ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS

Martynas Brazauskas

INVESTICINIO PORTFELIO FORMAVIMO SPRENDIMŲ PAGRINDIMAS TAIKANT TURTO ALOKACIJOS STRATEGIJAS SKIRTINGOSE FINANSŲ RINKOSE

Mokslo daktaro disertacija

Socialiniai mokslai, ekonomika (04 S)

Šiauliai, 2018

Mokslo daktaro disertacija rengta 2014–2018 metais Šiaulių universitete pagal suteiktą Vytauto Didžiojo universitetui su ISM Vadybos ir ekonomikos universitetu, Aleksandro Stulginskio universitetu, Mykolo Romerio universitetu, Šiaulių universitetu (2011 m. birželio 8 d. įsakymu Nr. V-1019) doktorantūros teisę.

Mokslinė vadovė – prof. dr. Diana CIBULSKIENĖ (Šiaulių universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika, 04 S).

© Martynas Brazauskas, 2018
© Šiaulių universitetas, 2018

TURINYS

Paveikslėlių sąrašas 5
Lentelių sąrašas 6
Pagrindinės sąvokos ir terminai 7
Santrumpų sąvadas 8

ĮVADAS 9

1. TURTO ALOKACIJOS SPRENDIMŲ TEORINIŲ IR EMPIRINIŲ TYRIMŲ ANALIZĖ 18
1.1. Turto alokacijos teoriniai aspektai 18
1.1.1. Turto alokacijos samprata 18
1.1.2. Investicinio portfelio turto alokacijos sprendimų empirinių tyrimų analizė 19
1.1.3. Tarprinkinė analizė 25
1.1.3.1. Finansų rinkų tarpusavio ryšiai 27
1.1.3.2. Verslo ciklų teorija 31
1.2. Investicinės rizikos vertinimo aspektai 34
1.2.1. Rizikos teorinis reikšmingumas 34
1.2.2. Rizikos ir grąžos ryšio empirinių tyrimų analizė 36
1.2.3. Kiekybiniai rizikos vertinimo metodai 38
1.2.4. Rizikos vertinimo rodiklių empirinių tyrimų analizė 46
1.3. Akcijų patrauklumo vertinimo rodikliai 49
1.3.1. Vertės investavimo samprata 50
1.3.2. Saugumo ribos koncepcija 50
1.3.3. Akcijų patrauklumo vertinimo rodiklių empirinių tyrimų apžvalga 53
1.4. Empirinių tyrimų metodų analizė 55

2. TURTO ALOKACIJA GRĮSTO INVESTICINIO PORTFELIO FORMAVIMO IR JO TYRIMO METODOLOGIJA 63
2.1. Turto alokacija grįsto investicinio portfelio formavimo modelio metodologinis pagrindimas 63
2.2. Turto alokacija grįsto investicinio portfelio formavimo modelio sudarymas 65
2.3. Empirinio tyrimo logika ir etapai 70
2.3.1. Tyrimo hipotezės ir logika 70
2.3.2. Pirmasis tyrimo etapas 73
2.3.3. Antrasis tyrimo etapas 76
2.3.4. Trečiasis tyrimo etapas 78
2.3.5. Ketvirtasis tyrimo etapas 79
2.3.6. Penktasis tyrimo etapas 84

3. TAKTINĖS TURTO ALOKACIJOS SPRENDIMŲ TESTAVIMAS FINANSŲ RINKOSE 86
3.1. Investicinio portfelio sprendimų priėmimas taikant tarprinkinę analizę 86
3.2. Akcijų investicinio portfelio sprendimų priėmimas 97
BENDROSIOS IŠVADOS 113
LITERATŪRA 118
PRIEDAI 134

PAVEIKSLĖLIŲ SĄRAŠAS

0.1 pav. Disertacijos loginė struktūra
1.1 pav. Turto alokacijos galimybės
1.2 pav. Finansų rinkų pokyčiai verslo ciklo stadijose
1.3 pav. Finansų rinkų verčių pokyčiai
1.4 pav. Standartinis nuokrypis hipotetiniame skirstinyje
1.5 pav. Skirstiniai su vienodu VaR, bet skirtingomis uodegomis
1.6 pav. VaR ir CVaR padėtis nuostolių pasiskirstyme
1.7 pav. Minimalios priimtinos grąžos padėtis nuostolių pasiskirstyme
1.8 pav. Nuosmukiai portfelio vertės pokytyje
2.1 pav. Preliminari finansų rinkose vyraujančių rizikų struktūra
2.2 pav. Turto alokacijos strategija paremto investicinio portfelio formavimo modelis
2.3 pav. Taktinės turto alokacijos schema
2.4 pav. Empirinio tyrimo logika
2.5 pav. Pirmosios tyrimo dalies logika
2.6 pav. Tarprinkine analize grįstų sprendimų priėmimo algoritmas
2.7 pav. Antrosios tyrimo dalies logika
2.8 pav. Trečiosios tyrimo dalies logika
2.9 pav. Ketvirtosios tyrimo dalies logika
2.10 pav. Penktosios tyrimo dalies logika
3.1 pav. Investicinių portfelių vertės pokyčiai (portfelis pertvarkomas kas 1 metus)
3.2 pav. Investicinių portfelių vertės pokyčiai (portfelis pertvarkomas kas 6 mėnesius)
3.3 pav. Investicinių portfelių vertės pokyčiai (portfelis pertvarkomas kas 3 mėnesius)
3.4 pav. Investicinių portfelių verčių pokyčiai, naudojant standartinį nuokrypį
3.5 pav. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant 4 rodiklius
3.6 pav. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant fundamentalius rodiklius
3.7 pav. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant vertės ir mažo kintamumo anomalijų sinergiją
3.8 pav. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant fundamentalius ir rinkos rizikos rodiklius

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1.1 lentelė. Turto alokacijos tyrimų rezultatai
1.2 lentelė. Turto alokacijos lygis investiciniame portfelyje
1.3 lentelė. Finansų rinkų tarpusavio ryšiai
1.4 lentelė. Reiškiniai, lemiantys verslo ciklus
1.5 lentelė. Finansų rinkų rodiklių pokyčiai skirtingose verslo ciklo stadijose
1.6 lentelė. Skirtingų rinkos rizikos rūšių privalumai ir trūkumai
1.7 lentelė. Empiriniuose tyrimuose naudoti rizikos vertinimo rodikliai ir metodai (iki 2010 m.)
1.8 lentelė. Empiriniuose tyrimuose naudojami rizikos vertinimo rodikliai ir metodai (nuo 2010 m.)
1.9 lentelė. Akcijų atrankos rodikliai
1.10 lentelė. Akcijų atrankos rodiklių empirinių tyrimų apžvalga
2.1 lentelė. Santykiniai rodikliai
2.2 lentelė. Finansų rinkų patrauklumo vertinimo rodikliai
2.3 lentelė. Fundamentalūs rodikliai akcijų patrauklumui įvertinti
3.1 lentelė. Investicinių portfelių metinė grąža analizuojamu laikotarpiu (portfelis pertvarkomas kas 1 metus)
3.2 lentelė. Investicinių portfelių efektyvumo vertinimo rodikliai (portfelis pertvarkomas kas 1 metus)
3.3 lentelė. Investicinių portfelių metinė grąža analizuojamu laikotarpiu (portfelis pertvarkomas kas 6 mėnesius)
3.4 lentelė. Investicinių portfelių efektyvumo vertinimo rodikliai (portfelis pertvarkomas kas 6 mėnesius)
3.5 lentelė. Investicinių portfelių metinė grąža analizuojamu laikotarpiu (portfelis pertvarkomas kas 3 mėnesius)
3.6 lentelė. Investicinių portfelių efektyvumo vertinimo rodikliai (portfelis pertvarkomas kas 3 mėnesius)
3.7 lentelė. Indeksų efektyvumo vertinimo rezultatai
3.8 lentelė. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant standartinį nuokrypį
3.9 lentelė. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant 4 rodiklius
3.10 lentelė. Sudarytų investicinių portfelių rezultatų vidurkiai
3.11 lentelė. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant fundamentalius rodiklius
3.12 lentelė. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant vertės ir mažo kintamumo anomalijų sinergiją
3.13 lentelė. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant fundamentalius ir rinkos rizikos rodiklius
3.14 lentelė. S&P 500 indekso rezultatai
3.15 lentelė. Tyrimo hipotezių tikrinimo rezultatai

PAGRINDINĖS SĄVOKOS IR TERMINAI

A priori – apibūdinimas duomenų, informacijos ir žinių visumos, nepriklausomai nuo patyrimo.

Akcijos – nuosavybės vertybiniai popieriai, atspindintys akcininkuo nuosavybės dalį akcinėje bendrovėje.

Anomalija – nukrypimas nuo normų, priimtinų finansų rinkų teorijų.

Decilis – atsitiktinio dydžio dešimtosios dalies tikimybės kvantilis.

Fundamentalioji analizė – įmonės, finansinio instrumento arba visos ekonomikos vystymosi analizė, kai analizuojama, kokie veiksniai yra ilgalaikiai, darantys ilgalaikę, fundamentalią įtaką analizuojamo objekto augimui, vystymuisi, kainos ir vertės pokyčiams (Kancerevyčius, 2009).

Fundamentalus rodiklis – fundamentalios analizės metu naudojama veiklos rezultatų išraiška.

Investicinis portfelis – investuotojo laikoma vertybinių popierių bei kito investicinio turto visuma siekiant priimtinos grąžos ir rizikos santykio.

Kiekybiniai metodai – metodai, kur galutiniam rezultatui apskaičiuoti naudojami skaičiai.

Mažo kintamumo anomalija – vyraujanti situacija finansų rinkose, kai maža rizika pasižyminčių aktyvų kainos kyla sparčiau nei didele rizika pasižyminčių aktyvų.

Normalusis skirstinys – tolydus duomenų pasiskirstymas.

Obligacijos – vertybiniai skolos popieriai, patvirtinantys jų turėtojo teisę numatytais terminais gauti jų nominalią vertę atitinkančią sumą, palūkanas ar kitą ekvivalentą.

Optimali investicinio portfelio sudėtis – užtikrinanti didžiausią efektyvumą prie pasirinktų rizikos, grąžos ar kitų reikalavimų.

Rinkos rizika – praradimų galimybės, atsirandančios dėl nepalankių rinkos kainų, palūkanų normų, valiutos kursų pokyčių.

Robastiniai duomenys – duomenys, nejautrūs išskirtims.

Saugumo riba – sąvoka, apibūdinanti situaciją, kai perkami investiciniai produktai už kainą, žemesnę nei rinkos vertė, taip siekiant apsisaugoti nuo netinkamo tikrosios kainos nustatymo.

Skirstinys – imties reikšmių pasiskirstymas.

Turto alokacija – investicinio turto išskaidymo tarp skirtingų turto klasių, šalių ar investavimo strategijų procesas.

Turto klasės – finansinio turto grupės.

Uodega – tikimybių teorijoje vadinami tolimieji tikimybinio dėsnio kvantiliai (Kabašinskas, 2007).

SANTRUMPŲ SĄVADAS

ACWI – pasaulio akcijų indeksas MSCI All Country World Index.
AMEX – Amerikos vertybinių popierių birža.
BNDGLB – Barclays Capital Inc. pateikiamas pasaulio obligacijų indeksas Barclays Capital Bond Composite – Global Index.
CAGR – metinis investicijų augimo koeficientas (angl. *Conditional annual growth rate*).
CAPM – ilgalaikio turto įkainojimo modelis.
COPRAS – daugiakriterio kompleksinio proporcingo įvertinimo metodas.
CVaR – sąlyginės rizikos vertės metodas.
DXY – JAV dolerio indeksas U. S. Dollar Index.
ETF – biržoje prekiaujamas fondas.
MCDM – daugiakriteris sprendimų priėmimo metodas.
NASDAQ – JAV vertybinių popierių birža.
NYSE – Niujorko vertybinių popierių birža.
SPGSCI – prekių indeksas S&P GSCI (angl. *Goldman Sachs Commodity Index*) Total Return Index.
S&P 500 – pagrindinis JAV akcijų indeksas, apimantis didelės kapitalizacijos JAV įmonių akcijas.
VaR – rizikos vertės metodas.

ĮVADAS

Tyrimo aktualumas. Investicijų valdymas yra ne tik svarbi ekonomikos dalis, tai sudėtinga verslo šaka ir galimybė smulkiesiems investuotojams padidinti gaunamas pajamas. Investicijos prisideda prie ekonomikos augimo, inovacijų, naujų technologijų kūrimo, socialinės gerovės, gamtos apsaugos ir kitų veiksnių. Vyrauja daugybė investavimo galimybių, kurios sukuria vertę, tačiau ne visi siūlomi sprendimai yra pelningi arba atitinka investuotojų interesus. Investuotojų asmeninės savybės, poreikiai, interesai nulėmė, kad rinkoje vyrauja daugybė investavimo strategijų ir galimybių.

Moderni investicinio portfelio teorija yra pagrįsta turto alokacijos sprendimų taikymu investicinio portfelio formavimo procese. Analizuojamos įvairios turto alokacijos strategijos, kai investicijos išskaidomos tarp skirtinguose sektoriuose veikiančių įmonių, skirtingų turto klasių, įvairių šalių, žemynų ir kt. Sparti globalizacija ir finansų rinkų plėtra suteikė investuotojams galimybę greitai, nesudėtingai ir pigiai pritaikyti investicinio portfelio sprendimams pagrįsti įvairias turto alokacijos strategijas. Šiuolaikinės finansų rinkos pasižymi glaudumu, duomenų kiekiu ir neapibrėžtumu. Įvairios sąjungos, prekybiniai ryšiai, laisva prekyba nulėmė, kad finansų rinkos tapo smarkiai susijusios tarpusavyje. Tai atsispindi ir kylančiose finansų krizėse: ankstesnės finansų krizės apimdavo vieną šalį, jos kaimynes ar tik tam tikrą regioną, o 2008 m. kilusi finansų krizė pasižymėjo savo globalumu. Internetui tampant vis svarbesniam mūsų gyvenime, be jo neapsieina ir prekyba finansų rinkose. Didėjanti prekyba internetu skatina spartų duomenų didėjimą, o tai lemia vis didesnius kaštus, skiriamus duomenų analizei. Investiciniai objektai dažniausiai analizuojami naudojant kiekybinius veiksnius, tačiau dažnai neapibrėžtumą rinkose sukelia politiniai ar kiti įvykiai, kurie apibrėžiami kaip kokybiniai ir sunkiai identifikuojami. Šie veiksniai lemia atitinkamus investicijų valdytojų sprendimus.

Šiuolaikinėje finansų teorijoje investicijos dažniausiai vertinamos atsižvelgiant į jų grąžą ir riziką. Moderni investicinio portfelio teorija remiasi prielaida, kad investuotojai, optimizuodami savo portfelį, siekia kuo didesnės grąžos ir mažesnės rizikos. Taigi rizika yra ne tik aktuali tyrimų kryptis, bet ir vienas iš svarbiausių veiksnių vertinant investicinių fondų, akcijų ir kitų turto klasių rezultatus ir efektyvumą. Mokslinių tyrimų krypčių įvairovė, kapitalo rinkų, investicinių fondų plėtra lėmė tai, kad analizuojama gana daug ir įvairių rizikos vertinimo rodiklių. Plačiausiai naudojami kiekybiniai investicinės rizikos vertinimo rodikliai, kurie remiasi istoriniu kainų kintamumu. Istorinių duomenų naudojimas netiksliai atspindi esamą ir planuojamą investicinę riziką. Todėl šiuos metodus svarbu suderinti su kiekybiniais investicinės rizikos vertinimo rodikliais, kurie remiasi fundamentaliais rodikliais. Fundamentalių rodiklių nauda investicinio portfelio efektyvumui ir rizikai yra įrodyta moksliniais tyrimais. Šių rodiklių sinergija gali padėti efektyviai valdyti investicinio portfelio riziką ir sumažinti nuostolius išaugus rinkos nepastovumui.

Efektyvus rizikos valdymas yra viena iš pagrindinių finansinių institucijų sėkmės priežasčių. Netinkamas rizikos vertinimas ir metodikų parinkimas padidina finansinių institucijų nuostolių, nemokumo ar kitų problemų tikimybę, tai savo ruožtu lemia kitų finansinių institucijų nuostolius. Finansų rinkų griūtis lemia didelius nuostolius tiek investuotojams, tiek valstybei, kuri yra priversta įsikišti naudojant mokesčių mokėtojų lėšas. Pasikartojančios pasaulinės finansų krizės parodo finansų sistemos tvarumo silpnumą. Netinkamai įvertinus riziką, nuostolių patiria ne tik investuotojai ir bankai, bet ir mokesčių mokėtojai.

Atsižvelgiant į atliktus tyrimus, investicinei rizikai vertinti dažniausiai naudojami istoriniais kainų kintamumo duomenimis paremti rodikliai. Tačiau norint efektyviai įvertinti investicinę riziką būtina atsižvelgti ne tik į analizuojamus istorinius kainų kintamumo duomenis, bet ir į fundamentalius, techninius, politinius, socialinius ir kitus veiksnius. Egzistuojantis tokių veiksnių įtraukimo į investicinės rizikos vertinimą poreikis suformuoja teoriškai pagrįsto ir empiriškai patikrinto modelio sudarymo poreikį. Pagrindus istoriniais kainų kintamumo duomenimis paremtų ir fundamentalių investicinės rizikos vertinimo rodiklių sinergiją, toks modelis leistų sumažinti investicijų riziką ir padidinti efektyvumą.

Problemos ištirtumo lygis. Analizuojamos įvairios strategijos, skirtos investicinio portfelio formavimo sprendimams pagrįsti: fundamentalia analize paremtos strategijos padeda įvertinti įmonių vertę, atsižvelgiant į jų pateikiamas finansines ataskaitas (Graham, 1974; Anderson, Brooks, 2006; Damodaran, 2012; Singh, Kaur, 2013), o technine analize paremtos – įvertinti kainų tendencijas rinkoje (Murphy, 1991; Murphy, 2004). Vienas iš svarbiausių investuotojų priimamų sprendimų yra investicinio portfelio turto alokacija (Brown, Garlappi, Tiu, 2010). Analizuojamos skirtingos turto alokacijos rūšys: strateginė turto alokacija (Brinson ir kt., 1986, 1991, 1995; Anson, 2004; Basak, Makarov, 2014; Blitz, Groot, 2014), dinaminė turto alokacija (Schröder, 2013; Xiong, Sullivan, Wang, 2013; Harman ir kt., 2014; Cardinale, Navone, Pioch, 2014; Almadi, Rapach, Suri, 2014), taktinė turto alokacija (Jensen, Johnson, Mercer, 2002; Blitz, Vliet, 2008; Kidd, 2014; Macijauskas, 2015). Išskaidant investicinį portfelį svarbus ne tik strategijos pasirinkimas, bet ir tinkamų turto klasių įtraukimas į investicinį portfelį. Analizuojamos ir testuojamos įvairios investicijų išskaidymo strategijos. Paprasčiausia strategija, kai investicijos išskaidomos tarp skirtingų sektorių, akcijų indeksų ar sektorių indeksų (Markowitz, 1952; Mohamad ir kt., 2006; Goetzmann, Kumar, 2008; Nanda ir kt., 2010). Taip pat analizuojama turto alokacija tarp skirtingų šalių (Lessard, 1973; Campbell ir kt., 2010; Asness ir kt., 2011; Mushtaq, Shah, 2014; Abid ir kt., 2014), tarp akcijų ir obligacijų (Hui ir kt., 2006; Cardinale ir kt., 2014), papildomai į investicinį portfelį įtraukiant nekilnojamąjį turtą (Conover, Friday, Sirmans, 2002; Bivainis, Volodzkienė, 2008; Bikas, Laurinavičius, 2009; Brounen, Prado, Verbeek, 2010; Žilinskij, 2012), valiutas, metalus, žaliavas, tauriuosius metalus (Žilinskij, 2012; Bansal, Kumar, Verma, 2014; Geczy, 2014; Cibulskienė, Brazauskas, 2014; Macijauskas, 2015). Investicinio portfelio formavimui įtraukiamos ir labiau egzotinės, tačiau mažiau likvidžios investicijos. Kaip potencialios investavimo priemonės įvardijami meno kūriniai, vy-

nas, smuikai (Worthington, Higgs, 2004; Raškinis, Zigmantienė, 2008; Campbell, 2008; Masset, Henderson, 2009; Jurevičienė, Savičenko, 2012; Jurevičienė, Jakavonytė, 2015).

Turto alokacija yra neatsiejama investicinio portfelio valdymo dalis. Šios strategijos populiarumą lemia ne tik noras investuoti į egzotinius investicinius instrumentus ir turto klases ar poreikis sumažinti investicinę riziką. Svarbus veiksnys, lemiantis šios strategijos populiarumą, yra skirtingų turto klasių specifinės savybės ir jų tarpusavio ryšiai. Atlikti tyrimai parodė, kad akcijų rinka yra susijusi su obligacijomis (Stivers, Sun, 2002; Murphy, 2004; Patoda, Jain, 2012), auksu (Chiang ir kt., 2013), prekėmis (Creti ir kt., 2012; Lombardi, Ravazzolo, 2013), valiutomis (Francis ir kt., 2006; Fahami ir kt., 2014; Valls, Chuliá, 2014). Taip pat tarpusavyje susijusios obligacijos ir prekės (Murphy, 1991), obligacijos ir valiutos (Gagnon, 2005), prekės ir valiutos (Sujit, Kumar, 2011; Tse, Zhao, 2011). Finansų rinkos yra glaudžiai susijusios ne tik tarpusavyje, bet ir su verslo ciklais (Murphy, 2004). Atlikti tyrimai dažniausiai yra orientuoti į skirtingų turto klasių poveikį viena kitai, įvairių turto klasių derinimą investiciniame portfelyje, optimalios portfelio sudėties paiešką. Tačiau mažai dėmesio skiriama finansų rinkų tarpusavio ryšių bei ryšių su verslo ciklais panaudojimui investiciniams sprendimams pagrįsti. Tyrimuose turto alokacija analizuojama kaip investicijų išskaidymas tarp pasirinktų turto klasių, tačiau stokojama gilesnio požiūrio į skirtingas turto klases ir atitinkamai turto klasei priklausančių aktyvų atranką.

Investicinio portfelio sprendimams pagrįsti naudojama ne tik turto alokacijos strategija. Turto alokacijos sprendimai derinami kartu su inertiškumo ir vertės investavimo strategijomis (Blitz, Vliet, 2008), inertiškumo ir mažo kintamumo strategijomis (Blitz, Groot, 2014). Pastaruoju metu vis plačiau analizuojamos investicinio portfelio formavimo strategijos, paremtos tik finansinio turto rizika (Clarke, Silva, Thorley, 2013; Idzorek, Kowara, 2013; Guilleminot, Ohana, Ohana, 2014; Garcia-Feijóo, Kochard, Sullivan, Wang, 2015). Finansinio turto rizikos vertinimas yra svarbi investicinio portfelio formavimo strategijos dalis. H. Markowitz (1952) pasiūlytas optimalaus investicinio portfelio formavimo metodas, atsižvelgiant į grąžą ir riziką, tapo modernios portfelio teorijos pagrindu. Atlikti tyrimai patvirtina teigiamą rizikos ir grąžos ryšį (Black, Jensen, Scholes, 1972; Citak, 2007; Chambers, Sezgin, Karaaslan, 2013). Tačiau pastaruoju metu daugėja mokslinių tyrimų, kurie patvirtina neigiamą rizikos ir grąžos ryšį ne tik akcijų rinkoje (Kuo, Li, 2013; Chow, Hsu, Kuo, Li, 2014; Goldberg, Leshem, Geddes, 2014), bet ir obligacijų rinkoje (Altman, Gonzalez-Heres, Chen, Shin, 2014; Carvalho, Dugnolle, Lu, Moulin 2014). Tyrimų rezultatai parodo, kad nėra bendros nuomonės dėl rizikos ir grąžos ryšio. Toks tyrimų rezultatų neatitikimas patvirtina rinkoje egzistuojančią mažo kintamumo anomaliją, kuri pritraukia ne tik tyrėjų, bet ir investuotojų dėmesį. Atliekami tyrimai apsiriboja mažo kintamumo anomalijos testavimu naudojant tik kainų svyravimus įvertinančius rodiklius, rečiau analizuojant šios anomalijos sinergiją su kitomis investicinio portfelio valdymo strategijomis. Paplitęs šios strategijos taikymas skatina ieškoti šios anomalijos panaudojimo galimybių derinant su kitomis strategijomis.

Finansų rinkose egzistuoja daugybė anomalijų: sausio mėnesio efektas, susijungimų arbitražo efektas, dydžio efektas, vertės efektas ir kt. (Kartašova, 2012). Plačiai yra analizuojamas vertės efektas. Tyrėjai nagrinėja įvairių fundamentalių rodiklių poveikį akcijų kainoms: akcijos kainos ir buhalterinės vertės santykio (Fama, French, 1992; Kucko, 2007; Penman, Richardson, Tuna, 2007), akcijos kainos ir pelno santykio (Anderson, Brooks, 2006; Kelly, McClean, McNamara, 2008; Truong 2009), akcijos kainos ir trumpalaikio turto santykio (Bildersee, Cheh, Zutshi, 1993; Xiao, Arnold, 2008; Singh, Kaur, 2013) ir kt. Tyrimai patvirtina, kad vertės investavimo principų taikymas padeda pasiekti didesnę investicinio portfelio grąžą. Vertės investavimo strategijos ir mažo kintamumo anomalijos teoriniai taikymo principai yra panašūs. Naudojant šias strategijas siekiama atrinkti nerizikingus aktyvus, kurie pasiektų didesnę nei rinkos grąžą. Tačiau tyrimai nepatvirtina vertės investavimo strategijos poveikio investicinio portfelio rizikai, t. y. ši strategija padeda pasiekti didesnę grąžą, tačiau neužtikrina mažos rinkos rizikos. Atliekamuose tyrimuose mažai analizuojama vertės ir mažo kintamumo anomalijų strategijų sinergija.

Mokslinėje literatūroje atkreipiamas tyrėjų dėmesys į tokias svarbias investicinio portfelio valdymo problemas: kaip efektyviai išskaidyti investicinį portfelį; kokia optimali išskaidyto investicinio portfelio sudėtis; kaip investuotojų elgsena padeda priimti efektyvesnius turto alokacijos sprendimus; kaip turto alokacija padeda apsisaugoti nuo rizikos ir netekčių galimybių; kaip optimizuoti ryšį tarp siekiamo uždirbti pelno ir prisiimamos rizikos; kaip investicinio portfelio grąža priklauso nuo prisiimamos rizikos; kaip tinkamai suvaldyti ir įvertinti riziką ir kt. Tyrimuose diskutuojama dėl efektyvių turto alokacijos sprendimų, investicinės rizikos valdymo, tinkamų metodų parinkimo ir taikymo praktikoje, efektyvių investicinio portfelio valdymo sprendimų. Ši išskaidyto investicinio portfelio valdymo problema yra aktuali tiek teoriniu, tiek praktiniu požiūriu, jos sprendimui ir bus skirtas šis disertacinis darbas.

Tyrimo problema – kokios yra investicinio portfelio formavimo teorinės prielaidos, taikant turto alokacijos strategijas, ir kaip priimti efektyvius investicinio portfelio formavimo sprendimus?

Tyrimo objektas – investicinio portfelio formavimo sprendimai.

Tyrimo tikslas – išnagrinėjus investicinio portfelio formavimo ir turto alokacijos teorinius aspektus, sudaryti investicinio portfelio formavimo modelį, pagrįstą vertės ir mažo kintamumo anomalijų sinergija, ir jį empiriškai patikrinti.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išanalizuoti mokslinėje literatūroje pristatomus investicinio turto alokacijos sprendimus.
2. Apibendrinti mokslinėje literatūroje pateikiamus akcijų patrauklumo ir rizikos vertinimo metodus bei rodiklius.
3. Identifikuoti investicinio portfelio formavimo strategijoje naudojamus modelius.
4. Sudaryti turto alokacijos strategija grįsto investicinio portfelio formavimo modelį.

5. Empiriškai patikrinti turto alokacija grįsto investicinio portfelio formavimo modelį.

Metodai. Disertacijos tikslui ir keliamiems uždaviniams pasiekti darbe taikomi tokie metodai: literatūros analizei – mokslinių šaltinių analizė, sintezė, apibendrinimas; duomenų rinkimui, apibendrinimui ir modelio sudarymui – koreliacinė analizė, matematinis ir statistinis apdorojimas, grafinis vaizdavimas ir lyginimas, daugiakriteris vertinimas.

Darbo mokslinį naujumą nusakantys rezultatai:

- Atskleidus tyrėjų požiūrį į turto alokacijos sprendimus, disertacijoje pateikiama strategija, paremta skirtingų turto klasių sąveika su verslo ciklais, norint sumažinti investicinio portfelio riziką ir siekiant priimtinos investuotojams grąžos. Šiuolaikinės technologijos keičia investuotojų požiūrį į investicinio portfelio alokaciją. Mokslininkų siūlomi optimalūs investicinių portfelių išskaidymo sprendimai tarp 20–50 skirtingų aktyvų tampa nepriimtini, kai šiuolaikinės technologijos suteikia galimybes investuoti į visą rinką tiek pasaulio, tiek atskirų šalių mastu, suteikiamos galimybės investuoti į skirtingas įmonių veiklos sritis, technologijų rūšis, prekes, žaliavas ir t. t. Apibrėžta optimali investicinio portfelio sudėtis tampa nepatraukli ne tik dėl greitai besikeičiančios finansų rinkų situacijos, tačiau ir dėl apribojimų investuoti ne tik į pavienius aktyvus, bet ir į visą rinką ar sektorių.
- Remiantis atliktais tyrimais, pateikiami tyrėjų požiūriai į turto alokaciją ne tik plačiąja prasme, kai analizuojamos skirtingos turto klasės, tačiau ir siaurąja prasme, vertinant akcijų patrauklumą. Identifikuojami naudoti turto klasių, akcijų atrankos, rizikos vertinimo rodikliai ir jų taikymo problemos vertinant aktyvų patrauklumą. Nustatyta, kad rinkos rizikos vertinimo rodiklių ir fundamentalių rodiklių sinergija turi įtakos investicinio portfelio efektyvumui. Sudarytas modelis paremtas tarprinkinės analizės, modernios portfelio teorijos, vertės investavimo koncepcijomis. Plėtojamo modelio universalumas leidžia į jį įtraukti papildomų turto klasių (pvz., obligacijų, prekių, valiutų ar kt.) aktyvų analizę. Taip sudaromas pilnas modelis, kuris įvertina skirtingų turto klasių ir individualių turto klasių aktyvų patrauklumą ir riziką.
- Disertacijoje, remiantis mokslinių tyrimų duomenimis, apibendrintai pateikti teoriniai ir praktiniai investicinės rizikos vertinimo rodikliai, kurie įvertina skirtingas rinkos rizikos rūšis. Atsižvelgiant į tai, sudaryta ir pagrįsta investicinio portfelio formavimo strategija, paremta tik rinkos rizikos vertinimo rodikliais. Nustatyta, kad, naudojant tik riziką įvertinančius rodiklius, galima padidinti investicinio portfelio grąžą ir efektyvumą. Ši metodika padeda įvertinti ne tik plačiai analizuojamą riziką, matuojamą standartiniu nuokrypiu, tačiau ir investuotojų nemėgstamą neigiamą riziką bei ekstremalių kainų pokyčių riziką. Ši strategija gali būti naudojama vertinti rizikai įvairiose finansų rinkose.

Darbo praktinį reikšmingumą nusakantys rezultatai:

- Sudarytame investicinio portfelio formavimo modelyje integruoti skirtingo lygmens rodikliai, kurie mokslinėje literatūroje dažniausiai buvo analizuojami atskirai. Sukurtas investicinio portfelio formavimo modelis yra patikrintas keturiose pagrindinėse finansų rinkose: akcijų, obligacijų, prekių, valiutų. Pateikiamas modelis yra universalus, tinkantis investicinio portfelio formavimui įvairiose verslo ciklo stadijose. Kompleksinis investicijų vertinimas apima finansų rinkų patrauklumo vertinimą, rinkos rizikos bei įmonės finansinės situacijos vertinimą. Remdamiesi šiuo modeliu investuotojai gali atrinkti patraukliausias turto klases ir tik tada investuoti į atitinkamus aktyvus.
- Tyrimas apima du skirtingus verslo ciklus. Finansų rinkos ir įmonės, kurių akcijos kotiruojamos biržoje, pasižymi skirtingais rezultatais įvairiose verslo ciklo stadijose. Todėl yra svarbus tyrimo laikotarpio pasirinkimas. Atliktas tyrimas leido realiau vertinti tyrimo rezultatus. Tai lemia didesnį patikimumą siekiant praktiškai pritaikyti tyrimo rezultatus. Tokia duomenų imtis įgalino išvengti tyrimo laikotarpio pasirinkimo klaidos (angl. *time-period bias*). Laikotarpio pasirinkimo klaida pasireiškia, kai pasirenkamas netinkamas periodas tyrimui. Trumpojo laikotarpio tyrimai neatspindi ilgojo laikotarpio tendencijų, tuo tarpu rinkos anomalijas efektyviausia analizuoti naudojant duomenis, kurie apima keletą verslo ciklų.
- 2017 m. pabaigoje JAV akcijų rinkoje susiformavo situacija, kai buvo pasiekta mažiausia per 20 metų VIX indekso reikšmė ir Shiller P/E rodiklis pakilo į antrą vietą pagal brangumą per daugiau nei 120 m. istoriją. Maža VIX indekso reikšmė atspindi investuotojų ramumą ir optimizmą, tačiau aukšta Shiller P/E rodiklio reikšmė parodo santykinį finansų rinkų brangumą. Susidarius situacijai, kai akcijų rinkos yra perpirktos ir brangios, o investuotojai ramūs ir optimistiškai nusiteikę, svarbu ieškoti efektyvių investicinio portfelio formavimo ir diversifikavimo sprendimų.
- Didelę obligacijų indekso grąžą lėmė palaipsniui mažėjančios palūkanų normos, o dėl paskutinio didžiausių pasaulio valstybių ekonomikų kiekybinio skatinimo sprendimų palūkanų normos buvo sumažintos iki minimalaus ar netgi neigiamo lygio. Obligacijų rinkoje investicinė grąža pasiekiama per obligacijų verčių pokyčius ir obligacijų kuponus. Neigiamos arba artimos nuliui palūkanų normos išsėmė obligacijų rinkos grąžos galimybes, taigi turto alokacijos sprendimai tampa dar aktualesni augant rizikai atskirose turto klasėse.

Tyrimo apribojimai. Atliekant tyrimą analizuojamos keturios pagrindinės turto klasės. Finansinės technologijos suteikia galimybes investuotojams plačiau išskaidyti investicijas. Investuotojai nukreipti lėšas gali ne tik į labiau tradicines turto klases, tokias kaip nekilnojamasis turtas, meno kūriniai, vynas, viskis, tačiau ir į naujesnes bei vis populiarėjančias turto klases: kriptovaliutas, tarpusavio skolinimo platformas ir kt. Pasirinkta strategija ir tyrimas apriboja šio modelio patrauklumą investuotojams, tačiau pasiūlytas modelis nėra apribotas tik pasirinktomis strategijomis, todėl, atlikus papildomus tyrimus, galima įtraukti daugiau turto klasių į investicinio portfelio formavimo strategiją.

Pasirinktos aktyvų patrauklumo vertinimo strategijos apsiriboja tik dalimi investicijų pasaulyje naudojamų kiekybinių veiksnių ir visiškai nenaudoja kokybinių veiksnių. Atlikta analizė parodė, kad naudojamos strategijos padidina investicinio portfelio efektyvumą, nepriklausomai nuo verslo ciklo stadijos ar netgi nuo taikomos pasyvios ar aktyvios strategijos. Vertybinių popierių kainas taip pat veikia rinkos sentimentai, socialiniai, politiniai veiksniai, todėl nors šie veiksniai neįtraukti į naudojamą modelį, tačiau pasirinka strategija, kai taikomas kompleksinis aktyvų patrauklumo vertinimas, suteikia galimybę į modelį įtraukti kokybinius veiksnius.

Vienas iš atlikto tyrimo apribojimų yra duomenų atranka. Duomenų atrankos klaida (angl. *Sample selection bias*) pasireiškia, kai duomenų analizei pasirenkamos tik egzistuojančios ir veikiančios įmonės. Tyrime neįtraukiamos įmonės, kurios bankrutavo, susijungė ar kitaip buvo pašalintos iš indekso ar pasirinktos duomenų imties. Tokia duomenų atranka padeda efektyviau atlikti tyrimą, greičiau apdoroti duomenis. Tačiau apdorota duomenų imtis nevisiškai atitinka investuotojų lūkesčius ir poreikius. Investuojant nėra žinoma, kurios įmonės susijungs, bankrutuos ar kitaip nutrauks veiklą.

