

**VILNIAUS UNIVERSITETAS**  
**EKONOMIKOS IR VERSLO ADMINISTRAVIMO FAKULTETAS**  
**FINANSŲ KATEDRA**

**Justina MERKYTĖ**

*Finansų ir bankininkystės magistro programa*

**MAGISTRO DARBAS**

**TVARIŲ INVESTICINIŲ FONDŲ VEIKLOS  
VERTINIMAS**

**PERFORMANCE MEASUREMENT OF SUSTAINABLE  
MUTUAL FUNDS**

Leidžiama ginti \_\_\_\_\_

(parašas)

Katedros vedėja doc. dr. **D. Teresienė**

Magistrantas \_\_\_\_\_

(parašas)

Darbo vadovas \_\_\_\_\_

(parašas)

Doc. dr. **D. Teresienė**

Darbo įteikimo data:

Registracijos Nr.

**Vilnius, 2020**

## **TURINYS**

ĮVADAS.....	3
1. TVARAUS INVESTAVIMO KONCEPCIJA IR VERTINIMAS.....	6
1.1. Tvaraus investavimo koncepcija .....	6
1.1.1. Socialiniai, aplinkos apsaugos ir valdymo veiksniai.....	9
1.2. Tvaraus investavimo strategijos .....	12
1.3. Tvaraus investavimo kryptys ir socialinė nauda .....	15
1.4. Institucinių investuotojų vaidmuo tvarios ekonomikos vystyme.....	17
1.5. Tvarių ir tradicinių investicinių fondų veiklos tyrimų palyginamoji analizė .....	19
2. TVARIŲ INVESTICINIŲ FONDŲ VEIKLOS VERTINIMO METODOLOGIJA .....	23
2.1. Tvarių investicinių fondų veiklos vertinimo teoriniai modeliai: CAPM, Fama – French ir Carhart modeliai .....	23
2.2. Tvarių investicinių fondų veiklos vertinimo analizę papildantys metodai.....	26
2.3. Tvarių investicinių fondų veiklos vertinimo eigos struktūra .....	30
3. TVARIŲ IR TRADICINIŲ INVESTICINIŲ FONDŲ VEIKLOS TYRIMAS .....	34
3.1. Tvarių ir tradicinių fondų imties sudarymas, gražos analizė .....	34
3.2. Tvarių ir tradicinių fondų rizikos vertinimas .....	40
3.3. Tvarių ir tradicinių fondų skirstinių simetriškumo tyrimas .....	44
3.4. Ekonometrinių modelių tvarių ir tradicinių fondų veiklos tyrimui sudarymas ir tinkamumo vertinimas.....	48
3.5. Tvarių ir tradicinių fondų gražas paaiškinančių veiksnių identifikavimas ir veiklos rezultatų palyginimas .....	54
3.6. Tvarių ir tradicinių fondų veiklos tyrimo rezultatų apibendrinimas .....	62
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI .....	65
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	68
SUMMARY .....	75
PRIEDAI .....	77

## ĮVADAS

**Temos aktualumas.** Tvarus investavimas yra sąlyginai nauja sąvoka kapitalo rinkose, nes juo labai susidomėta tik XXI amžiuje. Šiuo metu tai ko gero labiausiai diskutuojama ir nagrinėjama tema investavimo klausimu. Išaugusį susidomėjimą galime paaiškinti tuo, kad tvarus investavimas neša ne tik ekonominę, tačiau ir socialinę naudą. Būtent šių investicijų kuriama pridėtinė vertė yra ypatingai svarbi naujosios kartos atstovams, kurie vis didesnę svarbą teikia ne tik ekonominiams, bet ir socialiniams veiksniams, verslo etikai. Taip pat XXI amžiuje pradėti jausti tokių problemų kaip klimato kaita, globalinis atšilimas, oro užterštumas ir resursų trūkumas, padariniai. Tai vienos opiausių socialinių problemų, kurias stengiamasi išspręsti globaliai ir įvairiais metodais, tačiau ne visada sėkmingai. Tikima, kad tvaraus investavimo ideologija, kuri suderina socialinę atsakomybę su kapitalistiniu ekonominės naudos siekimu, gali padėti išspręsti tokias problemas kaip gyvūnų rūšių nykimas, ekologiškai vertingų gamtos teritorijų naikinimas, klimato katastrofos, ozono sluoksnio nykimas, augantis planetos užterštumas, trečiųjų šalių darbuotojų teisių engimas, badas ir kt.

Tačiau nepaisant itin didelio susidomėjimo, iki šiol turime daug neatsakytų klausimų: ką tiksliai laikome tvariu investavimu, kokie jo pranašumai lyginant su tradiciniu investavimu, kokia yra jo nešama nauda visuomenei? Mokslinėje literatūroje sutinkama informacija yra nauja ir palyginus nesusisteminta. Taip pat išlieka neaiškumo, ar tvarius fondus ir jų efektyvumą galime vertinti lygiai taip pat, kaip iki šiol buvo vertinti tradiciniai fondai? Kokia yra jų ekonominė nauda? Net ir įsitikinus, kad tvarus investavimas neša naudą visuomenei, turime įsitikinti, ar investuotojai neturi paaukoti dalies investicinės gražos pasirinkdami socialiai atsakingo investavimo filosofiją lyginant su tradicinio investavimo galimybėmis.

Ši tema yra ypatingai aktuali ne tik dėl jos augančios rinkos dalies ir propaguojamos socialinės naudos. Analizuojant šiuo metu atliktus tyrimus, galime rasti ne vieną išvadą, kad tvarūs, socialiai atsakingi fondai pasižymi geresniais ekonominiais rodikliais krizės laikotarpiu (Nofsinger, Varma, 2014; Becchetti *et al.*, 2015). Todėl jie turi potencialo tapti visapusiškai pranašesniais nei tradiciniai fondai. Kaip galima pastebėti, šiuo metu įvairūs autoriai stengiasi nustatyti, ar tvarūs investiciniai fondai yra pranašesni lyginant su tradiciniais fondais, tačiau ankstesni moksliniai tyrimai socialiai atsakingų investicinių fondų veiklos vertinimo tema negalėjo pateikti neginčytinų rezultatų, kad tvarios investicijos generuoja geresnę ar prastesnę investicinę gražą lyginant su tradicinėmis investicijomis. Todėl norint

įvertinti tvarių investicinių fondų veiklą, reikia sukurti metodologiją ir atlikti tyrimą, kuris objektyviai įvertintų šių fondų veiklą.

Sprendžiama **mokslinė problema**: ar europietiški tvarūs investiciniai fondai generuoja ne prastesnę investicinę grąžą lyginant su atitinkamais tradiciniais fondais?

**Darbo tikslas**: išanalizavus tvaraus investavimo koncepciją, sukurti metodologiją fondų vertinimui ir ištirti, ar tvarūs investiciniai fondai, investuojantys į didelės kapitalizacijos Europos įmonių akcijas, generuoja ne prastesnę investicinę grąžą nei atitinkami tradiciniai fondai.

**Darbo uždaviniai:**

1. Išanalizuoti tvaraus investavimo koncepciją, strategijas ir priemones.
2. Identifikuoti tvaraus investavimo teikiamą naudą investuotojams ir visuomenei.
3. Parengti metodologiją, kuri bus naudojama vertinant tvarių investicinių fondų veiklą.
4. Atlikti tvarių investicinių fondų veiklos vertinimą lyginant juos su atitinkamais tradiciniais fondais.

**Tyrimo hipotezės:**

1. Papildoma tvaraus superfondo grąža (alfa) yra lygi 0, kai rinkos portfelis yra Europos rinkos portfelis.
2. Papildoma tradicinio superfondo grąža (alfa) yra lygi 0, kai rinkos portfelis yra Europos rinkos portfelis.
3. Papildoma lyginamojo indekso grąža (alfa) yra lygi 0, kai rinkos portfelis yra Europos rinkos portfelis.
4. Papildoma tvaraus superfondo grąža (alfa) yra lygi 0, kai rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas.
5. Papildoma tradicinio superfondo grąža (alfa) yra lygi 0, kai rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas.

**Darbo metodai:**

Mokslinės literatūros ir metodologijų lyginamoji ir sisteminė analizė, kuri leido palyginti egzistuojančius autorių darbus, jų atliktų tyrimų metodikų privalumus ir trūkumus. Duomenims apdoroti darbe naudoti įvairūs matematinės statistikos metodai – standartinis nuokrypis, asimetryjos ir eksceso koeficientai, Jensen alfa, Sharpe rodiklis. Naudojantis teoriniais modeliais (CAPM, Fama – French 3 faktorių modelis, Carhart 4 faktorių modelis) sudarytos daugiafaktorinės regresinės lygtys, kurios panaudotos patvirtinti (arba paneigti) tyrimo hipotezes. Visi skaičiavimai atlikti naudojantis specialia statistine programa R.

Remiantis gautų rezultatų logine analize, įvertintas fondų veiklos efektyvumas ir kiti rodikliai, taip pat pateiktos tyrimo išvalgos ir išvados.

**Darbo struktūra:** Darbą sudaro trys pagrindinės dalys. Pirmoji dalis apima mokslinės literatūros palyginamąją ir sisteminę analizę. Joje plačiau aptariama tvaraus investavimo koncepcija, strategijos ir priemonės, identifikuojama socialinė tvarių investicijų nauda ir pateikiama atliktų tyrimų analizė. Antrojoje dalyje pateikiama atlikto empirinio tyrimo metodologija, aprašomi kriterijai duomenims rinkti ir tvariams fondams identifikuoti, pateikiami tyrimo metu taikomi modeliai ir metodai. Trečiojoje dalyje analizuojami sudaryti tvarūs ir tradiciniai superfondai, skaičiuojami ir lyginami grąžos ir rizikos rodikliai, atliekama daugiafaktorinė tiesinė regresija naudojantis trimis skirtingais modeliais, apibendrinami bei interpretuojami atlikto tyrimo rezultatai.

Pažymėtina, kad darbą sudaro 74 puslapiai, pateikta 16 paveikslų, 21 lentelė ir 71 literatūros šaltinis.

## 1. TVARAUS INVESTAVIMO KONCEPCIJA IR VERTINIMAS

Šiame skyriuje yra aptariamas tvarus ir atsakingas investavimas bei įvairūs su juo glaudžiai susiję aspektai, t.y. socialiniai, aplinkos apsaugos ir valdymo (SAV) (angl. environmental, social and governance, ESG) veiksniai, atsakingo investavimo strategijos ir priemonės.

### 1.1. Tvaraus investavimo koncepcija

Nėra paprasta nustatyti, ką „atsakingumas“ ir „tvarumas“ reiškia finansuose. Tradicinis ekonominis požiūris sako, kad tai yra savęs apsaugojimas nuo nuostolių bei nežinomybės (Costanza *et al.*, 1995). Tačiau gilesnis požiūris taip pat įtraukia tvarumą bei veiksmų pasekmes. Pasaulio Aplinkos ir Vystymosi komisija (World Commission in Environment and Development, 1987) iškėlė tvaraus ir atsakingo vystymosi terminus į tarptautinę areną. Tvarus ir atsakingas vystymasis apibrėžtas kaip toks, kuris tenkina dabartinius visuomenės poreikius, nemažinant ateinančių kartų galimybes tenkinti savuosius. Russo (2010) taip pat apibūdina tvarumą kaip efektyvesnį išteklių naudojimą. Aplinkos apsaugos agentūra (Environmental Protection Agency, 2018) prideda, kad mūsų aplinka nulemia, kiek mes turime išteklių, todėl norėdami sukurti tvarų augimą, turime sukurti ir išlaikyti sąlygas, kurios leistų žmonėms ir gamtai kartu egzistuoti ir augti. Atsakingumas versle reiškia, kad verslas turi lygiagrečiai apsvaistyti ne tik tiesiogines, bet ir netiesiogines pasekmes aplinkai (Lazslo *et al.*, 2011).

Dabartinėje literatūroje galime sutikti keletą terminų, kurie visi apibrėžia tvarų ir atsakingą investavimą: socialiai atsakingas investavimas (angl. Socially Responsible Investing), poveikio investavimas (angl. Impact Investing), atsakingas investavimas (angl. Responsible Investing), žalias investavimas (angl. Green Investing), etiškas investavimas (angl. Ethical Investing), tvarus investavimas (angl. Sustainable investing) ir kiti. Visi šie investavimo stiliai siekia užtikrinti ir investicijų grąžą, ir naudą aplinkai, tačiau skirtingi terminai naudojami priklausomai nuo to, kur sutelktas investuotojų dėmesys. Poveikio investavimas nukreiptas į specifines temas, pavyzdžiui, aplinkosaugos problemas, kai tuo tarpu tvarus investavimas yra holistinis požiūris ir siekia į investicijų vertinimą įtraukti bet kokią informaciją, kuri galėtų būti svarbi investicijų pelningumo vertinimui (PRI, 2018a). Kiti terminai, pavyzdžiui, atsakingas investavimas, žalias investavimas, etiškas investavimas

paprastai naudojami lygiagrečiai tvaraus investavimo terminui. 1 lentelėje apibendrinami tvaraus investavimo apibrėžimai, pateikiami literatūroje.

1 lentelė. Tvaraus investavimo apibrėžimai (sudaryta autorės, remiantis Shank *et al.*, 2005; Renneboog *et al.*, 2008; Sandberg *et al.*, 2000; Urwin *et al.*, 2009; Lewis *et al.*, 2016).

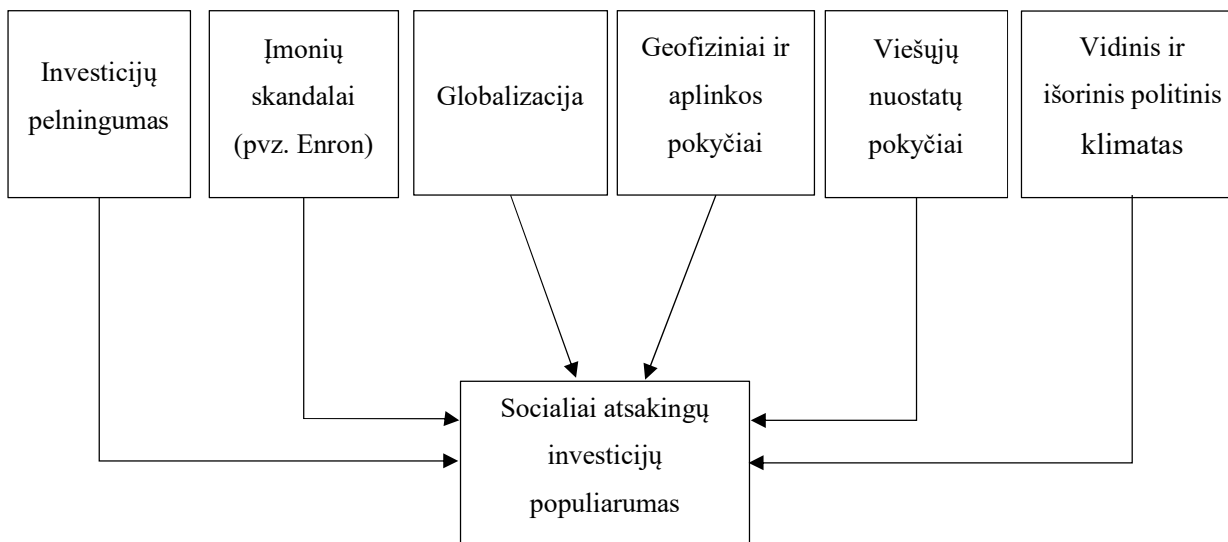
Autoriai, metai	Apibrėžimas
Shank <i>et al.</i> (2005)	Asmeninių vertybių ir socialinių problemų sprendimų integracija į investicinio sprendimo priėmimą.
Renneboog <i>et al.</i> (2008)	Investavimo procesas, kuris įtraukia socialinę, aplinkosauginę ir etikos reikšmę į investavimo sprendimus.
Sandberg <i>et al.</i> (2009)	Investicijos, integruojančios socialines, etiškas, aplinkosaugos ar/ir korporacijų valdymo problemas į investavimo procesą.
Urwin <i>et al.</i> (2009)	Ilgo laikotarpio investavimas, kuris yra efektyvus ir teisingas skirtingoms kartoms.
Lewis <i>et al.</i> (2016)	Visa investavimo praktika, kuri įtraukia SAV veiksnius į informuotą investicinio sprendimo priėmimo procesą.

Šiame darbe tvarus investavimas apibrėžiamas kaip investicijų vertinimo procesas, į vertinimą įtraukiant socialinius, aplinkos apsaugos ir valdymo (SAV) veiksnius. Individai ar instituciniai investuotojai, kurie investuoja tvariai, pasirenka investuoti į įmones, organizacijas arba fondus su tikslu, kad šios investicijos ne tik generuos teigiamą grąžą, tačiau atneš naudą ir aplinkai (EY, 2017).

Įmonių socialinė atsakomybė (angl. Corporate Social Responsibility) reiškia, kad įmonės yra atsakingos už jų daromą įtaką visuomenei (European Commission, 2018), tačiau tvarus ir atsakingas investavimas pažengia dar toliau įtraukdamas ir aplinkosaugos aspektą. Visuomenės susidomėjimas socialiai atsakingu investavimu pastaruojų metu stabiliai auga (Kempf, Osthoff, 2007). Investuotojai ne tik vis labiau supranta socialinių, aplinkos apsaugos ir valdymo (SAV) veiksnių svarbą investicijoms ilguoju laikotarpiu ir jų pelningumui, bet taip pat ir investicijų profesionalai vis garsiau kalba apie tai, kokią įtaką SAV veiksniai turi pelno ir rizikos sąryšiui. Laville (2017) teigia, kad vis daugiau tyrimų – praktinių ir teorinių – įrodė, kad investavimo strategija, kuri įtraukia socialinius, aplinkos apsaugos ir valdymo (SAV) veiksnius į investicijų vertinimo procesą gali užtikrinti tokią pačią investicijų grąžą kaip ir tradiciniai investavimo metodai. Morgan Stanley (2015) taip pat empiriškai įrodė, kad tvarus investavimas dažniausiai pasiekė tokią pačią, o kartais ir didesnę, investicijų grąžą lyginant su

įprastais investavimo metodais. Kita priežastis, lemianti tvarių investicijų populiarumo augimą yra Y kartos (angl. millennials) ypatybė, kad šios kartos atstovai teikia pirmenybę investicijoms, kurios neprieštaruja jų asmeninėms vertybėms. Morgan Stanley (2017) atlikta individualių investuotojų apklausa parodė, kad net 86% Y kartos atstovų yra susidomėję tvariomis investicijomis. Kadangi naujosios kartos atstovai turėtų paveldėti net \$30 trilijonų turto, tvarių investicijų poreikis ir toliau augs, todėl investicijų valdymo profesionalai vis aktyviau siekia atitikti atsakingo investavimo standartus, siekdami neprarasti esamų ir pritraukti potencialių klientų (EY, 2017). Taip pat dar viena priežastis, lemianti tvarių investicijų augimą, yra galimybė išvengti didelių reputacinių rizikų, tokių kaip korupcija, aplinkos užteršimas ar žmogaus teisių pažeidimai, kurie padaro itin didelių nuostolių įmonei bei sumažina įmonės vertę (PRI, 2018a). Vienas iš pavyzdžių, kai investuotojai labai nukentėjo, nes neatkreipė dėmesio į SAV veiksnius, šiuo konkrečiu atveju į įmonės valdymo veiksnį – tai įmonė “Enron”. Įmonės akcijos kainą nukrito nuo \$90.75 už akciją 2000 m. viduryje iki \$1 už akciją 2001 m. lapkritį (Sustainalytics, 2017).

Lewis ir Juravle (2010) pasiūlė modelį (žr. 1 pav.), kuris paaiškina socialiai atsakingų investicijų plėtrą. Modelis apima pokyčius asmeninėse ir visuomeninėse vertybėse, tarptautinių skandalų pasekmes, mokslinius pranešimus bei žiniasklaidos įtaką klimato kaitos ir pasaulinio atšilimo klausimais, vyriausybių iniciatyvas ir finansų rinkų atsaką.



1 pav. Veiksniai, kurie lėmė socialiai atsakingų investicijų populiarumą (sudaryta autorės, remiantis Lewis *et al.*, 2010; Laville, 2017; Sustainalytics, 2017)

Vienas iš populiariausių tvaraus ir atsakingo investavimo būdu yra investavimas į investicijų valdymo procesą įtraukiant SAV veiksnius, kuris neapriboja investicijų



pasirinkimo galimybės, o kaip tik papildo investicinį sprendimą papildomais SAV veiksniais ir taip padeda priimti sprendimą, kuris sukuria teigiamą investicijų grąžą ilguoju laikotarpiu bei pagerina rizikos valdymą (PRI, 2018a). Kitame poskyryje SAV veiksniai bei šis tvaraus investavimo konceptas aptariamas detaliau.

### 1.1.1. Socialiniai, aplinkos apsaugos ir valdymo veiksniai

Socialiniai, aplinkos apsaugos ir valdymo (SAV) veiksniai yra įmonių standartų rinkiniai, kuriuos socialiai atsakingi investuotojai naudoja vertindami investicijas. Įmonės ir profesionalūs investicijų valdytojai gali įtraukti SAV veiksnius į potencialių investicijų vertinimą kaip būtiną strategijos dalį kartu su jau naudojamais tradiciniais, kiekybiniais metodais, įvertinančiais investicijų grąžą ir riziką (US SIF, 2018a). 2 lentelėje galima rasti SAV veiksnius, dažnai naudojamus tvaraus investavimo vertinimui.

2 lentelė. Socialinių, aplinkos apsaugos ir valdymo (SAV) veiksnių pavyzdžiai (Ruggie *et al.*, 2018).

Socialiniai (“S”)	Aplinkos apsaugos (“A”)	Valdymo (“V”)
Santykiai su bendruomene	Biologinė įvairovė, žemės naudojimas	Finansinė atskaitomybė
Teikiamos paslaugos/produktas	Anglies dvideginio išmetimas	Kovos su perėmimu priemonės
Santykiai su klientais	Klimato atšilimo rizika	Valdybos dydis/struktūra
Darbuotojų įvairovė	Išteklų vartojimas	Kyšiai ir korupcija
Darbo santykiai	Žaliavų išgavimas	Lobizmas
Darbuotojų sveikata/saugumas	Reguliacinė/teisinė rizika	Vadovų atlyginimai
Žmogiškojo kapitalo valdymas	Tiekimo grandinės valdymas	Nuosavybės struktūra
Žmogaus teisės	Šiukšlės ir rūšiavimas	Akcininkų teisės
Atsakinga reklama	Vandens tausojimas	Skaidrumas
Darbuotojų sąjungos	Orų sukelti incidentai	Balsavimo procedūros

Aplinkos apsaugos veiksniai parodo, kaip įmonės prisideda prie natūralios gamtinės aplinkos išsaugojimo. Socialiniai veiksniai nagrinėja, kaip įmonė valdo santykius su savo darbuotojais, tiekėjais, klientais ir bendruomenėmis, kuriose jos veikia. Valdymas susijęs su įmonės vadovybe, vadovų atlyginimais, audito ir vidaus kontrole, akcininkų teisėmis.






3 lentelėje nurodomi SAV veiksmų pavyzdžiai, nagrinėjami investuotojų, ir kaip kiekvieno svarstomo klausimo aktyvus valdymas gali padėti sėkmingam verslui.

3 lentelė. Aplinkos apsaugos, socialinių ir valdymo veiksmų galimas poveikis įmonės finansiniams rezultatams (Sustainalytics, 2017).

Svarstomas klausimas	Galimas poveikis finansiniams rezultatams
<b>Aplinkosaugos veiksniai</b>	
-Išteklių valdymas ir taršos prevencija -Sumažintos anglies dvideginio emisijos ir poveikis klimatui -Aplinkosaugos ataskaitos/atskleidimas	-Išvengti ar sumažinti aplinkosaugos įsipareigojimai -Sumažėjusios išlaidos/padidėjęs pelningumas dėl energijos taupymo -Sumažinama reguliacinė, teisminių ginčų ir reputacinė rizika
<b>Valdymo veiksniai</b>	
-Vadovų atlyginimas -Valdybos dydis/struktūra -Akcininkų teisės -Verslo etika -Kyšių ir korupcijos vengimas	-Suderinti akcininkų ir vadovybės interesai -Išvengta neigiamų finansinių siurprizų -Sumažinta reputacijos rizika
<b>Socialiniai veiksniai</b>	
<i>Darbuotojai:</i> -Įvairovė -Sveikata ir saugumas -Darbo santykiai -Darbuotojų teisės	<i>Darbuotojai:</i> -Padidėjęs produktyvumas ir stipresnė moralė -Sumažėjusi darbuotojų kaita ir retesni neatvykimai -Atvirumas naujoms idėjoms ir naujovėms -Sumažinama teisminių ginčų ir reputacinė rizika
<i>Klientai:</i> -Duomenų saugumas -Produkto saugumas ir kokybė -Sąžiningas elgesys su klientais -Naujų technologijų iššūkiai	<i>Klientai:</i> -Sukurta klientų ištikimybė prekiniam ženklui -Padidėję pardavimai dėl produkto ypatybių arba nepriekaištingo klientų aptarnavimo -Sumažinta teisminių ginčų ir reputacinė rizika
<i>Bendruomenė:</i> -Santykiai su bendruomene, labdara -Vietinių gyventojų teisės -Žmonių teisės -Atsakingas skolinimas	<i>Bendruomenė:</i> -Sukurta klientų ištikimybė prekiniam ženklui -Išsaugota licencija veikti -Sumažinta reputacinė rizika

Atsižvelgimas į SAV veiksnius gali ne tik padėti sumažinti neigiamus padarinius, tokius kaip išsipareigojimai, kylantys iš įmonės padarytos žalos gamtai, tačiau netgi pagerinti įmonės pelningumą, taupant energiją ar skatinant darbuotojų produktyvumą.

Remiantis JAV tvaraus ir atsakingo investavimo forumu (US SIF, 2018b), tvarus, atsakingas ir poveikio investavimas toliau auga. Bendras JAV dolerio valiuta valdomas turtas, naudojant tvaraus ir atsakingo investavimo strategijas, išaugo nuo \$8.7 trilijono 2016 m. pradžioje iki \$12.0 trilijonų 2018 m. pradžioje, tai sudaro 38% augimą. Iš viso JAV dolerio valiuta valdomas turtas, naudojant tvaraus ir atsakingo investavimo strategijas, sudaro net 26% arba 1/4 viso JAV dolerio valiuta profesionaliai valdomo turto, kuris yra \$46.6 trilijono. 2 paveiksle pateikti 5 pagrindiniai investicijų valdytojų 2018 metais naudoti SAV veiksniai.

Klimato kaita	Tabakas	Konfliktų rizika	Žmogaus teisės	Anti-korupcija
				
\$3.00 trilijonai	\$2.89 trilijonai	\$2.26 trilijonai	\$2.22 trilijonai	\$2.22 trilijonai

2 pav. Pagrindiniai SAV veiksniai 2018 m. (US SIF, 2018b)

Apibendrinant, investicijų valdytojai 2018 m. daugiausiai dėmesio skyrė socialiniams veiksniams. Tačiau, pati svarbiausia 2018 m. SAV problema buvo klimato kaita, kuriai buvo skirta net \$3 trilijonai investicijų. Taip pat itin daug dėmesio buvo skirta su tabako vartojimu susijusiems apribojimams, į kuriuos investuotas turtas išaugo 432% lyginant su 2016 m. investicijomis (US SIF, 2018b).

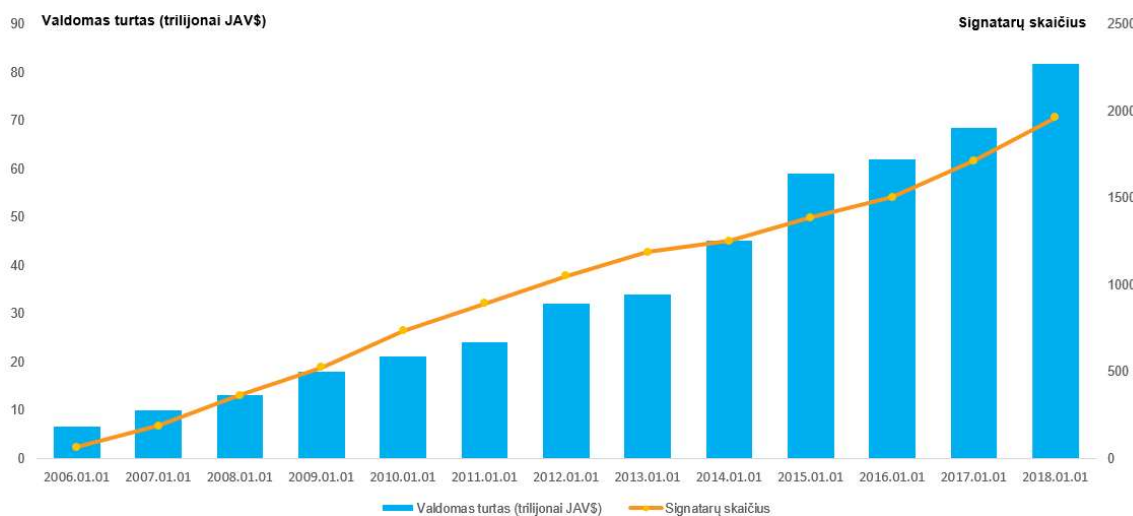
Visgi reiktų atkreipti dėmesį, kad tarp skirtingų reitingavimo agentūrų ir duomenų tiekėjų, pavyzdžiui, Standards & Poors, Morningstar, Thompson Reuters, Sustainalytics, egzistuoja skirtumai tarp SAV reitingo skaičiavimo metodologijų, ko pasekoje kiekviena organizacija pateikia skirtingus SAV reitingus. Skirtumai atsiranda, nes naudojami skirtingi rodikliai ir santykiniai svoriai, priskiriami tam tikriems rodikliams. Taip pat skirtingos įmonės taiko skirtingas praktikas tvarumo ataskaitoms parengti. Todėl yra sudėtinga suprasti ir palyginti įmonių socialines ataskaitas (Székely, 2005), o šie skirtumai neigiamai veikia SAV reitingų tikslumą. Ruggie ir Middleton (2018) pastebėjo, kas šie skirtumai sukelia problemų investuotojams, kurie patiria dideles išlaidas įsigydami galimai klaidinančius duomenis, taip

pat ir įmonėms, jei joms priskirti klaidingi neigiami SAV reitingai paveikia investuotojų sprendimus.

## 1.2. Tvaraus investavimo strategijos

Siekiant padėti įmonėms įvertinti jų investicijų tvarumą ir atsakingumą, buvo sukurti įvairūs tvaraus, atsakingo ir poveikio investavimo principai ir strategijos, kurios pabrėžia SAV veiksmų įtraukimą į investicijų vertinimo procesą bei tvarią investicijų grąžą. Pavyzdžiui, Atsakingo investavimo principai (angl. Principles for Responsible Investment, PRI) yra viena aktyviausių organizacijų, kuri nuolat tobulina atsakingo ir tvaraus investavimo strategijas. Strategijas galima sukvalifikuoti į grupes daugiau nei vienu būdu ir jų taikymas skirtingose šalyse taip pat gali skirtis, tačiau jos visos nagrinėja panašius klausimus.

PRI yra pati įtakingiausia atsakingo investavimo šalininkė, ne pelno siekianti organizacija, kurią remia Jungtinės Tautos, tačiau PRI yra nepriklausoma organizacija ir nėra nei JT, nei kokios nors šalies dalis. PRI pristatė atsakingo investavimo principus 2006 m. Niujorko vertybinių popierių biržoje (angl. New York Stock Exchange, NYSE) ir nuo tada iki 2018 m. principus taikančių investicijų valdytojų skaičius išaugo nuo 100 iki daugiau nei 1800, kurie bendrai valdo \$80 trilijonų turtą (žr. 3 pav.)



3 pav. Atsakingo investavimo principus pasirašiusių investicijų valdytojų skaičius ir valdomas turtas (PRI, 2018b).

PRI tikslas yra suprasti kaip socialiniai, aplinkos apsaugos ir valdymo (SAV) veiksniai daro įtaką investicijoms ir remti tarptautinį investuotojų, pasirašiusių atsakingo investavimo

principus, tinklą, bei padėti šiems investuotojams įtraukti SAV veiksnus į investicijų vertinimo procesą. PRI veikia siekdama patenkinti principus pasirašiusių investuotojų, finansų rinkų ir ekonomikų, kuriuose jie veikia, ir bendrai aplinkos bei visuomenės ilgalaikius interesus (PRI, 2018b). Atsakingo investavimo principai yra:

1. Mes įtrauksime SAV veiksnus į investicijų analizę ir sprendimo priėmimo procesą.
2. Mes būsimė aktyvūs savininkai ir įtrauksime SAV veiksnus į mūsų nuosavybės politiką ir praktiką.
3. Mes sieksime, kad įmonės, į kurias investuojame, atskleistų atitinkamą informaciją apie SAV veiksnus.
4. Mes skatinsime atsakingo investavimo principų pripažinimą ir įgyvendinimą investavimo industrijoje.
5. Mes dirbsime kartu, kad efektyviau įgyvendintume atsakingo investavimo principus.
6. Mes kiekvienas pranešime apie savo veiksmus ir progresą įgyvendinant principus.

Šie principai buvo sukurti kaip atsakingo investavimo ir SAV veiksnių įtraukimo į investicijų vertinimo procesą gairės. Jie sukurti paskatinti veiksmus ir padėti vertinant investicijų atsakingumą ir tvarumą (PRI, 2018b).

