyravusį neapibrėžtumą, todėl investuotojai gali tapti pasyvesni ir mažiau linkę toleruoti rizikos lygį. Ordu – Akkaya (2018) siekė įvertinti migracijos vaidmenį akcijų rinkų nepastovumui. Tyrimo metu buvo nustatyta, kad vietinė migracija nėra tiesiogiai perduodama Europos akcijų rinkai, tuo tarpu JAV migracijos politika daro tiesioginę įtaką visai akcijų rinkai. Du, Zhao ir Huang (2017) naudodami subnacionalinius duomenis, nustatė, kad prognozuojamas temperatūros kilimas daro neigiamą įtaką JAV ir Europos Sąjungos (ES) ekonomikos augimui, dėl sumažėjusio gamybos produktyvumo, kuomet oro temperatūra ima

viršyti optimalią oro temperatūrą. Autoriai patvirtino, kad karščio ar šalčio bangos gali lemti individų termoreguliacijos sutrikimus, neigiamai paveikti darbingumą ir gamybos našumą. Šių veiksnių pasikeitimai atitinkamai gali lemti ir pačios valstybės sumažėjusį surenkamų mokesčių dydį ar turėti įtakos šalies ekonominiam augimui ir akcijų rinkos kainoms. Vaitkė ir Martinkutė - Kaulienė (2018) atliktame moksliniame tyrime patvirtino, kad egzistuoja tiesioginis ryšys tarp vertybinių popierių rinkos bei šalies ekonominio augimo. Stiprus kintamųjų ryšys leidžia daryti prielaidą, jog plėtojantis akcijų rinkai, spartėja valstybės ekonominė plėtra. Kuomet valstybių ekonomika turi augimo tendenciją, gyventojų darbo užmokesčio dydis kyla, vartotojai pradeda daugiau išlaidauti, sumažėja jų taupymas, o tai leidžia padidinti įmonių finansinių rezultatų būklę. Gerėjanti įmonės finansinė būklė skatina pozityvias investuotojų nuotaikas ir padidina įmonės ar organizacijos akcijų kainą rinkoje. Tuo tarpu, esant priešingai situacijai – kai šalies ekonomika patiria sunkmetį, valstybės gyventojų pajamos ima mažėti, atitinkamai sumažindamos akcijų kainą rinkoje, dėl sumažėjusio investuotojų susidomėjimo ir didėjančio pasyvumo. Taigi, klimato kaitos pokyčiai gali lemti ekonomikos mažėjantį produktyvumą, kuomet dėl stichinių nelaimių ar kitų klimato kaitos padarinių (cunamių, škvalų, uraganų, potvynių ir kt.) sutrinka tinkamas išteklių valdymas ar prekių transportavimo sistema (logistika ir susisiekimas), kuri atitinkamai sumažina darbo našumo augimą bei laukiamą investicijų turto grąžą (žiūrėti 6 paveikslą).

6 paveikslas

Hipotetinis klimato kaitos poveikis akcijų rinkai per ekonominę augimą



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Kaubi, 2017; Vaitkė ir Martinskutė-Kaulienė, 2018.

Bukantis ir kt. (2017), teigė, kad egzistuoja tik neigiamas klimato kaitos poveikis valstybių ekonomikoms. World Economic Forum paskelbtoje Marchant monografijoje („This is how climate change...“, 2021) teigiama, kad iki 2050 m. klimato kaitos poveikis gali sumažinti net 18% BVP, jeigu pasaulinė oro temperatūra pakiltų iki 3,2°C. Todėl žvelgiant iš investuotojo perspektyvos, klimato kaita gali neigiamai paveikti ekonomikos funkcionavimo galimybes, infliacijos lygį bei investicijų grąžą. Infliacijos lygio didėjimas yra siejamas su prekių bei paslaugų kainų didėjimu. Retai sutinkamas reiškinys, kuomet kylant kainoms atsiranda papildomos galimybės pajamų generavimui bei augimui, o tai reiškia, jog didėjant infliacijai, individų faktinės pajamos sumažėja, todėl investuotojai gali sumažinti savo investuojamo dydžio dalį. Atitinkamai pastebimas ir korporacijų išleistų aktyvų kainos sumažėjimas. Infliacijos lygio palaikymą kontroliuoja centriniai bankai (CB), kurie įvertindami ekonomikos būklę, vykdo skatinamąją arba ribojančiąją pinigų politikas.

Oro temperatūros inversija³, spartus atogrąžų kenkėjų sukeliamas poveikis augmenijai, ligų išplėtimas, visuotinis biologinės įvairovės nykimas yra plačiai analizuojama tematika vyriausybės diskurse. Nors vyriausybės ir įnirtingai siekia padidinti prisitaikymo tempus bei pateikti pagrįstus sprendimus strategijų įgyvendinimui, sumažinant ekonominių nuostolių dydį, visgi klimato krizės grėsmė natūraliai suformuotai ekosistemai kelia vis didesnį susirūpinimą bei politinį nestabilumą. Lietuvos Respublikos (LR) Seimo 2021 m. projekto nutarime „Dėl Nacionalinės klimato kaitos valdymo darbotvarkės patvirtinimo“ yra rašoma, kad egzistuoja milžiniško dydžio rizika dėl sistemos lūžio taško, pavyzdžiui, Golfo srovės sulėtėjusios sistemos ar besiformuojančio ledo skydo nestabilumo, kuris tik dar labiau pagilintų ekonominių nuostolių dydį bei paskatintų finansinį nestabilumą. Callagan ir Mankin (2022) integruodami koherentinį klimato kaitos projekcijų ir fizinių modelių rinkinį, nustatė, kad didėjantys metiniai klimato kaitos pokyčiai gali perpus sumažinti Europos Sąjungos (ES) gerovės augimo potencialą.

1.3.3. Gamtinių išteklių tiekimo sutrikdymo ir akcijų rinkos tarpusavio sąveika

Klimato kaita gali sutrikdyti natūralų gamtinių išteklių tiekimą ir lemti akcijų grąžos pasikeitimus. Žalios naftos kainos yra vertinamos kaip gyvybiškai svarbus veiksnys organizacijų struktūroje, kadangi yra gana dažnai naudojamas daugybės pramonių šakų. Elian ir Kisswani (2018), siekdami patikrinti ilgalaikį ryšį tarp nominaliųjų naftos kainų pokyčių bei akcijų rinkos grąžos, atliko ARDL (angl. *Autoregressive Distributed Lag*) ribų testavimo metodą, kuris parodė, jog naftos kainų sukrėtimai daro neigiamą įtaką akcijų grąžai. Ryšys tarp šių kintamųjų sulaukia

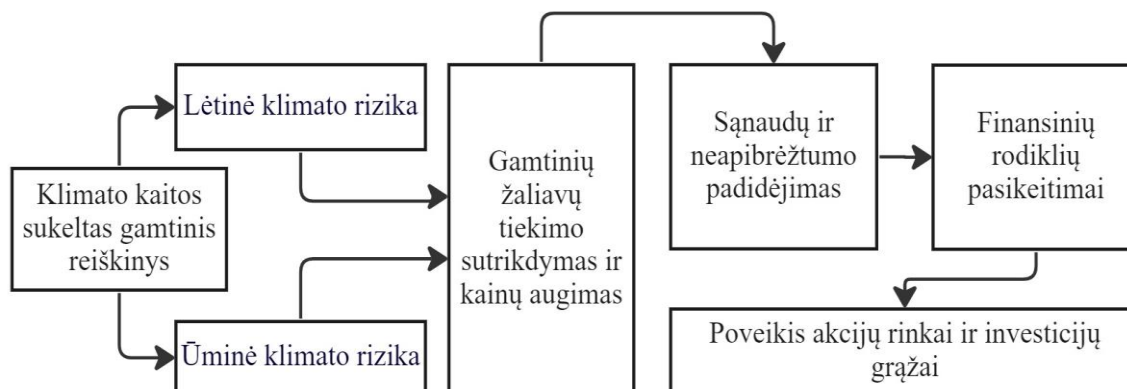
³ Inversija – meteorologinio reiškinio nuokrypis nuo įprasto režimo.

didėjančio visuomeninio susidomėjimo dėl to, jog naftos kainos yra ypatingai nestabilios ir gali sukelti didelį neapibrėžtumą, kuris investuotojų požiūriu nėra pageidaujamas akcijų rinkoje. Tuo tarpu, Hawaldar, Rajesha ir Sarea (2020) nagrinėdami Indijos ryšį tarp naftos kainų anomalijų ir akcijų rinkos gražos, taikė koreliacinius testus, kurių rezultatai parodė, kad naftos kainų svyravimai neturi tiesioginio poveikio su nafta susijusių organizacijų aktyvų kainoms. Tyrejai nustatė, kad natūralių gamtinių išteklių kainų pokyčiai daro netiesioginį poveikį ekonomikai, fiskaliniams, prekybos bei kainų kanalais, o ekonomikos svyravimai, įvykę dėl žaliavų kainų pokyčių, lemia akcijų rinkos funkcionavimo pasikeitimus. Naftos kainų kylimas padidina organizacijos produkcijos savikainą, o tai sumažina įmonės pelningumą, jeigu organizacija nepadidina siūlomos prekės ar paslaugos kainos. Be to, gamtinių žaliavų kainų kilimas gali padidinti nedarbo ir infliacijos lygį, kuris sumažintų ekonomikos augimą ir akcijų rinkos kainas. Visgi, anot Ignon (2022), teigė, jog kylančios gamtinių dujų kainos gali turėti teigiamą poveikį Žemės atmosferai, nes žaliavų gamybos perdirbimo, kasybos kainų padidėjimas gali sumažinti energijos suvartojimą, o tai vienareikšmiškai sumažintų ir išmetamųjų teršalų kiekį į Žemės atmosferą.

Vertinant skirtingų tyrėjų mokslinius darbus, egzistuoja skirtingos prielaidos bei argumentai dėl gamtinių žaliavų bei akcijų rinkos svyravimų koreliacijos. Visgi, galima teigti, kad gamtinių išteklių kainų augimas, padidina tiek organizacijų, tiek individų sąnaudas, kurios gali lemti finansinių rodiklių pablogėjimą, paskatinti visuomeninį nestabilumą bei neapibrėžtumo augimą (žiūrėti 7 paveikslą). Šių rodiklių pasikeitimai, gali paskatinti investuotojus parduoti turimas organizacijų akcijas, siekiant išvengti padidėjusios rizikos tikimybės, o tai atitinkamai paveiktų akcijų kainas bei investicijų gražą rinkoje.

7 paveikslas

Hipotetinis klimato kaitos poveikis akcijų rinkai per natūralių gamtinių žaliavų tiekimo kanalą



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Elian ir Kisswani, 2018.

Lui, Wang ir Lee (2020), analizavo naftos ryšį su akcijų graža, įtraukdami COVID-19 pasaulinės pandemijos įtaką žaliosios naftos paklausai. Tyrimo metu buvo gauti prieštaringi rezultatai, t.y. vienos imties laikotarpio metu, buvo apskaičiuotas neigiamas ryšys tarp kintamųjų, tuo tarpu, vertinant COVID-19 pandemijos poveikį kintamųjų tarpusavio ryšiui, buvo gautas teigiamas pandemijos poveikis naftos kainų pasikeitimams ir akcijų investicijų gražai. Investuotojai išvelgdami naftos kainų svyravimus, gali nuspręsti atidėti investicijas, atitinkančias realių opcionų teoriją (angl. *real options theory*) palankesniai laikotarpiui, o tai taip pat lemtų sumažėjusią aktyvų gražą.

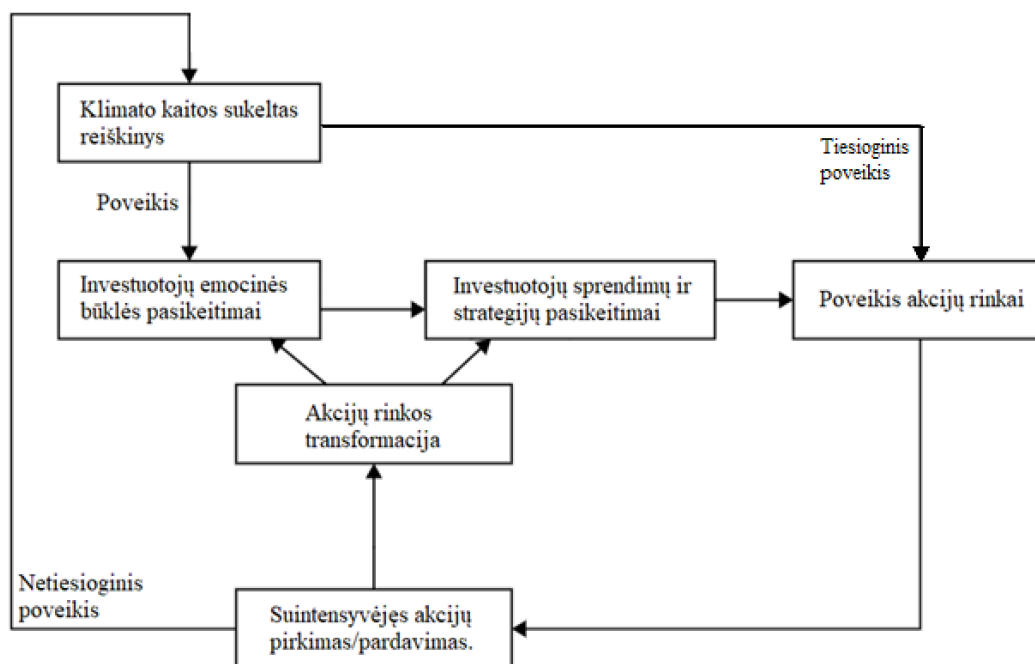
1.3.4. Investuotojų emocinės elgsenos poveikis akcijų rinkai

Klimato kaitos poveikis lemia akcijų rinkos veikėjų nuotaikas ir investavimo sprendimų priėmimą. Akcijų rinka gali būti laikoma žmoniškųjų emocijų konglomeracijos centru, nes individų nuotaikos daro didelę įtaką vertybinių popierių rinkos dinamikai. Phuong (2020) teigė, jog akcijų rinkoje atsirandančias anomalijas lemia neracionalūs investuotojų sprendimai. Sutrikusi emocinė būklė, nuotaikų svyravimai, turi įtakos žmonių psichinei sveikatai ir gali paskatinti streso atsiradimą, padidėjusi vangumą ar depresiją. Clayton ir Karazsia (2020) analizuodami klimato kaitos poveikį individų nuotaikoms, sveikatai bei psichosocialinei gerovei, nustatė, jog ekstremali oro temperatūra turi stiprią koreliaciją su neigiamomis nuotaikomis. Įsivyraujantis investuotojų nerimas dėl klimato kaitos tampa įprastu reiškiniu jaunesnės kartos tarpe, kadangi tampa susijęs su emocine individų būkle.

Tuo tarpu, Ajirlou ir kt. (2019) taikydami daugiamatį mastelio keitimo ir aglomeracinį hierarchinį grupavimo metodą, išanalizavo, kad eilinis rinkos žaidėjo nuotaikos pasikeitimas tiksliniame akcijų gražos tyrime formuoja skirtingus stilizuotus reiškinius apie preliminarų akcijų rinkos elgesio modelį. Tai reiškia, kad egzistuoja skirtingi investicijų gražos dinamikos lygmenys, esant skirtingoms rinkos žaidėjų nuotaikoms. Rinkos žaidėjai, pasižymintys pozityviomis nuotaikomis, gali pervertinti akcijų vertę, tuo tarpu, kai rinkoje egzistuoja niūros nuotaikos – investuotojai gali padidinti rinkos nepastovumą ir įkainoti akcijas mažesne verte. Jung ir Jeong (2021) analizuodami koreliaciją tarp žmonių nuotaikos ir akcijų rinkos kainų indeksų, nustatė, kad visuomeninės nuotaikos kintamieji ir rinkos žaidėjų išitraukimas, turi stiprų tiesioginį ryšį ir gali paaiškinti akcijų kainų indekso dinamiką (žiūrėti 8 paveikslą). Taigi, autoriai patvirtino, kad egzistuoja ne tik stipri koreliacija tarp kintamųjų (t.y. klimato kaitos ir akcijų rinkos), tačiau ir priežastinė elementų tarpusavio sąveika.

8 paveikslas

Hipotetinis klimato kaitos poveikis akcijų rinkai per individų emocinės būklės kanalą



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Chen, Zhu ir He, 2021.

Tuo tarpu, Saurabh ir Dey (2020), atliktoje mokslinėje analizėje buvo nustatyta, kad nėra priežastinio ryšio tarp visuminės socialinės nuotaikos ir investicijų grąžos indekso, bet egzistuoja dvikryptis priežastinis ryšys tarp teigiamos nuotaikos dimensijos ir rinkos grąžos. Emocinė individų būseną yra visuomenės socialinės padėties sudedamoji dalis, todėl klimato kaitos padariniai, pvz. aukšta temperatūra, gali padidinti konfliktų atsiradimą bei smurtą artimoje aplinkoje (Clayton, 2020). Investuotojų nuotaikų lygio dinamika yra vienareikšmiškai kintantis daugialypis reiškinys, kurį yra gana sunku prognozuoti bei nuspėti, dėl fiziologinių bei neurologinių išraiškų kintamumo, grindžiančio emocinės reakcijos būklę. Visgi, Kumar ir Goyal (2015) teigia, kad individualių rinkos dalyvių sprendimai gali būti grindžiami šiais emociniais efektais:

- *per didelio pasitikėjimo savimi efektas* (ang. *Overconfidence effect*) – efektas pasižymi egoistiniu įsitikinimu vertinant itin teigiamai savo asmenines savybes, pavyzdžiui, kompetenciją ar įgūdžius, žinomos informacijos patikimumą ar kokybę. Per didelis investuotojų pasitikėjimas jų galimybėmis, lemia mažiau atsargių sprendimų priėmimą akcijų rinkoje, didesnę riziką ir atitinkamai didesnę investicijų grąžą arba nuostolius.

- *pagrįsto nusiteikimo/neigiamo poveikio efektas (angl. Reasonable adverse effect)* – efektas pasireiškia susiklosčiusių aplinkybių neigimu, dėl patirto nuostolio ar praradimo. Investuotojas nusiteikia, kad nuostolis yra laikinas ir neparduoda nuostolingų aktyvų, tikėdamasis išaugusios gražos ateityje.
- *priešiškumo (angl. Hostility affect)* – efektas siejamas su percepcine komunikacijos teorija, kuomet investuotojas turi tvirtą nuomone tam tikru klausimu. Investuotojai pasižymi padidėjusiu užsispyrimu ir atsiskyrumu.
- *išankstinio nusistatymo (angl. Prejudice affect)* – šis efektas pasižymi tuo, kad investuotojas iš anksto priima tam tikrą sprendimą, neįvertinandamas visų kintamųjų ar aplinkybių. Akcijų rinkoje, labiau patyrę investuotojai gali lengvai pasipelnyti dėl šio efekto atsiradimo.

Investuotojų entuziazmo padidėjimas gali paskatinti akcijų rinkos aktyvumą ir padidinti akcijų kainų vertę. Pastebima, jog rinkos veikėjų teigiamos nuotaikos gali paskatinti akcijų kilimą didesniu tempu, nei pačios organizacijos finansiniai rodikliai. Tuo tarpu, įsivyravęs investuotojų negatyvas bei pesimizmas sulėtinta rinkos veikimo mechanizmą ir gali sumažinti vertybinių popierių vertę. Kuomet ekonomikoje vyrauja milžiniškas neapibrėžtumas, kurį gali lemti anomalinių reiškinių atsiradimai, investuotojai yra linkę nuvertinti listinguojamų įmonių akcijas. Vaitkė ir Martinkutė-Kaulienė (2018) naudodamos statistinių duomenų analizę ir koreliacinę regresinę duomenų analizę nustatė, jog investuotojų lūkesčiai turi tiesioginį poveikį akcijų rinkos veikimo mechanizmui. Tyrimo metu buvo išvelgta, kad atsigaunant po 2008-2009 metais įvykusios ekonominės krizės, investuotojų lūkesčiai palaipsniui ėmė gerėti ir tapo teigiami, atitinkamai buvo pastebėta ir Lietuvos ekonominių sentimentų (ESI) bei OMX Vilniaus⁴ indekso rodiklių reikšmių augimo tendencija, apskaičiuota kintamųjų koreliacijos koeficiento reikšmė buvo 0,7466. Atsižvelgiant į tai, jog nėra išrasti klimato modeliai, leidžiantys tiksliai nustatyti būsimus klimato kaitos pokyčius ateityje konkrečiu laiku bei vietoje, investuotojai gali pasinaudoti galimybe ir prognozuoti rizikos poveikį jų turimam portfeliui. Tirodkar (2022), teigė, jog sunkumai prognozuojant pereinamųjų įvykių poveikį yra eksponentiškai didesni, dėl atsirandančio neapibrėžtumo ir politinio nestabilumo, susijusio su akcijų rinkos veikėjų elgesio normomis bei klimato kaitos scenarijais tam tikram ūkio subjektui. Shkolnik, Bondarenko ir Balatsky (2019), pagrindė, jog akcijų rinkos dalyviai, inicijuodami bet kokią sprendimą ar sandorį akcijų rinkoje, prisiima tam tikro dydžio riziką, o norint ją tinkamai suvaldyti, turėtų nustatyti bei įvertinti rizikos

⁴ OMX Vilnius - vietinis visų Baltijos šalių bendrovių, įtrauktų į Oficialius ir Papildomus prekybos sąrašus, akcijų indeksas.

vertę bei atlikti objektyvų prognozavimą. Nepakankamos informacijos naudojimas bei netinkamų duomenų interpretavimas ar apdorojimas tik padidina rinkos žaidėjo investicinės rizikos dydį.

Lopez – Anido, Harrington ir Hamlin (2021) atliktame tyrime nustatė, jog investuotojai, atsižvelgdami į klimato kaitą, trumpuoju laikotarpiu perka didesnę kiekį organizacijos akcijų, nes trumpuoju laikotarpiu stichinių nelaimių sukeliama rizika padidina akcijų rizikos premiją. Tuo tarpu, analizuojant investuotojų elgseną ilguoju laikotarpiu, kuomet didėja klimato kaitos nelaimių tikimybė, akcijų rinkos veikėjai, ima mažinti investicinį portfelį, parduodami įmonių ar organizacijų akcijas. Neigiama rinkos grąža, mažai tikėtina, jog bus panaikinta teigiama grąža ateityje, kas reikštų, jog akcijų rizika ima didėti kartu su investicijų horizontu. Žvelgiant į šiuos skirtumus, klimato kaitos pokyčiai skirtingai veikia investuotojų išitraukimą bei strategijų priėmimą vertybinių popierių rinkoje, tiek trumpuoju, tiek ilguoju laikotarpiais. Svarbu pabrėžti ir tai, jog investuotojas, remdamasis klimato kaitos padariniais, turi atsižvelgti ir į tris pagrindinius parametrus, įvertinant klimato kaitos riziką, tai – akcijų priemoką, rizikingumo laipsnį bei skirtingų turto klasių koreliacijas. Taigi, akcijos, kurios yra apdraustos nuo klimato kaitos poveikio, pritrauks papildomą individų paklausą, taip padidindamos jų vertę, o tuo tarpu akcijos, kurios yra elastingos klimato kaitos pokyčiams, taps mažiau patrauklios investuotojams ir jų kaina rinkoje ims palaipsniui mažėti.