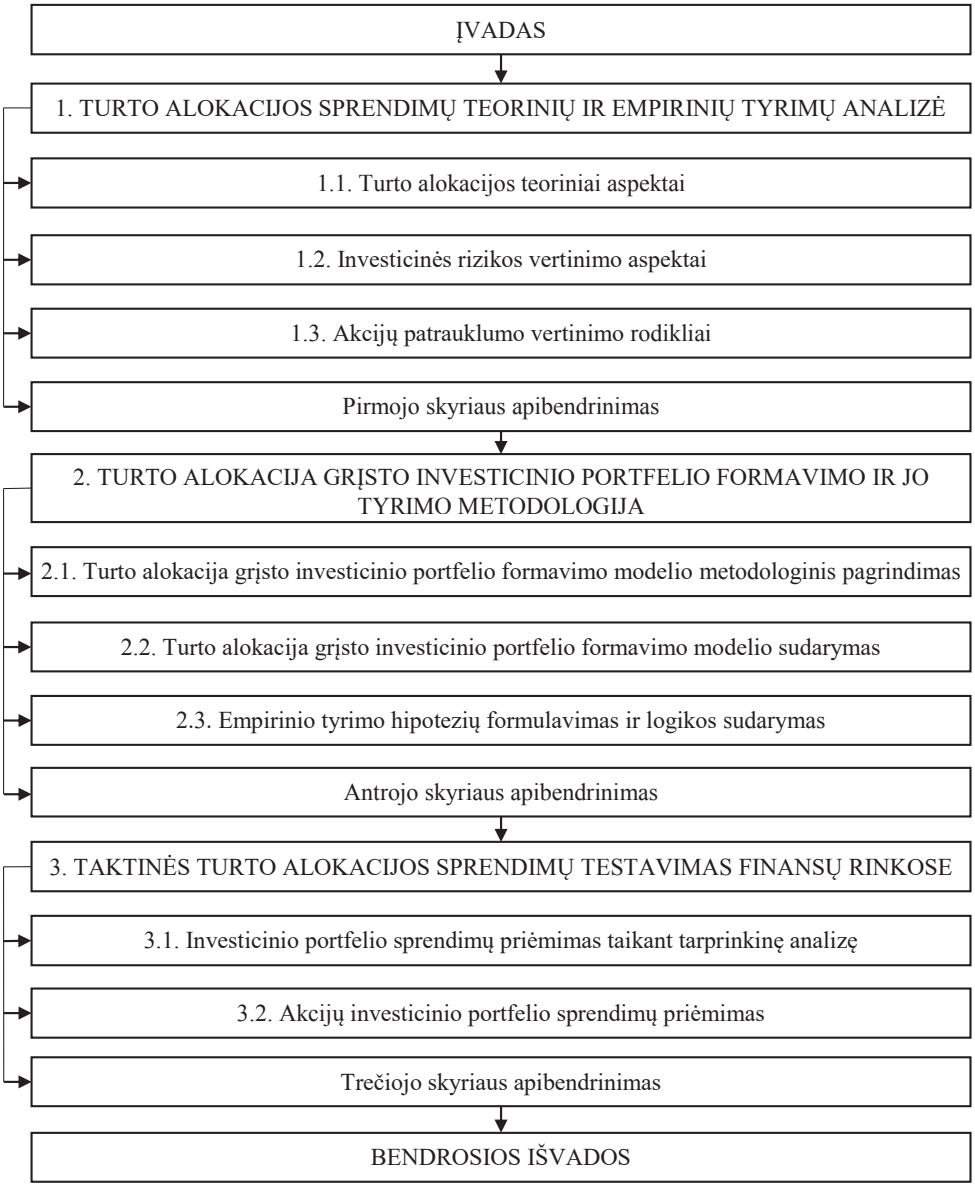
Šiame tyrime investiciniam portfeliui formuoti pagal fundamentaliąją analizę yra naudojami duomenys, kurie pateikiami finansinėse ataskaitose. Empiriniuose tyrimuose pasitaiko duomenų interpretacijos klaidų, kai formuojant investicinį portfelį naudojami duomenys, kurie tuo metu nebuvo žinomi rinkai. Žiūrėjimo į ateitį klaida (angl. *Look-ahead bias*) pasireiškia, kai naudojami duomenys, kurie tuo metu rinkoje neegzistuoja. Pavyzdžiui, naudojant finansinius įmonių duomenis ir investicinį portfelį formuojant kiekvienų metų pradžioje, neatsižvelgiama į tai, kad finansinių duomenų už praėjusius metus paskelbimas užtrunka iki dviejų mėnesių, todėl metų pradžioje esanti rinkos kaina neatspindi šių duomenų. Tyrime naudojami jau apskaičiuoti fundamentalūs rodikliai, kurie paimti iš *Bloomberg* duomenų bazės. Tyrimas atliekamas su rinkoje egzistavusiais fundamentaliais rodikliais, tačiau investicinio portfelio formavimui naudojami ne finansinių metų rezultatai.

Darbo struktūra ir apimtis

Disertaciją sudaro įvadas, trys skyriai, bendrosios išvados, literatūros sąrašas ir 4 priedai. Darbo apimtis – 146 puslapiai, 27 paveikslėliai, 28 lentelės, 12 formulių. Disertacijoje panaudota 309 literatūros šaltiniai.

Pirmajame disertacijos skyriuje sprendžiami du uždaviniai. Šiame skyriuje nagrinėjami ir apibendrinami pagrindiniai teoriniai investicinio portfelio turto alokacijos, rinkos rizikos vertinimo, vertės investavimo aspektai. Pristatomi skirtingų tyrėjų požiūriai į turto alokaciją, rizikos vertinimą, akcijų patrauklumo vertinimą. Antrajame skyriuje sprendžiami trečiasis ir ketvirtasis uždaviniai. Šiame skyriuje atliekamas investicinio portfelio formavimo, taikant turto alokacijos strategiją, modelio sudarymas, pristatomas empirinio tyrimo pagrindimas. Trečiajame skyriuje sprendžiamas penktasis uždavinys. Atliekamas empirinis tyrimas susideda iš šešių dalių. Kiekvienoje dalyje testuojama skirtinga investicinio portfelio formavimo strategija.

Disertacijos loginė struktūra paremta suformuluotos mokslinės problemos sprendimu ir nuosekliu suformuotų uždavinių įgyvendinimu (žr. 0.1 pav.).



0.1 pav. Disertacijos loginė struktūra

Rezultatų aprobavimas ir sklaida

Darbo rezultatai paskelbti recenzuojamuose leidiniuose:

1. Brazauskas M. (2015). Mažos investicinės rizikos anomalija: Varšuvos vertybinių popierių biržos atvejis. *Lietuvos aukštųjų mokyklų vadybos ir ekonomikos jaunųjų mokslininkų konferencijų darbai*, Nr. 18, 47–54, ISSN 1822-6736.

2. Brazauskas M., Cibulskienė D. (2016). A Theoretical approach to quantitative downside risk measurement methods. *Central and Eastern European Journal of Management and Economics*, Vol. 4, No. 2, 105–123, ISSN electronic version 2353-9119.
3. Brazauskas M., Cibulskienė D., Tamašauskas M. (2016). Kiekybinių efektyvumo vertinimo, koreguoto pagal riziką, metodikų lyginamoji analizė. *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*, 1 (38), 6–14, ISSN 1648-9098.
4. Brazauskas M. (2016). Alternative Risk Measurement Methods: Theoretical Aspects of the Margin of Safety. *Social Research*, Vol. 39 (1), 5–12, ISSN 1392-3110.
5. Brazauskas M., Cibulskienė D. (2017). Decision-making of the investment portfolio applying intermarket analysis. *Scientific papers of the university of Pardubice*, Series D, No. 40 (2/2017), Vol. XXIV, 16–26, ISSN 1804-8048, indexed in Scopus.

Kituose nerecenzuojamuose leidiniuose:

1. Mažo kintamumo anomalija (2017, http://www.investavimas.lt/mazo-kintamumo-anomalija/).
2. Kai akcijų rinkose viskas per gražu, kad baigtųsi per gerai (2017, http://www.investavimas.lt/kai-akciju-rinkose-viskas-per-grazu-kad-baigtusi-gerai/).
3. Tarprinkinė analizė. Ką žada finansų rinkos (2018, http://www.investavimas.lt/tarprinkine-analize-ka-zada-finansu-rinkos/).

Pranešimai konferencijose:

1. Brazauskas M. (2015). Mažos investicinės rizikos anomalija: Varšuvos vertybinių popierių biržos atvejis. 18-oji doktorantų ir magistrantų mokslinė konferencija „Europos Sąjungos ūkio procesai ir tendencijos“, Kaunas.
2. Brazauskas M. (2015). Vertybinių popierių analizė: saugumo riba. 15-oji E. Galvanausko tarptautinė mokslinė konferencija „Regiono konkurencingumo kaitos tendencijos“, Šiauliai.
3. Brazauskas M. (2016). Investicinių sprendimų pagrindimas taikant tarprinkinę analizę. 16-oji E. Galvanausko tarptautinė mokslinė konferencija „Regiono konkurencingumo kaitos tendencijos“, Šiauliai.

1. TURTO ALOKACIJOS SPRENDIMŲ TEORINIŲ IR EMPIRINIŲ TYRIMŲ ANALIZĖ

1.1. Turto alokacijos teoriniai aspektai

1.1.1. Turto alokacijos samprata

Didėjančios valstybių skolos ir didelis įmonių finansavimo poreikis nulėmė augančias pasaulinių pinigų ir kapitalo rinkų apimtis. Žymiai padidėjo pasaulinė prekyba išvestiniais finansiniais instrumentais. Šių finansinių priemonių esmė yra ne pradiniai finansiniai įnašai, bet laukiami jų pasikeitimai, vadinasi, išvestiniai instrumentai turi didelį svertinį poveikį. Pasirinkimo sandoriai, apsikeitimo sandoriai, išankstiniai sandoriai traktuojami ne tik kaip apsidraudimo, bet ir kaip spekuliaciniai instrumentai. Naudojant šiuos finansinius instrumentus, atsiskaitymai tarp valstybių yra vykdomi su mažesnėmis finansinėmis, ekonominėmis problemomis, mažina atsiskaitymo riziką, praplečiant tarptautinius finansinius ryšius (Cibulskienė, 2005). Išvestinių finansinių instrumentų plėtra ir biržoje prekiaujamų fondų atsiradimas suteikė galimybę išskaidyti investicijas tarp skirtingų šalių ir turto klasių, neinvestuojant tiesiogiai į tauriuosius metalus, prekes, žaliavas.

Turto alokacija (angl. *Asset Allocation*) yra investicinio kapitalo išskaidymo tarp įvairių turto klasių procesas, tai yra vienas iš svarbiausių investuotojų priimamų sprendimų (Brown, Garlappi, Tiu, 2010). Turto alokacija yra ganėtinai svarbi siekiant sumažinti aktyvų analizės kaštus (Staub, Singer, 2001). Investicinio portfelio turto alokacijos problema tampa aktuali nepastoviais ekonomikos vystymosi laikotarpiais, kai kapitalo rinkose vyrauja didelis nepastovumas ar meškų rinka. Kai investicijų rinkose vyrauja teigiamos nuotaikos ir jos auga, nėra sudėtinga uždirbti pelno ir nepatirti nuostolių. Tačiau prasidėjus meškų rinkai yra sudėtinga išvengti nuostolių (Žilinskij, 2012). Padidėjus rinkos nepastovumui išauga ir koreliacija tarp akcijų, kuri didina nuostolių tikimybę (Pollet, Wilson, 2010). Tai lemia poreikį į investicinį portfelį įtraukti papildomas turto klases, kurios padėtų apsaugoti investicinį portfelį nuo nuostolių išaugus rinkos nepastovumui.

Vienas iš paprastesnių investicinio portfelio išskaidymo ir sudarymo būdų yra strateginė turto alokacija (angl. *Strategic Asset Allocation*, SAA). Jos tikslas yra išlaikyti nejudinamą investicinio portfelio struktūrą (Macijauskas, 2015). Strateginė turto alokacija yra svarbiausias veiksnys, lemiantis investicinio portfelio grąžą (Brinson ir kt., 1986, 1991, 1995). Šios strategijos svarbą investicinio portfelio grąžai pabrėžia ir kiti autoriai (Ibbotson, Kaplan, 2000; Vardharaj, Fabozzi, 2007; Asl, Etula, 2012). Taigi, vien investicinio portfelio turto klasių parinkimas gali lemti investicinio portfelio grąžą (Macijauskas, 2015). Strateginės turto alokacijos tikslas yra ne aplenkti rinką, o užtikrinti stabilią grąžą, išlaikyti pinigų vertę ir atitikti ilgo laikotarpio tikslus, tokius kaip kaupimas pensijai ar vaikų mokslams (Anson, 2005).

Skirtingu laikotarpiu įvairių turto klasių grąža gali ženkliai skirtis. Technologiniai proveržiai, rinkų augimas, korekcijos ar kiti veiksniai, sąlygojantys rinkų pokyčius, lemia neišnaudotas galimybes taikant pasyvią strategiją. Taigi rinkų inertiškumo (angl. *Momentum*) išnaudojimas padeda pasiekti didesnę investicinio portfelio grąžą (Asness ir kt., 2013). Siekiant išnaudoti rinkos pokyčius galima taikyti ir aktyvaus investicijų valdymo strategiją. Aktyvaus valdymo strategija atsižvelgia į ilgalaikius ir trumpalaikius veiksnius. Strategija, kai investicinis portfelis yra koreguojamas atsižvelgiant į rinkos sąlygas, makroekonominius rodiklius ar kitus ilgalaikius veiksnius, yra vadinama dinamine turto alokacija (angl. *Dynamic Asset Allocation*, DAA) (Schröder, 2013; Harman ir kt., 2014). Investavimo strategija, kai turto alokacijos parametrai, priklausomai nuo trumpalaikių rinkos perspektyvų, gali būti trumpai keičiami, vadinama taktine turto alokacija (angl. *Tactical Asset Allocation*, TAA) (Macijauskas, 2015). Dažniausiai papildoma investicinio portfelio grąža pasiekiama išnaudojant rinkos nuokrypius nuo fundamentaliai pagrįstų verčių (Anson, 2005). Taktinės turto alokacijos tikslas yra prognozuojant turto klasių grąžą ir keičiant investicinio portfelio struktūrą pasiekti didesnę grąžą ir mažesnę riziką nei palyginamojo indekso. Toks aktyvus valdymas lemia didelius veiklos mokesčius, siekiant juos sumažinti naudojami įvairūs išvestiniai instrumentai (Philips ir kt., 1996). Tačiau, atsiradus biržoje prekiaujamiems fondams (angl. *Exchange Traded Funds*, BPF), prekybos sąnaudos tapo nereikšmingos (Macijauskas, 2015).

1.1.2. Investicinio portfelio turto alokacijos sprendimų empirinių tyrimų analizė

Investicinio portfelio išskaidymui yra naudojamos įvairios strategijos ir turto klasės. Pirmiausia – H. Markowitz (1952) pasiūlytas išskaidymas tarp sektorių. Šis turto alokacijos metodas yra vienas iš populiariausių ir paprasčiausių, kadangi galima investicijas išskaidyti vienoje rinkoje. Turto alokacija nagrinėjama ne tik tarp atskirų akcijų, tačiau ir tarp akcijų indeksų ar sektorių indeksų (Mohamad ir kt., 2006; Goetzmann, Kumar, 2008; Nanda ir kt., 2010). Turto alokacija tarp skirtingų sektorių leidžia išvengti skirtingų pramonės sektorių ciklinių svyravimų, taip sumažinant investicinio portfelio riziką, lyginant su investavimu į vieno sektoriaus įmones. Tačiau šis modelis yra statinis ir remiasi prielaida, kad investicinis portfelis sudaromas vienam laikotarpiui ir laikomas iki laikotarpio pabaigos (Schröder, 2013). R. C. Merton (1969) ir P. A. Samuelson (1969), taikydami stochastinio modeliavimo principus, siekė sudaryti daugiaperiodį investicinį portfelį, skirtą visai žmogaus gyvenimo trukmei. Deja, dėl savo sudėtingumo šis modelis neišplito ir netapo naudojama empirine paradigma taip, kaip H. Markowitzo pasiūlytas optimalaus investicinio portfelio sudarymo modelis (Campbell ir kt., 2003).

Kita turto alokacijos kryptis yra tarptautinio investicinio portfelio sudarymas. Nagrinėjant turto alokaciją tarptautiniame investiciniame portfelyje, siūloma atkreipti dėmesį į koreliaciją tarp įvairių šalių rinkų. Investuotojas, formuodamas tarptautinį

investicinį portfelį, turi žinoti, kurių šalių rinkos juda viena kryptimi, kurios rinkos juda priešingomis kryptimis ar iš viso neturi bendro ryšio (Agati, 2007). Krizių laikotarpiu tarptautinė rinkų koreliacija yra linkusi išaugti, tai lemia mažesnį turto alokacijos poveikį. Tačiau ilguoju laikotarpiu rinkos nėra linkusios kristi vienu metu. Ilguoju laikotarpiu investicijų grąža labiau priklauso nuo šalies ekonomikos augimo (Asness ir kt., 2011). Analizuojant tarptautinės turto alokacijos poveikį, į investicinį portfelį įtraukiamos akcijos iš išsivysčiusių šalių (Campbell ir kt., 2010; Asness ir kt., 2011), Šiaurės Amerikos, Europos (Hui ir kt., 2006), Pietų Azijos (Mushtaq, Shah, 2014), Ramiojo vandenyno pakrančių (Ravazzolo, Phylaktis, 2004; Coeurdacier, Guibaud, 2011), Artimųjų Rytų, Šiaurės Afrikos (Mansourfar ir kt., 2010), Lotynų Amerikos (Lessard, 1973; Abid ir kt., 2014) arba siūloma derinti išsivysčiusių ir besivystančių šalių akcijas (Driessen, Laeven, 2007). Išskaidant investicijas tarp skirtingų šalių kyla valiutų kainų svyravimų rizika. Siekiant sumažinti investicinio portfelio riziką, yra svarbu apsidrausti nuo valiutų kainų svyravimų (Campbell ir kt., 2010). Taip pat pastebima, kad tarptautinės turto alokacijos taikymas yra naudingas vietiniams investuotojams tiek išsivysčiusiose šalyse, tiek besivystančiose šalyse. Tačiau didesnis turto alokacijos efektas pasireiškia besivystančiose šalyse, lyginant su išsivysčiusiomis šalimis (Driessen, Laeven, 2007). Nepaisant didelio empirinių tyrimų kiekio, dalis tyrėjų abejoja tarptautinės turto alokacijos nauda, teigdami, kad turto alokacija tarp sektorių yra efektyvesnė nei tarp šalių (Moerman, 2008).

Investicijų išskaidymas tarptautiniu mastu ar pagal skirtingus pramonės sektorius neužtikrina pakankamos turto alokacijos, tai savo ruožtu skatina į investicinį portfelį įtraukti daugiau skirtingų turto klasių. Siūloma nuosavybės vertybinius popierius derinti su skolos vertybiniais popieriais, taip gaunant norimą grąžos ir rizikos santykį (Hui ir kt., 2006). Analizuojamos turto alokacijos galimybės naudojant akcijas, vyriausybės obligacijas, įmonių obligacijas ir grynuosius pinigus (Cardinale ir kt., 2014). Akcijų ir obligacijų derinimas praktikoje yra labai paplitęs. Šios turto klasės investuotojams yra žinomos ir puikiai suprantamos (Žilinskij, 2012).

Siekiant kuo labiau išskaidyti investicinį portfelį ir sumažinti jo svyravimus nepalankiu metu, nagrinėjamos ir nekilnojamojo turto įtraukimo į investicinį portfelį galimybės (Conover, Friday, Sirmans, 2002; Bivainis, Volodzkienė, 2008; Bikas, Laurinavičius, 2009; Brounen, Prado, Verbeek, 2010; Žilinskij, 2012). Nekilnojamojo turto investiciniai fondai pasižymi didesne grąža nei obligacijos ar grynieji pinigai (Wilkerson, 2007; Bivainis, Volodzkienė, 2008). Nekilnojamojo turto koreliacija su akcijomis arba obligacijomis yra labai maža, todėl nekilnojamasis turtas yra tinkamas aktyvas turto alokacijai (Conover ir kt., 2002; Bikas, Laurinavičius, 2009).

Formuojant investicinį portfelį neapsiribojama vien tik akcijų, obligacijų ir nekilnojamojo turto įtraukimu į investicinį portfelį. Dažnai investicinio portfelio sudėtis yra papildoma valiutomis, metalais, žaliavomis, tauriaisiais metalais ar kitomis prekėmis. Investavimas į prekes galimas dviem būdais – tiesiogiai arba netiesiogiai (Žilinskij, 2012). Tiesioginis investavimas į prekes yra brangus, kadangi įsigytą prekę reikia transportuoti, sandėliuoti, saugoti. Netiesiogiai į prekes investuojama naudojant išvestinius instrumentus ir biržoje prekiaujamus fondus (Egelkraut ir kt., 2005, Idzorek, 2005, Tang, Xiong, 2012). Augančios investavimo į prekes galimy-

bės skatina tyrėjus analizuoti prekių įtraukimo į investicinį portfelį galimybes ir privalumus. Atlikti turto alokacijos investiciniame portfelyje tyrimai yra apibendrinti 1.1 lentelėje.

1.1 lentelė

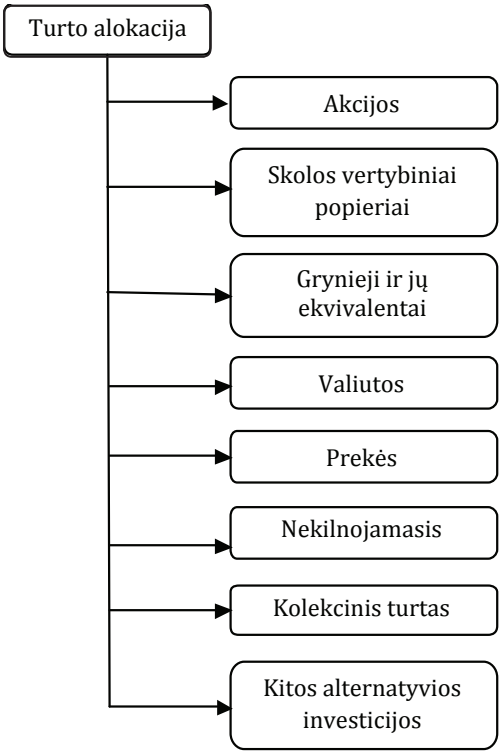
Turto alokacijos tyrimų rezultatai

Šaltinis	Tyrimo aspektas	Tyrimo rezultatai
L. Macijauskas, 2015	Taktinės turto alokacijos strategijos taikymas naudojant JAV akcijų, išsivysčiusių rinkų akcijų (išskyrus JAV), besivystančių rinkų akcijų, obligacijų, trumpalaikių obligacijų, žaliavų, aukso, nekilnojamojo turto BPF.	Taktinės turto alokacijos strategijos tyrimas parodė, kad krizių laikotarpiu patiriamas du kartus mažesnis nuostolis, o augimo laikotarpiu pasiekiama 1 proc. didesnė vidutinė metinė grąža nei pasyvaus, lygiomis dalimis sudaryto investicinio portfelio.
Y. Bansal, S. Kumar, P. Verma, 2014	Portfelio diversifikacija Indijos kapitalo rinkoje įtraukiant akcijas, obligacijas, iždo vekselius, prekių ateities sandorius.	Prekių ateities sandorių įtraukimas į investicinį portfelį padidino jo grąžą ir sumažino riziką.
C. Geczy, 2014	Alternatyvių investicijų (aukso, prekių, valiutų, nekilnojamojo turto) įtraukimas į tradicinį akcijų ir obligacijų portfelį.	Alternatyvių investicijų įtraukimas padidina investicinio portfelio efektyvumą ir sumažina maksimalaus nuosmukio dydį.
D. Cibulskienė, M. Brazauskas, 2014	Plačios diversifikacijos strategijos testavimas naudojant akcijų, obligacijų, prekių ir valiutų BPF.	Investicijų išskaidymas padeda sumažinti rinkos riziką.
G. Gürgün, İ. Ünalmiş, 2014	Aukso ir akcijų rinkų tyrimas.	Auksas padeda apsisaugoti nuo nuostolių esant dideliems nuosmukiams akcijų rinkose.
G. Žilinskij, 2012	Plataus investicijų portfelio sudarymo galimybių tyrimas įtraukiant akcijų BPF, obligacijų BPF, valiutų BPF, prekių BPF.	Į akcijų ir obligacijų portfelį įtraukus valiutas ir prekes galima pasiekti didesnį diversifikacijos lygį. Sudarius plačiai diversifikuotą portfelį svarbu būti ne pasyviu investuotoju, o periodiškai peržiūrėti portfelio sudėtį.
E. Qian, E. H. Sorensen, R. Hua, 2009	Globali turto alokacija naudojant besivystančių rinkų akcijas, obligacijas, valiutas bei JAV, Japonijos, Vokietijos didelės ir mažos kapitalizacijos įmonių akcijas.	Valiutomis paremtos strategijos koreliacija su obligacijų ir akcijų portfeliais yra artima nuliui.
G. R. Jensen, R. R. Johnson, J. M. Mercer, 2002	Taktinė turto alokacija į investicinį portfelį, sudarytą iš akcijų, obligacijų, iždo vekselių, įtraukiant prekių ateities sandorius.	Prekių ateities sandorių įtraukimas padidino investicinio portfelio efektyvumą.

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Apibendrinant 1.1 lentelėje pateikiamus rezultatus, galima išskirti pagrindinius turto alokacijos aspektus:

- Investicijų išskaidymas padeda sumažinti investicinio portfelio riziką ir padidinti jo efektyvumą.
- Išskaidžius investicijas svarbu periodiškai peržiūrėti investicinio portfelio sudėtį.



1.1 pav. Turto alokacijos galimybės

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Formuojant turto alokacijos strategiją dažnai stengiamasi kuo plačiau ir efektyviau išskaidyti investicinį portfelį. Siekiant sumažinti investicinio portfelio riziką ir padidinti grąžą, analizuojamos kolekcinio turto įtraukimo į investicinį portfelį galimybės. Kaip potencialios investicinio portfelio išskaidymo priemonės išskiriami meno kūriniai (Raškinis, Zigmantienė, 2008; Jurevičienė, Savičenko, 2012; Worthington, Higgs, 2004), vynas (Masset, Henderson, 2009; Jurevičienė, Jakavonytė, 2015), Baedekers kelionių gidai (Erdos, 2010), smuikai (Campbell, 2008), taip pat rinkoje veikia investicinis fondas, investuojantis į viskį. Apibendrinant šiuos tyrimus galima išskirti tokius rezultatus:

- Investicijos į meną yra pelningos ilgalaikėje perspektyvoje, todėl spekuliantai šioje rinkoje nėra aktyvūs (Raškinis, Zigmantienė, 2008).

- Investicinio portfelio diversifikavimas naudojantis didesniu skirtingų turto klasių skaičiumi nepadidina jo efektyvumo (Raškinis, Zigmantienė, 2008).
- Investavimas į meną suteikia ne tik naudos, bet ir malonumą (Jurevičienė, Savičenko, 2012).
- Investicijų į meno kūrinius grąža yra mažesnė, o rizika didesnė nei tradicinių finansų rinkų. Tačiau investicijos į atitinkamo laikotarpio ir stiliaus meno kūrinius yra efektyvesnės (Worthington, Higgs, 2004).
- Vyno įtraukimas į investicinį portfelį gali padidinti jo efektyvumą, tačiau norint investuoti į vyną reikia perprasti jo rinkos savybes (Jurevičienė, Jakavonytė, 2015). Taip pat vynas yra efektyvi investavimo priemonė, padedanti apsaugoti investicinį portfelį recesijos laikotarpiu (Erdos, 2010).
- Dėl savo specifikos alternatyvios turto klasės pasižymi mažu likvidumu (Jurevičienė, Jakavonytė, 2015).

1.1 pav. parodo turto alokacijos galimybes. Didelis investicinių objektų pasirinkimas leidžia patenkinti įvairius investuotojų poreikius bei suteikia galimybes efektyviau diversifikuoti investicinį portfelį.

Tyrėjai, analizuodami investicinio portfelio dydžio ir rizikos ryšį, pateikia platų investicijų išskaidymo spektrą. Be to, J. L. Evans ir S. H. Archer (1968), analizuodami investicinio portfelio dydžio ir rizikos ryšį, nustatė, kad rizika mažėja asimptotiškai.

1.2 lentelė

Turto alokacijos lygis investiciniame portfelyje

Šaltinis	Rekomenduojamas investicijų išskaidymas
J. L. Evans, S. H. Archer, 1968	15
M. Statman, 1987	30–40
G. D. Newbould, P. S. Poon, 1993	8–20
M. Statman, 2004	300
D. L. Domian, D. A. Louton, M. D. Racine, 2007	100+
H. Benjelloun, 2010	40–50
V. Aleknevičienė, E. Aleknevičiūtė, R. Rinkevičienė, 2012	22–25
V. Alexev, F. Tapon, 2013	38–49

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Tyrėjų darbuose pateikiamos plačios rekomenduojamos ribos efektyviai turto alokacijai (žr. 1.2 lentelę). Tai rodo, kad nėra bendros nuomonės dėl efektyvaus investicijų kiekio, tinkamo įtraukti į investicinį portfelį. Šiuolaikinėse kapitalo rinkose, naudojant biržoje prekiaujamus fondus, investicijas galima išskaidyti labai plačiai investuojant tik į keletą fondų. Investuojant į vieną biržoje prekiaujamą fondą galima investuoti į visas S&P 500 indeksą sudarančias įmones. Taip pat sėkmės lydimų investuotojų patirtis rodo, kad galima pasiekti didesnę nei rinkos grąžą investuojant į keletą arba šimtus skirtingų įmonių. Todėl skirtingų aktyvų skaičius investicinia-

me portfelyje turėtų priklausyti nuo pasirinktos investavimo strategijos ar finansinių galimybių.

Investicinio portfelio rizika priklauso nuo individualių turto klasių savybių, jų variacijos, kovariacijos ir kitų veiksnių. Šių kintamųjų pokyčiai lemia investicinio portfelio rizikos pokyčius (Statman, 1987). Turto alokacija padeda sumažinti investicinio portfelio riziką, išvengiant arba sumažinant daugelį skirtingų rizikų (Busse ir kt., 2014). Tačiau turto alokacija nepadeda apsisaugoti nuo rinkos nuosmukių (Darnell, 2009). Turto alokacija efektyviai sumažina riziką, bet jos nepanaikina. Kiekvienas aktyvas pasižymi nesistemine rizika, kuri atskirai veikia kiekvieną aktyvą. Taip pat juos veikia ir sisteminė rizika, kuri yra bendra daugeliui aktyvų. Diversifikuojant investicinį portfelį, aktyvų riziką galima panaikinti, tačiau bendra rinkos rizika neišnyksta (Sakalauskas, 2003).

Turto alokacija yra svarbus veiksnys, lemiantis investicinio portfelio rezultatus. Skirtingų turto klasių kainų pokyčių ciklai gali padėti sumažinti riziką ir padidinti investicinio portfelio efektyvumą. Tačiau verta atkreipti dėmesį į tai, kad turto alokacija ne visada yra pagrindinis veiksnys, lemiantis investuotojų rezultatus. W. C. Kim, Y. Lee, Y. H. Lee (2014) analizė parodė, kad investicinio portfelio grąža priklauso ne tik nuo turto alokacijos. Autorių teigimu, investicinio portfelio grąžą lemia vertybinių popierių atranka naudojant fundamentalius rodiklius, įvertinančius aktyvų patrauklumą. Tai patvirtina ir kiti tyrėjai (Kritzman, Page, 2002), teigdami, kad vertybinių popierių atranka yra svarbesnė už turto alokaciją. M. Cardinale, M. Navone, A. Pioch (2014) atliktas tyrimas parodė, kad taikant turto alokacijos strategiją reikia atsižvelgti ne į rizikos premijos naudojimą, paremtą istorinėmis grąžomis, o į fundamentalius rodiklius.

Rizikos draudimo ir kiekybiniai akcijų fondai naudoja įvairius daugiafaktorius modelius vertybinių popierių atrankai. F. M. Asl ir E. Etula (2012), sudarydami diversifikuotą investicinį portfelį, atsižvelgė į laukiamą grąžą ir riziką tarp skirtingų turto klasių. Strateginės turto alokacijos modelis sudaromas atsižvelgiant į rizikos premiją, kuri apskaičiuojama atsižvelgiant į šešis veiksnius: rinkos riziką, infliacijos arba palūkanų normos riziką, trumpo laikotarpio kredito riziką, likvidumo riziką, sisteminę užsienio valiutos kurso riziką, besivystančių rinkų riziką.

Globalios turto alokacijos kontekste D. C. Blitz ir P. V. Vliet (2008) taikė inertiškumo ir vertės strategijas vertybinių popierių atrankai. Vėliau D. C. Blitz su W. Groot (2014) analizavo prekių įtraukimą į investicinį portfelį, naudodami inertiškumo ir mažo kintamumo (angl. *Low-volatility*) veiksnius; šių veiksnių įtraukimas padidino investicinio portfelio efektyvumą, pakoreguotą pagal riziką, lyginant su tradiciniu prekių portfeliu.

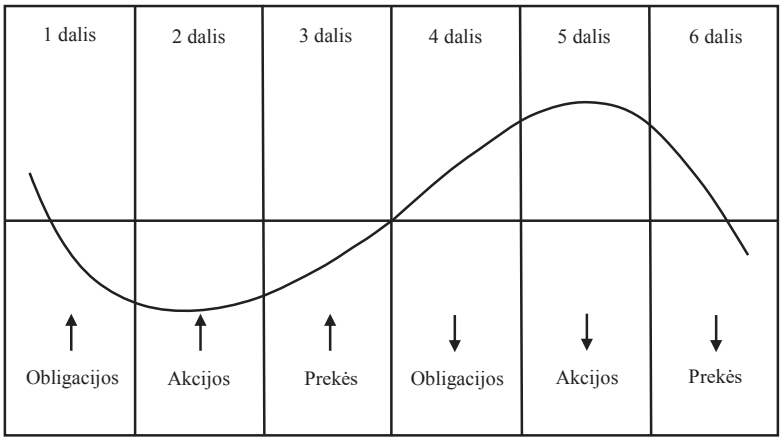
Turto alokacija yra svarbus veiksnys valdant ir vertinant investicinio portfelio riziką (Mitra, Ji, 2010). Pastaruoju metu populiarėja investicinio portfelio formavimo strategijos atsižvelgiant tik į riziką (Clarke, Silva, Thorley, 2013; Idzorek, Kowara, 2013; Guilleminot, Ohana, Ohana, 2014). Koreliacija tarp rizikos veiksnių yra mažesnė už koreliaciją tarp turto klasių, todėl turto alokacija naudojant rizikos veiksnius turėtų būti efektyvesnė nei turto alokacija naudojant skirtingas turto klases (Page, Taborsky, 2011).

1.1.3. Tarprinkinė analizė

Finansų rinkos yra glaudžiai susijusios: analizuojant akcijų rinką, svarbu atsižvelgti į prekių rinką, o analizuojant obligacijų rinką, reikia atsižvelgti ir į akcijų rinką. Tuo tarpu visų šių rinkų analizė neįmanoma be valiutų rinkos analizės. Siekiant įvertinti rinkos situaciją ir ryšius tarp skirtingų finansų rinkų, atliekama tarprinkinė analizė (angl. *Intermarket analysis*). Atliekant tarprinkinę analizę finansų rinkos skirstomos į keturis pagrindinius sektorius: akcijas, obligacijas, prekes, valiutas (Murphy, 1991).

Finansų rinkos pasižymi tuo, kad skirtingomis verslo ciklo fazėmis didžiausią grąžą pasiekia skirtingos turto klasės. Klestėjimo laikotarpiu didžiausią grąžą generuoja rizikingos turto klasės. Defliacijos laikotarpiu didžiausia grąža pasižymi obligacijos. Recesijos laikotarpiui geriausia turto klasė yra pinigų rinkos priemonės, o infliacijos laikotarpiu nuo pinigų nuvertėjimo padeda apsisaugoti auksas (Rowland, Lawson, 2012). Siekiant efektyviai valdyti investicinį portfelį, atsižvelgiant į tarprinkinę analizę, M. J. Pring (2006) pasiūlė idealų teorinį verslo ciklų modelį, kuriame jis suskirstomas į šešias dalis. Kiekvienoje dalyje vyksta pokytis vienoje iš trijų turto klasių – akcijose, obligacijose arba prekėse:

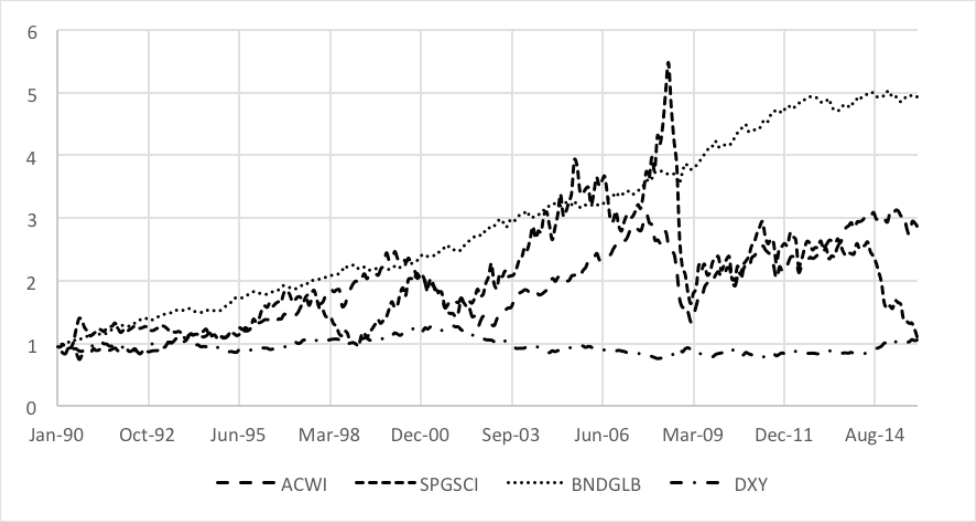
- 1 dalis – pradeda kilti obligacijų kainos (akcijų ir prekių kainos krinta);
- 2 dalis – pradeda kilti akcijų kainos (obligacijų kainos toliau kyla, prekių kainos – krinta);
- 3 dalis – pradeda kilti prekių kainos (visų trijų rinkų kainos kyla);
- 4 dalis – pradeda kristi obligacijų kainos (akcijų ir prekių kainos toliau kyla);
- 5 dalis – pradeda kristi akcijų kainos (obligacijų kainos toliau krinta, prekių kainos kyla);
- 6 dalis – pradeda kristi prekių kainos (visų trijų rinkų kainos krinta).



1.2 pav. Finansų rinkų pokyčiai verslo ciklo stadijose

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis M. J. Pring (2016).

Recesijos metu sumažėja palūkanos ir infliacija, tai lemia obligacijų kainų augimą (žr. 1.2 pav.). Obligacijų kainoms pakilus ir verslo ciklui pasiekus dugną išauga akcijų patrauklumas. Pradėjus augti ekonomikai, siekiama apsisaugoti nuo infliacijos ir investuojama į auksą. Augantis infliacijos spaudimas didina įvairių prekių paklausą, kainas bei palūkanų normas. Didėjant palūkanų normoms svarbu sumažinti obligacijų dalį investiciniame portfelyje. Akcijų kainoms artėjant prie viršūnės, visas investicijas verta nukreipti į prekes ar kitas, nuo infliacijos apdraudžiančias investicijas. Pradėjus kristi visoms finansų rinkoms saugiausia investicija yra pinigai (Murphy, 1991).



1.3 pav. Finansų rinkų verčių pokyčiai

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Siekiant patikrinti teorinį M. J. Pringo modelį, 1.3 pav. pateikiami finansų rinkų verčių pokyčiai. Analizuojamos finansų rinkos atspindi keturias pagrindines turto klases: akcijas (MSCI All Country World Index, ACWI), obligacijas (Barclays Capital Bond Composite – Global Index, BNDGLB), prekes (S&P GSCI (Goldman Sachs Commodity Index) Total Return Index, SPGSCI) ir valiutas (U. S. Dollar Index, DXY). Analizuojamu laikotarpiu galima išskirti tris ryškius akcijų rinkų ciklus ir penkis akcijų rinkos krypties pasikeitimus. Pirmuoju rinkų krypties pasikeitimo laikotarpiu (1998–2000 m.) pirmiausia sustojo obligacijų rinkos augimas, tuo metu sparčiai pradėjo kilti prekių kainos, prasidėjo akcijų rinkos korekcija, po kurios buvo prekių rinkos smukimas. Akcijų rinkų dugnas pasiektas 2002–2003 m. sankirtoje: pirmiausia pradėjo kilti obligacijų indeksas, vėliau prekių ir akcijų indeksai. Kitas rinkų krypties pakeitimo laikotarpis yra 2007–2008 m., kai pirmiausia kryptį pakeitė akcijos, po jų – prekės ir obligacijos. Tačiau 2008–2009 m., kai rinkos pradėjo augti, pirmiausia pakilo obligacijų kainos, kiek vėliau pradėjo kilti akcijų ir prekių kainos.