Tvaraus ir atsakingo investavimo forumas išskiria septynias tvaraus, atsakingo ir poveikio investavimo strategijas: teminės tvarumo investicijos (angl. Sustainability-themed), geriausias klasėje (angl. Best-in-class), neigiama atranka (angl. Negative Screening), tam tikromis normomis paremta atranka (angl. Norms-based screening), SAV veiksnių integracija į investicijų atrankos procesą (angl. ESG integration), įsipareigojimas ir balsavimas (angl. Engagement & Voting), poveikio investavimas (angl. Impact Investing) (Eurosif, 2018). Šios strategijos atitinka anksčiau įvardintus atsakingo investavimo principus, bet detaliau apibūdina įvairius požiūrius į atsakingą ir tvarų investavimą. Investicijų valdytojai gali vadovaujantis viena iš nurodytų strategijų arba taikyti kelias strategijas vienu metu (US SIF, 2018a). 4 lentelėje pateiktos pagrindinės investavimo strategijos.

4 lentelė. Investavimo strategijos ir jų apibūdinimas (sudaryta autorės, remiantis Eurosif, 2018).

Atsakingo, tvaraus ir poveikio investavimo strategijos	
Geriausias klasėje	Investuojama į įmones, kurios turi geriausias SAV reitingus konkrečiame sektoriuje.
Teminės tvarumo investicijos	Investicijos į sektorius ar turtą, susijusį su tvarumo plėtra. Teminės tvarumo investicijos prisideda prie socialinių ir (arba) aplinkosaugos problemų, tokių kaip klimato kaita ir sveikata, sprendimo.
SAV veiksnų integracija	Investicijų valdytojai įtraukia SAV veiksnų rizikas ir galimybes į investicijų pasirinkimo procesą ir taip papildo tradicinę investicijų analizę. SAV veiksnų analizė remiasi galimu poveikiu įmonės finansams (teigiamu ir neigiamu) ir tai nulemia investicijų pasirinkimą.
Neigiama atranka	Metodas, pagal kurį atmetamos investavimo galimybės į tam tikras įmones, sektorius ar šalis, jei jos užsiima netinkama veikla pagal tam tikrus kriterijus, pvz., platina ginklus, pornografiją, tabaką.
Poveikio investavimas	Investicijos į įmones, organizacijas ir fondus su tikslu sukurti teigiamą socialinį ar aplinkos apsaugos poveikį kartu su finansine grąža.
Įsipareigojimas ir balsavimas	Aktyvus įsitraukimas balsuojant akcininkų susirinkimuose ir sprendžiant SAV klausimus. Tai yra ilgalaikis procesas, kuriuo siekiama daryti įtaką elgesiui arba padidinti atskleidimą.
Normomis paremta atranka	Šis metodas apima investicijų patikrinimą pagal tarptautines normas ar standartų derinius, apimančius SAV veiksnus. Tarptautinės SAV normos yra apibrėžtos tarptautinių organizacijų, tokių kaip Jungtinės Tautos.

Remiantis JAV tvaraus ir atsakingo investavimo forumu (US SIF, 2018b), labiausiai tarp investicijų valdytojų paplitusi tvaraus ir atsakingo investavimo strategija yra SAV veiksnų integracija į investicijų atrankos procesą, antrąją vietą pagal populiarumą užima neigiama atranka. Šio darbo autorė taip pat pritaria literatūroje suformuotai nuomonei, kad SAV veiksnų integracija į investicijų atrankos procesą yra geriausias sprendimas. Dėl holistinio požiūrio ir neapribojamo investicijų pasirinkimo tai yra plačiausiai pritaikoma strategija. Taip pat ši strategija, įvertindama papildomus veiksnus, suteikia daugiau

informacijos sprendimo priėmimo procese. Tuo tarpu, kitos strategijos yra labiau specifinės, todėl jas gali pritaikyti siauresnis investuotojų ratas.

### **1.3. Tvaraus investavimo kryptys ir socialinė nauda**

Yra daug skirtingų priemonių tvariam investavimui, pavyzdžiui, teminiai fondai ir indeksai, socialinės obligacijos (angl. Social Bonds) bei žaliosios obligacijos (angl. Green bonds). Teminiai fondai arba indeksai paprastai specializuojasi į tam tikrą socialinį, aplinkos apsaugos arba valdymo (SAV) veiksnį, pavyzdžiui, žmonių teises, lygybę darbo vietoje, akcininkų teises, išteklių naudojimo efektyvumą ir pan. Tokie fondai investuoja į vertybinius popierius, kurie sutampa su jų vertybėmis arba, priešingai, neinvestuoja į tokius aktyvus, kurie prieštarauja jų vertybėms. Informaciją apie fondų potencialias investicijas, tų investicijų tvarumą ir atsakingumą bei investavimo strategiją galima rasti fondo prospekte.

Investuotojai taip pat gali investuoti į fondus, kurių investavimo filosofija yra tvarus ir atsakingas investavimas arba patys sukonstruoti portfelį iš vertybinių popierių, kurie atitinka SAV kriterijus. Tačiau kaip investuotojas gali nuspręsti, kurie fondai yra tvarūs bei atsakingi arba kurios įmonės atsižvelgia į SAV veiksnius? Didžiausieji investicijų analizės tiekėjai, tokie kaip Morningstar, Standard&Poor (S&P) ir MSCI išplėtojo SAV veiksnų analizę, o duomenų tiekėjai, tokie kaip Sustainalytics ir Thomson Reuters skaičiuoja SAV reitingus įmonėms. Vienas iš pavyzdžių yra Morningstar tvarumo reitingas (angl. Morningstar Sustainability Rating, MSR), kuris buvo sukurtas siekiant padėti investuotojams įvertinti, kaip fondai ir portfeliai atsižvelgia į SAV veiksnų rizikas ir galimybes. Morningstar tvarumo reitingai yra panašūs į jų garsiuosius “Žvaigždžių reitingus” (angl. “Star rating”) ir padeda investuotojams greitai nustatyti, kurie fondai yra labiausiai tvarūs ir atsakingi lyginant su panašiais fondais (Morningstar, 2017).

Reichlin (2017) teigia, kad žaliosios obligacijos pirmą kartą pasirodė 2007 metais, bet prireikė beveik dar septynerių metų kol rinka, susijusi su tvariu ir ekologišku investavimu, iš tikrųjų išsivystė. Pirmieji, susidomėję žaliosiomis obligacijomis, buvo socialiai atsakingi investuotojai ir išsivystę bankai, tokie kaip Pasaulio Bankas ir Europos Centrinis Bankas. Žaliosios obligacijos sparčiai paplito 2014 metais, kai atsirado naujų žaliųjų obligacijų leidėjų ir didesnės apimties skolinimasis. Vienas iš pagrindinių, nors ir ne vienintelis, kriterijus, kad obligacija būtų žalia yra tai, kad skolos vertybinis popierius yra išleistas finansuoti aplinkos apsaugos projektus (Reichlin, 2017). Tikslesnį žalios obligacijos apibrėžimą pateikia Tarptautinė kapitalo rinkų organizacija (ICMA, 2018), kuri žaliąjį skolos vertybinį popierių

apibūdina kaip bet koki skolos instrumentą, kai gautos investicijos bus panaudotos finansuoti arba refinansuoti, iš dalies arba pilnai, visiškai naujus ir/arba jau egzistuojančius, esamus reikalavimus atitinkančius, žaliuosius projektus ir kurie atitinka keturis pagrindinius žaliųjų obligacijų principus (angl. Green Bonds Principles, GBP). Žaliųjų obligacijų principai yra savanoriškos gairės, rekomenduojančios skaidrumą ir atskleidimą. Jos skatina sąžiningą žaliųjų obligacijų rinkos vystymąsi, nustatydamos standartus, kuriuos turi atitikti žalieji skolos vertybiniai popieriai. Žalieji obligacijų principai turi keturis pagrindinius komponentus:

1. Investicijų panaudojimas žaliems projektams
2. Projekto vertinimo ir atrinkimo procesas
3. Investicijų valdymas
4. Ataskaitų teikimas

Kaip ir prieš tai minėta, pagrindinis žaliąsias obligacijas apibrėžiantis kriterijus – investicijų panaudojimas žaliems projektams. Žaliųjų obligacijų principai apibrėžia tinkamų projektų kategorijas (ICMA, 2018):

- Atsinaujinanti energetika
- Energijos efektyvumas
- Teršimo prevencija ir kontrolė
- Tvarus gamtos išteklių ir žemės naudojimas
- Sausumos ir vandens biologinės įvairovės išsaugojimas
- Švarus transportas
- Tvarus vandens ir nuotekų valdymas
- Prisitaikymas prie klimato kaitos
- Žalieji pastatai ir kt.

Shishlov, Morel ir Cochran (2016) pabrėžia, kad žaliosios obligacijos padeda investuotojams įgyvendinti savo ilgalaikę klimato strategiją ir praplečia priemonių, skirtų atsakingiems investuotojams, įvairovę. Savo ruožtu, žaliosios obligacijos padeda emitentams pranešti apie jų tvarumo strategijas, sukurti vidinę sinergiją tarp tvarumo ir finansų skyrių bei praplėsti ir pagerinti skolintojų ir skolininkų santykius. Žaliosios obligacijos taip pat padeda įgyvendinti nacionalines klimato kaitos strategijas, nes jos skatina investuotojų sąmoningumą ir efektyvesnę kapitalo pasiskirstymą, ypač kai kapitalas nukreipiamas į mažai anglies dioksido išskiriančius ir aplinką tausojančius projektus (žr. 5 lentelę).



5 lentelė. Dabartinė žaliųjų obligacijų nauda (Shislov *et al.*, 2016).

Dalyviai	Žaliųjų obligacijų nauda
Emitentai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Padeda emitentams pranešti apie jų tvarumo strategiją</li> <li>• Pagerina santykius su skolos tiekėjais ir išplečia investuotojų bazę</li> <li>• Sukuria finansų ir tvarumo skyrių vidinę sinergiją</li> </ul>
Investuotojai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Padeda investuotojams kurti labiau informuotas investavimo strategijas</li> <li>• Palengvina sklandų ilgalaikių investavimo strategijų įgyvendinimą</li> <li>• Padeda atsakingiems investuotojams išplėsti jų ribotus investicinius portfelius</li> </ul>
Įstatymų leidėjai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Netiesiogiai padeda anglies dvideginio mažinimo strategijų įgyvendinimui, suderindami žaliųjų obligacijų leidėjų ir investuotojų poreikius</li> </ul>

Reichlin (2017) teigia, kad teoriškai neturėtų būti pelningumo skirtumo tarp žaliųjų ir paprastųjų obligacijų, nes abiem atvejais kredito rizika atsiranda iš balanso ir finansinių rodiklių, todėl abi obligacijos turėtų generuoti panašią grąžą. Taigi žaliosios obligacijos yra tikra investicinė priemonė, o ne tiesiog labdaros forma.

Taip pat pradėjo formuotis obligacijų rinka, skirta socialiniams projektams arba projektams, turintiems ir socialinių, ir aplinkosauginių tikslų. Pagal žaliųjų obligacijų principus, Tarptautinė kapitalo rinkų asociacija parengė socialinių obligacijų gaires ir apibrėžimą. Socialinės obligacijos yra bet kokie obligacijų instrumentai, kai gautos investicijos bus panaudotos finansuoti ir/arba iš dalies arba pilnai refinansuoti socialinius projektus, kurie atitinka keturis pagrindinius žaliųjų obligacijų principus (investicijų panaudojimas, projekto vertinimo ir atrinkimo procesas, investicijų valdymas ir ataskaitų teikimas), taip pat rekomendacijas dėl išorinio vertinimo. Galimos socialinių projektų kategorijos: prieinama bazinė infrastruktūra, priėjimas prie būtinųjų paslaugų, prieinamas būstas, maisto saugumas, darbo vietų kūrimas, socialinė ir ekonominė pažanga (Eurosif, 2016).

#### 1.4. Institucinių investuotojų vaidmuo tvarios ekonomikos vystyme

Jungtinėms Tautoms 2015 m. paskelbus Tvaraus vystymosi tikslus, TVT (angl. Sustainable Development Goals, SDGs) (žr. 4 pav.) tapo aišku, kad pasaulinė šalių bendruomenė yra priklausoma nuo privataus sektoriaus, norėdama išspręsti kai kurias

svarbiausias pasaulio problemas. Ir įmonės, ir instituciniai investuotojai yra skatinami prisidėti prie Tvaraus vystymosi tikslų per įmonės veiklą, turto alokaciją ir investicinius sprendimus (PRI, 2017).



4 pav. Tvaraus vystymosi tikslai (PRI, 2017).

Nuo tada kai buvo paskelbti TVT, vyksta diskusijos, kaip investuotojai gali prisidėti prie tikslų įvykdymo. Tačiau dažnai klaidingai manoma, kad investuotojai jau yra įtikinti, kad jie turėtų prisidėti prie tvaraus vystymosi tikslų. Nors dauguma analitikų teigia, kad socialinės iniciatyvos prisideda prie verslo pelningumo, nemažai vadovų vis dar nėra įsitikinę dėl socialinio faktoriaus teikiamos naudos (Székely, 2005). Todėl PRI (2007) parodo, kad instituciniai investuotojai turi net keletą priežasčių prisidėti prie pasaulinio tvaraus vystymosi. Visų pirma, TVT gali padėti investuotojams suprasti su jų investicine veikla susijusias tvarumo tendencijas ir jų, kaip patikėtinių, pareigas. Be to, stambūs instituciniai investuotojai turi plačiai diversifikuotus portfelius, todėl galima sakyti, kad jiems priklauso gabalėlis pasaulinės rinkos, ko pasekoje jų ilgalaikė investicinė grąža priklauso nuo tvarios pasaulinės ekonomikos augimo. Taip pat įmonės, kurios siekia tvaresnės verslo praktikos, produktų ir paslaugų, siūlo naujas investavimo galimybes. Jei investuotojai mano, kad tvarumo problemų sprendimas suteikia patrauklių investavimo galimybių, jie gali įgyvendinti investavimo strategijas, kurios aiškiai orientuotos į TVT temas ir sektorius.

Hill *et al.* (2006) ir Lewis *et al.* (2016) pritaria, kad tvarus investavimas yra svarbus visiems ilgalaikių tikslų turintiems investuotojams, net ir tiems, kurie pirmiausia yra

orientuoti į investicijų gražą. Neminint vertybių, tvarus investavimas yra tiesiog finansinės analizės papildymas, įtraukiant platesnį spektrą svarbių ilgalaikių rizikų ir galimybių. Tai sukuria strateginį pranašumą bet kuriam instituciniam investuotojui, orientuotam į ilgalaikį investavimo laikotarpį.

Urwin *et al.* (2009) teigia, kad tiek pensijų, tiek valstybinio turto fondams turi būti suteikta galimybė naudoti efektyvesnį investavimo modelį, kuris būtų pagrįstas tvaraus investavimo požiūriu. Toks žingsnis būtų naudingas ne tik jų tiesioginiams naudos gavėjams, bet ir visuomenei. Perėjimas prie šio tvaraus investavimo modelio pareikalautų fondus atlikti du esminius pokyčius jų investavimo mandate. Pirma, fondai turėtų praplėsti požiūrį į jų investicijų atsakomybę, pripažindami atsakomybę visiems suinteresuotiems asmenims. Antra, fondai turėtų pakeisti savo dabartinę investavimo strategiją, kurios tikslas išvengti trumpo laikotarpio rizikų, į strategiją, kurios tikslas yra ilgalaikės vertės kūrimas.

Apibendrinant galima teigti, kad institucinių investuotojų valdomų investicijų persikirstymas į socialiai atsakingas investicijas yra būtinas, norint įgyvendinti tvaraus vystymosi tikslus. Tačiau instituciniams investuotojams tvarus investavimas taip pat naudingas, siekiant ilgalaikių investavimo tikslų. Visgi, investuotojams taip pat svarbu neprarasti ir trumpalaikės investicijų gražos, taigi kitas skyrius yra skirtas išnagrinėti mokslinę literatūrą, kuri analizavo tvarių investicinių fondų veiklą ir įvertinti gautus rezultatus.

### **1.5. Tvarių ir tradicinių investicinių fondų veiklos tyrimų palyginamoji analizė**

Siekiant pateikti platesnį požiūrį į nagrinėjamą sritį, toliau pristatoma anksčiau tvarių investicinių fondų vertinimo srityje atliktų tyrimų analizė. Tvarus investavimas sudomino mokslininkus, kadangi atsakingumas ir tvarumas išlieka itin svarbūs klausimai šiomis dienomis ne tik dėl didėjančio investuotojų susidomėjimo, bet ir dėl svarbos ekonomikai ir visuomenei. Tyrėjų nagrinėtos sritis kinta nuo socialiai atsakingo investavimo principų įsisavinimo iki tvarių fondų pelningumo vertinimo, pavyzdžiui, lyginant tvarių ir tradicinių fondų investicijų gražą ir riziką. Autoriai nepasiekia bendros išvados, susijusios su tvarių investicinių fondų veiklos rezultatais ir nesutaria, ar investuotojai moka priemonę už investicijų tvarumą ir atsakingumą (Wallis, Klein, 2015), t.y. ar investuotojai turi aukoti dalį investicinės gražos investuodami į tvarius fondus. Šis skyrius pristato ir apibendrina pačių svarbiausių tyrimų rezultatus.

Renneboog, Horst ir Zhang (2011) sako, kad investuotojai, kurie laikosi socialiai atsakingo investavimo principų, vertina fondo etiškumą labiau nei pelningumą. Jie teigia, kad investuotojai, vertindami etiškus fondus, mažiau atsižvelgia į fondo praeities rezultatus nei įprastais atvejais, t.y. jie yra linkę investuoti netgi tais atvejais, kai fondo praeities rezultatai yra neigiami. Nepaisant didėjančių įplaukų į tvarius fondus, Renneboog *et al.* (2011) nerado įrodymų, kad socialiai atsakingi fondai būtų pranašesni arba prastesni, lyginant su tradiciniais fondais ir lyginamuoju indeksu.

Norėdamas nustatyti, kokį poveikį investicijų grąžai turi perėjimas prie tvaraus investavimo, Mill (2006) ištyrė skirtumus tarp Jungtinės Karalystės investicinio fondo finansinių rezultatų, kai jis buvo tradicinis fondas ir po to, kad įtraukė SAV principus į savo strategiją. Autorius taip pat nerado įrodymų, kad tvarus fondas uždirbtų mažesnę ar didesnę grąžą nei lyginamasis indeksas ir pastebi, kad vidutinis rizikos pakoreguotas pelningumas nepasikeičia į investicinio fondo strategiją įtraukus socialiai atsakingo investavimo principus. Analogišką išvadą pateikia ir Goldreyer ir Diltz (1999), kurie ištyrė 49 socialiai atsakingus fondus, naudojančius įmonių socialinę politiką arba tikslus pasirenkant investicijas. Autorių tyrimas parodė, kad investicijų atranka remiantis socialiniais kriterijais nepaveikia fondų rezultatų jokių sisteminiu ar nuspėjamu būdu.

Kai kurie autoriai analogiškus tyrimus atliko keliose skirtingose rinkose, taip siekdami patikrinti, ar regiono pasirinkimas turi įtakos tvarių ir tradicinių fondų veiklos rezultatų skirtumams. Cortez *et al.* (2009) tyrė tvarių investicinių fondų iš septynių Europos šalių (88 fondai), investuojančių globaliai arba Europoje, veiklos rezultatus. Tyrimo rezultatai parodė, kad iš esmės tvarūs europietiški fondai pasiekia statistiškai vienodus veiklos rezultatus lyginant tiek su atitinkamais tradiciniais fondais, tiek su lyginamuoju indeksu. Cortez *et al.* (2011) pakartojo tyrimą, naudodamas 39 europietiškus fondus ir 7 amerikietiškus fondus, bet šįkart tyrimas buvo orientuotas tik į globalius fondus. Dauguma europietiškų globalių fondų nepasiekė statistiškai reikšmingų veiklos skirtumų lyginant su tradiciniais atitikmenimis ir lyginamaisiais indeksais. Tačiau autorius parodo, kad amerikietiški ir austriški fondai generavo prastesnę investicinę grąžą. Bauer *et al.* tyrė tvarius fondus JAV ir Europoje (2005), Australijoje (2006) ir Kanadoje (2007). Visais atvejais autorius lygino tvarius fondus su jų tradiciniais atitikmenimis. Bauer *et al.* (2005, 2006, 2007) tyrimai patvirtina prielaidą, kad veiklos skirtumai tarp tradicinių ir tvarių fondų visuose nagrinėtuose regionuose yra statistiškai nereikšmingi. Vėlgi, gauti prieštaringi rezultatai neleidžia daryti tiek neigiamos, tiek teigiamos išvados tvarių investicinių fondų atžvilgiu.

Kiti moksliniai tyrimai, susiję su tvarių investicijų palyginimu su jų tradiciniais atitikmenimis, irgi negalėjo pateikti neginčijamų rezultatų. Tačiau Nofsinger ir Varma (2014) atrado, kad ekonominė padėtis yra svarus veiksnys vertinant investicinių fondų rezultatus – nekriziniu laikotarpiu socialiai atsakingi fondai generuoja prastesnę investicinę grąžą nei tradiciniai fondai, tačiau krizės laikotarpiu tvarūs fondai kaip tik pasiekia geresnių rezultatų. Remdamiesi šiais atradimais, Nofsinger ir Varma (2014) pateikia išvadas, kad tvarūs fondai gali padėti apsaugoti nuo didelių rinkos svyravimų krizės laikotarpiu, tačiau mainais investuotojai praranda dalį investicinės grąžos neutraliuose arba ekonominio augimo laikotarpiuose. Šioms išvadoms taip pat pritaria ir Becchetti *et al.* (2015), kurie įrodo, kad socialiai atsakingi fondai pasiekė geresnių rezultatų nei tradiciniai fondai finansinės krizės laikotarpiu 2007-2009 m. Kitaip nei Nofsinger *et al.* (2014), Mallin, Saadouni ir Briston (1995) randa reikšmingus skirtumus tarp tvarių ir tradicinių fondų naudodami Jensen rodiklį ir teigia, kad tvarūs fondai generuoja didesnę investicijų grąžą nei tradiciniai fondai. Tačiau, naudojant kitus rodiklius, tokius kaip Treynor ir Sharpe rodikliai, reikšmingų skirtumų sumažėja. Mallin *et al.* (1995) siūlo, kad šiuos skirtumus tarp rodiklių galima paaiškinti tuo, kad etiški fondai paprastai turi mažesnes betas. Apibendrinant, autoriai daro išvadas, kad tvarūs fondai pasiekia geresnius finansinius rezultatus nei įprasti fondai ekonominės krizės laikotarpiu.

Mallin *et al.* (1995) pateiktą išvadą apie mažesnes tvarių fondų betas taip pat palaiko ir Bauer *et al.* (2005), kurie pabrėžia, kad socialiai atsakingi fondai yra mažiau jautrūs rinkos svyravimams nei tradiciniai fondai. Jiems pritaria ir Kreander *et al.* (2002, 2005), kurie taip pat teigia, kad tvarūs fondai yra mažiau rizikingi, matuojant ir jų betas, ir standartinį nuokrypį. Tačiau, priešingai Mallin *et al.* (1995), nei Bauer *et al.* (2005, 2006, 2007), nei Kreander *et al.* (2002, 2005) nerado statistiškai reikšmingų skirtumų tarp tvarių ir tradicinių fondų grąžos. Tuo tarpu Kreander *et al.* (2005) rado įrodymų, patvirtinančių Grinblatt ir Titman (1994) teiginį, kad pastebėtus Jensen rodiklio skirtumus galima paaiškinti fondų valdymo mokesčiais.

Apibendrinant, ankstesni moksliniai tyrimai socialiai atsakingų investicinių fondų veiklos vertinimo tema negalėjo pateikti neginčytinų rezultatų, kad tvarios investicijos generuoja geresnę ar prastesnę investicinę grąžą lyginant su tradicinėmis investicijomis (žr. 6 lentelę).

6 lentelė. Pagrindinės atliktų mokslinių tyrimų išvados (sudarytas autorės, remiantis Mallin *et al.*, 1995; Goldreyer, Diltz, 1999; Kreander *et al.*, 2002, 2005; Mill, 2006; Bauer *et al.*, 2005, 2006, 2007; Cortez *et al.*, 2009, 2011; Renneboog *et al.*, 2011; Nofsinger, Varma, 2014; Becchetti *et al.*, 2015)

Išvada	Literatūra
Tvarios investicijos generuoja prastesnę ar geresnę investicinę gražą lyginant su tradicinėmis investicijomis	Mallin <i>et al.</i> , 1995; Cortez <i>et al.</i> , 2011
Tvarios investicijos generuoja tokią pačią investicinę gražą kaip ir tradicinės investicijos	Goldreyer, Diltz, 1999; Kreander <i>et al.</i> , 2002, 2005; Mill, 2006; Bauer <i>et al.</i> , 2005, 2006, 2007; Cortez <i>et al.</i> , 2009; Renneboog <i>et al.</i> , 2011
Tvarus investavimas gali padėti apsisaugoti nuo rinkos svyravimų	Mallin <i>et al.</i> , 1995; Kreander <i>et al.</i> , 2002, 2005; Bauer <i>et al.</i> , 2005; Nofsinger, Varma, 2014; Becchetti <i>et al.</i> , 2015

Tačiau net keli autoriai rado statistiškai reikšmingų įrodymų, kad kriziniu laikotarpiu tvarūs investiciniai fondai pasiekia geresnių rezultatų (Nofsinger *et al.*, 2014; Becchetti *et al.*, 2015). Taip pat ankstesni moksliniai tyrimai nurodo, kad tvarus investavimas yra linkęs būti mažiau rizikingas nei tradicinis (Mallin *et al.*, 1995; Kreander *et al.*, 2002, 2005; Bauer *et al.*, 2005), kas gali būti labai naudinga tam tikroms investuotojų grupėms. Nors praeitų tyrimų rezultatai neleidžia daryti išvados, kad tvarios investicijos generuoja didesnę investicinę gražą, tačiau ir nepaneigia tokių investicijų potencialo, todėl šioje srityje yra galimybių atlikti tolimesnius tyrimus.

## 2. TVARIŲ INVESTICINIŲ FONDŲ VEIKLOS VERTINIMO METODOLOGIJA

Praktinėje darbo dalyje atliekamas empirinis tvarių ir tradicinių fondų veiklos tyrimas, kurio metu siekiama išsiaiškinti, ar tvarūs investiciniai fondai, investuojantys į Europos įmonių leidžiamas akcijas, generuoja aukštesnę investicinę grąžą nei atitinkami tradiciniai fondai. Tyrimo metu lyginami atitinkami fondų veiklos rezultatų ir rizikos rodikliai, todėl tyrimas atliekamas pasirinktų modelių ir metodų lyginamosios ir kiekybinės analizės pagalba.

### 2.1. Tvarių investicinių fondų veiklos vertinimo teoriniai modeliai: CAPM, Fama – French ir Carhart modeliai

Tyrimo modeliai pasirenkami remiantis atlikta teorine apžvalga ir pritaikomi tiriamajai sričiai, taip pat papildomi metodais, aprašomais 2.2 skyrelyje. Atliekamas tyrimas pagrįdė remiasi tyrimo metodologija, kuri buvo pritaikyta Bauer *et al.* (2005, 2006, 2007), Cortez *et al.* (2009, 2011) Nofsinger ir Varma (2014), Becchetti *et al.* (2015), kurie tyrė socialiai atsakingų fondų veiklos rezultatus naudodami daugiafaktorinius modelius. Tyrimai vertina pagal riziką pakoreguotus fondo rezultatus naudodami Fama – French 3 faktorių modelį ir Carhart 4 faktorių modelį. Iš tikrųjų, Jungtinės Karalystės tvarių investicinių fondų tyrimai (Luther *et al.*, 1992; Mallin *et al.*, 1995; Gregory *et al.*, 1997) atskleidė mažo imties dydžio tendenciją, kuri parodo, kad autoriai turėtų naudoti daugiafaktorinius modelius analizuodami tvarių fondų veiklą. Naudojant nurodytus modelius gaunamos tvarių ir tradicinių fondų alfos, kurios vėliau yra lyginamos ir paaiškinami jų skirtumai. Papildomai skaičiuojamas standartinis nuokrypis bei Sharpe, asimetryjos ir eksceso koeficientai, siekiant detaliau paaiškinti galimus skirtumus bei įvertinti tvarių ir tradicinių fondų riziką.

#### CAPM modelis

Svarbiausias modelis finansuose, skirtas įvertinti rizikos ir grąžos sąryšį, yra finansinių aktyvų įkainojimo modelis (angl. Capital Asset Pricing Model, CAPM). CAPM buvo sukurtas Sharpe (1964), Lintner (1965) ir Mossin (1966), kurie visi išvystė modelį savo asmeniniuose moksliniuose tyrimuose, remdamiesi Markowitz (1952) portfelio teorija. CAPM yra paremtas teiginiu, kad investuotojai uždirba iš rizikos, kitais žodžiais tariant, investuotojai siekia išvengti rizikos, nebent ji garantuotų jiems didesnę investicijų grąžą. Pagal CAPM modelį, aktyvo grąža yra lygi nerizikingos investicijos grąžos ir „rizikingos“

gražos sumai, kur „rizikinga“ graža apskaičiuojama kaip aktyvo beta padauginta iš rizikos premijos. Aktyvo beta yra sisteminė aktyvo rizika, kuri parodo nagrinėjamo aktyvo jautrumą rinkos faktoriui, o rizikos premija yra skirtumas tarp rinkos portfelio gražos ir nerizikingos investicijos gražos. Remiantis CAPM, santykis tarp rizikos ir gražos yra apibūdinamas sąryšiu:

$$E(r_i) = r_f + \beta_i(R_m - r_f), \quad (1)$$

$E(r_i)$  – tikėtina aktyvo  $i$  graža;

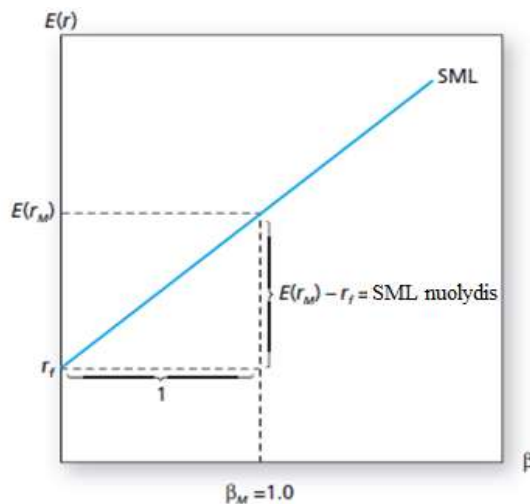
$r_f$  – nerizikingos investicijos graža (angl. risk-free rate);

$R_m$  – rinkos portfelio graža;

$(R_m - r_f)$  – rizikos premija;

$\beta_i$  – beta, parodo aktyvo  $i$  jautrumą rinkos faktoriui  $M$ .

CAPM turi daug prielaidų, kurios realiame pasaulyje negalioja, pavyzdžiui, investuotojai investuoja panašiam laikotarpiui, nėra jokių pervedimo kaštų ar mokesčių, visais rizikingais aktyvais yra viešai prekiaujama ir yra įmanomas skolinimasis už nerizikingą palūkanų norma, todėl empiriniai tyrimai rodo, kad šis modelis menkai paaiškina investicijų gražą. Tačiau nepaisant šiam modeliui išsakytos kritikos, jis vis dar laikomas nuodugniu veiklos vertinimo modeliu ir yra patogus naudoti. CAPM suteikia galimybę priimti investavimo sprendimus, nes jis pateikia aktyvo kainos ir jo rizikos sąryšį. Be to, juo galima naudotis norint įvertinti aktyvo kainą, kai juo dar nėra prekiaujama (Bodie *et al.*, 2011). Vertybinių popierių rinkos linija (angl. Security market line, SML) yra grafinė CAPM formulės reprezentacija (žr. 5 pav.)



5 pav. Vertybinių popierių rinkos linija (Bodie *et al.*, 2011).



Grafikas atvaizduoja tikėtina aktyvo grąžą ant Y ašies, ir aktyvo betą ant X ašies. Y ašies ir kreivės sankirta yra lygi nerizikingai grąžos normai, o kreivės nuolydis yra lygus rizikos premijai. SML kreivė vaizduoja tikėtinos grąžos ir rizikos sąryšį, todėl visi teisingai įkainoti aktyvai yra atvaizduojami ant SML kreivės. Aktyvai, kurie yra virš SML yra nuvertinti, nes už tą pačią riziką jie garantuoja didesnę grąžą, ir priešingai, aktyvai, esantys žemiau SML yra pervertinti, nes jie garantuoja mažesnę grąžą prie tos pačios rizikos (Bodie *et al.*, 2011).

### **Fama – French 3 faktorių modelis**

Siekiant paaiškinti kitus rizikos šaltinius neįskaitant makroekonominių veiksnių, tyrėjai pritaikė įmonių charakteristikas kaip priemones paaiškinti jautrumą sisteminei rizikai. Vienas iš labiausiai žinomų ir plačiausiai naudojamų modelių yra Fama – French 3 faktorių modelis. Jų modelis rėmėsi prieš tai aptartu CAPM modeliu, tačiau papildomai mokslininkai įtraukė įmonės dydžio arba kapitalizacijos veiksnį bei įmonės buhalterinės ir rinkos vertės santykio (angl. book-to-market ratio) veiksnį siekdami įrodyti, kad šie papildomi veiksniai gali padėti paaiškinti aktyvų grąžų dinamiką (Fama, French, 1993).