Taigi, apibendrinant galima teigti, kad klimato kaitos poveikis neabejotinai gali lemti akcijų rinkoje įsivyravusius svyravimus. Turint omenyje, kad akcijų rinka yra itin jautri pokyčiams ir traktuojama kaip itin rizikingas investavimo būdas, leidžiantis sugeneruoti pelningą investicijų grąžą, investuotojai aktyviai stebi su organizacija susijusius elementus. Kuomet organizacija susiduria su ekstremaliais ir netikėtais klimato kaitos reiškiniais, tai gali tapti pagrindine finansinių rodiklių pablogėjimo priežastimi, kuri lemtų ir visos organizacijos akcijų kainos sumažėjimą, dėl padidėjusio investuotojo nepasitikėjimo. Akcijų rinka taip pat yra neatsiejama ir nuo valstybės ekonominės būklės. Kai valstybių ekonomika pasižymi tolygiu augimu, gyventojų darbo užmokestis kyla, kartu su investuotojų pozityviomis nuotaikomis, kuris gali padidinti įmonės akcijų kainą rinkoje. Be to, klimato poveikis gali pasireikšti ir gamtinių žaliavų tiekimo mechanizme, kai dėl stichinių nelaimių visuotinė biologinė įvairovė sunyksta ir lemia organizacijų veiklos pasikeitimus. Svarbu pabrėžti ir tai, kad klimato kaita gali daryti įtaką investuotojų psichologinei bei emocinei būklei, pavyzdžiui, didėjant oro temperatūrai, investuotojai tampa aktyvesni vertybinių popierių rinkoje ir pastebimas akcijų vertės augimas.

2. KLIMATO KAITOS POVEIKIO AKCIJŲ RINKAI TYRIMO METODOLOGIJA

Klimato kaitos poveikis įvairiems visuomenės sektoriams yra tarpusavyje susijęs (Cramer ir kt., 2018). Kaip ir minėta teorinėje darbo dalyje, tarpusavio rizikos didėjimas kuria palankias sąlygas komplikuotos sisteminės rizikos atsiradimui, kuri daro ne tik milžiniško masto žalą ekosistemai ar populiacijos sveikatos būklei, tačiau ir neigiamai veikia valstybių ekonominį augimą bei finansinį stabilumą. Klimato kaitos poveikis gali sutrikdyti efektyvų išteklių paskirstymą, lemti bendrovių finansinių rodiklių blogėjimą, dėl padidėjusių finansinių nuostolių bei paskatinti investuotojų sprendimų pasikeitimus, kurie neabejotinai paveiktų ir visą akcijų rinkos funkcionavimo mechanizmą.

Atsižvelgiant į tai, jog klimatas pasaulyje nėra vienodas, poveikio intensyvumas bei rezultatai įvairiuose regionuose gali skirtis. Dėl klimato kaitos suformuotų aplinkybių, individai bei gyvūnai susiduria su naujais išgyvenimo iššūkiais. Dažnesnės ir intensyvesnės karščio bangos, vėjo gūsiai, šylantys vandenynai, sausros daro itin palankias sąlygas ekstremalių stichinių nelaimių formavimuisi. Todėl remiantis klimato kaitos poveikio akcijų rinkai teoriniais aspektais, yra sukuriama metodologija, kuri leistų įvertinti Australijos klimato kaitos poveikį Australijos akcijų rinkai 2019 – 2021 m. laikotarpiu. Dėl to, šioje dalyje yra pateikiama skirtingų mokslininkų atliktų tyrimų apžvalga įvertinanti klimato kaitos poveikį akcijų rinkai, identifikuojama atliekamo tyrimo imtis, apibrėžiama darbo loginė struktūra, aprašomi naudoti duomenų rinkimo metodai ir taip pat nuosekliai pateikiama klimato kaitos poveikio akcijų rinkai tyrimo organizavimo eiga. Metodologijos rezultatai yra pateikiami bei įvertinami trečioje darbo dalyje.

2.1. Klimato kaitos poveikio akcijų rinkai tyrimų apžvalga

Akcijų rinka yra gyvybiškai svarbi finansų rinkos funkcionavimo dalis, kuri leidžia sumodeliuoti efektyvų atsargų paskirstymą bei perskirstymą tarp finansų rinkos dalyvių. Tinkamas rinkos veikimas leidžia plėtoti stiprią bei konkurencingą ekonomikos veiklą, todėl literatūroje yra aktyviai analizuojami įvairūs veiksniai, galintys sutrikdyti efektyvų akcijų rinkos veikimo mechanizmą. Atsižvelgiant į tai, jog valstybės įnirtingai siekia padidinti prisitaikymo prie klimato kaitos politikos tempus, klimato poveikio akcijų rinkai problematika palaipsniui tampa vis labiau analizuojama mokslinėje bei dalykinėje literatūroje.

Vlady (2015), Din ir Tripe (2020), Antoniuk ir Leirvik (2021), Ramelli, Ossola ir Rancan (2021) atlikti tyrimai, patvirtino, kad egzistuoja stiprus koreliacijos ryšys tarp klimato kaitos rezultatų poveikio ir akcijų rinkos kainų dinamikos. Šių tyrimų rezultatai leidžia daryti prielaidą, kad tarp analizuojamų kintamųjų egzistuoja tarpusavio priklausomybės, tačiau ne priežastinis ryšys. Tuo tarpu Jeong (2019), Ruihong ir Weng (2020) siekdami nustatyti kaip kinta akcijų rinkos grąža, kintant klimato kaitos poveikio elementams, atliko regresinę analizę. Siekiant sumodeliuoti patikimus regresijos analizės rezultatus, regresanto ir regresorių duomenys buvo suderinami laiko ir periodo atžvilgiu. Nežinomi tyrimo imties tiesinės regresijos modelio koeficientai ($\hat{\beta}_t$) leido įvertinti kiek pasikeis regresoriaus įverčio reikšmė, vienu vienetu padidinus regresanto reikšmę, esant prielaidai, kad kiti nepriklausomi kintamieji yra pastovūs. Jeong (2019) atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad oro temperatūros kitimas, slėgis ir krituliai turi teigiamą poveikį SPDR S&P 500 ETF (SPY) grąžai, o drėgmė – turi tiek neigiamą, tiek teigiamą poveikį akcijų grąžai. Visgi, buvo išvelgta prielaida, kad bėgant laikui poveikio intensyvumo mastas palaipsniui ima mažėti. Tuo tarpu, Ruihong ir Weng (2020) rezultatai parodė, kad įmonės, kurios vysto veiklą regionuose, pasižyminčiuose didesne klimato kaitos rizika turi prastesnius finansinius rezultatus ir įmonių pelningumas yra mažesnis, ypač lyginat su bendrovėmis, kurios susiduria su mažesne klimato kaitos grėsme. Be to, autoriai pateikė išvadą, jog akcijų rinka yra neefektyvi kovoje su klimato kaitos sukeliama rizika, kadangi klimato kaita suformuoja sąlygas, kuriomis ekonomika tampa mažiau produktyvi. Dėl to, nenuostabu, jog mažėjantis produktyvumas, kuris yra laikomas pagrindine ekonomikos augimo varomąją jėga, nulemia daugybės organizacijų finansinio turto tikėtiną grąžą.

Klimato kaitos sukeltos grėsmės gali sustiprinti ekonominę nesaugumą bei politinį nestabilumą, kuris gali paskatinti individų migracijos didėjimą. Ordu – Akkaya (2018) siekė įvertinti migracijos vaidmenį akcijų rinkos nepastovumui, kurį lemia klimato kaitos poveikis tam tikrai jurisdikcijai, dėl kurios individai migruoja į palankesnę bei geografiškai saugesnę regioną. Autorius siekdamas nustatyti nepastovumą, taikė EGARCH⁵ modelį ir nepastovumo išplitimo analizę pagal Diebold – Yilmaz (2012) metodiką. Tyrimo metu buvo nustatyta, kad vietinė migracija, susijusi su klimato kaitos rizikos dydžiu, nėra tiesiogiai perduodama Europos akcijų rinkai, tuo tarpu JAV migracijos politika daro tiesioginę įtaką visai nuosavybės vertybinių popierių rinkai. Tuo tarpu, Vlady (2015) analizuodama klimato kaitos poveikį Australijos kapitalo rinkai, pritaikė apibendrintą autoregresyvų sąlyginį heteroskedastiškumo (GARCH(1,1)⁶) modelį.

⁵ EGARCH modelis – D. B. Nelsono sukurtas dinaminis modelis, kuriuo siekiama nustatyti sąlyginį heteroskedastiškumą arba nepastovumo klasterizavimą tam tikrame inovacijų proceso lygmenyje.

⁶ GARCH modelis – dviejų ar daugiau laiko eilučių turintis modelis, apibūdinantis dabartinės arba naujos klaidos dispersiją kaip ankstesnių laikotarpių klaidų terminų funkciją.

Tyrimo metu nepriklausomi kintamieji, kuriuos nulemia klimato kaita, buvo desezonizuoti, kad būtų prilyginti kitiems klimato kaitos kintamiesiems ir gauti duomenys taptų patikimesni. Tyrėjos gauti rezultatai parodė, kad kapitalo rinkos dalyviai reaguoja į bet kokią informaciją susijusią su klimato kaita bei jos sukeliamu pavojumi. Be to, Vlady (2015) naudodama kartotinį matą, įvertino standartines koeficientų paklaidas, kurios leido nustatyti, kad didėjanti oro temperatūra daro poveikį rinkos dalyvių fiziologijai, o psichoekonominė depresija nulemia Australijos biržoje kotiruojamų akcijų kainų mažėjimą. Dėl to, racionalūs investuotojai naudodami prognozavimo informaciją, įtraukia klimato kaitos riziką į klimatui jautrių įmonių akcijų vertinimo procesą. Taigi, galima teigti, kad klimato kaitos poveikio intensyvumas bei informacijos sklaida skirtinguose regionuose gali sudaryti skirtingą poveikį investuotojų elgsenai, sprendimų priėmimui bei akcijų rinkos kainoms (žiūrėti 1 lentelę).

1 lentelė

Klimato kaitos poveikio akcijų rinkai literatūros apžvalgos suvestinė

| Autorius(-iai) | Metai | Rinka | Rezultatas |
|-----------------------|--------------|--------------|--|
| Du, Zhao ir Huang | 2017 | ES / JAV | Oro temperatūros kilimas daro netiesioginį neigiamą poveikį akcijų rinkai, dėl JAV ir ES ekonomikos augimo mažėjimo. |
| Elian ir Kisswani | 2018 | Kuveitas | Taikant ARDL ribų testavimo metodą, buvo nustatyta, kad klimato kaitos poveikis nulemia naftos kainų sukrėtimus, o tai paskatina akcijų rinkos neapibrėžtumo didėjimą bei svyravimus. |
| Ajirlou ir kt. | 2019 | Neapibrėžta | Taikydami MDS ir AHC metodus, nustatė, kad rinkos žaidėjų nuotaikų kaita, pasireiškianti dėl klimato kaitos poveikio, formuoja skirtingus stilizuotus nuokrypius apie preliminarų akcijų rinkos elgesio modelį. |
| Lui, Wang ir Lee | 2020 | JAV | Naudojant TVP-VAR ⁷ , buvo nustatyta, kad klimato kaita turi statistiškai reikšmingą poveikį naftai ir akcijų grąžai. |
| Jiang ir Weng | 2020 | Kinija | Informacijos sklaida, susijusi su klimato kaita turi neigiamą poveikį akcijų grąžai. |
| Qian, Suryani ir Xing | 2020 | Australija | Tyrėjai, analizuodami klimato kaitos rizikos poveikį Australijos rinkoje, nustatė, kad pereinamojo laikotarpio rizika, skatinanti pereiti prie mažesnio ŠESD išmetamo kiekio į aplinką, turi teigiamą poveikį akcijų grąžai. |
| Antoniuk ir Leirvik | 2021 | JAV | Investuotojai greitai reaguoja į klimato kaitos poveikį, dėl pasklidusios informacijos apie pereinamojo laikotarpio klimato riziką, todėl akcijų kainos koreguojasi atsižvelgiant į įvykio mastą. |
| Anh ir Gan | 2021 | Vietnamas | Taikant skydinių duomenų metodą, buvo nustatyta, kad klimato kaitos poveikis, pasireiškiantis didėjančiais valstybės apribojimais, daro neigiamą poveikį akcijų grąžai. |

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis skirtingų autorių tyrimais.

Taigi, remiantis 1 lentele galime matyti, jog klimato kaitos sukeliamas poveikis akcijų rinkai pasireiškia per skirtingus kanalus bei gali reikšmingai paveikti investicinės grąžos kryptį. Atsižvelgiant į tai, jog Australija visame pasaulyje yra išgarsėjusi savo unikaliais gamtos

⁷ TVP VAR – laike kintančių parametru vektoriu autoregresijos.

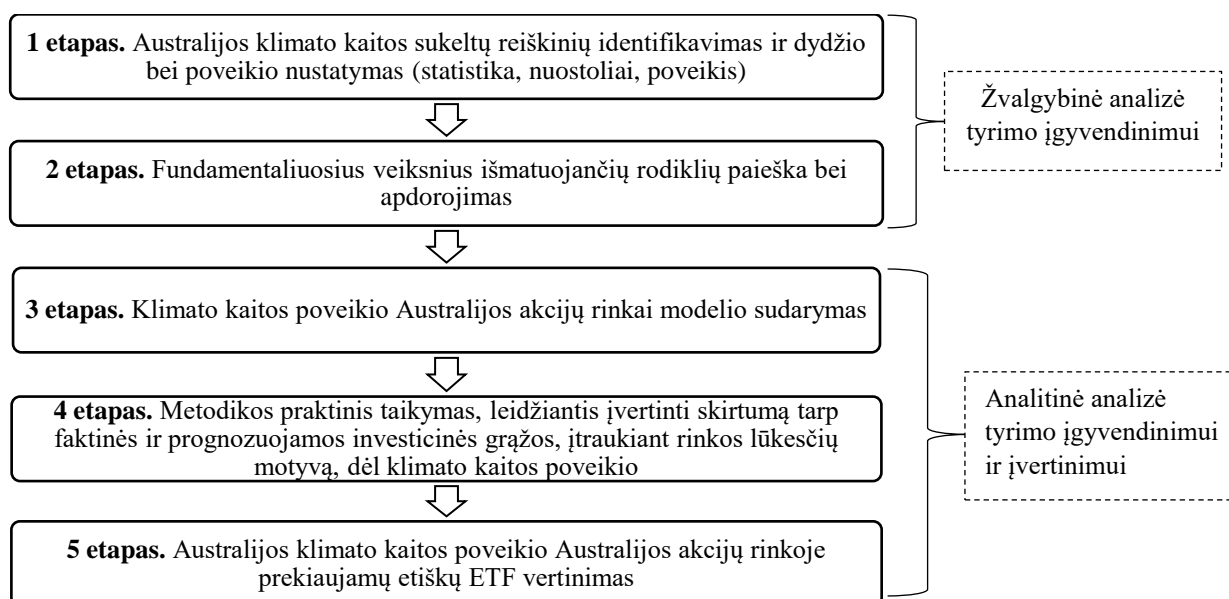
stebuklais, geologinėmis savybėmis, ypatingu kraštovaizdžiu, aktyviu turistų kiekiu ir t.t., klimato kaitos poveikis kasmet negailėstingai niokoja Australijos architektūrą bei gamtinius objektus. Sukeliami milžiniško masto finansiniai nuostoliai pasireiškia ne tik šalies gyventojams, draudimo bendrovėms ar vyriausybei, tačiau ir skirtingo dydžio organizacijoms. Grandininės reakcijos susiformavimas sukuria komplikuotą visumą, kuri gali lemti staigius bei neprognuojamus pokyčius Australijos rinkoje. Dėl to, nepaisant stereotipų apie „laimingąją šalį“, atliekamas tyrimas tampa unikalus tuo, jog siekiama identifikuoti bei įvertinti kaip klimato kaitos natūraliai suformuotas reiškinys lemia Australijos akcijų rinką.

2.2. Darbo tyrimo metodų pagrindimas ir etapų loginė seka

Tyrimo metu, siekiant reprezentatyviai įvertinti 2019 – 2021 m. Australijos klimato kaitos sukeltų reiškinų poveikį Australijos akcijų investicijų grąžai yra taikomas trianguliacijos principo metodas. Šio metodo taikymas leidžia apjungti tiek kiekybinius, tiek kokybinius duomenų šaltinių naudojimo būdus ir sukurti visapusišką problemos pažinimo modelį. Atsižvelgiant į tai, jog atliekamu tyrimu siekiama įvertinti klimato kaitos suformuotų gaisrų rezultatų poveikį Australijos akcijų rinkai, trianguliacijos principo metodas leidžia pagrįsti informacijos per skirtingus šaltinius konvergenciją. Dėl to, norint išlaikyti nuoseklią tyrimo organizavimo eigą, yra sudaroma loginė tyrimo seka, susidedanti iš 5 pagrindinių etapų apimančių žvalgybinę bei analitinę analizę (žiūrėti 9 paveikslą).

9 paveikslas

Klimato kaitos poveikio akcijų rinkai tyrimo loginė seka



Šaltinis: sudaryta autorės.

Taikant žvalgybinę analizę yra naudojamas kokybinis duomenų rinkimo metodas leidžiantis identifikuoti ir nustatyti Australijos klimato kaitos sukeltus reiškinius bei jų poveikį Australijos finansų sistemai bei organizacijoms, todėl yra atliekama dokumentų bei statistinių duomenų analizė. Magistro baigiamojo tyrimo metu yra naudojami pirminiai duomenys, kuriuos skelbia Europos Sąjungos (ES) statistikos tarnyba, Bloomberg, ACTIV Financial, Australian Associated Press, E&Y Australija, ASX MarketSource ir Kenneth R. French duomenų biblioteka. Surinkti duomenys, susiję su klimato kaitos nuostoliais, yra naudojami Australijos klimato kaitos poveikio įvertinimui bei intensyvumo nustatymui. Tuomet yra pereinama prie fundamentalius veiksnius išmatuojančių rodiklių paieškos bei aprašymo. Atliekama koreliacinė bei regresinė analizė, leidžianti įvertinti fondų investicinių grąžų tarpusavio ryšius bei priklausomybes, o gauti duomenys yra aprašomi bei pateikiami duomenų charakteristikos suvestinėje. Be to, tyrimo metu, dideli skaitinių duomenų kiekiai yra apdorojami bei pateikiami grafinio duomenų atvaizdavimo metodo pagalba, leidžiant vizualiai pateikti kintamųjų tendencijas bei nuokrypius.

Tuo tarpu, analitinė tyrimo analizė pradedama taikyti nuo 3-sios tyrimo etapo dalies. Metodikos praktinis taikymas apima Australijos klimato kaitos poveikio Australijos akcijų rinkai tyrimo sudarymą, kurio metu siekiama apibrėžti ir nustatyti klimato kaitos suformuotų 2019 – 2021 m. stichinių nelaimių poveikį akcijų rinkos investicijų grąžai. Norint pasiekti užsibrėžtą tikslą ir atlikti reikšmingą mokslinį tyrimą, buvo naudojami matematiniai modeliai, leidžiantys apskaičiuoti tikėtiną turto grąžą, neįprastą grąžą (AR), kumuliacinę neįprastą grąžą (CAR) bei vidutinę kumuliacinę neįprastą grąžą (CAAR) 15 dienų intervale. Skaičiavimai atliekami naudojantis Microsoft Excel ir IBM SPSS Statistics (SPSS) programinę įrangą. Analitinės analizės taikymas, tyrimo metu leidžia kontekstualizuoti pagrindinę informaciją bei atlikti reikšmingą duomenų vertinimą bei interpretaciją.

2.3. Tyrimo imties formulavimas ir pasirinkimo motyvai

Remiantis Rudzkiene (2005), tyrimo metu naudojamos imties dydžio nustatymo problematika yra itin komplikauta, dėl įvairių tyrimo apribojimų bei galimų išlaidų. Dėl šios priežasties, siekiant nustatyti tinkamą tyrimo imtį, autorė, visų pirma, siūlo apibrėžti tiriamos populiacijos dydį. Atliekant kokybinį tyrimą, imties charakteristikai nustatyti yra formuojamos atsitiktinės tiriamųjų grupės, todėl naudojant mažas duomenų imtis, gauti rezultatai taptų nereprezentatyvūs vertinant analizuojamos problemos tematiką visos populiacijos lygmeniu. Tačiau, jeigu duomenys nėra transformuojami už tiriamosios imties ribų, tyrimo rezultatai yra laikomi patikimi (Kardelis, 2005). Dėl to, klimato kaitos poveikio Australijos akcijų rinkai tyrimo kontekste, apibrėžta populiacija apima Australijos akcijų biržoje prekiaujamus socialiai

atsakingus fondus (ETF), kurie investuoja tik į Australijos rinkos skirtingų veiklos sektorių akcijas, kurių verslo praktika yra grindžiama tvarumu bei visapusišku ekologiškumu. Siekiant nustatyti Australijos biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų investicinių fondų baigtinį sąrašą, buvo pastebėta, kad iš 17 etiškų ETF fondų, tik 6 investiciniai fondai investuoja į Australijos rinkos akcijas, o tuo tarpu 11 ETF fondų - diversifikuoja investicinį portfelį, investuodami į kitas pasaulines rinkas.

Socialiai atsakingas investavimas (SRI) yra itin sparčiai besivystanti finansų rinkų sritis, kadangi apima investavimą į organizacijas, kurios orientuojasi į etines bei socialiai sąmoningas veiklos sritis, įskaitant aplinkos tvarumą, socialinį teisingumą, įmonių etiką bei prisideda prie mažesnio šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetamo kiekio. Atsižvelgiant į darbo metu iškeltą tyrimo tikslą, į imtį nėra įtraukiami Australijos akcijų biržoje prekiaujami investiciniai fondai, investuojantys į tarptautinius vertybinius popierius, jog būtų išvengiama kitų rinkų sektoriams būdingos specifikos bei klimato kaitos poveikio rizikos. Tyrimo metu naudoti Australijos biržoje prekiaujami socialiai atsakingi investiciniai fondai (ETF) yra pateikiami suvestinėje (žiūrėti 2 lentelę).