2015 m. pastebima obligacijų rinkų konsolidacija, smarki prekių rinkų korekcija, kylanti JAV dolerio vertė ir galimai pasiekta akcijų rinkos viršūnė. Panaši situacija buvo susiklosčiusi 1998–2000 m., po kurios buvo prekių ir obligacijų rinkas atspindinčių indeksų augimas ir akcijų rinkų korekcija. Per 1990 m. sausio 1 d. – 2015 m. gruodžio 31 d. laikotarpį akcijų indekso vertė padidėjo 186,14 proc., prekių kainas atspindinčio indekso vertė – 11,31 proc., obligacijų indekso vertė – 392,17 proc.

Atlikta analizė parodė, kad pagrindiniai tarprinkinės analizės aspektai yra verslo ciklų ir ryšių tarp skirtingų finansų rinkų analizė. Atsižvelgiant į tai, toliau nagrinėjama, kas yra verslo ciklai, kaip jie yra susiję su finansų rinkomis ir kaip finansų rinkos veikia viena kitą bei kaip tai galima išnaudoti formuojant investicinį portfelį.

1.1.3.1. Finansų rinkų tarpusavio ryšiai

Akcijų ir obligacijų rinkos yra didžiausios pasaulyje ir pritraukia daugiausia investuotojų dėmesio. Šios rinkos taip pat ir konkuruoja tarpusavyje. Kai rinkoje vyrauja optimistinės nuotaikos, investuotojai renkasi akcijas. Tačiau, kai rinkoje vyrauja pesimistinės nuotaikos, daugiau investuojama į obligacijas (Murphy, 2004). Akcijų ir obligacijų rinkos ekonomikos atsigavimo laikotarpiu pasižymi neigiama koreliacija, kitose verslo ciklo stadijose akcijų ir obligacijų ryšys yra teigiamas (Patoda, Jain, 2012). Išaugus neapibrėžtumui akcijų rinkose, akcijų ir obligacijų rinkas sieja labai mažas arba neigiamas ryšys, tačiau, sumažėjus neapibrėžtumui akcijų rinkose, šios rinkos juda viena kryptimi. Atsižvelgiant į tai, išauga turto alokacijos efektyvumas akcijų rinkose vyraujant neapibrėžtumui (Stivers, Sun, 2002).

Nepaisant to, kad auksas yra pripažįstama kaip tinkama investicinio portfelio diversifikavimo priemonė, finansų rinkose išaugus nuosmukio rizikai, auksas nepadeda apsisaugoti nuo akcijų portfelio vertės sumažėjimo (Chiang ir kt., 2013). Dalis prekių pasižymi spekuliaciniu fenomenu, kai jų koreliacija su S&P 500 indeksu padidėja augant akcijų kainoms, o meškų rinkoje koreliacija sumažėja (Creti ir kt., 2012). Toks koreliacijos tarp akcijų ir prekių padidėjimas lemia didesnį investicinio portfelio kintamumą (Lombardi, Ravazzolo, 2013). Dažniausiai siekiant apsisaugoti nuo infliacijos investuojama į auksą ar kitas prekes. Tačiau dėl teigiamo ilgojo laikotarpio ryšio tarp akcijų rinkos ir prekių kainų galima teigti, kad akcijos taip pat yra tinkama turto klasė, padedanti apsisaugoti nuo infliacijos (Gregoriou, Kontonikas, 2010).

Azijos šalių valiutos ir akcijų rinkos yra glaudžiai susijusios. Nepriklausomai nuo šalies išsivystymo lygio akcijų rinkas ir valiutas sieja dvipusis ryšys. Šių ryšių įvertinimas yra svarbus priimant investicinius sprendimus ar keičiant valiutų kursų politiką (Fahami ir kt.,2014; Valls, Chuliá, 2014). Išaugęs kintamumas valiutų rinkose stipriau veikia akcijų rinkų kintamumą nei analizuojant atvirkštinį ryšį (Francis ir kt., 2006). Pastebima, kad akcijų kainas tiesiogiai veikia ne tik valiutų kursai, bet ir pinigų pasiūla (Tian, Ma, 2010). Staigus nacionalinės valiutos nuvertėjimas yra nesusijęs su mažėjančiomis akcijų kainomis. Tyrimai rodo, kad akcijų rinkos kyla po staigių valiutų vertės sumažėjimų (Gagnon, 2005).

Remiantis A. Dzikevičiaus ir J. Vertov (2012) atliktu tyrimu, JAV įmonių akcijos didžiausia grąža pasižymėjo ekonomikos atsigavimo ir plėtros etapuose, o akcijų laikymas ekonomikos sulėtėjimo ir nuosmukio laikotarpiu blogina investicijų į akcijas rezultatus. Investicijų valdymas, atsižvelgiant į verslo ciklus, yra svarbus veiksnys, lemiantis investicinio portfelio grąžą.

Akcijų rinka dėl didelio įmonių ir šalių skaičiaus reikalauja detalios analizės. Ši turto klasė pasižymi ne tik dideliu rizikingumu, vertinant pagal standartinį nuokrypį, bet ir bankrotų tikimybe, politine ir kitokia rizika. Esant ekonomikos nuosmukiui akcijos yra viena iš labiausiai pingančių turto klasių. Siekiant sumažinti portfelio vertės sumažėjimą ekonomikos nuosmukio ir recesijos laikotarpiais, H. Browneas pasiūlė „amžinojo portfelio“ (angl. *Permanent Portfolio*) strategiją. Ši strategija diversifikuoja investicinį portfelį atsižvelgiant į keturias pagrindines ekonomikos ciklo fazes: klestėjimas (angl. *prosperity*), defliacija (angl. *deflation*), recesija (angl. *recession*) ir infliacija (angl. *inflation*). Skirtingomis verslo ciklo fazėmis didžiausią grąžą duoda skirtingos turto klasės (Rowland, Lawson, 2012).

Obligacijų rinka yra svarbi tarprinkinės analizės dalis. Palūkanų normų augimo kryptis suteikia informaciją apie infliaciją, akcijų rinką, esamą verslo ciklo stadiją ir ekonomikos situaciją. Obligacijų kainos yra pirmaujantis indikatorius, parodantis verslo ciklo pokyčius. Tačiau apie galimus verslo ciklo pokyčius obligacijų kainos perspėja vidutiniškai prieš 17 mėnesių (Murphy, 1991). Svarbu pabrėžti, kad obligacijų grąža recesijos laikotarpiu yra didesnė nei augimo laikotarpiu (Boyd, Mercer, 2010).

JAV akcijų ir obligacijų rinkas veikia dolerio vertės pokyčiai, tačiau šios rinkos yra veikiamos JAV dolerio per prekių rinką. JAV doleris daro poveikį prekių rinkai, prekių rinkos pokyčiai daro poveikį obligacijų rinkai, kuri savo ruožtu veikia akcijų rinką. Taigi, pagrindinis ryšys, apimantis visas keturias finansų rinkas, yra ryšys tarp prekių ir obligacijų (Murphy, 1991).

Staigus valiutos vertės sumažėjimas turėtų lemti išaugusį obligacijų pajamingumą, tačiau dėl sumažėjusių infliacijos lūkesčių ir padidėjusio obligacijų patrauklumo užsienio investuotojams valiutos vertės nuosmukis lemia išaugusias obligacijų kainas ir mažesnį jų pajamingumą (Gagnon, 2005).

Prekių kainoms kylant, krinta JAV dolerio vertė. Tačiau kartu su prekių kainomis kyla užsienio valiutų vertės (Murphy, 2004). Besivystančiose šalyse valiutų kursai lemia žaliavinės naftos kainas, tačiau auksas yra mažiausiai veikiamas valiutų kursų svyravimų (Fahami ir kt., 2014). Naftos kainos vienos dienos laikotarpiu padeda numatyti šalies valiutų kursų pokyčius dolerio atžvilgiu (Ferraro ir kt., 2015). Neigiama aukso koreliacija su JAV doleriu lemia teigiamą koreliaciją tarp aukso ir valiutų, kurių koreliacija su JAV doleriu yra neigiama (Laïdi, 2009). Žaliavų išgavėjų valiutas ir pagrindinės eksportuojamos produkcijos kainas ilguoju laikotarpiu sieja stiprus ryšys. Pavyzdžiui, Australijos dolerį ir aukso kainą sieja stiprus tarpusavio ryšys, taip pat kaip ir Kanados dolerį su naftos kaina (Tse, Zhao, 2011).

Valiutų kursai daro tiesioginį poveikį aukso kainoms, naftos kainoms ir akcijų indeksams. Tačiau didžioji dalis valiutų kursų svyravimų paaiškinama aukso, naftos ir akcijų indeksų pokyčiais (Sujit, Kumar, 2011).

1.3 lentelė

Finansų rinkų tarpusavio ryšiai

1990-01–2015-12			
	SPGSCI	BNDGLB	DXY
AWCI	0,6292	0,8370	-0,2043
SPGSCI		0,5942	-0,4651
BNDGLB			-0,4075
1990-01–2000-04			
	SPGSCI	BNDGLB	DXY
AWCI	0,3533	0,9258	0,7118
SPGSCI		0,4146	0,1890
BNDGLB			0,5626
2000-05–2002-10			
	SPGSCI	BNDGLB	DXY
AWCI	0,5199	-0,9632	0,0130
SPGSCI		-0,4619	-0,0973
BNDGLB			-0,1300
2002-11–2007-11			
	SPGSCI	BNDGLB	DXY
AWCI	0,7270	0,9482	-0,8332
SPGSCI		0,7664	-0,6570
BNDGLB			-0,8925
2007-12–2009-03			
	SPGSCI	BNDGLB	DXY
AWCI	0,8545	-0,3376	-0,8868
SPGSCI		-0,3229	-0,8115
BNDGLB			0,1125
2009-04–2014-03			
	SPGSCI	BNDGLB	DXY
AWCI	0,6591	0,7487	-0,0238
SPGSCI		0,6112	-0,3806
BNDGLB			0,0864
2014-04–2015-12			
	SPGSCI	BNDGLB	DXY
AWCI	0,3061	0,0265	-0,1363
SPGSCI		0,1077	-0,9651
BNDGLB			-0,0808

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Akcijų, prekių, obligacijų tarpusavio koreliacija gali būti ir teigiama, ir neigiama, priklausomai nuo rinkos situacijos ir analizuojamo laikotarpio (Nicolau, 2010). Atsižvelgiant į tai, preliminariai analizei pasirinkti šeši skirtingi periodai, kurie atspindi skirtingas akcijų rinkos ciklo stadijas (žr. 1.3 lentelę). Preliminariai analizei

ir įžvalgoms atlikti bei koreliacijos koeficientams apskaičiuoti naudojama *Excel* funkcija CORREL. Akcijų rinką atspindi indeksas MSCI All Country World Index (ACWI), obligacijų rinką – indeksas Barclays Capital Bond Composite – Global Index (BNDGLB), prekių rinką – indeksas S&P GSCI (Goldman Sachs Commodity Index) Total Return Index (SPGSCI), valiutų rinką – indeksas U. S. Dollar Index (DXY).

1990 m. sausio mėn. – 2000 m. balandžio mėn. laikotarpis atspindi akcijų, prekių ir obligacijų rinkų augimą. Tačiau laikotarpio pabaigoje obligacijų rinkoje vyravo konsolidacija. Visų analizuojamų rinkų koreliaciniai tarpusavio ryšiai buvo teigiami. Didžiausia koreliacija pasižymėjo akcijų ir obligacijų rinkos.

2000 m. gegužės mėn. – 2002 m. spalio mėn. laikotarpis atspindi akcijų rinkos nuosmukį. Šiuo laikotarpiu toliau augo obligacijų indekso vertė, todėl akcijų ir obligacijų indekso koreliacija yra -0,96, t. y. beveik tobulai neigiama. Kartu su akcijomis koregavosi ir prekių kainos, tačiau jos pradėjo kilti anksčiau nei akcijų kainos, todėl šias rinkas siejo vidutinio stiprumo ryšys.

2002 m. lapkričio mėn. – 2007 m. lapkričio mėn. laikotarpiu augo akcijų, prekių ir obligacijų indeksai, tai atsispindi tarpusavio koreliacijos koeficientuose. Visas rinkas siejo stiprus teigiamas ryšys. Šis laikotarpis išsiskyrė stipriu JAV dolerio vertės kritimu. JAV dolerį ir pagrindines finansų rinkas siejo stiprus neigiamas ryšys.

2007 m. gruodžio mėn. – 2009 m. kovo mėn. laikotarpis atspindi akcijų rinkos nuosmukį. Šiuo laikotarpiu obligacijų rinka patyrė nedidelę korekciją, tačiau jų vertė toliau didėjo, tai atspindi ir koreliacijos koeficientai, rodantys, kad obligacijų indeksą siejo silpnas neigiamas ryšys su akcijų ir prekių indeksais. Po staigaus prekių brangimo buvo pasiektas prekių rinkos dugnas. Prekių kainos nuo didžiausios reikšmės sumažėjo daugiau nei du kartus. Akcijų ir prekių rinkas siejo stiprus teigiamas ryšys.

2009 m. balandžio mėn. – 2014 m. kovo mėn. laikotarpiu akcijų ir obligacijų rinkose vyravo augimo tendencija, prekių rinkoje po staigaus augimo ir didelių svyravimų laikotarpio įsivyravo konsolidacija. Prekių indeksą su akcijų ir prekių indeksais siejo vidutinis teigiamas ryšys, o akcijų ir obligacijų indeksus – stiprus teigiamas ryšys. Šiuo laikotarpiu dėl skirtingų Europos Sąjungos, Japonijos, Jungtinės Karalystės ir JAV monetarinių politikų JAV dolerio vertę atspindintis indeksas pasižymėjo dideliu kintamumu.

2014 m. balandžio mėn. – 2015 m. gruodžio mėn. laikotarpiu akcijų rinkos augimas sustojo, vyravo neapibrėžtumo laikotarpis. Mažų palūkanų normų ir skatinanti monetarinė politika nepadėjo obligacijų rinkoje vyravusiems buliams, obligacijų indekso augimas sustojo. Todėl akcijų, prekių, obligacijų rinkas siejo silpni ir labai silpni teigiami tarpusavio ryšiai. Stiprėjant JAV dolerio vertei, prekių rinkoje dominavo meškos, JAV dolerį su prekių indeksu siejo stiprus neigiamas ryšys.

Per visą 25 metų laikotarpį stipriausias teigiamas ryšys siejo akcijų ir obligacijų rinkas. Prekių rinką su akcijų ir obligacijų rinkomis siejo vidutinis teigiamas ryšys. Pagrindinės finansų rinkos buvo linkusios judėti priešinga kryptimi nei JAV doleris.

Apibendrinant galima pabrėžti, kad 1.3 lentelėje pateikiamos koreliacijų reikšmės parodo, jog skirtingais laikotarpiais rinkos juda skirtingomis kryptimis, todėl investicijų išskaidymas gali ne tik sumažinti riziką, bet ir ją padidinti. Taip pat svarbu periodiškai peržiūrėti investicinio portfelio sudėtį ir atsižvelgti į finansų rinkų situaciją, skirtingų rinkų tarpusavio ryšius, verslo ciklo stadijas.

1.1.3.2. Verslo ciklų teorija

Verslo ciklų teorija susiformavo XX amžiuje. XIX a.tyrėjai trumpalaikius ekonomikos svyravimus „nustumdavo“ į šoną ir susikoncentruodavo į kitus iššūkius. Pagrindinis tikslas buvo suprasti veiksnius, lemiančius ekonomikos augimą, neanalizuojant jos svyravimų (Lucas, 1980).

A. Burns ir W. Mitchell (1946), apibendrinę savo darbus, verslo ciklą apibrėžė kaip tautos ekonominio aktyvumo svyravimus. Verslo ciklas susideda iš visų ekonominių veiklų pakilimo, po jo einančio nuosmukio, sulėtėjimo ir pagyvėjimo, kuris pereina į kito ciklo pakilimo fazę. R. E. Lucas (1977) verslo ciklą apibūdino kaip gamybos svyravimus apie šalies bendrąjį vidaus produktą. Šie svyravimai nepasižymi vienodais periodais ar amplitudėmis, jie nepasižymi ir deterministiniais bangų judėjimais, kurie pasireiškia gamtos moksluose. L. Grinin ir kt. (2010) verslo ciklus apibūdina kaip gamybos apimčių periodinius svyravimus apie vidurkio liniją.

Lietuvos tyrėjai taip pat analizuoja verslo ciklus ir pateikia jo apibrėžimus. V. Skominas (2006) verslo ciklą apibrėžia kaip realaus BVP didėjimą ir mažėjimą. Taigi verslo ciklas yra periodiškas verslo aktyvumo svyravimas, kuris matuojamas realaus BVP pokyčiais. A. Jakutis (2006) verslo ciklą apibūdina kaip visų pagrindinių ekonomikos indikatorių dinamiką. Kiekvienas ekonominis procesas ir jo indikatorius turi savų ciklinių ypatybių. T. Razauskas (2009) verslo ciklus apibūdina kaip nacionalinio produkto gamybos ir vartojimo pakilimus ir nuosmukius ilgalaikėje tendencijoje, tačiau pašalinus sezoninius svyravimus.

Verslo ciklų svyravimai yra panašūs į ekonominius burbulus, kurie formuojasi įvairiose turto klasėse. Sutapatinus šiuos reiškinius galima pastebėti ekonominių burbulų formavimąsi, kai ekonominis augimas išsiskiria dideliu tempu, o po jo būna reikšmingas ekonomikos kritimas. Ekonominį burbulą galima apibrėžti kaip ekonomikos vertę, žymiai viršijančią fundamentaliai pagrįstas gamybos apimtis (Girdzijauskas ir kt., 2009). Verslo ciklai yra dėl ekonominių paradoksų įtakos atsiradę ekonominės veiklos svyravimai. Jie yra sukelti pagrindinių rinkų prisotinimo, iš to kylančios perprodukcijos bei skolos spąstų poveikio. Ekonominiai ciklai susidaro dėl investicinių fondų poveikio rinkoms. Verslo ciklai susideda iš plėtros, nuosmukio, lėtėjimo ir atsigavimo, po kurio vėl prasideda naujo ciklo plėtros fazė. Verslo ciklų pokyčių seka yra pasikartojanti, tačiau nereguliari (Mackevičius, 2012).

Verslo ciklai yra glaudžiai susiję su finansų rinkomis. Ekonomikos augimo ir susitraukimo laikotarpiai apibrėžia ribas, kuriomis remiantis yra paaiškinami ryšiai tarp akcijų, obligacijų ir prekių rinkų (Murphy, 2004). Makroekonominiai rodikliai

yra stipriai susiję su įmonių finansiniais rodikliais. Ryšių tarp šių rodiklių žinojimas gali padėti numatyti, kaip pasikeitus ekonominei situacijai šalyje judės įmonių veiklos finansiniai rodikliai (Stundžienė, Bliekienė, 2012). Įmonių akcijų kainos yra priklausomos nuo jų finansinių rodiklių, rinkos sentimentų, investuotojų nuotaikų ir kitų veiksnių. Ryšys tarp makroekonominių rodiklių ir įmonių finansinių rodiklių skatina prieš investuojant įvertinti verslo ciklų poveikį akcijų kainoms.

Ilgalaikių verslo ciklų analizė padeda rinkos dalyviams gana tiksliai nustatyti vieną iš galimų darnaus vystymosi aspektų – investicinę aplinką, įžvelgti vyraujančią tendenciją. Laiku pastebėjus ir reaguojant į besikeičiančias tendencijas galima padidinti investicinio portfelio efektyvumą (Lukaševičius ir kt., 2013).

Klasikinės ekonomikos teorijos teigimu, pagrindiniai veiksniai, lemiantys ekonominių ciklų susidarymą, yra ekonomikos reguliavimas, kišimasis į rinkos gyvavimo mechanizmą (Mackevičius, 2012). J. M. Keynesas susiejo visuminę pasiūlą, paklausą, gyventojų taupymą su ekonomikos ciklais. Tuo tarpu neokeinsistai toliau vystė J. M. Keyneso teoriją, susiedami kainas, atlyginimus, darbo kontraktus ir kt. per nelanksčių kainų ir darbo užmokesčio teoriją. Anot neoklasikų, verslo ciklai kyla dėl technologinių šokų arba nepakankamos informacijos, kuri sukelia šokus ekonomikoje. Austrų mokyklos atstovų teigimu, verslo ciklai kyla dėl politikų veikiamos monetarinės politikos (Skominas, 2006). Endogeniniuose modeliuose nagrinėjamos vidinės verslo ciklų priežastys, kylančios dėl technologinių revoliucijų. Išorinių veiksnių poveikį verslo ciklams nagrinėja teorijos, kurios remiasi modeliais, nagrinėjančiais saulės ir mėnulio fazių, karų, rinkimų ir kitų veiksnių poveikį ekonomikos kintamumui (Bormotov, 2009). Logistinės krypties tyrėjai ekonominės raidos analizėje akcentuoja ribotumo problematiką (Mackevičius, 2012).

1.4 lentelė

Reiškiniai, lemiantys verslo ciklus

Ekonominė mokykla	Pagrindiniai veiksniai
Klasikų	Vyriausybės kišimasis į ekonomiką, laisvosios rinkos apribojimai.
Keinsistų	Mažos išlaidos.
Neoklasikų	Išoriniai šokai, technologiniai šokai.
Neokeinsistų	Kainų ir darbo užmokesčio nelankstumas.
Austrų	Centrinių bankų monetarinė intervencija.
Endogeninė	Technologiniai proveržiai.
Logistinė teorija	Rinkos uždarumas, paslėptoji perprodukcija.
Kitos	Saulės ir mėnulio fazės, rinkimai, biologiniai ciklai, karai ir t. t.

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis M. Bormotov (2009), V. Skominas (2006), R. Mackevičius (2012).

Dažniausiai verslo ciklai kyla dėl bendrų technologinių, ekonominių, politinių, finansinių ar kitų natūralių priežasčių, kurios visos kartu veikia ekonominius ciklus (žr. 1.4 lentelę). Verslo ciklus galima charakterizuoti pagal penkias pagrindines savybes (Bormotov, 2009):

- jų trukmę;
- sunkumo mastą;
- esminių techninių-ekonominių procesų kilmę;
- institucinį valdymą;
- institucinę prevenciją.

Viena iš svarbiausių verslo ciklo charakteristikų yra ciklo trukmė (Mackevičius, 2012). Verslo ciklo trukmė yra tarp dviejų aukščiausių pakilimo taškų (verslo pikų) arba tarp dviejų mažiausių taškų (recesijų) (Žėkas, Žigienė, 2009). Mokslinėje literatūroje išskiriami keturi pagrindiniai verslo ciklų tipai (Razauskas, 2009; Bormotov, 2009; Mackevičius, 2012):

- trumpieji Kičino ciklai, trukmė 3–5 metai;
- vidutiniai Juglaro ciklai, trukmė 7–11 metų;
- sudėtiniai vidutinės trukmės Kuzneco ciklai, trukmė 25–35 metai;
- ilgosios Kondratjevo ekonominės bangos, trukmė 45–60 metų.

Verslo ciklų sunkumo mastą atspindi recesijos trukmė. Pagal šią charakteristiką verslo ciklai skirstomi į tris grupes (Bormotov, 2009):

- labai sunkaus masto, kai recesija trunka ilgiau nei 5 metus;
- sunkaus masto, kai recesija trunka 3–5 metus;
- vidutinio sunkumo masto, kai recesija trunka iki 3 metų.

Pagal esminių techninių-ekonominių procesų kilmę verslo ciklai skirstomi į penkias grupes (Bormotov, 2009):

- sąlygojami technologinių revoliucijų, kurios veikia fundamentalius ekonomikos sistemos pagrindus;
- sąlygojami svarbių bazinių išradimų, kurie lemia struktūrinius pokyčius ir sukuria pagrindą būsimiems išradimams;
- sąlygojami bazinių išradimų, kurie sukelia antraeilių išradimų ir inovacijų augimą;
- sąlygojami netyčinio neadekvataus institucijų, gamintojų, vartotojų elgesio, kuris sukelia infliaciją, gamintojų atsargų pokyčius;
- kylantys dėl nenumatytų (*force majeure*) aplinkybių, tokių kaip karas, epidemijos, gamtos stichijos ir t. t.

Pagal verslo ciklų valdymo ir prevencijos galimybes ciklai gali būti skirstomi (Bormotov, 2009):

- į išvengiamus verslo ciklus. Šiai kategorijai priklauso verslo ciklai, kuriuos lemia žmonių elgsena;
- į neišvengiamus, bet išdalies valdomus verslo ciklus. Į šią kategoriją patenka visi ciklai su kitomis prigimties sąlygomis.

Apibendrinant galima pasakyti, kad verslo ciklai pasižymi didele įvairove. Tyrėjai, įvertindami daugybę skirtingų aspektų, išskiria gana daug verslo ciklų rūšių. Verslo ciklai yra glaudžiai susiję su finansų rinkomis. Keičiantis verslo ciklo fazėms, keičiasi ir situacija finansų rinkose. Todėl svarbu įvertinti, kaip finansų rinkos atrodo skirtingose verslo ciklo stadijose (žr. 1.5 lentelę).

1.5 lentelė

Finansų rinkų rodiklių pokyčiai skirtingose verslo ciklo stadijose

Rodikliai	Ciklo pradžia	Ciklo vidurys	Ciklo pabaiga	Recesija
EPS santykiniai rodikliai	Augimas	Augimas	Mažėjimas	Mažėjimas
Įmonių maržos	Didelės	Didžiausios	Mažėjančios	Mažiausios
Palūkanų normų skirtumai	Platūs, susitraukiantys	Siauri, stabilūs	Siauri, platėjantys	Platūs, nestabilūs
M&A aktyvumas	Mažas	Vidutinis	Didelis	Nėra
Obligacijų pelningumo kreivė	Maži, kreivė stati	Pradeda kilti, kreivė tampa plokščia	Maksimalūs, kreivė plokščia	Pradeda kristi, kreivė tampa stati
Kintamumas	Kintamumas aukštas, asimetrija mažėja	Kintamumas mažas, asimetrija maža	Kintamumas ir asimetrija didėja	Kintamumas ir asimetrija aukšti

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis J. Bilton ir kt. (2015).

Verslo ciklo pradžioje vyrauja didelis ir augantis įmonių pelningumas, įmonės rinkoje vertinamos santykinai pigiai, obligacijų grąža yra maža, tačiau dėl didesnės įmonių rizikos palūkanų normų (angl. *credit spread*) skirtumai tarp vyriausybės obligacijų ir nevyriausybinių obligacijų yra platūs, bet linkę siaurėti. Verslo ciklo viduryje toliau auga įmonių pelningumas bei akcijų kainos, pradeda kilti valstybės obligacijų palūkanų normos, tai lemia mažą palūkanų normų skirtumą, rinkoje vyrauja ramybė, kurią parodo mažas rinkų kintamumas. Verslo ciklo pabaigoje rinkų kintamumas išauga, pradeda mažėti įmonių pelningumas, vertės rinkoje. Dėl padidėjusios rizikos pradeda didėti įmonių obligacijų palūkanų normos, tai lemia didėjantį palūkanų normų skirtumą. Verslo ciklo pabaigoje pasiekiamas didžiausias aktyvumas susijungimų ir įsigijimų (angl. *Merges and Acquisitions, M&A*) rinkoje. Recesijos laikotarpiu toliau didėja rinkų kintamumas, įmonių maržos pasiekia mažiausias reikšmes, o akcijų kainos toliau krinta. Pradeda mažėti obligacijų pajamingumas, išauga palūkanų normų skirtumai.

1.2. Investicinės rizikos vertinimo aspektai

1.2.1. Rizikos teorinis reikšmingumas

Rizikos apibrėžimas žmonėms dažniausiai asocijuojasi su negatyviais dalykais. Kelyje kyla rizika patekti į avariją, kazino kyla rizika pralošti santaupas, tačiau finansų teorijoje pateikiamas platesnis rizikos apibrėžimas. Rizika apima ne tik nei-

giamus, bet ir teigiamus rezultatus, kai grąža yra didesnė už laukiamą grąžą. Taigi rizika parodo ne tik kylančias grėsmes, bet ir galimybę. Investuotojai turi įvertinti galimybę gauti didesnę grąžą, kuri kyla iš galimybių, ir didesnę riziką, kylančią iš grėsmių (Damodaran, 2012). Grąžų tikimybę efektyviausiai įvertina jų skirstinys (Coleman, 2011). Riziką kaip netekties galimybę apibrėžia ir A. V. Rutkauskas su V. Stasytyte (2011) ir G. Garbanovas (2010). Jų teigimu, rizikos apibrėžimas, kaip netekties tikimybė, turi būti suprantamas kaip netekties galimybių tikimybės skirstinys. Tiek praradimo mastai ir matas, tiek jų tikimybės įeina į rizikos dimensiją. Todėl rizika ekonomikoje yra objektas, kurį reikia valdyti norint sėkmingai vykdyti veiklą.

G. A. Holton (2004) abejoja bendru rizikos apibrėžimu. Galima apibūdinti ir įvertinti tik tuos rizikos aspektus, kurie yra suprantami. Skirtingi rizikos vertinimo rodikliai gali padėti įvertinti atitinkamus rizikos komponentus. Dėl tyrėjų kvalifikacijos, tyrimų krypčių, interesų ir galimybių įvairovės yra analizuojama daug ir įvairių rizikos vertinimo rodiklių ir metodų. A. Balžeikienė (2009) pabrėžia, kad rizikos sociologijos kryptyje gausu įvairių rizikos sąvokos bei rizikos suvokimo interpretacijų. Rizikos apibūdinimas priklauso nuo bendro konteksto ir to, kokia rizika apibūdinama, tačiau visus apibrėžimus sieja rezultatų nepastovumas (Berg, 2010).

Vienas iš pagrindinių finansinių institucijų veiklos tikslų yra rizikos valdymas. Pagrindinis rizikos valdymo tikslas yra sudaryti informacinę struktūrą, kuri padėtų apsisaugoti nuo rizikos ir nepastovumo. Rizika yra būdinga visoms finansinę ar ekonominę veiklą vykdančioms institucijoms, o jos identifikavimas, įvertinimas ir valdymas yra institucijos strateginės plėtros dalis. Rizikos valdymo padalinys turi apskaičiuoti, valdyti ir stebėti visas kylančias rizikas ir jų priežastis, su kuriomis galima susidurti. Rizika valdoma diversifikuojant portfelį, nuo rizikos apsidraudžiama naudojant įvairius išvestinius, rinkos draudimo instrumentus, struktūrinius produktus (Dionne, 2013). Mokslinėje literatūroje (Jorion, 2007; Garbanovas, 2010; Kanchu, Kumar, 2013) išskiriamos tokios rizikos kategorijos:

Verslo rizika – būdinga šakai ar rinkai, kurioje veikia įmonė.

Rinkos rizika – praradimų galimybės, atsirandančios dėl nepalankių rinkos kainų, palūkanų normų, valiutos kursų pokyčių. Rinkos rizika gali būti suskirstyta į palūkanų normos, kapitalo kainos, valiutos keitimo kurso rizikas.

Kredito rizika – žalos rizika, atsirandanti dėl kitos šalies nemokumo galimybės.

Likvidumo rizika – rizika, atsirandanti dėl turimo turto likvidavimo kaštų.

Veiklos rizika – atsiranda dėl vidinių sistemų gedimų ar žmonių, dirbančių su jomis, klaidų.

Teisinė rizika – tikimybė, jog bus neįmanoma trečią šalį priversti vykdyti sutartinius įsipareigojimus.

Koncentracijos rizika – atsiranda dėl koncentracijos viename ekonomikos sektoriuje arba geografiniame regione.

Finansų teorijai pagrindus padėjo L. Bachielier (1900), kuris savo disertacijoje „Spekuliacijos teorija“ (*Théorie de la spéculation*) pirmasis *Wiener* procesą pritaikė analizuodamas akcijų kainų svyravimus. Pagal moderniąją finansų rinkos teoriją, akcijos kaina *S* paprastai aprašoma kaip atsitiktinis dydis (Leipus, Norvaiša, 2004):

$$S(t) = S(0)\exp\left\{\sigma W(t) + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)t\right\} \tag{1.1}$$

$$0 \le t \le T,$$

čia $W = \{W(t) : t \ge 0\}$ – *Wiener* procesas, μ – realusis skaičius, σ – standartinis nuokrypis.

Vėliau kiekybinio rinkos rizikos vertinimo pagrindus padėjo H. Markowitz (1952) ir W. Sharpe (1964), rizikai įvertinti pasiūlę kiekybinius rizikos vertinimo metodus. Tyrėjai nuolatos tobulina kiekybinius rizikos vertinimo metodus. Galima išskirti kelias pagrindines metodikų kryptis: simetriniai (angl. *Symmetric*) metodai, uodegų riziką (angl. *Tail risk*) įvertinantys metodai, neigiamą riziką (angl. *Downside risk*) įvertinantys metodai, sąlyginio nuosmukio riziką (angl. *Drawdown risk*) įvertinantys metodai, metodikos, pakoreguotos pagal riziką, ir alternatyvūs rizikos vertinimo metodai. Nepaisant didelės metodikų įvairovės, T. S. Coleman (2011) išskiria bendrus kiekybinių metodikų apribojimus:

- Metodikos, skirtos kintamumui, rizikos vertėms matuoti, neatspindi visos galimos rizikos.
- Kiekybiniai metodai įvertina investicinio portfelio elgesį atsižvelgiant į praeities rezultatus.
- Tokie metodai, kaip standartinis nuokrypis, rizikos vertės metodika, neįvertina blogiausio atvejo scenarijaus.
- Kiekybinis rizikos vertinimas yra kompleksinis ir reikalaujantis patirties.
- Kiekybiniai rizikos metodai neįvertina ekstremalių rinkos įvykių.

1.2.2. Rizikos ir grąžos ryšio empirinių tyrimų analizė

H. Markowitzo sukurta ir pasiūlyta portfelio formavimo teorija yra modernios portfelio teorijos pagrindas. Tai yra klasikinis finansinių instrumentų portfelio formavimo modelis. Naudodamasis šiuo portfelio formavimo modeliu, investuotojas atsižvelgia į investicijų grąžą ir riziką (Rutkauskas, Žilinskij, 2010). H. Markowitz (1952) pasiūlytas optimalaus investicinio portfelio formavimo metodas remiasi prielaida, kad didesnė grąža pasiekiama prisiimant didesnę riziką. Vėliau šiuo ryšiu paremtą investicinio portfelio formavimo teoriją plėtojo W. Sharpe (1964), pasiūlydamas kapitalinių aktyvų įkainojimo modelį.

F. Black, M. C. Jensen, M. Scholes (1972) atliktas tyrimas patvirtino reikšmingą ryšį tarp beta koeficiento ir grąžos. L. Citak (2007), N. Chambers, F. H. Sezgin, B. Karaaslan (2013), tyrinėdami beta koeficiento ir grąžos ryšį, nustatė, kad tarp jų egzistuoja reikšmingas teigiamas ryšys. G. N. Pettengill ir kt. (1995), analizuodami Jungtinių Amerikos Valstijų akcijų rinką, nustatė reikšmingą teigiamą ryšį tarp beta koeficiento ir grąžos, kai perteklinė grąža yra teigiama, ir reikšmingą neigiamą ryšį

tarp beta koeficiento ir grąžos, kai perteklinė grąža yra neigiama. N. G. Theriou ir kt. (2010), analizuodami Graikijos akcijų rinką, nustatė, kad egzistuoja ryšys tarp sisteminės rizikos ir grąžos, tačiau jis buvo statistiškai reikšmingas ne visuose perioduose. P. D. Nimal ir S. Fernando (2013), analizuodami Japonijos ir Šri Lankos akcijų rinkas, patvirtino G. N. Pettengill ir kt. (1995) teiginius, kad sisteminės rizikos ir grąžos ryšys yra teigiamas ir reikšmingas kylančiose rinkose, o sisteminės rizikos ir grąžos ryšys yra neigiamas ir reikšmingas krintančiose rinkose. E. F. Fama ir K. R. French (1992), analizuodami JAV vertybinių popierių rinką, nustatė, kad beta koeficientas nepaaiškina akcijų grąžų.

Dažnai tyrimuose nepavykdavo patvirtinti teigiamo ryšio tarp rizikos ir grąžos, tačiau ilgą laiką tarp investuotojų, tyrėjų vyravo tradicinis įsitikinimas, kad didesnę grąžą galima pasiekti tik prisiėmus didesnę riziką. Dalis tyrėjų ir investuotojų prieštaravo šiai idėjai ir pradėjo analizuoti mažos rizikos anomaliją. Šios anomalijos šalininkai teigia, kad norint pasiekti didesnę nei rinkos grąžą nereikia prisiimti didesnės rizikos, kadangi aktyvai su maža rizika pasižymi didesne grąža nei aktyvai su didele rizika.

Pastaruoju metu vis dažniau investuotojai atkreipia dėmesį į maža rizika pasižyminčias įmonių akcijas. Tai parodo ir šios strategijos populiarumas tarp investuotojų. Pirmieji ETF fondai, investuojantys į akcijas, kurių kintamumas mažas, atsirado 2011 m. 2017 m. ETFdb.com pateikė 47 skirtingus biržoje prekiaujamus fondus, investuojančius remiantis šia strategija, kurių bendra turto vertė siekia daugiau nei 38 mlrd. USD. Tačiau 2015 m. šie fondai valdė 19 mlrd. USD turtą. Pasak L. Goldberg, R. Leshem ir P. Geddes (2014), investuotojus ši strategija domina dėl keleto priežasčių. Pirmiausia, skausminga 2008–2009 m. finansų rinkų griūties patirtis. Antra, akcijų rinkoms pasiekiant vis didesnes reikšmes investuotojai siekia apsaugoti savo portfelius nuo kainų kritimo. Trečia, dėl centrinių bankų politikos ir kiekybinio ekonomikos skatinimo investuotojai ieško, kuo pakeisti obligacijas, kurių grąža yra neigiama. Ketvirta, daugėja empirinių tyrimų, patvirtinančių, kad ši anomalija pasižymi didesne nei rinkos grąža. Šios anomalijos šalininkų teigimu, norint pasiekti didesnę nei rinkos grąžą nereikia prisiimti didesnę riziką, nes akcijos su maža investicine rizika pasižymi didesne grąža nei rizikingos akcijos.