Fama – French 3 faktorių modelis teigia, kad formulė apskaičiuoti skirtumą tarp aktyvo  $i$  grąžos ir nerizikingo aktyvo grąžos yra:

$$r_i - r_f = \alpha_i + \beta_1(R_m - r_f) + \beta_2SMB + \beta_3HML, \quad (2)$$

čia

*SMB* (angl. “small minus big”) – skirtumas tarp portfelio, sudaryto iš mažos kapitalizacijos įmonių akcijų, grąžos ir portfelio, sudaryto iš didelės kapitalizacijos įmonių akcijų, grąžos;

*HML* (angl. “high minus low”) – skirtumas tarp portfelio, sudaryto iš vertės akcijų (įmonių, kurios turi didelį buhalterinės vertės ir rinkos vertės santykį, akcijų) grąžos ir portfelio, sudaryto iš augimo akcijų (įmonių, kurios turi žemą buhalterinės vertės ir rinkos vertės santykį, akcijų) grąžos (Fama, French, 1993).

Mokslininkai įrodė, kad vertės akcijos investuotojams paprastai generuoja aukštesnę grąžą nei augimo akcijos, atitinkamai, mažos kapitalizacijos įmonių akcijos taip pat generuoja aukštesnę grąžą nei didelės kapitalizacijos įmonių akcijos. Todėl pasak autorių, trijų veiksnių modelis gerokai pagerina vieno veiksnio CAPM modelio prognozavimo galimybes ir šiuo trijų veiksnių modeliu galima paaiškinti investicijų grąžą daugiau nei 90% atveju.

### **Carhart 4 faktorių modelis**

Carhart 4 faktorių modelis buvo sukurtas praplečiant Fama – French 3 faktorių modelį, jį papildant aktyvų kainų inertiškumo arba tendencijos veiksmu (angl. momentum). Aktyvų kainų inertiškumas finansuose yra apibūdinamas kaip akcijos kainos tendencija kilti, jei iki tol akcijos kaina kilo ir tendencija kristi, jei iki tol akcijos kaina krito. Šią anomaliją atrado Jegadeesh ir Titman (1993), kurie rado įrodymų, kad akcijos praėjusių 12 mėnesių grąža yra linkusi išsilaikyti ateinančius keletą mėnesių. Carhart (1997) tokį modelį aiškino investuotojų elgsena, kuri pasižymi inertiškumu ir jautriu reagavimu tiek į teigiamas (kainų kilimą), tiek į neigiamas (kainų kritimą) rinkos naujienas. Pasak autoriaus, kainos augimas investuotojams sukelia optimizmą, o kritimas – paniką, ir šios reakcijos skatina tolimesnį kainų augimą arba kritimą. Kitais žodžiais tariant, egzistuoja trumpalaikio laikotarpio grąžų tęstinumas, kurio negali paaiškinti nei CAPM modelis, nei Fama – French 3 faktorių modelis. Carhart modelis įtraukia MOM (angl. monthly momentum) veiksnį, kuris apskaičiuojamas kaip didelė grąža pasižyminčių akcijų („laimėtojų“) ir maža grąža pasižyminčių akcijų („pralaimėtojų“) mėnesinės grąžos skirtumas, taip papildydamas anksčiau minėtus modelius:

$$r_i - r_f = \alpha_i + \beta_1(R_m - r_f) + \beta_2SMB + \beta_3HML + \beta_4MOM. \quad (3)$$

Carhart (1997) atradimai rodo, kad dalis akcijų grąžos gali būti paaiškinta aktyvų kainų inertiškumu. Šis praplėstas 4 faktorių modelis yra plačiai naudojamas empiriniuose investicijų grąžos tyrimuose (Bodie *et al.*, 2011).

## **2.2. Tvarių investicinių fondų veiklos vertinimo analizę papildantys metodai**

Papildomai prie 2.1 skyrelyje apibrėžtų modelių, tvarių ir tradicinių fondų veiklos rezultatų analizei naudojamas vidutinis standartinis nuokrypis, Sharpe ir Jensen rodiklis. Standartinis nuokrypis bus naudojamas, siekiant įvertinti fondų riziką, o Sharpe ir Jensen rodikliai kaip priemonė nustatyti pagal riziką pakoreguotą investicijų grąžą. Taip pat skaičiuojami asimetrijos ir eksceso koeficientai siekiant nustatyti grąžų pasiskirstymą ir skirstinio simetriškumą bei detaliau išanalizuoti fondų riziką.

### **Vidutinis standartinis nuokrypis**

Vidutinis standartinis nuokrypis yra vienas iš populiariausių rizikos rodiklių – didesnis standartinis nuokrypis rodo didesnę investicinio fondo riziką. Vidutinis standartinis nuokrypis

– tai rizikos rodiklis, parodantis, kiek faktinė investicijų grąža gali skirtis nuo vidutinės numatomos fondo grąžos. Standartinis nuokrypis apskaičiuojamas pagal 4 formulę:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}. \quad (4)$$

čia

$r_i$  – fondo grąža laikotarpyje  $i$ ;

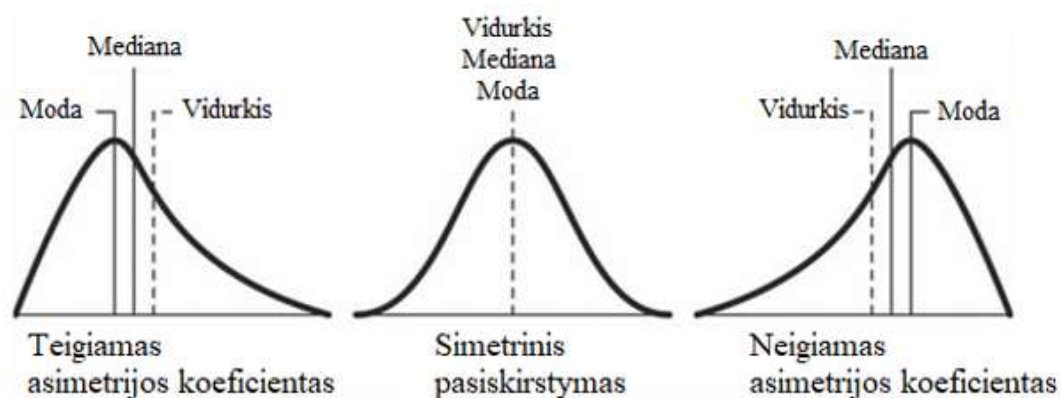
$\bar{r}$  – vidutinė empirinė grąžos norma;

$n$  – stebėjimų skaičius.

Standartinio nuokrypio dydis yra reikšmingas investicinio fondo pasirinkimo tarp investuotojų argumentas, nes didesnė rizika yra susijusi su didesniu pelningumu (Plakys, 2011).

### Asimetrijos koeficientas

Asimetrijos koeficientas (angl. skewness) yra statistinė duomenų aibės charakteristika, naudojama paaiškinti arba prognozuoti portfelio grąžų skirstinio asimetriškumą. Pasiskirstymas yra iškreiptas, jeigu stebėjimai nėra simetriškai pasiskirstę aplink apskaičiuotą vidurkį. Portfelio grąžų pasiskirstymas gali turėti kairiąją arba dešiniąją „uodegą“: jei asimetrijos koeficientas  $A = 0$ , duomenys yra pasiskirstę normaliai (simetriškai), jei  $A > 0$ , labiau „ištemptas“ dešinysis kraštas, jei  $A < 0$  – kairysis kraštas (žr. 6 pav.)



6 pav. Skirstinio tankio funkcijos prie skirtingų asimetrijos koeficiento reikšmių (Čisar, 2010).

Asimetrijos koeficientas apskaičiuojamas pagal 5 formulę:

$$A = \frac{1}{n} \frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^3}{\sigma^3}. \quad (5)$$

Portfelio grąžų pasiskirstymas yra svarbus aspektas, nes jis apibūdina ekstremalių įvykių tikimybes ir leidžia investuotojui geriau suprasti fondo grąžą lyginant su fondo rizika. Neigiamas asimetrijos koeficientas reiškia, kad labiau tikėtina, jog portfelio grąža bus didesnė nei vidutinė, ir priešingai, teigiamas asimetrijos koeficientas reiškia, kad labiau tikėtina mažesnė nei vidutinė fondo grąža (Jondeau, 2007).

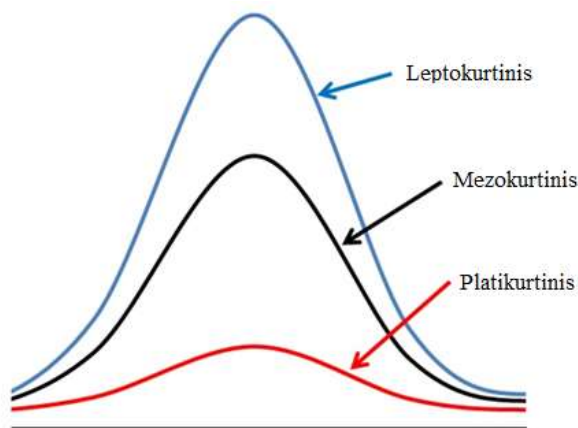
### Eksceso koeficientas

Eksceso koeficientas (kurtosis) yra statistinė duomenų aibės charakteristika, kuri apibūdina portfelio grąžų skirstinio smailumą arba lėkštumą. Kitaip tariant, kurtosis yra skirstinio „viršūnės“ matas, kuris parodo koks dažnas pasiskirstymas yra prie vidurkio. Eksceso koeficientas apskaičiuojamas pagal 6 formulę:

$$E_k = \frac{1}{n} \frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^4}{\sigma^4} - 3. \quad (6)$$

Normaliojo skirstinio kurtosis yra lygus 3, todėl skaičiuodami eksceso koeficientą dėl patogumo atimame 3, taigi gauname, kad normaliojo skirstinio atveju  $E_k = 0$ . Jei skirstinys yra smailesnis nei normalusis, jo eksceso koeficientas yra teigiamas ( $E_k > 0$ ), analogiškai, jei skirstinys yra lėkštesnis nei normaliojo skirstinio atveju, apskaičiuotas eksceso koeficientas bus neigiamas ( $E_k < 0$ ).

Portfelio grąžų skirstinys, kurio eksceso koeficientas mažesnis nei normaliojo, vadinamas *platikurtiniu*, jei koeficientas didesnis – skirstinys vadinamas *leptokurtiniu*. Skirstinys, kurio eksceso koeficientas nesiskiria nuo normaliojo skirstinio eksceso koeficiento vadinamas *mezokurtiniu* (žr. 7 pav). Leptokurtiniai skirstiniai pasižymi plonomis ir aukštomis viršūnėmis, kai tuo tarpu platikurtiniai skirstiniai turi sąlyginai plokščias viršūnes ir lieknas „uodegas“.



7 pav. Eksceso koeficientas ir skirstinių tipai (Čisar, 2010).

Kaip ir asimetrijos koeficientas, eksceso koeficientas naudojamas apibūdinti portfelio grąžų pasiskirstymui. Tačiau priešingai negu asimetrijos koeficientas, kuris išskiria kraštutines reikšmes vienoje ar kitoje skirstinio „uodegoje“, kurtosis matuoja ekstremalias vertes bet kurioje „uodegoje“. Jei portfelio grąžų pasiskirstymo eksceso koeficientas yra teigiamas, tuomet investuotojai dažniau patirs didelius grąžos svyravimus (uždirbs daug pelno arba patirs didelius nuostolius) negu normalaus skirstinio atveju ir priešingai, jei eksceso koeficientas yra neigiamas, investuotojai patirs mažiau grąžos svyravimų nei normalaus skirstinio atveju. Taigi, kuo didesnis fondo grąžų eksceso koeficientas, tuo didesnė fondo rizika (Jondeau, 2007).

### **Jensen alfa**

Investicijos alfa yra pagal riziką pakoreguotas grąžos matas, kuris parodo, kiek vidutinė investicijos grąža viršija jos tikėtiną grąžą, apskaičiuotą naudojantis finansinių aktyvų įkainojimo modeliu. Jensen rodiklis, kitaip dar vadinamas Jensen alfa, yra pavadintas jo kūrėjo M.C.Jensen pavarde, kuris pristatė šį rodiklį 1968 metais moksliniame darbe, kuriame tyrė investicinių fondų veiklą. Kaip ir buvo minėta anksčiau, CAPM modelis įtraukia rizikos veiksni ir parodo, kad rizikingesnės investicijos garantuoja didesnę grąžą. Taigi, jeigu investicijos grąža yra didesnė nei apskaičiuota modeliu, vadinasi, egzistuoja nepaaiškinama grąža ir sakoma, kad investicija generuoja teigiamą alfą. Jensen (1968) pristatė alfą kaip portfelio valdytojo efektyvumo rodiklį ir ši išvada plačiai naudojama iki šiol.

Jensen alfa yra apskaičiuojama pagal 7 formulę:

$$\alpha_i = r_i - [r_f + \beta_i(R_m - r_f)], \quad (7)$$

čia:

$[r_f + \beta_i(R_m - r_f)]$  – tikėtina aktyvo  $i$  grąža, apskaičiuota naudojantis CAPM modeliu;

$r_i$  – vidutinė aktyvo  $i$  grąža.

### **Sharpe rodiklis**

Sharpe rodiklis yra naudojamas papildyti Jensen rodiklį kaip dar vienas pagal riziką pakoreguotas grąžos matas. Sharpe rodiklis taip pat buvo pavadintas jo kūrėjo, W.F. Sharpe vardu, kuris pirmą kartą pristatė Sharpe rodiklį 1966 metais. Kaip ir minėta, Sharpe rodiklis taip pat yra pagal riziką pakoreguotas grąžos matas, tačiau priešingai negu Jensen alfa, kuris yra lygus investicijos papildomai grąžai, viršijančiai CAPM modeliu apskaičiuotą teorinę

gražą, Sharpe rodiklis matuoja investicijos papildomos gražos ir jos visos rizikos, t.y. vidutinio standartinio nuokrypio, sąryšį (Sharpe, 1966; Bodie *et al.*, 2011). Laikoma, kad kuo Sharpe rodiklis didesnis, tuo patrauklesnė yra investicija.

Sharpe rodiklis yra apskaičiuojamas pagal 8 formulę:

$$SR_i = \frac{(r_i - r_f)}{\sigma_i}, \quad (8)$$

čia

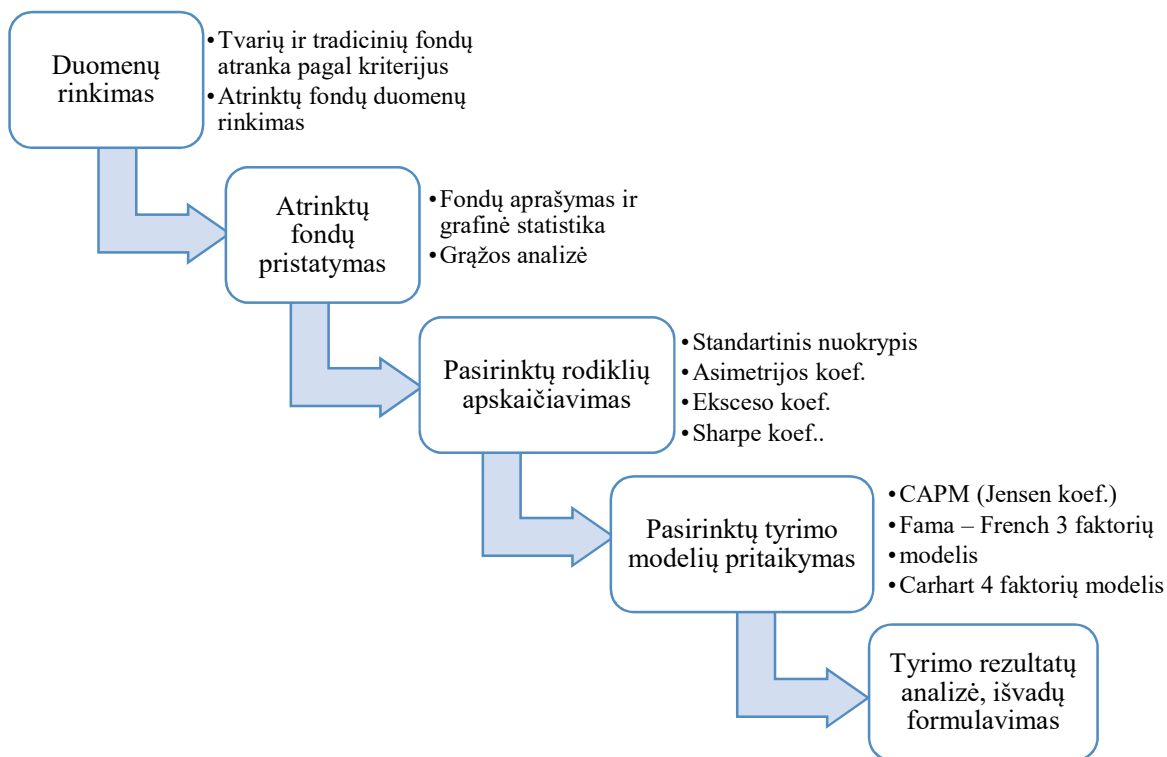
$r_i$  – vidutinė aktyvo  $i$  graža,

$r_f$  – nerizikingos investicijos graža,

$\sigma_i$  – vidutinis standartinis nuokrypis.

### 2.3. Tvarių investicinių fondų veiklos vertinimo eigos struktūra

Praktinėje darbo dalyje atliekamas empirinis tvarių ir tradicinių fondų veiklos tyrimas suskirstytas į penkis žingsnius (žr. 8 pav.). Toliau pateikiamas kiekvieno žingsnio detalus aprašymas.



8 pav. Empirinio tyrimo schema (sudaryta autorės).

Pirmame etape bus renkami duomenys tyrimui. Norint sėkmingai įvykdyti šį žingsnį, visų pirma apibrėžiami kriterijai, pagal kuriuos atrenkami fondai. Pirmieji kriterijai – tai

investavimo geografija ir įmonių dydis: į imtį įtraukiami fondai, investuojantys į Europos didelių įmonių leidžiamas akcijas. Imtis sudaroma tik iš į Europos akcijas investuojančių įmonių, nes siekiama patikrinti, ar iš Europoje esančių socialiai atsakingų įmonių akcijų sudaryti tvarūs fondai investuotojams generuoja ne prastesnę investicinę grąžą nei tradiciniai europietiškių akcijų fondai bei nustatyti, ar tvarūs investiciniai fondai yra mažiau rizikingi lyginant su tradiciniais fondais. Tyrimas orientuotas į Europą, nes, remiantis Cortez *et al.* (2009), dauguma tyrimų buvo atlikta JAV rinkoje, kuri yra labiausiai išsivysčiusi rinka tvarių investicijų požiūriu. Išskyrus Jungtinės Karalystės fondus, europietiškių tvarių fondų rinka yra mažiau analizuota, todėl joje yra daug potencialo naujiems tyrimams. Taip pat šis regionas yra aktualiausias autoriui lyginant su kitais galimais regionų pasirinkimais (pvz. JAV, Azija, Australija, besiformuojančios rinkos ir kt.) Siekiant sudaryti reprezentatyvias ir palyginamas tvarių ir tradicinių fondų imtis, autorė susiaurino europietiškių įmonių, į kurias investuoja fondai, pasirinkimą, pritaikant papildomą įmonių kapitalizacijos kriterijų, t.y. visi fondai, įtraukti į imtį, investuoja tik į dideles europietiškas įmones. Reprezentatyvumui užtikrinti būtina pritaikyti kapitalizacijos kriterijų, nes įmonės dydis daro didelę įtaką investicijų grąžai (Fama, French, 1993). Jei tradicinių ir tvarių fondų imtis sudarytų skirtingas skaičius fondų, investuojančių į dideles ir mažas įmones, tai galėtų iškreipti tyrimo rezultatus. Pritaikytas kapitalizacijos kriterijus užtikrina, kad gauti rezultatai yra patikimi. Remiantis Morningstar (2018), į didelių fondų kategoriją patenka tie fondai, kurie investuoja į įmonių, patenkančių tarp 30% didžiausių rinkos kapitalizaciją Europoje turinčių bendrovių, akcijas.

Minimaliu investavimo laikotarpiu pasirinkta laikyti 5 metus, t.y. 60 mėnesių, siekiant reprezentatyvių regresijų rezultatų, bet atsižvelgiant ir į tai, kad tvarus investavimas yra sąlyginai nauja sąvoka kapitalo rinkose, todėl galimybė surinkti reikiamą kiekį ilgesnio laikotarpio duomenų yra apribota. Prieš tai atliktuose tyrimuose autoriai naudojo įvairaus ilgio laikotarpius: Cortez *et al.* (2009, 2011) ir Renneboog *et al.* (2011) į imtį įtraukė fondus, kurie turėjo ne mažiau nei 24 mėnesinius stebėjimus, Scröder (2004) naudojo mažiausiai 30 mėnesių duomenis, todėl autorės pasirinktas 60 mėnesių tyrimo laikotarpis tikrai užtikrina patikimus tyrimo rezultatus.

Remiantis minėtais kriterijais, į imtį patenka ir tvarūs, ir tradiciniai investiciniai fondai. Tuomet naudojantis Morningstar pateikiamu tvarumo reitingu (žr. 9 pav.), fondai grupuojami į tvarius ir tradicinius investicinius fondus. Tvariems investiciniams fondams priskiriami fondai, kurių tvarumo reitingas yra aukštas ir aukščiau vidutinio, tradiciniams fondams priskiriami fondai, kurių tvarumo reitingas yra žemiau vidutinio ir žemas.

Pasiskirstymas	Balas	Rangas	Reitingavimas
Pirmieji 10%	5	Aukštas	
Sekantys 22,5 %	4	Aukščiau vidutinio	
Sekantys 35%	3	Vidutinis	
Sekantys 22,5 %	2	Žemiau vidutinio	
Paskutiniai 10%	1	Žemas	

9 pav. Morningstar tvarumo reitingai (Morningstar, 2017).

Pasirinktų kriterijų santrauka, kuriais remiantis atrinkami fondai empiriniam tvarių ir tradicinių fondų veiklos tyrimui, pateikiama 7 lentelėje. Antrame šio žingsnio etape, surenkami pasirinktų investicinių fondų duomenis – grynosios aktyvų vertės, GAV (angl. Net Asset Value, NAV). Tvarių ir tradicinių investicinių fondų imtį sudarys po 30 fondų.

7 lentelė. Kriterijai, kuriais remiantis atrinkti tvarūs ir tradiciniai fondai empiriniam veiklos tyrimui (sudarytas autorės, remiantis Fama, French, 1993; Scröder, 2004; Cortez *et al.*, 2009, 2011; Renneboog *et al.*, 2011; Morningstar, 2017; Morningstar, 2018)

Kriterijus	Reikšmė	Pagrindimas
Investavimo geografija	Europa	Europietiški tvarūs fondai yra mažiau ištirti; Europa autorei yra aktualiausias regionas lyginant su alternatyvomis.
Įmonės kapitalizacija	Didelės įmonės	Susiaurinamas fondų pasirinkimas, siekiant sudaryti reprezentatyvias ir palyginamas tvarių ir tradicinių fondų imtis.
Minimalus laikotarpis	5 metai (60 mėnesių)	Naudojama 60 reikšmių, siekiant statistiškai reikšmingų regresijų rezultatų.
Tvarumo reitingas	Tvarūs fondai – aukštas ir aukštesnis nei vidutinis; tradiciniai fondai – žemesnis nei vidutinis ir žemas	Pagrindinis kriterijus, kuriuo remiantis identifikuojami tvarūs ir tradiciniai fondai.

Antrame žingsnyje trumpai pristatomi atrinkti investiciniai fondai, pateikiamas grafinis vaizdavimas, palyginama tvarių ir tradicinių fondų grąža. Trečiame žingsnyje skaičiuojami 8



paveiksle nurodyti ir 2.2 skyrelyje aptarti rodikliai (standartinis nuokrypis, asimetrijos koef., eksceso koef., Sharpe koef.), pateikiami ir palyginami gauti rezultatai. Ketvirtame žingsnyje, siekiant įvertinti tvarių ir tradicinių fondų alfas, pritaikyti 2.1 skyrelyje aprašyti ir 8 paveiksle nurodyti modeliai (CAPM, Fama – French 3 faktorių modelis, Carhart 4 faktorių modelis). Skaičiavimai atliekami naudojantis regresine analize ir specialia statistine programa R, siekiant nustatyti statistinį rezultatų reikšmingumą. Gauti rezultatai susisteminti ir palyginami. Paskutiniame žingsnyje agreguojami visuose ankstesniuose žingsniuose gauti rezultatai ir formuluojamos išvados, pasiūlymai tolimesniems tyrimams.

### 3. TVARIŲ IR TRADICINIŲ INVESTICINIŲ FONDŲ VEIKLOS TYRIMAS

Šiame darbe nagrinėjama mokslinė problema, ar europietiški tvarūs investiciniai fondai generuoja ne prastesnę investicinę grąžą lyginant su atitinkamais tradiciniais fondais. Atliekamas empirinis tvarių ir tradicinių fondų veiklos tyrimas pagal sudarytą tyrimo planą (žr. 8 pav.), o jo rezultatai detaliam aprašomi šiame skyriuje.

#### 3.1. Tvarių ir tradicinių fondų imties sudarymas, grąžos analizė

Remiantis 2.3 skyrelyje sudaryta tvarių investicinių fondų tyrimo metodologija (žr. 8 pav.), pirmasis žingsnis yra duomenų bazės sudarymas. Duomenų bazė sudaryta iš tvarių ir tradicinių investicinių fondų, remiantis 7 lentelėje pateiktais kriterijais. Visų pirma sudaroma tvarių investicinių fondų duomenų bazė, nes tikimasi, kad identifikuoti tvarius fondus yra sunkiau nei tradicinius investicinius fondus, nes, kaip ir anksčiau minėta, socialiai atsakingas investavimas yra neseniai paplitęs tarp kapitalo rinkų dalyvių. Tvarių investicinių fondų duomenų bazė buvo surinkta remiantis Cortez *et al.* (2009) naudota metodologija, kai tvarūs investiciniai fondai yra atrenkami naudojantis socialiai atsakingų fondų duomenų baze. Šiuo atveju naudota „Sustainable Investment“ duomenų bazė, administruojama „Sustainable Business Institute“ (SBI, 2019). Atrinkti tvarūs investiciniai fondai buvo patikrinti Morningstar duomenų bazėje rankiniu būdu, siekiant įsitikinti, kad fondai atitinka 2.3 skyrelyje aprašyta tvarių fondų kriterijų ir jų Morningstar tvarumo reitingas yra aukščiau vidutinio arba aukštas (žr. 9 pav.). Taip pat analogiškai atliktas patikrinimas, ar fondai atitinka metodologijoje apibrėžtą didelės kapitalizacijos kriterijų. Nagrinėjamas investavimo laikotarpis yra penkeri metai, todėl iš imties pašalinti fondai, kurie įsteigti vėliau nei 2013 metais. Tuomet tvarių investicinių fondų imtis buvo papildyta Morningstar duomenų bazėje identifikuotais tvariais investicininiais fondais, kurie atitinka 7 lentelėje pateiktus kriterijus. Atlikus visus aprašytus žingsnius buvo sudaryta tvarių investicinių fondų duomenų bazė, kurią sudaro 30 investicinių fondų (žr. 1 priedą).

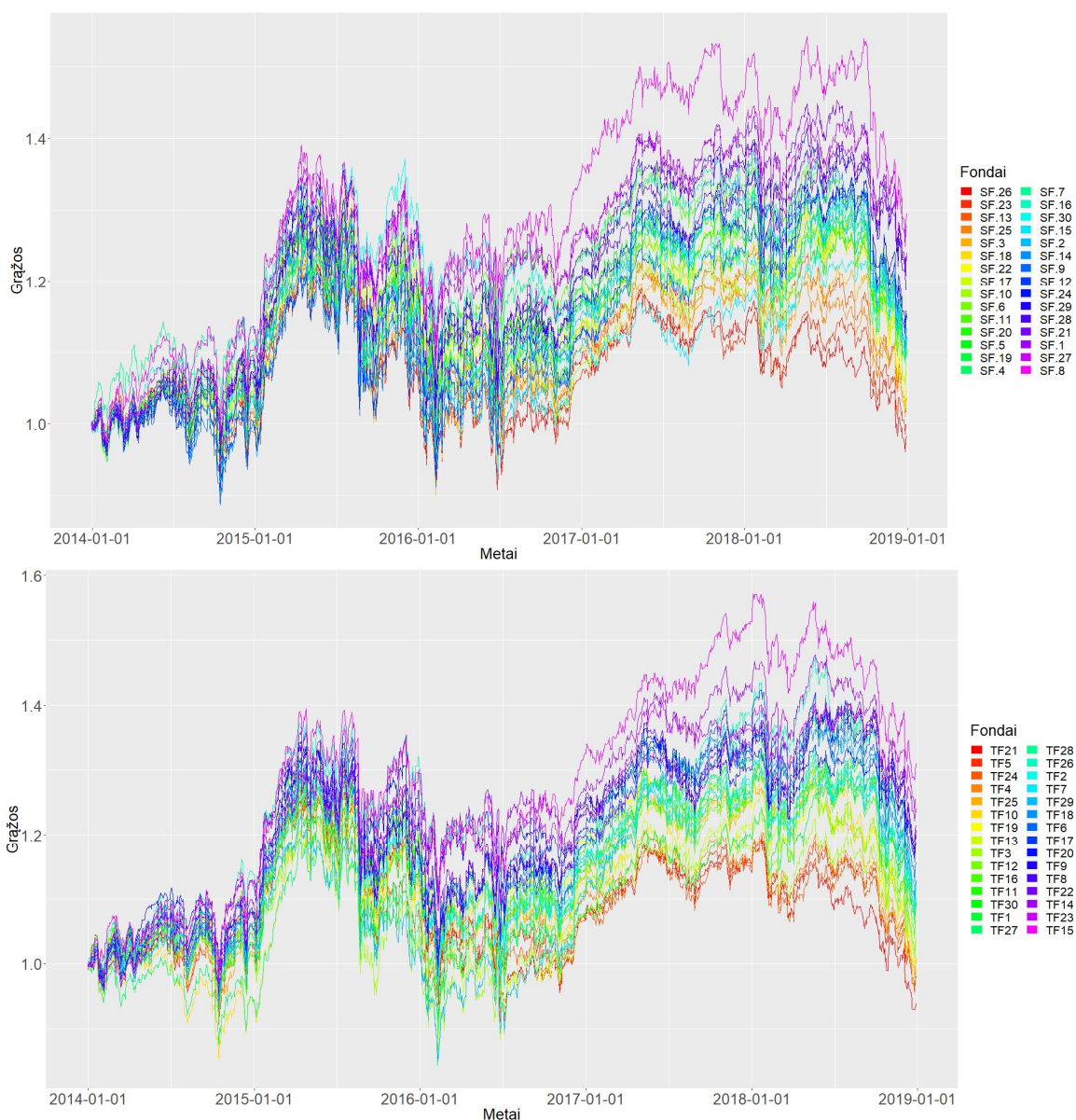
Analogiškai buvo sudaryta tradicinių investicinių fondų duomenų bazė, į imtį įtraukiant 30 pasirinktų fondų. Siekiant, kad tvarių ir tradicinių fondų imtys būtų palyginamos, tradiciniai fondai buvo atrinkti remiantis tokiais pačiais kriterijais, kaip ir tvarūs investiciniai fondai (žr. 7 lentelę). Esminis kriterijus identifikuojant tvarius ir tradicinius investicinius fondus yra Morningstar pateikiamas tvarumo reitingas, todėl, kaip ir nurodyta

tyrimo metodologijoje, į tradicinių investicinių fondų imtį įtraukti fondai, kurių tvarumo reitingas yra žemiau vidutinio ir žemas. Tradicinių investicinių fondų duomenų bazė pateikta prieduose (žr. 1 priedą).

Identifikavus fondus, kurie bus naudojami atliekant tvarių ir tradicinių fondų veiklos tyrimą ir palyginimą, surinktos dienos gryniosios aktyvų vertės, GAV (angl. Net Asset Value, NAV) tiriamajam laikotarpiui. Informacijos rinkimui buvo naudojama Financial Times duomenų bazė. Investicinių fondų kainų duomenis apima visus dividendų mokėjimus investuotojui ir visi šie mokėjimai buvo reinvestuojami į fondus. Kainos yra pateiktos atėmus visus valdymo mokesčius ir sandorio išlaidas. Taigi duomenų bazėje surinktos fondo kainos yra gryniosios aktyvų vertės (Scröder, 2004). Autorės pasirinktas laikotarpis yra nuo 2014-01-01 iki 2018-12-31, siekiant įvertinti tvarių investicinių fondų veiklą remiantis pačiais naujausiais duomenimis.

Remiantis 2.3 skyrelyje pateikta tyrimo metodologija, toliau trumpai aptarti surinkti duomenis ir tolimesnis duomenų paruošimas skaičiavimams. Kadangi visas toliau pateiktas tyrimas buvo atliktas su statistine specializuota programa R, programos kodą galima rasti prieduose (žr. 4 priedą), o pagrindinėje darbo dalyje pateiktas tyrimo eigos aprašymas ir rezultatai.