2 lentelė

Australijos biržoje prekiaujami fondai (ETF), investuojantys į Australijos tvarią verslo praktiką ir alternatyvios energijos sektoriaus akcijas

| ATX kodas ⁸ | Oficialus fondo pavadinimas | Sektorius | Investicinės veiklos sritis |
|------------------------|--|---|--|
| IMPQ | eInvest Better Future Fund (Managed Fund) | Australijos mažos/vidutinės kapitalizacijos akcijos | IMPQ investuoja į mažas Australijos įmones, kurios teigiamai prisideda prie aplinkos ir visuomenės atsinaujinančios energetikos. |
| FAIR | BetaShares Australian Sustainability Leaders ETF | Australijos akcijos | Fondas aktyviai investuoja į Australijos įmones, užsiimančias tvaria verslo praktika. FAIR fondas neįtraukia organizacijas, kurios yra tiesiogiai susijusios su iškastinio kuro pramone. |
| GRNV | VanEck Vectors MSCI Australian Sustainable Equity ETF | Australijos akcijos | Fondas investuoja į Australijos įmones, kurios turi aukštus aplinkosaugos, socialinio ir įmonių valdymo reitingus pagal pasaulinę tyrimų agentūrą MSCI ESG Research. |
| INES | Intelligent Investor Ethical Share Fund (Managed Fund) | Australijos akcijos | Fondo tikslas investuoti į etiškai ir socialiai atsakingų akcijų portfelį, siekiant vidutinės trukmės ir ilgalaikio kapitalo augimo. |
| RARI | Russell Australian Responsible Investment ETF | Australijos akcijos | Didžiausias dėmesys skiriamas Australijos dividendus mokančioms įmonėms, kurios pasižymi teigiamomis aplinkos, socialinės ir valdymo (ESG) savybėmis. |
| VETH | Vanguard Ethically Conscious Australian Shares ETF | Australijos akcijos | Fondas pateikia diversifikuotą Australijos akcijų portfelį su etiškai pagrįsta veikla bei didesniu tolerancijos rizikai lygiu, susijusiu su akcijų rinkos nepastovumu. |

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Australijos akcijų biržoje kotiruojamų ETF duomenimis.

⁸ ASX kodas – unikalus bendrovės, įtrauktos į Australijos vertybinių popierių biržą (ASX), akcijų kodas.

Kadangi 2 lentelėje pateiktų Australijos akcijų biržoje prekiaujamų investicinių fondų veiklos sritis apima skirtingus sektorius, o ETF kaina gali būti laikoma apytiksliai pramonės augimo rodikliu, Australijos sisteminė rizika (kitaip vadinama nediferencijuojama rizika) tampa pagrindiniu akcijų kainų svyravimo veiksniu. Sisteminė rinkos rizika apima riziką, kuri yra būdinga visai rinkai arba rinkos segmentui. Dėl to, „S&P/ASX 200“ (AXJO) indekso investicinė grąža yra laikoma rinkos grąžos pakaitalu, kadangi apima didžiausią indeksą atitinkančių akcijų, įtrauktų į Australijos vertybinių popierių biržą (ASX), rezultatyvumą, vertinant rinkos kapitalizaciją. Be to, svarbu paminėti, kad „S&P/ASX 200“ indeksas yra laikomas Australijos rinkos etalonu, dėl savo reprezentatyvumo bei itin aukšto likvidumo.

2.4. Klimato kaitos poveikio Australijos akcijų rinkos investicijų grąžai tyrimo organizavimo aprašomoji analizė

Visų pirma, buvo apskaičiuojami tarpusavio tiesiniai ryšiai tarp Australijos vertybinių popierių biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų fondų (ETF) investicinių grąžų, naudojantis 2019-2021 m. duomenis. Tyrimo metu, atsitiktinė imtį sudaro nepriklausomo ir priklausomo kintamojo to paties laikotarpio duomenys, t.y. $(X_1, Y_1), \dots, (X_n, Y_n)$. Kintamųjų ryšio stiprumo rodiklis yra apibrėžiamas intervale: $[-1; +1]$. Kuomet gautas koreliacijos koeficiento ženklas yra teigiamas, kintamieji juda ta pačia kryptimi, tuo tarpu neigiama reikšmė leidžia daryti išvadą, jog kintamieji kinta priešingomis kryptimis. Jeigu kintamųjų ryšio stiprumo rodiklio reikšmė yra artima ± 1 , tai leidžia teigti, kad egzistuoja stiprus ryšys tarp kintamųjų, tuo tarpu, kuomet koreliacijos koeficientas yra lygus 0 – ryšio tarp kintamųjų nėra. Absoliuti koreliacijos koeficiento vertė leidžia nustatyti koreliacijos dydį, t.y. kuo absoliuti vertė yra didesnė, tuo stipresnė koreliacija egzistuoja tarp kintamųjų. Be to, siekiant vizualiai įvertinti kintamųjų tarpusavio priklausomybes, yra pateikiamos tiesinių koreliacijų vizualizacijos, naudojant taškinę diagramą bei nubrėžiant tiesę. Vizualizacijų interpretavimas yra grindžiamas taškų išsidėstymu aplink tiesę, t.y. jeigu visi taškai yra arti tiesės, egzistuoja stipri koreliacija tarp kintamųjų.

Australijos klimato kaitos poveikio Australijos akcijų rinkos investicijų grąžai tyrimo metu yra siekiama atskirti klimato kaitos sukeltų reiškinų poveikį nuo bendrosios rinkos poveikio. Atsižvelgiant į tai, kad akcijų rinkos svyravimus lemia begalė skirtingų elementų, šio tyrimo metu siekiama patikrinti ar egzistuoja reikšmingas skirtumas tarp įprastos ir prognozuojamos akcijų investicijų grąžos aplink klimato kaitos reiškinio susiformavimo dieną. Jeigu finansų rinkoje vyrauja tolygus akcijų investicinės grąžos svyravimas ir klimatas nedarytų poveikio akcijų rinkai, grąžos kitimas išliktų gana pastovus. Tuo tarpu, jeigu Australijos akcijų rinkoje išplistų

informacija susijusi su klimato kaitos grėsme, Australijos socialiai atsakingų ETF investicinės grąžos pakistų. Dėl to, yra apskaičiuojamos Australijos vertybinių popierių biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų investicinių fondų dienos grąžos 2019 - 2021 m. laikotarpyje. Grąžų apskaičiavimui buvo taikoma (1) formulė:

$$R_{jt} = \frac{(P_{jt} - P_{jt-1})}{P_{jt-1}}, \quad (1)$$

Kur R_{jt} – investicinio fondo grąža, P_{jt} – uždarymo kaina j ETF fondo t dieną, P_{jt-1} – uždarymo kaina j ETF fondo t-1 dieną.

Klimato kaitos sukeltų stichinių nelaimių poveikio Australijos akcijų rinkai tyrimo metu yra siekiama apskaičiuoti socialiai atsakingų ASX ETF fondų neįprastas grąžas (angl. *Abnormal returns (AR)*), kurios finansų srityje yra apibrėžiamos kaip skirtumas tarp faktinės grąžos, kuria investuotojas gauna iš turto, ir prognozuotos grąžos. Jeigu apskaičiuota neįprasta grąža yra teigiama, tai reiškia, kad faktinė grąža yra didesnė nei tikėtina grąža, o esant neigiamai neįprastai grąžai – atvirkščiai. Norint apskaičiuoti tikėtiną grąžą, tyrimo metu yra taikomas kapitalo turto kainodaros modelis (CAPM), kuris leidžia apibūdinti ryšį tarp sisteminės rizikos (bendros rinkos rizikos) bei tikėtinės turto grąžos. CAMP modelio realizacija yra pateikiama (2) formulėje:

$$R_A = R_{rf} + [\beta_A \cdot (R_m - R_{rf})], \quad (2)$$

kur R_A – tikėtina grąža, R_m – tikėtina rinkos grąža, R_{rf} – nerizikinga grąžos norma, β_A – akcijų rizikos matas (nepastovumas).

Tyrimo metu naudojama nerizikinga grąžos norma (R_{rf}) yra gaunama iš Kenneth R. French duomenų bibliotekos, naudojant Fama/French3 dienos faktorius. Tuo tarpu, beta koeficientai, kurie atsižvelgia į „S&P/ASX 200“ indekso pokyčius, apskaičiuojami pagal (3) formulę:

$$\beta_A = \frac{\sum \frac{(R_{A,n} - R_{A,avg}) \cdot (R_{m,n} - R_{m,avg})}{(n-1)}}{\sum \frac{(R_{m,n} - R_{m,avg})^2}{n}}, \quad (3)$$

Kur R_A – tikėtina grąža, $R_{m,avg}$ – tikėtinės grąžos vidurkis, R_m – tikėtina rinkos grąža, $R_{m,avg}$ – tikėtina rinkos grąžos vidurkis, n – ETF bendras skaičius.

Jeigu beta koeficiento reikšmė yra mažiau nei 1, tai rodo, kad vertybinių popierių grąžą rečiau reaguoja į rinkos pokyčius, o jeigu daugiau nei 1, atvirkščiai. Tuo tarpu, beta koeficientui įgavus 1 reikšmę, galima teigti, kad yra fiksuojamas vertybinio popieriaus kainos judėjimas pagal rinką.

Norint įvertinti rinkoje išplitusių naujienų apie Australijos klimato kaitos sukeltų stichinių nelaimių įtaką akcijų grąžai yra apskaičiuojama kumuliacinė neįprasta grąža (angl. *Cumulative Abnormal Return (CAR)*). Tyrimo metu, stichinės nelaimės susiformavimo diena yra laikoma $t=0$. Tuo tarpu, 7 dienos iki klimato kaitos suformuoto įvykio dienos, žymima $t = -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1$, o 7 dienos po įvykio dienos, atitinkamai, $t = 1, 2, 3, \dots, 7$. Siekiant apskaičiuoti patikimą naujienų įtaką CAR grąžai yra naudojamas trumpas laikotarpis, kadangi ilgalaikėje perspektyvoje akcijos kaina absorbuoja visą rinkoje išplitusią informaciją. Tai reiškia, kad tyrimo metu bus apskaičiuojama CAR reikšmė iki Australijos klimato reiškinų atsiradimo pradžios (7 dienos), įvykio atsiradimo dieną ir 7 dienas po paskelbtų naujienų apie Australijos natūraliai suformuotų stichinių nelaimių. Egzogeninių (išorinių) veiksnių poveikio apskaičiavimui naudojamos kumuliacinės (kaupiamosios) neįprastos grąžos realizacija pateikiama pateikiama (4) formulėje:

$$CAR_{i(T1,T2)} = \sum_{T=T1}^{T2} (R_{i(T)} - E|R_{i(T)}|), \quad (4)$$

kur i – ETF atitiktis, $T1$ ir $T2$ – įvykio pradžia ir pabaiga, $R_{i(T)}$ – ETF grąža t laikotarpiu, $E|R_{i(T)}|$ – prognozuojama ETF grąža.

Kadangi Australijos klimato kaitos reiškiniai trunka ilgiau nei viena diena, yra apskaičiuojama kumuliacinė vidutinė neįprastoji grąža (angl. *Cumulative Average Abnormal Return (CAAR)*). Daroma prielaida, kad CAAR yra lygi nuliui prieš įvykio atsiradimą dieną, o tuo tarpu po informacijos apie įvykį sklaidos, CAAR reikšmė tampa arba teigiama, arba neigiamai, priklausomai nuo įvykio poveikio. Tyrimo metu CAAR reikšmė yra skaičiuojama kiekvienam ETF įvykiui atskirai. Vidutinės komuliacinės neįprastos grąžos apskaičiavimui taikoma modifikuota CAR (5) formulė:

$$CAAR_{T1,T2} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N CAR_{T1,t2}^k, \quad (5)$$

kur $CAR_{T1,t2}^k$ – kumuliacinė neįprasta grąža, N – bendras ETF skaičius analizėje.

Tada yra taikoma Patell testavimo metodika, kuri atsižvelgia į kryžminę AR grąžos koreliaciją. Patell modelio realizacija pateikiama (5) formulėje:

$$t_{Patell} = \bar{A} \cdot \sqrt{\frac{n \cdot (m-p-3)}{m-p-1}}, \quad (6)$$

Taip pat Australijos klimato kaitos poveikio Australijos akcijų rinkai tyrimo metu yra įtraukiama Kolari ir Pynnonen (2010) sukurta BMP testo statistika, siekiant atsižvelgti į įvykio testavimą su neįprastosios grąžos skerspjūvio koreliacija. Kuomet yra taikomas klasterizavimas

pagal Australijos klimato kaitos suformuotų reiškinų laikotarpį, maža AR grąžos kryžminė koreliacija gali tapti itin reikšminga. Kolari ir Pynnonen testavimo formulė:

$$z_{BMP} = \sqrt{\frac{1-\bar{\rho}}{1+(N-1)\cdot\bar{\rho}}}, \quad (7)$$

kur z_{BMP} - BMP testo statistika, ρ – likučių imties kryžminių korealiacijų vidurkis.

Atsižvelgiant į tai, kad neįprastoji grąža (AR) priklauso ne tik nuo skerspjūvio koreliacijos, tačiau ir dėl Australijos klimato kaitos sukulto nepastovumo, tyrimo metu yra įtraukiama BMP testo statistika, kurios realizacija pateikiama (9) formulėje:

$$t_{BMP} = \frac{\bar{A}_{it} \cdot \sqrt{n}}{s} \quad (8)$$

kur s – skerspjūvio standartinis įvykio dienos skalės neįprastos grąžos nuokrypis.

Remiantis Australijos klimato kaitos poveikio sukeltu neapibrėžtumu, tyrimo metu yra taikoma ir pakoreguota kryžminė koreliacija. Šio metodo taikymas gali nustatyti klimato poveikio vėlavimus, kurie gali turėti įtakos prognozuojamai akcijų investicijų grąžai. Taigi, siekiant įvertinti ETF reakciją į Australijos klimato kaitos poveikį Australijos vertybinių popierių biržoje prekiaujamiems investiciniams fondams, kurių veikla yra grindžiama tvarumu bei ekologiškumu, yra apskaičiuojamos kintamųjų regresijos, kuriomis remiantis būtų sudaroma tolimesnė prognozė neįprastos grąžos gavimui. Tuomet, nustačius neįprastą grąžą, ji apskaičiuojama kiekvienam ETF tipui ir komuliacinei neįprastai grąžai pasirinktame laiko intervale, t.y. pasirinktu dienų skaičiumi nuo klimato kaitos poveikio.

3. KLIMATO KAITOS POVEIKIO AUSTRALIJOS AKCIJŲ RINKAI VERTINIMAS

Šioje tiriamojo darbo dalyje, taikant trianguliacijos principo metodą, yra įvertinama magistro baigiamojo darbo tyrimo problematika, kuri leistų nustatyti kaip klimato kaitos poveikis gali paveikti Australijos akcijų rinkos investicijų grąžą. Kaip jau buvo minėta teorinėje dalyje, klimato kaita yra glaudžiai susijusi su padidėjusiu neapibrėžtumu bei faktinių rezultatų nuokrypių nuo tikėtinų reikšmių, todėl šioje tyrimo dalyje siekiama identifikuoti klimato kaitos sukeltų stichinių nelaimių dydį bei nuostolius ir jų įtaką Australijos akcijų rinkos investicijų grąžai.

2021 m. Glazge įvykusioje Jungtinių Tautų klimato kaitos konferencijoje (COP26) buvo nustatyta, kad Australija yra viena didžiausių pasaulyje šiltnamio efektą sukeliančių dujų teršėjų vienam gyventojui. Remiantis 2021 m. konferencijoje pateiktais duomenimis, vienam gyventojui tenka apie 21 tona anglies dioksido (CO₂) ekvivalento, o tai net penkis kartus viršija pasaulinį vidurkį ir yra 40% daugiau nei kitų valstybių, naudojančių anglies energiją. Dėl to, atsižvelgiant į tyrimo objektą, dėmesys yra sutelkiamas į Australijos akcijų rinką.

Australijos klimato kaitos poveikio Australijos akcijų rinkai vertinimas atliekamas nuoseklia logine seka: pirmiausia identifikuojamas bei nustatomas 2019 – 2021 m. klimato kaitos sukeltų stichinių reiškinių dydis bei finansiniai nuostoliai, o tuomet yra atliekama fundamentaliuosius veiksnius išmatuojančių rodiklių paieška bei duomenų apdorojimas, kuris leistų sudaryti statistiškai reikšmingą klimato kaitos poveikio Australijos akcijų rinkai tyrimo modelį. Kitame tyrimo etape, yra pradedamas metodikos praktinis taikymas, kuris leistų įvertinti skirtumą tarp faktinės ir prognozuojamos ASX ETF investicinės grąžos, įtraukiant rinkos lūkesčių motyvą. Paskutiniame etape yra atliekamas gautų rezultatų įvertinimas bei interpretavimas.

3.1. Klimato kaitos suformuotų Australijos stichinių reiškinių dydis bei patirti finansiniai nuostoliai 2019 - 2021 m. laikotarpiu

2022 m. vasario 28 d. Tarpvyriausybines klimato kaitos komisijos (IPCC) II darbo grupės ataskaitoje yra teigiama, kad klimato kaitos suformuotų ekstremalių bei katastrofiško poveikio nelaimių tikimybė iki 2050 m. gali padidėti iki trečdaliao, o iki 2100 m. iki 52%. 2020 m. Karališkosios komisijos dėl nacionalinių stichinių nelaimių susitarimų (RCNNDA) ataskaitoje yra taip pat teigiama, jog Australijos nelaimių perspektyvos kelia vis didesnį nerimą, dėl

besikeičiančių klimato kaitos reiškinių ir jų poveikio intensyvumo, todėl tautos stichinių nelaimių valdymo tvarka turi būti peržiūrima nuolat. Atsižvelgiant į tai, jog Australija, pasižymėjo precedento neturinčiais klimato kaitos sukeltais stichiniais reiškiniais, tapusiais pasauliniu dėmesio apogėjimu, tyrimo metu yra nagrinėjamas 2019 – 2021 m. laikotarpis. Dėl to, šio tyrimo metu, dėmesys yra sutelkiamas į tris Australijos klimato kaitos suformuotas stichines nelaimes, sukėlusias didžiausius nuostolius 2019 - 2021 m. laikotarpiu:

- **„Juodosios vasaros“ gaisrų sukelta audra (angl. *Pyro – cumulonimbus*)** – 2019 m. liepos 1 d. Australijos žiniasklaidoje išplito informacija apie susiformavusią ir ypač įnirtingai plintančią gaisrų ir dūmų perkūniją (kitai žinoma kaip pyroCb protrūkį) rytų Australijos srityje. „Juodosios vasaros“ gaisrų sukelta audra, dėl itin smarkaus intensyvumo, dydžio bei trukmės yra laikoma vienu didžiausiu protrūkiu Australijos istorijoje. Stichinis reiškinys buvo laikomas siaubingesniu net už 1939 m. sausio 13 d. Juodojo penktadienio gaisrą Viktorijoje, kurio pelenai pasiekė net Naujosios Zelandijos teritoriją. Vyko daugybė diskusijų, siekiant įvertinti gaisrų ir dūmų protrūkio atsiradimo priežastį, visgi atliktos analizės parodė, kad pagrindinis sukėlėjas yra klimato kaita. Stichinės nelaimės metu buvo padaryta žala vietiniams ir ūkiniams miškams, įmonėms bei regionų bendruomenėms, žaliavų bei medienos pramonei. Buvo išdeginta daugiau nei 24 mln. hektarų žemės, žuvo 33 žmonės, apie 450 žmonių nukentėjo nuo gaisrų metu susiformavusių dūmų bei cheminių junginių. Konsultacinė bendrovė SGS Economics nustatė, kad šalies dūmų poveikis aplinkai ir ekosistemai siekė nuo 12 iki 50 mln. Australijos dolerių. Tuo tarpu, 2020 m. Sidnėjaus Universiteto mokslininkų atliktas tyrimas leido nustatyti, kad ūkininkavimo bei maisto sektoriaus nuostoliai sudarė apie 8% žemės ūkio BVP. Išlaidos apėmė: ūkio pastatų, įrangos bei dirbamos žemės vertės sumažėjimą (apie 2 - 3 mlrd. AUD); pasėlių praradimą; daugiau nei 100 000 gyvūnų mirčių (įvertintas nuostolis - apie 2 mlrd. AUD); poveikį darbuotojų sveikatai (apie 279 mln. AUD). „Fire On The Farm“ 2020 m. ataskaitoje taip pat analizuojamos ŠESD ekonominės sąnaudos, kuriuos įvertintos 3 - 7 mlrd. AUD, atsižvelgiant į ekosistemos atkūrimo greitį. Apskaičiuota, jog plačioji visuomenės dalis, tarptautinės organizacijos, visuomenės veikėjai bei įžymus asmenys paaukojo apie 500 mln. AUD gaisrų sukeltos audros metu nekentėjusiems asmenimis bei laukinės gamtos atkūrimo tikslams. Didėjančios finansinės ir aplinkosaugos išlaidos dėl smarkiai plintančių gaisrų, itin susilpnino šalies finansinę sistemą, todėl rinkoje įsivyravo nerimas bei didėjantis neapibrėžtumas dėl stichinio reiškinio suvaldymo galimybių. 2019 m. AM Best duomenimis, toks ekstremalių reiškinių poveikis gali turėti rekordinio dydžio žalą Australijos ekonominei bei finansinei sistemai

iki 2049 m., dėl itin sudėtingo bei ilgo biologinės įvairovės bei augmenijos atsistatymo laikotarpio bei patirtų ekonominių išlaidų.