Investavimo strategija, paremta mažu kintamumu, padeda pasiekti didesnę grąžą nei tradicinės strategijos ir indeksai. Ši anomalija pasižymi pastovumu, nepriklausomai nuo tyrimų laikotarpio ir valstybių sienų (Chow, Hsu, Kuo, Li, 2014). A. Ang, R. J. Hodrick, Y. Xing ir X. Zhang (2006) nustatė neigiamą ryšį tarp akcijų grąžų ir jų jautrumo sudėtinio akcijų kintamumo pokyčiams, sudėtinis akcijų kintamumas įvertinamas VIX indeksu. Šis ryšys paaiškinamas investuotojų mokamomis premijomis už akcijas, kurios teigiamai koreliuoja su kintamumo šuoliais, taip apsidraudžiant nuo netikėtų rinkos nuosmukių. L. Kuo, F. Li (2013) tyrinėjo mažos rizikos anomaliją Jungtinių Amerikos Valstijų, išsivysčiusių ir besivystančių šalių akcijų rinkose. Tyrimui buvo naudojamasi fundamentaliais rodikliais, tokiais kaip pinigų srautai, buhalterinė vertė, pardavimai, dividendai, paremtas mažo kintamumo investicinis portfelis. Tyrėjai nustatė, kad fundamentaliais rodikliais paremtos mažo kin-

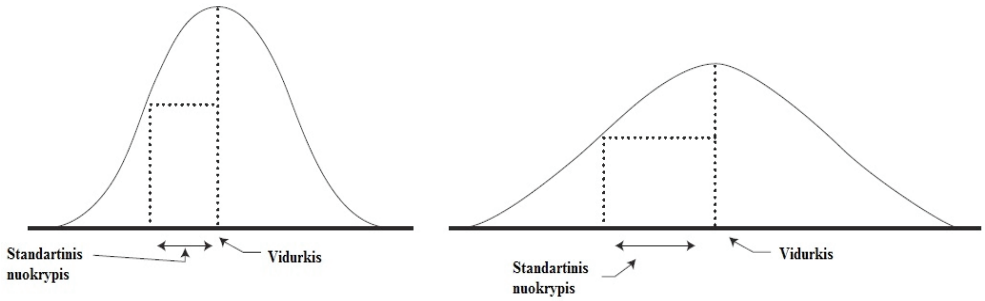
tamumo strategijos efektyvumas visose rinkose buvo didžiausias. Ši strategija leido pasiekti didesnį efektyvumą rinkos augimo laikotarpiu ir sumažino nuostolius rinkos nuosmukio laikotarpiu. Sudarytas faktorinis modelis parodė, kad pasirinktas modelis nepaaiškina didesnio efektyvumo, ir daroma prielaida, kad į modelį galima įtraukti papildomus rizikos rodiklius, pavyzdžiui, likvidumo rodiklį. E. I. Altman, J. F. Gonzalez-Heres, P. Chen, S. S. Shin (2014) tarp aukšto pajamingumo įmonių obligacijų nustatė mažos rizikos anomaliją. Suformuotas mažos rizikos portfelis pasižymėjo didesne grąža nei aukšta rizika pasižymintis portfelis. Mažos rizikos portfelį sudarė obligacijos, pasižyminčios mažesne įsipareigojimų nevykdymo norma (angl. *default rates*) ir didesnėmis galutinėmis vertėmis. Tai lėmė didesnę šių obligacijų grąžą. L. Goldberg, R. Leshem, P. Geddes (2014) patvirtino mažo kintamumo anomaliją JAV akcijų rinkoje per 1973–2012 m. laikotarpį. R. L. Carvalho, P. Dugnolle, X. Lu, P. Moulin (2014) empirinis tyrimas parodė, kad efektyviausias portfelis yra sudaromas remiantis fiksuoto pajamingumo aktyvų grąžų elastingumu. Investicinis portfelis, sudarytas remiantis grąžų elastingumu, pasižymi teigiamu alfa koeficientu, mažu kintamumu, mažu beta koeficientu, dideliu Sharpe koeficientu. O investuojant į obligacijas su dideliu grąžų elastingumu sudarytas portfelis pasižymės neigiamu alfa koeficientu, dideliu kintamumu ir beta koeficientu, mažu Sharpe koeficientu. Portfelis, sudarytas iš obligacijų, pasižyminčių mažu grąžos elastingumu, bus mažesnės grąžos, nepaisant teigiamo alfa koeficiento, tačiau tokios strategijos taikymas leidžia pagerinti portfelio Sharpe koeficientą. A. Frazzini, L. H. Pedersen (2014) pasiūlė BAB (Betting Against Beta) faktorių. Į šį faktorių įtraukiamos ilgosios pozicijos su mažo beta koeficiento akcijomis ir trumposios pozicijos su aukšto beta koeficiento akcijomis. BAB faktoriaus įtraukimas pagerina portfelio charakteristikas, pasiekiant didesnę grąžą, tenkančią vienam rizikos vienetui.

1.2.3. Kiekybiniai rizikos vertinimo metodai

Disertaciniame darbe išskiriamos keturios pagrindinės rinkos rizikos rūšys, kurios yra skirtos įvertinti skirtingoms rizikoms, kylančioms iš investicinių produktų kintamumo. Rizikai įvertinti turi būti naudojami ne tik simetrinę riziką įvertinantys rodikliai, tačiau svarbu analizuoti ir investuotojų nemėgstamą neigiamą arba asimetrinę riziką, uodegų riziką. Taip pat svarbu įvertinti ne tik momentinius investicinių produktų kainų pokyčius, bet ir kaip jų kainos keitėsi vertinant pagal pasiektas aukščiausias reikšmes. Toliau pateikiami rizikos ir efektyvumo vertinimo rodikliai, skirti skirtingoms rinkos rizikos rūšims įvertinti.

H. Markowitz (1952), modernios portfelio teorijos pradininkas, pasiūlė riziką matuoti standartiniu nuokrypiu (dispersija) (žr. 1 priedą). Standartinis nuokrypis atspindi duomenų sklaidą apie vidurkį, tai plačiai naudojamas statistinis rodiklis, įvertinantis vertybinių popierių grąžos kintamumą (Coleman, 2011). H. Markowitzo modelyje formuojama efektyvių portfelių aibė, kuri leidžia sudaryti optimalų portfelį maksimizuojant grąžą esant tam tikrai rizikai ir minimizuojant riziką esant tam

tikrai grąžai. Norint sudaryti efektyvių portfelių aibę, reikia suformuoti ir išspręsti parametrinį kvadratinio optimizavimo uždavinį (Kabašinskas, 2007). Investicinio portfelio grąža ir rizika apskaičiuojamos naudojant istorinius rinkos duomenis. Tai nėra tikėtinos ar kitokį garantijos lygmenį turinčios reikšmės, nes vidutinio pelno ir standartinio nuokrypio tikimybė gali pasirodyti esanti labai nedidelė (Rutkauskas, Valiulis, 2009). Standartinis nuokrypis yra simetriškas matas. Tai svarbus šio rodiklio trūkumas. Vienodai vertinami tiek teigiami, tiek neigiami nukrypimai nuo tikėtinos reikšmės (Rutkauskas, Stasytytė, 2011).



1.4 pav. Standartinis nuokrypis hipotetiniame skirstinyje

Šaltinis: Coleman (2011).

1.4 pav. pavaizduota maža (grafikas kairėje) ir didelė (grafikas dešinėje) dispersija duomenų skirstinyje. Didesnė grąžų sklaida apie vidurkį lemia didesnį kintamumą ir riziką.

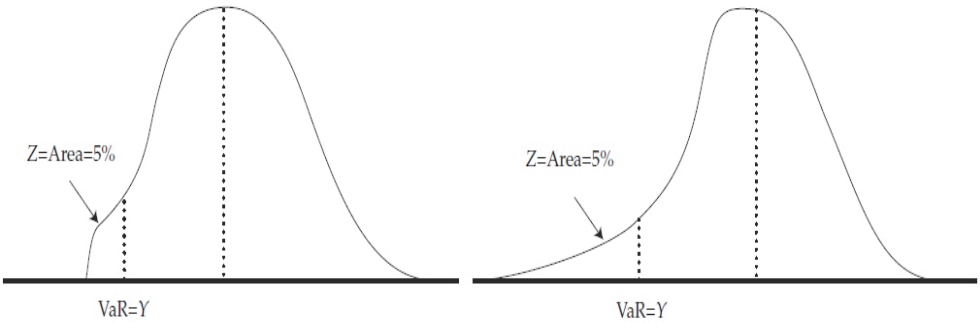
Apibendrinant svarbu pabrėžti, kad simetriniai rizikos vertinimo rodikliai įvertina tiek neigiamus, tiek teigiamus nuokrypius. Plačiausiai rizikai įvertinti yra naudojamas standartinis nuokrypis. Tačiau šis rodiklis yra nepatikimas vertinant riziką meškų ir bulių rinkose. Standartinis nuokrypis gali būti vienodas tada, kai įmonės akcijų kaina pasiekia visų laikų aukščiausią lygį, ir tada, kai visų laikų akcijų kaina yra žemiausia Tai neatspindi tikrosios vertybinių popierių rizikos. Todėl standartinio nuokrypio naudojimas nėra pats tinkamiausias būdas įvertinti aktyvų riziką. Rinkų duomenys pasižymi sunkiomis uodegomis, asimetrija, ekscesu, todėl rizikai įvertinti vietoje standartinio nuokrypio taikomi robastiniai rizikos vertinimo rodikliai.

Dideli kainų pokyčiai rinkoje pasirodo daug dažniau nei tuo atveju, jei logaritminės grąžos būtų apibūdinamos normaliuoju skirstiniu. Šį efektą galima paaiškinti tuo, kad logaritminės grąžos skirstinys turi sunkią uodegą (Leipus, Norvaiša, 2004). Realių rinkų duomenys pasižymi sunkiomis uodegomis, didesne nei įprasta asimetrija ir ekscesu, todėl vietoje klasikinės vidurkio-dispersijos teorijos portfeliui parinkti reikia taikyti robastinius rizikos matus, tokius kaip rizikos vertės ir sąlyginės rizikos vertės metodikos, vidutinio absoliutinio nuokrypio, MiniMax ir kiti modeliai (Kabašinskas, 2007).

P. Jorion (2007) rizikos vertę (angl. *Value at Risk*, VaR) apibūdina kaip didžiausią nuostolį per tam tikrą laiką su iš anksto nustatyta maža tikimybe, kad tikrasis

nuostolis bus didesnis. VaR yra atitinkamas nuostolių pasiskirstymo dėsnio percentilis, t. y. su tam tikru pasikliovimo lygmeniu, nuostoliai bus ne didesni nei apskaičiuota rizikos vertė (Kabašinskas, 2007). Rizikos vertė yra apskaičiuojama trimis metodais: variacijos-kovariacijos, istorinio modeliavimo, Monte Karlo simuliacijos. Variacijos-kovariacijos metodas yra parametrinis metodas, kurį taikant apskaičiuojama finansinių priemonių rizikos vertė, darant prielaidą, kad šių finansinių priemonių rinkos rizikos veiksniai ir šių priemonių portfelio pelnas (nuostolis) yra pasiskirstę pagal normaliojo pasiskirstymo dėsnį (Lietuvos bankas, 2002).

Istorinio modeliavimo metodu rizikos vertė apskaičiuojama naudojantis praėjusio laikotarpio duomenimis. Istorinio modeliavimo metodas yra paprastas ir lengvai paaiškinamas. Šis metodas yra neparametrinis. Modelyje naudojami empiriniai rinkos rizikos kintamųjų tikimybiniai pasiskirstymai, taigi neprisirišama prie normaliojo pasiskirstymo dėsnio (Aniūnas ir kt., 2009). Monte Carlo simuliacija yra panaši į istorinio modeliavimo metodą. Šiuo metodu investicinio portfelio grąža ir rinkos kintamųjų pokyčiai generuojami simuliacijos dėka. Monte Karlo simuliacijos metodas yra veiksmingas ir lankstus, nesunkiai įvertina nelinijinių finansinių priemonių grąžų netiesines priklausomybes, todėl gali būti taikomas įvairiems investiciniams portfeliams. Modeliuojant galimos įvairios hipotezės apie rinkos pokyčius ir jų tikimybinius pasiskirstymus (Dzikevičius, 2005).



1.5 pav. Skirstiniai su vienodu VaR, bet skirtingomis uodegomis

Šaltinis: Coleman, 2011.

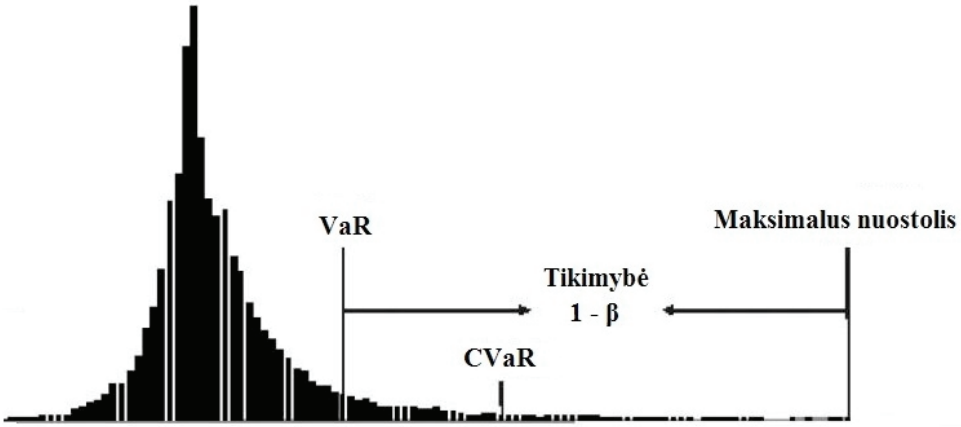
1.5 pav. pateiktuose skirstiniuose rizikos vertės yra vienodos, tačiau dėl uodegų tipo (kairėje – lengva uodega, dešinėje – sunki uodega) galima patirti skirtingus maksimalius nuostolius. Todėl šiuo atveju riziką geriau įvertins tikėtino nuostolio rodiklis nei rizikos vertės metodika (Coleman, 2011).

Toliau R. T. Rockafellar ir S. Uryasev (2000) plėtojo sąlyginės rizikos vertės metodiką (angl. *Conditional Value at Risk*, CVaR). CVaR apibrėžiamas kaip sąlyginis laukiamas nuostolis su sąlyga, kad nuostolis peržengs VaR ribą (Kabašinskas, 2007). G. Szego (2002) teigimu, dėl VaR metodikos trūkumų šis metodas nėra tinkamas rizikos vertinimo rodiklis. Kaip tinkamus rizikos vertinimo rodiklius jis išskiria

CVaR, tikėtiną nuostolį. Rizikos vertinimo rodikliai turi atitikti keturias pagrindines savybes:

- teigiamas homogeniškumas (angl. *Positive homogeneity*): $\rho(\lambda x) = \lambda\rho(x)$, čia $\lambda \geq 0$, kapitalo reikalavimai nepriklauso nuo valiutos, kuria matuojama rizika;
- subadityvumas (angl. *Subadditivity*): $\rho(x + y) \leq \rho(x) + \rho(y)$, diversifikuoto investicinio portfelio rizika negali būti didesnė už skirtingų aktyvų riziką;
- monotoniškumas (angl. *Monotonicity*): jeigu $x \leq y$, tai $\rho(x) \leq \rho(y)$. Jeigu vieno aktyvo rizika yra didesnė už kito aktyvo riziką, tai kapitalo reikalavimai turi būti didesni;
- tranzityvusis invariantiškumas (angl. *Transitional invariance*): $\rho(x + r_f) = \rho(x) - r_f$, r_f – nerizikinga palūkanų norma. Neapibrėžtai papildomai rizikai nėra papildomų kapitalo reikalavimų (Panjer, 2002).

Rizikos vertės metodika įvertinama rizika nėra subadityvi, diversifikuoto portfelio rizika gali būti didesnė už individualių vertybinių popierių, CVaR metodika šio trūkumo neturi (Xiong, Idzorek, 2011). Todėl P. Artzner ir kt. (1999) kaip tinkamą rizikos vertinimo metodą išskiria sąlyginės rizikos vertės metodiką. Skaičiuojamieji eksperimentai parodė, kad dažniausiai CVaR minimizavimas duoda ir VaR modelio optimalų sprendinį, nes VaR niekada neviršija CVaR dydžio. Todėl portfeliai su mažu CVaR taip pat turės mažą VaR. R. T. Rockafellar ir S. Uryasev (2000) parodė, kad jei grąžos-nuostoliai yra normalieji, tai CVaR ir VaR yra ekvivalentūs rizikos matai, jie duoda tą patį optimalų portfelį. O asimetriškiems dėsniams CVaR ir VaR optimalūs portfeliai gali būti skirtingi. Sprendinys, gautas minimizuojant VaR, gali būti iš didesnių kvantilių srities nei pats VaR (Kabašinskas, 2007). CVaR metodika plačiai naudojama ne tik dėl to, kad yra panaši į VaR, bet ir dėl to, kad ji padeda įvertinti nuostolius, kurie bus patirti, jeigu VaR riba bus peržengta (žr. 1.6 pav.).



1.6 pav. VaR ir CVaR padėtis nuostolių pasiskirstyme

Šaltinis: Szego, 2002.

J. X. Xiong, T. M. Idzorek, R. G. Ibbotson (2014) atliktas tyrimas, naudojant

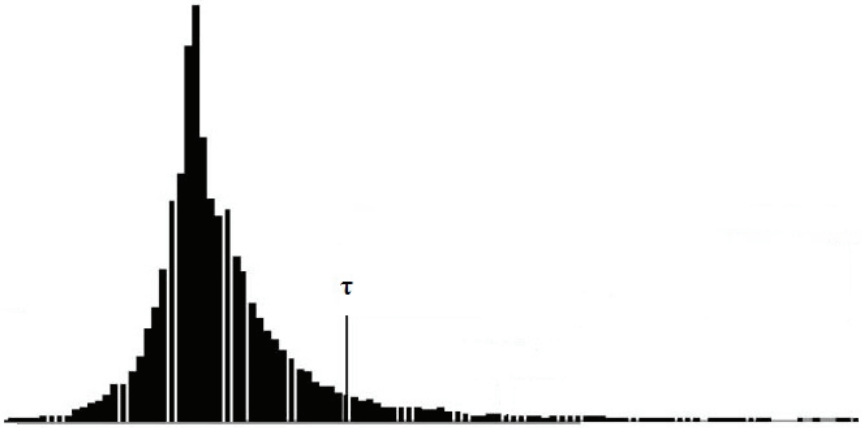
JAV ir ne JAV investicinius fondus, parodė, kad standartinis nuokrypis pasižymi silpnu ryšiu su uodegų riziką įvertinančiais rodikliais: asimetrijos koeficientu ir pertekline sąlyginės rizikos vertės metodika (angl. *excess conditional value at risk*, ECVaR). Nustatyta, kad didelis kintamumas nėra kompensuojamas didesne grąža, tačiau didelė uodegų rizika yra kompensuojama didesne grąža. Taigi rizika neturėtų būti vertinama tik kaip kintamumas, investuotojai turi atsižvelgti ir į uodegų riziką (Page, 2013). T. G. Bali, K. O. Demirtas, H. Levy (2009) NYSE, AMEX, NASDAQ akcijų rinkose atliktas tyrimas parodė, kad egzistuoja stiprus reikšmingas ryšys tarp uodegų rizikos ir laukiamos grąžos.

B. Kelly ir H. Jiang (2014), analizuodami NYSE, AMEX, NASDAQ akcijų biržose kotiruojamas įmones, nustatė, kad uodegų rizikos naudojimas yra efektyvus metodas prognozuojant akcijų rinkos grąžą laikotarpiu nuo vieno mėnesio iki penkerių metų. Analizuojamu 1963–2010 m. laikotarpiu akcijos su maža uodegų rizika pasižymėjo mažesniu efektyvumu nei akcijos su didele uodegų rizika. T. Bollerslev ir V. Todorov (2011) analizavo S&P500 ateities sandorių rinką 1990–2008 m. laikotarpiu. Atliktas empirinis tyrimas parodė, kad dauguma istoriškai aukštų vertybinių popierių ir variacijos rizikos premijų yra paaiškinama kaip uodegų rizikos šuolių kompensacija.

Apsidraudimas nuo uodegų rizikos padeda padidinti investicinio portfelio grąžą, kadangi apdraustas portfelis skatina investuoti į didesnį augimo potencialą turinčias įmones (Bhansali, Davis, 2010). Taip pat apsidraudimas nuo uodegų rizikos žymiai padidina investicinio portfelio efektyvumą uodegų rizikos atsiradimo laikotarpiu. Draudimas nuo rizikos padeda padidinti investicinio portfelio efektyvumą, net ir investuojant į rizikingus aktyvus (Benson ir kt., 2013).

Duomenų skirstinių uodegų riziką įvertinantys metodai pasižymi robastinėmis savybėmis, šie metodai nėra jautrūs duomenų išskirtims. Tai yra svarbu, kadangi daugelis duomenų pasižymi sunkiomis uodegomis, ekscesu arba asimetrija. Duomenų skirstinių uodegų riziką apskaičiuojantys rodikliai įvertina nuostolių ribą per tam tikrą laiko periodą. Tačiau neįvertinamas galimas blogiausio atvejo scenarijus. Taip pat rizikos vertės ar sąlyginės rizikos vertės metodų taikymas įvertinant maksimalius nuostolius gali lemti didelius investicinio portfelio vertės sumažėjimus. Nepaisant trūkumų, uodegų rizikos vertinimas turi būti įtrauktas į investicinio portfelio rizikos vertinimo modelį. Atlikti tyrimai patvirtina uodegų rizikos efektyvumą ir svarbą vertinant investicinio portfelio riziką ir siekiant didesnio jo efektyvumo.

Neigiamos rizikos idėją suformavo A. D. Roy (1952). Jis standartinį nuokrypį, įvertinantį neigiamą riziką, apibūdino kaip „pirmiausia saugumas“ taisyklę. Šis rodiklis įvertina grąžos, mažesnės už tikėtiną grąžą, tikimybę (Sing, Ong, 2000). Neigiamų nuokrypių matai dažniausiai yra naudojami dinaminėms aktyvų pasiskirstymo problemoms spręsti (Kabašinskas, 2007). Deficito riziką (angl. *Shortfall risk*) arba neigiamų nuokrypių riziką matuojantys rodikliai yra asimetriniai (Albrecht, 2004).



1.7 pav. Minimalios priimtinos grąžos padėtis nuostolių pasiskirstyme
Šaltinis: Szego, 2002.

Rizikai matuoti, kaip nukrypimui į neigiamą pusę, naudojama semivariacija (angl. *Semi-Variance*) arba pusiau dispersija (žr. 1.7 pav.). Tai geresnis rizikos matas nei variacija, nes matuojami neigiami pokyčiai (Markowitz, 1959). Aktyvų grąžų semivariacija yra labiau tikėtinas rizikos matas dėl keleto priežasčių. Pirmiausia, investuotojams labiau „patinka“ teigiamas nei neigiamas kintamumas. Semivariacija yra labiau naudinga nei variacija, kai skirstinys yra asimetrinis, ir tiek pat naudinga, kai skirstinys yra simetrinis. Trečia, semivariacija pateikia informaciją apie du matmenis – variaciją ir asimetriją (Estrada, 2007). Investuotojai reikalauja didesnės grąžos iš akcijų, kurios pasižymi didele neigiamų nuokrypių rizika. Jie neįsigyja akcijų, kol jos neatpinga iki atitinkamo lygio. O akcijos su aukšta teigiamų nukrypimų rizika yra pervertinamos ir įsigyjamos už aukštą kainą (Ishibe, Kakuta, Sakamaki, 2012). Tokį investuotojų elgesį paaiškina prospekto teorija (angl. *Prospect theory*). Atlikti tyrimai parodė, kad žmonės praradimą vertina du kartus blogiau nei tokio paties dydžio išlošį (Kahneman, Tversky, 1979).

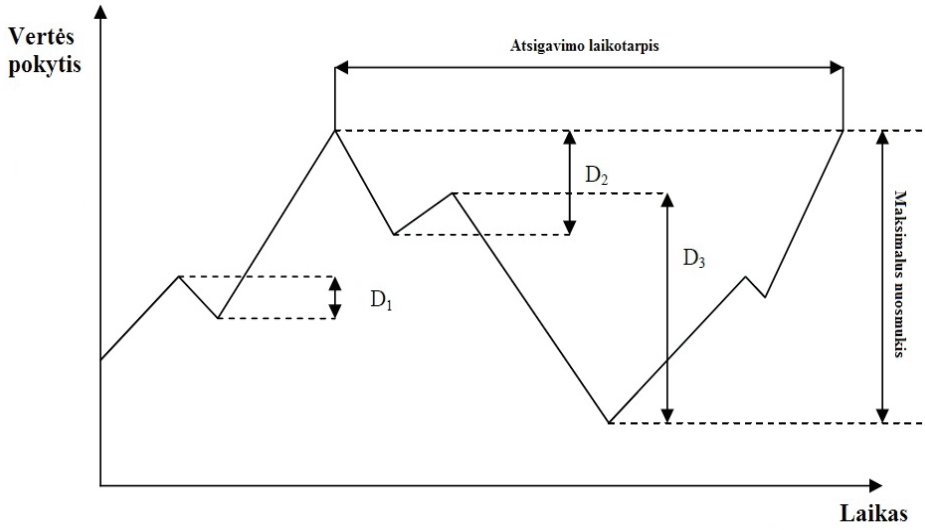
F. A. Sortino ir R. Van der Meer (1991) rizikai įvertinti taikė „gerąjį“ ir „blogąjį“ kintamumą. Sortino koeficiente minimali priimtina grąža (angl. *Minimum acceptable return*, MAR) yra naudojama kaip atskirties taškas. Jeigu investicinio portfelio pasiekta grąža yra didesnė nei atskirties taškas, tai reiškia, kad tikslas buvo pasiektas ir grąžų kitimas laikomas „geruoju kintamumu“. Mažesnė nei minimali priimtina grąža rodo, kad tikslai buvo nepasiekti ir tai vertinama kaip „blogas kintamumas“ arba rizika. Šis rodiklis yra panašus į Sharpe koeficientą, tačiau nerizikinga palūkanų norma yra pakeičiama į minimalią laukiamą grąžą, o standartinis nuokrypis yra pakeičiamas į grąžų, mažesnių už MAR, standartinį nuokrypį arba kitaip neigiamų grąžų standartinį nuokrypį (Sourd, 2007).

J. Estrada (2003, 2004) 1970–2000 m. atliktas tyrimas išsivysčiusių ir besivystančių šalių akcijų rinkose parodė, kad semivariacija yra geresnis rizikos matas nei variacija. Vidurkio-semivariacijos metodika yra efektyvesnė siekiant maksimalios laukiamos sudėtinės grąžos. Vėliau J. Estrada (2007) pasiūlė CAPM modelį su neigiamų reikšmių beta koeficientu. Naudojant 1988–2000 m. išsivysčiusių ir besivystančių šalių akcijų rinkų duomenis, neigiamų reikšmių beta koeficientas paaiškino 44 proc. grąžos kintamumo besivystančiose ir išsivysčiusiose rinkose ir beveik 55 proc. besivystančių rinkų grąžų kintamumo. Be to, vidutinė grąža analizuojamose šalyse jautriau reagavo į neigiamų reikšmių beta koeficiento pokyčius nei į tokius pačius standartinio beta koeficiento pokyčius. Neigiamos rizikos naudojimas padėjo pasiekti didesnę vidutinę laukiamą grąžą besivystančiose rinkose nei išsivysčiusiose rinkose. Didesnį neigiamo beta koeficiento reikšmingumą paaiškinant akcijų grąžą patvirtina ir V. V. Dobrynskaya (2014) su T. Post, P. Vliet (2004). Be to, V. V. Dobrynskaya (2014) analizuodama valiutų rinkas nustatė, kad, didėjant šalies palūkanų normoms, didėja valiutų neigiama rizika. S. H. Jaaman, W. H. Lam ir Z. Isa (2011) analizavo neigiamos rizikos poveikį investicinio portfelio efektyvumui Kvala Lumpuro akcijų biržoje 2004–2007 m. laikotarpiu. Tyrimas parodė, kad neigiamos rizikos naudojimas yra efektyvesnis nei vidurkio-dispersijos modelis. Efektyviausias portfelis sudarytas naudojant sąlyginės rizikos vertės metodiką. Tai parodo, kad ši metodika yra tinkamas pasirinkimas rizikos vengiantiems investuotojams.

Apibendrinant aprašytus rodiklius svarbu pažymėti, kad asimetriniai rizikos vertinimo rodikliai įvertina neigiamų nuokrypių nuo tikėtinos reikšmės riziką. Tai yra efektyvu vertinant riziką meškų rinkos sąlygomis. Šie metodai atskiria ir įvertina investuotojų „nemėgstamą“ neigiamą riziką. Neigiamų nuokrypių naudojimas rizikai vertinti padeda išvengti problemų, kylančių taikant simetrinius rizikos vertinimo rodiklius. Neigiamų nuokrypių rizikos vertinimo rodikliai yra jautrūs išskirtims ir tai gali lemti iškraipytus rizikos vertinimo rezultatus.

Vertybinių popierių nuosmukis įvertinamas kaip nuostoliai, kurie patiriami per visą investavimo laikotarpį. Rizikai įvertinti dažniausiai yra naudojamas maksimalus nuosmukis nuo piko (angl. *maximum drawdown*) (Eling, Schuhmacher, 2006). Maksimalus nuosmukis įvertina didžiausią galimą nuostolį nuo didžiausios rinkos vertės per tam tikrą laiko periodą (Bacon, 2008) (žr. 1.8 pav.).

M. Zabarankin, K. Pavlikov, S. Uryasev (2014) pasiūlė CAPM modelyje naudoti sąlyginio nuosmukio metodiką. CDaR (angl. *Conditional Drawdown at Risk*) beta ir CDaR alfa koeficientai padeda ne tik atrinkti finansinius instrumentus, bet ir identifikuoti instrumentus, kuriuos reikia apdrausti nuo rinkos nuosmukių. Ši metodika praverčia, kai yra naudojami apsidraudimo nuo nuostolių instrumentai. B. V. M. Mendes, R. P. C. Leal (2003), V. Cherny, J. Obloj (2013) rekomenduoja nuosmukio rizikos metodikas naudoti kaip apribojimus, formuojant optimalų investicinį portfelį.



1.8 pav. Nuosmukiai portfelio vertės pokytyje

Šaltinis: Bacon, 2008.

Sąlyginio nuostolio riziką įvertinantys metodai pasižymi jautrumu išskirtims. Staigūs, trumpalaikiai pokyčiai rinkoje gali ženkliai padidinti aktyvo rizikingumą. Tačiau tyrėjai yra pasiūlę rizikos vertinimo metodikas, kurios atitinka pagrindines rizikos vertinimo aksiomas.

1.6 lentelė

Skirtingų rinkos rizikos rūšių privalumai ir trūkumai

Rizikos rūšys	Privalumai	Trūkumai
Simetrinė	• Nesudėtinga apskaičiuoti; • Plačiai naudojama.	• Įvertina teigiamus ir neigiamus nuokrypius; • Neįvertina duomenų pasiskirstymo pagal nenormalųjį skirstinį; • Paremta vidurkio-dispersijos modeliu; • Jautrūs išskirtims.
Uodegų	• Įvertina neigiamus nuokrypius; • Įvertina tai, kad duomenys pasižymi sunkiomis uodegomis, asimetrija ir ekscesu; • Atitinka keturias pagrindines savybes: teigiamas homogeniškumas, subadityvumas, monotoniškumas, tranzityvusis invariantiškumas; • Mažai jautrūs išskirtims.	• Sudėtingi skaičiavimo metodai; • Neįvertinamas blogiausio atvejo scenarijus; • Gali lemti didelius investicinio portfelio vertės sumažėjimus; • Gali suteikti klaidingą informaciją.

1.6 lentelės tęsinys

Neigiama	• Įvertina neigiamus nuokrypius; • Efektyviau įvertina riziką esant asimetriniams duomenų skirstiniams; • Neigiama grąža daro didesnį poveikį nei teigiama grąža.	• Retai naudojama ir nemėgstama investuotojų; • Paremta vidurkio-dispersijos modeliu; • Jautrūs išskirtims.
Sąlyginio nuostolio	• Įvertina neigiamus nuokrypius; • Atitinka keturias pagrindines savybes: teigiamas homogeniškumas, subadityvumas, monotoniškumas, tranzityvusis invariantiškumas.	• Vidutinio sudėtingumo skaičiavimo metodika; • Jautrūs išskirtims.

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Apibendrinant 1.6 lentelėje pateiktus rodiklių trūkumus ir privalumus, galima teigti, kad simetriniai rizikos vertinimo metodai ir juos naudojantys efektyvumo vertinimo metodai atsižvelgia tiek į teigiamus, tiek į neigiamus akcijų kainų pokyčius. Tai lemia šio metodo nepatikimumą vertinant riziką meškų ir bulių rinkose. Šie metodai neatsižvelgia į tai, kad duomenys pasižymi sunkiomis uodegomis, asimetrija, ekscesu. Todėl rizikai vertinti vietoje simetrinių metodų dažnai taikomi robastiniai rizikos vertinimo metodai, t. y. metodai, kurie yra mažai jautrūs išskirtims. Prie robastinių rizikos vertinimo metodų priskiriami uodegų riziką įvertinantys metodai. Dalis uodegų riziką vertinančių metodų atitinka pagrindines rizikos vertinimo aksiomas: teigiamą homogeniškumą, subadityvumą, monotoniškumą, tranzityvųjį invariantiškumą. Artzner ir kt. (1999) nustatė, kad rizikos vertinimo metodai turi atitikti šias aksiomas. Neigiamą riziką įvertinantys metodai, kaip ir simetriniai metodai, yra jautrūs išskirtims. Dideli vertybinių popierių kainų pokyčiai gali iškraipyti rizikos vertinimo rezultatus. Neigiamą riziką įvertinantys metodai pasižymi tuo, kad matuoja investuotojų nemėgstamą riziką. Tai lemia ir mažesnį šių metodų populiarumą. Šie metodai apskaičiuojami atsižvelgiant į grąžas, mažesnes nei priimtinas grąžos dydis, todėl tai padeda efektyviai įvertinti riziką esant meškų rinkai. Sąlyginio nuostolio rizikos vertinimo metodai taip pat yra jautrūs išskirtims ir dalis metodų atitinka pagrindines rizikos vertinimo aksiomas.

1.2.4. Rizikos vertinimo rodiklių empirinių tyrimų analizė

Empiriniuose tyrimuose pateikiama daug įvairių rizikos vertinimo rodiklių ir jais paremtų efektyvumo vertinimo metodų. Siekiant įvertinti, kokius rodiklius tikslinga taikyti rizikai vertiniti, svarbu apžvelgti, kokie moksliniuose tyrimuose yra naudojami rizikos vertinimo rodikliai.

Empiriniuose tyrimuose taikomi įvairūs rizikos vertinimo metodai. Pavyzdžiui, G. Szego (2002) kritikuoja VaR metodą, kuris dėl plataus naudojimo lemia pražūtingus rezultatus. Rizikos vertinimo problema lengvai gali būti išspręsta naudojant CVaR ar ER (angl. *Expected regret*) metodus, o dalį problemų galima išspręsti nau-

dojant tiesinio programavimo metodus. Vėliau J. Estrada (2007) palygino tradicinį standartinį nuokrypį, beta koeficientą ir kapitalinių aktyvų įkainojimo metodą su neigiamų verčių standartiniu nuokrypiu, beta koeficientu ir juo paremtu kapitalinių aktyvų įkainojimo metodu. Empirinis tyrimas parodė, kad vidutinė rinkų grąža išsivysčiusiose rinkose ir besivystančiose rinkose jautriau reaguoja į neigiamų verčių beta koeficiento pokyčius nei į tokius pačius tradicinio beta koeficiento pokyčius. A. Dzikevičius (2004), atlikęs metodikų, besiremiančių kapitalinių aktyvų įkainojimo modeliu, analizę, nustatė, kad akcininkų vertės didinimui tiksliausiai tinka apibendrintas Sharpe koeficientas, o RAROC metodika yra klaidinga ir gali privesti prie klaidingų sprendimų priėmimo.

1.7 lentelė

Empiriniuose tyrimuose naudoti rizikos vertinimo rodikliai ir metodai (iki 2010 m.)

Šaltinis	Rizikos vertinimo rodikliai ir metodai	Vertinami aktyvai
T. F. Sing, S. E. Ong, 2000	Standartinis nuokrypis, variacija, asimetrija, ekscesas.	Akcijos, obligacijos, nekilnojamasis turtas
C. Gourieroux, J. P. Laurent, O. Scaillet, 2000	Rizikos vertės metodas.	Akcijos
V. Sakalauskas, 2003	Beta koeficientas.	Akcijos
A. Dzikevičius, 2005	Rizikos vertės metodas.	Valiutos
W. Wu, J. Xu, 2006	Bendrasis likvidumas, skubus likvidumas, skolų ir turto santykis.	Akcijos
C. A. Farias, C. W. Vieira, L. M. Santos, 2006	Vidutinis absoliutinis nuokrypis, Sharpe koeficientas, variacija.	Akcijų indeksas
A. Bartkus, 2007	Standartinis nuokrypis, variacijos koeficientas.	Investiciniai fondai
J. Estrada, 2007	Standartinis nuokrypis, beta koeficientas, neigiamų verčių beta koeficientas ir standartinis nuokrypis.	Akcijų rinkos
I. Trenca, 2009	Rizikos vertės metodika.	Valiutos
S. Mitra, 2009	Standartinis nuokrypis, beta koeficientas, Jensen alfa, Treynor koeficientas, rizikos vertės metodika, sąlyginės rizikos vertės metodika, spektrinė rizikos vertinimo metodika.	Palyginimas
P. Aniūnas, J. Nedzveckas, R. Krušinskas, 2009	Rizikos vertės metodas.	Valiutos
P. Dubinskas, 2009	Beta koeficientas, dispersija.	Akcijos
A. V. Rutkauskas, D. Valiulis, 2009	Standartinis nuokrypis.	Valiutos

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

1.7–1.8 lentelėse pateikiami duomenys yra skirstomi į laikotarpį iki 2010 m. ir laikotarpį nuo 2010 m. Laikotarpiu iki 2010 m. buvo pristatomi, tobulinami, analizuojami įvairūs rizikos vertinimo metodai. Rinkos rizikai vertininti buvo pasiūlyti įvairūs metodai, kurie įvertina skirtingas rinkos rizikos rūšis. Analizuojant tyrimus pastebima, kad daugelyje jų yra analizuojama viena rinkos rizikos rūšis arba atliekant tyrimą aiškiai apibrėžiamos analizuojamos rinkos rizikos rūšys.

1.8 lentelė

Empiriniuose tyrimuose naudojami rizikos vertinimo rodikliai ir metodai (nuo 2010 m.)