Siekiant įvertinti tvarių ir tradicinių fondų veiklą, visų pirmą buvo atliktas grafinis palyginimas. Pirmiausia grafiškai patikrinta, ar imtyje yra fondų, kurie akivaizdžiai generuotų didesnę ar mažesnę grąžą tiek tvarių, tiek tradicinių fondų atveju, taip darydami didelę įtaką atitinkamų fondų klasių grąžai. Grafikų legendoje fondai išrikiuoti nuo mažiausią iki didžiausią grąžą generavusių (žr. 10 pav.) Kadangi nepastebėta fondų, kurie išsiskirtų iš kitų atitinkamos imties fondų, nėra poreikio atskirai tirti individualių fondų veiklos, todėl remiantis anksčiau atliktų tyrimų metodologija toliau sukonstruoti tiriamieji tvarių ir tradicinių fondų portfeliai.



10 pav. Tvarių (viršuje) ir tradicinių (apačioje) fondų gražos (sudaryta autorės).

Remiantis Bechetti *et al.* (2015), sukonstruoti tvarių ir tradicinių fondų portfeliai, kurie toliau vadinami superfondais. Superfondą apibrėžiame kaip fondą, kurio gražos yra apskaičiuotos kaip svertinis visų tos pačios klasės (tvarių arba tradicinių) fondų mėnesinių gražų vidurkis. Patogumo dėlei tvaraus superfondo trumpinys yra SF (angl. Sustainable Funds) superfondas, o tradicinio – TR (angl. Traditional Funds) superfondas. Taip pat tolimesnei analizei reikalingas palyginamasis indeksas, kuris parinktas naudojantis Morningstar duomenų baze. Geriausiai tyrimui atrinktus fondus atitinka “MSCI Europe Index Net”, kuris atspindi didelių ir vidutinių įmonių akcijų kainų dinamiką visose išsivysčiusiose rinkose Europoje. Sudarytas iš daugiau nei 400 komponentų, indeksas apima 85% visos

rinkos kapitalizacijos Europoje (MSCI, 2018). Pasirinktas indeksas dividendus reinvestuoja ir indekso kiekvienos dienos istorinė vertė gauta naudojantis MSCI duomenų baze. Toliau darbe “MSCI Europe Index Net” yra vadinamas lyginamuoju indeksu.

Pirminė palyginamoji analizė atlikta naudojantis grafiniu duomenų vaizdavimu (žr. 11 pav.) Vienas iš populiariausių būdų palyginti investicijos sėkmingumą yra investicijos vertės augimas, šiuo atveju 1 Eur investicijos vertės augimas.



11 pav. 1 Eur investicijos augimas (sudaryta autorės).

Visų pirma matoma, kad tvarus ir tradicinis superfondas bei lyginamasis indeksas stipriai koreliuoja tarpusavyje, o tai leidžia manyti, kad šie superfondai gali būti lyginami vienas su kitu, vadinasi, tvarūs ir tradiciniai fondai bei lyginamasis indeksas tinkamai parinkti šiai analizei. Taip pat pastebėta, kad tiriamuoju laikotarpiu yra tiek akcijų kainų kilimo (2015 m. I pusm. ir 2017 m.), tiek akcijų kainų kritimo (2015 m. II pusm. ir 2018 m.) laikotarpių. Ši dinamika ypač palanki atliktai analizei, nes buvo galima palyginti tvarius ir tradicinius fondus net trejuose ekonominiuose scenarijuose: stabilaus augimo 2014 m., agresyvaus augimo 2017 m. ir staigaus nuosmukio 2018 m.

Iš grafiko taip pat galima pastebėti, kad didžiausią grąžą tiriamuoju laikotarpiu generavo lyginamasis indeksas. Lyginamojo indekso sėkmę lėmė didesnis augimas vėlyvajame tiriamojo laikotarpio etape, kurio viena iš priežasčių galėtų būti platesnė lyginamojo indekso diversifikacija, nes indeksą sudaro 439 komponentai, kai tuo tarpu tvarų ir tradicinį superfondą sudaro po 30 fondų. Fondų investicijos į įmones gali iš dalies sutapti, todėl superfondų diversifikacija tikėtina yra mažesnė nei lyginamojo indekso. Tačiau lyginant

tvarų ir tradicinį superfondą matome, kad superfondas, sudarytas iš tvarių fondų, generavo nežymiai didesnę grąžą nei tradicinis superfondas. Šis pastebėjimas leidžia daryti pirminę išvadą, kad tvarūs fondai generuoja ne prastesnę investicijų grąžą nei tradiciniai investiciniai fondai, kuri papildo anksčiau atliktų tyrimų (Kreander *et al.*, 2002, 2005; Mill, 2006; Bauer *et al.*, 2005, 2006, 2007; Cortez *et al.*, 2009; Renneboog *et al.*, 2011) rezultatus.

Toliau atlikta detalesnė tvarių, tradicinių superfondų ir lyginamojo indekso grąžos analizė. Lentelėje pateikti kaupiamosios (angl. cumulative) grąžos rezultatai (žr. 8 lentelę).

Grąžos skaičiavimui naudotos aritmetinės dieninės grąžos, kurias apskaičiuotos pagal formulę:

$$r_i = \frac{(S_i - S_{i-1})}{S_{i-1}}, \quad (9)$$

čia  $S_i$  – indekso kaina arba fondo GAV laikotarpio  $i$  pabaigoje. Tuomet naudojant geometrinį agregavimo metodą, suskaičiuotos metinės grąžos:

$$r_{\text{laikotarpio}} = (1 + r_1)(1 + r_2) \dots (1 + r_n) - 1, \quad (10)$$

čia  $n$  – stebėjimų skaičius atitinkamame laikotarpyje.

8 lentelė. Tvarių, tradicinių superfondų ir lyginamojo indekso kaupiamosios grąžos (sudaryta autorės).

Metai	SF.superfondas	TF.superfondas	Lyginamasis.indeksas
2014	5.25	5.45	6.84
2015	11.7	10.97	8.21
2016	-0.88	-0.74	2.59
2017	8.75	10.42	10.24
2018	-11.71	-13.89	-10.57
Viso laikotarpio	11.89	10.44	16.93

Grąža išanalizuota metiniais pjūviais, siekiant įvertinti superfondų ir lyginamojo indekso grąžą skirtingomis ekonominėmis sąlygomis, ir viso tiriamojo laikotarpio metu. Šios analizės struktūros laikomasi viso darbo metu, siekiant užtikrinti tęstinumą ir skirtingų rodiklių palyginamumą. Viso laikotarpio grąža, pateikta 8 lentelėje, atitinka ir 1 Eur investicijos grąžą, sugeneruotą per visą investicijos laikotarpį (žr. 11 pav.) Kaupiamosios grąžos analizė parodė, kad lyginamasis indeksas išskirtinai gerą grąžą pasiekė 2016 metais, nes vienintelis iš visų tiriamųjų objektų generavo teigiamą grąžą. Taip pat lyginamasis

indeksas geriausiai pasirodė stabilus augimo laikotarpiu 2014 metais bei pasižymėjo mažiausiu nuosmukiu 2018 metais, kas vėlgi galėjo būti nulemta anksčiau minėtos diversifikacijos. Visgi, verta pastebėti, kad tvarių investicinių fondų superfondas parodė geriausius iš visų tiriamųjų objektų rezultatus 2015 metais, kai per vienerius metus buvo stebimas ir didelis augimas, ir didelis nuosmukis. Tai galėtų reikšti, kad tvarių fondų superfondas yra mažiau jautrus rinkos svyravimams, tačiau šiame analizės etape tai yra tik pirminis pastebėjimas, kurį vėliau patikrinsime naudodami kitus rodiklius. Nagrinėjant tradicinį superfondą pastebėta, kad jis generavo aukščiausią grąžą 2017 metais, t.y. agresyvaus augimo laikotarpiu, tačiau analogiškai pastebėta, kad jis patyrė ir didžiausią nuosmukį staigaus nuosmukio laikotarpiu 2018 metais. Ši tendencija implikuoja, kad tradiciniai fondai yra rizikingiausi iš tiriamųjų objektų, tačiau šiam pastebėjimui patikrinti taip pat reikalinga detalesnė analizė.

Norint susidaryti tikresnę per visą tiriamąjį laikotarpį gautos grąžos vaizdą, nagrinėta ne tik kaupiamoji grąža, tačiau ir vidutinė metinė grąža per visą laikotarpį (žr. 9 lentelę).

Metinė tiriamųjų objektų grąža apskaičiuota naudojantis formule, naudojant geometrinį agregavimo metodą:

$$r_{\text{laikotarpio}} = ((1 + r_1)(1 + r_2) \dots (1 + r_n))^{1/t} - 1, \quad (11)$$

čia  $n$  – stebėjimų skaičius atitinkamame laikotarpyje,  $t$  – metų skaičius laikotarpyje.

9 lentelė. Tvarių, tradicinių superfondų ir lyginamojo indekso metinės grąžos (sudaryta autorės).

Data	SF.superfondas	TF.superfondas	Lyginamasis.indeksas
2014	5.25	5.45	6.84
2015	11.7	10.97	8.21
2016	-0.88	-0.74	2.59
2017	8.75	10.42	10.24
2018	-11.71	-13.89	-10.57
viso laikotarpio	2.27	2.01	3.18

Skaičiuojant kaupiamąsias grąžas metiniais pjūviais ir metines grąžas jos sutampa, todėl analizė laikotarpiais dar kartą nedetalizuojama. Tačiau skaičiuojant viso periodo kaupiamąją grąžą ir metinę grąžą gauti skirtingi rezultatai (žr. 8, 9 lenteles). Tiek kaupiamosios, tiek metinės grąžos atveju geriausią grąžą generavo lyginamasis indeksas,

toliau rikiuojasi tvarus superfondas, o prasčiausią grąžą nagrinėjamu laikotarpiu pasiekė tradicinis superfondas. Palyginimui tinkamesnis matas yra vidutinė metinė grąža, nes ji parodo, kiek investuotojas gavo grąžos kiekvienais metais kiekvienos investicijos atveju ir taip leidžia tarpusavyje lyginti skirtingas investicijas. Taigi, detalesnė grąžos analizė vėlgi parodė, kad tvarūs investiciniai fondai generuoja ne prastesnę investicinę grąžą negu tradiciniai, tačiau ne mažiau svarbus yra ne tik pelningumo, tačiau ir rizikos aspektas, todėl kitame skyrelyje aprašyta detalesnė grąžos ir rizikos analizė.

### 3.2. Tvarių ir tradicinių fondų rizikos vertinimas

Investicijos negali būti vertinamos atsižvelgiant tik į pelningumą, visada reikia įvertinti ir investicijos rizikingumą, todėl taip pat atliktas tvarių ir tradicinių fondų rizikos vertinimas. Atliekant grąžos analizę pastebėta, kad tradiciniai fondai iš pirmo žvilgsnio atrodo labiau nepastovūs nei tvarūs fondai, tačiau tam patvirtinti reikalinga detali rizikos analizė. Šiame skyrelyje fondų rizikos vertinimui pasirinkti rodikliai – standartinis nuokrypis, kuris rodo investicijos grąžos kintamumą, ir Sharpe rodiklis, kuris rodo grąžos ir rizikos sąryšį.

Norint iširti fondų ir lyginamojo indekso kintamumą, apskaičiuoti standartiniai nuokrypiai (žr. 10 lentelę). Jų skaičiavimui naudota formulė:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}, \quad (12)$$

čia  $r_i$  – grąža laikotarpyje  $i$ ,  $n$  – stebėjimų skaičius. Norint palyginti gautus standartinius nuokrypius, yra įprasta juos normalizuoti. Norint gauti metinius standartinius nuokrypius, jie padauginami iš periodų skaičiaus per metus kvadratinės šaknies:

$$\sigma * \sqrt{\text{periodų skaičius}}, \quad (13)$$

kur *periodų skaičius* = 12, jei standartinis nuokrypis skaičiuojamas naudojant mėnesines grąžas, ir *periodų skaičius* = 252, jei standartinis nuokrypis skaičiuojamas naudojant dienes grąžas.



10 lentelė. Tvarių, tradicinių superfondų ir lyginamojo indekso standartinis nuokrypis, naudojant mėnesines grąžas (sudaryta autorės).

Metai	SF.superfondas	TF.superfondas	Lyginamasis.indeksas
2014	7.83	7.75	7.71
2015	17.97	17.55	18.91
2016	12.67	12.62	11.45
2017	7.13	7.03	7.18
2018	11.14	11	10.88
Viso laikotarpio	11.84	11.73	11.78

Deja, pirminiai analizės rezultatai, matomi 10 lentelėje, neatitinka anksčiau aptartų pastebėjimų, kad tradiciniai investiciniai fondai turėtų būti rizikingesni nei tvarūs investiciniai fondai, nes tiriamuoju laikotarpiu kiekvienais metais tvaraus superfondo kintamumas yra didesnis nei tradicinio superfondo. Tačiau, autorės nuomone, analizė gali būti netiksli, nes skaičiavimams buvo naudojamos mėnesinės grąžos, t.y. tik 12 stebėjimų per metus. Norint gauti tikslesnius rezultatus, skaičiavimai pakartoti naudojant dienes reikšmes (žr. 11 lentelę).

11 lentelė. Tvarių, tradicinių superfondų ir lyginamojo indekso standartinis nuokrypis, naudojant dienes grąžas (sudaryta autorės).

Metai	SF.superfondas	TF.superfondas	Lyginamasis.indeksas
2014	10.3	12.03	13.36
2015	15.17	17.84	20.08
2016	15.36	18.41	19.84
2017	6.67	7.93	8.36
2018	10.12	11.43	12.57
Viso laikotarpio	12	14.12	15.51

Matoma, kad rezultatai stipriai pakito, kai skaičiavimui naudotos dienes reikšmės (žr. 11 lentelę). Atlikus tikslesnius skaičiavimus pastebėta, kad tvarūs fondai yra daug mažiau jautrūs rinkos svyravimams – visais laikotarpiais tvaraus superfondo standartinis nuokrypis yra žymiai mažesnis nei tradicinio fondo ar lyginamojo indekso, o tai patvirtina ir anksčiau

atlikti tyrimai (Mallin *et al.*, 1995; Kreander *et al.*, 2002, 2005; Bauer *et al.*, 2005). Tačiau taip pat perskaičiuoti rezultatai yra iš dalies netikėti dėl to, kad lyginamasis indeksas yra labiau rizikingas nei tradiciniai investiciniai fondai, nors analizės pradžioje manyta, kad tradiciniai fondai bus rizikingiausias tiriamasis objektas. Visgi, siekiant tiksliau įvertinti tiek riziką, tiek grąžą, neužtenka nagrinėti šių parametrų atskirai, turime įvertinti jų sąryšį. Taigi sekantis analizės žingsnis buvo Sharpe rodiklio skaičiavimas (žr. 12 lentelę). Rezultatai gauti naudojantis 14 formulę:

$$SR_i = \frac{(r_i - r_f)}{\sigma_{r_i - r_f}}, \quad (14)$$

čia  $r_i$  – aktyvo  $i$  grąža,  $r_f$  – nerizikingos investicijos grąža,  $\sigma_{r_i - r_f}$  – papildomos aktyvo grąžos standartinis nuokrypis. Siekiant Sharpe rodiklius palyginti, jie buvo pakeisti metiniais rodikliais, pritaikant formulę:

$$SR_i * \sqrt{\text{periodų skaičius}}, \quad (15)$$

kur *periodų skaičius* = 12, jei Sharpe rodiklis skaičiuojamas naudojant mėnesines grąžas, ir *periodų skaičius* = 252, jei rodiklis skaičiuojamas naudojant dienes grąžas.

Šiame analizės etape įtraukiamas dar vienas svarbus kintamasis, kuris iki šiol nebuvo aptartas – tai nerizikingos grąžos matas  $r_f$ . Tinkamiausiu nerizikingos investicijos analogu Europoje nuspręsta laikyti Vokietijos valstybės 10 metų obligacijų grąžą. Analizei naudoti mėnesiniai duomenis, kurie surinkti naudojantis investavimo platforma (Investing, 2019).

12 lentelė. Tvarių, tradicinių superfondų ir lyginamojo indekso Sharpe rodiklis, naudojant mėnesines grąžas (sudaryta autorės).

Metai	SF.superfondas	TF.superfondas	Lyginamasis.indeksas
2014	0.54	0.57	0.74
2015	0.67	0.65	0.48
2016	-0.02	-0.01	0.27
2017	1.16	1.39	1.34
2018	-1.1	-1.34	-1.01
viso laikotarpio	0.2	0.18	0.28

Sharpe rodiklis papildė anksčiau atliktą analizę, nes parodo grąžos ir rizikos sąryšį. Kaip matoma iš 12 lentelėje pateiktų rezultatų, kiekvienais metais geriausius rezultatus

demonstruoja vis kitas tiriamasis objektas, tačiau kalbant apie viso tiriamojo laikotarpio rezultatus, geriausią grąžos ir rizikos santykį pasiekė lyginamasis indeksas. Tačiau lyginant tvarų ir tradicinį superfondą, kaip ir tikėtasi, geresnius rezultatus parodė tvarūs investiciniai fondai: remiantis anksčiau atlikta grąžos analize, jie generavo šiek tiek aukštesnę grąžą tiriamuoju laikotarpiu nei tradiciniai fondai, bei remiantis atlikta rizikos analize, jų standartinis nuokrypis mažesnis nei tradicinių fondų atitinkamu laikotarpiu. Lyginamasis indeksas pasiekė geriausią rizikos ir grąžos santykį, nes tiriamuoju laikotarpiu generavo pastebimai aukštesnę grąžą nei sudaryti superfondai, tačiau reikia turėti omenyje, kad remiantis standartinio nuokrypio analize, jis taip pat yra ir rizikingiausia investicija iš tiriamųjų objektų, taigi nėra pati tinkamiausia rizikos vengiančiam investuotojui. Verta pabrėžti ir tai, kad, kaip ir minėta, tvarūs investiciniai fondai vėlgi demonstruoja geresnius rezultatus nei tradiciniai fondai rinkos nuosmukio laikotarpiu 2018 m. Tvarūs superfondai pasiekė geriausią grąžos ir rizikos santykį lyginant su visais tiriamaisiais objektais 2015 m., o 2018 m. tvarūs investiciniai fondai pasiekė pastebimai geresnį rizikos ir grąžos santykį nei tradiciniai fondai. Tai leidžia daryti išvadą, kad tvarūs investiciniai fondai yra tinkama priemonė siekiant apsidrausti nuo rinkos svyravimų.

13 lentelė. Tvarių, tradicinių superfondų ir lyginamojo indekso Sharpe rodiklis, naudojant dienes grąžas (sudaryta autorės).

Metai	SF.superfondas	TF.superfondas	Lyginamasis.indeksas
2014	0.46	0.43	0.5
2015	0.77	0.65	0.47
2016	0.01	0.05	0.22
2017	1.26	1.26	1.18
2018	-1.22	-1.28	-0.86
Viso laikotarpio	0.22	0.18	0.25

Analizė pakartota naudojant dienes grąžas, siekiant didesnio rezultatų tikslumo (žr. 13 lentelę). Tiksliesni Sharpe rodiklio rezultatai yra dar palankesni tvariems fondams, nes dėl jų mažesnio dieninio standartinio nuokrypio, gaunamos aukštesnės Sharpe rodiklio reikšmės. Matome, kad beveik visais analizuotais laikotarpiais tvarūs investiciniai fondai garantavo geresnį grąžos ir rizikos santykį nei atitinkami tradiciniai fondai ir pasiekė geresnę pagal riziką pakoreguotą grąžą viso tiriamojo laikotarpio metu.

Apibendrinant rizikos ir grąžos analizę, galima teigti, kad tvarūs investiciniai fondai buvo mažiausiai rizikingi iš analizei naudotų objektų tiriamuoju laikotarpiu. Tai įrodo detalūs standartinio nuokrypio skaičiavimai, kurių rezultatai parodė, kad tvarūs investiciniai fondai pasižymėjo mažiausia rizika analizuojant tiek metiniais pjūviais, tiek viso tiriamojo laikotarpio atžvilgiu. Sharpe rodiklio analizė parodė, kad lyginamasis indeksas yra geriausia investicija grąžos ir rizikos sąryšio atžvilgiu, visgi, ji nėra tinkama rizikos vengiantiems investuotojams. Tvarūs investiciniai fondai pasiekė geresnę grąžos ir rizikos santykį nei tradiciniai fondai rinkos nuosmukio laikotarpiais ir per visą tiriamąjį laikotarpį, todėl galime teigti, kad jie yra tinkama priemonė siekiant apsidrausti nuo rinkos svyravimų. Kitame empirinio tyrimo žingsnyje analizuojami eksceso ir asimetrijos koeficientai, siekiant dar geriau ištirti tvarių ir tradicinių superfondų grąžas bei įvertinti galimas rizikas.

### 3.3. Tvarių ir tradicinių fondų skirstinių simetriškumo tyrimas

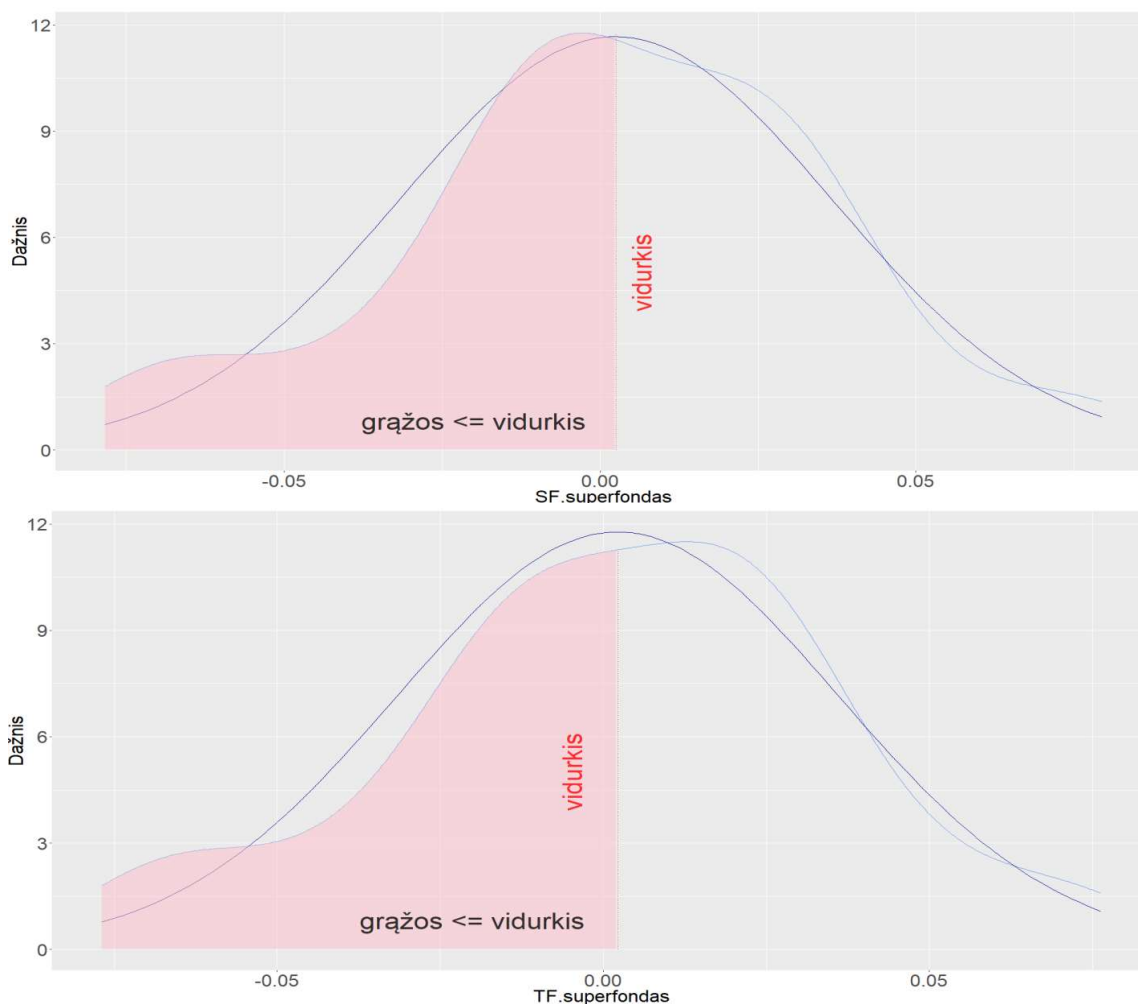
Šiame skyrelyje pateikti asimetrijos ir eksceso koeficientų skaičiavimai bei jų grafikai. Asimetrijos koeficientas yra statistinė duomenų aibės charakteristika, naudojama paaiškinti arba prognozuoti portfelio grąžų skirstinio asimetriškumą. Pasiskirstymas yra iškreiptas, jeigu stebėjimai nėra simetriškai pasiskirstę aplink apskaičiuotą vidurkį. Portfelio grąžų pasiskirstymas yra svarbus aspektas, nes jis apibūdina ekstremalių įvykių tikimybes ir leidžia investuotojui geriau suprasti fondo grąžą lyginant su fondo rizika. Eksceso koeficientas (kurtosis) taip pat yra statistinė duomenų aibės charakteristika, kuri apibūdina portfelio grąžų skirstinio smailumą arba lėkštumą. Kaip ir asimetrijos koeficientas, eksceso koeficientas naudojamas apibūdinti portfelio grąžų pasiskirstymui, tačiau priešingai negu asimetrijos koeficientas, kuris išskiria kraštutines reikšmes vienoje ar kitoje skirstinio „uodegoje“, kurtosis matuoja ekstremalias vertes bet kurioje „uodegoje“. Skaičiavimai atlikti pagal 5 ir 6 formules, o rezultatai pateikti 14 lentelėje.

14 lentelė. Tvarių, tradicinių superfondų, lyginamojo indekso ir normaliojo skirstinio asimetrijos ir eksceso koeficientai (sudaryta autorės).

	SF.superfondas	TF.superfondas	Lyginamasis indeksas	Normalusis skirstinys
Asimetrijos koef.	-0.2301	-0.2143	-0.1168	-0.0081
Eksceso koef.	0.0549	-0.0673	0.0364	-0.0110

Kadangi tiek asimetrijos, tiek eksceso koeficientas yra statistinė duomenų aibės charakteristika, skirta palyginti empiriniam duomenų skirstiniui su normaliuoju skirstiniu, todėl nuspręsta taip pat apskaičiuoti ir atsitiktinai sugeneruoto normaliojo skirstinio koeficientus. Normalųjų skirstinį sudaro 10000 atsitiktinai sugeneruotų reikšmių, su vidurkiu 0 ir standartiniu nuokrypiu 1. Įdomu tai, kad teoriškai tiek asimetrijos, tiek eksceso koeficientas normaliojo skirstinio atveju turėtų būti lygus 0, tačiau matoma, kad reikšmė nėra lygi, tačiau labai artima 0. Kaip pateikta 14 lentelėje, tiriamųjų objektų asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės taip pat beveik lygios 0, ypač eksceso koeficiento atveju. Iš to galima daryti išvadą, kad tiriamųjų objektų grąžos yra pasiskirsčiusios normaliai, todėl investuotojai neturėtų tikėtis nei labai didelių teigiamų grąžų, nei ryškių nuosmukio laikotarpių. Šią išvadą taip pat patvirtina atliktas Shapiro-Wilk testas, kurio p-reikšmė visais atvejais didesnė nei 0.05. Vadinasi, negalima atmesti nulinės hipotezės, kuri teigia, kad mėnesinės grąžos yra normaliai pasiskirsčiusios.

Nagrinėjant asimetrijos koeficientą, visų pirmą pastebėta, kad visiems tiramiesiems objektams jis yra neigiamas. Tokiu atveju, grąžų pasiskirstymas turi labiau ištemptą kairiąją „uodegą“ – tai reiškia, kad dažniau pasitaikanti grąža bus didesnė nei vidutinė (žr. 2.2 skyrelį). Vadinasi, šiuo atveju palankiausia asimetrijos koeficientą turi būtent tvarūs investiciniai fondai. Tačiau kadangi visų tiriamųjų objektų absoliučios asimetrijos koeficientų reikšmės yra mažesnės nei 0.5, galima sakyti, kad visais atvejais dažniausiai pasitaikančios reikšmės yra labai artimos vidurkiui. Ši prielaida įrodyta grafiškai (žr. 12 pav.) Pagrindinėje darbo dalyje pateikti tik tvaraus ir tradicinio fondo asimetrijos koeficiento grafikai, o lyginamojo indekso grafikus galima rasti prieduose (žr. 2 priedą).

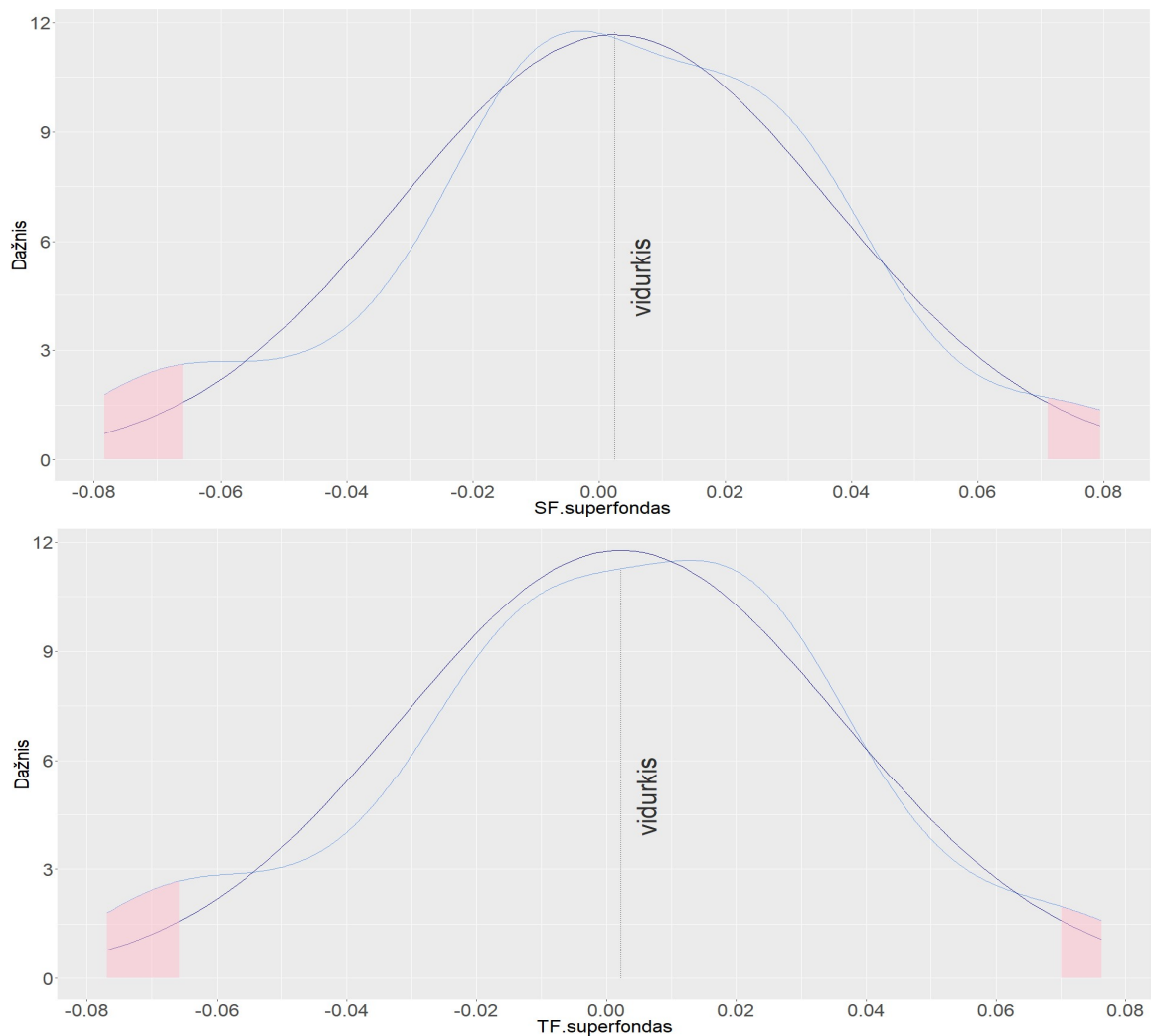


12 pav. Tvaraus superfondo (viršuje) ir tradicinio superfondo (apačioje) tankis asimetrijos koeficientui iliustruoti (sudaryta autorės).

Grafikuose tamsiai mėlyna linija iliustruoja normaliojo skirstinio tankį, šviesiai mėlyna linija – atitinkamai tvaraus ir tradicinio fondo skirstinio tankį. Grafikai dar kartą patvirtina prielaidą, kad tiriamųjų objektų duomenys yra pasiskirstę panašiai kaip normalieji. Grafikuose vaizduojamas rožine spalva užpildytas plotas vaizduoja duomenis, kurie yra mažesni nei vidurkis, o po tankio funkcija esantis nespaltotas plotas – duomenis, kurie yra didesni nei vidurkis. Galima pastebėti, kad abu šie plotas yra apytiksliai lygus, vadinasi, reikšmių, didesnių nei vidurkis ir reikšmių, mažesnių nei vidurkis, yra apytiksliai tiek pat. Taigi prieinama tokią pati išvada, kaip ir interpretuojant asimetrijos koeficiento rezultatus – duomenys yra pasiskirstę beveik simetriškai.