- **Kengūrų salos gaisras** – 2020 m. sausio 3 dieną, Australijos rinkoje buvo paskelbtas avarinis įspėjimas apie itin intensyvių gaisro susiformavimą Australijos pietinėje pakrantės dalyje, Kengūrų sąloje. Ypatingai aukštą karštį ir sausrą lėmė teigiamas Indijos vandenyno dipolis (IOD), kurio metu susilpnėjo vėjo stiprumas ir sumažėjo kritulių kiekis, o tai atitinkamai lėmė sausros atsiradimą Australijoje. Svarbu paminėti, jog jau 2019 m. gruodžio pabaigoje, saloje buvo pastebėti gaisrai palankių aplinkybių požymiai, kuomet žaibai lydinami stipraus vėjo nuo perkūnijos pavertė rūkstančias organines medžiagas siaučiančia ugnimi, visgi žaibų sukelti gaisrai buvo greitai suvaldyti. Tačiau kuomet gaisrai ėmė plėstis link Vivonne Bay įlankos, miesto gyventojams buvo išplatintas viešas pranešimas raginantis evakuotis iš miesto teritorijos. Kengūrų salos gaisro metu buvo sudeginta apie 210 000 hektarų žemės, t.y. apie 48% visos salos teritorijos, 10 milijonų hektarų buvo pajuodę, buvo sunaikinta infrastruktūra, laukinės gamtos augmenija, buveinės bei žemės reljefas. Itin stiprų nuostolį patyrė ūkininkavimo bei bitininkystės sektoriai, kadangi gaisro metu žuvo apie 100 000 avių bei apie 25 000 skirtingų rūšių gyvulių. Australijos vyriausybė siekdama kompensuoti patirtus nuostolius Kengūrų salos gyventojams skyrė apie 14 mln. Australijos dolerių, visgi rinkoje vyravo įtampa bei baimė dėl gaisro suvaldymo galimybių. Apie 3 mln. AUD buvo skirti gyvūnų ir augalų vertinimo tyrimams bei nesudegusios augmenijos apsaugai, kraštovaizdžio atkūrimui bei dotacijų projektams, kurie užkirstų kelią nykstančių rūšių nykimui. Be to, Kengūrų salos gaisras pasireiškė ne tik vietiniuose regionuose, tačiau ir tolimesnėse ekosistemose, darydamas neigiamą poveikį ekologinės aplinkos pusiausvyrai, didindamas dirvožemio erozijos atsiradimo tikimybę. 2020 m. Copernicus Atmosferos Stebėjimo tarnybos (CAMS) duomenimis, laukinių gaisrų metu išskirti sieros dioksido (SO₂) aerozoliai pavirsdami sieros rūgštimi prisidėjo prie lokalizuotų stratosferos ozono skylių atsiradimo ir padidėjusios oro taršos. CAMS stebėdami emisijos sklaidą, dėl kilusių laikinių gaisrų, nustatė, kad cheminių junginių poveikis vos per kelias dienas išplito į pietinę Ramiojo Vandenyno dalį ir taip paveikė ne tik Australijos regiono oro kokybę, tačiau ir gretimų vietovių (pvz. Indonezijos, Malaizijos, Filipinų, Papua Naujosios Gvinėjos ir t.t.) oro ir vandens kokybės bei individų sveikatos būklės suprastėjimą.
- **Naujojo Pietų Velse ekstremalių kritulių suformuotas potvynis** – 2021 m. kovo 18 d. Pietų Australijoje, Naujajame Pietų Velse įvyko rekordinio dydžio potvynis, palietęs regionus nuo Kvinslando sienos iki Sidnėjaus metropolinės zonos bei pietinės pakrantės dalies. Iki pirmosios 2021 m. kovo savaitės pabaigos Naujojo Pietų Velse valstybė ir Pietų

Kvislandas susidūrė su ypatingai intensyvia žemo slėgio sistema, kuri vos per vieną savaitę suformavo daugiau nei metų kritulių kiekį. Naujojo Pietų Velso valstybinė pagalbos tarnyba paskelbė 24 įsakymus raginančius evakuotis iš potvynio paliestų regionų. Australijos meteorologijos biuras analizuodamas potvynio atsiradimo priežastis, informavo, jog ekstremalius kritulius sukėlė Tasmano jūroje įvykę meteorologiniai blokai, nukreipę migruojančius ciklonus. Natūraliai susiformavęs klimato kaitos reiškinys tapo itin pavojingas miesto gyventojams, kadangi regionų žemumos buvo užtvindytos bei priminė vidaus jūras. Australijos draudimo organizacijos susidūrė su milžinišku gyventojų atplūdžiu dėl žalos ieškinių, dėl to kovo 22 d. Australijos draudimo taryba viešai paskelbė „draudimo katastrofą“ Naujojo Pietų Velso dalyje. Australijos draudimo tarybos apskaičiuota potvynio sukelta žala siekė 629,6 mln. USD, įvertinus 53 144 žalos ieškinius. Ūkininkai, susidūrę su pasėlių, žemės plotų sunaikinimu bei gyvulių netektimi, informavo apie didėjančias maisto kainas, tuo tarpu prekybos centrai patyrė milžiniško dydžio sąnaudas, kuomet buvo apgadinti sandeliavimo centrai bei juose esantys maisto išteklių. Valstybė susidūrė su maisto produktų trūkumu bei itin sparčiai didėjančiomis jų kainomis, todėl Australijos vyriausybė siekdama padėti atstatyti suniokotą infrastruktūrą, dirbamą ūkininkų žemę, pasėlius bei paremti nukentėjusiuosius skyrė virš 439,8 mln. USD išmoką. Valstijos ir Sandraugos vyriausybės suteikė taip pat virš 24,5 mln. USD išmoką skirta įvairioms potvynių paveiktoms grupėms. Australijos gynybos pajėgos aktyviai dalyvavo įvertinant potvynio sukurtas žalias, padėdamos nekilnojamojo turto savininkams atkurti gyvenamasias vietas. Svarbu paminėti ir tai, jog gyventojai buvo raginami dėvėti apsauginius drabužius, veido kaukes bei pirštines, dėl galimai užteršto nuotekomis ir chemikalais potvynio vandens. Žvelgiant iš laukinės gamtos perspektyvos, potvyniai neigiamai paveikė ir daugybę gyvūnų rūšių, kurie buvo nušluoti iš natūralios jų buveinės.

N. Siddikee ir M. M. Rahman (2017), atliktame tyrime išanalizavo, kad Australijoje įvykę klimato kaitos reiškiniai gali skirtingais būdais paveikti finansų rinką ir valstybių ekonomiką: sumažinti žemės ūkio našumą bei produktyvumą, paskatinti bendrovių bankroto skaičiaus didėjimą, sumažinti skirtingų sektorių pelningumą bei turėti įtakos vertybinių popierių rinkai. Vertinant Australijos aktuarų klimato indekso (AACI) dinamiką, galima išvelgti didėjančią Australijos ekstremalių oro sąlygų riziką, darančią daugialypį poveikį valstybei. Nenuostabu, jog klimato kaitos poveikis bei jų sukeliama padariniai yra neatsiejami ir nuo akcijų rinkos pasikeitimų. Viešai išplitusi informacija apie grėsiantį pavojų, daro poveikį rinkos veikejų elgsenai bei neapibrėžtumo didėjimui, todėl akcijų rinkos veikėjai apdorodami gautą informaciją, priima jiems tinkamas strategijas ir taip gali paskatinti akcijų rinkos svyravimų atsiradimą.

3.2. Australijos vertybinių popierių biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų investicinių fondų ir rinkos etalono S&P/ASX 200 apžvalga

Australijos vertybinių popierių birža (ASX) kasmet patenka į 20-ies didžiausių biržų sąrašą visame pasaulyje, pagal rinkos kapitalizaciją. 2022 m. duomenimis, tai yra 15-oji pagal dydį pasaulyje rinka, turinti 1,99 trilijono Australijos dolerių rinkos kapitalizaciją. Šio tyrimo metu, vertinimas yra atliekamas pasirenkant tik socialiai atsakingus Australijos akcijų biržoje prekiaujamus investicinius fondus (ETF), kurie investuoja tik į Australijos sektoriaus akcijas. Pasirinkta imtis leidžia išvengti kitų rinkų sektoriams būdingos rizikos. Be to, svarbu pabrėžti, kad tyrimo metu naudojami socialiai atsakingi ETF fondai stebi įmonių veiklą pagal ESG kriterijus, kurie leidžia įvertinti organizacijų veiklos poveikį aplinkai, socialinei bendruomenei bei įmonės valdymą, susijusi su viešosios informacijos skaidrumo politika bei elgesio kodeksais. Investuotojai naudodami ESG priimtus sprendimus, prisideda prie tvaraus investavimo bei tuo pat metu sumažina pereinamosios rizikos grėsmę savo investiciniame portfelyje. Kaip ir minėta tyrimo metodologijoje, S&P/ASX 200 (AXJO) duomenys atspindi rinkos investicinės grąžos pakaitalą. Australijos vertybinių popierių biržoje listinguojamų akcijų rinkos indeksas apima 200 didžiausių ASX sąraše esančių bendrovių, kurios bendrai sudaro apie 82% Australijos akcijų rinkos kapitalizacijos. Taigi, tyrimo metu naudotų socialiai atsakingų ASX ETF fondų duomenų suvestinė yra pateikiama lentelėje (žiūrėti 3 lentelę).

3 lentelė

ASX biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų investicinių fondų (ETF) duomenų palyginimo suvestinė

| ASX ETF kodas | Oficialus pavadinimas | Rinkos kapitalizacija (AUD) | 1-erių metų grąža (%) | Valdymo mokesčiai (%) | Standartinis Nuokrypis | Beta koef. | Stebėjimų paklaida |
|---------------|--|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------|--------------------|
| IMPQ | eInvest Better Future Fund (Managed Fund) | 37,165,690 | 8.89 | 0.98 | 14.33 | 1.00 | 5.01 |
| FAIR | BetaShares Australian Sustainability Leaders ETF | 1,167,192,632 | 8.44 | 0.49 | 15.78 | 1.15 | 9.15 |
| GRNV | VanEck Vectors MSCI Australian Sustainable Equity ETF | 95,573,566 | 12.59 | 0.35 | 13.56 | 1.11 | 5.48 |
| INES | Intelligent Investor Ethical Share Fund (Managed Fund) | 75,413,333 | 12.47 | 0.97 | 13.94 | 0.74 | 11.55 |
| RARI | Russell Australian Responsible Investment ETF | 270,948,479 | 13.40 | 0.45 | 12.00 | 1.03 | 3.05 |
| VETH | Vanguard Ethically Conscious Australian Shares ETF | 395,215,261 | 13.45 | 0.16 | 13.20 | 1.15 | 3.16 |

Saltinis: sudaryta autorės, remiantis Australijos vertybinių popierių biržoje pateiktais duomenimis.

Remiantis 3 lentele, galime matyti, kad didžiausią bendrąją neapmokėtų akcijų rinkos vertę turi BetaShares Australian Sustainability Leaders ETF (FAIR) Australijos vertybinių popierių biržoje prekiaujamas investicinis fondas, kurio metodiką sudaro itin griežti įmonių atrankos kriterijai. Visgi, remiantis rinkos kapitalizacijos dydžių skirstiniu, tik FAIR ir Vanguard Ethically Conscious Australian Shares ETF (VETH) siekia mažos kapitalizacijos rinkos dydį. O tai leidžia teigti, jog santykinai mažesnė rinkos vertė yra susijusi su jaunų, tačiau sparčiai augančių organizacijų veikla, kuria siekiama sumažinti kenksminų teršalų kiekį bei prisidėti prie tvaraus išteklių naudojimo ir atsinaujinančios energijos šaltinių plėtros. Be to, VETH ETF fondas generuoja didžiausią metinę grąžą, lyginant su kitais tyrimo metu naudotais socialiai atsakingais investiciniais fondais. Tik 0.05% atsilieka ir Russell Investments Australian Responsible Investment ETF (RARI) fondas, siekiantis suteikti investuotojams ESG padidinto atsakingo investicijų portfelio efektą. Analizuojant našumo poveikį nuo vidurkio, FAIR fondas turi didžiausią standartinį nuokrypį, kuris parodo kad FAIR fondo faktinė grąža labiausiai skiriasi nuo vidutinės grąžos per tam tikrą laikotarpį. Tuo tarpu, RARI pasižymi mažiausiu standartiniu nuokrypiu, lyginant su kitais tyrimo metu naudotais fondais. Bendrai žvelgiant, visi tyrimo metu naudoti ASX ETF yra orientuoti į augimą ir pasižymi didesniu besiformuojančios rinkos nepatovumu, kas atitinkamai reiškia, jog fondai yra gana rizikingi. Atsižvelgiant į tai, jog standartinis nuokrypis leidžia tik apibūdinti atitinkamą ETF, bet ne palyginti su rinkos indeksu ar kitais fondais, yra apskaičiuojamas ir beta koeficientas. 3 lentelėje pateikti beta koeficientai, apskaičiuoti kaip turto grąžos kovariacijos su rinkos grąža ir rinkos grąžos dispersija santykis, ir yra lyginami su Standard & Poor's 500 indeksu, kuris pagal GICS klasifikaciją, įtraukia 500 pirmaujančių įmonių JAV sektoriuje. Einvest Better Future Fund (Managed Fund) (IMPQ) yra vienintelis tyrimo metu naudotas fondas, kurio kaina kinta lygiai taip pat kaip ir visos akcijų rinkos. Tokie duomenys leidžia teigti, kad akcijų įtraukimas į portfelį, nepadidina investuotojo portfelio rizikos, tačiau tuo pat ir nepadidina tikimybės, kad bus suteikta perteklinė grąža. Intelligent Investor Ethical Share (INES), beta koeficientas yra mažesnis nei 1, o tai reiškia, kad fondas yra mažiau nepastovus nei rinka, tuo tarpu kiti tyrimo metu naudoti ETF (FAIR, GRNV, RARI, VETH) turi didesnę nei 1 beta koeficientą, kas reiškia, kad fondų kaina yra labiau nepastovi nei rinkos. Tuo tarpu, skirtumas tarp faktinės fondo grąžos ir lyginamojo indekso grąžos yra mažiausias Russell Investments Australian Responsible Investment ETF (RARI) ir Vanguard Ethically Conscious Australian Shares ETF (VETH) investicinių fondų, kurie atitinkamai yra 3.05 ir 3.16. Be to, reaguojant į itin aršią ETF konkurenciją, VETH fondas siūlo mažiausią valdymo mokesťį, kuris sudaro 0,16%, o tuo tarpu didžiausius turi – IMPQ ir INES fondai, kurie atitinkamai sudaro 0,98% ir 0,97%.

Taikant „Microsoft Excel“ koreliacijos analizės įrankį, buvo apskaičiuojami tiesiniai ryšiai tarp Australijos vertybinių popierių biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų fondų (ETF) investicinių gražų. S&P/ASX 200 indekso bei socialiai atsakingų ETF fondų 2019 - 2021 m. investicinės gražos koreliacijų suvestinė yra pateikiama lentelėje (žiūrėti 4 lentelę).

4 lentelė

S&P/ASX 200 indekso ir Australijos socialiai atsakingų ETF fondų 2019-2021 m. investicijų gražos koreliacijų suvestinė

| | <i>IMPQ</i> | <i>FAIR</i> | <i>GRNV</i> | <i>INES</i> | <i>RARI</i> | <i>VETH</i> | <i>AXJO</i> |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IMPQ | 1 | | | | | | |
| FAIR | 0.31946 | 1 | | | | | |
| GRNV | 0.39305 | 0.70936 | 1 | | | | |
| INES | 0.42131 | 0.50409 | 0.56130 | 1 | | | |
| RARI | 0.29526 | 0.76124 | 0.68233 | 0.52353 | 1 | | |
| VETH | -0.02728 | 0.05031 | 0.01653 | -0.02769 | 0.00829 | 1 | |
| AXJO | 0.21822 | 0.80963 | 0.60939 | 0.39662 | 0.79952 | 0.08013 | 1 |

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX pateiktais 2019 - 2021 m. duomenimis.

Remiantis 4 lentelėje pateiktais rezultatais, investicinės gražos stipriausiai koreliuoja tarp Russell Investments Australian Responsible Investment ETF (RARI) ir BetaShares Australian Sustainability Leaders ETF (FAIR) bei VanEck Vectors MSCI Australian Sustainable Equity ETF (GRNV) ir FAIR fondų t.y. apskaičiuota koreliacija yra didesnė nei 0,7. Tai reiškia, kad didėjant FAIR fondų gražai, GRNV bei RARI fondų gražos taip pat turi didėjimo tendenciją. O mažiausi teigiami fondų gražos koreliacijos koeficientai egzistuoja tarp Vanguard Ethically Conscious Australian Shares ETF (VETH) ir RARI bei VETH ir GRNV fondų, o tai atitinkamai simbolizuoja, kad tarp kintamųjų nėra tarpusavio ryšio, kadangi koreliacija yra itin nedidelė (artima 0). Tuo tarpu, tarp VETH ir eInvest Better Future Fund (Managed Fund) (IMPQ) bei VETH ir Intelligent Investor Ethical Share Fund (Managed Fund) (INES) fondų, egzistuoja atvirkštinis ryšys, kuris reiškia, jog vieno investicinio fondo gražai didėjant vienu vienetu, kito fondo investicinė graža sumažėja atitinkamai. Analizuojant S&P/ASX 200 indekso fondų gražos koreliacijų koeficientų reikšmes (žiūrėti 1 priedą), didžiausia gražos koreliacija egzistuoja su FAIR ir RARI ETF fondais, o mažiausias teigiamas ryšys pastebimas tarp VETH ETF, tokie rezultatai leidžia teigti, kad FAIR bei RARI investiciniai fondai yra itin glaudžiai susiję su visos Australijos rinkos etalono investicine graža. Kadangi koreliacijos koeficientai tarp S&P/ASX 200 indekso ir socialiai atsakingų ASX ETF fondų investicinių gražų yra teigiami, kintamieji yra linkę didėti arba mažėti ta pačia kryptimi, dėl šios priežasties galima daryti išvadą, kad jeigu klimato kaitos poveikis lemtų S&P/ASX 200 fondo investicinės gražos pasikeitimus, kitų tyrimo metu

naudotų socialiai atsakingų ETF fondų investicijų grąža taip pat pakistų atitinkama kryptimi. Be to, svarbu paminėti, jog norint nustatyti ar egzistuoja reikšmingas skirtumas tarp dviejų grupių vidurkių, t.y. AXJO ir etiškų ASX ETF fondų, buvo atlikta t testo analizė kiekvienai ETF porai. Gauti rezultatai leido suformuoti išvadą, kad koreliacijos tarp AXJO ir socialiai atsakingų ASX ETF yra statistiškai reikšmingos, nes apskaičiuotos p reikšmės buvo mažesnės nei 0.05.

Kaip ir minėta, tyrimo metodologijoje, norint praktiškai pritaikyti kapitalo turto kainodaros modelį (CAPM), kuris leistų apibūdinti ryšį tarp sisteminės rizikos ir prognozuojamos akcijų investicijų grąžos, buvo apskaičiuojami Australijos akcijų biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų ETF fondų investicinių grąžų beta koeficientai, atsižvelgiantys į S&P/ASX 200 indekso grąžos pokyčius 2019 - 2021 m. laikotarpyje. Apskaičiuoti beta koeficientai (β) yra pateikiami lentelėje (žiūrėti 5 lentelę). Remiantis gautais duomenimis galime matyti, jog didžiausios beta koeficientų reikšmės buvo apskaičiuotos Russell Australian Responsible Investment ETF (RARI) bei BetaShares Australian Sustainability Leaders ETF (FAIR) fondams, o tai reiškia, kad šie Australijos akcijų biržoje prekiaujami fondai sudaro virš 70 % lyginamojo indekso grąžos pokyčių per 2019 - 2021 metų laikotarpį. Bendrai, visų tyrimo metu naudotų socialiai atsakingų investicinių fondų grąžų beta koeficientai yra mažesni nei 1, o tai reiškia, kad sisteminė rizika yra mažesnė nei rinkos etalono (S&P/ASX 200), dėl šios priežasties etiškų ETF fondų sugeneruotos investicinės grąžos taip pat yra mažesnės, lyginant su S&P/ASX 200 indekso grąžomis.

5 lentelė

ASX socialiai atsakingų ETF beta koeficientai, atsižvelgiantys į S&P/ASX 200 indekso pokyčius

| ASX kodas | ETF pavadinimas | Beta koeficientas |
|-----------|--|-------------------|
| IMPQ | eInvest Better Future Fund (Managed Fund) | 0.22906 |
| FAIR | BetaShares Australian Sustainability Leaders ETF | 0.72196 |
| GRNV | VanEck Vectors MSCI Australian Sustainable Equity ETF | 0.56768 |
| INES | Intelligent Investor Ethical Share Fund (Managed Fund) | 0.35085 |
| RARI | Russell Australian Responsible Investment ETF | 0.77097 |
| VETH | Vanguard Ethically Conscious Australian Shares ETF | 0.03362 |

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX biržos pateiktais duomenimis.

Apibendrinant galima daryti prielaidą, kad jeigu klimato kaitos suformuotų stichinių nelaimių poveikis darytų įtaką Australijos rinkos etalono (S&P/ASX 200) investicijų grąžai, kitų tyrimo metu naudotų socialiai atsakingų ETF fondų investicijų grąža taip pat pakistų ta pačia kryptimi, išskyrus VETH ETF, kadangi koreliacijos koeficientas yra artimas 0. BetaShares Australian Sustainability Leaders ETF (FAIR) ir Russell Australian Responsible Investment ETF (RARI) turi didžiausius koreliacijos koeficientus su S&P/ASX 200 indekso investicijų grąža

2019–2021 metų laikotarpyje, o tai reiškia, kad šių fondų investicijų grąža turi didžiausią tiesinį tarpusavio ryšį su rinkos etalonu (AXJO). Tuo tarpu, vertinant beta koeficientus, kurie buvo apskaičiuojami atsižvelgiant į S&P/ASX 200 indekso investicijų grąžos pasikeitimus nagrinėjamu laikotarpiu, galima teigti, kad RARI bei FAIR fondai, atitinkamai sudaro 77.1% ir 72.2% lyginamojo indekso grąžos per 2019 - 2021 m. laikotarpį.

3.3. 2019-2021 m. klimato kaitos poveikio socialiai atsakingų ETF investicijų grąžai

Australijos vertybinių popierių rinkoje tyrimo rezultatų vertinimas

Rinkoje išplitusios naujienos vaidina ypatingai svarbų vaidmenį investicijų pasaulyje. Pokyčiai, mažinantys ateities vertės lūkesčius, gali paveikti investuotojų požiūrį į tam tikrą investiciją, organizaciją, veiklos sektorių, valstybės ekonominę padėtį ar požiūrį į finansų rinką. Kitaip tariant, viešai išplatinta informacija gali suformuoti bei paveikti investuotojų emocinę būklę, nuomonę ar net lemti investavimo strategijos pasikeitimą, taip pat tapti pagrindiniu akcijų rinkos trumpalaikių judėjimų katalizatoriumi. Remiantis C. C. Wu, Y. Yan, T. Yuan ir C.C. Huang (2022), rinkoje pasklidusios neigiamos naujienos, susijusios su šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimo veiksniais, padidina akcijų kainų nepastovumą bei atitinkamai daro įtaką biržoje prekiaujamų fondų grąžai.