Šaltinis	Rizikos vertinimo rodikliai ir metodai	Vertinami aktyvai
G. Galloppo, 2010	Informacijos koeficientas, Sharpe koeficientas, Sortino koeficientas, standartinis nuokrypis.	Akcijų indeksai
R. Clarke, H. Silva, S. Thorley, 2011	Beta koeficientas, standartinis nuokrypis.	Akcijos
M. Baker, B. Bradley, J. Wurgler, 2011	Beta koeficientas, alfa metodas, standartinis nuokrypis, sekimo paklaida, informacijos koeficientas, Sharpe koeficientas.	Akcijos
I. Gavrilova, 2011	Sharpe rodiklis, Treynor ir Mazuy metodas.	Investiciniai fondai
C.-F. Huang, B. R. Chang, D.-W. Cheng, C.-H. Chang, 2012	Įsipareigojimų ir nuosavo kapitalo santykis, pinigų srautų rodiklis, bendrasis likvidumas, skubus likvidumas.	Akcijos
G. Baltussen, G. T. Post, P. V. Vliet, 2012	Standartinis nuokrypis, asimetrija, ekscesas.	Obligacijos
A. Žvirblis, V. Rimkevičiūtė, 2012	Standartinis nuokrypis, variacijos koeficientas, beta koeficientas, Jensen alfa, Sharpe rodiklis.	Investiciniai fondai
G. Žilinskij, 2012	Standartinis nuokrypis, skolų ir nuosavo kapitalo santykis, bendrasis likvidumas.	Biržoje prekiaujami fondai, akcijos
J. Stankevičienė, A. Bernatavičienė, 2012	Standartinis nuokrypis, variacijos koeficientas, Sharpe rodiklis, Treynor koeficientas, Jensen alfa metodas, Treynor ir Mazuy metodas, Treynor ir Black metodas.	Investiciniai fondai
R. L. Carvalho, P. Dugnolle, X. Lu, P. Moulin, 2014	Standartinis nuokrypis, Sharpe koeficientas.	Obligacijos
D. Jurevičienė, G. Bapkauskaitė, 2014	Standartinis nuokrypis, beta koeficientas, Sharpe rodiklis, Jensen alfa metodas, Treynor ir Black metodas.	Investiciniai fondai
L. Garcia-Feijóo, L. Kochard, R. N. Sullivan, P. Wang, 2015	Beta koeficientas.	Akcijos

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

2010 metai, kaip lūžio taškas, pasirinkti dėl pradėjusios vyrauti empirinių tyrimų tendencijos (žr. 1.8 lentelę), nuo 2010 m. pastebimas padidėjęs tyrėjų susidomėjimas mažo kintamumo anomalija, tyrėjai ne tik pradėjo aktyviau analizuoti rizikos ir grąžos ryšį, bet ir taikyti riziką, kaip pagrindinį rodiklį, investicinio portfelio formavimo sprendimams pagrįsti. Siekiant įvertinti mažo kintamumo anomaliją naudojami skirtingas rinkos rizikos rūšis įvertinantys rodikliai. Taip siekiama kuo tiksliau ir efektyviau įvertinti šios anomalijos egzistavimą. Tyrimuose ne tik naudojami įvairūs rodikliai, bet kartu jie aiškiai priskiriami rinkos rizikos rūšims. Pastebima, kad, tyrimams susikoncentravus labiau į vieną sritį, sumažėjo naudojamų ir analizuojamų rodiklių įvairovė. Tai galima paaiškinti tuo, kad dalis tyrėjų pateikiamų rodiklių yra sunkiai pritaikomi praktiškai.

1.3. Akcijų patrauklumo vertinimo rodikliai

Daugelis rizikos vertinimo metodų apskaičiuojami naudojantis kainų kintamumo istoriniais duomenimis, tačiau šie praeities rezultatai neatspindi ateities rezultatų. Todėl kyla klausimas, ar yra tikslinga naudoti kainų kintamumo istorinius duomenis aktyvų rizikai vertinti. Siekiant įvertinti akcijų riziką, A. Damodaran (2012) siūlo alternatyvius rizikos vertinimo metodus. Pirmiausia, siūloma atsižvelgti į įmonių finansinius rodiklius. Įmonės, kurių mažas skolų lygis, stabilus ir augantis pelnas, didelis grynųjų pinigų kiekis, taip pat įmonės, mokančios dividendus, yra mažiau rizikingos nei įmonės, neturinčios šių savybių. Įmonių finansinius rodiklius galima palyginti su rinkos finansiniais rodikliais arba apskaičiuoti pasirinkto finansinio rodiklio beta koeficientą. Kitas siūlomas alternatyvios rizikos matas yra vadinamoji saugumo atsarga (angl. *Margin of Safety*). Saugumo atsargos principas yra įsigyti įmonių akcijų, kurios rinkoje yra parduodamos žymiai pigiau, nei nustatyta tikroji vertė. Tikrąją įmonės vertę galima nustatyti keletu būdų: diskontuotų pinigų srautų metodu, santykinio vertinimo metodais, atsižvelgiant į įmonės buhalterinę vertę. Įmonių akcijų įsigyjama, kai jos kainuoja 40 proc. ar mažiau apskaičiuotos tikrosios vertės. Saugumo atsargos metodas negali būti taikomas kaip konstanta. Skirtingų sektorių įmonių tikroji vertė apskaičiuojama skirtingais metodais, todėl vienas metodas ar dydis netinka visoms įmonėms. Dėl pasirinkto metodo ar skaičiavimo technikos įmonės vertė gali būti įvertinta netinkamai, todėl pervertintos įmonės gali atrodyti kaip neįvertintos, o neįvertintos įmonės atrodys kaip pervertintos. Atsižvelgiant į tai, šiuos metodus tikslinga yra taikyti kaip papildomus rizikos vertinimo ir mažinimo metodus. G. Žilinskij (2012) rizikai vertinti naudoja ir fundamentalius rodiklius: skolų ir nuosavo kapitalo santykį, bendrąjį likvidumą.

1.3.1. Vertės investavimo samprata

Vertės investavimo pradininkais laikomi yra B. Grahamas ir D. L. Doddas. Jų parašyta knyga „Security Analysis“ yra vadinama „vertės investuotojų biblija“. Kaip šios knygos 6 leidime teigia S. A. Klarmanas, „vertės investavimas yra toks pat, kaip ir B. Grahamo ir D. L. Doddo laikais, tai praktika, kai yra perkami vertybiniai popieriai ar kitoks turtas už mažiau, nei jis iš tikro yra vertas“. Anot B. Grahamo ir D. L. Doddo, investavimas į paprastąsias akcijas remiasi triguba koncepcija: patikima ir nusistovėjusi dividendų grąža, stabilus ir atitinkamas pelningumas, patenkinama materialiojo turto padėtis. Šiems trims veiksniams įvertinti analizuojama įmonės dividendų mokėjimo istorija, pelno (nuostolių) ataskaita, balansas (Brazauskas, 2014).

Vertės investuotojai ieško tikrosios įmonės vertės. Ši strategija remiasi prielaida, kad vertybinių popierių rinkos kaina yra didesnė arba mažesnė nei tikroji įmonės vertė, todėl ilguoju laikotarpiu akcijos kaina bus linkusi grįžti prie tikrosios įmonės vertės. Įmonės tikroji vertė nustatoma naudojant kiekybinius metodus. Šie metodai padeda sumažinti bendrą analizuojamų įmonių skaičių (Shannon, 2002).

Vertės investavimo strategiją galima skirstyti į tris skirtingas strategijas. Paprasčiausia vertės investavimo strategija yra, kai naudojama pasyvi analizė. Naudojant šią strategiją įmonės atrenkamos atsižvelgiant į fundamentalius rodiklius: mažą akcijos kainos ir jai tenkančio pelno santykinį (P/E) rodiklį, mažą akcijos kainos ir jai tenkančios buhalterinės vertės santykinį (P/B) rodiklį, mažą riziką ir kitus. Kita vertės investavimo strategijos forma, kai perkamas turtas, kuris yra nepatrauklus kitiems investuotojams. Šis turtas tampa nepatrauklus dėl blogų praeities rezultatų ar blogų naujienų. Trečioji yra aktyviausia vertės investavimo strategijos forma. Naudojant aktyvią vertės investavimo strategiją, investuojama į įmones, kurios yra nuvertintos, blogai valdomos, tačiau įsigijus šios įmonės akcijų dedamos visos pastangos, daroma įtaka siekiant atgaivinti įmonę ir atskleisti jos vertę (Damodaran, 2012).

1.3.2. Saugumo ribos koncepcija

Rinkos pasižymi nepastovumu, todėl investuotojai privalo reikalauti saugumo ribos kiekvienai investicijai, kurią jie atlieka. Geriausias būdas įvertinti vertybinių popierių saugumo ribą yra detali jų analizė (McLennan, 2011). Investavimas yra ne tik mokslas, bet ir menas, todėl investuotojams yra svarbi saugumo riba. Saugumo riba pasiekiama, kai vertybiniai popieriai įsigyjami žemiau įmonės tikrosios vertės, siekiant išvengti nuostolių, kurie gali kilti dėl žmogiškųjų klaidų, nesėkmių ar kintamumo kartu su nenuspėjamai ir greitai besikeičiančiu pasauliu (Klarman, 1991). Supaprastinta saugumo ribos idėja yra vertybinių popierių įsigijimas už du trečdalius ar mažiau jų vertės (Graham, 1974). Vertės investuotojai naudoja saugumo ribą siekdami apsisaugoti nuo priimamų netinkamų sprendimų. Nustatant tikrąją įmonės vertę kyla rizika, kad bus padaryta klaidų vertinant įmonės ateitį ar bus neįvertintos makroekonominės rizikos. Taip pat nėra garantijos, kad akcijos kaina judės kartu su

tikrąja įmonės verte, net jeigu ir tikroji įmonės vertė nustatyta teisingai. Taigi saugumo riba turi būti didesnė rizikingoms įmonėms, kurios pasižymi didesniu netikrumu dėl ateities (Damodaran, 2012). 1.9 lentelėje pateikiami B. Grahamo pasiūlyti saugumo ribą įvertinantys rodikliai.

1.9 lentelė

Akcijų atrankos rodikliai

1.	Akcijos pelno ir kainos santykinė grąža dvigubai didesnė nei AAA lygio obligacijų grąža.
2.	Akcijos kainos ir pelno santykis sudaro mažiau nei 40 proc. didžiausio santykio (P/E), kuris buvo per pastaruosius penkerius metus.
3.	Dividendinis pajamingumas sudaro bent 2/3 AAA obligacijų pajamingumo.
4.	Akcijos kaina sudaro mažiau nei du trečdalius akcijos materialiojo turto buhalterinės vertės.
5.	Akcijos kaina sudaro mažiau nei du trečdalius akcijos grynojo trumpalaikio turto vertės.
6.	Skolų dydis mažesnis nei įmonės buhalterinė vertė.
7.	Bendrojo likvidumo rodiklis didesnis nei 2.
8.	Skolų dydis mažesnis nei dviguba grynojo trumpalaikio turto vertė.
9.	Pelnas per 10 metų laikotarpį augo daugiau nei 7 proc. vidutiniu metiniu tempu.
10.	Per 10 metų laikotarpį metinis pelnas gali mažėti daugiau nei 5 proc. ne daugiau kaip 2 kartus.

*Šaltini*s: H. R. Oppenheimer (1984), A. Damodaran (2012).

Grąža. Dėl didesnės rizikos ir vertės kintamumo iš akcijų reikalaujama dvigubai didesnės grąžos nei iš obligacijų. Akcijos pelno ir kainos santykinis rodiklis padeda palyginti akcijų ir obligacijų grąžą. Jeigu obligacijų metinė grąža yra 5 proc., tai akcijų grąža turi sudaryti ne mažiau kaipi 10 proc. Tokiu atveju akcijų P/E santykinis rodiklis bus ne didesnis nei 10.

Akcijos kainos ir jai tenkančio pelno santykis (P/E). Akcijos kainos ir pelno santykis atspindi, kiek yra mokama už įmonės grynojo pelno eurą. Šis rodiklis susieja akcijos rinkos kainą su įmonės apskaitiniu pelnu. Pagrindinis šio rodiklio trūkumas yra tas, kad įmonės pelnui didelę įtaką daro įmonės apskaitos politika, finansavimo ir kapitalo struktūros formavimo sprendimai (Nasdaq OMX Vilnius, 2010). Grynasis pelnas yra galutinis apskaitos rodiklis, įvertinantis įmonės efektyvumą (Nichols, Wahlen, 2004). Paprastosios akcijos kaina kinta priklausomai nuo įmonės gaunamo pelno. Šis rodiklis priklausomas nuo investuotojų psichologijos, įmonės finansinės situacijos, rinkos nuotaikų ir kitų rodiklių (Graham, Dodd, 2008).

Dividendinis pajamingumas. Kiekvienos bendrovės pagrindinis tikslas yra mokėti dividendus savininkams. Sėkmingai dirbanti bendrovė yra tokia, kuri gali reguliariai mokėti dividendus ir priklausomai nuo situacijos laikui bėgant didinti išmokamus dividendus. Kadangi investavimo idėja artimai susijusi su patikimų pajamų sąvoka, tai iš to išplaukia, kad investavimas į paprastąsias akcijas bus susijęs su stabiliai mokamais dividendais. Taigi akcijos kainą daugiausiai lems mokamų

dividendų dydis. Dėl to kyla tam tikras paradoksas, susijęs su akcijos kaina. Mokant vis didesnius dividendus kyla akcijos kaina, kuo didesni dividendai yra mokami naudojant įmonės pelną ir rezervus, tuo brangiau yra vertinamas likęs turtas. Taigi įmonės vertė kyla, mažinant įmonės vertę (Graham, Dodd, 2008).

Įmonės balanso ataskaitos analizė parodo, kiek kapitalo yra investuota į verslą, kokia yra kapitalo struktūra, taip pat gaunamo pelno pagrįstumą, suteikia pagrindą pajamų šaltinių analizei. Labiau naudingas balanso ataskaitos analizės rezultatas yra įmonės finansinio silpnumo nustatymas, kuris sumažina investicijų patrauklumą. Analizuojant įmonės balansą, įvertinama jos buhalterinė vertė, trumpalaikio turto vertė, grynųjų pinigų vertė, likvidacinė vertė (Graham, Dodd, 2008).

Akcijos kainos ir jai tenkančios buhalterinės vertės santykis (P/B). Akcijos buhalterinė vertė yra vienas iš svarbiausių elementų jos finansinėje ataskaitoje. Akcijos buhalterinė vertė yra lygi balanse nurodytai turto vertei. Įprastai laikoma, kad tai materialusis įmonės turtas. Analizuojant paprastąsias akcijas įmonės buhalterinė vertė sutapatinama su nuosavu kapitalu (Graham, Dodd, 2008). Akcijos kainos ir buhalterinės vertės santykis parodo, kiek yra mokama už įmonės turto, eliminavus įsipareigojimus, eurą.

Akcijos kainos ir jai tenkančio grynojo trumpalaikio turto santykis (P/NCAV). Akcijos trumpalaikio turto vertė yra ne ką svarbesnė už buhalterinę vertę. Trumpalaikio turto vertė yra griežtesnis likvidacinės vertės indeksas. Likvidacinė įmonės vertė parodo, kiek investuotojai atgautų lėšų nusprendus likviduoti įmonę. Fenomenas, kai akcijos yra parduodamos žemiau likvidacinės vertės, yra fundamentaliai nelogiškas. Tai gali lemti pati rinka, įmonės valdymo politika arba akcininkų požiūris į įmonės turtą. Atsargūs vertybinių popierių pirkėjai kruopščiai nagrinėja balanso ataskaitas, siekdami įvertinti grynųjų pinigų kiekį, trumpalaikio turto ir trumpalaikių įsipareigojimų struktūrą, ar yra įsipareigojimų, kurie artėja link įvykdymo dienos ir gali sukelti veiklos finansavimo problemų (Graham, Dodd, 2008).

Finansinės struktūros rodikliai. Skolinto ir nuosavo kapitalo santykis parodo, kokia įmonės ilgalaikių ir trumpalaikių įsipareigojimų suma tenka vienam nuosavo kapitalo eurui. Aukštesnis rodiklis parodo didesnę įmonės finansinę riziką, kylančią dėl palūkanų normų svyravimo. Siekiant įvertinti įmonės rizikingumą atsižvelgiama į skolų ir grynojo trumpalaikio turto santykį. Įmonės skolos negali būti didesnės nei dviguba grynojo trumpalaikio turto vertė.

Bendrojo likvidumo koeficientas. Bendrojo likvidumo koeficientas įvertina įmonės galimybes vykdyti trumpalaikius įsipareigojimus, naudojant visą trumpalaikį turtą. Žema rodiklio reikšmė parodo galimas įmonės finansines problemas vykdant trumpalaikius įsipareigojimus (Robinson, Greuning, Henry, Broihahn, 2009).

Pelno augimas. Siekiant įvertinti įmonės gaunamą pelną, svarbu atkreipti dėmesį į gaunamo pelno stabilumą. Pelnas turi būti nuosaikiai stabilus, nepriklausomai nuo didesnių svyravimų per ilgą laikotarpį (Graham, Dodd, 2008).

Pirmieji penki rodikliai įvertina vertybinių popierių grąžą. Šie rodikliai apskaičiuojami atsižvelgiant į akcijos kainą, pelną ir dividendus. Grąžą įvertinantys rodikliai yra jautrūs akcijos kainos ir pelno pokyčiams. Paskutiniai penki rodikliai įvertina vertybinių popierių rizikingumą. Trys iš jų (6, 7, 8 rodikliai) įvertina įmonės

finansinį stabilumą (žr. 1.9 lentelę). Riziką įvertinantys rodikliai nėra jautrūs akcijos kainos ar pelno pokyčiams (Klerck, Maritz, 1997). B. Grahamo teigimu, akcijų vertė ir būsima grąža priklauso nuo priimtinos veiklos efektyvumo ir stabilios finansinės struktūros (Oppenheimer, 1984).

1.3.3. Akcijų patrauklumo vertinimo rodiklių empirinių tyrimų apžvalga

H. R. Oppenheimer (1984), naudodamas 1, 3, 6 ir 9 (žr. 1.9 lentelę) rodiklius, atliko empirinį tyrimą Amerikos (AMEX) ir Niujorko (NYSE) vertybinių popierių biržose. Formuojant investicinius portfelius 1974–1981 m. laikotarpiu nustatyta, kad:

- vertybinių popierių metinė grąža naudojant 1 ir 6 rodiklius buvo 38 proc., naudojant 1, 3 ir 6 rodiklius – 26 proc., o naudojant 3, 6 rodiklius – 29 proc., kai bendra AMEX-NYSE akcijų metinė grąža – 14 proc.;
- sisteminės rizikos ar įmonės dydžio efektas nedarė poveikio investicinio portfelio efektyvumui;
- 9 rodiklio įtraukimas nežymiai padidino sudaromo portfelio efektyvumą.

J. Lakonishkov, A. Shleifer, R. W. Vishny (1994) Niujorko akcijų biržoje ir Amerikos akcijų biržoje naudojo buhalterinės vertės ir kapitalizacijos, pinigų srautų ir kapitalizacijos, grynojo pelno ir kapitalizacijos rodiklius, penkerių metų vidutinį pardavimų augimo tempą investicinio portfelio formavimo sprendimams pagrįsti. Tyrimo periodas apėmė 1963–1990 m. laikotarpį. Atliktas tyrimas parodė, kad vertės investavimo strategijos efektyvumas buvo didesnis nei palyginamųjų strategijų.

W. G. Klerck ir A. C. Maritz (1997) naudodami 1, 3 ir 6 (žr. 1.9 lentelę) rodiklius atliko empirinį tyrimą Pietų Afrikos (JSE) vertybinių popierių biržoje. Formuojant investicinius portfelius 1977– 1994 m. laikotarpiu nustatyta, kad sudarytų investicinių portfelių vidutinė mėnesinė grąža yra 0,74– 0,98 proc. didesnė už indekso grąžą.

S. X. Liang (2013) analizuodamas Japonijos akcijų rinką naudojo akcijos buhalterinės vertės ir akcijos kainos santykį, dividendų pajamingumo, akcijos kainos ir akcijai tenkančio pelno santykio, pinigų srautų ir akcijos kainos santykio strategijas. Pasirinkti rodikliai lėmė didesnį investicinio portfelio efektyvumą. 1975–2011 m. akcijų, kurių analizuojami rodikliai buvo didžiausi, mėnesinė grąža atitinkamai yra 1,07, 0,92, 1,37, 1,25 proc., palyginimui indekso grąža – 0,37 proc..

D. Cibulskienė ir M. Brazauskas (2014) analizavo turto ir pelno strategijos taikymo galimybes Baltijos vertybinių popierių biržoje. Atliktas tyrimas parodė, kad įsigyjant įmonių, kurių balansinė vertė, grynojo trumpalaikio turto vertė bei pelnas yra pardavinėjami santykinai pigiai, galima pasiekti geresnius rezultatus nei rinkos. Investicinių portfelių formavimas atsižvelgiant į santykinių rodiklių dydį nesuteikė papildomos naudos, kai yra naudojama pasyvi strategija. Tačiau periodiškai keičiant portfelio sudėtį, jo sudarymas atsižvelgiant į santykinius rodiklius leido pasiekti didesnę grąžą nei portfeliai, kurių sudėtyje įmonės yra lygiomis dalimis.

1.10 lentelė

Akcijų atrankos rodiklių empirinių tyrimų apžvalga

Autorius	Tiriama rinka, laikotarpis	Rezultatai
Akcijos kainos ir jai tenkančio pelno santykis		
K. Anderson, C. Brooks, 2006	Jungtinės Karalystės įmonės, 1975–2003 m.	Kelerių metų pelno vidurkio naudojimas apskaičiuojant P/E santykį leidžia geriau numatyti grąžą nei paprastas P/E rodiklis, kuriame naudojamas vienų metų pelnas.
S. Kelly, J. McClean, R. McNamara, 2008	Australijos pramonės sektoriaus paprastosios akcijos, 1998–2006 m.	Investicijos į akcijas, naudojant mažą P/E rodiklį, yra efektyvesnės nei investicijos į akcijas su didesniu P/E rodikliu.
C. Truong, 2009	Naujosios Zelandijos akcijų birža, 1997–2007 m.	Akcijos su žemu P/E rodikliu pasižymėjo didesne grąža nei akcijos su aukštu P/E rodikliu.
Akcijos kainos ir jai tenkančios buhalterinės vertės santykis		
E. F. Fama, K. R. French, 1992	NYSE, AMEX, NASDAQ akcijų biržose kotiruojamų įmonių akcijos, 1963–1990 m.	Egzistuoja teigiamas ryšys tarp vidutinės grąžos ir B/M santykinio rodiklio.
I. Kucko, 2007	Vilniaus akcijų birža, 2004– 2006 m.	Didžiausia grąža pasižymėjo portfelis, sudarytas iš mažos kapitalizacijos įmonių, kurių P/B rodiklis yra didžiausias.
S. H. Penman, S. A. Richardson, I. Tuna, 2007	1962–2001 m., CRSP pateikiamos akcijų grąžos.	Buhalterinės vertės ir kapitalizacijos santykinis rodiklis tiesiogiai koreliuoja su akcijų grąža.
Akcijos kainos ir jai tenkančio grynojo trumpalaikio turto santykis		
H. R. Oppenheimer, 1986	Amerikos (AMEX), Niujorko (NYSE) vertybinių popierių rinkos, užbiržinė (OTC) rinka. 1972–1982 m.	Investiciniai portfeliai, suformuoti atsižvelgiant į grynąją trumpalaikio turto vertę (NCAV), pasižymėjo didesne vidutine grąža nei palyginamasis rinkos portfelis. NCAV strategija paremtas investicinis portfelis, sudarytas iš įmonių, kurios yra pelningos, akcijų, tačiau nemoka dividendų, pasiekė didesnę grąžą ir didesnę grąžą, pakoreguotą pagal riziką, nei NCAV strategija paremti investiciniai portfeliai, sudaryti iš pelningų ir dividendus mokančių įmonių.
J. S. Bildersee, J. J. Cheh, A. Zutshi, 1993	Japonijos rinka, 1975–1988 m.	NCAV strategijos taikymas padėjo pasiekti didesnę nei rinkos grąžą.

1.10 lentelės tęsinys

Y. Xiao, G. Arnold, 2008	Londono akcijų birža, 1980–2005 m.	Naudojantis šiuo rodikliu buvo pasiekta beveik dvigubai didesnė grąža nei rinkos, o sisteminė rizika kito tarp 0,5 ir 0,6. Investicinis portfelis sudarytas iš mažo įmonių skaičiaus, todėl jo kintamumas buvo didesnis nei rinkos.
J. Singh, K. Kaur, 2013	Bombėjaus akcijų birža, 1996–2010 m.	Investicinis portfelis, sudarytas atsižvelgiant į NCAV rodiklį, pasiekė žymiai didesnę nei rinkos vidutinę grąžą ir pasižymėjo mažesniu nei rinkos kintamumu.

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

1.10 lentelėje pateikiami empirinių tyrimų, kur tyrėjai analizavo atskirus turto ir pelno strategijos komponentus, rezultatai. Empirinių tyrimų apžvalga parodė, kad šių rodiklių naudojimas investicinio portfelio formavimui skirtingais laikotarpiais ir skirtingose rinkose pagerina jo rezultatus. Nepaisant to, kyla rizika dėl tikrosios saugumo ribos nustatymo. Skirtingų sektorių įmonių vertė apskaičiuojama skirtingai, todėl vienas rodiklis ar dydis netinka visoms įmonėms. Taip įmones galima pervertinti arba nuvertinti. Atsižvelgiant į tai, saugumo ribą yra tikslinga taikyti kaip papildomą rizikos vertinimo ir mažinimo metodą.

Atsižvelgiant į empirinius tyrimus ir teoriją, įmonių investiciniam patrauklumui įvertinti naudojami penki fundamentalūs rodikliai, kurie atspindi skirtingas fundamentalių rodiklių grupes. Bendrojo likvidumo koeficientas įvertina įmonės likvidumą, skolinto ir nuosavo kapitalo santykis – įmonės mokumą, nuosavo kapitalo grąža atspindi įmonės pelningumą. Tyrimuose daug dėmesio skiriama santykiniams rodikliams, kurie įvertina biržoje kotiruojamų įmonių santykinį pigumą jų pelno, buhalterinės vertės ar kitų finansinių duomenų atžvilgiu. Atsižvelgiant į tai, kad santykinis pigumas yra plačiai analizuojamas, tyrimai patvirtina šių rodiklių teigiamą poveikį investicinio portfelio grąžai. Akcijų patrauklumui įvertinti bus naudojami du santykiniai rodikliai, skirti įmonės pigumui įvertinti, atsižvelgiant į įmonės pelną ir jos buhalterinę vertę.

1.4. Empirinių tyrimų metodų analizė

Sudarant kompleksinį investicinės rizikos vertinimo modelį yra svarbu įvertinti, kokie metodai yra naudojami. Lietuvos tyrėjai, analizuodami kapitalo rinkas, vertybinius popierius, riziką ir ją įvertinančius veiksnius, taiko įvairias portfelio teorijas, matematinius, statistinius, daugiakriterių sprendimų priėmimo ir kitus metodus. Disertaciniuose projektuose analizuojamos ir modelio sudarymui taikomos investicinio portfelio formavimo teorijos, tokios kaip kapitalinių aktyvų įkainojimo modelis, Markowitzo portfelio teorija, adekvataus portfelio formavimo teorija. I. Katin (2014) formuoja lankstų, lengvai pritaikomą akcijų biržos modelį, skirtą individualių varto-

tojų poreikiams naudingumo teorijos kontekste. Naujas sudaryto modelio elementas yra investavimo optimizavimas investavimo strategijų ir prekybos taisyklių kontekste. Modelio tikslas yra ne prognozavimas, o finansinių laiko eilučių simuliavimas, kurios yra priklausomos nuo investuotojų subjektyvių prognozių. Sudaryto modelio tikslas yra ištirti ryšį tarp realių duomenų teorinio modelio ir ištirti kitus rezultatus, kurie gali būti gauti naudojant šį modelį. Modelis remiasi tradicinėmis prognozavimo ir investavimo teorijomis (kapitalinių aktyvų įkainojimo modelis, Markowitzo moderni portfelio teorija), kitos dienos kainos prognozavimui naudojami AR(*p*) (angl. *Auto-regressive*) ir AR-ABS(*p*) (angl. *Auto-regressive Absolute*) autoregresiniai modeliai. V. Tomaševič (2010) sudarė investicinių projektų ekonominio efektyvumo vertinimo modelį, pagrįstą diskontuotų pinigų srautų metodais, ir pritaikė Lietuvos verslo sąlygoms. Modelio sudarymui buvo naudojami indukciniai, dedukciniai metodai, regresinė ir koreliacinė analizė, matematinis modeliavimas, taikant informacinių technologijų priemones. Modelyje nuosavo kapitalo kaina apskaičiuojama remiantis CAPM modeliu, jo modifikuota išraiška MCAPM ir kumuliatyviniu, ekspertiniu vertinimu pagrįstu *Build-up* modeliu. I. Lapinskaitė (2013) analizavo investicijų, skirtų įmonės darniam vystymuisi, optimalų paskirstymą tarp rinkodaros komplekso elementų, traktuojant investicijas darniam vystymuisi kaip sudedamąją rinkodaros investicijų dalį. Empiriniuose tyrimuose naudoti ekspertinio vertinimo metodas, matematinis statistinis, matematinis optimizavimo metodas ir stochastinio imitacinio modeliavimo technika. I. Lapinskaitės (2013) disertacijoje pasitelkiama adekvačiojo portfelio teorija, kai siekiama grąža apibūdinama trimis charakteristikomis – efektyvumu, patikimumu ir rizikingumu. Ši teorija disertacijoje adaptuojama ir pritaikoma rinkodaros ir darnaus vystymosi veiklose investicijų aspektu. Adekvačiojo portfelio modelis sudaro galimybę nustatyti darnaus vystymosi investicijų tikėtino efektyvumo patikimumą. Dvipakopė stochastiškai informatyvaus įvertinimo sistema suteikia galimybę palaipsniui nagrinėjamose rinkodaros veiklose tinkamai parinkti kiekvieno rinkodaros komplekso elemento svorį atskirai, vėliau pereinant prie nuodugnesnių šio komplekso elementų priemonių analizių. Tokia sistema užtikrina ne tik stochastinių kintamųjų vertinimą, kuris sunkiai įmanomas naudojant tradicinius fundamentalius metodus, bet ir nepriekaištingą ekspertų nuomonės apdorojimą. R. Martinkutė (2006) sudarė investavimo strategiją, apimančią pasirinkimo sandorius, kuriai įgyvendininti, adekvataus investavimo rezultatų patikimumui įvertinti, pasitelkiami portfelio principai. Rezultatams neapibrėžties sąlygomis gauti naudoti matematiniai statistiniai metodai, imitacinis modeliavimas. Darbo problemos sprendimui taikoma adekvataus portfelio formavimo teorija, taip pat buvo pasitelktas imitacinis modeliavimas bei stochastiniai modeliavimo metodai, leidžiantys išspręsti analitiškai gana sudėtingas matematinių modelių sistemas su stochastiniais kintamaisiais.

A. Laurinavičius (2014), L. Dagilienė (2008), D. Pilinkus (2010), J. Šakalytė (2009), A. Klimavičienė (2011), L. Macijauskas (2016) matematinio ir statistinio apdorojimo metodus taikė analizuodami rizikos kapitalą, kapitalo rinkas, investicinio portfelio formavimo problemas, ryšius tarp makroekonominių rodiklių ir kapitalo rinkų, taktinę turto alokaciją. A. Laurinavičius (2014) nagrinėjo valstybinio rizikos

kapitalo reikšmę šalies rizikos kapitalo sektoriui bei poveikį ekonomikai ir, remdamasis Europos šalių patirtimi, sudarė hipotetinį valstybinio rizikos kapitalo plėtros modelį Lietuvoje. Tyrimą sudaro: koreliacinė analizė, remiantis koreliacinės-regresinės analizės išvadomis, suformuota daugianarė priklausomybė tarp valstybinio rizikos kapitalo ir įvairių jo veikiamų veiksnių, faktorinė analizė. L. Dagilienė (2008), sudarydama finansinių vertinimo metodų parinkimo investavimo ir valdymo tikslams, atsižvelgiant į atskleidžiamą informaciją bei disponuojamus duomenis, modelį, naudojo matematinius statistinius metodus. Modelyje naudojami šie finansiniai vertinimo metodai: nuosavo kapitalo grąža, turto grąža, buhalterinė vertė, likvidacinė vertė, rinkos vertė, rinkos multiplikatorius, santykinė vertė, grynosios dabartinės vertės metodas, vidinės grąžos normos metodas, diskontuotų pinigų srautų metodas, diskontuotų dividendų metodas. D. Pilinkus (2010), taip pat sudarinėdamas makroekonominių rodiklių ir akcijų rinkos indekso sąryšio vertinimo modelį, leidžiantį įvertinti makroekonominių rodiklių ir akcijų rinkos indekso sąryšio priežastingumą ir priklausomybę trumpuoju bei ilguoju laikotarpiu, naudojo matematinio ir statistinio apdorojimo metodus. Modelyje naudojami metodai: Gagner priežastingumo testas, vektorių autoregresija, impulso atsako funkcija, variacijos paklaidų sklaidos prognozavimas. J. Šakalytė (2009) sudarinėjo modelį vertybinių popierių biržų sektoriaus rinkos struktūrai formuojantis tinklams vertinti. Tyrime naudojami kiekybinio turinio analizės, aprašomosios statistikos, struktūrinės socialinių tinklų analizės, koreliacinės analizės metodai. A. Klimavičienė (2011) analizavo pensijos planavimui ir finansinio turto valdymui pensiniame amžiuje būdingas problemas, įskaitant investicijų portfelio sudarymui pensiniame amžiuje taikomo metodo parinkimą, investicijų portfelio tvarumo užtikrinimą, rizikos pensijos laikotarpiu mažinimą ir remdamasi tyrimų rezultatais pasiūlė tiriamų finansinių išteklių valdymo pensiniame amžiuje problemų sprendimo būdus. Empiriniuose tyrimuose naudojami metodai: aprašomosios statistikos, Kolmogorovo-Smirnovo testai, koreliacijos-dispersijos analizė, dinaminio stochastinio imitacinio modeliavimo technika, stochastinis optimizavimas. L. Macijauskas (2016) analizavo iracionalia finansų rinkų dalyvių elgsena paremtą taktinę turto alokaciją. Tyrime naudojami matematinės-statistinės analizės, imitacinio modeliavimo, erdvinės analizės metodai.

A. Kabašinskas (2007) analizuoja metodus, skirtus besivystančių vertybinių popierių rinkų analizei ir finansinio portfelio valdymui, remiantis finansinių sekų stabilumo analize. Statistinei analizei naudojami didžiausio tikėtinumo ir robastiniai metodai, stabiliųjų dėsnių fundamentalioji teorema, savastingumo nustatymo metodai. Finansinių sekų multifraktališkumo ir savastingumo nustatymui taikomi šie metodai: baigtinės dispersijos metodas, pradinės ir agreguotos sekų homoskedastiškumo tyrimas, absoliutinių momentų elgesio tyrimas. Pasiūlyti metodai leidžia įvertinti mišriojo modelio parametrus esant priklausomoms ir nepriklausomoms grąžų būsenoms.

Empiriniuose tyrimuose plačiai analizuojama bankuose kylanti rizika. Disertaciniuose darbuose sudaromi modeliai, skirti prekybinių portfelių rizikai, mažmeninės bankininkystės rizikai, sisteminei rizikai įvertinti, analizuojamos banko verčių ir rizikų priklausomybės. A. Dzikevičius (2006) nagrinėja aktualias prekybinio portfe-

lio rizikos valdymo problemas, tokias kaip rizikos vertės apskaičiavimo metodo parinkimas, nepastovumo bei kovariacijų prognozavimo modelio pasirinkimas ir vertinimo, koreguoto pagal riziką, metodikos parinkimas ir jos taikymas prekybiniam portfeliui valdyti. Nepastovumo ir kovariacijų prognozavimui naudojami GARCH (1,1) (angl. *Generalized autoregressive conditionally heteroskedastic*), BIS (angl. *Bank for International Settings*), EWMA (angl. *Exponentially Weighted Moving Average*) modeliai. G. Garbanovas (2010), remdamasis rizikų portfelio teorija ir diskontuotų pinigų srauto akcininkams įmonės vertės nustatymo metodika bei pasitelkęs Monte Karlo simuliacijos metodologiją, sukūrė banko vertės nustatymo modelį ir jį taikydamas kiekybiškai įvertino pagrindines banko verčių ir rizikų tarpusavio priklausomybes ir dėsningumus. G. Garbanovo (2010) disertacijoje nagrinėtos rizikos vertės metodo taikymo galimybės įvairioms rizikos atmainoms leidžia turėti objektyvų rizikos matavimo rodiklį skirtingoms rizikos rūšims. Tai rinkos, kredito, likvidumo, veiklos, teisinė rizika. Disertacijoje naudojami įvairūs vertės jautrumo nuo rizikos veiksnių statistinės tarpusavio priklausomybės analizės principai: jungtinių skirstinių (angl. *copula*) rodiklių (pvz., Spearmano ρ ir Kendalio τ), individualių skirstinių statistinių rodiklių (vidurkis, standartinis nuokrypis, dispersija, skirstinio atskirų dalių svertiniai vidurkiai, koreliacijos tarp rizikos veiksnių aibių, skirstinio tipas) palyginimas. A. Cvilikas (2012) formavo bankinės rizikos ekonominio efektyvumo vertinimo modelį, skirtą rizikos valdymo sistemos tobulinimo efektyvumo analizei mažmeninėje bankininkystėje. Modelį sudarantys bankinės rizikos valdymo ekonominio efektyvumo vertinimo sprendimai, susieti vieningu algoritmu, sudaro sąlygas įvertinti, kokį ekonominį efektą turėtų bankinės rizikos valdymo sistemos keitimas mažmeninėje bankininkystėje, atsižvelgiant į galutinius banko veiklos rodiklius ir nusakant, ar planuojami pokyčiai rizikos valdymo sistemoje yra tikslingi ekonominiu požiūriu. V. Deltuvaitė (2013) sudarė ir empiriškai pagrindė sisteminės rizikos valdymo sprendimų priėmimo modeliavimo bankų sektoriuje platformą, kuri gali priimti savalaikius rizikos valdymo sprendimus. Atliekant empirinį pagrindimą taikomi įvairūs statistiniai metodai: vienfaktorė dispersinė analizė, tiesinė regresija, klasterinė analizė, binarinė logistinė regresija, koreliacinė analizė (Pearsono koreliacijos koeficientas, Spearmano ranginės koreliacijos koeficientas, Kendalio ranginės koreliacijos koeficientas, taškinės-biserijinės koreliacijos koeficientas), aprašomoji statistika.