Tiesa, iš grafikų galima pastebėti, kad tiek tvarių, tiek tradicinių atvejų pasiskirstymas atrodo turintis šiek tiek “storesnes” uodegas nei normalus pasiskirstymas, ką būtent ir matuoja

eksceso koeficientas. Vertinant rodiklių reikšmes (žr. lentelę 14), matoma, kad eksceso koeficientai vėlgi labai artimi nuliui, todėl tiek tvarūs, tiek tradiciniai fondai nepatiria itin didelių grąžos svyravimų, tačiau toliau pateikta ir detalesnė eksceso koeficientų analizė. Jei portfelio grąžų pasiskirstymo eksceso koeficientas yra teigiamas, tuomet investuotojai dažniau patirs didelius grąžos svyravimus (uždirbs daug pelno arba patirs didelius nuostolius) negu normalaus skirstinio atveju ir priešingai, jei eksceso koeficientas yra neigiamas, investuotojai patirs mažiau grąžos svyravimų nei normalaus skirstinio atveju. Taigi, remiantis gautais koeficientais, tvarūs investiciniai fondai dažniau patiria grąžos svyravimus, t.y. dažniau fiksuojamos itin didelės arba itin mažos reikšmės lyginant su vidurkiu nei tradicinių fondų atveju. Norint patikrinti šią prielaidą vėlgi panaudotas grafinis duomenų vaizdavimas (žr. 13 pav.).



13 pav. Tvaraus superfundo (viršuje) ir tradicinio superfundo (apačioje) tankis eksceso koeficientui iliustruoti (sudaryta autorės).

Nagrinėjant grafikus, iš tikrųjų pastebima, kad tvarių investicinių fondų atveju yra šiek tiek didesnė reikšmių koncentracija skirstinio “uodegose”. Visgi, kadangi koeficientai yra labai artimi nuliui, nei asimetrijos, nei eksceso koeficientai tiriamųjų objektų efektyvumo vertinimui reikšmingos įtakos neturi. Tačiau šių koeficientų analizė buvo ypač reikalinga, siekiant nustatyti tiriamųjų objektų skirstinių normalumą, nes kitame analizės žingsnyje atliksime ekonometrinių modelių formulavimą bei regresinę analizę.

### 3.4. Ekonometrinių modelių tvarių ir tradicinių fondų veiklos tyrimui sudarymas ir tinkamumo vertinimas

Šiame skyrelyje pristatoma, kaip 2.1 skyrelyje apibrėžti matematiniai modeliai transformuojami į statistinius, ekonometrinius modelius ir kokie kintamieji yra naudojami modeliuose. Taip pat suformuojamos hipotezės, kurios patikrintos naudojantis aptartais modeliais.

Empirinio tyrimo eigoje naudojama daugiafaktorinė tiesinė regresija, norint įvertinti tvarių ir tradicinių fondų veiklą, lyginant juos su atitinkamu rinkos portfeliu ir lyginamuoju indeksu. Visų pirmą, pagal riziką pakoreguota grąža yra įvertinama naudojantis finansinių aktyvų įkainojimo modeliu (CAPM), kurio ekonometrinė lygtis yra:

$$R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_i + \beta_1(R_{M,t} - R_{f,t}) + \varepsilon_{i,t}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (16)$$

čia  $R_{i,t} - R_{f,t}$  – papildoma portfelio  $i$  grąža (t.y. viršijanti nerizikingą grąžos normą) laiko momentu  $t$ , regresinės lygties ir Y ašies sankirtos taškas  $\alpha_i$  yra vadinamas alfa, t.y. pagal riziką pakoreguota, modelių nepaaiškinama papildoma grąža,  $\beta_1$  matuoja jautrumą sisteminei rinkos rizikai,  $R_M$  yra lyginamojo rinkos portfelio grąža,  $(R_{M,t} - R_{f,t})$  – papildoma atitinkamo rinkos portfelio  $i$  grąža (t.y. viršijanti nerizikingą grąžos normą) laiko momentu  $t$ ,  $R_f$  yra rezikinga grąžos norma ir  $\varepsilon_i$  yra liekamoji paklaida. Šios analizės atveju  $T = 60$ , nes tiriamas laikotarpis yra 5 metai arba 60 mėnesių. Pritaikant Fama – French 3 faktorių modelį, CAPM modelis yra papildomas dvejais veiksniais:

$$R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_i + \beta_1(R_{M,t} - R_{f,t}) + \beta_2SMB_t + \beta_3HML_t + \varepsilon_{i,t}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (17)$$

čia koeficientai  $\beta_2$  ir  $\beta_3$  yra grąžos jautrumo matas atitinkamai dydžio (SMB) ir vertės (HML) veiksniams. Carhart 4 faktorių modelis dar įtraukia aktyvų kainų inertiškumo (MOM) veiksnį, papildydamas dydžio ir vertės veiksniais Fama – French modelyje:

$$R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_i + \beta_1(R_{M,t} - R_{f,t}) + \beta_2SMB_t + \beta_3HML_t + \beta_4MOM_t + \varepsilon_{i,t}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (18)$$



čia koeficientas  $\beta_4$  yra jautrumo matas vienerių metų inertiškumo veiksniai (MOM).

Visų pirma, priklausomas kintamasis yra tiriamojo objekto grąža,  $R_{i,t}$ . Papildoma grąža yra apskaičiuojama atimant nerizikingą grąžos normą  $R_{f,t}$ , kurią pasirinkta laikyti 10 metų Vokietijos valstybės obligacijų normą, nes atliekamas tyrimas paremtas investicijomis į Europos regioną. Nors vyriausybės obligacijos nėra visiškai rizikai neutralios, visgi jas priimta laikyti tinkamiausiu nerizikingos investicijos įverčiu. Visų trijų modelių atveju, nepriklausomas kintamasis yra papildoma atitinkamo rinkos portfelio grąža, t.y. atitinkamo rinkos portfelio grąža atėmus nerizikingos investicijos grąžos normą. Taip pat Fama – French modelio atveju tiriamas grąžos jautrumas papildomiems dydžio ir vertės veiksniams, o Carhart modelio atveju tiriamas jautrumas ir tendencijos veiksniai. Visų kintamųjų reikšmės yra apskaičiuojamos kiekvienam mėnesiui ir remiasi Fama ir French (1993) bei Carhart (1997) naudota metodologija. Dydžio veiksnio apskaičiavimui naudojama rinkos kapitalizacija, t.y. įmonės akcijos vertė padauginta iš akcijų skaičiaus. Vertės veiksnio skaičiavimui naudojamas buhalterinės vertės ir rinkos vertės santykis, apskaičiuojamas kaip įmonės buhalterinė akcijų vertė padalinta iš rinkos akcijų vertės (Fama, French, 1993). Aktyvų kainų inertiškumo veiksnio skaičiavimui naudojamas didelė grąža pasižyminčių akcijų („laimėtojų“) ir maža grąža pasižyminčių akcijų („pralaimėtojų“) grąžos skirtumas (Carhart, 1997).

Atitinkamo rinkos portfelio grąžos, SMB, HML ir MOM rizikos veiksnių reikšmės buvo gautos naudojantis Kenneth R. French duomenų baze (French, 2019a). Atitinkamas rinkos portfelis yra suformuotas iš 16 išsivysčiusių Europos valstybių įmonių akcijų. Konstruojant SMB ir HML veiksnus, kiekvienų metų birželio pabaigoje akcijos yra rūšiuojamos į dvi grupes pagal rinkos kapitalizaciją ir į tris grupes pagal buhalterinės vertės ir rinkos vertės (B/M) santykį. „Didelės“ akcijos yra akcijos įmonių, kurios yra tarp 10% didžiausių rinkos kapitalizaciją turinčių įmonių ir „mažos“ akcijos yra akcijos įmonių, kurios yra tarp 10% mažiausių rinkos kapitalizaciją turinčių įmonių birželio mėnesį. Akcijos paskirstomos į tris grupes pagal buhalterinės vertės ir rinkos vertės (B/M) santykį, kai lūžio taškai yra 30% ir 70% kvantiliai atitinkamo dydžio regiono akcijoms. Matricinis 2x3 akcijų rūšiavimas sukuria 6 akcijų portfelius – SG, SN, SV, BG, BN ir BV, kur S reiškia mažą (angl. Small) kapitalizaciją, B reiškia didelę (angl. Big) kapitalizaciją, o G, N ir V atitinkamai reiškia augimo (angl. Growth), neutralias (angl. Neutral) ir vertės (angl. Value) akcijas (French, 2019b). Tuomet SMB yra vienodo svorio trijų mažų akcijų portfelių grąžų vidurkis atėmus trijų didelių akcijų portfelių grąžų vidurkį:

$$\begin{aligned}
\text{SMB} &= 1/3*(\text{mažos vertės akcijos} + \text{mažos neutralios akcijos} + \text{mažos augimo akcijos}) \\
&\quad - 1/3*(\text{didelės vertės akcijos} + \text{didelės neutralios akcijos} + \text{didelės augimo akcijos}) \\
&= 1/3*(SV+SN+SG) - 1/3*(BV+BN+BG)
\end{aligned} \tag{19}$$

HML yra vienodo svorio dviejų portfelių, kurie pasižymi aukštais B/M rodikliais, gražų vidurkis atėmus dviejų portfelių, kurie pasižymi žemais B/M rodikliais, gražų vidurkį:

$$\begin{aligned}
\text{HML} &= 1/2*(\text{mažos vertės akcijos} + \text{didelės vertės akcijos}) \\
&\quad - 1/2*(\text{mažos augimo akcijos} + \text{didelės augimo akcijos}) \\
&= 1/2*(SV+BV) - 1/2*(SG+BG)
\end{aligned} \tag{20}$$

Skaičiuojant tendencingumo (MOM) veiksnį, akcijos vėlgi paskirstomos į portfelius pagal dydį ir gražų inertiškumą. Portfeliams, suformuotiems  $t - 1$  pabaigoje, gražų inertiškumas yra lygus akcijos kaupiamajai gražai nuo  $t - 12$  mėnesio iki  $t - 2$  mėnesio. Matricinis  $2 \times 3$  akcijų rūšiavimas sukuria 6 akcijų portfelius – SL, SN, SW, BL, BN ir BW, kur S reiškia mažą (angl. Small) kapitalizaciją, B reiškia didelę (angl. Big) kapitalizaciją, o L, N ir W nurodo akcijas pralaimėtojas (angl. Losers), neutralias (angl. Neutral) ir laimėtojas (angl. Winners) (atitinkamai mažiausios 30%, vidutinės 40%, didžiausios 30% gražų) (French, 2019c).

Tuomet MOM yra vienodo svorio dviejų “laimėtojų” akcijų portfelių gražų vidurkis atėmus dviejų “pralaimėtojų” akcijų portfelių gražų vidurkį:

$$\begin{aligned}
\text{MOM} &= 1/2*(\text{mažos laimėtojos akcijos} + \text{didelės laimėtojos akcijos}) \\
&\quad - 1/2*(\text{mažos pralaimėtojos akcijos} + \text{didelės pralaimėtojos akcijos}) \\
&= 1/2*(SW+BW) - 1/2*(SL+BL)
\end{aligned} \tag{21}$$

Kadangi modeliai ir kintamieji jau apibrėžti, toliau suformuluotos tyrimo hipotezės, kurios patikrintos naudojant aprašytus modelius. Kaip ir minėta, šio tyrimo sprendžiama mokslinė problema – ar europietiški tvarūs investiciniai fondai generuoja ne prastesnę investicinę gražą nei atitinkami tradiciniai fondai. Norint rasti atsakymą mokslinei problemai, tvarių fondų superfondo graža lyginama su atitinkamu rinkos portfeliu ir lyginamuoju indeksu ir analogiškai tokia pati procedūra kartojama su tradicinių fondų superfondais. Tuomet gauti rezultatai palyginami tarpusavyje. Taigi reikalingos kelios statistinės hipotezės:

$H_0$ : Papildoma tvaraus superfondo graža (alfa) yra lygi 0.

$H_A$ : Papildoma tvaraus superfondo graža (alfa) yra nelygi 0.

Statistinė hipotezė yra dvipusė ir tai reiškia, kad papildoma graža gali būti tiek teigiama, tiek neigiama. Kitaip tariant, nulinė hipotezė teigia, kad tvarių fondų superfondas

negeneruoja nei geresnės, nei prastesnės gražos nei atitinkamas rinkos portfelis ar lyginamasis indeksas, kai tuo tarpu alternatyvi hipotezė teigia, kad superfondas generuoja arba geresnę, arba prastesnę gražą. Analogiška statistinė hipotezė formuluojama ir tradicinių fondų superfondui:

$H_0$ : Papildoma tradicinio superfondo graža (alfa) yra lygi 0.

$H_A$ : Papildoma tradicinio superfondo graža (alfa) yra nelygi 0.

Tiek tvaraus, tiek tradicinio superfondo atveju hipotezė patikrinta dviem atvejais – lyginant su Europos rinkos portfelio ir su lyginamojo indekso gražomis. Tuo tarpu analogiška hipotezė lyginamajam indeksui patikrinta su Europos rinkos portfelio gražomis.

Taip pat papildomai atlikti modelių tinkamumui įvertinti skirti statistiniai testai, siekiant patikrinti, ar daugiafaktoriniai tiesinės regresijos modeliai yra tinkami naudoti ir gauti rezultatai yra patikimi. Pateikiami pagrindiniai reikalavimai, kuriuos turi tenkinti tiesinės regresijos modelis (Brooks, 2008):

- Duomenys yra homoskedastiški.
- Liekamosios paklaidos yra normaliai pasiskirsčiusios.
- Regresoriai nėra stipriai koreliuoti.
- Liekamosios paklaidos nekoreliuoja (nėra autokoreliacijos).

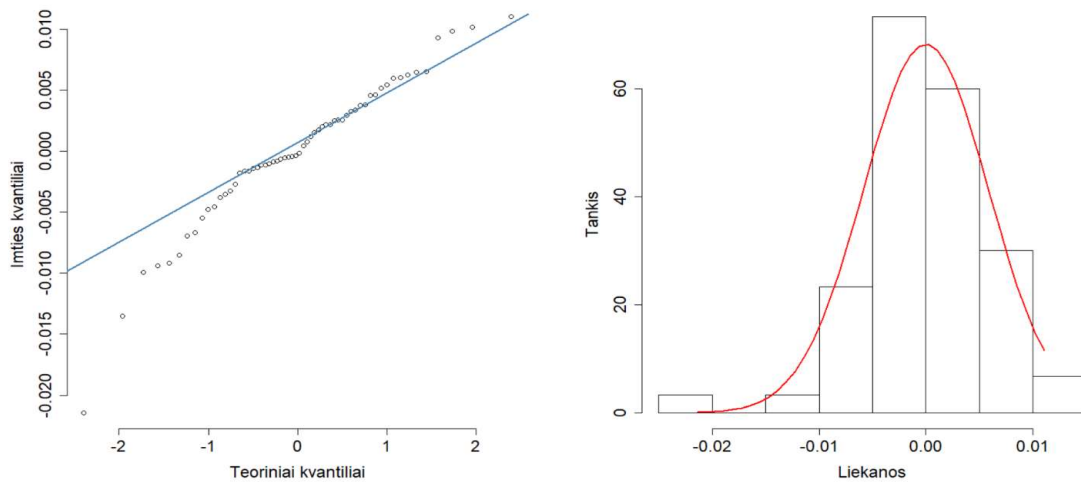
Tiesinės regresijos modeliuose reikalaujama, kad liekamosios paklaidos dispersija nepriklausytų nuo regresorių reikšmių. Jeigu taip nėra, tai sakome, kad iškilo heteroskedastiškumo problema. Praktiškai heteroskedastiškumas pasireiškia tuo, kad vienoms regresorių reikšmėms priklausomas kintamasis įgyja labai skirtingas reikšmes, o kitoms – ne (Čekanavičius, Murauskas, 2014). Heteroskedastiškumui iširti naudotas Breusch-Pagan testas. Jei gauta kriterijaus  $p$  reikšmė mažesnė nei 0.05, atmetama nulinė homoskedastiškumo hipotezė ir teigiama, kad liekamųjų paklaidų dispersijos yra nevienodos (stebimas heteroskedastiškumas). Liekamosios paklaidos taip pat turi būti normaliai pasiskirsčiusios. Klasikiniame tiesiniame regresijos modelyje tai ekvivalentu reikalavimui, kad priklausomas kintamasis yra normaliai pasiskirstęs. Paklaidų normalumo prielaida tikrinama naudojantis Shapiro-Wilk testu. Kriterijaus  $p$  reikšmė  $> 0.05$  rodo, kad paklaidos yra normalios (Čekanavičius, Murauskas, 2014). Taip pat reikalaujama, kad regresoriai stipriai nekoreliuotų. Priešingu atveju iškyla vadinamoji multikolinearumo problema. Tada modelis tampa nestabiliu, t.y. keli papildomi stebėjimai gali radikaliai pakeisti vertinamų koeficientų reikšmes (Čekanavičius, Murauskas, 2014). Multikolinearumui nustatyti naudojamas dispersijos mažėjimo daugiklis (VIF). VIF skaičiuojamas kiekvienam regresoriui ir teigiama,

kad multikolinearumas yra, jei  $VIF > 4$ . Tiesinės regresijos modeliai reikalauja, kad nebūtų autokoreliacijos, ypač šis konceptas svarbus laiko eilučių modeliuose. Autokoreliacija atsiranda tuomet, kai liekanos koreliuoja tarpusavyje ir stebiniai yra susiję (Brooks, 2008). Autokoreliacijai nustatyti naudota Durbin–Watson statistika, kurios reikšmė tarp 1.5 ir 2.5 rodo, kad autokoreliacijos nėra (Čekanavičius, Murauskas, 2014). Lentelėje 15 pateiktos atliktų testų ir statistikų reikšmės Fama – French 3 faktorių modeliui. Prieduose pateiktos testų ir statistikų reikšmės CAPM ir Carhart 4 faktorių modeliui (žr. 3 priedą).

15 lentelė. Modelio diagnostikai naudotų testų ir statistikų reikšmės Fama – French 3 faktorių modeliui (sudaryta autorės).

Tiriamasis objektas	Breusch-Pagan testo p-reikšmė	Shapiro-Wilk testo p-reikšmė	Didžiausia VIF reikšmė	Durbin-Watson statistikos reikšmė
Testų rezultatai, kai rinkos portfelis yra Europos rinkos portfelis				
SF superfondas	0.3151	0.5522	1.0442	1.9333
TF superfondas	0.3792	0.4509	1.0442	1.7518
Lyginamasis indeksas	0.8486	0.1158	1.0442	1.6865
Testų rezultatai, kai rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas				
SF superfondas	0.2364	0.8702	1.1284	2.5613
TF superfondas	0.0922	0.0896	1.1284	2.1471

Testų p-reikšmės visoms atliktoms regresijoms yra didesnės nei 0.05, išskyrus Shapiro-Wilk p reikšmę tradiciniam superfondui CAPM ir Carhart modelių atveju (žr. priedą 3). Remiantis Čekanavičiumi ir Murausku (2014), šis kriterijus nepagrįstai gali atmesti normalumo hipotezę, todėl papildomai reiktų ištirti standartinio normaliojo atsitiktinio dydžio santykinų procentinių dažnių P-P grafiką. Kuo šiame grafike taškai yra arčiau nubrėžtos tiesės (idealiu atveju visi taškai priklauso tiesei), tuo duomenys normalesni.



14 pav. P-P grafikas (kairėje) ir paklaidų histograma su normaliuoju tankiu (dešinėje) tradiciniam superfondui CAPM modelio regresijos atveju, kai rinkos portfelis yra Europos rinkos portfelis (sudaryta autorės).

Kaip matoma P-P grafike, dauguma taškų pasiskirstę arti tiesės arba priklauso tiesei. Tačiau taip pat pastebima, kad duomenys yra šiek tiek asimetriški. Pasinaudojant histograma nustatytas itin lengvas neigiamas liekamųjų paklaidų asimetriškumas (“ištempta” kairioji uodega). Autorės nuomone, būtent šis lengvas asimetriškumas ir lėmė, kad testo p-reikšmė gauta mažesnė nei 0.05. Kaip ir minėta, klasikiniame tiesiniame regresijos modelyje paklaidų normalumo reikalavimas yra ekvivalentus reikalavimui, kad priklausomas kintamasis yra normaliai pasiskirstęs. Todėl papildomai atliktas Shapiro-Wilk testas priklausomam kintamajam (tradicinio superfondo gražoms), kuris parodė, kad kintamasis yra normaliai pasiskirstęs (p-reikšmė > 0.05). Todėl galima teigti, kad normalumo sąlyga yra tenkinama. Taip pat pastebėta, kad Durbin–Watson statistikos reikšmė SF superfondo regresijos atveju du kartus buvo ribinė, t.y. nežymiai didesnė už nustatytą 2.5 ribą. Visgi, kadangi nukrypimas yra ribinis ir pastebėtas tik 2 iš 15 regresijų, autorės nuomone nukrypimas yra nereikšmingas ir tolimesnė analizė neatliekama.

Apibendrinant, galima sakyti, kad visi darbe taikomi tiesinės regresijos modeliai yra tinkami naudoti ir tenkina homoskedastiškumo, normalumo bei multikolinearumo ir autokorelinearumo nebuvimo prielaidas.

### 3.5. Tvarių ir tradicinių fondų grąžas paaiškinančių veiksnių identifikavimas ir veiklos rezultatų palyginimas

Praeitame skyrelyje aprašyti CAPM, Fama – French ir Carhart modeliai naudojami tiriant suformuluotas hipotezes ir vertinant tvarių ir tradicinių fondų veiklą. Visais atvejais hipotezių tikrinimui naudota tiesinė regresija, tačiau CAPM modeliu atveju tirta priklausomybė nuo vieno veiksnio (rinkos grąžos premijos,  $R_{M,t} - R_{f,t}$ ), Fama – French atveju tirta priklausomybė nuo 3 veiksnių – rinkos grąžos premijos, dydžio (SMB) ir vertės (HML), o Carhart modelio atveju tirta priklausomybė nuo 4 veiksnių – rinkos grąžos premijos, dydžio, vertės ir tendencijos (MOM). Regresijos lygtys kiekvieno modelio atveju aprašytos 3.4. skyrelyje, o skaičiavimai atliekami naudojantis specialia statistine programa R (žr. 4 priedą).

Kiekvieno modelio atveju atliekamos penkios skirtingos regresijos: visų pirma, tvariam, tradiciniam superfondui ir lyginamajam indeksui atliekamos regresijos, kai  $R_M$  – atitinkamo Europos rinkos portfelio, kurio duomenys gauti iš Fama – French duomenų bazės, grąžos, o antru atveju tvariam ir tradiciniam superfondui atliekamos regresijos, kai  $R_M$  – lyginamojo indekso grąžos. Pirmu atveju superfondų ir lyginamojo indekso veikla palyginama su visos Europos rinkos rezultatais, o antru atveju superfondų veikla palyginama su lyginamojo indekso rezultatais, taip atskleidžiant jų veiklos efektyvumą lyginant su atitinkamu specializuotu rinkos portfeliu. Šis dviejų dalių tyrimas ne tik parodo, ar tiriamieji objektai yra efektyvūs lyginant su Europos rinka plačiąja prasme, tačiau įvertina jų efektyvumą atsižvelgiant ir į pasirinktą fondų strategiją.

Norint pateikti lengvai palyginamus rezultatus, visais atvejais gautos mėnesinės alfos paverstos metinėmis ir reikšmės pateiktos procentais. Kiekvienos regresijos atveju atskiriems regresoriams atliekamas t (Stjudento) testas, kurio gauta p-reikšmė padeda nuspręsti, ar regresorius yra statistiškai reikšmingas. Reikšmingumo lygmenis žymėsime simboliais: (\*\*\*) – statistiškai reikšmingas 0.1% lygmenyje, (\*\*) – statistiškai reikšmingas 1% lygmenyje, (\*) – statistiškai reikšmingas 5% lygmenyje, ( ) – statistiškai nereikšmingas. Determinacijos koeficientas ( $R^2$ ) padės įvertinti, kiek procentų priklausomo kintamojo elgesio paaiškina tiriamųjų veiksnių elgesys ir ar modelis yra tinkamas grąžų dinamikai vertinti.

Visų pirma atlikta regresija tvariam superfondui, kai  $R_M$  – Europos rinkos portfelio grąžos, naudojantis CAPM modeliu (žr. 16 lentelę.). CAPM modelio lygtį aprašo 16 formulė.

16 lentelė. Tvaraus superfondo, kai  $R_M$  – Europos rinkos portfelio grąža, CAPM modelio regresijos rezultatai (sudaryta autorės).

	Įvertis	t (Stjudento) testo p-reikšmė	Determinacijos koeficientas
Alfa	1.7976%	0.611 ( )	0.5666
$R_M - R_f$	0.7177	4.05E-12 (***)	

Gauta, kad tvaraus superfondo alfa yra lygi 1.7976%, tačiau pastebima, kad šiuo atveju šis įvertis yra statistiškai nereikšmingas, taigi negalima atmesti nulinės hipotezės, kad papildoma tvaraus superfondo grąža (alfa) yra lygi 0. Taigi šios regresijos rezultatai rodo, kad tvarus superfondas negeneruoja nei geresnės, nei prastesnės grąžos nei Europos rinkos portfelis. Taip pat matoma, kad šiuo atveju  $\beta$ , t.y. jautrumas sisteminei rinkos rizikai, yra lygus 0.7177 ir yra statistiškai reikšmingas. Šis rezultatas parodo, kad tiriamas tvarus superfondas yra stipriai teigiamai koreliuotas su rinkos portfeliu, todėl yra priklausomas nuo rinkoje vykstančių pokyčių bei superfondo ir rinkos portfelio grąžos yra tiesiogiai susijusios. Regresijos determinacijos koeficientas yra lygus 0.5666, taigi modelis paaiškina 57% tvaraus superfondo grąžų. Modelis yra tinkamas naudoti, tačiau kaip ir minėta 2.1 skyrelyje, CAPM modelis menkai paaiškina aktyvo grąžas. Dėl šios priežasties vėliau taikomi daugiafaktoriniai modeliai, siekiant gauti patikimesnius rezultatus. Taip pat, autorės nuomone, modelis paaiškina tik 57% tvaraus superfondo grąžų, nes regresija atlikta ant visos Europos rinkos portfelio, kai tuo tarpu mūsų tiriamieji objektai investuoja tik į dideles Europos įmones. Taigi, regresija pakartota naudojantis CAPM modeliu, tačiau šiuo atveju  $R_M$  – lyginamojo indekso, kuris taip pat sudarytas tik iš didelės kapitalizacijos Europos įmonių akcijų, grąža (žr. 17 lentelę.)

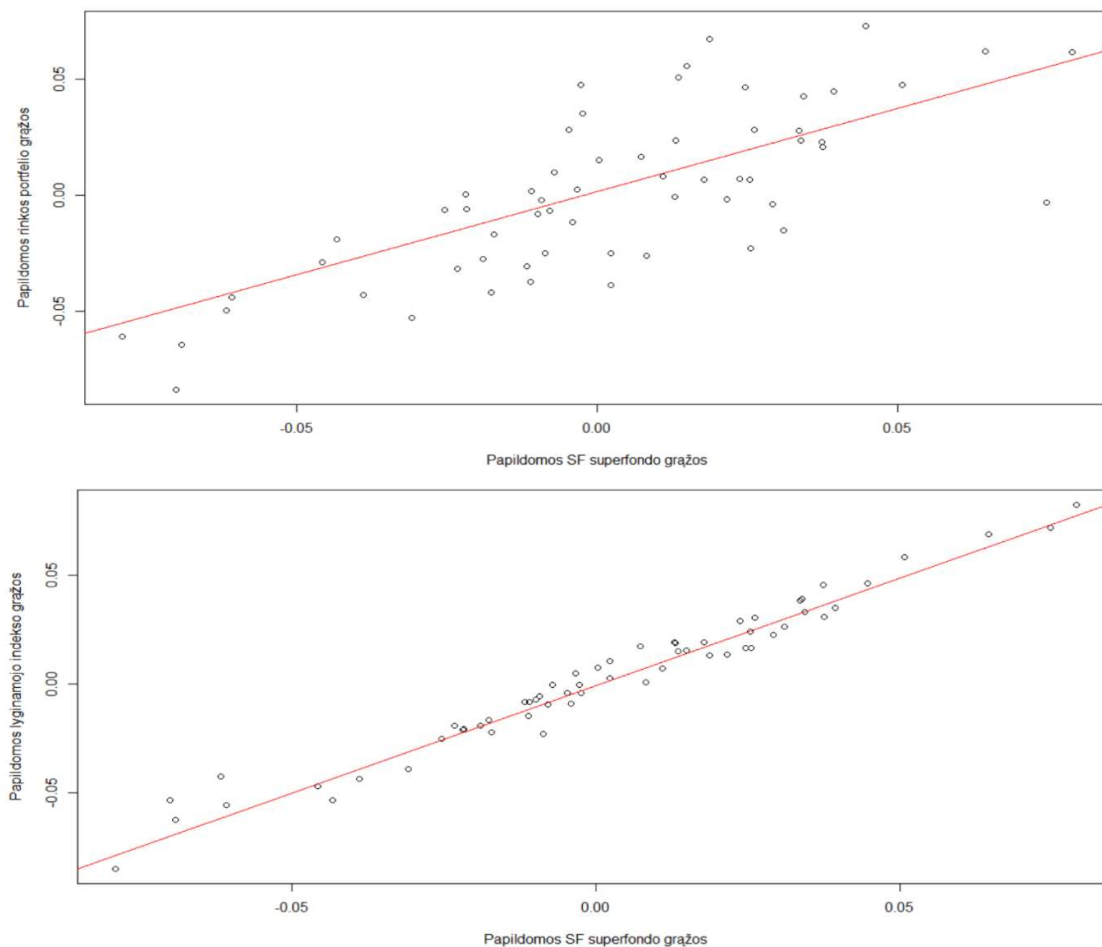
17 lentelė. Tvaraus superfondo, kai  $R_M$  – lyginamojo indekso grąža, CAPM modelio regresijos rezultatai (sudaryta autorės).

	Įvertis	t (Stjudento) testo p-reikšmė	Determinacijos koeficientas
Alfa	-0.8339%	0.404 ( )	0.9657
$R_M - R_f$	0.9879	<2E-16 (***)	

Šios regresijos rezultatai rodo, kad tvarus superfondas negeneruoja nei geresnės, nei prastesnės grąžos nei Europos rinkos portfelis. Šiuo atveju matoma, kad statistiškai

reikšmingas koeficientas  $\beta$  yra lygus netgi 0.9879, taigi tvaraus superfondo gražos svyruoja beveik taip pat kaip ir lyginamojo indekso gražos. Šis rezultatas parodo, kad pasirinktas lyginamasis indeksas yra labai tikslus, todėl buvo tinkamai parinktas šiai analizei. Taip pat anksčiau padaryta prielaida, kad regresija, atlikta su lyginamuoju indeksu, paaiškintų daugiau tvaraus superfondo gražų, pasitvirtino – šiuo atveju modelis paaiškina net 96% superfondo gražų. Modelio tikslumą taip pat puikiai iliustruoja ir grafikai abiem atvejais, naudojant regresijos tiesę (žr. 15 pav.) Akivaizdu, kad kai  $R_M$  – lyginamojo indekso graža, modelis gali paaiškinti daugiau tvaraus superfondo gražų.

15 pav. Tvaraus superfondo regresinė analizė, naudojant CAPM modelį, kai rinkos portfelis yra Europos rinkos portfelis (viršuje) ir kai rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas (apačioje) (sudaryta autorės).





Analogiškos regresijos ir analizė buvo atliktos kiekvienam tiriamajam objektui kiekvieno modelio atveju, tačiau toliau darbe pateikiami tik apibendrinti rezultatai. Taigi agreguoti CAPM modelio rezultatai pateikiami 18 lentelėje.

18 lentelė. Agreguoti CAPM modelio regresijų rezultatai (sudaryta autorės).

Tiriamasis objektas	Alfa	$R_M - R_f$	$R^2$
Regresijos rezultatai, kai $R_M$ – Europos rinkos portfelio grąža			
SF superfondas	1.7976% ( )	0.7177 (***)	0.5666
TF superfondas	1.5252% ( )	0.7139 (***)	0.5715
Lyginamasis indeksas	2.6724% ( )	0.7163 (***)	0.5703
Regresijos rezultatai, kai $R_M$ – lyginamojo indekso grąža			
SF superfondas	-0.8339% ( )	0.9879 (***)	0.9657
TF superfondas	-1.0856% ( )	0.9808 (***)	0.9702

Kaip matoma iš lentelėje pateiktų rezultatų, nei vieno tiriamojo objekto atveju negautos statistiškai reikšmingos alfos, vadinasi, visais atvejais negalima atmesti  $H_0$  hipotezės. Vadinasi, kol kas atlikti tyrimo rezultatai rodo, kad tvarūs investiciniai fondai generuoja ne prastesnę investicinę grąžą nei tradiciniai fondai ar lyginamasis indeksas. Taip pat visai atvejais gauta statistiškai reikšminga priklausomybė nuo rinkos faktoriaus  $R_M - R_f$ . Pirmuoju atveju atlikus regresiją pastebėta, kad visų tiriamųjų objektų atveju priklausomybė yra lygi 0.7, vadinasi, visų objektų grąžos svyruoja panašiai kaip ir atitinkamo Europos rinkos portfelio grąžos. Taip pat antruoju atveju atlikus regresiją ant lyginamojo indekso grąžų pastebėta, kad jautrumas sisteminei rinkos rizikai yra lygus beveik 1, vadinasi, tvaraus ir tradicinio superfondo grąžų dinamika yra beveik tokia pati kaip lyginamojo indekso grąžų dinamika. Svarbu paminėti, kad abiem atvejais modelis yra tinkamas paaiškinti superfondo grąžoms, tačiau jei rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas, modelis paaiškina net apie 97% superfondų grąžų.