Šio tyrimo metu, norint nustatyti kiekvieno Australijos akcijų biržoje prekiaujamo socialiai atsakingo investicinio fondo (ETF) reakciją į 2019 – 2021 m. Australijos klimato kaitos suformuotus reiškinius, buvo atliekama regresinė analizė kiekvienam ASX socialiai atsakingam ETF fondui. Tuomet buvo apskaičiuojamos neįprastos grąžos (AR), kumuliacinės neįprastos grąžos (CAR) bei įvertinamos vidutinės kumuliacinės neįprastos grąžos (CAAR) 15 dienų laikotarpyje, t.y. 7 dienos iki viską niokojančio stichinio reiškinio atsiradimo pradžios, įvykio susiformavimo dieną ($t=0$) bei 7 dienos po įvykio atsiradimo. Siekiant patikrinti gautų duomenų reikšmingumą, buvo atliekama Patell ir BMP testavimo metodika. Tyrimo metu gauti rezultatai leidžia įžvelgti, kad skirtingi Australijos akcijų biržoje prekiaujami socialiai atsakingi investiciniai fondai (ETF) reaguoja į informacijos sklaidą, kuri yra susijusi su klimato kaitos suformuotų ekstremalių reiškinių poveikiu, nevienodai.

3.3.1. Juodosios vasaros protrūkio poveikis Australijos etiškų ETF investicijų grąžai

2019 m. birželio mėn. pabaigoje Kvinslando priešgaisrinės ir greitosios pagalbos laikinas pareigas einantis direktorius išplatino informaciją apie artėjantį gaisrų ir dūmų protrūkį pietryčių Australijos srityje. Rinkoje viešai išplitęs įspėjimas buvo pagrįstas sezonine gaisrų perspektyva,

susiformavus dirvožemio drėgmės trūkumui bei susidarius išskirtinėms sausros sąlygoms. Norint įvertinti klimato kaitos suformuotos „Juodosios vasaros“ pyroCb protrūkio poveikį Australijos akcijų rinkos socialiai atsakingų investicinių fondų grąžai yra apskaičiuojamos neįprastos grąžos 7 dienas iki audros atsiradimo pradžios, įvykio dieną bei 7 dienas po įvykio, t.y. analizuojamas 15-os dienų intervalas. Svarbu paminėti, kad eInvest Better Future Fund ETF (IMPQ) fondo grąža analizuojamu laikotarpiu buvo pastovi ir lygi 0, o tai reiškia, jog biržoje prekiaujamas investicinis fondas negeneravo jokios grąžos, o Vanguard Ethically Conscious Australian Shares ETF (VETH) nėra įtrauktas į analizę, kadangi fondas nagrinėjamu laikotarpiu dar nebuvo įkurtas.

6 lentelė

ASX biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų ETF neįprastos grąžos (AR) suvestinė, įtraukiant 15 dienų intervalą apimantį „Juodosios vasaros“ protrūkį

| Dienos (t) | IMPQ Neįprasta grąža (AR) | FAIR Neįprasta grąža (AR) | GRNV Neįprasta grąža (AR) | INES Neįprasta grąža (AR) | RARI Neįprasta grąža (AR) |
|------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| -7 | -0.07% | 0.47% | 0.05% | -0.07% | 0.81% |
| -6 | -0.07% | -0.74% | -0.06% | -0.07% | -0.74% |
| -5 | -0.07% | 0.20% | 0.17% | -0.07% | 0.48% |
| -4 | -0.07% | 0.09% | -0.02% | -0.47% | -0.15% |
| -3 | -0.07% | -0.08% | -0.17% | -0.07% | -0.63% |
| -2 | -0.07% | -0.35% | -0.13% | -0.88% | 0.22% |
| -1 | -0.07% | -0.02% | -0.06% | -1.16% | -5.80% |
| 0 | -0.07% | -1.58% | -1.68% | 0.34% | -0.24% |
| 1 | -0.07% | 0.26% | 0.17% | 0.33% | 0.32% |
| 2 | -0.07% | 0.81% | 0.66% | -0.07% | 0.51% |
| 3 | -0.07% | 0.25% | -0.02% | -0.07% | 0.55% |
| 4 | -0.07% | 1.07% | 1.26% | -0.07% | 1.28% |
| 5 | -0.07% | -1.45% | -0.02% | 1.13% | -1.31% |
| 6 | -0.07% | -0.24% | -1.60% | -1.26% | -0.23% |
| 7 | -0.07% | 0.97% | 0.55% | -0.07% | 0.58% |

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX biržoje pateiktais duomenimis.

Remiantis 6 lentele, galime matyti, jog „Juodosios vasaros“ gaisrų ir dūmų protrūkio susiformavimo dieną, t.y. t = 0 laikotarpiu, didžiausia neigiama neįprasta grąža buvo pastebėta VanEck Vectors MSCI Australian Sustainable Equity ETF (GRNV) bei BetaShares Australian Sustainability Leaders ETF (FAIR) fondų, atitinkamai -1.68% ir -1.58%. Tai reiškia, kad faktinė Australijos akcijų biržoje prekiaujamų investicinių fondų sugeneruota grąža buvo ženkliai mažesnė nei buvo tikimasi pagal CAPM modelį. Reikšmingas neįprastų grąžų nuokrypis yra siejamas su padidėjusiu Australijos rinkos neapibrėžtumu, dėl grėšiančio pavojaus suvaldymo galimybių ir finansinių bei ekonominių nuostolių, kurie neigiamai veikia akcijų kainas bei atitinkamai akcijų rinkos investicijų grąžą. Rinkoje sumažėjusi akcijų paklausa bei didėjanti pasiūla, dėl investuotojų susirūpinimo, lemia akcijų kainos sumažėjimą, todėl ETF fondų investicijų grąža taip pat ima mažėti. Svarbu paminėti, jog tik Intelligent Investor Ethical Share

Fund (Managed Fund) (INES) fondo apskaičiuota neįprasta grąža įvykio dieną buvo teigiama, tai reiškia, kad fondo realizuota grąža viršijo prognozes, dėl to, jog ETF paklausa viršijo pasiūlą. Bet galime matyti, jog -2 dienos iki įvykio INES fondo investicijų neįprasta grąža turėjo reikšmingą kritimą, tai leidžia teigti, jog naujienų poveikis pasireiškė anksčiau.

Kitame tyrimo etape buvo pereinama prie kumuliacinės neįprastos grąžos (CAR) skaičiavimo, analizuojant dienes socialiai atsakingų ETF fondų investicijų grąžas per analizuojamą 15 dienų laikotarpį. Svarbu paminėti, jog tyrimo metu yra išvengiama rezultatų šališkumo, kadangi vertinami duomenys yra apskaičiuojami naudojant kasdienes kainų pokyčius. Gauti rezultatai parodė, jog nuo dienos, kuomet rinkoje buvo išplatintas Kvinslando priešgaisrinės ir greitosios pagalbos laikinas pareigas einančio direktoriaus pranešimas apie artėjantį gaisrą, CAR grąža tapo neigiama visiems tyrimo metu analizuotiems socialiai atsakingiems ETF fondams. Tokie duomenys leidžia daryti prielaidą, kad klimato kaitos sukeltas reiškinys lėmė investicijų grąžos smukimą. „Juodosios vasaros“ gaisro dieną, didžiausia neigiama kumuliacinė (kaupiamoji) neįprasta grąža buvo apskaičiuota Russell Australian Responsible Investment ETF (RARI) fondui, t.y. CAR smuko iki -6.04%. Apskaičiuotos kumuliacinės neįprastos grąžos (CAR) kiekvienam ASX etiškam ETF fondui yra pateikiamos lentelėje (žiūrėti 7 lentelę).

7 lentelė

ASX biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų fondų (ETF) kumuliacinės neįprastos grąžos (CAR) suvestinė, įtraukiant 15 dienų intervalą apimantį „Juodosios vasaros“ protrūkį

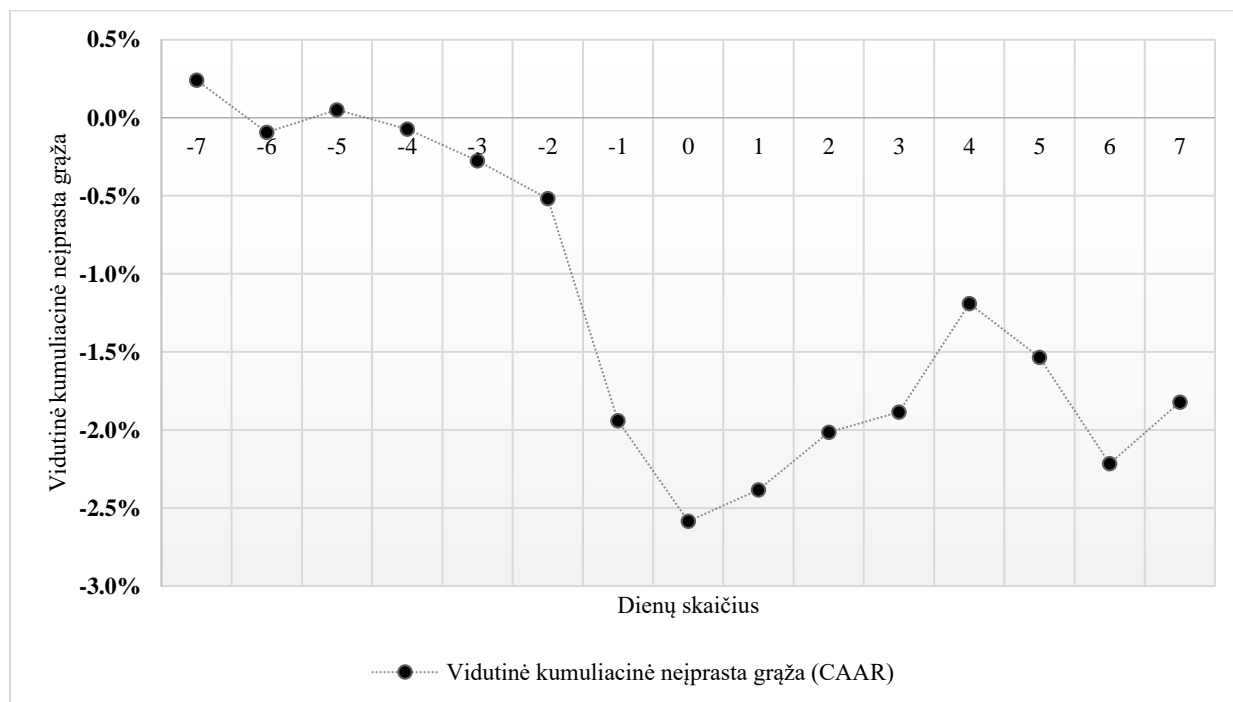
| Dienos (t) | IMPQ kumuliacinė neįprasta grąža | FAIR kumuliacinė neįprasta grąža | GRNV kumuliacinė neįprasta grąža | INES kumuliacinė neįprasta grąža | RARI kumuliacinė neįprasta grąža |
|------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| -7 | -0.07% | 0.47% | 0.05% | -0.07% | 0.81% |
| -6 | -0.14% | -0.27% | 0.00% | -0.13% | 0.08% |
| -5 | -0.20% | -0.07% | 0.16% | -0.20% | 0.56% |
| -4 | -0.27% | 0.02% | 0.14% | -0.67% | 0.41% |
| -3 | -0.34% | -0.06% | -0.03% | -0.74% | -0.22% |
| -2 | -0.41% | -0.41% | -0.16% | -1.61% | 0.00% |
| -1 | -0.47% | -0.43% | -0.22% | -2.78% | -5.80% |
| 0 | -0.54% | -2.01% | -1.90% | -2.44% | -6.04% |
| 1 | -0.61% | -1.76% | -1.73% | -2.11% | -5.72% |
| 2 | -0.68% | -0.94% | -1.07% | -2.17% | -5.21% |
| 3 | -0.74% | -0.69% | -1.09% | -2.24% | -4.66% |
| 4 | -0.81% | 0.38% | 0.17% | -2.31% | -3.39% |
| 5 | -0.88% | -1.07% | 0.15% | -1.18% | -4.70% |
| 6 | -0.95% | -1.31% | -1.45% | -2.44% | -4.93% |
| 7 | -1.01% | -0.34% | -0.90% | -2.51% | -4.35% |

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX biržoje pateiktais duomenimis.

Tuomet buvo apskaičiuojami gautų kumuliacinių neįprastų grąžų vidurkiai (CAAR), apimantys (-7; +7) dienų laikotarpį apie gaisro susiformavimo įvykį ir pateikti grafinio duomenų atvaizdavimo metodo pagalba (žiūrėti 10 paveikslą). Gauti CAAR rezultatai parodė, kad Australijos rinkoje viešai išplitusi informacija apie artėjantį „Juodosios vasaros“ gaisrą reikšmingai paveikė Australijos vertybinių popierių biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų investicinių fondų grąžą, dėl neigiamos investuotojų reakcijos bei padidėjusio rinkos neapibrėžtumo. Nuo 2019 m. liepos 1 d., kuomet buvo paskelbtas viešas pranešimas apie egzoterminės reakcijos susiformavimą, investicinė socialiai atsakingų ETF fondų vidutinė kumuliacinė neįprasta grąža pasireiškė staigiu kritimu, o egzoterminės reakcijos susiformavimo dieną pasiekė didžiausią kritimo tašką per visą nagrinėjamą laikotarpį, t. y. -2.7%. Tokie duomenys leidžia daryti prielaidą, jog Australijos rinkoje akcijų pasiūla viršijo paklausą, o tai atitinkamai lėmė akcijų kainos smukimą bei sumažėjusią rinkos dalyvių investicijų grąžą. Anot K. Tachiiri, X. Su, K. Matsumoto (2021), finansų sektorius yra laikomas jautriausiu klimato kaitos rizikos sektoriumi, dėl to, Russell Australian Responsible Investment ETF (RARI) fondas, investuodamas net 38.92% į finansų pramonę, patyrė didžiausią neigiamą klimato kaitos suformuotą poveikį.

10 paveikslas

ASX socialiai atsakingų ETF fondų vidutinių kumuliacinių neįprastų grąžų dinamika (CAAR), apimanti informacijos apie „Juodosios vasaros“ protrūkio poveikį



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis Australijos akcijų biržoje pateiktais duomenimis.

Atlikta regresinė analizė parodė, jog F vertė yra mažiau nei 0,05, o tai leidžia teigti, kad gauti duomenys yra patikimi bei laikomi statistiškai reikšmingais. Taigi, apibendrinus gautus duomenis, galime teigti, jog „Juodosios vasaros“ gaisras turėjo reikšmingą poveikį Australijos vertybinių popierių biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų investicinių fondų gražai, dėl akcininkų elgsenos pasikeitimo bei rinkoje įsivyravusio netikrumo. Kuomet buvo paskelbta informacija apie egzoterminės reakcijos susiformavimo prognozę, akcijų pasiūla ėmė viršyti paklausą, o tai atitinkamai lėmė akcijų kainos kritimą. Didžiausią neigiamą poveikį patyrė Russell Australian Responsible Investment ETF fondas, kadangi apie 40% yra investuojama į klimatui jautrų finansų sektorių. Investuotojai, atsižvelgdami į rinkoje išplitusią informaciją, įsivertina pereinamojo laikotarpio klimato rizikos tikimybę, todėl akcijų rinka yra atitinkamai pakoreguojama.

3.3.2. 2020 m. Kengūrų salos gaisro poveikis Australijos etiškų ETF investicijų gražai

Klimato kaitos poveikis kasmet sukuria palankias sąlygas Kengūrų salos gaisrų atsiradimui. 2019 m. gruodžio mėn. pabaigoje, šiaurinėje salos pakrantėje nuo žaibų smūgių susiformavo krūmynų gaisrai, tačiau ugniagesiai juos spėjo sėkmingai suvaldyti, neleidami gaisrui plisti į gretimas salos teritorijas. Akcijų rinkoje įsivyravo įtampa, kurią tik dar labiau sustiprino 2020 m. sausio 3 d. Kengūrų saloje prasidėjęs didžiausias salos gaisras Kengūrų salos istorijoje, kuris turėjo neigiamą daugialypį poveikį tiek skirtingiems veiklos sektoriams, tiek individų turtui bei sveikatai. Partners Wealth Group paskelbtoje 2020 m. sausio mėn. apžvalgoje buvo teigiama, kad Australijos vartotojų pasitikėjimas krito iki žemiausio lygio per paskutiniuosius 4-erius metus. Mažėjantis vartotojų pasitikėjimas rinka taip pat gali būti siejamas su būsto sektoriaus nuosmikiu bei užsitęsusia sausra, dėl itin mažo kritulių kiekio bei taip pat informacijos apie koronavirusinės ligos (COVID-19) susiformavimą bei protrūkį Uhane (Kinijoje).

Analizuojant tyrimo metu aptariamų Australijos socialiai atsakingų ETF fondų kainų svyravimus, buvo pastebėta, kad didžiausiais pokyčiais pasižymėjo Russell Australian Responsible Investment ETF fondas, tai reiškia, kad ETF kaina yra itin priklausoma nuo rinkos nuotaikų bei ekonominių aplinkybių. Tuo tarpu, įvertintus neįprastų gražų (AR) reikšmes, didžiausias skirtumas tarp faktinės ir tikėtinos gražos, Kengūrų salos gaisro susiformavimo dieną, įsivyravo Vanguard Ethically Conscious Australian Shares (VETH) ETF fonde, t.y. investicinė graža krito iki -0.45%. Svarbu paminėti, kad VanEck Vectors MSCI Australian Sustainable Equity ETF (GRNV) fondo neįprasta graža prieš Kengūrų salos gaisrą buvo neigiama, tačiau įvykio

dieną, faktinė fondo investicinė grąža, viršijo rinkos lūkesčius, kadangi GRNV ir FAIR ETF fondai 2020 m. pasižymėjo didesne klimato kaitos rizika, dėl kurios buvo gaunamos didesnės investicinės grąžos, taip pat tokie rezultatai galėjo būti nulemti finansinio svorto. Finansinį svortą naudojantys ETF gali naudoti išvestines finansines priemones, pasirinkimo sandorius, ateities sandorius ar kt. finansines priemones, kurios gali padidinti arba sumažinti fondo turto vertę. Neįprastų grąžų suvestinė, apimanti (-7, +7) dienų laikotarpį apie Kengūrų salos gaisro susiformavimo dieną yra pateikiama lentelėje (žiūrėti 8 lentelę).

8 lentelė

ASX biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų fondų (ETF) neįprastų grąžų (AR) suvestinė, įtraukiant 15 dienų intervalą apimantį Kengūrų salos gaisrą

| Dienos (t) | IMPQ Neįprasta grąža (AR) | FAIR Neįprasta grąža (AR) | GRNV Neįprasta grąža (AR) | INES Neįprasta grąža (AR) | RARI Neįprasta grąža (AR) | VETH Neįprasta grąža (AR) |
|------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| -7 | 0.38% | 0.08% | -0.17% | -0.07% | -0.19% | -0.85% |
| -6 | -0.07% | -0.08% | -0.21% | -0.07% | -0.27% | 0.67% |
| -5 | -0.07% | -0.50% | -0.24% | 0.31% | -0.08% | 0.55% |
| -4 | -0.75% | 0.30% | 0.32% | -0.45% | 0.38% | 0.31% |
| -3 | -0.07% | 0.40% | -0.02% | -0.07% | 0.12% | -0.02% |
| -2 | -0.07% | -2.17% | -1.07% | -0.07% | -3.57% | -0.97% |
| -1 | -0.07% | -1.55% | -1.88% | -0.07% | 0.04% | 0.33% |
| 0 | -0.07% | 0.75% | 1.20% | -0.07% | 0.43% | -0.45% |
| 1 | -0.07% | 0.03% | -0.82% | -0.07% | -0.20% | -0.96% |
| 2 | -0.07% | 1.39% | 1.27% | -0.07% | 1.53% | 1.06% |
| 3 | -0.07% | -0.51% | -0.44% | -0.07% | -0.47% | 0.07% |
| 4 | -0.07% | 1.00% | -0.02% | 1.82% | 0.82% | -0.66% |
| 5 | -0.07% | 0.94% | 2.41% | -0.07% | 0.85% | -0.14% |
| 6 | 1.29% | -0.18% | -0.35% | 0.68% | -0.46% | -0.59% |
| 7 | -0.07% | 0.56% | 0.98% | -0.44% | 0.77% | 0.93% |

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX biržoje pateiktais duomenimis.

Apskaičiavus visų neįprastų Australijos vertybinių popierių biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų investicinių fondų neįprastų grąžų sumas, buvo pastebėta, jog Kengūrų salos gaisro susiformavimo dieną (t = 0 laikotarpiu), visų apskaičiuotų kumuliacinių neįprastų grąžų reikšmės buvo neigiamos. Nors egzoterminės reakcijos susiformavimo dieną VanEck Vectors MSCI Australian Sustainable Equity (GNRV) ETF fondo neįprasta grąža buvo didesnė nei prognozuota, visgi vertinant (-7, 0) lango kumuliacinę neįprastą grąžą, t.y. t = 0 laikotarpiu, CAR tapo reikšmingai neigiama, t.y. -2.78%. Didžiausia kumuliacinė neįprasta grąža (CAR) iki t = 0 laikotarpio buvo apskaičiuota Russell Australian Responsible Investment ETF (RARI) fondui. Kaip ir minėta anksčiau, RARI fondas aktyviai investuoja į finansų sektorių, kuris yra laikomas jautriausiu sektorium klimato kaitos rizikoms. Aptariamam laikotarpiu finansų sektorius pasižymėjo

itin padidėjusiais finansiniais bei ekonominiais nuostoliais. Remiantis atlikta keturių pagrindinių Australijos bankų 2020 metų finansinių rezultatų analizę, bendras grynujų pinigų pelnas atskaičius mokesčius sudarė 17,4 mlrd. AUD, o t.y. net 36.6% mažiau, nei 2019 finansiniais metais. Be to, plintanti COVID-19 pandemijos banga dar labiau pagilino investuotojų neapibrėžtumą rinkoje, dėl rinkos dalyvių nežinojimo kaip interpretuoti unikalų viruso pobūdį bei susiduriant su žinių stoka vertinant koronaviruso ligos (COVID-19) keliamus kraštutinius neapibrėžtumus. Australijos vertybinių popierių biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų investicinių fondų kumuliacinių neįprastų grąžų duomenys apie Kengūrų salos gaisro įvykį (-7, +7) yra pateikiami lentelėje (žiūrėti 9 lentelę).