M. Plakys (2011) analizuoja investicinių fondų rinkų plėtojimo ypatumus ir parengė teorinį modelį, skirtą kompleksiškai vertinti investicinių fondų rinkų efektyvumui. Investicinių fondų rinkų ekonominio efektyvumo vertinimas atliekamas naudojant Moora daugiakriterį vertinimo metodą. J. Marcišauskienė (2016) nagrinėjo investicinių portfelių sudarymo, akcijų atrankos teorinius ir empirinius tyrimus ir parengė investicinio portfelio sudarymo modelį, kuris pagrįstas kompleksiniu akcijų atrankos mechanizmu. Vertybinių popierių atranka vykdoma naudojant SAW, TOPSIS ir COPRAS daugiakriterius vertinimo metodus. G. Žilinskij (2012) pateikė ir empiriškai aprobavo šiuolaikinių rinkų tendencijas atitinkančius investicijų portfelio sudarymo ir valdymo sprendimus skirtingus investavimo polinkius turintiems investuotojams. Darbe taikomi hipotetinis modeliavimas, daugiakriteris vertinimas,

kiekybiniai matematiniai ir statistiniai tyrimo metodai. Siekiant įvertinti pasyvaus investuotojo apsisaugojimo nuo rizikos galimybes rinkų neapibrėžtumo laikotarpiu, analizuojama plačiai diversifikuoto portfelio sudarymo tema. Realiai rizikai, kaip faktinės grąžos neatitikimo laukiamai grąžai, tinkamai įvertinti naudojamas standartinio nuokrypio nuo tikėtinos grąžos metodas. Akcijų investiciniam patrauklumui įvertinti taikomas daugiakriteris sprendimų priėmimo metodas (angl. *Multiple criteria decision making,* MCDM) COPRAS (angl. *COmplex PRoportional Assessment*). Pasiūlytas modelis į akcijų patrauklumo vertinimą leidžia įtraukti pelningumo, likvidumo, rizikos, fundamentaliius, akcijų kainos kitimo rinkoje, akcijų kainos pagrįstumo rodiklius ir subjektyvius vertinimus, taip pat siekti sumažinti bendros portfelio rinkos vertės svyravimus minimizuojant vidinę portfelio koreliaciją.

D. Jurevičienė, G. Bapkauskaitė (2014), J. Stankevičienė, A. Bernatavičienė (2012) investicinių fondų patrauklumui, o R. Tamošiūnienė, S. Šidlauskas, I. Trumpaitė (2006) investicinių projektų efektyvumui vertinti taikė SAW (angl. *Simple Additive Weighting*) daugiakriterių sprendimų priėmimo metodą. Investicinių projektų efektyvumas vertinamas atsižvelgiant į ekonominius, socialinius, aplinkosauginius ir ekologinius, technologinius veiksnius. S. Kildienė (2011) naudoja SAW metodą Baltijos šalių prioritetiškumui pagal makroekonominius ir statybos kriterijų rodiklius nustatyti. W.-S. Lee ir kt. (2011) akcijų patrauklumą įvertino taikydami daugiakriterių sprendimų priėmimo metodus DEMATEL (angl. *Decision Making Trial and Evaluation Laboratory*) ir ANP (angl. *Analytic Network Process*). Akcijų patrauklumas vertinamas atsižvelgiant į fundamentalius, techninius rodiklius, institucinių investuotojų pateikiamas analizes. Y.-P. O. Yang, H.-M. Shieh, J.-D. Leu ir G.-H. Tzeng (2008) pateikė hibridinio MCDM metodo koncepciją, kuri apima DAMATEL ir ANP metodus. MCDM metodas padeda spręsti tarpusavio priklausomybių ir grįžtamojo ryšio tarp kriterijų problemas. P. Xidonas, G. Mavrovas ir J. Psarras (2009) akcijų patrauklumą vertino atsižvelgdami į įmonių finansinius rodiklius ir taikė ELECTRE Tri (angl. *ELimination Et Choix Traduisant le REalité*) daugiakriterių sprendimų priėmimo metodą. V. Podvezko ir A. Podviezko (2013) komercinius bankus vertino taikydami TOPSIS (angl. *the Technique for the Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) metodą. V. Podvezko (2012) naudojo PROMETEE II (angl. *Preference Ranking Organisation Method for Enrichment Evaluation*) ir ELECTRE III daugiakriterių sprendimų priėmimo metodus reitinguoti šalims pagal jų makroekonominius rodiklius. Tačiau dėl sudėtingos logikos dominuojančiųjų alternatyvų šie metodai Lietuvoje iki šiol yra mažai taikomi.

Tyrėjai, atlikdami tyrimus finansų rinkose, naudoja įvairius matematinius, statistinius ir kitus metodus. Siekiant spręsti duomenų rangavimo problemas dažniausiai naudojami daugiakriteriai sprendimų priėmimo metodai. Šio disertacinio tyrimo tikslas yra ne tik sudaryti numatytą modelį ir testuoti atrinktas strategijas, tačiau kartu siekiama išlaikyti tyrimo tęstinumą, sukuriant investicinio portfelio formavimo modelį, kuriame naudojami metodai leistų įvertinti ne tik įvairius kiekybinius, bet ir kokybinius veiksnius. Taigi toliau verta paanalizuoti daugiakriterių sprendimų priėmimo metodus ir jų taikymo investiciniam portfeliui sudaryti galimybes.

Moderniose portfelio formavimo teorijose naudojamos dvi pagrindinės charakteristikos – laukiama grąža ir rizika. Abi jos dažniausiai apskaičiuojamos remiantis istoriniais duomenimis. H. Markowitzas laukiamai grąžai apskaičiuoti naudoja aritmetinį grąžos vidurkį, o rizika apskaičiuojama naudojant praėjusių laikotarpių grąžų standartinius nuokrypius ir dispersijas. W. F. Sharpe rizikai įvertinti papildomai panaudojo indekso grąžą (Markowitz, 1952; Bikas, Laurinavičius, 2009; Rutkauskas, Žilinskij, 2010). Kiti autoriai vietoje dispersijos rizikai matuoti taiko kitokius vertinimo metodus: VaR, CVaR, GMD, MAD ir kt. (Michalowski, Ogryczak, 1998; Kabašinskas, 2007; Gluzicka, 2010; Rupeika-Apoga, Nedoviss, 2013). Daugelis šių metodų remiasi akcijos kainos kitimu ir neįvertina investuotojams svarbių fundamentalių ir kitų rodiklių. Atsižvelgiant į šį trūkumą, patartina naudoti daugiakriterius metodus (Tamošiūnienė ir kt., 2006). Daugiakriterių sprendimų priėmimo metodas yra taikomas sudėtiniams sprendimams sudaryti, kai yra naudojama gana daug įvairių veiksnių ir rodiklių (Antuchevičienė, Zakarevičius, Zavadskas, 2011). MCDM metodai atrenka geriausią alternatyvą iš keleto pasiūlytų variantų arba ranguoja alternatyvas vertinimo tikslo atžvilgiu. Daugiakriterių metodų pagrindą sutaro sprendimų matrica, į kurią talpinami kriterijų, charakterizuojančių vertinimo tikslą, statistiniai duomenys arba šių kriterijų ekspertų vertinimo reikšmės. Kriterijai gali būti maksimizuojami, jų geriausia reikšmė yra didžiausia, ir minimizuojami, jų geriausia reikšmė yra mažiausia (Podvezko, Podviezko, 2013).

R. E. Steuer ir P. Na (2003) atliktas tyrimas parodė, kad MCDM metodai finansų srityje dažniausiai yra naudojami portfelio analizei. MCDM metodus galima suskirstyti į dvi pagrindines dalis (Liou, Tzeng, 2012). Pirmoji dalis – daugelį veiksnių įvertinantys sprendimų priėmimo (angl. *Multi-Attribute Decision Making*, MADM) metodai. Šie metodai dažnai yra taikomi reitinguoti aktyvams, kurie yra įtraukiami į portfelius. Antroji – daugiatiksliai sprendimų priėmimo (angl. *Multi-Objective Decision Making,* MODM) metodai. Šiuos metodus galima taikyti portfelio optimizavimo problemai spręsti (Žilinskij, 2012).

Tyrėjai siūlo įvairių MADM metodų: geometrinis vidurkis (angl. *Geometric Mean*), COPRAS, TOPSIS, VIKOR (serb. *VIsekriterijumska optimizacija I KOmpromisno Resenje*), SAW, AHP (angl. *Analytic Hierarchy Process*), ELECTRE, DEA (angl. *Data Envelopment Anglysis*), WASPAS (angl. *Weighted Aggregated Sum Product Assessment*), MULTIMOORA (angl. *Multiple Objective Optimisation on the basis of Ratio Analysis plus Full Multiplicative Form*) (Antuchevičienė, Zakarevičius, Zavadskas, 2011; Liou, Tzeng, 2012; Podvezko, 2011; Antuchevičienė, Šaparauskas, Turskis, Zavadskas, 2013). Kiekvienas iš šių metodų yra savotiškas ir pasižymi jam būdingu vertinimo procesu (Stankevičienė, Bernatavičienė, 2012). V. Podvezko (2011) lygindamas SAW ir COPRAS metodus nustatė, kad COPRAS metodas leidžia tiksliau įvertinti skaičiavimų rezultatus. Lyginant COPRAS, TOPSIS ir VIKOR metodus, COPRAS ir TOPSIS metodus galima laikyti vienodais, vertinant pagal tą pačią tikimybę, remiantis J. Antuchevičienės, A. Zakarevičiaus, E. K. Zavadsko (2011) daugiakriterio vertinimo rezultatais. TOPSIS metodas geriausiai tinka lyginant su SAW, COPRAS, PROMETHEE metodais, vertinant „izo-

liuotus“, lyginamo analogo neturinčius projektus (Podvezko, Podviezko, 2013). A. Tupėnaitė (2010) siūlo naudoti santykių sumavimo (ARAS) metodą. Anot jos, „Šis metodas padeda nustatyti nagrinėjamų atnaujinimo alternatyvų efektyvumą lyginant su optimalia alternatyva, kurios parametrus nustato pats vertintojas. Tokiu būdu išrenkama geriausiai suinteresuotos grupės poreikius tenkinanti alternatyva.“

H. Markowitz (1952) vidurkio-dispersijos modelį taip pat galima priskirti prie MODM metodų. Šiame modelyje siekiama dviejų tikslų – maksimizuoti grąžą ir minimizuoti riziką. Kai kurie tyrėjai siūlo modelius, kuriuos sudaro iki 12 tikslų, tačiau optimalu yra naudoti du ar tris tikslus turinčius modelius. Naudojant du ar tris tikslus, portfelio optimizavimas tampa ne toks sudėtingas. Taip pat efektyvioji portfelių riba gali būti pavaizduota grafiškai, dvimatėje arba trimatėje erdvėje. Esant daugiau tikslų yra sudėtinga nustatyti ir pavaizduoti efektyviąją portfelių ribą. Taigi portfeliui optimizuoti parankiausia yra naudoti dviejų arba trijų tikslų metodus, o įvairius fundamentalius ir kitus rodiklius galima integruoti į vieną įvertį, naudojant MADM metodus (Žilinskij, 2012).

Vienas svarbiausių daugiakriterės analizės etapų – rodiklių reikšmių ir reikšmingumų nustatymas. Naudojantis rekomendacijomis, kainynais, normatyvais, žinynais, nagrinėjamais projektais, kitais informacijos šaltiniais apskaičiuojamos kiekybinių rodiklių reikšmės. Kokybinių rodiklių reikšmės dažniausiai nustatomos ekspertiniais metodais (Zavadskas, Simanauskas, Kaklauskas, 1999). Vertindami rodiklių svorius, tyrėjai taiko skirtingus vertinimo metodus. G. Žilinskij (2012) rodiklių svorius apskaičiuoja naudodamas trijų praėjusių metų svorių vidurkius, kurie yra apskaičiuojami naudojantis akcijos patrauklumo ir akcijos grąžos koreliacija. J. Stankevičienė, A. Bernatavičienė (2012), L. Tupėnaitė (2010), S. Sėrikovienė (2013), D. Jurevičienė, G. Bapkauskaitė (2014) rodiklių reikšmingumui nustatyti atliko ekspertų apklausas. E. Zavadskas, L. Simanauskas, A. Kaklauskas (1999) rodiklių reikšmingumą įvertina kiekybinius rodiklius išreiškę sumine pinigine išraiška. Rodiklių svoriai gali būti skirstomi į du tipus: subjektyvūs, kai vertės yra pagrindžiamos naudojantis ekspertų vertinimais, ir objektyvūs, kai vertės yra apskaičiuojamos naudojantis istoriniais duomenimis arba kitais šaltiniais, tokiais kaip duomenų simuliacija (Song, Ren, Sampson, 2013).

Pirmojo skyriaus apibendrinimas. Išvestinių finansinių instrumentų plėtra ir biržoje prekiaujamų fondų atsiradimas suteikė galimybę išskaidyti investicijas tarp skirtingų šalių ir turto klasių, neinvestuojant tiesiogiai į tauriuosius metalus, prekes, žaliavas. Turto alokacija yra svarbus veiksnys siekiant sumažinti investicinio portfelio riziką. Atsižvelgiant į pasirinktą strategiją, skirtingų turto klasių įtraukimas į investicinį portfelį padeda ne tik sumažinti riziką, bet ir padidinti efektyvumą. Tyrėjai analizuoja įvairias turto alokacijos galimybes, siūloma į investicinį portfelį įtraukti įvairių šalių ar sektorių akcijas, obligacijas, prekes, žaliavas, valiutas, nekilnojamąjį turtą bei įvairias alternatyvias investicijas, tokias kaip meno kūriniai, monetos, vynas, viskis ir kt. Didelis investicinių objektų pasirinkimas leidžia patenkinti įvairius investuotojų poreikius ir suteikia galimybes efektyviau išskaidyti investicinį portfelį. Atlikta empirinių tyrimų apžvalga parodė, kad turto alokacija padidina investicinio portfelio efektyvumą. Atsižvelgiant į tai, toliau darbe plėtojama strategija, paremta turto alokacijos sprendimais.

Atliekamas tyrimas remiasi prielaidomis, kad finansų rinkos yra tarpusavyje susijusios. Tyrėjai plačiai analizuoja ryšius tarp finansų rinkų, tačiau priklausomai nuo verslo ciklo, politinės situacijos, investuotojų sentimentų, finansų rinkų ryšių stiprumas nuolat kinta. Finansų rinkų ryšių nustatymas nesudaro prielaidų įvertinti aktyvų patrauklumą. Atsižvelgiant į tai, šiame tyrime naudojama tarprinkinė analizė, kuri padeda įvertinti rinkos situaciją ir atskirų turto klasių patrauklumą. Tai ganėtinai efektyvus metodas, padedantis įvertinti finansų rinkų rizikingumą, tarpusavio patrauklumą verslo ciklų kontekste.

Išanalizavus mokslinę literatūrą, analizuojančią ryšius tarp rizikos ir grąžos, paaiškėjo, kad tyrėjai neturi bendros nuomonės, koks ryšys sieja grąžą ir prisiimamą riziką. Vieni tyrėjai patvirtina tiesioginį ryšį tarp prisiimamos rizikos ir grąžos ir teigia, kad didesnę grąžą galima pasiekti tik prisiimant didesnę riziką. Kiti tyrėjai empiriniais tyrimais patvirtina mažos investicinės rizikos anomaliją, kuri apibrėžia atvirkštinį ryšį tarp grąžos ir rizikos. Dalis tyrėjų, priklausomai nuo laiko periodų, nustato ir tiesioginį, ir atvirkštinį ryšį. Skirtingi epirinių tyrimų rezultatai parodo, kad nėra bendros galutinės išvados dėl rizikos poveikio investicinio portfelio rezultatams. Atsižvelgiant tai, toliau darbe yra analizuojama mažo kintamumo anomalija.

Rizika yra vienas iš svarbiausių veiksnių, kuriuos reikia analizuoti ir minimizuoti siekiant efektyviai vykdyti veiklą. Kylanti rizika priklauso nuo analizuojamo objekto, jo savybių, investuotojo įgūdžių ir patirties. Tyrimų apžvalga parodė, kad egzistuoja daug skirtingų rizikos vertinimo rodiklių, kurie gali būti suskirstomi į keturias pagrindines rizikos vertinimo grupes. Tyrėjai naudoja ir tiria įvairius rodiklius, tačiau tyrimuose neanalizuojama šių rodiklių sinergija ir jų poveikis investicinio portfelio rezultatams. Aptarti kiekybiniai rinkos rizikos vertinimo rodikliai riziką įvertina atsižvelgiant į istorinius duomenis, todėl šie metodai ne visada atspindi realią ir ateityje susidarančią riziką. Atliekant tyrimus dažniausiai naudojami tik rinkos riziką įvertinantys rodikliai arba tik fundamentalūs rodikliai. Taip pat tyrimuose su fundamentaliais rodikliais rinkos rizika yra įvertinama paviršutiniškai, apskaičiuojant kainų svyravimų standartinį nuokrypį. Atliekamame disertaciniame tyrime siekiama įvertinti fundamentalių rodiklių ir rinkos rizikos vertinimo rodiklių sinergiją ir jos efektyvumą.

Tinkamas fundamentalių rodiklių naudojimas padeda ilguoju laikotarpiu ne tik sumažinti investicinio portfelio riziką, bet ir padidinti jo grąžą. Atliekami tyrimai dažniausiai orientuoti į tinkamų fundamentalių rodiklių panaudojimą, siekiant sudaryti investicinį portfelį, kuris grąža aplenktų palyginamąjį indeksą. Disertaciniame darbe atliekamu tyrimu siekiama surasti tinkamus investicinio portfelio formavimo sprendimus, kurie padėtų suformuoti maža rizika pasižymintį investicinį portfelį, tačiau jo grąža būtų patraukli ir priimtina investuotojams. Analizuojami saugumo ribos principai padeda išvengti nuostolių, kurie kyla dėl žmogiškųjų klaidų, nesėkmių, kintamumo ar nenuspėjamo ir greitai besikeičiančio pasaulio. Atsižvelgiant į tai, saugumo riba darbe yra naudojama kaip papildomas investicinio portfelio efektyvumo didinimo metodas. Taip siekiama sudaryti investicinį portfelį, kuris pasižymėtų mažais rinkos svyravimais ir didele grąža.

2. TURTO ALOKACIJA GRĮSTO INVESTICINIO PORTFELIO FORMAVIMO IR JO TYRIMO METODOLOGIJA

2.1. Turto alokacija grįsto investicinio portfelio formavimo modelio metodologinis pagrindimas

Modernieji mokslai kurdami teorijas atsiriboja nuo gyvenimiškos žmogaus patirties, tačiau mokslas nebus reikšmingas žmogui, jei neturės grįžtamojo ryšio su gyvenamuoju pasauliu. Taigi modernieji mokslai pateikia objektyvų pasaulio vaizdą, kuris yra atribotas nuo subjektyvių patirčių, tačiau prie šių patirčių grįžtama, kai norima patvirtinti sukurtų teorijų teisingumą ir reikšmingumą žmogaus gyvenime (Viluckienė, 2011). Fenomenologinė mokslo kritika parodo, jog daugelis mokslinių teorijų yra grindžiamos faktais, kurių atranka suponuoja vertybines prielaidas. Šios prielaidos dažnai lieka neapmąstytos, tai lemia, kad mokslinės teorijos pateikiamos kaip „objektyvios“ tikrovės atspindys, visiškai neatsižvelgiant į paties mokslininko moralinę poziciją. Siekiant objektyvaus vertinimo, toks moralinių prielaidų nuslėpimas įgauna legitimuotą moksliškumo pobūdį (Jonkus, 2009a). Atsižvelgiant į tai, darbe analizuojamos strategijos skirtos ne tik pasirinktoms mokslinėms problemoms pagrįsti, tačiau kartu siekiama įvertinti strategijų efektyvumą remiantis gyvenamojo pasaulio patirtimi. Taip siekiama sudaryti investavimo strategiją, labiau priimtiną investuotojams. Analizuojant per gyvenamojo ir mokslinio pasaulio ryšį, toliau pateikiamos pagrindinės prielaidos, kurios yra naudojamos arba nenaudojamos tolesniuose tyrimuose.

H. Markowitzas pateikė klasikinį investicinio portfelio formavimo modelį, kurį taikant atsižvelgiama į aktyvų riziką ir grąžą, taip sudarydamas investicinį portfelį, kuriame yra maksimizuojama laukiama grąža arba minimizuojama rizika. Investuotojas, kuris nori didesnės grąžos, privalo susitaikyti su didesne rizika, o norint mažesnės rizikos reikia „aukoti“ didesnę grąžą. Pagrindinė šios teorijos prielaida yra tokia, kad investuotojai priima sprendimus atsižvelgdami tik į riziką ir grąžą. Visiškai yra neatsižvelgiama į fundamentalius, techninius rodiklius, socialinius, politinius, ekonominius ir kitus veiksnius, kurie gali daryti poveikį priimamiems sprendimams. Šiame modelyje rizika yra matuojama remiantis standartiniu nuokrypiu arba dispersija. Abu šie rodikliai apskaičiuojami naudojant istorinius duomenis. Taip suformuotas investicinis portfelis bus optimalus tik duotuoju momentu, pasikeitus rinkos situacijai jis gali būti jau neefektyvus. Informacija dažnai ir greitai keičiasi, viskas priklauso nuo įmonių veiklos rezultatų, investavimo aplinkos, rinkos dalyvių nuotaikos ir kitų veiksnių, turinčių įtakos finansinių priemonių rinkos kainoms ateityje. Rizika modernioje portfelio teorijoje tapatinama su standartiniu nuokrypiu, nėra labiausiai tikėtina ir garantijas turinti rizikos reikšmė. Tokio rizikingumo išlikimo ateityje tikimybė gali pasirodyti mažai tikėtina. Ši teorija yra populiari tarp tyrėjų, dalis šios teorijos – ir tarp investuotojų, tačiau kylančios problemos daro šią

teoriją nepatrauklią pritaikant praktiškai. Taigi H. Markowitzo pasirinktos prielaidos neįvertina subjektyvių investavimo patirčių, jo pateikiama optimalaus portfelio koncepcija nepritaikoma dėl didelio duomenų srauto ir rinkos kintamumo. Sudarytas optimalus portfelis jau kitą sekundę bus nebeoptimalus dėl pasikeitusios rinkos situacijos ar investuotojų emocinės būsenos.

Rinkoje egzistuoja anomalija, priešinga aptartos teorijos perteikiamai tiesai, kuri teigia, kad didesnė grąža pasiekiama tik prisiimant didesnę riziką. Tai yra mažo kintamumo anomalija. Ši anomalija pasižymi tuo, kad akcijos, kurių rizika yra maža, pasiekia didesnę grąžą nei didelės rizikos akcijos. Atsižvelgus į tai, galima teigti, kad yra svarbu atskirti mokslo kuriamas objektyvias finansų rinkų tiesas nuo to, kokios finansų rinkos yra kasdieninėje patirtyje.

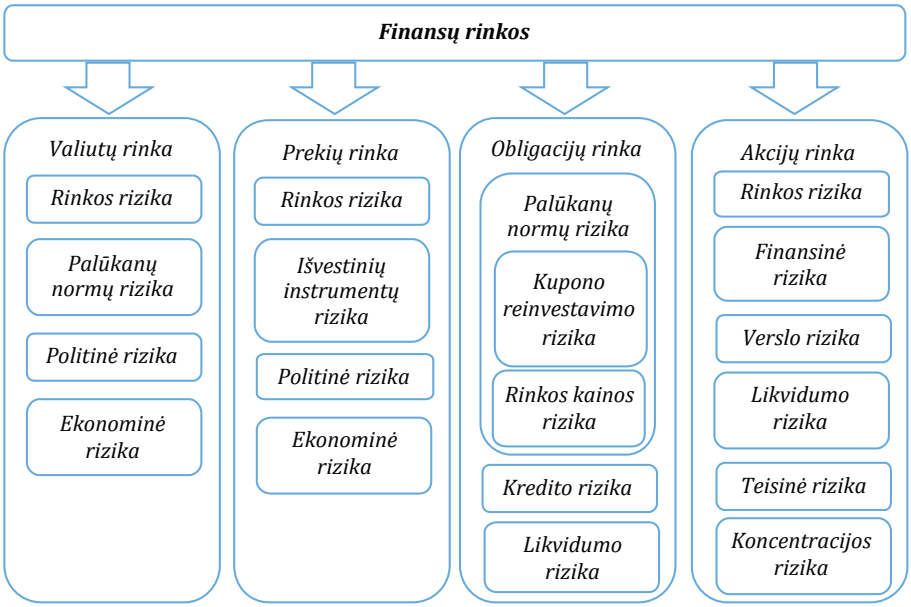
Husserlio fenomenologijoje *epoche* suprantamas kaip toks veiksmas, kurio dėka yra sustabdomas inertiškas savęs priskyrimas objektyviai pasaulio tvarkai. Šia prasme *epoche* yra toks stabtelėjimas, kuris leidžia pakeisti požiūrio perspektyvą, ir užuot rėmęsi iš anksto duota ir savaime suprantama objektyvia pasaulio tvarka, turime sutelkti dėmesį į tai, kaip pasaulis pasireiškia mano konkrečioje patirtyje ir kaip su savo patirtimi dalyvauti kuriant šio pasaulio prasmę. Fenomenologinės redukcijos tikslas – sugrįžti prie patirties ir to, kas joje duota, o tai galima pasiekti tik atsiribojus nuo įsitikinimo, kad pasaulio tikrovė yra tik objektyvūs faktai ir dėsniai. Taigi vietoje pasaulio – kaip jis yra savaime, turime atsigręžti į pasaulį – kaip jis yra gyvenamas. Gyvenamojo pasaulio pavadinimas nurodo, jog pasaulis čia atrandamas gyvenimo patirties perspektyvoje (Jonkus, 2009a). Finansų moksle analizuojant investuotojų priimamus sprendimus ir taikomas strategijas yra svarbu atsigręžti į gyvenamąjį pasaulį. Investuotojų gyvenamąjį pasaulį analizuoja ir padeda suprasti neuroekonomikos mokslas. Neuroekonomika yra nauja mokslo šaka, apimanti neurologijos, ekonomikos, psichologijos sritis. Neuroekonomikos mokslas padeda suprasti, kas reguliuoja su investavimu susijusį elgesį ne tik teoriniu ar praktiniu lygiu, bet ir kaip tai pagrindžiama biologinėmis funkcijomis. Naujausi neuroekonomikos atradimai teigia, kad daugelis dalykų, kurie yra žinomi apie investavimą, yra klaidingi. Teoriškai, kuo daugiau yra žinoma apie investavimą, finansų rinkas ir kuo geriau stengiamasi jas suprasti, tuo daugiau investuotojai turėtų uždirbti. Deja, praktikoje tokios prielaidos dažnai būna klaidingos. Mūsų smegenys dažnai mus verčia daryti nelogiškus sprendimus, jeigu jie remiasi stipriu emociniu pagrindu. Tai nėra neracionalios elgsenos išraiška. Smegenys susiformavo taip, kad mes turėtume kuo daugiau galimybių išgyventi, todėl jos „liepia“ siekti naudos ir vengti rizikos. Tokia sistema susiformavo prieš milijonus metų ir vėliau atsiradusi analitinį mąstymą skatinanti smegenų sritis negali jai pasipriešinti. Kitaip sakant, investuotojų smegenys nėra efektyvus, logiškai veikiantis instrumentas, kaip mes įsivaizduojame. Investuojant šaltas galimybių skaičiavimas derinamas su instinktyviomis reakcijomis, kurios kyla, kai mąstoma apie galimą pelną ar nuostolius. Psichologo D. Kahnemano teigimu, „Finansinių sprendimų priėmimas yra ne vien pinigai, taip pat tai ir sąmoningai nesuvokiami motyvai, tokie kaip sielvarto vengimas ar garbės siekimas“. Priimant sprendimus, susijusius su investavimu, apima įvairios emocinės

būsenos, tokios kaip godumas, baimė, panika, viltis (Zweig, 2008). Atsižvelgiant į tai, priimant investicinius sprendimus itin svarbia dalimi tampa saugumo riba, kuri padeda apsisaugoti nuo neracionalių arba neteisingai priimamų sprendimų arba bent jau sumažinti galimus nuostolius.

Efektyvios rinkos hipotezės teorijos teiginys, kad visi investuotojai yra racionalūs ir priima vienodus sprendimus, yra iš dalies susijęs su intersubjektyvumo problema. Iš šio teiginio kyla klausimas: ar gyvenamasis pasaulis yra vienas, ar jų yra daug? Pavyzdžiui, jeigu investuotojo gyvenamasis pasaulis yra vienas, kuris yra tik jam suprantamas, tai tada kitų gyvenamieji pasauliai jam liks svetimi ir nesuprantami. O jeigu gyvenamasis pasaulis bus traktuojamas kaip kultūrinis pasaulis, reikės spręsti kultūrinės įvairovės klausimą. Fenomenologijos mokslas pateikia transcendentalų sprendimą: gyvenamieji pasauliai gali būti labai skirtingi, tačiau šių skirtumų suvokimas leidžia numanyti tam tikrą gyvenamąjį pasaulį kaip istorinių ir kultūrinių pasaulių *a priori*. Tiktai šio gyvenamojo pasaulio *a priori* dėka yra įmanoma skirtingų investuotojų patirties variacija, skirtingų istorinių epochų aktualumas dabartyje, skirtingų gyvenamųjų pasaulių pratęsimas vienų kituose (Jonkus, 2009a). Siekiant suvokti investuotojų gyvenamąjį pasaulį reikia analizuoti jų finansinę elgseną. Pažinimo psichologai išskiria daugybę žmonių elgsenos šablonų, kuriais yra apibūdinami kognityviniai nukrypimai. Kaip pagrindinius galima išskirti euristiką, perdėtą savikliovą, mentalinę apskaitą, šablonus, konservatyvumą, išankstinį nusiteikimą, kontrolės iliuziją, rėminimą. Kognityviniai nukrypimai gali iškreipti vertybinių popierių kainas ir lemti kainų nuokrypį iki tokio lygio, kad besidomintys tuo turtu neturės priėjimo prie informacijos, padedančios nustatyti racionalią kainą. Iracionali elgsena lemia perpirktas arba perparduotas finansų rinkas. Taigi, santykinai brangių ar pigių finansų rinkų identifikavimas ir to išnaudojimas yra svarbi analizuojamos turto alokacijos strategijos dalis.

2.2. Turto alokacija grįsto investicinio portfelio formavimo modelio sudarymas

Investicinio portfelio formavimas parsideda nuo investicinių tikslų formavimo. Šiame darbe analizuojama turto alokacijos strategija, kai investuojama į skirtingas turto klases. Investavimo strategija yra paremta tarprinkine analize, kurios pagrindas skirtingų finansų rinkų tarpusavio ryšiai. Be to, skirtingomis verslo ciklo fazėmis didžiausią grąžą duoda skirtingos turto klasės: klestėjimo laikotarpiu – akcijos, defliacijos laikotarpiu – obligacijos, recesijos laikotarpiu – pinigų rinkos priemonės, o infliacijos laikotarpiu – auksas. Taigi, įvertinant finansų rinkų tarpusavio ryšius, verslo ciklus, formuojamas taktine turto alokacija paremtas investicinis portfelis. Taktinė turto alokacijos strategija paremta aktyviu investicinio portfelio valdymu atsižvelgiant į rinkos pokyčius, fundamentalius ar kitus rodiklius.



2.1 pav. Preliminari finansų rinkose vyraujančių rizikų struktūra

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Siekiant efektyviau valdyti investicinį portfelį neatsižvelgiama tik į tarprinkinę analizę, kuri paremta tik bendrais rinkų tarpusavio ryšiais ir verslo ciklo stadijomis. Svarbu įvertinti specifinę kiekvienos turto klasės ar investavimo objekto riziką (žr. 2.1 pav.). Investuojant į įmonės akcijas svarbu įvertinti jos rinkos, finansinę, teisinę ir kitas rizikas. Taip pat investuojant yra svarbi ir akcijos kaina, nes mažesnė nei vidutinė akcijos kaina gali sumažinti nuostolio tikimybę, o tai savo ruožtu padeda įvertinti įvairūs santykiniai rodikliai. Investuojant į obligacijas reikia įvertinti palūkanų normų, kredito, likvidumo rizikas. Priklausomai nuo obligacijų leidėjų, svarbu įvertinti ir įsipareigojimų nevykdymo riziką. Investavimas į prekes yra susijęs su rinkos, politine, ekonomine rizika. Prekėmis dažniausiai vyksta prekyba naudojantis išvestiniais instrumentais, todėl kyla ir išvestinių instrumentų specifinė rizika. Valiutų rinkoje vyrauja rinkos, palūkanų normų, politinė, ekonominė rizika. Skirtingos turto klasės pasižymi skirtinga rizika, kuri gali būti tiek kiekybinė, tiek kokybinė. Dėl daugelio rizikos vertinimo rodiklių, kurie daugeliui turto klasių yra skirtingi, reikia sudaryti skirtingus daugiakriterius rizikos vertinimo modelius. Kiekviena turto klasė reikalauja atskiro ir detalaus tyrimo, todėl šiame darbe atliekamas tyrimas apima tik bendrą turto alokacijos strategiją, kai atrenkamos turto klasės, patenkančios į investicinį portfelį, ir akcijas, kurios yra viena populiariausių turto klasių tarp investuotojų.

Tyrime analizuojamų investicinių portfelių formavimo politika yra panaši. Darbe analizuojami investiciniai portfeliai buvo formuojami 1991–2014 m. sausio pirmą dieną, o realizuojami atitinkamų metų paskutinę darbo dieną. Investicinių portfelių rebalansavimas vykdomas kas 1 metus, išskyrus, kai yra taikoma turto alokacijos strategija. Siekiant įvertinti pasirinktų strategijų efektyvumą, papildomai naudojamas 6 mėnesių ir 3 mėnesių investicinių portfelių rebalansavimas.

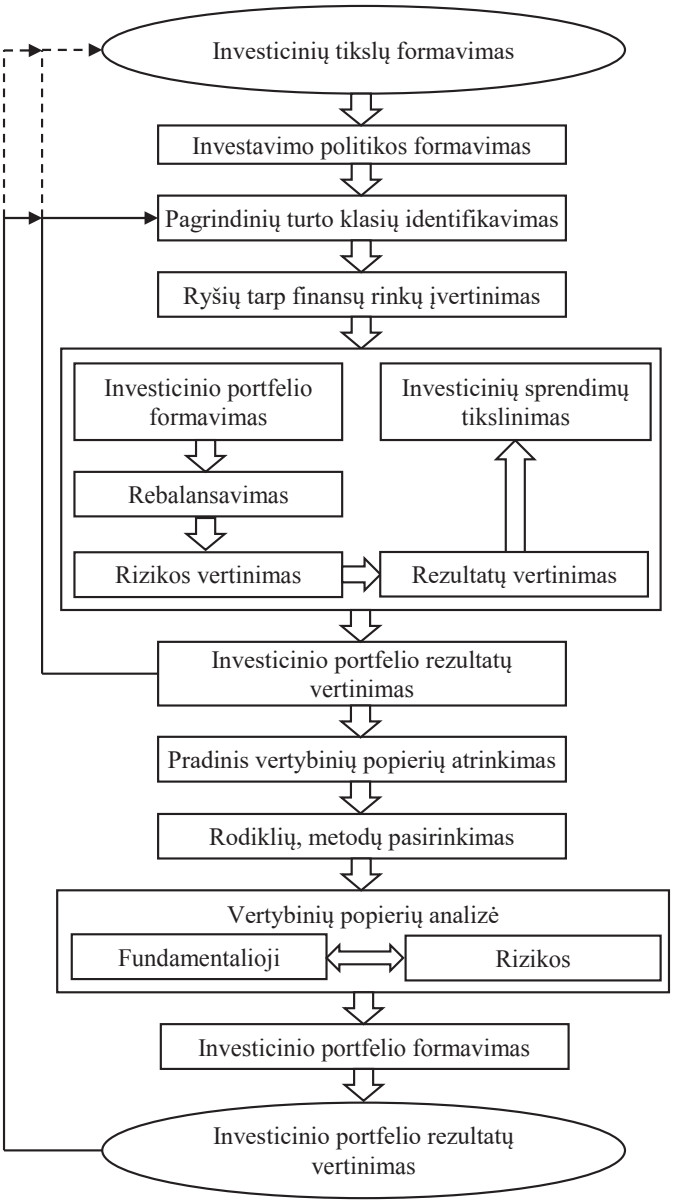
Pagrindinių turto klasių identifikavimas vykdomas siekiant įvertinti, į kokias turto klases siekiama investuoti, kokio detalumo turto alokacija bus vykdoma, kokios turto klasės toliau bus analizuojamos.

Finansų rinkų patrauklumas įvertinamas remiantis tarprinkinės analizės principais, naudojant santykinius rodiklius tarp finansų rinkų. Kiekvienos turto klasės patrauklumas įvertinamas atsižvelgiant į jų patrauklumą skirtingų turto klasių atžvilgiu (žr. 2.2 pav.).

Kitas žingsnis apima investicinio portfelio formavimo sprendimus. Sudarant investicinius portfelius, paremtus turto alokacija, analizuojamos trys investicinio portfelio valdymo strategijos. Tai inertiškumo strategija, patrauklumo strategija ir amžinojo portfelio strategija. Naudojami santykiniai rodikliai padeda įvertinti finansų rinkų riziką viena kitos atžvilgiu, tačiau investicinio portfelio formavimo ir valdymo sprendimams pagrįsti reikalingos papildomos strategijos. Atsižvelgiant į santykinių rodiklių specifiką, tyrimui buvo pasirinktos strategijos, kurios atsižvelgia į santykinių rodiklių kitimo tendencijas. Šis žingsnis apima vidinį strategijos valdymą ir rezultatų vertinimą, t. y. kai nekeičiamos turto klasės ar pati investavimo filosofija. Šiame žingsnyje, atsižvelgiant į rezultatus, koreguojamas investicinio portfelio rebalansavimo dažnumas.

Paskutinis investicinio portfelio formavimo žingsnis yra rezultatų vertinimas. Tačiau tai nėra galutinis žingsnis. Įvertinus investicinio portfelio rezultatus, formuojamas naujas portfelis arba keičiama jo sudėtis. Taip pat priklausomai nuo rezultatų gali būti keičiami pagrindiniai tikslai ir investavimo politika.

Įvertinus turto alokacija paremto investicinio portfelio rezultatus, toliau analizuojamos investicinio portfelio sudarymo galimybės iš vienos turto klasės. Pradinis vertybinių popierių atrinkimas atliekamas siekiant atrinkti tyrimui tinkamas įmones, kurių duomenų pakaktų analizei, apimančiai bent du verslo ciklus.