Kadangi CAPM yra vieno faktorio modelis, norint gauti tikslesnius rezultatus, paaiškinančius papildomą tiriamųjų objektų grąžą, toliau taikomi daugiafaktoriniai modeliai. Pirmasis daugiafaktorinis modelis, naudotas analizei yra Fama – French 3 faktorių modelis, kurio lygtis pateikta 17 formulėje. Fama – French modelio agreguoti regresijos rezultatai pateikiami 19 lentelėje.

19 lentelė. Agreguoti Fama – French 3 faktorių modelio regresijų rezultatai (sudaryta autorės).

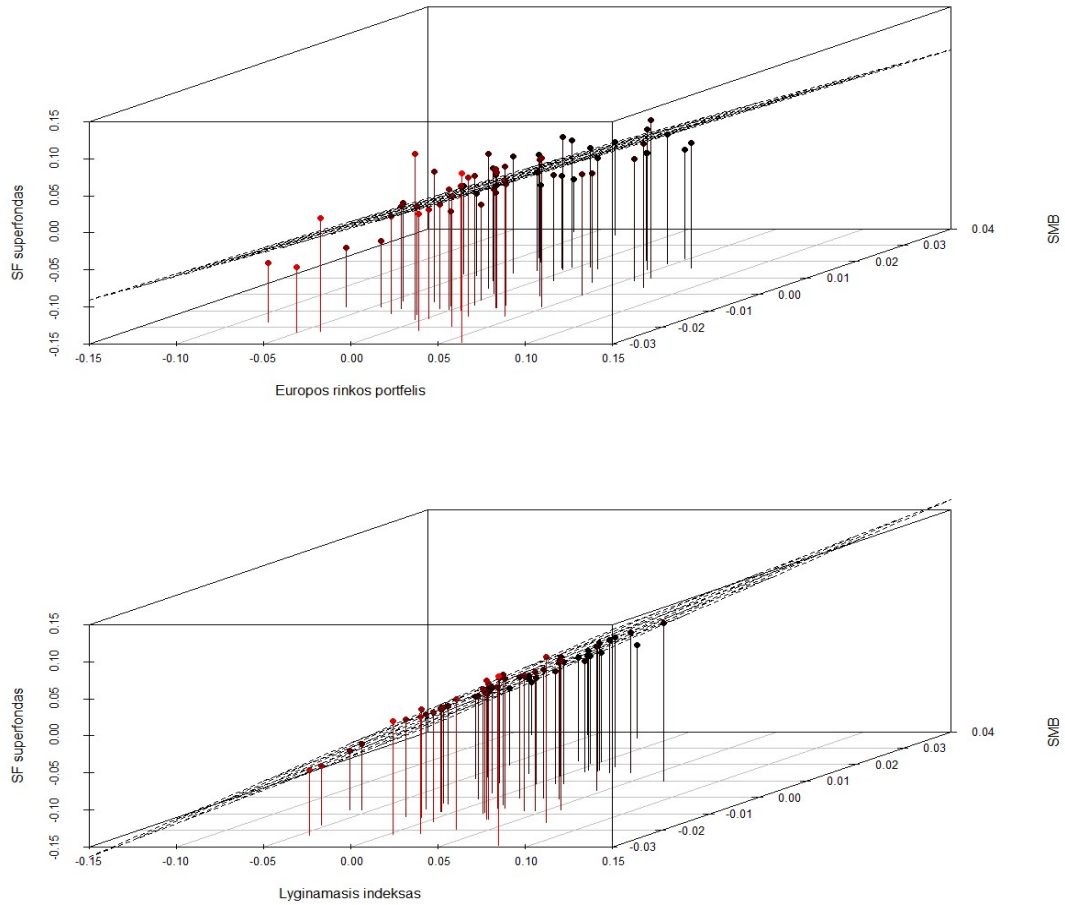
Tiriamasis objektas	Alfa	$R_M - R_f$	SMB	HML	$R^2$
Regresijos rezultatai, kai $R_M$ – Europos rinkos portfelio grąža					
SF superfondas	2.1516% ( )	0.7500 (***)	-0.4967 (**)	-0.3476 (*)	0.6535
TF superfondas	1.8324% ( )	0.7417 (***)	-0.4283 (*)	-0.2991 (*)	0.6372
Lyginamasis indeksas	3.7920% ( )	0.7329 (***)	-0.6975 (***)	-0.2286 (.)	0.6856
Regresijos rezultatai, kai $R_M$ – lyginamojo indekso grąža					
SF superfondas	-1.7264% (*)	1.0228 (***)	0.2167 (***)	-0.1136 (**)	0.9784
TF superfondas	-2.0764% (**)	1.0258 (***)	0.2878 (***)	-0.0684 (*)	0.9862

Visų pirma išnagrinėtos gautos alfos (papildoma tiriamųjų objektų grąža). Pirmu atveju alfos yra statistiškai nereikšmingos, todėl vėlgi negalima atmesti nulinės hipotezės. Tačiau antruoju atveju matoma, kad alfos yra statistiškai reikšmingos, taigi galima priimti alternatyviąją hipotezę ir teigti, kad papildomos superfondų grąžos yra nelygios 0. Tiek tvaraus, tiek tradicinio superfondo atveju jų generuojama grąža buvo neigiama lyginant su lyginamojo indekso generuojama grąža. Šie rezultatai atitinka 3.1 skyrelyje atlikta grąžos analizę, kai tiek kaupiamoji, tiek metinė viso tiriamo periodo lyginamojo indekso grąža buvo aukštesnė nei abiejų superfondų atitinkamos grąžos. Visgi, šio tyrimo tikslas yra palyginti tvaraus ir tradicinio fondo veiklą tarpusavyje, lyginamasis indeksas yra tik pagalbinis tiriamasis objektas šioje analizėje. Taigi, lyginant tvarių ir tradicinių superfondų alfas, naudojant lyginamąjį indeksą kaip rinkos portfelį, pastebėta, kad SF superfondo generuojama papildoma grąža yra aukštesnė nei tradicinio superfondo papildoma grąža (-1.7264% > -2.0764%), vadinasi, galima daryti išvadą, kad, remiantis Fama – French modeliu, tiriamuoju laikotarpiu tvarūs investiciniai fondai generavo geresnę investicinę grąžą nei tradiciniai investiciniai fondai, kai rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas.

Nagrinėjant beta koeficientus matoma, kad visi regresoriai yra statistiškai reikšmingi ir naudingi siekiant paaiškinti tiriamųjų objektų grąžų dinamiką. Verta paminėti, kad akivaizdu, jog didžiausią įtaką grąžų pasiskirstymui turi rinkos grąžų dinamika, nes sisteminės rizikos koeficiento absoliuti reikšmė visais atvejais yra didžiausia, o analogiškai mažiausią įtaką tiriamųjų objektų grąžoms turi HML veiksnys. Nagrinėdami jautrumą rinkos rizikos faktoriui, pastebėta, kad gauti rezultatai yra panašūs kaip ir CAPM modelio atveju, todėl plačiau

aptartas tiriamųjų objektų jautrumas tik dydžio (SMB) ir vertės (HML) veiksniams. Teigiamas jautrumo SMB veiksniai koeficientas reiškia, kad portfelyje yra daugiau mažos kapitalizacijos įmonių akcijų nei didelės kapitalizacijos įmonių akcijų, o neigiamas koeficientas – atvirkščiai. Pirmu atveju, kai tirtos portfelių grąžos naudojantis atitinkamo Europos rinkos portfelio grąžomis, matoma, kad visais atvejais gauti neigiami jautrumo dydžio veiksniai koeficientai. Vadinasi, visų tiriamųjų objektų portfeliuose, ypač lyginamojo indekso atveju, didesnė akcijų dalis yra didelių įmonių akcijos. Šis rezultatas yra pagrįstas, nes sudarant tiriamuosius objektus vienas iš atrankos kriterijų buvo investavimas į didelės kapitalizacijos įmonių akcijas. Taigi, kadangi stebima atvirkštinė priklausomybė, visų tiriamųjų objektų grąžos bus didesnės, jei didelės kapitalizacijos įmonių akcijų rezultatai bus geresni nei mažos kapitalizacijos įmonių rezultatai. Antruoju atveju, kai tirtos superfondų grąžos lyginant su lyginamojo indekso grąžomis matoma, kad abiejų superfondų atveju juos sudarančių didelių įmonių akcijų dalis yra mažesnė nei lyginamojo indekso atveju, nes gauti teigiami SMB koeficientai, todėl šiuo atveju stebima tiesioginė priklausomybė nuo SMB veiksnio. Abiem regresijos atvejais gaunami neigiami vertės (HML) koeficientai, o tai reiškia, kad tiriamieji objektai pagrįdinti sudaryti iš augimo akcijų ir tiek superfondų, tiek lyginamojo indekso grąžos bus didesnės, jei augimo (žemas buhalterinės ir rinkos vertės santykis) akcijų rezultatai bus geresni nei vertės (aukštas buhalterinės ir rinkos vertės santykis) akcijų rezultatai. Pastebėta, kad visi koeficientai visais atvejais yra statistiškai reikšmingi, vadinasi, visi veiksniai yra naudingi siekiant paaiškinti tiriamųjų objektų grąžas. Tai įrodo ir determinacijos koeficientai, kurie lyginant su determinacijos koeficientais CAPM modelio atveju (žr. 18 lentelę), kai rinkos portfelis yra Europos rinkos portfelis, padidėjo beveik 10% visiems tiriamiesiems objektams, o antruoju atveju, kai rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas, Fama – French modelis paaiškina net apie 98% superfondų grąžų.

Siekiant iliustruoti regresijos rezultatus vėlgi pasirinktas grafinis duomenų vaizdavimas tvariame superfonde (žr. 16 pav.) Tačiau šiuo atveju regresijoje buvo netgi trys regresoriai, todėl negalima atvaizduoti jų visų viename grafike. Siekiant kuo tiksliau atvaizduoti regresiją, pasirinkti du didžiausią reikšmę turintys regresoriai – rinkos faktorius  $R_M - R_f$  ir vertės veiksnys SMB. Kaip ir CAPM modelio atveju (žr. 15 pav.), akivaizdu, kad kai rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas, modelis gali paaiškinti daugiau tvaraus superfondo grąžų.



16 pav. Tvaraus superfondo regresinė analizė, naudojant Fama – French modelį, kai rinkos portfelis yra Europos rinkos portfelis (viršuje) ir kai rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas (apačioje) (sudaryta autorės).

Paskutinis modelis, pritaikytas analizei yra 4 faktorių Carhart modelis, kurio lygtis yra nurodyta 18 formulėje. Lyginant Carhart modelio (žr. 20 lentelę) ir Fama – French modelio (žr. 19 lentelę) determinacijos koeficientus matoma, kad papildomo aktyvų inertiškumo (MOM) veiksnio įtraukimas į modelį tik nežymiai pagerina modelio prognozavimo tikslumą. Taip pat MOM veiksnys nei vienos regresijos atveju nebuvo statistiškai reikšmingas, vadinasi, šios analizės atveju tendencingumo faktorius nėra svarbus veiksnys siekiant paaiškinti superfondų ir lyginamo indekso grąžų dinamiką.

20 lentelė. Agreguoti Carhart 4 faktorių modelio regresijų rezultatai (sudaryta autorės).

Tiriamasis objektas	Alfa	$R_M - R_f$	SMB	HML	MOM	$R^2$
Regresijos rezultatai, kai $R_M$ – Europos rinkos portfelio grąža						
SF superfondas	2.9856% ( )	0.7308 (***)	-0.4682 (*)	-0.4039 (*)	-0.1261 ( )	0.6582
TF superfondas	2.4432% ( )	0.7277 (***)	-0.4074 (*)	-0.3403 (*)	-0.0923 ( )	0.6398
Lyginamasis indeksas	4.5084% ( )	0.7164 (***)	-0.6730 (***)	-0.2769 (.)	-0.1082 ( )	0.6891
Regresijos rezultatai, kai $R_M$ – lyginamojo indekso grąža						
SF superfondas	-1.6128% (.)	1.0201 (***)	0.2184 (***)	-0.1214 (**)	-0.0157 ( )	0.9785
TF superfondas	-2.2511% (**)	1.0299 (***)	0.2852 (***)	-0.0564 (.)	0.0242 ( )	0.9871

Neigiamas MOM veiksnys reiškia, kad tiriamieji objektai generuotų geresnę investicinę grąžą, jeigu per praėjusius metus geriausiai pasirodžiusios akcijos pasirodytų prasčiau, kai tuo tarpu per praėjusius metus prasčiau pasirodžiusios akcijos dabar pasiektų geresnius rezultatus. Kitaip tariant, jei tiriamasis objektas turi neigiamą MOM veiksnio reikšmę, jis generuotų didesnę grąžą, jei rinkoje esanti “laimėtojų” ir “pralaimėtojų” akcijų tendencija pasikeistų, t.y. portfelyje yra daugiau akcijų “pralaimėtojų”. Tačiau Carhart regresijos rezultatai parodė (žr. 20 lentelę), kad visais atvejais koeficientai yra statistiškai nereikšmingi ir artimi nuliui, vadinasi, tiriamieji objektai daugiausia sudaryti iš “neutralių” akcijų ir jų grąža yra nepriklausoma nuo inertiškumo veiksnio. Apibendrinant Carhart modelio alfa rezultatus, išvadą gaunama tokia pati kaip ir Fama – French modelio atveju: tvarūs investiciniai fondai tiriamuoju laikotarpiu generavo geresnę grąžą nei tradiciniai investiciniai fondai, kai rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas.

### 3.6. Tvarių ir tradicinių fondų veiklos tyrimo rezultatų apibendrinimas

Empirinis tyrimas buvo atliekamas remiantis 2.3 skyrelyje pateikta tyrimo schema, o šiame skyrelyje trumpai aprašomi svarbiausi atradimai ir tyrimo metu pasiektos išvados. Visų pirma, tvarių ir tradicinių fondų duomenų bazė buvo sudaryta remiantis metodologijoje apibrėžtais kriterijais (žr. 7 lentelę):

1. Investavimo geografija – Europa;
2. Įmonių rinkos kapitalizacija – didelės kapitalizacijos įmonės;
3. Minimalus investavimo laikotarpis – penkeri metai;
4. Morningstar tvarumo reitingas – tvariems fondams aukštas ir aukščiau vidutinio, tradiciniams fondams žemas ir žemiau vidutinio.

Tiek tvarių, tiek tradicinių fondų duomenų bazę sudaro po 30 fondų (žr. 1 priedą), lyginamuoju indeksu pasirinktas laikyti “MSCI Europe Index Net”, kuris atspindi didelių ir vidutinių įmonių akcijų kainų dinamiką visose išsivysčiusiose rinkose Europoje. Fondų grynujų aktyvų vertės buvo renkamos naudojantis Financial Times duomenų baze, lyginamojo indekso vertės gautos naudojantis MSCI duomenų baze. Sukonstruoti tvarių ir tradicinių fondų portfeliai, kurie vadinami superfondais. Superfondą apibrėžiame kaip fondą, kurio gražos yra apskaičiuotos kaip svertinis visų tos pačios klasės (tvarių arba tradicinių) fondų mėnesinių gražų vidurkis. Patogumo dėlei tvaraus superfondo trumpinys yra SF (angl. Sustainable Funds) superfondas, o tradicinio – TR (angl. Traditional Funds) superfondas.

Atlikta gražos ir rizikos analizė visiems tiriamiesiems objektams, pagrindinių rodiklių rezultatai pateikiami 21 lentelėje, kur SFF – tvarių fondų superfondas, TFF – tradicinių fondų superfondas ir LI – lyginamasis indeksas. Gražos analizės metu pastebėta, kad tvarių investicinių fondų superfondas parodė geriausius iš visų tiriamųjų objektų rezultatus 2015 metais, kai per vienerius metus buvo stebimas ir didelis augimas, ir didelis nuosmukis. Tačiau visgi geriausią gražą viso tiriamojo laikotarpio metu generavo lyginamasis indeksas, toliau rikiuojasi tvarus superfondas, o prasčiausią gražą nagrinėjamu laikotarpiu pasiekė tradicinis superfondas (žr. 21 lentelę). Bet kadangi investicijos negali būti vertinamos atsižvelgiant tik į pelningumą, toliau vertintas ir tiriamųjų objektų rizikingumas. 21 lentelėje pateikiamas standartinis nuokrypis rizikai įvertinti ir Sharpe rodiklis rizikos – gražos sąryšiui įvertinti, kai nerizikingos gražos matas yra Vokietijos valstybės 10 metų obligacijų graža.

21 lentelė. Tvarių, tradicinių superfondų ir lyginamojo indekso metinė grąža, standartinis nuokrypis ir Sharpe rodiklis, naudojant dienes grąžas (sudaryta autorės).

Laikotarpis	Metinė grąža (%)			Stand. Nuokrypis (%)			Sharpe rodiklis		
	SFF	TFF	LI	SFF	TFF	LI	SFF	TFF	LI
2014	5.25	5.45	6.84	10.30	12.03	13.36	0.46	0.43	0.50
2015	11.70	10.97	8.21	15.17	17.84	20.08	0.77	0.65	0.47
2016	-0.88	-0.74	2.59	15.36	18.41	19.84	0.01	0.05	0.22
2017	8.75	10.42	10.24	6.67	7.93	8.36	1.26	1.26	1.18
2018	-11.71	-13.89	-10.57	10.12	11.43	12.57	-1.22	-1.28	-0.86
Visas laik.	2.27	2.01	3.18	12.00	14.12	15.51	0.22	0.18	0.25

Kaip matoma iš pateiktos lentelės, tvarūs fondai yra daug mažiau jautrūs rinkos svyravimams – visais laikotarpiais tvaraus superfondo standartinis nuokrypis yra žymiai mažesnis nei tradicinio fondo ar lyginamojo indekso, o tai patvirtina ir anksčiau atlikti tyrimai (Mallin *et al.*, 1995; Kreander *et al.*, 2002, 2005; Bauer *et al.*, 2005). Lyginant grąžas ir rizikos santykį pastebėta, kad geriausius rezultatus viso tiriamo laikotarpio metu parodė lyginamasis indeksas, tačiau jo rizika remiantis standartiniu nuokrypiu taip pat yra didžiausia iš visų tiriamųjų objektų. Verta pabrėžti ir tai, kad, kaip ir minėta, tvarūs investiciniai fondai vėlgi demonstruoja geresnius Sharpe rodiklio rezultatus nei tradiciniai fondai rinkos nestabilumo laikotarpiu 2015 m. ir staigaus rinkos nuosmukio laikotarpiu 2018 m. Apibendrinant rizikos ir grąžos analizę, galima teigti, kad tvarūs investiciniai fondai buvo mažiausiai rizikingi tiriamuoju laikotarpiu lyginant su kitais tiriamaisiais objektais bei tvarūs investiciniai fondai pasiekė geresnį grąžos ir rizikos santykį nei tradiciniai fondai staigaus rinkos nuosmukio ir nestabilumo laikotarpiais. Tai leidžia daryti išvadą, kad tvarūs investiciniai fondai yra tinkama priemonė siekiant apsisaugoti nuo rinkos svyravimų.

Taip pat norint įvertinti duomenų normalumą ir išskirtinai didelių ar mažų grąžų riziką, apskaičiuoti asimetrijos ir eksceso koeficientai (žr. 14 lentelę). Tiriamųjų objektų asimetrijos ir eksceso koeficientų reikšmės labai artimos 0, ypač eksceso koeficiento atveju. Dėl to galima teigti, kad tiriamųjų objektų grąžos yra pasiskirsčiusios beveik normaliai, todėl investuotojai neturėtų tikėtis nei labai didelių teigiamų grąžų, nei ryškių nuosmukio laikotarpių. Taip pat, kadangi koeficientų reikšmės yra labai artimos 0, nei asimetrijos, nei eksceso koeficientai tiriamųjų objektų efektyvumo vertinimui reikšmingos įtakos neturi.

Paskutiniame empirinio tyrimo etape, 3.4 skyrelyje suformuluoti ekonometriniai modeliai ir tyrimo hipotezės, kurios patikrintos naudojantis aptartais modeliais ir daugiafaktorine tiesine regresija. Detali tvarių ir tradicinių fondų grąžas paaiškinančių veiksnių analizė pateikta 3.5 skyrelyje, tačiau apibendrinant galima sakyti, kad ištyrus

tiriamuosius objektus trimis modeliais – CAPM, Fama – French ir Carhart – tinkamiausias modelis tiriamųjų objektų grąžoms paaiškinti yra Fama – French modelis. Autorės nuomone, CAPM modelis geba paaiškinti per mažai fondų grąžų, t.y. turi per mažą determinacijos koeficientą (žr. 18 lentelę), bei taikant CAPM modelį visai atvejais gautos statistiškai nereikšmingos alfos, todėl negalima lyginti tvarių ir tradicinių superfondų grąžų. Tuo tarpu, 3 faktorių Fama – French modelis papildo CAPM modelį statistiškai reikšmingais veiksniais ir geba paaiškinti apie 65% tiriamųjų objektų grąžų, kai rinkos portfelis yra Europos rinkos portfelis, ir paaiškina netgi apie 98% superfondų grąžų, kai rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas (žr. 19 lentelę). Taip pat taikant Fama – French 3 faktorių modelį ir rinkos portfeliu pasirinkus lyginamąjį indeksą, gautos statistiškai reikšmingos alfos (-1.7264% tvaraus superfondo atveju ir -2.0764% tradicinio superfondo atveju), kurios leidžia daryti išvadą, kad, nors abu superfondai generavo prastesnę investicinę grąžą nei lyginamasis indeksas, tačiau tvarūs investiciniai fondai generavo geresnę investicinę grąžą nei tradiciniai investiciniai fondai tiriamuoju laikotarpiu. Pritaikę 4 faktorių Carhart modelį, gauname tik porą procentų geresnius determinacijos koeficientus, o pridėtas inertiškumo veiksnys visais atvejais yra statistiškai nereikšmingas, taigi nėra naudingas siekiant paaiškinti tiriamųjų objektų grąžų dinamiką (žr. 20 lentelę). Taip pat lyginant statistiškai reikšmingas alfas Carhart modelio atveju gauta tokia pati išvada kaip ir Fama – French modelio atveju – SF superfondas tiriamuoju laikotarpiu generavo geresnę grąžą nei TF superfondas, kai rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas. Todėl remiantis visomis išvardintomis priežastimis, autorė mano, kad geriausiai tiriamųjų objektų grąžas geba paaiškinti 3 faktorių Fama – French modelis, nes šio modelio visi regresoriai yra statistiškai reikšmingi ir jis pasižymi aukštais determinacijos koeficientais. Beta koeficientų analizė parodė, kad visi tiriamieji objektai yra labiausiai tiesiogiai priklausomi nuo rinkos sisteminės rizikos, taip pat pastebėta stipri visų tiriamųjų objektų neigiama koreliacija su dydžio (SMB) veikniu, kai rinkos portfelis yra Europos akcijų portfelis, ir analogiškai silpna teigiama superfondų grąžų priklausomybė nuo dydžio (SMB) veiksnio, kai rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas, kai tuo tarpu su vertės (HML) veiksniumi visais atvejais stebima silpna neigiama koreliacija, o aktyvų inertiškumo (MOM) veiksnys yra statistiškai nereikšmingas siekiant paaiškinti tiriamųjų objektų grąžų dinamiką.



## IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Išanalizavus mokslinėje literatūroje pateikiamą medžiagą, galima teigti, kad tvarus investavimas dažniausiai yra apibrėžiamas kaip investicijų vertinimo procesas, kai į vertinimą įtraukiami socialiniai, aplinkos apsaugos ir valdymo (SAV) veiksniai. Nors egzistuoja daug socialiai atsakingo investavimo strategijų, populiariausia investavimo strategija būtent ir yra SAV veiksmų integracija į investicinio sprendimo priėmimo procesą. Mokslinės literatūros analizė parodė, kad populiariausios priemonės socialiai atsakingam investavimui yra tvarūs fondai ir žaliosios obligacijos. Atsirinkti tvarius investicinius fondus investuotojams padeda didžiausių reitingavimo agentūrų pateikiami tvarumo reitingai, tačiau pastebėta, kad egzistuojantys metodologiniai skirtumai sukelia problemų investuotojams renkantis investicijas, todėl reikalinga vieninga SAV veiksmų sistema. Tuo tarpu žaliąsias obligacijas yra lengviau identifikuoti, nes tarptautiniai žaliųjų obligacijų principai apibrėžia tinkamų finansuoti projektų kategorijas ir išleidimo kriterijus.
2. Autoriai vieningai sutaria, kad tvarios investicijos yra abipusiai naudingos tiek investuotojams, tiek visuomenei. Neminint vertybių, tvarus investavimas yra finansinės analizės papildymas, įtraukiant platesnį svarbių ilgalaikių rizikų ir galimybių spektrą. Autorės nuomone, tai sukuria strateginį pranašumą bet kuriam investuotojui, orientuotam į ilgalaikį investavimo laikotarpį. Taip pat investuotojų valdomų investicijų persikirstymas į socialiai atsakingas investicijas yra būtinas, norint išspręsti globalines problemas, tokias kaip globalinis atšilimas, klimato kaita, didėjanti oro tarša, badas ir kt., todėl socialiai atsakingos investicijos kuria pridėtinę vertę visuomenei ir skatina tvarų ekonomikos augimą.
3. Išnagrinėjus atliktus autorių tyrimus tvarių investicinių fondų veiklos vertinimo tema, pastebėta, kad autoriai negalėjo pateikti neginčytinų rezultatų, kad tvarios investicijos generuoja geresnę ar prastesnę investicinę grąžą lyginant su tradicinėmis investicijomis. Remiantis atliktais tyrimais, taip pat galima daryti prielaidą, kad tvarus investavimas yra linkęs būti mažiau rizikingas nei tradicinis. Išanalizavus anksčiau naudotas metodologijas ir atsižvelgus į kritiką jų atžvilgiu bei tyrimuose taikomas gerąsias praktikas, buvo sukurta tvarių ir tradicinių investicinių fondų veiklos vertinimo metodologija. Autorės nuomone, tyrimo metu turi būti naudojama plati rodiklių ir modelių aibė, siekiant kuo tiksliau įvertinti rizikos ir grąžos sąryšį ir palyginti tvarių ir tradicinių fondų veiklą.

4. Atlikus kaupiamosios ir metinės gražos analizę, pastebėta, kad didžiausią gražą tiriamuoju laikotarpiu generavo lyginamasis indeksas “MSCI Europe Index Net”, toliau rikiuojasi tvarūs fondai, o prasčiausią gražą nagrinėjamu laikotarpiu pasiekė tradiciniai fondai. Tačiau kadangi graža negali būti vertinama neatsižvelgiant į riziką, kitame žingsnyje atlikta detali standartinio nuokrypio, pagrindinio rizikos mato, lyginamoji analizė. Rezultatai parodė, kad tvarūs fondai yra mažiausiai rizikingi iš visų tiriamųjų objektų, nes visais laikotarpiais jų standartinis nuokrypis buvo žymiai mažesnis nei tradicinių fondų ar lyginamojo indekso. Taip pat siekiant įvertinti rizikos ir gražos sąryšį, atlikta Sharpe rodiklio lyginamoji analizė, kuri parodė, kad lyginamasis indeksas per visą tiriamąjį laikotarpį užtikrino geriausią gražos ir rizikos santykį. Verta atkreipti dėmesį į tai, kad jis taip pat yra ir rizikingiausia investicija lyginant su kitais tiriamaisiais objektais, todėl nėra tinkamas rizikos vengiančiam investuotojui. Tačiau tvarūs investiciniai fondai pasiekė geresnę Sharpe rodiklį nei tradiciniai fondai rinkos nestabilumo ir nuosmukio laikotarpiais, o tai leidžia daryti išvadą, kad jie yra tinkama priemonė siekiant apsidrausti nuo rinkos svyravimų.
5. Atliekant daugiafaktorinę regresinę analizę, kiekvienam tiriamajam objektui buvo taikomi CAPM, Fama – French ir Carhart modeliai bei superfondams atliktos regresijos, naudojant dvejus skirtingus rinkos portfelius, todėl iš viso atlikta 15 regresijų. Rezultatai parodė, kad tinkamiausias modelis paaiškinti tiriamųjų objektų gražų dinamiką yra Fama – French 4 faktorių modelis, kuris gali paaiškinti apie 65% visų tiriamųjų objektų gražų, kai rinkos portfelis yra Europos akcijų portfelis, ir net apie 98% superfondų gražų, kai rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas “MSCI Europe Index Net”. Taip pat visi šį modelį sudarantys regresoriai yra statistiškai reikšmingi, todėl yra naudingi siekiant paaiškinti tiriamųjų objektų gražų dinamiką. Beta koeficientų analizė parodė, kad visi tiriamieji objektai yra labiausiai tiesiogiai priklausomi nuo rinkos sisteminės rizikos. Taip pat pastebėta, kad dydžio (SMB) ir vertės (HML) veiksniai yra naudingi siekiant paaiškinti tiriamųjų objektų gražų dinamiką, kai tuo tarpu aktyvų inertiškumo (MOM) veiksnys yra statistiškai nereikšmingas. Regresinės analizės metu, naudojant Europos rinkos portfelį kaip rinkos portfelį nerasta statistiškai reikšmingų skirtumų tarp tvarių ir tradicinių fondų gražos. Tačiau naudojant lyginamąjį indeksą kaip rinkos portfelį, pastebėta, kad tiriamuoju laikotarpiu tvarūs investiciniai fondai generavo netgi geresnę investicinę gražą nei tradiciniai fondai. Todėl susisteminus visus regresijų rezultatus, galima

daryti esminę tyrimo išvadą, kad tvarūs fondai generuoja ne prastesnę investicinę grąžą nei įprasti investiciniai fondai.

### **Siūlomos tolimesnės tyrimo kryptys**

1. Autorės nuomone, tikslinga atlikti pakartotinius skaičiavimus ir analizes ateityje. Pakartotiniai tyrimai naudingi, nes tvarių investicijų svarba nuolat auga ir vis didesnis skaičius institucinių investuotojų įtraukia SAV veiksnius į sprendimų priėmimo procesą. Taigi reikalingas nuolatinis tvarių investicijų veiklos vertinimas ir palyginimas su tradicinėmis investicijomis. Taip pat pakartotiniai tyrimai padėtų stebėti ir įvertinti tvarių ir tradicinių fondų generuojamą grąžą didėjant gamtosaugos, trečiųjų šalių žmogaus teisių ir kitų su SAV veiksniais susijusių įstatymų skaičiui. Iš atliktos mokslinės literatūros analizės galėtume daryti prielaidą, kad tokiu atveju tvarių fondų generuojama grąža turėtų būti aukštesnė nei tradicinių fondų, tačiau atlikta analizė statistiškai įvertintų pokyčių reikšmingumą ir įstatymų veiksmingumą.
2. Autorės nuomone, skaičiavimus taip pat tikslinga pakartoti po artimiausios ekonominės krizės. Gauti rezultatai būtų itin svarbūs patvirtinant išvadą, kad tvarūs fondai yra tinkama priemonė siekiant apsisaugoti nuo rinkos svyravimų. Empirinio tyrimo metu nustatyta, kad tvarūs fondai tiriamuoju laikotarpiu buvo mažiau rizikingi nei tradiciniai vertinant tiek standartinį nuokrypį, tiek Sharpe rodiklį. Visgi, tvarių investicijų veiklos vertinimas kriziniu laikotarpiu suteiktų galimybę įvertinti bei palyginti tvarių ir tradicinių fondų stabilumą ekstremaliomis sąlygomis, nustatyti tvarių fondų pranašumą.
3. Vertindami fondų veiklą investuotojai turėtų naudoti daugiafaktorinį Fama – French modelį, nes jis padėtų tiksliau įvertinti potencialių investicijų grąžą ir jų tinkamumą pagal individualią investavimo strategiją. Remiantis atliktų regresijų determinacijos koeficientų palyginimu nustatyta, kad Fama – French 3 faktorių modelis paaiškina daugiau fondų grąžų dinamikos nei tradicinis CAPM modelis. Taip pat daugiafaktorinis Fama – French modelis yra pranašesnis nei finansinių aktyvų įkainojimo modelis, nes jis suteikia papildomos informacijos apie fondų investicijų pasiskirstymą tarp mažų ir didelių įmonių akcijų bei informacijos apie fondo pasirinktą strategiją (augimo ar vertės).