9 lentelė

ASX biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų fondų (ETF) kumuliacinės neįprastos grąžos (CAR) suvestinė, įtraukiant 15 dienų intervalą apimantį Kengūrų salos gaisrą

| Dienos (t) | IMPQ kumuliacinė neįprasta grąža | FAIR kumuliacinė neįprasta grąža | GRNV kumuliacinė neįprasta grąža | INES kumuliacinė neįprasta grąža | RARI kumuliacinė neįprasta grąža | VETH kumuliacinė neįprasta grąža |
|------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| -7 | 0.26% | 0.03% | -0.26% | -0.17% | -0.24% | -1.04% |
| -6 | 0.08% | -0.10% | -0.55% | -0.34% | -0.56% | -0.56% |
| -5 | -0.11% | -0.66% | -0.88% | -0.12% | -0.69% | -0.20% |
| -4 | -0.98% | -0.42% | -0.66% | -0.67% | -0.36% | -0.09% |
| -3 | -1.17% | -0.07% | -0.76% | -0.84% | -0.29% | -0.31% |
| -2 | -1.35% | -2.30% | -1.92% | -1.01% | -3.91% | -1.47% |
| -1 | -1.54% | -3.91% | -3.89% | -1.18% | -3.92% | -1.33% |
| 0 | -1.73% | -3.22% | -2.78% | -1.35% | -3.54% | -1.98% |
| 1 | -1.92% | -3.25% | -3.68% | -1.52% | -3.79% | -3.13% |
| 2 | -2.11% | -1.91% | -2.50% | -1.69% | -2.31% | -2.26% |
| 3 | -2.29% | -2.48% | -3.03% | -1.85% | -2.83% | -2.39% |
| 4 | -2.48% | -1.53% | -3.13% | -0.13% | -2.07% | -3.24% |
| 5 | -2.67% | -0.65% | -0.81% | -0.30% | -1.27% | -3.57% |
| 6 | -1.50% | -0.89% | -1.25% | 0.28% | -1.78% | -4.35% |
| 7 | -1.69% | -0.38% | -0.37% | -0.26% | -1.07% | -3.61% |

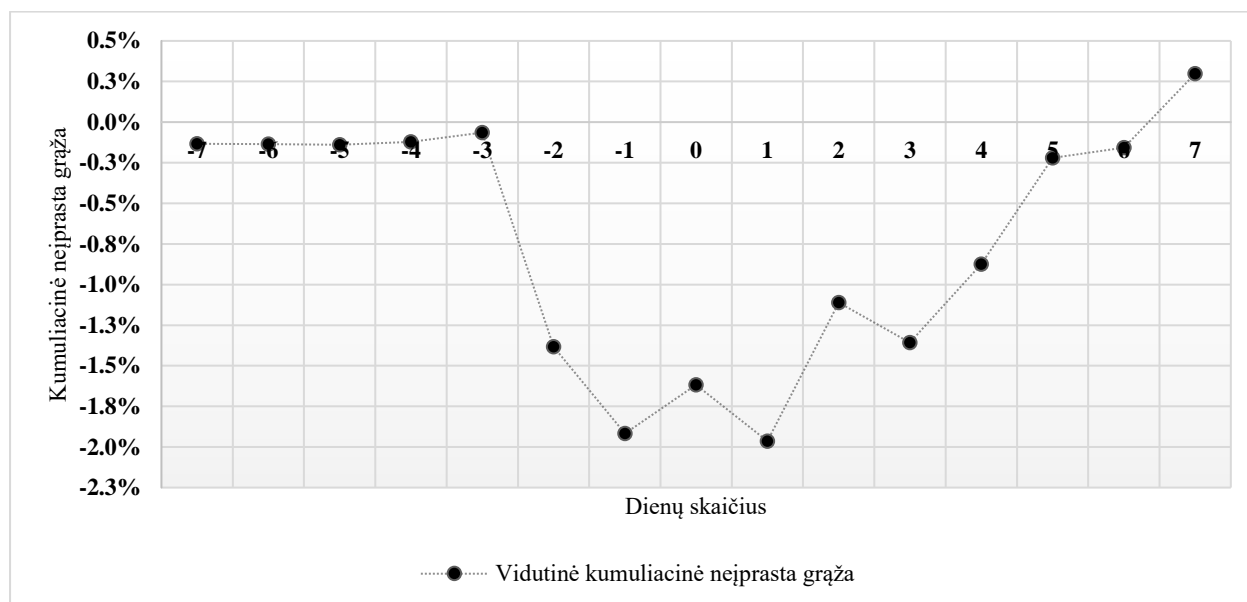
Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX biržoje pateiktais duomenimis.

Atlikus regresinę analizę ir pritaikius testavimo metodiką, gauta F vertė buvo mažiau nei 0,05, o tai leidžia teigti, jog interpretuojami rezultatai yra laikomi statistiškai reikšmingais. Kaip ir minėta, analizuojamu laikotarpiu vyravo neapibrėžtumas bei didėjantis investuotojų nepasitikėjimas, kuris atitinkamai lėmė neigiamą Australijos vertybinių popierių biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų ETF fondų investicijų grąžą. Likus 3 dienoms iki egzotinės reakcijos susiformavimo dienos Kengūrų saloje, buvo nustatyta, jog rinkos dalyviai įvertino klimato kaitos sukeltos grėsmės tikimybę, todėl vidutinė kumuliacinė neįprasta grąža ėmė smukti. Kengūrų salos gaisro dieną (2020 m. sausio 3 d.), CAAR grąža krito iki -1,6%. Visgi,

galime matyti, jog su klimatu kaita susijęs šokas buvo laikinas ir buvo kompensuotas vos per 7 dienas (CAAR grąža pakilo iki 0.3 %). Vidutinės kumuliacinės neįprastos grąžos dinamika, apimanti Kengūrų salos gaisro (-7, +7) laikotarpį yra pateikta paveiksle (žiūrėti 11 paveikslą).

11 paveikslas

ASX socialiai atsakingų ETF kumuliacinės neįprastos grąžos vidurkių (CAAR) suvestinė, apimanti Kengūrų salos gaisro poveikį



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX biržoje pateiktais duomenimis.

Taigi, įvertinus 2020 m. sausio 3 d. klimato kaitos suformuoto Kengūrų salos gaisro poveikį Australijos akcijų rinkoje prekiaujamų socialiai atsakingų investicinių fondų grąžai, galime teigti, jog egzistuoja statistiškai reikšmingas neigiamas poveikis ETF investicijų grąžai. 2020 m. sausio mėnesį, padidėjęs rinkos neapibrėžtumas lėmė sumažėjusią paklausą, dėl kurios socialiai atsakingų ETF fondų investicijų grąžos ėmė smukti. Visgi laikinas šokas buvo kompensuotas vos per keletą dienų. Tai leidžia daryti išvadą, kad socialiai atsakingi ETF fondai patyrė kokybinį grąžos lygio pokytį, kadangi po pirminio kritimo, rinka atsigavo ir 7-ąją gaisro dieną ėmė generuoti didesnę grąžą nei prieš Kengūrų salos gaisro įvykį.

3.3.3. Naujojo Pietų Velso potvynio poveikis Australijos socialiai atsakingų ETF investicijų grąžai

2021 m. kovo 18 d. prasidėjo klimato kaitos sukeltas rekordinio dydžio potvynis Rytų Australijoje, Naujajame Pietų Velse. Pirmasis pranešimas apie mieste artėjančią stichinę nelaimę buvo gautas prieš 20 valandų. Atsižvelgiant į tai, jog kritulių kiekis buvo itin spartus, Rytų

Australijos miesto gyventojams buvo paskelbtas skubus išpėjimas, raginantis evakuotis iš miesto zonos į saugesnes buveines. Vos per pusdienį, potvynis užliejo Australijos žemes, sunaikino miesto architektūrą bei padidino gyventojų nerimą, sukeldamas visuotinį chaosą. Norint įvertinti rekordinio dydžio potvynio poveikį buvo apskaičiuojamos ASX socialiai atsakingų ETF dienos grąžos bei neįprastos grąžos (AR) 15 dienų intervale. Gauti rezultatai parodė, jog įvykio dieną (t = 0 laikotarpiu), didžiausias skirtumas tarp faktinės bei tikėtinos etiško ETF fondo grąžos, buvo apskaičiuotas VanEck Vectors MSCI Australian Sustainable Equity ETF (INES) fondui, t.y. AR reikšmė tapo -2.06%. Visgi, galime matyti, jog neigiami skirtumai tarp faktinės ETF grąžos ir tikėtinos, pagal CAPM modelį, buvo pastebėti vos tik paskelbus pranešimą apie gaisro prognozę (t = -1). Didžiausias neigiamas poveikis pasireiškė IMPQ, INES bei GRNV ETF, kuomet AR smuko maždaug 1% lyginant su praėjusia diena, o tai leidžia daryti prielaidą, jog investuotojai itin įnirtingai ėmė pardavinėti turimas akcijas, dėl rinkoje išsivyravusios baimės prarasti investuotus pinigus. Kadangi ETF rinkos kaina svyruoja visą dieną, o pirkėjai sąveikauja tarpusavyje vykdydami pirkimo bei pardavimo sandorius, viešai paskelbta informacija apie artėjantį potvynį Pietų Australijoje, sumažino paklausą ETF rinkoje. ASX biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų investicinių neįprastų grąžų suvestinė, apimanti 7 dienas iki Naujojo Velso rekordinio dydžio potvynio atsiradimo, įvykio dieną ir 7 dienas po viską niokojančio antplūdžio, yra pateikiama lentelėje (žiūrėti 10 lentelę).

10 lentelė

ASX biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų fondų (ETF) neįprastos grąžos (AR) suvestinė, įtraukiant 15 dienų intervalą apimantį Naujojo Pietų Velso potvynį

| Dienos (t) | IMPQ Neįprasta grąža (AR) | FAIR Neįprasta grąža (AR) | GRNV Neįprasta grąža (AR) | INES Neįprasta grąža (AR) | RARI Neįprasta grąža (AR) | VETH Neįprasta grąža (AR) |
|------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| -7 | -1.06% | -0.14% | 1.00% | 0.86% | 1.19% | -0.01% |
| -6 | -1.35% | 0.49% | 0.95% | -1.61% | 0.13% | -0.01% |
| -5 | 0.72% | -0.37% | 0.17% | 0.55% | 0.34% | -0.01% |
| -4 | -0.60% | 1.00% | 0.10% | 0.24% | -0.42% | -0.01% |
| -3 | 0.29% | 0.62% | 0.17% | 0.35% | 0.04% | -0.02% |
| -2 | -0.25% | -0.15% | -0.15% | -0.30% | -0.35% | -0.02% |
| -1 | -1.22% | -0.42% | -1.31% | -1.32% | -0.98% | -0.02% |
| 0 | -1.97% | -1.20% | -2.06% | -1.01% | -1.11% | -0.02% |
| 1 | -0.61% | 0.48% | 0.62% | 0.25% | 0.26% | -0.02% |
| 2 | 0.32% | -0.08% | 0.97% | 1.50% | 1.21% | -0.02% |
| 3 | 0.72% | 0.59% | 1.46% | 0.86% | 1.78% | -0.02% |
| 4 | -0.79% | 0.73% | -1.03% | 0.24% | -0.76% | -0.02% |
| 5 | 0.29% | -0.35% | 0.88% | 1.16% | 0.93% | -0.02% |
| 6 | 0.25% | 0.13% | 0.25% | 0.84% | 0.38% | -0.02% |
| 7 | -0.07% | -0.68% | -0.31% | -0.24% | -0.66% | -0.02% |

Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX biržoje pateiktais duomenimis.

Atsižvelgiant į tai, jog Australijos etiškų ETF fondų neįprastos grąžos (AR) nepasižymėjo itin reikšmingai svyravimais įvykio dieną ($t = 0$), buvo apskaičiuojamos kumuliacinės neįprastos grąžos kiekvienam socialiai atsakingam ASX ETF fondui. Gauti rezultatai parodė, kad Naujojo Velso potvynio susiformavimo dieną (2021 m. kovo 18 d.), didžiausias neigiamas poveikis pasireiškė eInvest Better Future Fund (IMPQ) ETF ir Intelligent Investor Ethical Share Fund (INES) ETF fondams, kurių CAR atitinkamai pasiekė kritimą iki -5.43% ir -2.24%. Tuo tarpu, Vanguard Ethically Conscious Australian Shares ETF (VETH) ir BetaShares Australian Sustainability Leaders ETF (FAIR) fondo grąžos patyrė mažiausią šoką, remiantis CAPM lygtimi. ASX ETF kumuliacinių neįprastų grąžų suvestinė, apimanti (-7, +7) laikotarpį apie klimato kaitos suformuotą Pietų Australijos potvynį, yra pateikiama lentelėje (žiūrėti 11 lentelę).

11 lentelė

ASX biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų fondų (ETF) kumuliacinės neįprastos grąžos (CAR) suvestinė, įtraukiant 15 dienų intervalą apimantį Naujojo Pietų Velso potvynį

| Dienos (t) | IMPQ kumuliacinė neįprasta grąža | FAIR kumuliacinė neįprasta grąža | GRNV kumuliacinė neįprasta grąža | INES kumuliacinė neįprasta grąža | RARI kumuliacinė neįprasta grąža | VETH kumuliacinė neįprasta grąža |
|------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| -7 | -1.06% | -0.14% | 1.00% | 0.86% | 1.19% | -0.01% |
| -6 | -2.41% | 0.36% | 1.96% | -0.75% | 1.32% | -0.03% |
| -5 | -1.68% | -0.01% | 2.13% | -0.20% | 1.66% | -0.04% |
| -4 | -2.28% | 0.99% | 2.23% | 0.04% | 1.24% | -0.06% |
| -3 | -1.99% | 1.61% | 2.40% | 0.39% | 1.28% | -0.07% |
| -2 | -2.24% | 1.46% | 2.25% | 0.09% | 0.93% | -0.09% |
| -1 | -3.46% | 1.04% | 0.95% | -1.23% | -0.05% | -0.10% |
| 0 | -5.43% | -0.16% | -1.11% | -2.24% | -1.15% | -0.12% |
| 1 | -6.04% | 0.32% | -0.50% | -1.99% | -0.89% | -0.14% |
| 2 | -5.72% | 0.24% | 0.47% | -0.49% | 0.32% | -0.15% |
| 3 | -5.00% | 0.84% | 1.93% | 0.38% | 2.10% | -0.17% |
| 4 | -5.79% | 1.56% | 0.90% | 0.62% | 1.34% | -0.19% |
| 5 | -5.49% | 1.21% | 1.77% | 1.77% | 2.27% | -0.21% |
| 6 | -5.24% | 1.34% | 2.03% | 2.62% | 2.65% | -0.23% |
| 7 | -5.31% | 0.66% | 1.72% | 2.37% | 1.99% | -0.25% |

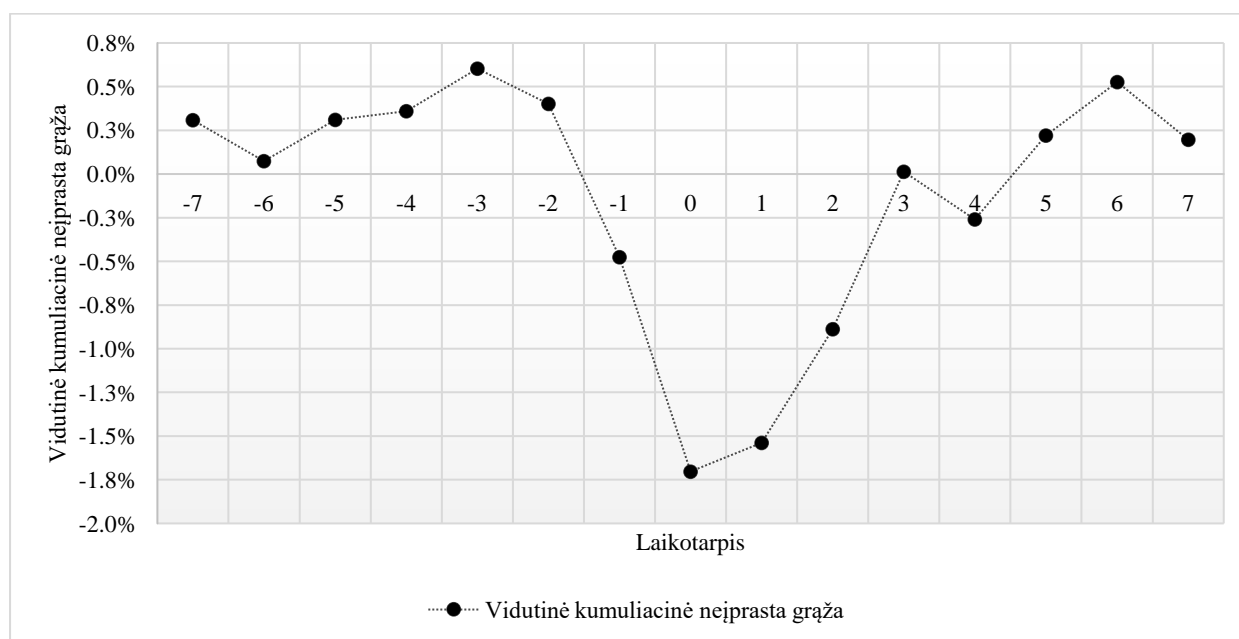
Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX biržoje pateiktais duomenimis.

Apskaičiavus ASX etiškų ETF fondų vidutines kumuliacines neįprastas grąžas (CAAR) buvo pastebėtas statistiškai reikšmingas poveikis Naujojo Velso potvynio paskelbimo dieną ($t = 0$ laikotarpiu). Įvykio dieną, vidutinė kumuliacinė neįprasta grąža (CAAR) smuko iki -1.7%. Visgi, galime matyti, jog natūraliai susiformavęs potvynis Pietų Australijoje nebuvo toks pavojingas kaip „Juodosios vasaros“ gaisrų ir dūmų sukelta audra ar 2020 m. Kengūrų salos gaisras, dėl to akcijų rinka patyrė itin laikiną šoką, kuris po 5 dienų jau pasižymėjo teigiama Australijos etiškų ETF fondų vidutine kumuliacine neįprasta grąža. Tam įtakos galėjo turėti atnaujintos informacijos

paskelbimas, susijęs su įvykio valdymo strategija bei Australijos gynybos pajėgų aktyvus pagalbos teikimas ir greitas reagavimas. Visgi, kovo 22 d. Australijos draudimo taryba pranešė apie draudimo katastrofą Naujajame Pietų Velse, todėl rinkoje išsivyravo vėl pesimistinės rinkos dalyvių nuotaikos ir didėjantis nepasitikėjimas. Kovo 23 dieną, Australijos Meteorologijos biuras informavo apie oro būklės pagerėjimą, suteikiančio vilties nuo stichinės nelaimės nukentėjusios bendruomenės. ASX socialiai atsakingų ETF fondų vidutinės kumuliacinės neįprastos grąžos dinamika, apimanti 7 dienas iki Naujojo Pietų Vello potvynio susiformavimo, antplūdžio dieną ir 7 dienas po jos, yra pateikiama paveiksle (žiūrėti 12 paveikslą).

12 paveikslas

ASX socialiai atsakingų ETF kumuliacinės neįprastos grąžos vidurkių (CAAR) suvestinė, apimanti 2021 m. Naujojo Vello potvynio poveikį



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX biržoje pateiktais duomenimis.

Atliktus regresinę analizę, buvo nustatyta, kad rezultatai yra patikimi bei statistiškai reikšmingi (F vertė yra mažiau nei 0.05). Apibendrinant gautus duomenis galime matyti, jog Australijos akcijų rinkos dalyviai reaguoja į klimato kaitos suformuotą potvynį Pietų Australijoje, tačiau poveikis pasireiškė tik laikinu socialiai atsakingų ETF fondų investicinių grąžų svyravimu, kuris po keleta dienų sugrįžo į prieš įvykį esančią padėtį. Be to, buvo pastebėta, kad didžiausios neįprastos grąžų reikšmės pasireiškė tą pačią dieną, kuomet rinkoje buvo paskelbta prognozė apie artėjančią grėsmę. Vertinant gautus duomenis, galime matyti jog CAAR nukrito iki -1,8%.

Taigi, įvertinus gautus klimato kaitos poveikio akcijų rinkai tyrimo duomenis, galime teigti, kad tyrimo rezultatai neprieštarauja Vlady (2015), Din ir Tripe (2020), Antoniuk ir Leirvik (2021), Ramelli, Ossola ir Rancan (2021) gautiems rezultatams, kurie patvirtina, jog egzistuoja ryšys tarp klimato kaitos poveikio ir akcijų rinkos kainų dinamikos. Gauti duomenys, leidžia teigti, kad 2019 – 2021 m. klimato kaitos suformuotos stichinės nelaimės daro neigiamą poveikį Australijos vertybinių popierių biržoje prekiaujamiems socialiai atsakingiems ETF fondams, kurie investuoja tik į Australijos sektoriaus akcijas. Pažymėtina, jog rinkoje išplitusi informacija apie artėjančią stichinę nelaimę lemia ASX ETF akcijų investicinės grąžos sumažėjimą. Analizuojant skirtingų klimato kaitos reiškinių mastą bei intensyvumą, buvo pastebėta, kad rezultatai kinta skirtingai, nes ETF rinkos kaina svyruoja visą dieną, o pirkėjai sąveikauja tarpusavyje vykdydami pirkimo bei pardavimo sandorius. Viešai paskelbta informacija apie artėjančią klimato kaitos suformuotą ekstremalų reiškinį sumažina ASX ETF paklausą ir lemia padidėjusią pasiūlą akcijų rinkoje. Didėjantis neapibrėžtumas, įtampą dėl stichinių nelaimių poveikio bei didėjanti pereinamojo laikotarpio rizika lemia pasiūlos didėjimą, todėl ETF kainos ima smukti, kadangi pardavėjų atsiranda daugiau nei pirkėjų. Investuotojai, kurie įsigija akcijas aukštesne kaina, nei dabartinė rinkos kaina patiria nuostolius. Visgi, atsižvelgiant į tai, jog su klimatu susijęs įvykis yra laikomas tik laikinu rinkos šoku, akcijų rinkos investicijų grąža per itin trumpą laikotarpį yra kompensuojama ir tam tikrais atvejais net viršiją prieš įvykį esančią grąžą.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Atlikta mokslinės literatūros analizė, atskleidė klimato kaitos koncepciją, kuri gali būti apibūdinama kaip klimato pokyčius sąlygojančių reiškinių visuma, kurios kitimas bei vystymasis priklauso nuo kitų sferų arba klimatosferos vidinių elementų pasikeitimų. Intensyvėjančios oro sąlygos bei vis dažniau pasireiškiantys ekstremalūs bei anomaliniai klimato kaitos reiškiniai, kelia vis didesnį susirūpinimą, dėl daugialypio neigiamo poveikio skirtingiems veiklos sektoriams, bendruomenėms bei valstybių ekonomikai. Klimato sistemos veiksnių sąveika skirtinguose geografiniuose regionuose sukuria netolygų poveikį, dėl to vyriausybės vis daugiau dėmesio sutelkia į oro taršos mažinimo priemones, kurios leistų sumažinti anglies dvideginio išmetamą kiekį į Žemės atmosferą ir paskatintų tarptautinį šalių bendradarbiavimą. Pažymėtina, kad klimato sistema yra laikoma ganėtinai sudėtingu bei interaktyviu reiškiniu, kurio dinamika gali būti paveikta tiek endogeninių, tiek egzogeninių reiškinių, sukuriančių tinkamą aplinką klimato kaitos rizikų susiformavimui. Analizuojant skirtingą mokslinę literatūrą, yra išvelgiama, kad fizinės ir pereinamojo laikotarpio rizikos poveikis kelia didžiausią nerimą globaliu mastu, kadangi fizinės rizikos poveikis gali apimti tiek ekonominių sąnaudų padidėjimą, tiek lemti finansinius nuostolius, o tuo tarpu pereinamojo laikotarpio rizikos atsiranda prisitaikant prie mažesnio ŠESD išmetamo kiekio į aplinką, o tai gali paskatinti naujų technologijų plėtrą ar veiklos pasikeitimus. Be to, fizinės ir pereinamojo laikotarpio rizikų tarpusavio sąveika gali paskatinti ir naujų rizikų atsiradimą, t.y. sudėtinės, visuminės (agreguotos), neatidėliotinos rizikos ir t.t.