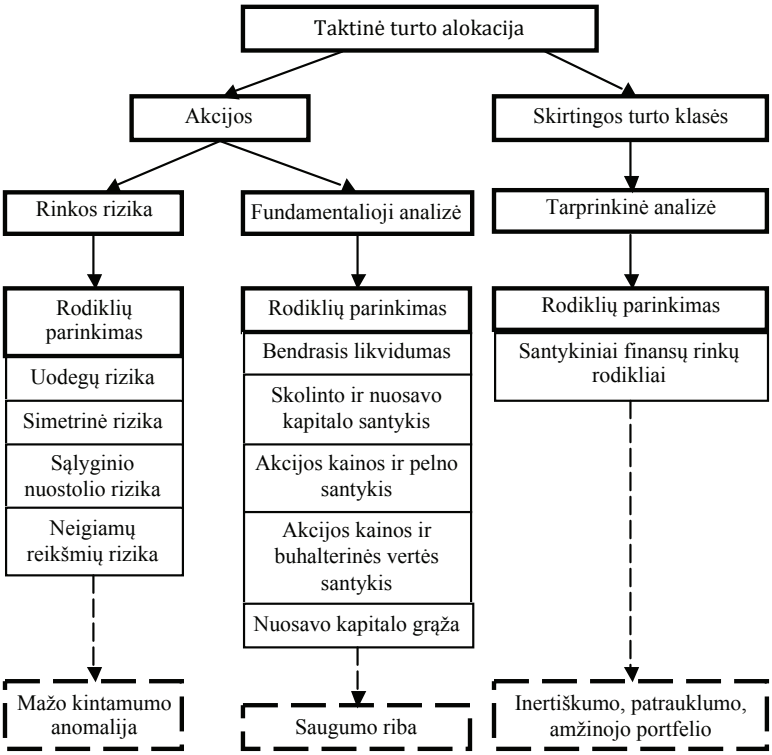


2.2 pav. Turto alokacijos strategija paremto investicinio portfelio formavimo modelis

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Iš akcijų sudarytas investicinis portfelis formuojamas naudojantis rodikliais, kurie yra skirti akcijų patrauklumui įvertinti atsižvelgiant į analizuojamas ir pasirinktas strategijas. Tyrime iš akcijų sudaryti investiciniai portfeliai formuojami atsižvelgiant į mažo kintamumo anomalijos ir saugumo ribos principus. Mažo kintamumo

anomalija analizuojama naudojant rinkos riziką įvertinančius rodiklius, saugumo riba nagrinėjama naudojant fundamentalius rodiklius (žr. 2.3 pav.). Atsižvelgiant į šių strategijų specifiką, formuojama nauja strategija, paremta šių strategijų sinergija.



2.3 pav. Taktinės turto alokacijos struktūra formuojant investicinį portfelį

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

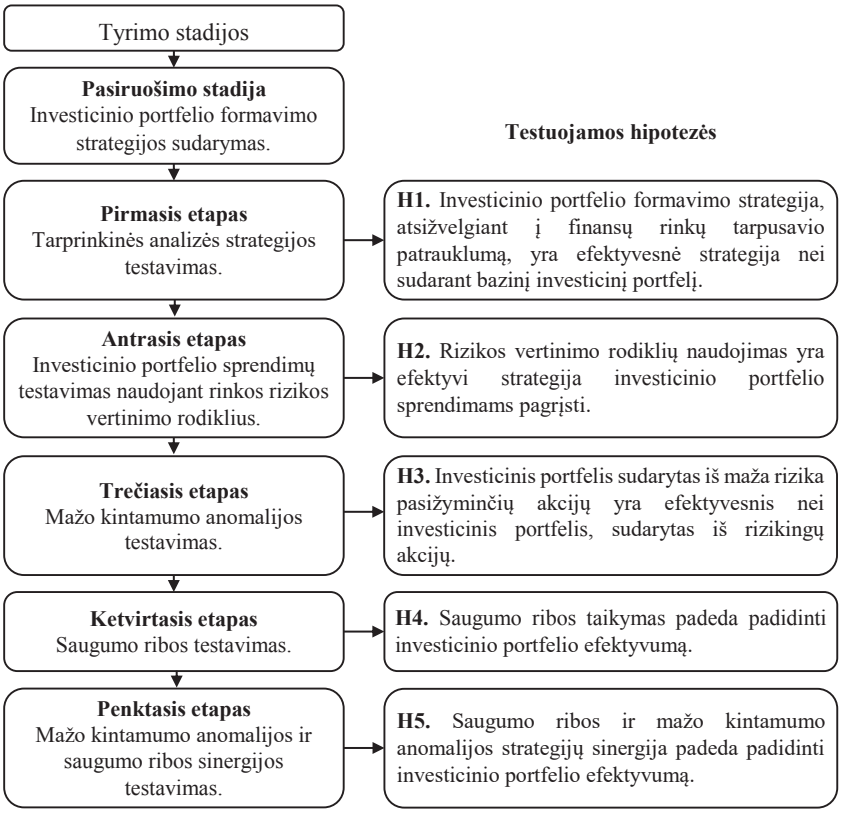
Paskutinis šio modelio (žr. 2.2 pav.) žingsnis yra investicinio portfelio, sudaryto iš akcijų, rezultatų vertinimas. Atsižvelgiant į investicinio portfelio rezultatus, formuojamas naujas portfelis arba keičiama jo sudėtis. Taip pat priklausomai nuo rezultatų gali būti keičiami pagrindiniai tikslai ir investavimo politika.

Sudarytas investicinio portfelio formavimo modelis taikomas empiriniam tyrimui. Siekiant įvertinti analizuojamų strategijų efektyvumą išskiriami skirtingi tyrimai, kurie atskirai apima turto alokaciją ir akcijų rinkas. Formuojant investicinį portfelį pagal sudarytą modelį, šie veiksmai negalės būti atskiriami. Tiek pasirinkimas tarp finansų rinkų, tiek skirtingų turto klasių rizikos vertinimas yra neatsiejama vieno veiksmo dalis.

2.3. Empirinio tyrimo logika ir etapai

2.3.1. Tyrimo hipotezės ir logika

Siūlomas investicinio portfelio formavimo modelis yra paremtas skirtingomis investicinio portfelio formavimo strategijomis. Siekiant įvertinti šių strategijų efektyvumą, darbe atliekami empiriniai tyrimai, apimantys keletą verslo ciklų stadijų. Šiame skyrelyje yra aptariama empirinių tyrimų logika, strategijos, metodai (žr. 2.4 pav.).



2.4 pav. Empirinio tyrimo logika

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Disertaciniame darbe keliamos hipotezės:

H1. Investicinio portfelio formavimo strategija, atsižvelgiant į finansų rinkų tarpusavio patrauklumą, yra efektyvesnė strategija nei sudarant bazinį investicinį portfelį.

H2. Rizikos vertinimo rodiklių naudojimas yra efektyvi strategija investicinio portfelio sprendimams pagrįsti.

H3. Investicinis portfelis sudarytas iš maža rizika pasižyminčių akcijų yra efektyvesnis nei investicinis portfelis, sudarytas iš rizikingų akcijų.

H4. Saugumo ribos taikymas padeda padidinti investicinio portfelio efektyvumą.

H5. Saugumo ribos ir mažo kintamumo anomalijos strategijų sinergija padeda padidinti investicinio portfelio efektyvumą.

H1 hipotezės pagrindimas. Finansų rinkos yra glaudžiai susijusios. Akcijų rinkos veikia obligacijų rinkas (Stivers, Sun, 2002; Murphy, 2004; Patoda, Jain, 2012), prekių rinkos veikia akcijų rinkas (Creti ir kt., 2012; Lombardi, Ravazzolo, 2013; Chiang ir kt., 2013), valiutų rinkos veikia obligacijų ir akcijų rinkas (Murphy, 2004; Francis ir kt., 2006; Tian, Ma, 2010; Fahami ir kt. ,2014; Valls, Chuliá, 2014; ir kt.). Be to, skirtingose verslo ciklo fazėse skirtingos turto klasės pasižymi geriausiais rezultatais (Boyd, Mercer, 2010; Dzikevičius, Vertov, 2012; Rowland, Lawson, 2012). Taigi galima daryti prielaidą, kad, sėkmingai išnaudojant šiuos ryšius, verslo ciklo stadijas, galima įvertinti ir atrinkti patraukliausias turto klases ir taip pagerinti investicinio portfelio efektyvumą įvairiose verslo ciklo stadijose.

H2 hipotezės pagrindimas. Empirinių tyrimų analizė parodė, kad tyrėjai neranda bendros nuomonės dėl vertybinių popierių rizikos ir grąžos ryšio. Tačiau rizika yra neatsiejama investicinio portfelio formavimo dalis (Markowitz, 1952; Sharpe, 1964). Pastaruoju metu daugėja empirinių tyrimų, kuriuose vertybinių popierių atranka vykdoma tik naudojant rinkos rizikos vertinimo rodiklius (Clarke, Silva, Thorley, 2013; Idzorek, Kowara, 2013; Guilleminot, Ohana, Ohana, 2014). Tyrėjai netgi kelia prielaidą, kad turto alokacija naudojant rizikos rodiklius yra efektyvesnė nei turto alokacija atsižvelgiant tik į grąžą (Page, Taborsky, 2011). Atsižvelgiant į tai, galima daryti prielaidą, kad rizika yra svarbi investicinio portfelio formavimo dalis, todėl yra svarbu įvertinti šios strategijos efektyvumą.

H3 hipotezės pagrindimas. Auksinė finansų teorijos taisyklė teigia, kad didelę grąžą galima pasiekti tik prisiimant didelę riziką, o maža rizika lygi mažai grąžai (Markowitz, 1952; Sharpe 1964). Tyrėjai plačiai analizuoja rizikos ir grąžos ryšį. Vieni tyrėjai patvirtina teigiamą rizikos ir grąžos ryšį (Citak, 2007; Chambers, Sezgin, Karaaslan, 2013; Nimal ir Fernando, 2013), kiti nepatvirtino šios teorijos (Fama, French, 1992). Tačiauja dažnai remiasi tyrėjai, fondų valdytojai, finansininkai ir įvairūs investuotojai. Remiantis šia teorija leidžiami vadovėliai, kuriamos investicinio portfelio formavimo teorijos. Taigi, nuosekliai ir įtaigiai yra sakoma, kad norint pasiekti didesnį pelną reikia prisiimti didesnę riziką, dažnai net neužsimenant, kad didesnio pelno gali ir nebūti. Analizuodami rizikos ir grąžos ryšį tarp vienos turto klasės aktyvų tyrėjai atranda priešingą ryšį, nei teigia finansų teorija. Ilguoju laikotarpiu akcijos, pasižyminčios mažu kintamumu, kartu ir mažesne rizika, pasiekia didesnę grąžą nei akcijos, pasižyminčios didele rizika (Kuo, Li, 2013; Chow, Hsu, Kuo, Li, 2014; Altman, Gonzalez-Heres, Chen, Shin, 2014; Goldberg, Leshem, Geddes, 2014). Tai vadinama mažo kintamumo anomalija. 2 priede pateikiami tyrimo rezultatai iš dalies patvirtino mažo kintamumo anomalijos egzistavimą akcijų rinkoje, tai sudaro prielaidas atlikti šį tyrimą efektyvesnėje JAV akcijų rinkoje.

Naudojantis šia strategija investuojama į akcijas, kurių kainos pasižymi mažu kainų svyravimu. Dažniausiai tai būna stabiliai dirbančios įmonės, kurių balansas yra geras, nėra didelių skolų, stabilūs pinigų srautai, stabiliai mokami dividendai. Akcijos su mažu kintamumu bulių rinkos laikotarpiu nusileidžia rizikingiems aktyvams, tačiau, išaugus rinkos kintamumui ar prasidėjus meškų rinkai, jos padeda sumažinti portfelio riziką ir padidinti jo efektyvumą.

Mažo kintamumo anomalijos strategijos vis populiarėjantį praktinį pritaikymą atspindi šia strategija paremtų ETF fondų plėtra. Pirmieji ETF fondai, investuojantys į mažo kintamumo akcijas, atsirado 2011 m. O 2017 m. šią strategiją naudojančių ETF bendra turto vertė siekė daugiau nei 38 mlrd. USD. Didžiausi ETF fondai, investuojantys į akcijas, kurių verčių svyravimas mažas, yra iShares Edge MSCI Min Vol USA ETF (USMV) ir PowerShares S&P 500 Low Volatility ETF (SPLV). Šių ETF bendra valdomo turto vertė siekia 19,2 mlrd. USD.

Tokį šios strategijos populiarumą nulėmė skausminga 2008–2009 m. patirtis ir įvairių valstybių kiekybinis ekonomikos skatinimas (Goldberg, Leshem Geddes, 2014). Kiekybinis ekonomikos skatinimas išaugino akcijų ir obligacijų vertes. Dėl mažos obligacijų grąžos investuotojai siekia jas pakeisti, o geriausia tam alternatyva yra akcijos. Tačiau kiekybinis skatinimas paveikė ir akcijų rinkas. Joms pasiekiant vis naujus rekordus, investuotojai ieško vertybinių popierių, kurie pasižymėtų maža rizika ir juos tenkinančia grąža. Prie šios strategijos populiarumo prisideda ir tyrėjai. Daugėja empirinių tyrimų, kurie patvirtina anomalijos egzistavimą ne tik akcijų, bet ir obligacijų rinkoje.

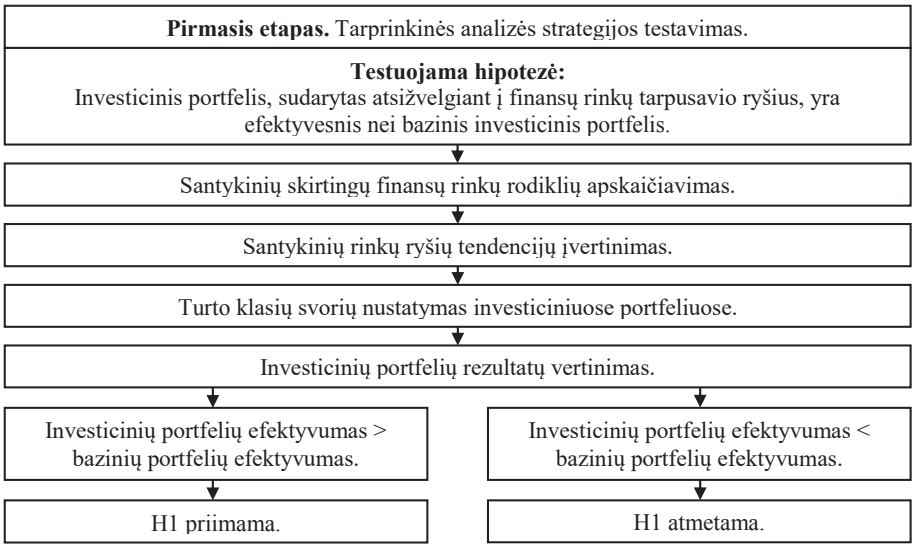
Žmogaus smegenys susiformavo taip, kad būtų siekiama kuo didesnės naudos prisiimant kuo mažesnę riziką (Zweig, 2008). Ši strategija padeda nenukrypti nuo žmogaus prigimties ir pasiekti vieną iš pagrindinių investuotojų tikslų – didesnė grąža, tenkanti vienam rizikos vienetui.

H4 hipotezės pagrindimas. Tyrėjai analizuoja ir patvirtina vertės investavimo principų taikymo efektyvumą formuojant investicinį portfelį (Anderson, Brooks, 2006; Kucko, 2007; Penman, Richardson, Tuna 2007; Xiao, Arnold, 2008; Kelly, McClean, McNamara, 2008; Singh, Kaur, 2013). Fundamentalių rodiklių panaudojimas investiciniam portfeliui formuoti analizuojamas ne tik atskirų turto klasių kontekste (Žilinskij, 2012; Brazauskas, 2014; Marcišauskienė, 2016), bet ir turto alokacijos kontekste (Blitz, Vliet 2008; Cardinale, Navone, Pioch, 2014; Kim, Lee, Lee, 2014). Fundamentalių rodiklių efektyvumą tyrėjai analizuoja skirtingų laikotarpių rinkose. Tyrimai atliekami imant 3 m. laikotarpį (Kucko, 2007), 9 m. laikotarpį (Kelly, McClean, McNamara, 2008), 11 m. laikotarpį (Truong, 2009), 15 m. laikotarpį (Singh, Kaur, 2013), 29 m. laikotarpį (Anderson, Brooks, 2006). Atliekami tyrimai yra įvairūs, dalis jų apima ir keletą verslo ciklų, tačiau dažniausiai analizuojama keletas fundamentalių rodiklių, kurie neatsižvelgia į aktyvų riziką, ir neanalizuojamas rodiklių poveikis aktyvų rizikai. Atsižvelgiant tai, tyrimas atliekamas naudojant įvairius fundamentalius rodiklius, kurie skirti ne tik didinti investicinio portfelio grąžą, bet kartu įvertinti įmonių riziką. Atliekamas tyrimas, skirtas įvertinti fundamentalių rodiklių poveikį investicinio portfelio rizikai.

H5 hipotezės pagrindimas. Atlikta empirinių tyrimų apžvalga parodė, kad tyrėjai analizuoja dvi panašias strategijas, kurių principas yra panašus. Šios strategijos paremtos prielaida, kad egzistuoja galimybė prisiimti mažą riziką ir pasiekti didesnę grąžą nei investuojant rizikingai. Buvo atlikta mažai empirinių tyrimų siekiant įvertinti šių strategijų sinergiją, todėl šiame darbe siekiama įvertinti mažo kintamumo anomalijos ir saugumo ribos sinergijos efektyvumą.

2.3.2. Pirmasis tyrimo etapas

Pirmoji tyrimo dalis skirta pasirinktos turto alokacijos strategijos efektyvumui patikrinti (žr. 2.5 pav.). Taktinės turto alokacijos strategija yra paremta tarprinkine analize. Tarprinkinei analizei atlikti naudojami santykiniai skirtingų rinkų rodikliai. Santykiniai rodikliai leidžia įvertinti skirtingų finansų rinkų ryšius, jų stiprybes ir silpnybes, krypties pokyčius (Murphy, 2004).



2.5 pav. Pirmosios tyrimo dalies logika

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

2.1 lentelėje pateikiami santykiniai rinkų rodikliai ir preliminarus jų vertinimas pagal J. J. Murphy (1991). Santykiniai rodikliai apskaičiuojami naudojant skirtingas finansų rinkas atspindinčius indeksus: akcijas – MSCI All Country World Index, prekes – S&P GSCI (Goldman Sachs Commodity Index) Total Return Index, obligacijas – Barclays Capital Bond Composite – Global Index; valiutas – U. S. Dollar Index.

2.1 lentelė

Santykiniai rodikliai

Rodiklis	Vertinimas
Obligacijos / Akcijos	Rodikliui kylant perkamos obligacijos, rodikliui krintant perkamos akcijos.
Prekės / Akcijos	Rodikliui kylant perkamos prekės, rodikliui krintant perkamos akcijos.
Akcijos / Valiutos	Rodikliui kylant perkamos akcijos, rodikliui krintant perkamos valiutos.
Prekės / Obligacijos	Rodikliui kylant perkamos prekės, rodikliui krintant perkamos obligacijos.
Obligacijos / Valiutos	Rodikliui kylant perkamos obligacijos, rodikliui krintant perkamos valiutos.
Prekės / Valiutos	Rodikliui kylant perkamos prekės, rodikliui krintant perkamos valiutos.

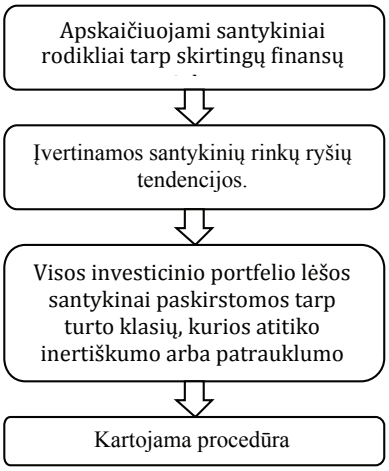
Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Vertybinių popierių kainų judėjimas pasižymi trimis kryptimis: kylanti kryptis, krintanti kryptis, konsolidacija. Didžiausias galimybes uždirbti pelną suteikia rinka, turinti kryptį. Siekiant išnaudoti rinkos judėjimą taikomos įvairios strategijos, tačiau šiame darbe bus siekiama išnaudoti atsiradusį rinkos patrauklumą ir inertiškumą. Inertiškumas (angl. *Momentum*) yra priskiriamas prie rinkos krypties indikatorių. Šios metodikos naudojimas yra gana paprastas, t. y. investuojama į tuos vertybinius popierius, kurių kaina yra linkusi augti (Macijauskas, 2015). Krintant vertybinių popierių kainoms didėja jų patrauklumas. Nepagrįstai atpigę vertybiniai popieriai tampa patrauklesni lyginant pagal istorinius duomenis ir santykinius rodiklius. Toks rinkos iracionalumas ir investavimas į santykinai patrauklesnius bei pigesnius aktyvus padeda uždirbti didesnę nei rinkos grąžą (Brazauskas, 2014). Rinkos judėjimo kryptis *I(t)* apskaičiuojama pagal formulę:

$$I(t) = \frac{P_{(t)} - P_{(t-1)}}{P_{(t-1)}}, \tag{2.1}$$

čia *P* – santykinių rodiklių reikšmė duotuoju laiko momentu.

Investiciniai portfeliai bus formuojami atsižvelgiant į šias dvi strategijas. Rinkos krypčiai įvertinti naudojami santykiniai rodikliai, apskaičiuojami tarp skirtingų rinkų.



2.6 pav. Tarprinkine analize grįstų sprendimų priėmimo algoritmas

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Pirmasis žingsnis formuojant tarprinkine analize paremtą investicinį portfelį yra skirtingų finansų rinkų santykinių rodiklių apskaičiavimas (žr. 2.6 pav.). Šie rodikliai apskaičiuojami naudojant du skirtingų rinkų indeksus.

Kitas žingsnis yra įvertinti santykinių rinkų rodiklių tendencijas. Sprendimas tam tikrą turto klasę įtraukti į investicinį portfelį priimamas atsižvelgus į analizuojamos turto klasės santykinius rodiklius ir tendencijas lyginant su kitomis turto klasėmis (žr. 2.2 lentelę).

2.2 lentelė

Finansų rinkų patrauklumo vertinimo rodikliai

Akcijos	Obligacijos	Prekės	Valiutos
Obligacijos / Akcijos	Obligacijos / Akcijos	Prekės / Akcijos	Akcijos / Valiutos
Prekės / Akcijos	Prekės / Obligacijos	Prekės / Obligacijos	Obligacijos / Valiutos
Akcijos / Valiutos	Obligacijos / Valiutos	Prekės / Valiutos	Prekės / Valiutos

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Atsižvelgiant į rinkos tendencijas apskaičiuojami turto klasių svoriai investiciniame portfelyje. Pagal inertiškumo strategiją investuojama į augančias rinkas, o pagal patrauklumo strategiją – į atpigusias rinkas. Priklausomai nuo pasirinktos turto valdymo strategijos, praėjus numatytam laiko periodui procedūra yra kartojama. Atliekant tyrimą investicinio portfelio sudėtis peržiūrima kas 1 m. Laikotarpiu *t* turto klasių svoriai nustatomi atsižvelgiant į *t-1* laikotarpio santykinių rodiklių rezultatus.

Šiame tyrimo etape tikrinama hipotezė, ar investicinis portfelis, sudarytas atsižvelgiant į finansų rinkų tarpusavio patrauklumą, yra efektyvesnis nei bazinis in-

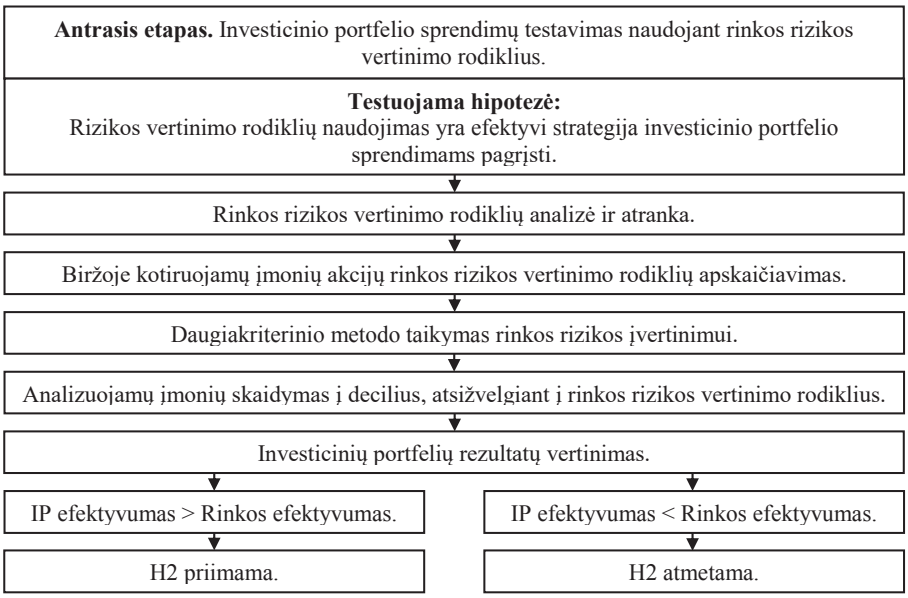
vesticinis portfelis. Priklausomai nuo investicinių portfelių rezultatų, hipotezė yra patvirtinama arba atmetama. Siekiant kuo efektyviau įvertinti investicinių portfelių rezultatus, jų rezultatai yra vertinami naudojant įvairius kiekybinius rodiklius: simetrinius rodiklius, uodegų riziką įvertinančius rodiklius, neigiamą riziką įvertinančius rodiklius, sąlyginio nuosmukio riziką įvertinančius rodiklius, metodikas, pakoreguotas pagal riziką. Tyrimo rezultatai vertinami naudojant šuos rodiklius:

- metinis investicijų augimo koeficientas;
- standartinis nuokrypis;
- neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis;
- rizikos vertės metodika (5 proc.);
- didžiausias metinis nuostolis;
- variacijos koeficientas;
- Sharpe koeficientas;
- Sortino koeficientas;
- Calmar koeficientas;
- informacijos koeficientas;
- sekimo paklaida.

Pirmoji hipotezė bus tikrinama pagal sudarytų investicinių portfelių ir bazinio investicinio portfelio efektyvumo rodiklius. Jeigu investicinių portfelių, sudarytų pagal pasirinktas investavimo strategijas, efektyvumas bus didesnis nei bazinio investicinio portfelio, tada hipotezė bus patvirtinama. Patvirtinus hipotezę, bus galima teigti, kad pasirinkta finansų rinkų atrankos strategija yra efektyvi. Priešingu atveju hipotezė bus atmetama.

2.3.3. Antrasis tyrimo etapas

Antroji tyrimo dalis skirta rizikos vertinimo rodiklių efektyvumui įvertinti (žr. 2.7 pav.). Tyrimas atliekamas naudojant į S&P 500 indeksą patenkančių įmonių akcijų duomenis. Priklausomai nuo duomenų prieinamumo, kasmet tyrimui naudojamas skirtingas įmonių skaičius. Šiame disertaciniame tyrime buvo analizuojama ir investiciniams portfeliams formuoti naudojama 118 1991 metais veikusių įmonių, o 2014 m. investiciniai portfeliai buvo formuojami iš 478 įmonių. Pirmasis tyrimo žingsnis yra rizikos vertinimo rodiklių analizė ir atranka. Atsižvelgiant į teorinės analizės rezultatus, tyrimas atliekamas naudojant ne tik standartinį nuokrypį, tyrime taip pat naudojama skirtingą rinkos riziką įvertinančių rodiklių sinergija, taip siekiant įvertinti ne tik teigiamą, bet ir neigiamą riziką. Investuotojų nuostoliai kyla dėl neigiamų kainų pokyčių, todėl svarbu atsižvelgti į tai, vertinant aktyvų riziką. Antrasis žingsnis yra rizikos vertinimo rodiklių apskaičiavimas. Rodikliai apskaičiuojami naudojant istorinius akcijų kainų svyravimų duomenis.



2.7 pav. Antrosios tyrimo dalies logika

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Trečiasis žingsnis yra daugiakriteris duomenų vertinimas. Disertaciniame darbe daugiakriterio metodo atrinkimas nėra svarbi dalis, todėl daugiakriteriai metodai pasirenkami pagal naudojamų rodiklių specifiką. Praktinėje darbo dalyje duomenims apdoroti ir patrauklumui įvertinti taikomi geometrinis vidurkis ir COPRAS daugiakriteriai metodai. Šiame tyrimo etape yra naudojamas geometrinis vidurkis. Taigi vienas iš paprasčiausių daugiakriterių metodų yra geometrinis vidurkis (Ginevičius, Podvezko, 2008). Daugiakriterių metodų taikymas remiasi maksimizuojančių ir minimizuojančių rodiklių nustatymu. Tačiau, remiantis geometriniu vidurkiu ar SAW metodu, naudojami tik maksimizuojantys rodikliai. Tokiu atveju minimizuojančius rodiklius tenka pertvarkyti į maksimizuojamuosius rodiklius (Podvezko, 2008). Geometrinis vidurkis apskaičiuojamas pagal formulę (Ginevičius, Podvezko, 2008):

$$\prod_j = \sqrt[m]{\prod_{j=1}^{m} x} \tag{2.2}$$

Tyrimas atliekamas naudojant skirtingas investicinių portfelių sudėtis. Siekiant apriboti analizuojamų investicinių portfelių kiekį, tačiau neriboti į juos patenkančių aktyvų skaičiaus, tyrimas atliekamas skaidant analizuojamas įmones į decilius. Suskaidžius analizuojamas įmones į investicinius portfelius, toliau atliekama šių investicinių portfelių analizė. Investicinių portfelių rezultatai vertinami naudojant įvairius kiekybinius rodiklius: simetrinius, uodegų riziką, neigiamą riziką ir sąlyginio nuos-

mukio riziką įvertinančius rodiklius, metodikas, pakoreguotas pagal riziką. Tyrimo rezultatai vertinami naudojant šuos rodiklius:

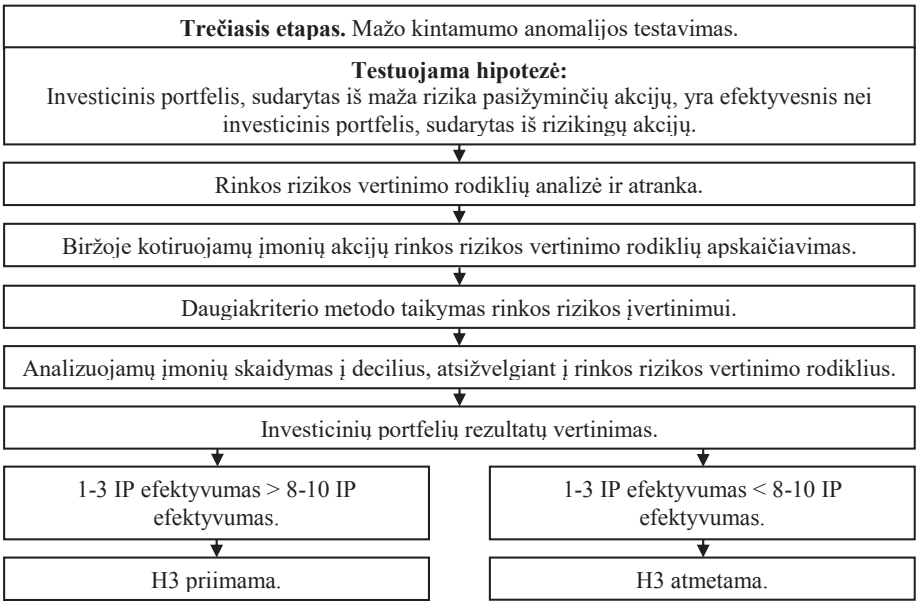
- metinis investicijų augimo koeficientas;
- standartinis nuokrypis;
- neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis;
- rizikos vertės metodika (1 proc.);
- didžiausias metinis nuostolis;
- variacijos koeficientas;
- Sharpe koeficientas;
- Sortino koeficientas;
- Calmar koeficientas;
- informacijos koeficientas;
- sekimo paklaida.

Antroji hipotezė bus tikrinama pagal sudarytų investicinių portfelių ir indeksinio portfelio efektyvumo rodiklius. Jeigu investicinių portfelių, sudarytų remiantis rizikos vertinimo rodikliais, efektyvumas bus didesnis nei indeksinio investicinio portfelio, tada hipotezė bus patvirtinama. Patvirtinus hipotezę, bus galima teigti, kad rizikos vertinimo rodiklių naudojimas yra efektyvi investicinio portfelio formavimo strategija. Priešingu atveju hipotezė bus atmetama.

2.3.4. Trečiasis tyrimo etapas

Testuojant trečiąją hipotezę tyrimo logika yra panaši kaip ir antrosios tyrimo dalies logika (žr. 2.8 pav.). Mažo kintamumo anomalijos testavimas atliekamas lyginant antrojo tyrimo etapo metu sudarytus investicinius portfelius tarpusavyje. Investicinių portfelių rezultatai ir rizika vertinami atsižvelgiant į šiuos rodiklius:

- metinis investicijų augimo koeficientas;
- standartinis nuokrypis;
- neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis;
- rizikos vertės metodika (1 proc.);
- didžiausias metinis nuostolis;
- variacijos koeficientas;
- Sharpe koeficientas;
- Sortino koeficientas;
- Calmar koeficientas;
- informacijos koeficientas;
- sekimo paklaida.



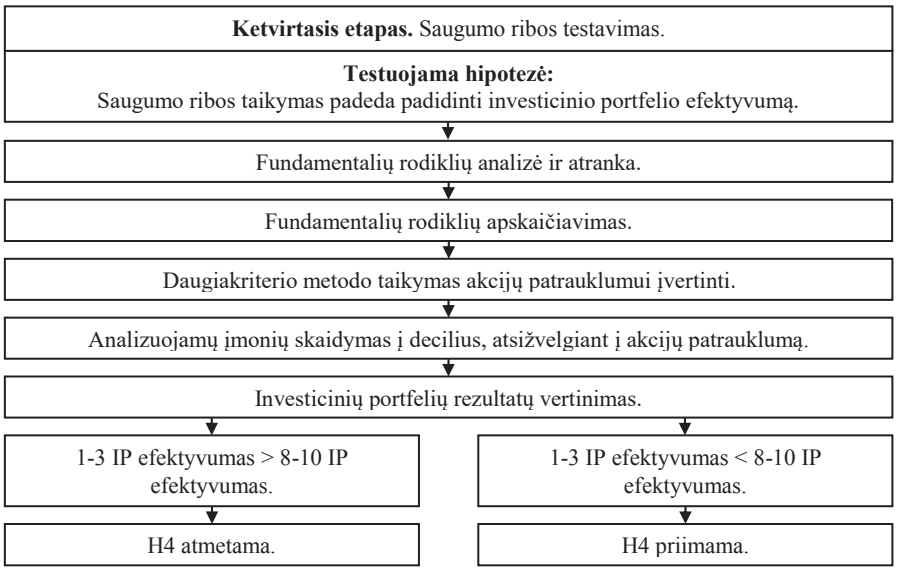
2.8 pav. Trečiosios tyrimo dalies logika

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Trečioji hipotezė bus tikrinama pagal sudarytų investicinių portfelių efektyvumo rodiklius. Jeigu investicinių portfelių, sudarytų iš maža rizika pasižyminčių akcijų, efektyvumas bus didesnis nei investicinio portfelio, sudaryto iš didele rizika pasižyminčių akcijų, tada hipotezė bus patvirtinama. Patvirtinus hipotezę, bus galima teigti, kad rinkoje egzistuoja mažo kintamumo anomalija. Priešingu atveju hipotezė bus atmetama.

2.3.5. Ketvirtasis tyrimo etapas

Ketvirtoji tyrimo dalis yra skirta saugumo ribos efektyvumui įvertinti (žr. 2.9 pav.). Tyrimas atliekamas naudojant į S&P 500 indeksą patenkančių įmonių akcijų duomenis. Priklausomai nuo duomenų prieinamumo, kasmet tyrimui naudojamas skirtingas įmonių skaičius. Šiame tyrime buvo analizuojama ir investicinių portfelių formavimui naudojama 1991 metais veikusi 161 įmonė, o 2014 m. investiciniai portfeliai formuojami iš 397 įmonių.



2.9 pav. Ketvirtosios tyrimo dalies logika

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Pirmasis tyrimo žingsnis – fundamentalių rodiklių analizė ir atranka. Įmonių investiciniam patrauklumui įvertinti naudojami penki fundamentalūs rodikliai, kurie atspindi skirtingas fundamentalių rodiklių grupes. Bendrojo likvidumo koeficientas įvertina įmonės likvidumą, skolinto ir nuosavo kapitalo santykis – įmonės mokumą, nuosavo kapitalo grąža atspindi įmonės pelningumą. Tyrimuose daug dėmesio skiriama santykiniams rodikliams, kurie įvertina biržoje kotiruojamų įmonių santykinį pigumą jų pelno, buhalterinės vertės ar kitų finansinių duomenų atžvilgiu. Atsižvelgiant į tai, kad santykinis pigumas yra plačiai analizuojamas, tyrimai patvirtina šių rodiklių teigiamą poveikį investicinio portfelio grąžai. Akcijų patrauklumui įvertinti bus naudojami du santykiniai rodikliai, skirti įmonės pigumui įvertinti, atsižvelgiant į įmonės pelną ir jos buhalterinę vertę. Antrasis tyrimo žingsnis yra fundamentalių rodiklių apskaičiavimas. Rodikliai apskaičiuojami naudojant istorinius akcijų finansinius duomenis.

2.3 lentelė

Fundamentalūs rodikliai akcijų patrauklumui įvertinti

Nr.	Rodiklis	Poveikis	Apskaičiavimas
1	Akcijos kainos ir pelno, tenkančio akcijai, santykis (P/E)	-	Akcijos kaina / pelnas, tenkantis akcijai
2	Akcijos kainos ir buhalterinės vertės santykis (P/B)	-	Akcijos kaina / akcijos buhalterinė vertė

2.3 lentelės tęsinys

3	Nuosavo kapitalo grąža (ROE)	+	Grynasis pelnas / nuosavas kapitalas
4	Skolinto ir nuosavo kapitalo santykis (D/E)	-	Skolos / nuosavas kapitalas
5	Bendrojo likvidumo koeficientas (CR)	+	Trumpalaikis turtas / trumpalaikiai įsipareigojimai

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Atsižvelgiant į 2.3 lentelėje pateiktą rodiklių išdėstymą, pirmi trys rodikliai įvertina įmonės grąžą, paskutiniai du skirti rizikai įvertinti. Daugelis „vertės“ investuotojų rekomenduoja įmonės turtą ir pelną pirkti pigiai. P/E, P/B santykinių rodiklių efektą patvirtina ir empiriniai tyrimai, įsigyjant įmonių su žemais santykiniais rodikliais, galima pasiekti didesnę grąžą nei rinkos (Brazauskas, 2014). Atliktas tyrimas parodė, kad santykinių pigumo rodiklių (P/E, P/B) naudojimas kartu su grąžos rodikliais (ROE), rizikos vertinimo rodikliais (D/E) padidina investicinių portfelių efektyvumą. Dėl didesnės grąžos padidėja investicinio portfelio efektyvumas ir sumažėja rizika, tenkanti vienam grąžos vienetui. Atsižvelgiant į 1.3 poskyryje aptartus empirinius tyrimus, investicinio portfelio formavimui pasirenkami 2.3 lentelėje pateikiami rodikliai. Šie rodikliai skirti sudaryti subalansuotam investiciniam portfeliui, į kurį patenkančios įmonės rinkoje būtų vertinamos santykinai pigiai, tačiau uždirbtų didelę grąžą ir kartu pasižymėtų maža rizika. Pasirinktos strategijos tikslas – sudaryti maža rizika pasižymintį investicinį portfelį, kuris duotų kuo didesnę grąžą. Ši strategija yra panaši į mažo kintamumo anomalija paremtą strategiją, kai investuojama į nerizikingus aktyvus, siekiant didesnės nei rinkos grąžos ir mažesnės rizikos.