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Bauer, R., Koedijk, K., Otten, R. (2005). International evidence on ethical mutual fund performance and investment style, *Journal of Banking & Finance*, Vol. 29, No. 7, p. 1751–1767, doi: 10.1016/j.jbankfin.2004.06.035
2. Bauer, R., Otten, R., Rad, A., T. (2006). Ethical investing in Australia: is there a financial penalty? *Pacific-Basin Finance Journal*, Vol. 14, No. 1, p. 33–48, doi: 10.1016/j.pacfin.2004.12.004
3. Bauer, R., Derwall, J., Otten, R. (2007). The ethical mutual fund performance debate: new evidence from Canada, *Journal of Business Ethics*, Vol. 70, No. 2, p. 111–124, doi: 10.1007/s10551-006-9099-0
4. Becchetti, L., Ciciretti, R., Dalò, A., Herzel, S. (2015). Socially responsible and conventional investment funds: performance comparison and the global financial crisis. *Applied Economics*, Vol, 47, No. 25, p. 2541-2562, doi: 10.1080/00036846.2014.1000517.
5. Bodie, Z., Kane, A., Marcus, A., J. (2011). *Investments and Portfolio Management*, 9<sup>th</sup> edition. New York: McGraw-Hill/Irwing.
6. Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance, Second Edition*. New York: Cambridge University Press.
7. Carhart, M., M. (1997) On Persistence in Mutual Fund Performance. *Journal of Finance*, Vol. 52, No. 1, p. 57-82, doi:10.2307/2329556.
8. Cortez, M., C., Silva, F., Areal, N. (2009). The performance of European Socially Responsible Funds, *Journal of Business Ethics*, Vol. 87, No. 4 , p . 573 – 588, doi: 10.1007/s10551-008-9959-x.
9. Cortez, M., C., Silva, F., Areal, N. (2011). Socially Responsible Investing in the Global Market: The Performance of US and European Funds, *International Journal of Finance and Economics*, Vol. 17, No. 3, p. 254 – 271, doi:10.1002/ijfe.454.
10. Costanza, R., Patten, B. C. (1995). Defining and predicting sustainability. *Ecological Economics*, Vol. 15, No. 3, p. 193-196, doi: 10.1016/0921-8009(95)00048-8
11. Čekanavičius, V., Murauskas, G. (2014). *Taikomoji regresinė analizė socialiniuose tyrimuose*, Vilnius: Vilniaus Universiteto Leidykla.
12. Čisar, P., Čisar, S. (2010). *Skewness and Kurtosis in Function of Selection of Network Traffic Distribution*. *Acta Polytechnica Hungarica*, Vol. 7, No. 2, p. 95-106.

13. Environmental Protection Agency (2018). *Learn about sustainability*. Prieiga per internetą: <https://www.epa.gov/sustainability/learn-about-sustainability#what> (žiūrėta 2018 m. Gruodžio 30 d.).
14. European Commission (2018). *Corporate Social Responsibility & Responsible Business Conduct*. Prieiga per internetą: <http://ec.europa.eu/growth/industry/corporate-social-responsibility> (žiūrėta 2018 m. Gruodžio 30 d.)
15. Eurosif (2016). European SRI study. *European Sustainable Investment Forum*. Prieiga per internetą: <http://www.eurosif.org/wp-content/uploads/2016/11/SRI-study-2016-HR.pdf> (žiūrėta 2019 m. sausio 12d.).
16. Eurosif (2018). *Responsible Investment Strategies*. Prieiga per internetą: <http://www.eurosif.org/responsible-investment-strategies/> (žiūrėta 2018 m. gruodžio 31 d.).
17. EY (2017). *Sustainable investing: the millennial investor*. Prieiga per internetą: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-sustainable-investing-the-millennial-investor-gl/\\$FILE/ey-sustainable-investing-the-millennial-investor.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-sustainable-investing-the-millennial-investor-gl/$FILE/ey-sustainable-investing-the-millennial-investor.pdf) (žiūrėta 2019 m. Sausio 12d.).
18. Fama, E., French, K., R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds, *Journal of Financial Economics*, Vol. 33, No. 1, p. 3 – 56, doi:10.1016/0304-405X(93)90023-5.
19. French, K., R. (2019a). *Current research returns*. Prieiga per internetą: [http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data\\_library.html#Benchmarks](http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html#Benchmarks) (žiūrėta 2019 m. gegužės 5 d.).
20. French, K., R. (2019b). *Description of Fama/French 3 Factors for Developed Markets*. Prieiga per internetą: [http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/Data\\_Library/f\\_f\\_3developed.html](http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/Data_Library/f_f_3developed.html) (žiūrėta 2019 m. gegužės 5 d.).
21. French, K., R. (2019c). *Description of Momentum Factors for Developed Markets*. Prieiga per internetą: [http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/Data\\_Library/f\\_f\\_developed\\_mom.html](http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/Data_Library/f_f_developed_mom.html) (žiūrėta 2019 m. gegužės 5 d.).
22. Goldreyer, E., Diltz, J. (1999). The performance of socially responsible mutual funds: incorporating sociopolitical information in portfolio selection. *Managerial Finance*, Vol. 25. No. 1, p. 23-36, doi:10.1108/03074359910765830.

23. Gregory, A., Matatko, J., Luther, R. (1997). Ethical unit trust financial performance: small company effects and fund size effects, *Journal of Business Finance & Accounting*, Vol. 24, No. 5, p. 705–725, doi:10.1111/1468-5957.00130.
24. Grinblatt, M., Titman, S. (1994) A Study of Monthly Mutual Fund Returns and Performance Evaluation Techniques. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 29, No. 3, p. 419–444, doi: 10.2307/2331338
25. Hill, R., P., Ainscough, T., Shank, T., Manullang, D. (2007). Corporate Social Responsibility and Socially Responsible Investing: A Global Perspective, *Journal of Business Ethics*, Vol. 70, p. 165 – 174, doi:10.1007/s10551-006-9103-8
26. ICMA (2018). *Green Bond Principles. Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds*. Prieiga per internetą: <https://www.icmagroup.org/green-social-and-sustainability-bonds/green-bond-principles-gbp/> (žiūrėta 2019 m. sausio 12d.)
27. Investing (2019). *Germany 10-Year Bond Yield*. Prieiga per internetą: <https://www.investing.com/rates-bonds/germany-10-year-bond-yield> (žiūrėta 2019 m. balandžio 13 d.).
28. Jegadeesh, N., Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. *Journal of Finance*, Vol. 48, No. 1, p. 65-91, doi:10.2307/2328882.
29. Jensen, M., C. (1968). The Performance of Mutual Funds in the Period 1945 – 1964. *The Journal of Finance*, Vol. 23, No. 2, p. 389 – 416, doi: 10.1111/j.1540-6261.1968.tb00815.x.
30. Jondeau, E., Poon, S., H., Rockinger, M. (2007) *Financial Modeling Under Non-Gaussian Distributions*. Springer Science & Business Media.
31. Kempf, A., Osthoff, P. (2005). The Effect of Socially Responsible Investing on Portfolio Performance, *European Financial Management*, Vol. 13, No. 5, p. 908 – 922, doi:10.1111/j.1468-036X.2007.00402.x.
32. Kreander, N., Gray, R., H., Power, D., M., Sinclair, C., D. (2002). The financial performance of European ethical funds 1996–1998, *Journal of Accounting & Finance*, Vol. 1, p. 3–22.
33. Kreander, N., Gray, R., H., Power, D., M., Sinclair, C., D. (2005). Evaluating the performance of Ethical and Non-Ethical Funds: A Matched Pair Analysis. *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol. 32, No. 7-8, p. 1465 – 1493, doi: 10.1111/j.0306-686X.2005.00636.x.

34. Laville, J. (2017). *CFA Institute Research Foundation, Handbook on sustainable investments*. Swiss Sustainable Finance.
35. Lazslo, C., Zhexembayeva, N. (2011). *Embedded Sustainability – the next big competitive advantage*. California: Stanford University Press.
36. Lewis, A., Juravle, C. (2010). Morals, Markets and Sustainable Investments: A Qualitative Study of ‘Champions’. *Journal of Business Ethics*, Vol. 93, No. 3, p. 483 – 494, doi:10.1007/s10551-009-0235-5.
37. Lewis, E., Pinchot, A., Christianson, G. (2016). *Navigating the sustainable investment landscape*, p. 1 - 52. Washington, DC: World Resources Institute.
38. Lintner, J. (1965) The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 47, No. 1, p. 13-37, doi: 10.2307/1924119
39. Luther, R., G., Matatko, J., Corner, D., C. (1992). The investment performance of UK ethical unit trusts, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, Vol. 5, No. 4, p. 57–70, doi:10.1108/09513579210019521.
40. Mallin, C., A., Saadouni, B., Briston, R., J. (1995). The Financial Performance of Ethical Investment Funds. *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol. 22, No. 4, p. 483-496, doi: 10.1111/j.1468-5957.1995.tb00373.x.
41. Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1, p. 77-91, doi: 10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x.
42. Mill, G., A. (2006). The Financial Performance of a Socially responsible Investment Over Time and a Possible Link with Corporate Social Responsibility. *Journal of Business Ethics*, Vol. 63, No. 2, p. 131-148, doi: 10.1007/s10551-005-2410-7
43. Morgan Stanley (2015). *Sustainable Reality: Understanding the Performance of Sustainable Investment Strategies*. Institute for Sustainable Investing. Prieiga per internetą:  
<https://www.morganstanley.com/assets/pdfs/sustainableinvesting/sustainable-reality.pdf> (žiūrėta 2018 m. Gruodžio 30 d.)
44. Morgan Stanley (2017). *Sustainable Signals: New Data from the Individual Investor*. Institute for Sustainable Investing. Prieiga per internetą:  
[https://www.morganstanley.com/pub/content/dam/msdotcom/ideas/sustainable-signals/pdf/Sustainable\\_Signals\\_Whitepaper.pdf](https://www.morganstanley.com/pub/content/dam/msdotcom/ideas/sustainable-signals/pdf/Sustainable_Signals_Whitepaper.pdf) (žiūrėta 2018 m. gruodžio 30 d.).
45. Morningstar (2017). *Morningstar Sustainability Rating. Methodology* Prieiga per internetą:

- <https://www.morningstar.com/content/dam/marketing/shared/Company/Trends/Sustainability/Detail/Documents/SustainabilityRatingMethodology2019.pdf> (žiūrėta 2018 m. gruodžio 31 d.).
46. Morningstar (2018). *Morningstar Global Category™ Classifications*. Prieiga per internetą:  
<https://www.morningstar.com/content/dam/marketing/shared/research/methodology/860250-GlobalCategoryClassifications.pdf> (žiūrėta 2019 m. balandžio 13 d.).
47. Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, Vol. 34, No. 4, p. 768 -783, doi: 10.2307/1910098.
48. Nofsinger, J., Varma, A. (2014). Socially responsible funds and market crisis. *Journal of Banking and Finance*, Vol. 48, p. 180-193, doi: 10.1016/j.jbankfin.2013.12.016
49. Plakys, M. (2011). Investicinių fondų rinkų efektyvumas. Daktaro disertacija, Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas. Vilnius: Technika.
50. PRI (2017). *The SDG investment case*. Prieiga per internetą:  
<https://www.unpri.org/download?ac=5909> (žiūrėta 2019 m. sausio 12 d.).
51. PRI (2018a). *What is responsible investment?* Prieiga per internetą:  
<https://www.unpri.org/download?ac=6998> (žiūrėta 2018 m. Gruodžio 30 d.)
52. PRI (2018b). *About the PRI*. Prieiga per internetą: <https://www.unpri.org/about-the-pri/about-the-pri/322.article> (žiūrėta 2018 m. gruodžio 31 d.).
53. Reichlin, C. (2017). *CFA Institute Research Foundation, Handbook on sustainable investments*. Swiss Sustainable Finance.
54. Renneboog, L., Horst, J. T., Zhang, C. (2008). Socially responsible investments: Institutional aspects, performance, and investor behavior. *Journal of Banking & Finance*, Vol. 32, No. 9, p. 1723 - 1742, doi:10.1016/j.jbankfin.2007.12.039.
55. Renneboog, L., Horst, J., T., Zhang, C. (2011). Is ethical money financially smart? Nonfinancial attributes and money flows of socially responsible investment funds. *Journal of Financial Intermediation*, Vol. 20, No. 4, p. 562-588, doi:10.1016/j.jfi.2010.12.003.
56. Ruggie, J., G., Middleton, E., K. (2018). *Money, Millennials and Human Rights – Sustaining “Sustainable Investing”*. Harvard: Kennedy School.
57. Russo, M. V. (2010). *Companies in a Mission. Entrepreneurial Strategies for Growing Sustainably, Responsibly and Profitably*. California: Stanford University Press.



58. Sandberg, J., Juravle, C., Hedesström, T. M. (2009). The Heterogeneity of Socially Responsible Investment. *Journal of Business Ethics*, Vol. 87, p. 519–533, doi:10.1007/s10551-008-9956-0.
59. SBI (2019). *Sustainable investment*. Prieiga per internetą: <https://www.sustainable-investment.org/Home.aspx> (žiūrėta 2019 m. balandžio 12 d.).
60. Scröder, M. (2004). The Performance of Socially Responsible Investments: Investment Funds and Indices, *Financial Markets and Portfolio Management*, Vol. 18, No. 2, p. 122-142, doi: 10.1007/s11408-004-0202-1.
61. Shank, T., M., Manullang, D., K., Hill, R., P. (2005). Is it better to be naughty or nice?, *Journal of Investing*, Vol. 14 No. 3, p. 82-87, doi:10.3905/joi.2005.580553.
62. Sharpe, W., F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, Vol. 19, No. 3, p. 425-442, doi: 10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x.
63. Sharpe, W., F. (1966). Mutual Fund Performance. *The Journal of Business*, Vol. 39, No. 1, p. 119–138, doi:10.1086/294846.
64. Shishlov, I., Morel, R., Cochran, I. (2016). *Beyond transparency: unlocking the full potential of green bonds*. Institute for Climate Economics. Prieiga per internetą: [https://www.i4ce.org/wp-core/wp-content/uploads/2016/06/I4CE\\_Green\\_Bonds-1.pdf?fbclid=IwAR0Ts3cs-1i1f\\_4kGrPnoTra7KoNsrB0KhueLVLOWpQarZP6xo3ElyHytB0](https://www.i4ce.org/wp-core/wp-content/uploads/2016/06/I4CE_Green_Bonds-1.pdf?fbclid=IwAR0Ts3cs-1i1f_4kGrPnoTra7KoNsrB0KhueLVLOWpQarZP6xo3ElyHytB0) (žiūrėta 2019 m. sausio 12 d.).
65. Sustainalytics (2017). *Investing in Sustainability: Good investor. Good investing*. Prieiga per internetą: [https://www.scotiabank.com/itrade/en/files/17/03/SustainableInv\\_wte\\_paper.pdf](https://www.scotiabank.com/itrade/en/files/17/03/SustainableInv_wte_paper.pdf) (žiūrėta 2019 m. sausio 12d.).
66. Szekely, F., Knirsch, M. (2005). Responsible Leadership and Corporate Social Responsibility: Metrics for Sustainable Performance. *European Management Journal*, Vol. 23, No. 6, p. 628 – 647, doi:10.1016/j.emj.2005.10.009.
67. Urwin, R., Worldwide, W. W., Woods, C. (2009). *Sustainable Investing Principles: Model for Institutional Investors*. Oxford: Oxford University Press.
68. US SIF (2018a). *ESG Incorporation*. Prieiga per internetą: <https://www.ussif.org/esg> (žiūrėta 2018 m. gruodžio 31 d.).
69. US SIF (2018b). *Report on US Sustainable, Responsible and Impact Investing Trends*. Prieiga per internetą:

<https://www.ussif.org/files/Trends/Trends%202018%20executive%20summary%20FINAL.pdf> (žiūrėta 2018 m. gruodžio 31 d.)

70. Wallis, M., Klein, C. (2015). Ethical requirement and financial interest: a literature review on socially responsible investing, *Business Research*, Vol. 8, p. 61 – 98, doi:10.1007/s40685-014-0015-7
71. World Commission in Environment and Development (1987). *Our common future*. Prieiga per internetą: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> (žiūrėta 2018 m. Gruodžio 30 d.)

# PERFORMANCE MEASUREMENT OF SUSTAINABLE MUTUAL FUNDS

**Justina MERKYTĖ**

**Paper for the Master's degree**

***Finance and Banking Program***

Vilnius University, Faculty of Economics and Business Administration, Finance

Department

Supervisor - prof. dr. **D. Teresienė**

Vilnius, 2020

## SUMMARY

74 pages, 21 charts, 16 pictures, 71 references.

The *main purpose* of this master thesis is to create a methodology for performance evaluation of mutual funds and, in turn, evaluate whether sustainable mutual funds which invest in equities issued by large European companies generate not lower returns on investment compared to corresponding traditional funds.

The work consists of four main parts: the analysis of literature, the methodology, the research and its results, conclusion and recommendations.

Literature analysis contains the concept, strategies and social benefits of sustainable investments as well as the reasons for rapid development. This section also reviews previous researches which investigated the performance of sustainable and traditional mutual funds.

The research methodology contains the purpose of research and its main stages. In order to evaluate the performance of sustainable mutual funds descriptive statistics and multifactor regression analysis were used. Sustainable funds were compared to traditional mutual funds, additionally using a well diversified benchmark index as a proxy. Methods like cumulative and annual returns, standard deviation, Sharpe ratio, skewness and kurtosis coefficients were used to evaluate the returns and risks of funds. CAPM, Fama – French 3 factor and Carhart 4 factor models were used in order to identify the most important factors affecting the returns and compare the performance of sustainable funds to their traditional counterparts.

The performed analysis of standard deviation and Sharpe ratio revealed that sustainable funds are appropriate mean to hedge against market fluctuations. Additionally,

sustainable funds overperformed their traditional counterparts in case when benchmark index was considered as market portfolio while there were no clear dominance of either investment style in case when European market portfolio was considered as market portfolio. Therefore, it is concluded that European sustainable funds generate not lower returns on investment compared to corresponding traditional funds. Moreover, Fama – French 3 factor model is considered to have the best explanatory power of the sustainable and traditional funds' returns during the research period.

The conclusions and recommendations summarize the main concepts of literature analysis as well as the results of the performed research. The author believes that the results of the study could give useful guidelines to the practical evaluation of funds while choosing between investment opportunities and to future theoretical research of sustainable mutual funds performance, especially with the respect to evaluating the increasing regulatory framework.

## PRIEDAI

### 1 PRIEDAS. Tvarių ir tradicinių fondų duomenų bazė

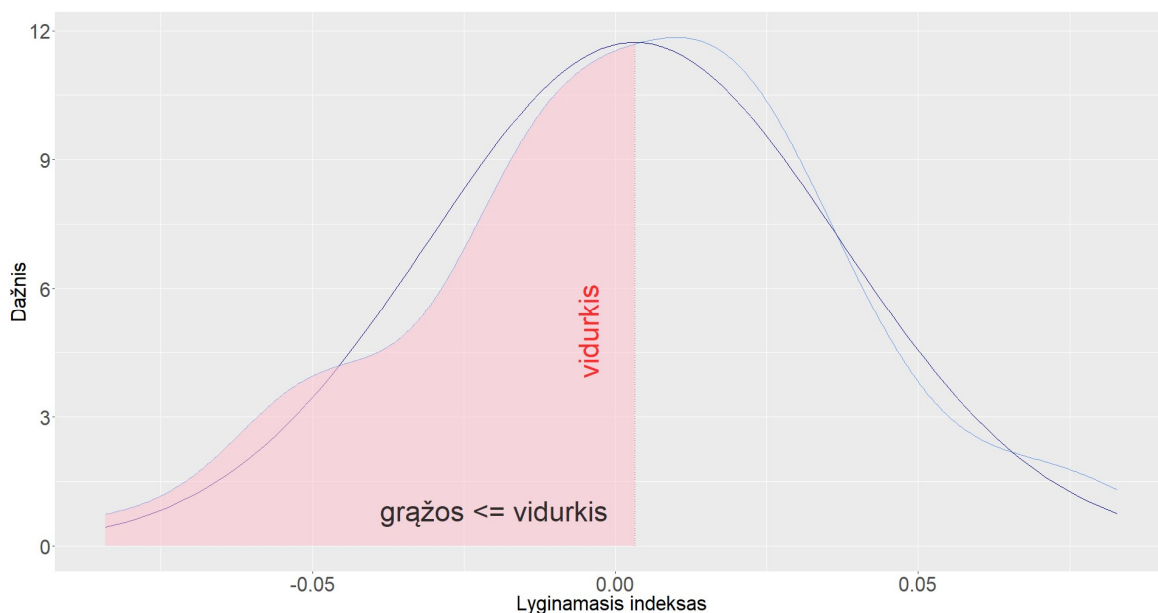
1 lentelė. Tvarių fondų, atrinktų tyrimui, duomenų bazė (sudaryta autorės).

Eil. Nr.	Fondo pavadinimas	ISIN	Dydis	Stilius
1	Amundi Funds - Equity Europe Conservative AE-C EUR	LU0755949848	Large	Blend
2	AXA WF Framlington Eurozone RI	LU0545089723	Large	Blend
3	Cadmos Guilé European Engagement Fund - Class A	LU0269642889	Large	Growth
4	Candriam Sustainable Europe	BE0173540072	Large	Growth
5	Danske Invest SICAV - Europe A	LU0727217050	Large	Blend
6	Deutsche ESG European Equities	LU0130393993	Large	Growth
7	DKB Zukunftsfonds	LU0314225409	Large	Blend
8	DNB Fund - Scandinavia	LU0083425479	Large	Growth
9	DPAM INVEST B - Equities Europe Sustainable B Cap	BE0940002729	Large	Growth
10	Echiquier Major SRI Growth Europe A	FR0010321828	Large	Growth
11	Ecology Stock R A	AT0000A09YJ7	Large	Growth
12	Edmond de Rothschild Euro Sustainable Growth	FR0010505578	Large	Blend
13	ERSTE Responsible Stock Europe	AT0000645973	Large	Blend
14	Euro Capital Durable	FR0010013987	Large	Growth
15	Fidelity Active Strategy - FAST - Europe Fund A-ACC-EUR	LU0202403266	Large	Blend
16	Generali Investments SICAV - SRI European Equity Fund BX	LU0145455571	Large	Blend
17	Janus Henderson Horizon Pan European Equity Fund A2 EUR	LU0138821268	Large	Blend
18	JSS Sustainable Equity - Europe P EUR acc	LU0484532444	Large	Blend
19	LBBW Nachhaltigkeit Aktien	DE000A0NAUP7	Large	Growth
20	LGT Sustainable Equity Fund Europe (EUR) B	LI0015327906	Large	Blend
21	Mirova Euro Sustainable Equity Fund N/A (EUR)	LU0914732325	Large	Blend
22	Mirova Europe Sustainable Equity Fund R/A (EUR)	LU0552643339	Large	Blend
23	Monega FairInvest Aktien	DE0007560849	Large	Blend
24	Oddo Sustainability Fund	DE0007045437	Large	Growth
25	Parvest Sustainable Equity Europe Classic-Capitalisation	LU0212189012	Large	Value
26	Parvest Sustainable Equity High Dividend Europe	LU0111491469	Large	Value
27	Pictet-European Sustainable Equities I EUR	LU0144509550	Large	Blend
28	RobecoSAM Sustainable European Equities Fund	LU0187077218	Large	Blend
29	SEB Sustainability Fund Europe	LU0030166507	Large	Value
30	Ve-RI Equities Europe (R)	DE0009763201	Large	Blend

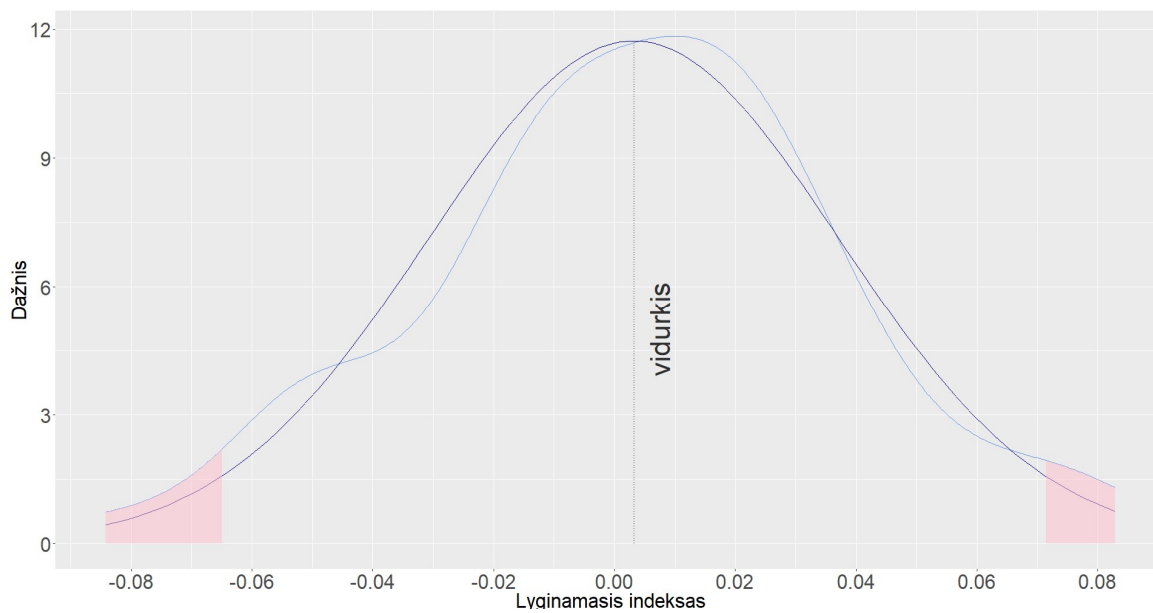
2 lentelė. Tradicinių fondų, atrinktų tyrimui, duomenų bazė (sudaryta autorės).

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Fondo pavadinimas</b>	<b>ISIN</b>	<b>Dydis</b>	<b>Stilius</b>
1	Aberdeen Standard SICAV I - European Equity Fund A Acc EUR	LU0094541447	Large	Growth
2	AXA Rosenberg Equity Alpha Trust - AXA Rosenberg Pan-European Enhanced Idx Eq Alpha Fd A EUR Acc	IE0033609839	Large	Blend
3	Berenberg Systematic Approach - European Stockpicker A	LU0301848403	Large	Blend
4	BlackRock Global Funds - European Focus Fund A2 EUR	LU0229084990	Large	Growth
5	BlackRock Global Funds - European Fund A2	LU0011846440	Large	Growth
6	Candriam Quant Equities Europe Class Classic - Capitalisation EUR	LU0149700378	Large	Blend
7	Fidelity Funds - European Fund A-Acc-EUR	LU0238202427	Large	Growth
8	Fidelity Funds - European Growth Fund A-Acc-EUR	LU0296857971	Large	Blend
9	Fidelity Funds - European Larger Companies Fund A-Acc-EUR	LU0251129549	Large	Blend
10	GAM Multistock - Europe Focus Equity - B	LU0026740844	Large	Growth
11	UBAM - Europe Equity AC EUR	LU0045842449	Large	Growth
12	HSBC Global Investment Funds - European Equity AC	LU0164906959	Large	Value
13	Invesco Funds - Invesco Pan European Equity Fund A Accumulation EUR	LU0028118809	Large	Value
14	Invesco Funds - Invesco Pan European Structured Equity Fund A Accumulation EUR	LU0119750205	Large	Blend
15	Investec Global Strategy Fund - European Equity Fund A Acc EUR	LU0440694585	Large	Blend
16	JPMorgan Funds - Europe Dynamic Fund A (acc) - EUR	LU0210530662	Large	Blend
17	JPMorgan Funds - Europe Equity Fund A (acc) - EUR	LU0210530746	Large	Blend
18	Jupiter Global Fund - Jupiter European Opportunities Class D EUR Acc	LU0946222808	Large	Growth
19	Jyske Invest European Equities Acc CL	DK0016261084	Large	Blend
20	Legg Mason QS MV European Equity Growth and Income Fund Class A Euro Accumulating	IE00B19Z4555	Large	Value
21	Merian European Equity Fund A EUR Acc	IE0005264092	Large	Value
22	MFS Meridian Funds - European Research Fund A1 EUR	LU0094557526	Large	Growth
23	Uni-Global - Equities Europe AA-EUR	LU1705548763	Large	Blend
24	Morgan Stanley Investment Funds - European Equity Alpha Fund A	LU0073234501	Large	Blend
25	OYSTER European Opportunities C EUR	LU0507009503	Large	Blend
26	Parworld Quant Equity Europe Guru Classic-Capitalisation	LU0774754435	Large	Blend
27	Pictet-European Equity Selection I EUR	LU0155300493	Large	Blend
28	Russell Investment Company II plc - Russell Investments Pan European Equity Fund A	IE0002361404	Large	Blend
29	Schroder International Selection Fund European Alpha Focus A Accumulation EUR	LU0591897516	Large	Blend
30	Schroder International Selection Fund European Large Cap A Accumulation EUR	LU0106236937	Large	Blend

## 2 PRIEDAS. Lyginamojo indekso asimetrijos ir eksceso koeficientų grafikai



1 pav. Lyginamojo indekso tankis asimetrijos koeficientui iliustruoti (sudaryta



autorės).

2 pav. Lyginamojo indekso tankis eksceso koeficientui iliustruoti (sudaryta autorės)

### 3 PRIEDAS. Modelio diagnostikai naudotų testų ir statistikų reikšmės

1 lentelė. Modelio diagnostikai naudotų testų ir statistikų reikšmės CAPM modeliui  
(sudaryta autorės).

Tiriamasis objektas	Breusch-Pagan testo p-reikšmė	Shapiro-Wilk testo p- reikšmė	Didžiausia VIF reikšmė	Durbin–Watson statistikos reikšmė
Testų rezultatai, kai rinkos portfelis yra Europos rinkos portfelis				
SF superfondas	0.8720	0.0846	Netaikoma, nes tik vienas regresorius	1.8848
TF superfondas	0.7657	0.0264		1.7702
Lyginamasis indeksas	0.6961	0.3817		1.7612
Testų rezultatai, kai rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas				
SF superfondas	0.2450	0.2660	Netaikoma, nes tik vienas regresorius	2.4316
TF superfondas	0.2064	0.0168		2.1156

2 lentelė. Modelio diagnostikai naudotų testų ir statistikų reikšmės Carhart 4 faktorių  
modeliui (sudaryta autorės).