Literatūroje yra išvelgiama reikšminga klimato kaitos poveikio bei akcijų rinkos tarpusavio priklausomybė, kuri gali pasireikšti per skirtingus kanalus. Klimato padariniai, gali sutrikdyti kolektyvinę organizacinę plėtrą ar jos steigimąsi, daryti neigiamą poveikį valstybių ekonominam augimui, sutrikdyti efektyvų gamtinių išteklių tiekimą bei turėti poveikį investuotojų elgsenos pokyčiams ir taip lemti akcijų rinkoje įsivyravjančius svyravimus. Visuomenėje pasklidusi informacija apie klimato kaitos sukeltus padarinius, rinkos dalyviams gali sukelti didėjančią neapibrėžtumą ir susirūpinimą organizacijos ateitimi, o tai lemtų ir akcijų rinkoje įsivyravusius kainų bei investicinių grąžų svyravimus. Besikeičiančio klimato poveikis neatsiejamas ir nuo ekonominės aplinkos, dėl kasmet didėjančių ekonominių išlaidų ir pajamų nelygybės. Vyraujant BVP augimo tendencijai, gyventojų darbo užmokestis kyla ir investuotojai pasižymi pozityviomis nuotaikomis, o tai gali padidinti akcijų rinkos žaidėjų pasitikėjimą ir lemti akcijų kainų augimą. Be to, klimato poveikis gali pasireikšti ir gamtinių žaliavų tiekimo

mechanizme, kai dėl stichinių nelaimių visuotinė biologinė įvairovė sunyksta ir tampa sunkiau prieinama, tai lemia veiklos ar finansinių rodiklių pasikeitimus bei akcijų rinkoje įsivyrąjančius pokyčius, dėl padidėjusio neapibrėžtumo. Svarbu pabrėžti ir tai, kad klimato kaita gali daryti įtaką investuotojų psichologinei bei emocinei būklei. Ekstremali oro temperatūra turi stiprią koreliaciją su neigiamomis nuotaikomis, kurios gali padidinti rinkos nepastovumą ir netinkamą akcijų vertės įkainojimą.

Atlikus klimato kaitos poveikio akcijų rinkai tyrimų apžvalgą, galima teigti, kad klimato kaitos poveikio akcijų rinkai problematika palaiapsniui tampa vis labiau analizuojamu objektu mokslinėje literatūroje. Vlady (2015), Din ir Tripe (2020), Antoniuk ir Leirvik (2021), Ramelli, Ossola ir Rancan (2021) atlikti moksliniai tyrimai, patvirtino, kad egzistuoja stiprus koreliacijos ryšys tarp klimato kaitos rezultatų poveikio ir akcijų rinkos kainų dinamikos. Atlikta analizė leidžia daryti teigti, jog kapitalo rinkos dalyviai reaguoja į bet kokią informaciją susijusią su klimato kaita, tačiau poveikis akcijų rinkai priklausant nuo vietovės pasireiškia skirtingai. Investuotojai susidurdami su didesne klimato kaitos rizika gali pradėti reikalauti didesnės investicijų grąžos iš įmonių ar organizacijų, kurių emisijų lygis viršija valstybės reglamentuojamas leistinas normas. Įžvelgiamas ir poveikio intensyvumas, kuris po tam tikro laikotarpio turi mažėjimo tendenciją.

Įvertinus gautus klimato kaitos poveikio akcijų rinkai tyrimo rezultatus, galime teigti, jog Australijos vertybinių popierių biržoje prekiaujami socialiai atsakingi ETF fondai reaguoja į klimato kaitos suformuotus ekstremalius reiškinius ir jų poveikį. Analizuojant 2019 m. įvykusios „Juodosios vasaros“ protrūkio, 2020 m. Kengūrų salos gaisro ir 2021 m. Naujojo Pietų Vėlso rekordinio dydžio potvynio poveikį, buvo pastebėta, jog įvykio dieną socialiai atsakingų investicinių fondų, kurie investuoja tik į Australijos organizacijų akcijas, pasižymėjo reikšmingu akcijų kainų kritimu, dėl kurio rinkos dalyviai susidūrė su sumažėjusia ETF investicijų grąža. Pritaikius CAPM modelį, buvo apskaičiuota, jog klimato kaitos suformuotos stichinės nelaimės dieną, kuomet buvo išplatintas viešas pranešimas bei paveikta Australijos bendruomenė, socialiai atsakingų ETF fondų investicijų grąža buvo mažesnė, nei buvo prognozuojama. Australijos rinkoje įsivyravęs neapibrėžtumas, suformavo reikšmingą poveikį investuotojų emocijoms bei sprendimų priėmimui, todėl didėjanti pasiūla bei mažėjanti paklausa, sumažino socialiai atsakingų ETF fondų kainas, o tai atitinkamai atsiliepė sumažėjusia investicijų grąža. Visgi, gauti tyrimo rezultatai leidžia daryti prielaidą, jog klimato kaitos poveikis akcijų rinkoje gali būti laikomas trumpalaikiu šoku, kadangi investicijų grąža per itin trumpą laikotarpį buvo kompensuota. Todėl galima teigti, kad socialiai atsakingi Australijos akcijų biržoje prekiaujami investiciniai fondai

patyrė kokybinį gražos lygio pokytį, kadangi po pirminio kritimo, rinka atsigavo ir vos per 7-ių dienų laikotarpį stabilizavosi ir ėmė generuoti didesnę investicijų grąžą.

Atliktus mokslinį tyrimą bei įvertinus klimato kaitos poveikį akcijų rinkai, galima teigti, kad analizuojama tematika yra ypač aktuali šių dienų pasaulyje dėl poveikio dažnumo bei intensyvumo, todėl galėtų būti tiriama platesniu mastu, pavyzdžiui klimato kaitos poveikis galėtų būti nagrinėjamas Europos akcijų rinkoje bei įtraukiant daugiau klimato kaitos sukeltų reiškinių. Šio tyrimo metu į imtį nebuvo įtraukiami Australijos akcijų biržoje prekiaujami investiciniai fondai, investuojantys į tarptautinius vertybinius popierius, siekiant išvengti kitų rinkų sektoriams būdingos specifikos bei klimato kaitos poveikio rizikos, todėl sekančiuose tyrimuose būtų galima sudaryti platesnį investicinių fondų sąrašą, įvertinus ir kitų rinkų sektoriams būdingas rizikas. Tokie tyrimai, leistų įvertinti klimato kaitos poveikį akcijų rinkai platesniu mastu ir nustatyti poveikio trukmę.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE EQUITY MARKET

Inesa Lipskytė

Master's thesis

Program: Finance and Banking

Vilnius University, Faculty of Economics and Business Administration

Supervisor - Doc. Dr. Deimantė Teresienė

SUMMARY

71 pages, 11 tables, 12 figures, 84 references.

The purpose of this work is to analyze the theoretical aspects of the impact of climate change on the stock market, to create a methodology that would allow assessing the impact of climate change-induced natural disasters on the Australian stock market.

The master's thesis consists of an introduction, three chapters, conclusions, suggestions and a summary in a English language.

The first chapter analyzes the impact of climate change on the stock market at a theoretical level, analyzing research and documentation of different researchers, examines the concept of climate change and climate-related risks to the financial system, and examines the impact of climate change on the stock market.

In the second part of the work, based on the theoretical aspects of the impact of climate change on the stock market, a methodology is developed that would allow us to assess the impact of climate change on the Australian stock market in 2019-2021. period. In this part, there are reviews of various scientific studies evaluating the impact of climate change on the stock market, identifying the research sample, defining the logic of the work, describing data collection methods, and also consistently presenting the process of organizing the research on the impact of climate change on stock markets.

In the third part of the work, using the method of the principle of triangulation, the research problem of the master's thesis is evaluated, which would allow to determine how the impact of climate change can affect the investment returns of the Australian stock market. First of all, is identified and determined the magnitude of natural disasters and financial losses caused by climate change in 2019 - 2021 years, and then the search for indicators measuring the fundamental factors and data processing is carried out, which would allow the creation of a statistically significant research model of the impact of climate change on the stock market. In the next phase of the research, the practical application of the methodology is initiated, which would allow to estimate the difference between the actual and forecasted investment returns of ASX ETFs, incorporating the motive of market expectations. The final stage is the evaluation and interpretation of the obtained results.

The conclusions contain the generalized concepts of the literature analysis and the results of the conducted research. The conclusions of the author's research allow us to say that climate change affects the behavior of investors, stock price fluctuations and the decrease in investment return.

LITERATŪROS IR ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

- Abbot, J.; Marohasy, J. (2017). The application of machine learning for evaluating anthropogenic versus natural climate change. *GeoResJ*, Vol. 14, p. 36-46.
- Adedeji, O.; Reuben, O.; Olatoye, O. (2014) Global Climate Change. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 2, 114-122.
- Ajirlou, I. A.; Esmalifalak, H.; Esmalifalak, M.; Pordeli Behrouz, S; Soltanalizadeh, F. (2019). Market Moods and Network Dynamics of Stock Returns: The Bipolar Behavior. *Journal of Behavioral Finance* , 20 (2), 239–254.
- Alsaifi, K.; Elnahass, M.; Salama, A. (2020) Carbon disclosure and financial performance: UK environmental policy. *Bus. Strategy Environ.* 2020;29(2):711–726.
- Alsaifi, K.; Elnahass, M.; Salama, A. (2020). Market Responses to Firms' Voluntary Carbon Disclosure: Empirical Evidence From the United Kingdom. *Journal of Cleaner Production* 262: 121377.
- Amaro, S. (2021). *How climate change could be a risk to your savings*. Prieiga internetu: <https://www.cnbc.com/2021/04/21/why-climate-change-is-a-risk-to-financial-markets.html>, žiūrėta 2021-11-15.
- Anh, D.L.T.; Gan, C. (2021). *The impact of the COVID-19 lockdown on stock market performance: evidence from Vietnam*. *Journal of Economic Studies*, Vol. 48 No. 4, pp. 836-851.
- Antoniuk, Y.; Leirvik, T. (2021). *Climate change events and stock market returns*. *Journal of Sustainable Finance & Investment*.
- Attanasio, A. (2012). *Testing for linear Granger causality from natural/anthropogenic forcings to global temperature anomalies*. *Theor Appl Climatol* 110:281–289.
- Batten, S. (2018). *Climate Change and the Macro-Economy: A Critical Review*. Bank of England Working Paper No. 706.
- Bazel Committee on Banking Supervision (2021). *Climate-related risk drivers and their transmission channels*. Bank for International Settlements.
- Bolton, P.; Kacperczyk, M. T. (2021). *Do Investors Care About Carbon Risk?*. *Journal of Financial Econometrics*.
- Boreika, P.; Pilinkus, D. (2009). *Makroekonominių rodiklių ir akcijų kainų tarpusavio ryšys Baltijos šalyse*. *Ekonomika ir vadyba*, 2009, Nr. 14, p. 692-699.
- Botham, C.; Lauro, I. (2020). *How climate change may impact financial markets*. Prieiga internetu: <https://www.schroders.com/en-lu/lu/professional/insights/how-climate-change-may-impact-financial-markets/>, žiūrėta 2022-01-08.
- Botzen, W, D.; Beukering, P. (2021). *Lessons for climate policy from behavioral biases towards COVID-19 and climate change risks*. *World Development*, 137, 1-4. [105214].
- Brauch, M. D.; Touchette, Y.; Cosbey, A.; Gerasimchuk, I.; Sanchez, L.; Bernasconi-Osterwalder; N., ... Petrofsky, E. (2019). *Treaty on sustainable investment for climate change mitigation and adaptation: Aligning international investment law with the urgent need for climate change action*. *Journal of International Arbitration*, 36(1), 7–35.
- Bukantis, A.; Kažys, J.; Rimkus, E.; Žalakevičius, M. (2017). *100 klausimų apie klimato kaitą*. Vilnius : Mokslo ir enciklopedijų leidybos centras, 215 p.
- Callagan, C.; Mankin, J.S. (2022). *Globally unequal effect of extreme heat on economic growth*. *Science Advances*, Vol. 8, 43.
- Chen, Y.; Zhu,S.; He, H. (2021). *The Influence of Investor Emotion on the Stock Market: Evidence from an Infectious Disease Model*. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, vol. 2021, p. 12

- Clayton, S. (2020). *The Insidious Impacts of Climate Change: Mood, Mental Health, and Psychosocial Well-Being*. One Earth, Volume 2, Issue 6, 530 – 531.
- Clayton, S.; Karazsia, B. (2020). *Development and validation of a measure of climate change anxiety*. Journal of Environmental Psychology.
- Cook, J.; Oreskes, N.; Doran, P.; Anderegg, W.; Verheggen, B.; Maibach, Ed.; Carlton, S.; Lewandowsky, S.; Skuce, A.; Green, S.; Nuccitelli, D.; Jacobs, P.; Richardson, M.; Winkler, B.; Paiting, R.; Rice, K. (2016). *Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming*. Environmental Research Letters Vol. 11 No. 4.
- Cramer, W., Guiot, J., Fader, M. ir kt. (2018). *Climate change and interconnected risks to sustainable development in the Mediterranean*. Nature Clim Change 8, 972–980.
- Deloitte. (2021) Deloitte TCFD Report. Prieiga internetu: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/global-report/gx-deloitte-global-impact-report-tcf reporting.pdf>, žiūrėta 2021-11-21.
- Din, S. U.; Tripe, D. (2020). *The Climate Change and Stock Market: Reign of the Canadian Weather*. 8th International Conference.
- Du, D.; Zhao, X.; Huang, R. (2017). *The impact of climate change on developed economies*. Economics Letters, Vo. 153, p. 43–46.
- Elian, M. I.; Kisswani, K. M. (2018). *Oil price changes and stock market returns: Cointegration evidence from emerging market*. Economic Change and Restructuring, 51(4), 317-337.
- Europos Komisija. *Kas sukelia klimato kaitą?* Prieiga internetu: https://ec.europa.eu/clima/sites/youth/causes_lt_ziureta 2021-09-23.
- Ferrazzi, M.; Kalantzis, F.; Zwart, S. (2021). *Assessing climate change risks at the country level: the EIB scoring model*. European Investment Bank, EIB 2021/03.
- Goldstein, A.; Turner, W.R.; Gladstone, J.; Hole, D. G. (2018). *The private sector's climate change risk and adaptation blind spots*. Nature Clim Change 9, 18–25.
- Grippa, P.; Schmittmann, J.; Suntheim, F. (2019). *Climate Change and Financial Risk: Central banks and financial regulators are starting to factor in climate change*. Finance & Development, 0056(004), A009.
- Hawaladar, T.; Mathukutti, R.; Lokesh, L. Sarea, A. (2020). *Causal Nexus Between the Anomalies in the Crude Oil Price and Stock Market*. International Journal of Energy Economics and Policy, Vol.10 (3), 233-238.
- Henderson, R. M.; Reinert S. A.; Oseguera M. (2020). *Climate Change in 2020: Implications for Business*. Harvard Business School, N9-320-087.
- Hoon, K.S.; Jiang, Z.; Lee, Y.; Yoon, S. M. (2010). *Weather Effects on the Returns and Volatility of the Shanghai Stock Market*. Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications, 389(1): 91-99.
- Huang, X.; Zhang, M.; Hui, M. K.; Wyer, Jr. R. S. (2014). *Warmth and Conformity: The Effect of Ambient Temperature on Product Preferences and Financial Decisions*. Journal of Consumer Psychology. 24. 241-250.
- Ignon, L. (2022). *The Upside of High Gasoline Prices*. USCPrice Sol Price School of Public Policy. Prieiga internetu: <https://priceschool.usc.edu/news/upside-high-gas-prices/> (žiūrėta 2022-09-05).
- Inderst, G.; Kaminker, C.; Stewart, F. (2012). *Defining and Measuring Green Investments: Implications for Institutional Investors' Asset Allocations*. OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions, No.24, OECD Publishing.
- Jackson, S. T. (2021) *Climate change*. Encyclopedia Britannica. Prieiga internetu: <https://www.britannica.com/science/climate-change>, žiūrėta 2021-09-20.
- Jeong, D. (2019). *The Effect of Weather on Stock Trading*. University of California, Berkeley, Economics Department.
- Jiang, Z.; Kang, S. H.; Cheong, C.; Yoon, S. M. (2019). *The Effects of Extreme Weather Conditions on Hong Kong and Shenzhen Stock Market Returns*.

- Jung, S.H.; Jeong, Y.J. (2021). *Examining stock markets and societal mood using Internet memes*. Journal of Behavioral and Experimental Finance, Vol. 32, 100575.
- Kardelis, K. (2005). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai: (edukologija ir kiti socialiniai mokslai)*. Šiauliai, Lucijus, Vol. 3, 398 p.
- Kawashima, S.; Takeda, F. (2012). *The Effect of the Fukushima Nuclear Accident on Stock Prices of Electric Power Utilities*. SRPN: Other Built Environment (Topic).
- Klimato kaita. *Lietuvos klimato kaitos prognozės ir scenarijai*. Prieiga internetu: <https://klimatokaita.lt/klimato-kaita/lietuvos-klimato-kaitos-prognozes-ir-scenarijai/>, žiūrėta 2021-09-26.
- Koubi, V. (2017). *Climate Change, the Economy, and Conflict*. Current Climate Change Reports volume 3, p. 200–209.
- Kumar, S.; Goyal, N. (2015). *Behavioral biases in investment decision making: a systematic literature review*. Qualitative Research in Financial Markets, 7(1), 88-108.
- Lamb, H. H.; Davies, R. (2021). *Effects of the atmosphere*. Prieiga internetu: <https://www.britannica.com/science/climate-meteorology/Circulation-currents-and-ocean-atmosphere-interaction>, žiūrėta 2021-10-07.
- Leggett, J. A. (2018). *Evolving Assessments of Human and Natural Contributions to Climate Change*. Congressional Research Service, 7-5700.
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija (2020). *Bendra informacija apie klimato kaitą*. Prieiga internetu: <https://am.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/klimato-kaita/bendra-informacija-apie-klimato-kaita>, žiūrėta 2021-09-27.
- Liu, L.; Wang, E. Z.; Lee, C. C. (2020). *Impact of the COVID-19 pandemic on the crude oil and stock markets in the US: A time-varying analysis*. Energy RESEARCH LETTERS, 1(1).
- Liu, Z.; Sun, H.; Tang, S. (2021). *Assessing the impacts of climate change to financial stability: evidence from China*. International Journal of Climate Change Strategies and Management, Vol. 13-3.
- Lopez-Anido, R.N.; Harrington, A.M.; Hamlin, H.J. (2021). *Coping with stress in a warming Gulf: the postlarval American lobster's cellular stress response under future warming scenarios*. Cell Stress and Chaperones 26, 721–734.
- Luo, S.; Jiang, Z.; Chou, J.; Tu, G.; Wang, S. (2022). *Response of Temperature-Related Rice Disaster to Different Warming Levels Under an RCP8.5 Emission Scenario in a Major Rice Production Region of China*. Journal Frontier in Climate, 26 24-9553.
- Malhi, Y.; Franklin, J.; Seddon, N.; Solan, M.; Turner, M.G.; Field, C.B.; Knowlton, N. (2020). *Climate change and ecosystems: threats, opportunities and solutions*. Phil. Trans. R. Soc. B 375.
- Marchant, N. (2021). *This is how climate change could impact the global economy*. Prieiga internetu: <https://www.weforum.org/agenda/2021/06/impact-climate-change-global-gdp/>, žiūrėta 2021-10-27.
- Nordhaus, W. (2019). *Climate Change: The Ultimate Challenge for Economics*. American Economic Review, 109 (6): 1991-2014.
- Ordu- Akkaya, B. M. (2018). *Migration policy uncertainty and stock market investor sentiment*. Journal of Capital Markets Studies.
- Phuong, L.C.M. (2020). *Investor sentiment by psychological line index and stock return*. Accounting, 6(7), 1259–1264.
- Qian, W.; Suryani, A. W.; Xing. K. (2020). *Does Carbon Performance Matter to Market Returns During Climate Policy Changes? Evidence From Australia*. Journal of Cleaner Production 259: 121040.
- Ramelli, S.; Ossola, E.; Rancan, M. (2021). *Stock price effects of climate activism: Evidence from the first Global Climate Strike*. Journal of Corporate Finance, Vol. 69, 102018.
- Reserve bank of Australia. (2019). *Box C. Financial Stability Risks From Climate Change*. Prieiga internetu: <https://www.rba.gov.au/publications/fsr/2019/oct/box-c-financial-stability-risks-from-climate-change.html>, žiūrėta 2022-01-07.

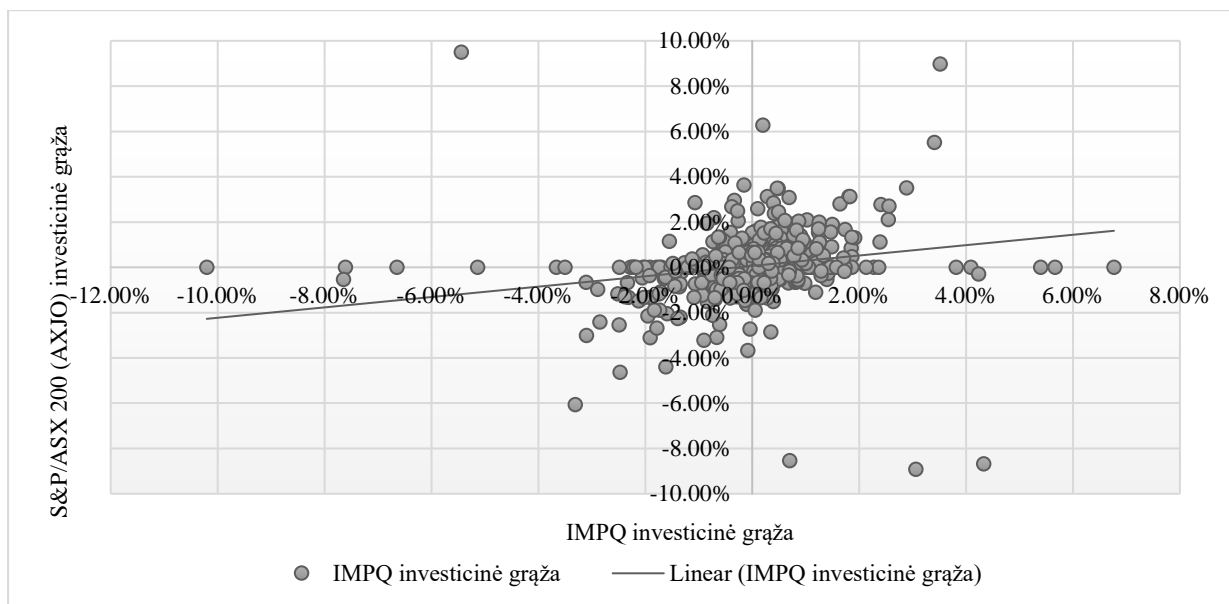
- Ritchie, H. (2020). *Sector by sector: where do global greenhouse gas emissions come from?* Prieiga internetu: <https://ourworldindata.org/ghg-emissions-by-sector>, žiūrėta 2021-11-23.
- Rudzkienė, V. (2005). *Socialinė statistika*. Vilnius, p. 260.
- Ruihong, J.; Weng, C. (2020). *Climate Change Risk and Agriculture-Related Stocks*. University of Waterloo, p. 35.
- Saurabh, S.; Dey, K. (2020). *Unraveling the relationship between social moods and the stock market: Evidence from the United Kingdom*. Vol.26, 100300.
- Shkolnik, I., Bondarenko, E., & Balatsky, I. (2019). *Financial risks of the stock market: Opportunities and specifics of their insurance*. Insurance Markets and Companies, 10(1), 26–35.
- Simpson, N.P.; Mach, K. J.; Constable, A.; Hess, J.; Hogarth, R.; Howden, M.; Lawrence, J.; Lempert, R.J; Muccione, V.; Mackey, B.; New, M.G.; O'Neill, B.; Otto, F.; Pörtner, H.O.; Reisinger, A.; Roberts, D.; Schmidt, D.N.; Seneviratne, S.; Strongin, S.; Aalst, M; Totin, E.; Trisos, C. H. (2021). *A framework for complex climate change risk assessment*. One Earth 4: 489-501.
- Srinivas, K. (2019). *Process of Risk Management*. 10.5772/intechopen.80804.
- Stern D.; Kaufmann, R. (2014). *Anthropogenic and natural causes of climate change*. Climatic Change. 122(1-2).
- Sturkenboom, W.; Juan, de M.; McDonald, J. D. (2021). *Investing for climate risk*. Northern Trust, Asset Management.
- Swiss Re (2021). *World economy set to lose up to 18% GDP from climate change if no action taken, reveals Swiss Re Institute's stress-test analysis*. Prieiga internetu: <https://www.swissre.com/media/news-releases/nr-20210422-economics-of-climate-change-risks.html>, žiūrėta 2021-10-15.
- Swiss Re Institute (2021). *The economics of climate change: no action not an option*. Prieiga internetu: <https://www.swissre.com/dam/jcr:e73ee7c3-7f83-4c17-a2b8-8ef23a8d3312/swiss-re-institute-expertise-publication-economics-of-climate-change.pdf>, žiūrėta 2021-12-27.
- Tachiiri, K.; Su, X.; Matsumoto, K. (2021). *Identifying key processes and sectors in the interaction between climate and socio-economic systems: a review toward integrating Earth–human systems*. Earth Planet Sci 8, 24.
- TCFD Think Tank (2019). *Physical-climate related risks. A perspective for banks and asset managers*. Green and Sustainable, Finance Cluster, Germany.
- The Nober Prize (2018). *Press release: The Prize in Economic Sciences 2018*. Prieiga internetu: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2018/press-release/>, žiūrėta 2021-12-27.
- Tirodkar, M. (2022). *Toxic Expectations: Analyst Forecasts and Firm Pollution*. The Journal of Impact and ESG Investing, Vol.3 (2).
- U-Din Ss; Triple, D. (2020). *The Climate Change and Stock Market: Reign of the Canadian Weather*. TU Danni, H05569.
- Vaitkė, E.; Martinkutė-Kaulienė, R. (2018). *Analysis of the influence of investors' expectations to the development of the Lithuania securities market*. Mokslas – Lietuvos Ateitis / Science – Future of Lithuania, 10.
- Vlady, S. (2015). *The effect of climate change on Australian stock equity returns*. International Journal of Economics and Business Administration, 3(3), 88-109.
- Wang, J.; Obradovich, N.; Zheng, S. (2020). *A 43-Million-Person Investigation into Weather and Expressed Sentiment in a Changing Climate*. One Earth, Vo. 2, Issue 6, p. 568-577.
- Winn, M.; Kirchgeorg, M.; Griffiths, A.; Linnenluecke, M. K.; Gunther, E. (2011). *Impacts from climate change on organizations: a conceptual foundation*. Business Strategy and the Environment Volume 20, 3 p. 157-173.
- Woetzel, J.; Pinner, D.; Samandari, H.; Engel, H.; Krishnan, M.; Boland, B.; Powis, C. (2020). *Climate risk and response: Physical hazards and socioeconomic impacts*. Prieiga internetu: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/climate-risk-and-response-physical-hazards-and-socioeconomic-impacts>, žiūrėta 2021-11-17.
- World Meteorological Organization. (2021). *State of the Global Climate 2021*. WMO-No.1290. Prieiga internetu: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=11178, žiūrėta 2022-03-17.
- Wu, C. Y.; Ye, Y.; Tiantong, H.; Chih, T. Y. (2022). *A Study of Network Negative News Based on Behavioral Finance Analysis of Abnormal Fluctuation of Stock Price*. Discrete Dynamics in Nature and Society. 2022. p. 1-16.

PRIEDAI

1 priedas. S&P/ASX 200 ir Australijos vertybinių popierių biržoje prekiaujamų socialiai atsakingų fondų (ETF) investicinių grąžų koreliacijos vizualizacijos

1 paveikslas

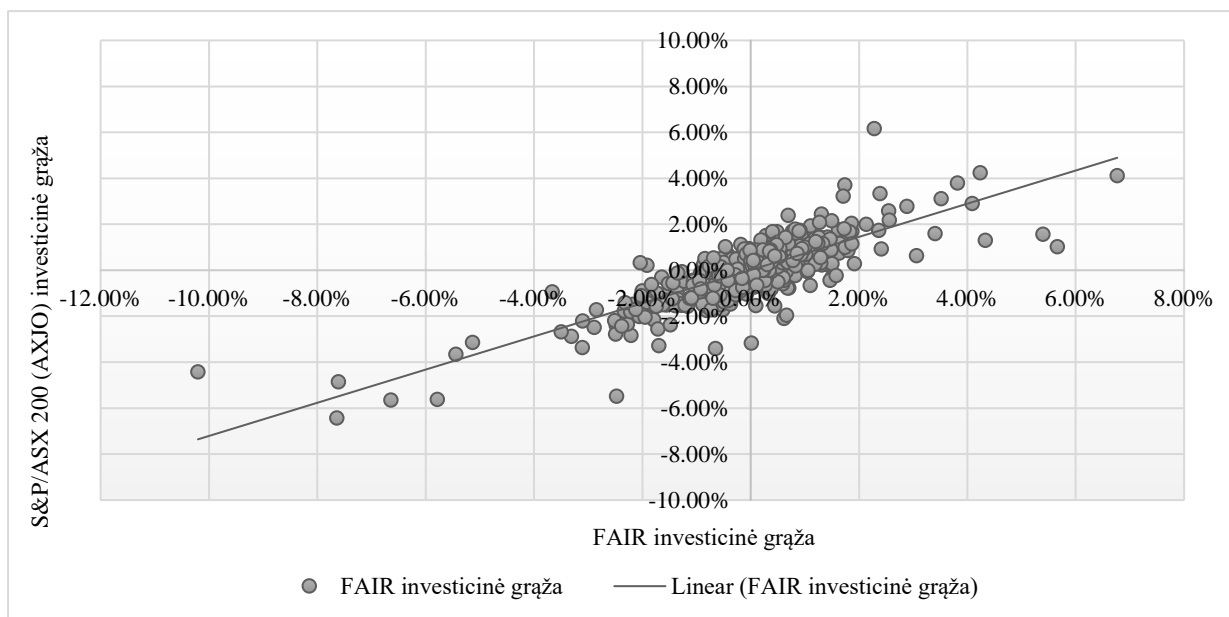
IMPQ ETF ir S&P/ASX 200 indekso investicinių grąžų koreliacijos vizualizacija (2019-2021 m.)



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX pateiktais 2019 - 2021 m. duomenimis.

2 paveikslas

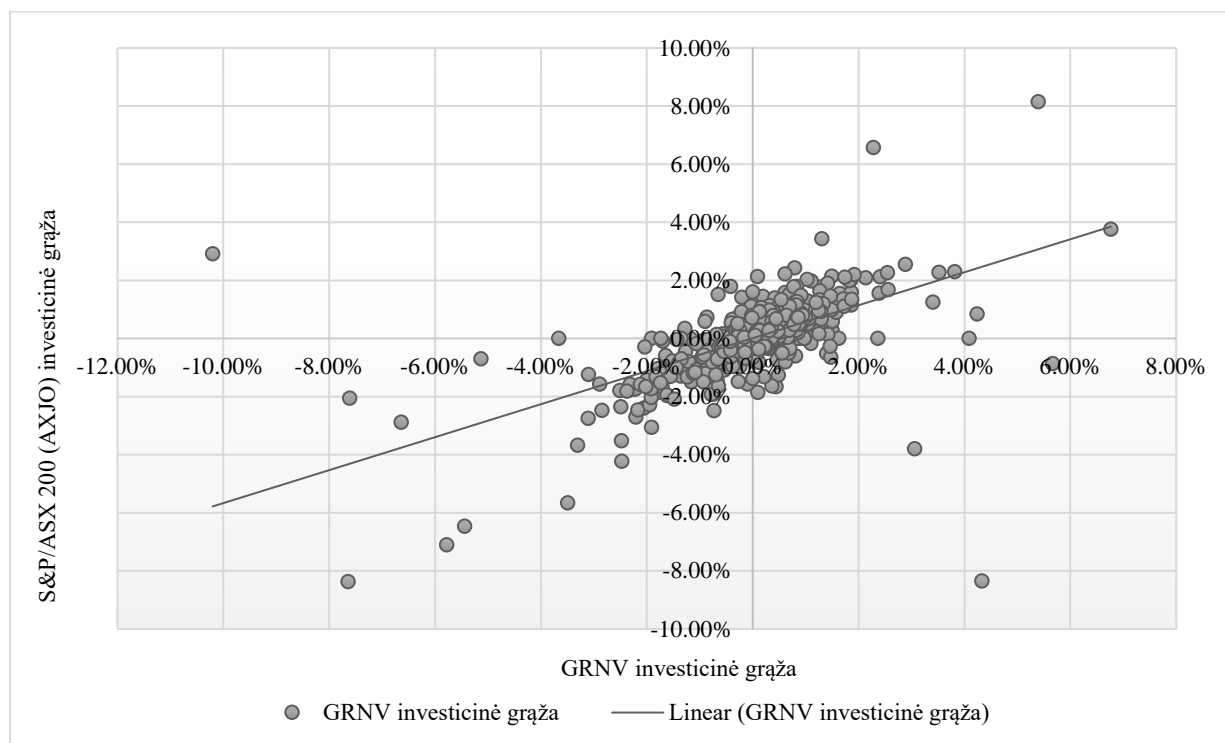
FAIR ETF ir S&P/ASX 200 indekso investicinių grąžų koreliacijos vizualizacija (2019-2021 m.)



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX pateiktais 2019 - 2021 m. duomenimis.

3 paveikslas

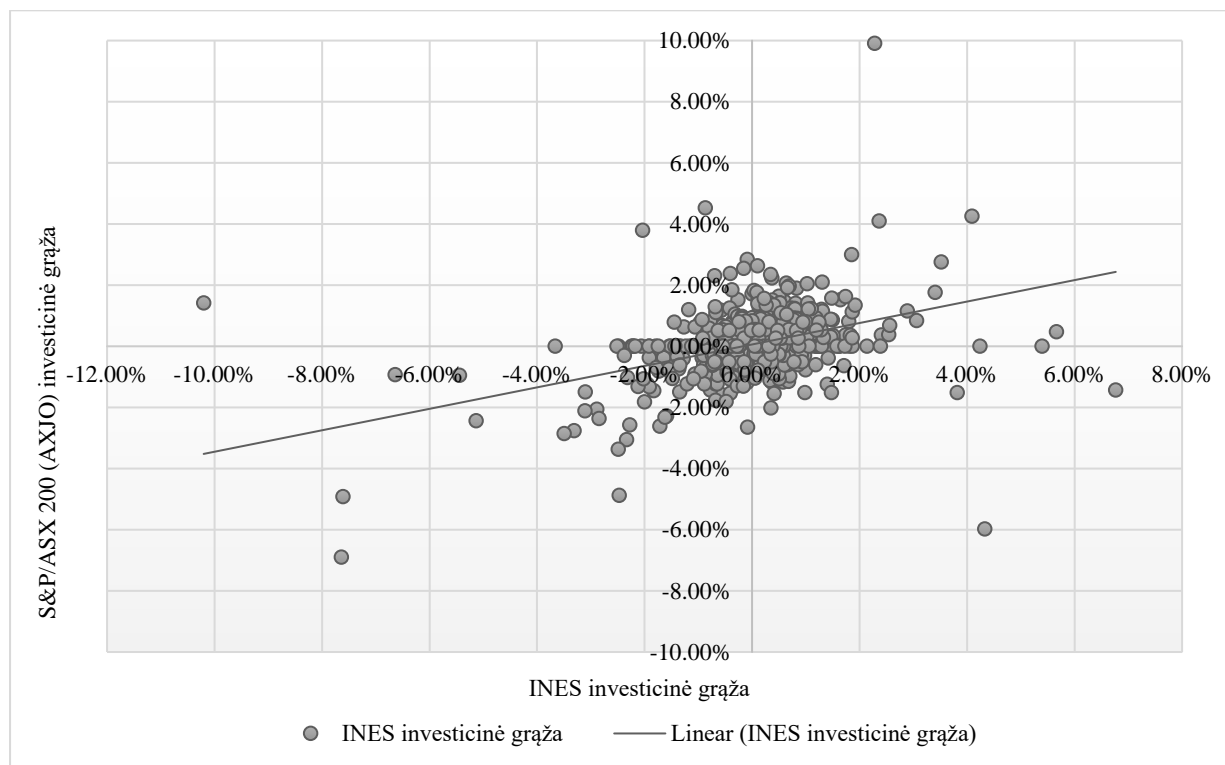
GRNV ETF ir S&P/ASX 200 indekso investicinių grąžų koreliacijos vizualizacija (2019-2021 m.)



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX pateiktais 2019 - 2021 m. duomenimis.

4 paveikslas

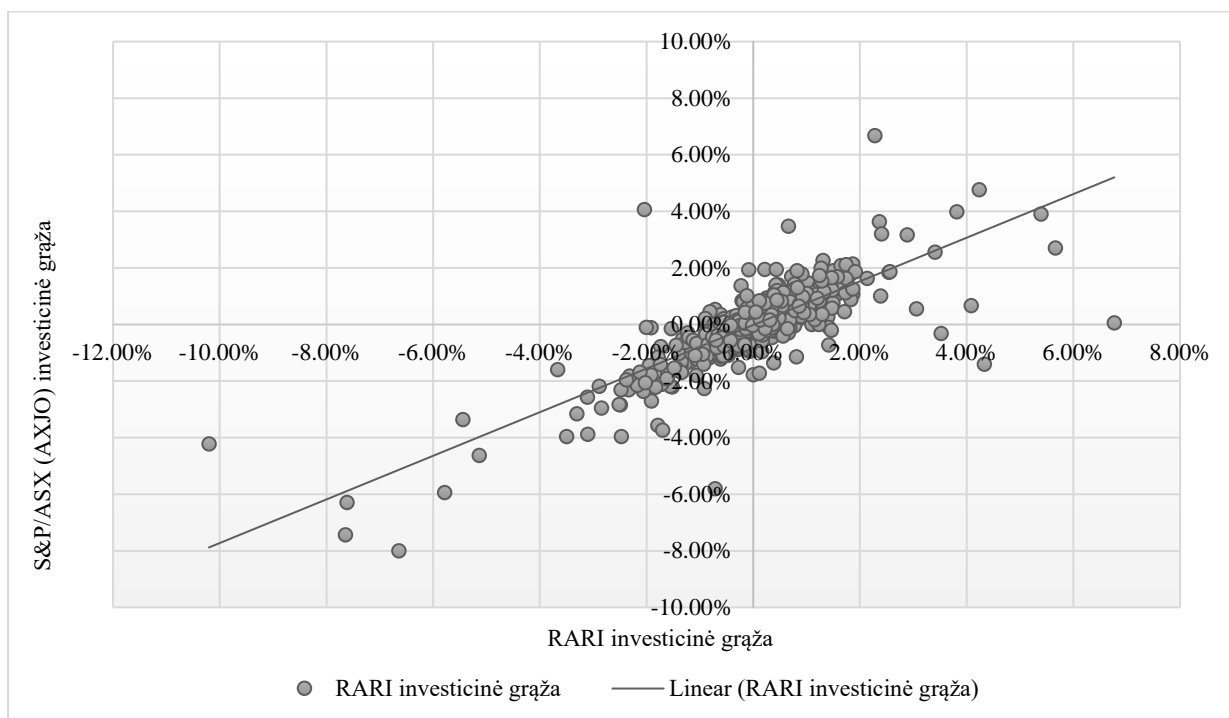
INES ETF ir S&P/ASX 200 indekso investicinių grąžų koreliacijos vizualizacija (2019 - 2021 m.)



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX pateiktais 2019 - 2021 m. duomenimis.

5 paveikslas

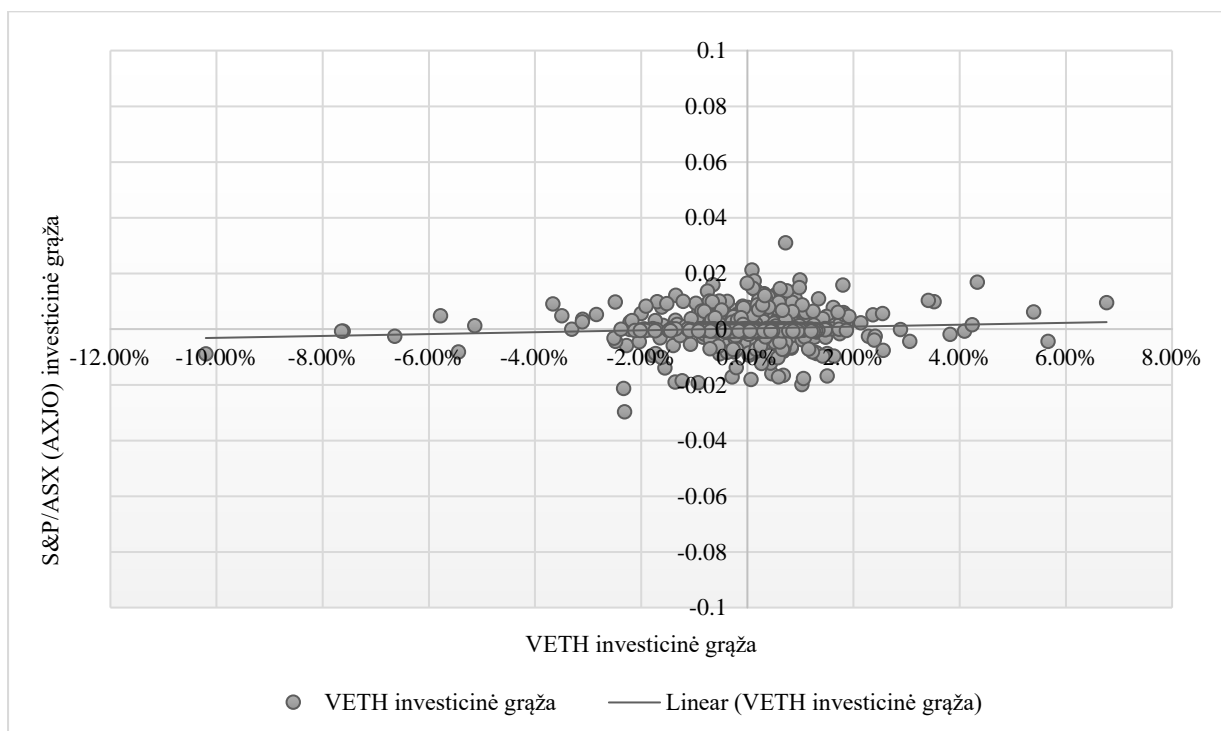
RARI ETF ir S&P/ASX 200 indekso investicinių grąžų koreliacijos vizualizacija (2019 - 2021 m.)



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX pateiktais 2019 - 2021 m. duomenimis.

6 paveikslas

VETH ETF ir S&P/ASX 200 indekso investicinių grąžų koreliacijos vizualizacija (2019 - 2021 m.)



Šaltinis: sudaryta autorės, remiantis ASX pateiktais 2019 - 2021 m. duomenimis.