Tiriamasis objektas	Breusch-Pagan testo p-reikšmė	Shapiro-Wilk testo p-reikšmė	Didžiausia VIF reikšmė	Durbin–Watson statistikos reikšmė
Testų rezultatai, kai rinkos portfelis yra Europos rinkos portfelis				
SF superfondas	0.2041	0.3970	1.4001	1.9505
TF superfondas	0.2865	0.2749	1.4001	1.7647
Lyginamasis indeksas	0.7446	0.0593	1.4001	1.6822
Testų rezultatai, kai rinkos portfelis yra lyginamasis indeksas				
SF superfondas	0.3479	0.8851	1.4059	2.6094
TF superfondas	0.0540	0.0166	1.4059	2.0337



#### 4 PRIEDAS. Specializuotos statistinės programos R kodas

```
#analizei reikalingos bibliotekos
library(PerformanceAnalytics)
library(quantmod)
library(xts)
library(ggplot2)
library(pander)
library(data.table)
library(rmarkdown)
library(gtools)
library(magrittr)
library(tidyverse)
library(timetk)
library(reshape2)
library(car)
library(lmtest)

#nuskaitome failą ir paverčiame i .xts
sf_data<-read.csv("SF_database_galutinis.csv",header=T)
sf_data<-xts(sf_data[,2:31],order.by = as.Date(sf_data[,1]))

tf_data<-read.csv("TF_database_galutinis.csv",header=T)
tf_data<-xts(tf_data[,2:31],order.by = as.Date(tf_data[,1]))

benchmark_data<-read.csv("benchmark_60_periodu_2.csv",header=T)
benchmark_data<-xts(benchmark_data[,2:2],order.by = as.Date(benchmark_data[,1]))

#NA reikšmėms suteikiam prieš tai buvusią reikšmę
sf_data<-na.locf(sf_data)
tf_data<-na.locf(tf_data)

#braižome tvarių ir tradicinių fondų imtį
mar.default <- c(5,4,4,2) + 0.1
par(mar = mar.default + c(0, 2, 0, 0))

sf_returns_cumulative = apply(sf_data, 1, function(x) {x/sf_data[1,]} %>%
  t %>% as.xts)
sf_returns_sorted<-
sf_returns_cumulative[,order(sf_returns_cumulative[length(sf_returns_cumulative$SF.1),])]
dfsf<-melt(data.frame(date=as.Date(index(sf_returns_sorted)), coredata(sf_returns_sorted)), id =
'date')
ggplot(dfsf,aes(x=date,y=value,colour=variable))+geom_line()+scale_colour_manual(values =
rainbow(35)) +
  xlab('Metai')+ylab('Gražos')+labs(colour = "Fondai") +
  theme(axis.text=element_text(size=20),axis.title=element_text(size=20), legend.title =
element_text(size = 20), legend.text=element_text(size=16)) +
  scale_x_date(date_breaks = "1 year") + guides(color = guide_legend(override.aes = list(size=5)))

tf_returns_cumulative = apply(tf_data, 1, function(x) {x/ tf_data[1,]} %>%
  t %>% as.xts)
```

```

tf_returns_sorted<-
tf_returns_cumulative[,order(tf_returns_cumulative[length(tf_returns_cumulative$TF1),])]
dftf<-melt(data.frame(date=as.Date(index(tf_returns_sorted)), coredata(tf_returns_sorted)), id = 'date')
ggplot(dftf,aes(x=date,y=value,colour=variable))+geom_line()+scale_colour_manual(values =
rainbow(35)) +
  xlab("Metai")+ylab("Gražos")+labs(colour = "Fondai") +
  theme(axis.text=element_text(size=20),axis.title=element_text(size=20), legend.title =
element_text(size = 20), legend.text=element_text(size=16)) +
  scale_x_date(date_breaks = "1 year") + guides(color = guide_legend(override.aes = list(size=5)))

#skaičiuojame mėnesines gražas (aritmetines)
sf_prices_monthly <- to.monthly(sf_data, indexAt = "last", OHLC = FALSE)
sf_returns <- na.omit(Return.calculate(sf_prices_monthly, method = "discrete"))

tf_prices_monthly <- to.monthly(tf_data, indexAt = "last", OHLC = FALSE)
tf_returns <- na.omit(Return.calculate(tf_prices_monthly, method = "discrete"))

benchmark_prices_monthly <- to.monthly(benchmark_data, indexAt = "last", OHLC = FALSE)
benchmark_returns <- na.omit(Return.calculate(benchmark_prices_monthly, method = "discrete"))
colnames(benchmark_returns) <- "Lyginamasis indeksas"

#kuriam superfondus
sf_superfund_returns<-Return.portfolio(sf_returns)
colnames(sf_superfund_returns) <- "SF superfondas"

tf_superfund_returns<-Return.portfolio(tf_returns)
colnames(tf_superfund_returns) <- "TF superfondas"

bendras_monthly_returns<-cbind(sf_superfund_returns,tf_superfund_returns,benchmark_returns)

#skaičiuojame dienines gražas (aritmetines)
sf_returns_daily<-na.omit(CalculateReturns(sf_data,"discrete"))
tf_returns_daily<-na.omit(CalculateReturns(tf_data,"discrete"))
benchmark_returns_daily<-na.omit(CalculateReturns(benchmark_data,"discrete"))

#kuriam superfondus

sf_superfund_returns_daily<-Return.portfolio(sf_returns_daily)
colnames(sf_superfund_returns_daily) <- "SF superfondas"

tf_superfund_returns_daily<-Return.portfolio(tf_returns_daily)
colnames(tf_superfund_returns_daily) <- "TF superfondas"

colnames(benchmark_returns_daily) <- "Lyginamasis indeksas"
bendras_daily_returns<-cbind(sf_superfund_returns_daily,tf_superfund_returns_daily,
  benchmark_returns_daily)

#1 Eur investicijos vertė (geometric chaining)
par(mfrow=c(1,1))

```

```
chart.CumReturns(bendras_monthly_returns,wealth.index=TRUE,legend.loc="topleft",geometric =
TRUE,
main="",cex.axis = 1.5,ylim=c(0.99,1.35))
```

```
#grąžos analizė
#kaupiamųjų grąžų skaičiavimas (geometric chaining)
#naudojant mėnesines grąžas
```

```
cum.ret.g.metinis<-round(apply.yearly(bendras_monthly_returns,Return.cumulative,geometric =
TRUE)*100,digits = 2)
cum.ret.g.metinis<-data.frame(Metai=index(cum.ret.g.metinis),coredata(cum.ret.g.metinis))
pandoc.table(cum.ret.g.metinis)
cum.ret.g.5years<-round(apply(bendras_monthly_returns,2,Return.cumulative,geometric =
TRUE)*100,digits = 2)
cum.ret.g.5years<-as.data.frame(t(cum.ret.g.5years))
cum.ret.g<-smartbind(cum.ret.g.metinis,cum.ret.g.5years)
rownames(cum.ret.g) <- NULL
cum.ret.g[1]<-c(2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 'Viso laikotarpio')
pandoc.table(cum.ret.g,round = 2)
```

```
#naudojant dienes grąžas
#kaip ir tikėtasi, rezultatai analogiški
```

```
cum.ret.g.metinis<-round(apply.yearly(bendras_daily_returns,Return.cumulative,geometric =
TRUE)*100,digits = 2)
cum.ret.g.metinis<-data.frame(Metai=index(cum.ret.g.metinis),coredata(cum.ret.g.metinis))
pandoc.table(cum.ret.g.metinis)
cum.ret.g.5years<-round(apply(bendras_daily_returns,2,Return.cumulative,geometric = TRUE)*100,
digits = 2)
cum.ret.g.5years<-as.data.frame(t(cum.ret.g.5years))
cum.ret.g<-smartbind(cum.ret.g.metinis,cum.ret.g.5years)
rownames(cum.ret.g) <- NULL
cum.ret.g[1]<-c(2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 'Viso laikotarpio')
pandoc.table(cum.ret.g,round = 2)
```

```
#metinių grąžų skaičiavimas (geometric chaining) - gauname tokius pat grąžas kaip MSCI
```

```
ann.ret.g.metinis<-round(apply.yearly(bendras_monthly_returns,Return.annualized,geometric =
TRUE)*100,digits=2)
ann.ret.g.metinis<-data.frame(Data=index(ann.ret.g.metinis),coredata(ann.ret.g.metinis))
pandoc.table(ann.ret.g.metinis)
ann.ret.g.5years<-round(apply(bendras_monthly_returns,2,Return.annualized,geometric =
TRUE)*100,digits = 2)
ann.ret.g.5years<-as.data.frame(t(ann.ret.g.5years))
ann.ret.g<-smartbind(ann.ret.g.metinis,ann.ret.g.5years)
ann.ret.g[6,1]<-'Viso laikotarpio'
rownames(ann.ret.g) <- NULL
pandoc.table(ann.ret.g)
ann.ret.g[1]<-c(2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 'Viso laikotarpio')
pandoc.table(ann.ret.g,round = 2)
```

```

#standartinis nuokrypis
#skaiciuosim standartinį nuokrypį naudodami mėnesines aritmetines grąžas
#(mažas stebėjimų skaičius)

vol.metinis<-apply(yearly(bendras_monthly_returns, sd.annualized)*100
vol.metinis<-data.frame(Metai=index(vol.metinis), coredata(vol.metinis))
pandoc.table(vol.metinis)
vol.5years<-apply(bendras_monthly_returns,2,sd.annualized)*100
vol.5years<-as.data.frame(t(vol.5years))
vol<-smartbind(vol.metinis,vol.5years)
vol[6,1]<-'Viso laikotarpio'
rownames(vol) <- NULL
vol[1]<-c(2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 'Viso laikotarpio')
pandoc.table(vol, round = 2)

#skaiciuosim standartinį nuokrypį naudodami dienes aritmetines grąžas

vol.metinis<-apply(yearly(bendras_daily_returns, sd.annualized)*100
vol.metinis<-data.frame(Metai=index(vol.metinis), coredata(vol.metinis))
pandoc.table(vol.metinis)
vol.5years<-apply(bendras_daily_returns,2,sd.annualized)*100
vol.5years<-as.data.frame(t(vol.5years))
vol<-smartbind(vol.metinis,vol.5years)
vol[6,1]<-'Viso laikotarpio'
rownames(vol) <- NULL
vol[1]<-c(2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 'Viso laikotarpio')
pandoc.table(vol, round = 2)

#Sharpe rodiklis
#naudojame mėnesines grąžas

rf_xts<-read.csv("German_bonds_monthly.csv",header=T)
rf_xts<-xts(rf_xts[,2:2],order.by = as.Date(rf_xts[,1]))

sharpe <- data.frame(matrix(ncol = 4, nrow = 6))

sharpe[1,2:4]<-c(SharpeRatio(bendras_monthly_returns$SF.superfondas["2014-01-01/2014-12-31"],
rf_xts["2014-01-01/2014-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_monthly_returns$TF.superfondas["2014-01-01/2014-12-31"],
rf_xts["2014-01-01/2014-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_monthly_returns$Lyginamasis.indeksas["2014-01-01/2014-12-31"],
rf_xts["2014-01-01/2014-12-31"], FUN = "StdDev"))
sharpe[2,2:4]<-c(SharpeRatio(bendras_monthly_returns$SF.superfondas["2015-01-01/2015-12-31"],
rf_xts["2015-01-01/2015-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_monthly_returns$TF.superfondas["2015-01-01/2015-12-31"],
rf_xts["2015-01-01/2015-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_monthly_returns$Lyginamasis.indeksas["2015-01-01/2015-12-31"],
rf_xts["2015-01-01/2015-12-31"], FUN = "StdDev"))
sharpe[3,2:4]<-c(SharpeRatio(bendras_monthly_returns$SF.superfondas["2016-01-01/2016-12-31"],
rf_xts["2016-01-01/2016-12-31"], FUN = "StdDev"),

```

```

SharpeRatio(bendras_monthly_returns$TF.superfondas["2016-01-01/2016-12-31"],
rf_xts["2016-01-01/2016-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_monthly_returns$Lyginamasis.indeksas["2016-01-01/2016-12-31"],
rf_xts["2016-01-01/2016-12-31"], FUN = "StdDev")
sharpe[4,2:4]<-c(SharpeRatio(bendras_monthly_returns$SF.superfondas["2017-01-01/2017-12-31"],
rf_xts["2017-01-01/2017-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_monthly_returns$TF.superfondas["2017-01-01/2017-12-31"],
rf_xts["2017-01-01/2017-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_monthly_returns$Lyginamasis.indeksas["2017-01-01/2017-12-31"],
rf_xts["2017-01-01/2017-12-31"], FUN = "StdDev")
sharpe[5,2:4]<-c(SharpeRatio(bendras_monthly_returns$SF.superfondas["2018-01-01/2018-12-31"],
rf_xts["2018-01-01/2018-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_monthly_returns$TF.superfondas["2018-01-01/2018-12-31"],
rf_xts["2018-01-01/2018-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_monthly_returns$Lyginamasis.indeksas["2018-01-01/2018-12-31"],
rf_xts["2018-01-01/2018-12-31"],FUN = "StdDev"))
sharpe[6,2:4]<-c(SharpeRatio(bendras_monthly_returns$SF.superfondas,rf_xts, FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_monthly_returns$TF.superfondas,rf_xts, FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_monthly_returns$Lyginamasis.indeksas,rf_xts, FUN = "StdDev"))
colnames(sharpe)<-c('Metai',colnames(ann.ret.g[,2:4]))
sharpe[1]<-c(2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 'Viso laikotarpio')
sharpe[,2:4]<-sharpe[,2:4]*sqrt(12)
pandoc.table(sharpe, round = 2)

```

```

#Sharpe rodiklis
#naudojame dienines gražas

```

```

rf_xts_daily<-read.csv("German_bonds_daily.csv",sep=";",header=T)
rf_xts_daily<-xts(rf_xts_daily[,2:2],order.by = as.Date(rf_xts_daily[,1]))
dates<-merge(x = sf_superfund_returns_daily, y = rf_xts_daily, join="left")
rf_xts_daily<-dates[,-1]

```

```

sharpe <- data.frame(matrix(ncol = 4, nrow = 6))

```

```

sharpe[1,2:4]<-c(SharpeRatio(bendras_daily_returns$SF.superfondas["2014-01-01/2014-12-31"],
rf_xts_daily["2014-01-01/2014-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_daily_returns$TF.superfondas["2014-01-01/2014-12-31"],
rf_xts_daily["2014-01-01/2014-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_daily_returns$Lyginamasis.indeksas["2014-01-01/2014-12-31"],
rf_xts_daily["2014-01-01/2014-12-31"], FUN = "StdDev")
sharpe[2,2:4]<-c(SharpeRatio(bendras_daily_returns$SF.superfondas["2015-01-01/2015-12-31"],
rf_xts_daily["2015-01-01/2015-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_daily_returns$TF.superfondas["2015-01-01/2015-12-31"],
rf_xts_daily["2015-01-01/2015-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_daily_returns$Lyginamasis.indeksas["2015-01-01/2015-12-31"],
rf_xts_daily["2015-01-01/2015-12-31"], FUN = "StdDev")
sharpe[3,2:4]<-c(SharpeRatio(bendras_daily_returns$SF.superfondas["2016-01-01/2016-12-31"],
rf_xts_daily["2016-01-01/2016-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_daily_returns$TF.superfondas["2016-01-01/2016-12-31"],
rf_xts_daily["2016-01-01/2016-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_daily_returns$Lyginamasis.indeksas["2016-01-01/2016-12-31"],

```

```

rf_xts_daily["2016-01-01/2016-12-31"], FUN = "StdDev"))
sharpe[4,2:4]<-c(SharpeRatio(bendras_daily_returns$SF.superfondas["2017-01-01/2017-12-31"],
rf_xts_daily["2017-01-01/2017-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_daily_returns$TF.superfondas["2017-01-01/2017-12-31"],
rf_xts_daily["2017-01-01/2017-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_daily_returns$Lyginamasis.indeksas["2017-01-01/2017-12-31"],
rf_xts_daily["2017-01-01/2017-12-31"], FUN = "StdDev"))
sharpe[5,2:4]<-c(SharpeRatio(bendras_daily_returns$SF.superfondas["2018-01-01/2018-12-31"],
rf_xts_daily["2018-01-01/2018-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_daily_returns$TF.superfondas["2018-01-01/2018-12-31"],
rf_xts_daily["2018-01-01/2018-12-31"], FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_daily_returns$Lyginamasis.indeksas["2018-01-01/2018-12-31"],
rf_xts_daily["2018-01-01/2018-12-31"],FUN = "StdDev"))
sharpe[6,2:4]<-c(SharpeRatio(bendras_daily_returns$SF.superfondas,rf_xts_daily, FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_daily_returns$TF.superfondas,rf_xts_daily, FUN = "StdDev"),
SharpeRatio(bendras_daily_returns$Lyginamasis.indeksas,rf_xts_daily, FUN = "StdDev"))
colnames(sharpe)<-c('Metai',colnames(ann.ret.g[,2:4]))
sharpe[1]<-c(2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 'Viso laikotarpio')

```

```

sharpe[,2:4]<-sharpe[,2:4]*sqrt(252)
pandoc.table(sharpe, round = 2)

```

#skaičiuosim asimetrijos ir eksceso koeficientus su mėnesinėmis aritmetinėmis gražomis

```

normalusis<-rnorm(10000, mean = 0, sd = 1)
vek<-vector
vek<-c(round(skewness(bendras_monthly_returns$SF.superfondas),4),
round(skewness(bendras_monthly_returns$TF.superfondas),4),
round(skewness(bendras_monthly_returns$Lyginamasis.indeksas),4),
round(skewness(normalusis),4))
ske.kur <- data.frame(matrix(ncol = 4, nrow = 2))
ske.kur[1,]<-vek
pavadinimai <- c("SF.superfondas", "TF.superfondas", "Lyginamasis indeksas","Normalusis
skirstinys")
colnames(ske.kur) <- pavadinimai
vek2<-c(round(kurtosis(bendras_monthly_returns$SF.superfondas, method = "excess"),4),
round(kurtosis(bendras_monthly_returns$TF.superfondas, method = "excess"),4),
round(kurtosis(bendras_monthly_returns$Lyginamasis.indeksas, method = "excess"),4),
round(kurtosis(normalusis, method = "excess"),4))
ske.kur[2,]<-vek2
pavadinimai2<-c("Asimetrijos koef.", "Eksceso koef.")
rownames(ske.kur) <- pavadinimai2
ske.kur

```

#Shapiro-Wilk testas

```

shapiro.test(coredata(bendras_monthly_returns$SF.superfondas))
shapiro.test(coredata(bendras_monthly_returns$TF.superfondas))
shapiro.test(coredata(bendras_monthly_returns$Lyginamasis.indeksas))

```

#braižom asimetrijos koeficientą SF.superfund

```

mon.ret<-tk_tbl(bendras_monthly_returns)

SF_density_plot <-
  mon.ret %>%
  ggplot(aes(x = SF.superfondas)) + labs (x="SF.superfondas", y="Dažnis") +
  theme(axis.title =element_text(size=25), axis.text=element_text(size=25))+
  stat_density(geom = "line", alpha = 1, colour = "cornflowerblue")+
  stat_function(fun = dnorm,
               args = list(mean = mean(mon.ret$SF.superfondas, na.rm = TRUE),
                           sd = sd(mon.ret$SF.superfondas, na.rm = TRUE)),
               colour = 'darkblue')

SF_density_plot

shaded_area_data <-
  ggplot_build(SF_density_plot)$data[[1]] %>%
  filter(x < mean(mon.ret$SF.superfondas))

SF_density_plot_shaded <-
  SF_density_plot +
  geom_area(data = shaded_area_data, aes(x = x, y = y), fill="pink", alpha = 0.5)

SF_density_plot_shaded

median <- median(mon.ret$SF.superfondas)
mean <- mean(mon.ret$SF.superfondas)

median_line_data <-
  ggplot_build(SF_density_plot)$data[[1]] %>%
  filter(x <= median)

SF_density_plot_shaded +

  annotate(geom = "text", x = -.02, y = .1, label = "gražos <= vidurkis",
         fontface = "plain", alpha = .8, vjust = -1, size=12) +

  geom_segment(data = shaded_area_data, aes(x = mean, y = 0, xend = mean, yend = density),
             color = "red", linetype = "dotted") +

  annotate(geom = "text", x = mean, y = 5, label = "vidurkis", color = "red",
         fontface = "plain", angle = 90, alpha = .8, vjust = 1.75, size=12)

#braižom asimetrijos koeficientą TF.superfund

TF_density_plot <-
  mon.ret %>%
  ggplot(aes(x = TF.superfondas)) + labs (x="TF.superfondas", y="Dažnis") +
  theme(axis.title =element_text(size=25), axis.text=element_text(size=25))+
  stat_density(geom = "line", alpha = 1, colour = "cornflowerblue")+
  stat_function(fun = dnorm,

```

```

args = list(mean = mean(mon.ret$TF.superfondas, na.rm = TRUE),
            sd = sd(mon.ret$TF.superfondas, na.rm = TRUE)),
colour = 'darkblue')

```

```
TF_density_plot
```

```

shaded_area_data <-
  ggplot_build(TF_density_plot)$data[[1]] %>%
  filter(x < mean(mon.ret$TF.superfondas))

```

```

TF_density_plot_shaded <-
  TF_density_plot +
  geom_area(data = shaded_area_data, aes(x = x, y = y), fill="pink", alpha = 0.5)

```

```
TF_density_plot_shaded
```

```

median <- median(mon.ret$TF.superfondas)
mean <- mean(mon.ret$TF.superfondas)

```

```

median_line_data <-
  ggplot_build(TF_density_plot)$data[[1]] %>%
  filter(x <= median)

```

```
TF_density_plot_shaded +
```

```

  annotate(geom = "text", x = -.02, y = .1, label = "gražos <= vidurkis",
          fontface = "plain", alpha = .8, vjust = -1, size = 12) +

```

```

  geom_segment(data = shaded_area_data, aes(x = mean, y = 0, xend = mean, yend = density),
              color = "red", linetype = "dotted") +

```

```

  annotate(geom = "text", x = mean, y = 5, label = "vidurkis", color = "red",
          fontface = "plain", angle = 90, alpha = .8, vjust = -1.75, size = 12)

```

```
#braižom asimetrijos koeficientą lyginamajam indeksui
```

```

benchmark_density_plot <-
  mon.ret %>%
  ggplot(aes(x = Lyginamasis.indeksas)) + labs (x="Lyginamasis indeksas", y="Dažnis") +
  theme(axis.title =element_text(size=25), axis.text=element_text(size=25))+
  stat_density(geom = "line", alpha = 1, colour = "cornflowerblue")+
  stat_function(fun = dnorm,
               args = list(mean = mean(mon.ret$Lyginamasis.indeksas, na.rm = TRUE),
                           sd = sd(mon.ret$Lyginamasis.indeksas, na.rm = TRUE)),
               colour = 'darkblue')

```

```
benchmark_density_plot
```

```

shaded_area_data <-
  ggplot_build(benchmark_density_plot)$data[[1]] %>%
  filter(x < mean(mon.ret$Lyginamasis.indeksas))

```



```

benchmark_density_plot_shaded <-
  benchmark_density_plot +
  geom_area(data = shaded_area_data, aes(x = x, y = y), fill="pink", alpha = 0.5)

benchmark_density_plot_shaded

median <- median(mon.ret$Lyginamasis.indeksas)
mean <- mean(mon.ret$Lyginamasis.indeksas)

median_line_data <-
  ggplot_build(benchmark_density_plot)$data[[1]] %>%
  filter(x <= median)

benchmark_density_plot_shaded +

  annotate(geom = "text", x = -.02, y = .1, label = "grąžos <= vidurkis",
    fontface = "plain", alpha = .8, vjust = -1, size = 12) +

  geom_segment(data = shaded_area_data, aes(x = mean, y = 0, xend = mean, yend = density),
    color = "red", linetype = "dotted") +

  annotate(geom = "text", x = mean, y = 5, label = "vidurkis", color = "red",
    fontface = "plain", angle = 90, alpha = .8, vjust = -1.75, size = 12)

#braizom eksceso koeficientą SF superfondui

mon.ret<-tk_tbl(bendras_monthly_returns)

SF_density_plot <-
  mon.ret %>%
  ggplot(aes(x = SF.superfondas)) + labs (x="SF.superfondas", y="Dažnis") +
  theme(axis.title =element_text(size=25), axis.text=element_text(size=25))+
  stat_density(geom = "line", alpha = 1, colour = "cornflowerblue")+
  stat_function(fun = dnorm,
    args = list(mean = mean(mon.ret$SF.superfondas, na.rm = TRUE),
      sd = sd(mon.ret$SF.superfondas, na.rm = TRUE)),
    colour = 'darkblue')

SF_density_plot

mean <- mean(mon.ret$SF.superfondas)

sd_pos <- mean + (2 * sd(mon.ret$SF.superfondas))

sd_neg <- mean - (2 * sd(mon.ret$SF.superfondas))

sd_pos_shaded_area <-
  ggplot_build(SF_density_plot)$data[[1]] %>%
  filter(x > sd_pos)

```

```

sd_neg_shaded_area <-
  ggplot_build(SF_density_plot)$data[[1]] %>%
  filter(x < sd_neg)

SF_density_plot <-
  SF_density_plot +
  geom_area(data = sd_pos_shaded_area, aes(x = x, y = y), fill="pink", alpha = 0.5) +
  geom_area(data = sd_neg_shaded_area, aes(x = x, y = y), fill="pink", alpha = 0.5) +
  scale_x_continuous(breaks = scales::pretty_breaks(n = 10))

SF_density_plot

mean <- mean(mon.ret$SF.superfondas)

mean_line_data <-
  ggplot_build(SF_density_plot)$data[[1]] %>%
  filter(x <= mean)

SF_density_plot +

  geom_segment(data = mean_line_data, aes(x = mean, y = 0, xend = mean, yend = density),
    color = "black", linetype = "dotted") +

  annotate(geom = "text", x = mean, y = 5, label = "vidurkis",
    fontface = "plain", angle = 90, alpha = .8, vjust = 1.75, size = 12)

#braizom eksceso koeficientą TF superfondui

mon.ret<-tk_tbl(bendras_monthly_returns)

TF_density_plot <-
  mon.ret %>%
  ggplot(aes(x = TF.superfondas)) + labs (x="TF.superfondas", y="Dažnis") +
  theme(axis.title =element_text(size=25), axis.text=element_text(size=25))+
  stat_density(geom = "line", alpha = 1, colour = "cornflowerblue")+
  stat_function(fun = dnorm,
    args = list(mean = mean(mon.ret$TF.superfondas, na.rm = TRUE),
      sd = sd(mon.ret$TF.superfondas, na.rm = TRUE)),
    colour = 'darkblue')

TF_density_plot

mean <- mean(mon.ret$TF.superfondas)

sd_pos <- mean + (2 * sd(mon.ret$TF.superfondas))

sd_neg <- mean - (2 * sd(mon.ret$TF.superfondas))

sd_pos_shaded_area <-
  ggplot_build(TF_density_plot)$data[[1]] %>%

```

```

filter(x > sd_pos)

sd_neg_shaded_area <-
  ggplot_build(TF_density_plot)$data[[1]] %>%
  filter(x < sd_neg)

TF_density_plot <-
  TF_density_plot +
  geom_area(data = sd_pos_shaded_area, aes(x = x, y = y), fill="pink", alpha = 0.5) +
  geom_area(data = sd_neg_shaded_area, aes(x = x, y = y), fill="pink", alpha = 0.5) +
  scale_x_continuous(breaks = scales::pretty_breaks(n = 10))

TF_density_plot

mean <- mean(mon.ret$TF.superfondas)

mean_line_data <-
  ggplot_build(TF_density_plot)$data[[1]] %>%
  filter(x <= mean)

TF_density_plot +

  geom_segment(data = mean_line_data, aes(x = mean, y = 0, xend = mean, yend = density),
    color = "black", linetype = "dotted") +

  annotate(geom = "text", x = mean, y = 5, label = "vidurkis",
    fontface = "plain", angle = 90, alpha = .8, vjust = 1.75, size = 12)

#braizom eksceso koeficientą lyginamajam indeksui

mon.ret<-tk_tbl(bendras_monthly_returns)

benchmark_density_plot <-
  mon.ret %>%
  ggplot(aes(x = Lyginamasis.indeksas)) + labs (x="Lyginamasis indeksas", y="Dažnis") +
  theme(axis.title =element_text(size=25),axis.text=element_text(size=25))+
  stat_density(geom = "line", alpha = 1, colour = "cornflowerblue")+
  stat_function(fun = dnorm,
    args = list(mean = mean(mon.ret$Lyginamasis.indeksas, na.rm = TRUE),
      sd = sd(mon.ret$Lyginamasis.indeksas, na.rm = TRUE)),
    colour = 'darkblue')

benchmark_density_plot

mean <- mean(mon.ret$Lyginamasis.indeksas)

sd_pos <- mean + (2 * sd(mon.ret$Lyginamasis.indeksas))

sd_neg <- mean - (2 * sd(mon.ret$Lyginamasis.indeksas))

```

```

sd_pos_shaded_area <-
  ggplot_build(benchmark_density_plot)$data[[1]] %>%
  filter(x > sd_pos)

sd_neg_shaded_area <-
  ggplot_build(benchmark_density_plot)$data[[1]] %>%
  filter(x < sd_neg)

benchmark_density_plot <-
  benchmark_density_plot +
  geom_area(data = sd_pos_shaded_area, aes(x = x, y = y), fill="pink", alpha = 0.5) +
  geom_area(data = sd_neg_shaded_area, aes(x = x, y = y), fill="pink", alpha = 0.5) +
  scale_x_continuous(breaks = scales::pretty_breaks(n = 10))

benchmark_density_plot

mean <- mean(mon.ret$Lyginamasis.indeksas)

mean_line_data <-
  ggplot_build(benchmark_density_plot)$data[[1]] %>%
  filter(x <= mean)

benchmark_density_plot +

  geom_segment(data = mean_line_data, aes(x = mean, y = 0, xend = mean, yend = density),
    color = "black", linetype = "dotted") +

  annotate(geom = "text", x = mean, y = 5, label = "vidurkis",
    fontface = "plain", angle = 90, alpha = .8, vjust = 1.75, size = 12)

#Regresijos

#nuskaitom regresijos failą ir susitvarkom kintamuosius

reg_data<-read.csv("Europe_4_factors.csv",header=T)
rf_data<-read.csv("German_bonds_monthly.csv",header=T)

rmrf<-reg_data[,2]
smb<-reg_data[,3]
hml<-reg_data[,4]
rf<-reg_data[,5]
rm<-rmrf+rf
#rf tampa German bonds
rf<-rf_data[,2]
sfrf<-as.numeric((bendras_monthly_returns$SF.superfondas-rf)[,1])
tfrf<-as.numeric((bendras_monthly_returns$TF.superfondas-rf)[,1])
bmrfrf<-as.numeric((bendras_monthly_returns$Lyginamasis.indeksas-rf)[,1])
rmrf<-rm-rf

```

```

#CAPM regresija

sf.capmregression<-lm(sfrf~rmrf)
summary(sf.capmregression)
bptest(sf.capmregression)
shapiro.test(sf.capmregression$residuals)
vif(sf.capmregression)
dwtest(sf.capmregression)

#grafinis regresijos vaizdavimas

plot(sfrf, rmrf, xlab="Papildomos SF superfondo gražos", ylab="Papildomos rinkos portfelio gražos")
abline(lm(sfrf~rmrf), col="red")

tf.capmregression<-lm(tfrf~rmrf)
summary(tf.capmregression)
bptest(tf.capmregression)
shapiro.test(tf.capmregression$residuals)
vif(tf.capmregression)
dwtest(tf.capmregression)

#P-P grafikas ir histograma
par(mfrow=c(1,2))
qqnorm(tf.capmregression$residuals, pch = 1, frame = FALSE, main = "", xlab = "Teoriniai
kvantiliai",
      ylab = "Imties kvantiliai", cex.lab=1.5, cex.axis=1.5)
qqline(tf.capmregression$residuals, col = "steelblue", lwd = 2)
hist(tf.capmregression$residuals, freq=FALSE, main = "", ylab = "Tankis", xlab = "Liekanos",
      cex.lab=1.5, cex.axis=1.5)
lines(seq(min(tf.capmregression$residuals),max(tf.capmregression$residuals),length =40),
      dnorm(seq(min(tf.capmregression$residuals),max(tf.capmregression$residuals),length =40),
            mean(tf.capmregression$residuals), sd(tf.capmregression$residuals)),
      col="red", lwd=2)
par(mfrow=c(1,1))

bm.capmregression<-lm(bmrf~rmrf)
summary(bm.capmregression)
bptest(bm.capmregression)
shapiro.test(bm.capmregression$residuals)
vif(bm.capmregression)
dwtest(bm.capmregression)

#jeigu darytume regresija ant lyginamojo indekso

sf.capmregression<-lm(sfrf~bmrf)
summary(sf.capmregression)
bptest(sf.capmregression)
shapiro.test(sf.capmregression$residuals)
vif(sf.capmregression)

```

```

dwtest(sf.capmregression)

#grafinis regresijos vaizdavimas

plot(sfrf, bmrfr, xlab="Papildomos SF superfondo gražos", ylab="Papildomos lyginamojo indekso
grąžos")
abline(lm(sfrf~bmrfr), col="red")

tf.capmregression<-lm(tfrf~bmrfr)
summary(tf.capmregression)
bptest(tf.capmregression)
shapiro.test(tf.capmregression$residuals)
vif(tf.capmregression)
dwtest(tf.capmregression)

#Fama French regresija

sf.ffregression<-lm(sfrf~rmrfr+smb+hml)
summary(sf.ffregression)
bptest(sf.ffregression)
shapiro.test(sf.ffregression$residuals)
vif(sf.ffregression)
dwtest(sf.ffregression)

#grafinis regresijos vaizdavimas (3D)

library(scatterplot3d)
s3d <-scatterplot3d(rmrfr,smb,sfrf,pch=16, highlight.3d=TRUE,
                    type="h", zlab="SF superfondas", xlab="Europos rinkos portfelis", ylab="SMB")
fit <- lm(sfrf ~ rmrfr+smb)
s3d$plane3d(fit)

tf.ffregression<-lm(tfrf~rmrfr+smb+hml)
summary(tf.ffregression)
bptest(tf.ffregression)
shapiro.test(tf.ffregression$residuals)
vif(tf.ffregression)
dwtest(tf.ffregression)

bm.ffregression<-lm(bmrfr~rmrfr+smb+hml)
summary(bm.ffregression)
bptest(bm.ffregression)
shapiro.test(bm.ffregression$residuals)
vif(bm.ffregression)
dwtest(bm.ffregression)

#jeigu darytume regresija ant lyginamojo indekso

sf.ffregression<-lm(sfrf~bmrfr+smb+hml)
summary(sf.ffregression)
bptest(sf.ffregression)

```

```

shapiro.test(sf.ffregression$residuals)
vif(sf.ffregression)
dwtest(sf.ffregression)

#grafinis regresijos vaizdavimas (3D)

library(scatterplot3d)
s3d <- scatterplot3d(bmrf,smb,sfrf,pch=16, highlight.3d=TRUE,
                    type="h", zlab="SF superfondas", xlab="Lyginamasis indeksas", ylab="SMB")
fit <- lm(sfrf ~ bmrf+smb)
s3d$plane3d(fit)

tf.ffregression<-lm(tfrf~bmrf+smb+hml)
summary(tf.ffregression)
bptest(tf.ffregression)
shapiro.test(tf.ffregression$residuals)
vif(tf.ffregression)
dwtest(tf.ffregression)

#Carhart regresija

mom<-reg_data[,6]

sf.chregression<-lm(sfrf~rmrf+smb+hml+mom)
summary(sf.chregression)
bptest(sf.chregression)
shapiro.test(sf.chregression$residuals)
vif(sf.chregression)
dwtest(sf.chregression)

tf.chregression<-lm(tfrf~rmrf+smb+hml+mom)
summary(tf.chregression)
bptest(tf.chregression)
shapiro.test(tf.chregression$residuals)
vif(tf.chregression)
dwtest(tf.chregression)

bm.chregression<-lm(bmrf~rmrf+smb+hml+mom)
summary(bm.chregression)
bptest(bm.chregression)
shapiro.test(bm.chregression$residuals)
vif(bm.chregression)
dwtest(bm.chregression)

#jeigu darytume regresija ant lyginamojo indekso

sf.chregression<-lm(sfrf~bmrf+smb+hml+mom)
summary(sf.chregression)
bptest(sf.chregression)
shapiro.test(sf.chregression$residuals)
vif(sf.chregression)

```

```
dwtest(sf.chregression)
```

```
tf.chregression<-lm(tfrf~bmrfsmb+hml+mom)
```

```
summary(tf.chregression)
```

```
bptest(tf.chregression)
```

```
shapiro.test(tf.chregression$residuals)
```

```
shapiro.test(tfrf)
```

```
vif(tf.chregression)
```

```
dwtest(tf.chregression)
```