Formuojant fundamentaliais rodikliais paremtą investicinį portfelį yra atsižvelgiama į atrinktus rodiklius. Atrinkti rodikliai yra interpretuojami skirtingai, dalies rodiklių mažėjančios reikšmės daro investicijas patrauklesnes, kitų rodiklių didėjančios reikšmės daro investicijas patrauklesnes. Taip pat kiekvienam investuotojui rodiklių reikšmingumas, atrenkant investicijas, yra skirtingas. Trečiasis tyrimo žingsnis apima akcijų patrauklumo įvertinimą. Siekiant paprasčiau įvertinti akcijų patrauklumą, bus naudojamas E. K. Zavadsko ir A. Kaklausko (1996) pasiūlytas COPRAS metodas.

Vienas pagrindinių uždavinių, naudojant COPRAS metodą, yra nustatyti rodiklių reikšmingumus. Norint apskaičiuoti rodiklių reikšmingumus, pirmiausia yra nustatoma kiekvieno rodiklio reikšmių suma, tada kiekvienas rodiklis išreiškiamas atitinkama išraiška, kur priklausomai nuo pasirinkto pradinio rodiklio reikšmingumo galima koreguoti galutinį rodiklio reikšmingumą. Galutinis rodiklio reikšmingumas apskaičiuojamas pagal 5 formulę

$$S_i = \sum_{j=1}^{n} x_{ij}, \quad i = \overline{1,t}; \quad j = \overline{1,n}; \tag{2.3}$$

čia x_{ij} – i-tojo rodiklio reikšmė j-tojo sprendimo variantu; t – kiekybinių rodiklių skaičius; n – lyginamųjų variantų skaičius.

$$P_i = S_i \cdot p_i,\ i = \overline{1,t}; \tag{2.4}$$

čia P_i – i-tojo rodiklio pradinis reikšmingumas.

$$V = \sum_{i=1}^{t} P_i,\ i = \overline{1,t}; \tag{2.5}$$

$$q_i = \frac{P_i}{V},\ i = \overline{1,t};\ \sum_{i=1}^{t} q_i = 1; \tag{2.6}$$

čia q_i – i-tojo rodiklio reikšmingumas.

Nagrinėjamų vertybinių popierių prioritetiškumą galima apskaičiuoti keturiais etapais. Pirmiausia, norint palyginti skirtingų matavimo vienetų ir dydžių duomenis, jie yra normalizuojami, siekiant gauti bedimensius įvertintus dydžius. Norint sudaryti įvertintą, normalizuotą sprendimų matricą, yra naudojama 2.7 formulė.

$$d_{ij} = \frac{x_{ij} \cdot q_i}{\sum_{j=1}^{n} x_{ij}},\ i = \overline{1,m};\ \ j = \overline{1,n}; \tag{2.7}$$

Kiekvieno rodiklio gautų bedimensių įvertintų reikšmių suma visada lygi šio rodiklio reikšmingumui:

$$q_i = \sum_{j=1}^{n} d_{ij};\ i = \overline{1,m};\ \ j = \overline{1,n}; \tag{2.8}$$

čia x_{ij} – i-tojo rodiklio reikšmė j-tojo sprendimo variantu; m – rodiklių skaičius; n – lyginamųjų variantų skaičius, q_i – i-tojo rodiklio reikšmingumas.

Akcijos j maksimizuojančios S_{+j} ir minimizuojančios S_{-j} rodiklių sumos apskaičiuojamos:

$$S_{+j} = \sum_{i=1}^{m} d_{+ij};\ S_{-j} = \sum_{i=1}^{m} d_{-ij};\ i = \overline{1,m};\ \ j = \overline{1,n}; \tag{2.9}$$

Akcijų investicinis patrauklumas yra apskaičiuojamas remiantis maksimizuojančių S_{+j} ir minimizuojančių S_{-j} rodiklių savybėmis. Akcijos santykinis patrauklumas Q_j apskaičiuojamas pagal 2.10 formulę

$$Q_j = S_{+j} + \frac{S_{-\min} \cdot \sum_{j=1}^{n} S_{-j}}{S_{-j} \cdot \sum_{j=1}^{n} \frac{S_{-\min}}{S_{-j}}}, \; j = \overline{1,n}; \tag{2.10}$$

Kuo didesnė apskaičiuota Q_j reikšmė, tuo didesnis j akcijos investicinis patrauklumas (Zavadskas, Kazlauskas 1996).

Apskaičiuojant rodiklių reikšmes buvo susidurta su minimizuojančių rodiklių neigiamomis reikšmėmis. Neigiama šių rodiklių reikšmė neatrodo patraukli investiciniu požiūriu ir tai gali iškreipti analizės rezultatus. Esant neigiamam grynajam įmonės pelnui, gaunamas neigiamas P/E santykis. Todėl esant neigiamam grynajam pelnui šis santykis yra perskaičiuojamas:

$$P/E' = P/E_{\max} - \frac{P/E}{P/E_{\max}}; \tag{2.11}$$

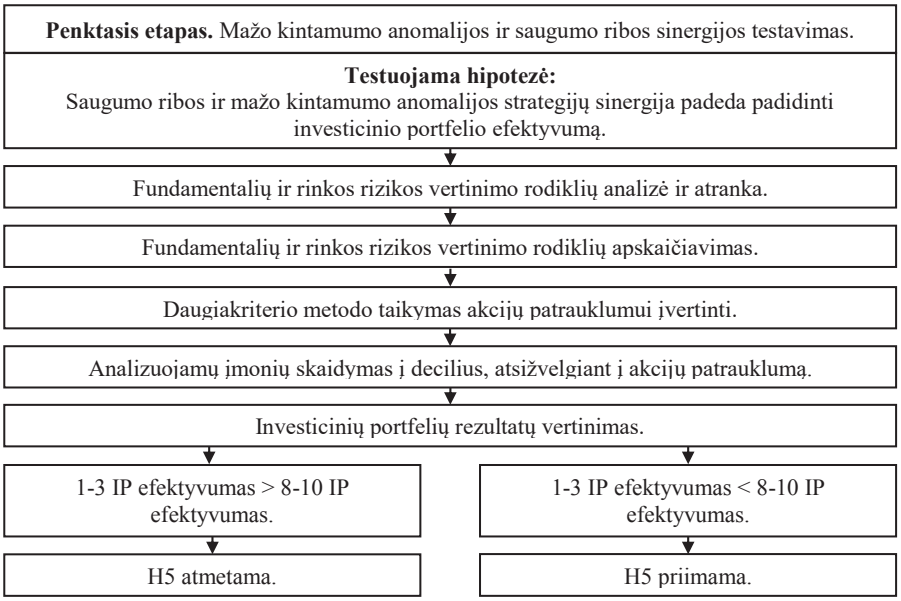
Tyrimas atliekamas naudojant skirtingas investicinių portfelių sudėtis. Siekiant apriboti analizuojamų investicinių portfelių kiekį, tačiau neriboti į juos patenkančių aktyvų skaičiaus, atliekamas ketvirtasis tyrimo žingsnis – analizuojamos įmonės suskaidomos į decilius. Suskaidžius analizuojamas įmones į investicinius portfelius, toliau atliekama šių investicinių portfelių analizė. Investicinių portfelių rezultatai vertinami naudojant įvairius kiekybinius rodiklius:

- metinis investicijų augimo koeficientas;
- standartinis nuokrypis;
- neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis;
- rizikos vertės metodika (1 proc.);
- didžiausias metinis nuostolis;
- variacijos koeficientas;
- Sharpe koeficientas;
- Sortino koeficientas;
- Calmar koeficientas;
- informacijos koeficientas;
- sekimo paklaida.

Ketvirtoji hipotezė bus tikrinama pagal sudarytų investicinių portfelių efektyvumo rodiklius. Jeigu investicinių portfelių, sudarytų iš saugumo ribos savybėmis pasižyminčių akcijų, efektyvumas bus didesnis nei investicinių portfelių, sudarytų iš maža saugumo riba pasižyminčių akcijų, tada hipotezė bus patvirtinama. Patvirtinus hipotezę, bus galima teigti, kad saugumo ribos taikymas yra efektyvi strategija siekiant sumažinti investicinio portfelio riziką, kartu pasiekiant investuotoją tenkinančią grąžą. Priešingu atveju ši hipotezė bus atmetama.

2.3.6. Penktasis tyrimo etapas

Tyrimas atliekamas naudojant į S&P 500 indeksą patenkančių įmonių akcijų duomenis. Priklausomai nuo duomenų prieinamumo, kasmet tyrimui naudojamas skirtingas įmonių skaičius. Šiame tyrime buvo analizuojama ir investicinių portfelių formavimui naudojama 161 įmonė, veikusi 1991 m., o 2014 m. investiciniai portfeliai formuojami iš 397 įmonių. Penktoji tyrimo dalis yra skirta saugumo riba ir mažo kintamumo anomalija paremtų strategijų sinergijai testuoti (žr. 2.10 pav.). Pirmasis tyrimo žingsnis yra įvertinti, kokie yra naudojami fundamentalūs ir rinkos riziką įvertinantys rodikliai. Antrasis žingsnis skirtas šiems rodikliams apskaičiuoti. Akcijų patrauklumui įvertinti naudojami skirtingi rodikliai, kurie yra pateikiami skirtingomis skaitinėmis formomis ir skirtingai interpretuojami. Atsižvelgiant į tai, trečiasis tyrimo žingsnis apima daugiakriterių metodų naudojimą akcijų patrauklumui įvertinti. Šiame tyrime naudojamas daugiakriteris COPRAS metodas. Ketvirtasis tyrimo žingsnis yra analizuojamų akcijų skaidymas į decilius. Penktasis žingsnis apima rezultatų interpretavimą ir penktosios hipotezės patvirtinimą arba paneigimą.



2.10 pav. Penktosios tyrimo dalies logika

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Penktoji hipotezė bus tikrinama pagal sudarytų investicinių portfelių efektyvumo rodiklius: metinis investicijų augimo koeficientas, standartinis nuokrypis, neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis, rizikos vertės metodika (1 proc.), didžiausias metinis nuostolis, variacijos koeficientas, Sharpe koeficientas, Sortino koeficientas, Calmar koeficientas, informacijos koeficientas, sekimo paklaida.

Jeigu investicinių portfelių, sudarytų iš didele saugumo riba bei maža rinkos rizika pasižyminčių akcijų, efektyvumas bus didesnis nei investicinių portfelių, sudarytų iš maža saugumo riba ir didele rinkos rizika pasižyminčių akcijų, tada hipotezė bus patvirtinama. Patvirtinus hipotezę, bus galima teigti, kad saugumo ribos ir mažo kintamumo anomalijos sinergijos taikymas yra efektyvi strategija siekiant sumažinti investicinio portfelio riziką ir padidinti investicinio portfelio grąžą. Priešingu atveju ši hipotezė bus atmetama.

Antrojo skyriaus apibendrinimas. Apibendrinus mokslinių tyrimų rezultatus, sudarytas investicinio portfelio formavimo modelis. Sudarytas investicinių sprendimų priėmimo modelis yra grindžiamas taktinės turto alokacijos strategija, kur investiciniai sprendimai priimami analizuojant ne tik finansų rinkas, bet ir individualias turto klases. Sudarytas modelis yra pritaikytas formuoti diversifikuotą investicinį portfelį įtraukiant akcijas, obligacijas, prekes, valiutas ir esant poreikiui kitas turto klases. Tačiau tolesni tyrimai atliekami analizuojant turto alokacijos sprendimus finansų rinkų lygmenyje bei analizuojant akcijų atrankos sprendimus.

Siūlomas modelis leidžia suformuoti investicinį portfelį, kuris pasižymėtų maža rizika, tačiau investuotojus tenkinančia grąža. Tokiu atveju investicinio portfelio efektyvumas būtų didesnis nei rinkos. Situacija finansų rinkose nuolat kinta, todėl investicinio modelio efektyvumas vertinamas naudojant 24 metų duomenis, kurie apima du verslo ciklus. Ilgas tyrimo laikotarpis padeda efektyviau įvertinti investicinio portfelio strategijoje naudojamas anomalijas.

3. TAKTINĖS TURTO ALOKACIJOS SPRENDIMŲ TESTAVIMAS FINANSŲ RINKOSE

Šiame skyriuje atliekamas empirinis tyrimas pagal 2 disertacijos skyriuje suformuotą tyrimo metodiką. Turto alokacija paremto investicinio portfelio formavimo tyrimas susideda iš penkių etapų. Pirmajame etape atliekamas turto alokacijos strategijos testavimas pasirinktose skirtingose finansų rinkose. Pasirinkta strategija paremta finansų rinkų tarpusavio sąveika bei jų netiesiogine sąveika su verslo ciklais. II–V tyrimo etapai apima investicinio portfelio formavimo strategijų testavimą akcijų rinkose. Antrasis ir trečiasis etapas apima rinkos rizikos vertinimo rodiklių panaudojimo galimybes investicinio portfelio formavimui ir mažo kintamumo anomalijos testavimą. Ketvirtasis tyrimo etapas apima vertės investavimo strategijos taikymą akcijų rinkoje. Atsižvelgiant į teorines prielaidas, empirinių tyrimų apžvalgą ir atliktus empirinius tyrimus, penktajame tyrimo etape analizuojama saugumo ribos ir mažo kintamumo anomalijos sinergija.

3.1. Investicinio portfelio sprendimų priėmimas taikant tarprinkinę analizę

Pasiūlytas investicinio portfelio formavimo modelis sudarytas iš dviejų dalių. Pirmiausia, siekiant sudaryti investicinį portfelį, yra analizuojama skirtingų finansų rinkų situacija ir atrenkamos patraukliausios finansų rinkos, į kurias yra nukreipiamos investuojamos lėšos. Siekiant įvertinti finansų rinkų patrauklumą, naudojama tarprinkinė analizė. Tarprinkinės analizės strategijos efektyvumas vertinamas lyginant investicinius portfelius, sudarytus pagal skirtingas investavimo strategijas. Atliekant tyrimą buvo sudaryti šeši skirtingi investiciniai portfeliai. Investiciniai portfeliai formuojami iš trijų pagrindinių turto klasių, t. y. akcijų, obligacijų, prekių, papildomai įtraukiant valiutas.

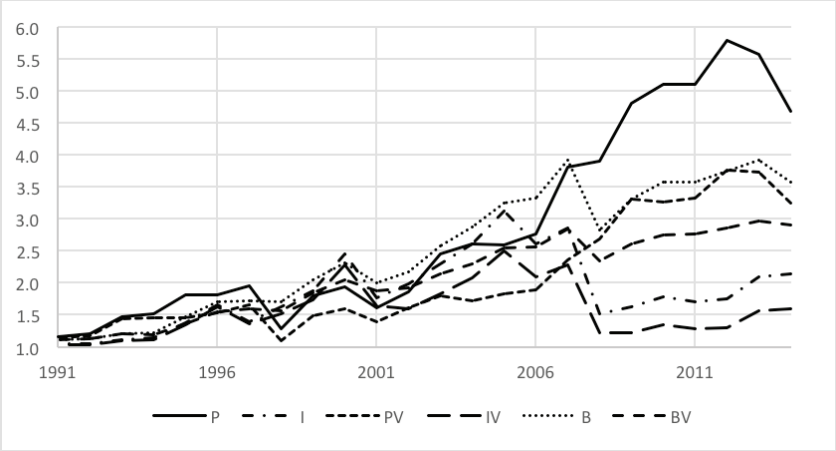
- Inertiškumo strategija: sudarant iš trijų pagrindinių turto klasių (I) bei papildomai įtraukiant JAV dolerio indeksą (IV).
- Patrauklumo strategija: sudarant iš trijų pagrindinių turto klasių (P) bei papildomai įtraukiant JAV dolerio indeksą (PV).
- Baziniai investiciniai portfeliai: investicinis portfelis, sudarytas iš trijų pagrindinių turto klasių (B), ir bazinis investicinis (BV) portfelis, sudarytas iš visų keturių pagrindinių turto klasių.

Baziniai investiciniai portfeliai sudaromi siekiant palyginti pasirinktų strategijų rezultatus. Įvertinus tai, kad JAV dolerio indeksas atspindi grynųjų pinigų vertę, galima teigti, kad papildytasis bazinis investicinis portfelis sudarytas pagal H. Browne pasiūlytą „amžinojo portfelio“ strategiją, kai į visas keturias turto klases investuoja-

ma lygiomis dalimis. Investiciniai portfeliai formuojami naudojant skirtingas turto klases atspindinčius indeksus:

- Akcijas: ACWI – MSCI All Country World Index;
- Prekes: SPGSCI – S&P GSCI (Goldman Sachs Commodity Index) Total Return Index;
- Obligacijas: BNDGLB – Barclays Capital Bond Composite – Global Index;
- Valiutas: DXY – U. S. Dollar Index.

Siekiant įvertinti investicinio portfelio pertvarkymo dažnumą investiciniams rezultatams, naudojamos skirtingo dažnio investicinio portfelio pertvarkymo strategijos, kai investicinis portfelis pertvarkomas kas 1 metus, kas 6 mėn. ir kas 3 mėn. Vertinant sudarytų investicinių portfelių rezultatus, neatsižvelgiama į tarpininkavimo prekyboje ir kitus mokesčius. Pirmiausia atliekamas tyrimas, kai investicinis portfelis pertvarkomas kas 1 metus, ir pateikiami jo rezultatai (žr. 3.1 pav.).



3.1 pav. Investicinių portfelių vertės pokyčiai (portfelis pertvarkomas kas 1 metus)

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Laikotarpio pradžioje (1991 m. sausio 1 d.) investicinių portfelių vertės yra prilyginamos 1. Laikotarpio pabaigoje (2014 m. gruodžio 31 d.) didžiausia verte pasižymėjo investicinis portfelis, sudarytas naudojant patrauklumo strategiją ir neįtraukiant DXY indekso. Investicinio portfelio vertė pakilo iki 4,689. Mažiausia grąža išsiskyrė investiciniai portfeliai, sudaryti naudojant inertiškumo strategiją, jų vertės atitinkamai didėjo iki 2,133 ir 1,595. Kitų investicinių portfelių vertės yra PV – 3,242, B – 3,575, BV – 2,895. Nepriklausomai nuo pasirinktos strategijos, JAV dolerio įtraukimas į investicinį portfelį mažino investicinių portfelių grąžą.

3.1 lentelė

Investicinių portfelių metinė grąža analizuojamu laikotarpiu (portfelis pertvarkomas kas 1 metus)

	P	I	PV	IV	B	BV
1991	16,92	4,20	13,25	4,20	10,57	9,78
1992	2,91	-0,24	3,40	-0,24	0,92	2,09
1993	22,12	6,74	22,12	5,28	7,35	6,21
1994	3,50	1,90	1,37	1,90	1,80	-0,72
1995	19,77	20,79	-0,54	20,79	20,25	15,01
1996	0,00	20,76	6,28	20,76	15,97	13,55
1997	7,70	-15,92	7,95	-15,92	1,10	2,91
1998	-34,02	17,50	-34,02	11,05	-1,07	-1,95
1999	38,87	14,50	36,29	14,50	20,56	17,74
2000	7,66	31,00	6,97	31,00	12,66	10,82
2001	-16,16	-28,12	-12,49	-28,12	-13,37	-7,75
2002	14,92	12,94	14,92	-2,82	8,18	1,89
2003	31,62	15,19	11,83	15,19	19,26	11,27
2004	6,30	13,65	-3,92	13,65	11,34	7,43
2005	-0,71	20,42	5,82	20,42	12,74	11,10
2006	7,02	-16,63	3,99	-16,63	2,36	0,53
2007	37,41	9,24	24,45	9,24	18,29	11,01
2008	2,49	-46,70	13,83	-46,70	-27,93	-17,24
2009	23,26	7,06	23,26	0,19	17,24	10,96
2010	6,33	9,82	-1,48	9,82	7,82	5,30
2011	0,00	-4,59	2,00	-4,59	-0,02	0,49
2012	13,43	2,59	13,43	2,19	4,95	3,65
2013	-3,97	19,57	-1,16	19,57	4,50	4,06
2014	-15,87	2,10	-12,89	2,10	-8,79	-2,41

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Iš 3.1 lentelėje pateikiamų duomenų matyti, kad sudarytų investicinių portfelių rezultatai finansų krizių metu buvo skirtingi. Visi sudaryti portfeliai 2001 m. patyrė nuostolius, didžiausius nuostolius patyrė investiciniai portfeliai, sudaryti pagal inertiškumo strategiją. 2002 m. tęsiantis nuosmukiui akcijų rinkoje daugumos investicinių portfelių vertės didėjo, išskyrus investicinio portfelio, sudaryto naudojant inertiškumo strategiją ir įtraukiant JAV dolerio indeksą. Šio portfelio vertę sumažino pingantis JAV doleris. Per 2008 m. akcijų ir prekių rinkų nuosmukį investicinių portfelių, paremtų patrauklumo strategija, grąža buvo teigiama, o visi kiti sudaryti investiciniai portfeliai patyrė nuostolius. Didžiausius nuostolius patyrė investiciniai portfeliai, sudaryti naudojantis inertiškumo strategija, jų vertė sumažėjo 46,70 proc.

3.2 lentelė

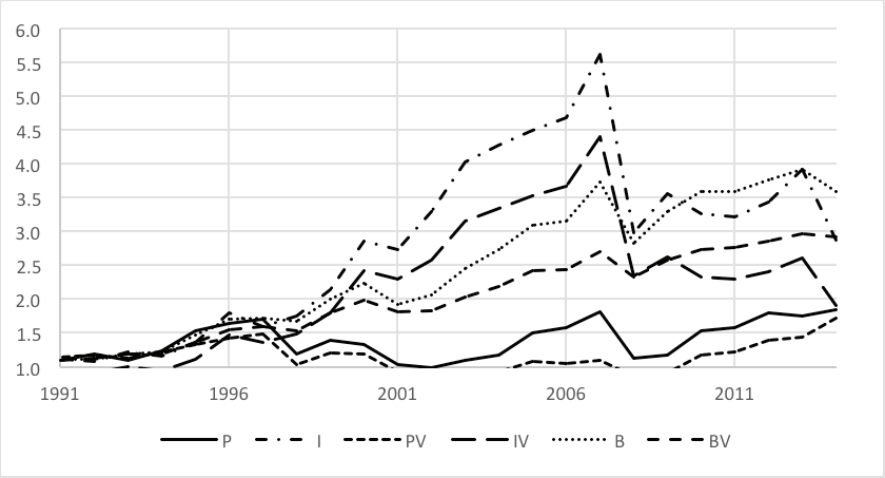
Investicinių portfelių efektyvumo vertinimo rodikliai (portfelis pertvarkomas kas 1 metus)

	P	I	PV	IV	B	BV
CAGR (%)	6,65	3,21	5,02	1,96	5,45	4,53
Standartinis nuokrypis (%)	16,75	17,42	14,29	17,23	11,48	7,82
Neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis (%)	12,39	16,95	11,52	15,72	10,14	6,10
VaR (%)	34,33	26,83	27,30	26,18	21,24	15,92
Didžiausias metinis nuostolis (%)	34,02	46,70	34,02	46,70	27,93	17,24
Variacijos koeficientas	2,10	3,55	2,37	4,76	1,88	1,62
Sharpe koeficientas	0,281	0,094	0,193	0,020	0,248	0,199
Sortino koeficientas	0,380	0,097	0,239	0,022	0,280	0,255
Calmar koeficientas	0,138	0,035	0,081	0,007	0,102	0,090
Informacijos koeficientas	0,144	-0,113	0,093	-0,102		
Sekimo paklaida (%)	12,99	10,70	12,99	11,80		

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Analizuojamu laikotarpiu didžiausia metine augimo norma pasižymėjo bazinis ir rinkų patrauklumu paremtas investiciniai portfeliai, neįtraukiant JAV dolerio indekso (žr. 3.2 lentelę). Vertinant riziką, tai pagal visus tris rodiklius mažiausia rizika pasižymėjo abu baziniai investiciniai portfeliai. Priklausomai nuo vertinimo metodikos, kitų investicinių portfelių rizika išsiskyrė. Didžiausia simetrine bei uodegų rizikomis pasižymėjo investicinis portfelis, sudarytas remiantis patrauklumo strategija neįtraukant JAV dolerio indekso. Didžiausia asimetrine rizika pasižymėjo investicinis portfelis, sudarytas remiantis inertiškumo strategija neįtraukant JAV dolerio indekso. Vertinant pagal rizikos ir grąžos santykį, didžiausiu efektyvumu išsiskyrė baziniai investiciniai portfeliai.

Investicinių portfelių efektyvumas buvo vertinamas naudojant Sharpe, Sortino bei Calmar koeficientus. Pagal šiuos koeficientus efektyviausi yra rinkų patrauklumu paremti investiciniai portfeliai. Vertinant pagal šiuos santykinius rodiklius, inertiškumo strategijos taikymas buvo pats neefektyviausias. Remiantis informacijos koeficiento ir sekimo paklaidos rodikliais, rinkų patrauklumo strategija yra efektyvesnė nei inertiškumo strategija, todėl taikant šią strategiją galima tikėtis didesnės grąžos. Toliau pateikiami tyrimo rezultatai, kai investicinis portfelis pertvarkomas kas 6 mėnesius (žr. 3.2 pav.).



3.2 pav. Investicinių portfelių vertės pokyčiai
(portfelis pertvarkomas kas 6 mėnesius)

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Laikotarpio pabaigoje didžiausia verte pasižymėjo bazinis investicinis portfelis. Investicinio portfelio vertė pakilo iki 3,590. Mažiausia grąža išsiskyrė investicinis portfelis, sudarytas naudojant patrauklumo strategiją bei įtraukiant JAV dolerio indeksą, investicinio portfelio vertė didėjo iki 1,720. Kitų investicinių portfelių vertės yra P – 1,846, I – 2,876, IV – 1,917, BV – 2,920. Nepriklausomai nuo pasirinktos strategijos, JAV dolerio įtraukimas į investicinį portfelį mažino investicinių portfelių grąžą. Aktyvesnis investicinio portfelio valdymas lėmė suprastėjusius akcijų patrauklumu paremtos strategijos rezultatus ir pagerėjusius bazinių investicinių portfelių rezultatus.

3.3 lentelė

Investicinių portfelių metinė grąža analizuojamu laikotarpiu
(portfelis pertvarkomas kas 6 mėnesius)

	P	I	PV	IV	B	BV
1991	9,35	10,63	12,82	-5,54	10,44	9,99
1992	8,22	-2,91	4,01	-2,91	1,01	2,35
1993	-7,44	14,14	-5,15	9,87	6,90	5,87
1994	12,81	-5,53	8,90	-5,53	2,01	-0,58
1995	24,07	18,04	9,56	18,04	20,60	15,14
1996	6,66	31,91	7,10	31,91	15,75	13,41
1997	3,78	-11,29	3,78	-7,56	0,91	2,75
1998	-30,17	9,58	-30,17	8,52	-2,57	-3,08
1999	16,89	21,77	16,61	21,77	19,93	17,23
2000	-4,09	34,00	-2,00	34,00	11,53	9,98
2001	-22,37	-4,35	-22,37	-4,75	-13,88	-8,38

3.3 lentelės tęsinys

2002	-4,75	20,26	-1,43	11,76	7,06	0,77
2003	10,11	22,54	-5,16	22,54	19,13	10,77
2004	7,66	5,95	7,89	5,95	11,63	7,58
2005	28,95	5,31	15,74	5,31	12,69	11,06
2006	4,91	4,03	-2,06	4,03	2,37	0,54
2007	15,05	20,25	3,39	20,25	18,22	10,61
2008	-38,08	-46,88	-21,10	-46,88	-24,52	-13,60
2009	4,53	19,17	6,12	12,22	17,07	10,56
2010	29,65	-8,35	28,68	-11,25	8,66	6,34
2011	3,26	-1,32	4,79	-1,32	0,00	0,64
2012	13,84	6,47	13,84	4,56	5,05	3,84
2013	-2,38	14,07	3,00	8,15	4,23	3,90
2014	5,78	-26,50	20,19	-26,50	-8,55	-1,93

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Iš 3.3 lentelėje pateikiamų duomenų matyti, kad sudarytų investicinių portfelių rezultatai finansų krizių metu buvo skirtingi. Visi sudaryti portfeliai 2001 m. patyrė nuostolius. Didžiausius nuostolius patyrė investiciniai portfeliai, sudaryti pagal patrauklumo strategiją. Prie to labiausiai prisidėjo pingančios akcijos. 2002 m. tęsiantis nuosmukiui akcijų rinkoje daugumos investicinių portfelių vertės didėjo, išskyrus patrauklumo strategijomis paremtų investicinių portfelių. Pastarųjų portfelių vertę sumažino toliau pingančios akcijos. Per 2008 m. akcijų ir prekių rinkų nuosmukį visi investiciniai portfeliai patyrė nuostolius. Didžiausius nuostolius patyrė investiciniai portfeliai, sudaryti naudojantis inertiškumo strategija, jų vertė sumažėjo 46,88 proc.

3.4 lentelė

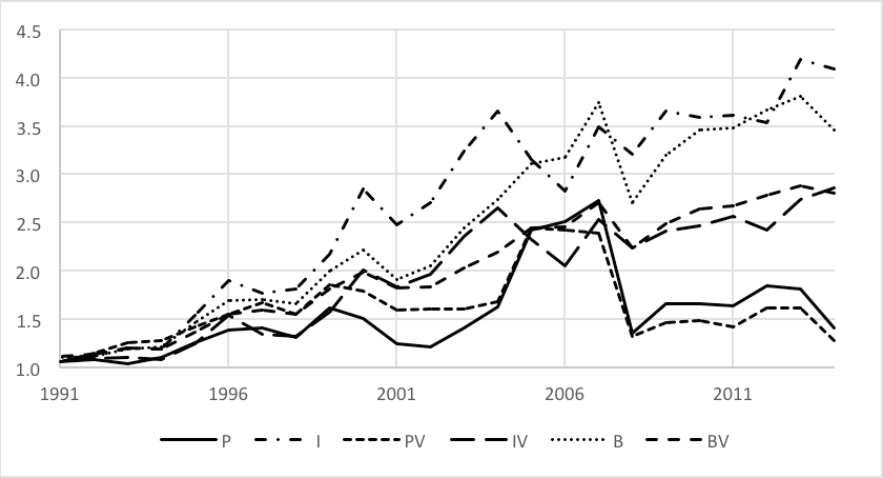
Investicinių portfelių efektyvumo vertinimo rodikliai (portfelis pertvarkomas kas 6 mėnesius)

	P	I	PV	IV	B	BV
CAGR (%)	2,59	4,50	2,28	2,75	5,47	4,57
Standartinis nuokrypis (%)	16,42	18,18	13,47	17,72	11,06	7,38
Neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis (%)	14,96	15,69	11,72	14,91	9,20	5,18
VaR (5%)	26,70	30,39	22,47	28,89	21,27	15,88
Didžiausias metinis nuostolis (%)	38,08	46,88	30,17	46,88	24,52	13,60
Variacijos koeficientas	4,10	2,89	4,20	3,99	1,82	1,53
Sharpe koeficientas	0,045	0,166	-0,005	0,066	0,253	0,211
Sortino koeficientas	0,050	0,193	-0,005	0,079	0,304	0,300
Calmar koeficientas	0,019	0,064	-0,002	0,025	0,114	0,114
Informacijos koeficientas	-0,177	0,020	-0,146	-0,029		
Sekimo paklaida (%)	11,61	11,00	11,09	13,11		

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Analizuojamu laikotarpiu didžiausia metine augimo norma pasižymėjo bazinis investicinis portfelis. Vertinant riziką pagal visus tris rodiklius mažiausia rizika pasižymėjo abu baziniai investiciniai portfeliai, didžiausia rizika – investicinis portfelis, sudarytas remiantis inertiškumo strategija neįtraukant JAV dolerio indekso. Vertinant pagal rizikos ir grąžos santykį, didžiausiu efektyvumu išsiskyrė baziniai investiciniai portfeliai (žr. 3.4 lentelę).

Investicinių portfelių efektyvumas buvo vertinamas naudojant Sharpe, Sortino bei Calmar koeficientus. Pagal šiuos koeficientus efektyviausi portfeliai yra baziniai investiciniai portfeliai. Vertinant pagal šiuos santykinius rodiklius, patrauklumo strategijos, įtraukiant JAV dolerio indeksą, taikymas buvo pats neefektyviausias. Remiantis informacijos koeficiento bei sekimo paklaidos rodikliais, inertiškumo strategija yra efektyvesnė nei rinkų patrauklumu paremta strategija, todėl taikant šią strategiją galima tikėtis didesnės grąžos, nepriklausomai nuo to, ar į investicinį portfelį yra įtraukiamos valiutos. Toliau pateikiami tyrimo rezultatai, kai investicinis portfelis pertvarkomas kas 3 mėnesius (žr 3.3 pav.).



3.3 pav. Investicinių portfelių vertės pokyčiai (portfelis pertvarkomas kas 3 mėnesius)

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Laikotarpio pabaigoje didžiausia verte pasižymėjo investicinis portfelis, sudarytas naudojant inertiškumo strategiją, neįtraukiant JAV dolerio indekso. Investicinio portfelio vertė pakilo iki 4,091. Nedaug atsiliko bazinis investicinis portfelis, kurio vertė didėjo iki 3,463. Mažiausia grąža išsiskyrė investiciniai portfeliai, sudaryti naudojant patrauklumo strategiją (P, PV), jų vertės atitinkamai didėjo iki 1,402 ir 1,265. Kitų investicinių portfelių vertės yra IV – 2,868, BV – 2,796.

3.5 lentelė

Investicinių portfelių metinė grąža analizuojamu laikotarpiu (portfelis pertvarkomas kas 3 mėnesius)

	P	I	PV	IV	B	BV
1991	6,01	10,14	4,75	7,99	10,56	9,96
1992	1,43	1,08	8,29	0,87	0,92	2,32
1993	-4,11	7,64	9,83	1,38	6,78	5,91
1994	6,61	-1,36	2,25	-2,15	1,95	-0,64
1995	13,44	30,07	10,95	15,25	20,45	14,93
1996	10,75	23,02	8,91	24,17	15,61	13,26
1997	1,94	-6,77	8,18	-12,84	0,89	2,96
1998	-7,23	2,28	-7,24	-1,93	-2,45	-2,96
1999	23,28	20,22	19,52	19,29	20,13	17,39
2000	-6,49	31,38	-3,43	27,44	10,84	9,52
2001	-17,89	-13,06	-11,16	-8,78	-13,68	-8,31
2002	-2,74	9,07	0,82	7,30	7,24	0,82
2003	17,14	19,85	0,27	19,85	19,26	10,65
2004	15,47	12,85	4,74	12,85	12,21	7,96
2005	48,50	-13,66	45,74	-12,39	13,30	11,62
2006	3,65	-10,43	-1,31	-11,86	2,08	0,32
2007	9,11	23,59	-1,21	23,59	17,98	10,23
2008	-50,53	-8,15	-45,10	-11,93	-27,60	-17,34
2009	22,51	14,00	11,12	8,16	17,79	11,40
2010	-0,22	-1,84	1,74	2,26	8,45	5,97
2011	-1,07	0,72	-4,87	3,69	0,57	1,22
2012	12,65	-2,18	13,95	-5,22	5,21	4,07
2013	-1,80	18,65	0,36	12,62	4,10	3,80
2014	-22,41	-2,48	-21,37	4,77	-9,27	-2,90

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Iš 3.5 lentelėje pateikiamų duomenų matyti, kad visi sudaryti portfeliai 2001 m. patyrė nuostolius. Didžiausius nuostolius patyrė investiciniai portfeliai, sudaryti pagal patrauklumo strategiją, neįtraukiant JAV dolerio indekso. 2002 m. tęsiantis nuosmukiui akcijų rinkoje daugumos investicinių portfelių vertės didėjo, išskyrus investicinio portfelio, sudaryto naudojant patrauklumo strategiją, kurioje neįtraukiamas JAV dolerio indeksas. Šio portfelio vertę sumažino atpigusios akcijos. Per 2008 m. akcijų ir prekių rinkų nuosmukį investicinių portfelių, paremtų patrauklumo strategija, nuostoliai buvo didžiausi. Visi kiti sudaryti investiciniai portfeliai taip pat patyrė nuostolius, tačiau inertiškumo strategija paremtų portfelių nuostoliai buvo mažiausi, tai lėmė kylančios obligacijų ir prekių rinkos kainos.

3.6 lentelė

Investicinių portfelių efektyvumo vertinimo rodikliai (portfelis pertvarkomas kas 3 mėnesius)

	P	I	PV	IV	B	BV
CAGR (%)	1,42	6,05	0,99	4,49	5,31	4,38
Standartinis nuokrypis (%)	18,44	13,52	15,95	12,36	11,50	7,85
Neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis (%)	15,00	5,57	13,19	6,05	10,06	6,18
VaR (5%)	30,35	30,20	26,08	26,27	21,16	30,35
Didžiausias metinis nuostolis (%)	50,53	13,66	45,10	12,84	27,60	17,34
Variacijos koeficientas	5,67	1,97	6,87	2,38	1,93	1,68
Sharpe koeficientas	-0,001	0,266	-0,059	0,155	0,235	0,179
Sortino koeficientas	-0,001	0,645	-0,072	0,317	0,269	0,227
Calmar koeficientas	0,000	0,263	-0,021	0,149	0,098	0,081
Informacijos koeficientas	-0,250	0,087	-0,209	0,054		
Sekimo paklaida (%)	10,90	10,16	11,24	9,45		

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Analizuojamu laikotarpiu didžiausia metine augimo norma pasižymėjo inertiškumo strategija, į investicinį portfelį neįtraukiant JAV dolerio indekso, paremtas investicinis portfelis. Vertinant riziką, pagal visus tris rodiklius didžiausia rizika pasižymėjo rinkų patrauklumo strategija be JAV dolerio indekso paremtas investicinis portfelis. Mažiausia asimetrine rizika išsiskiria inertiškumo strategija paremti investiciniai portfeliai, prie to prisidėjo mažiausi patirti metiniai nuostoliai. Vertinant pagal rizikos ir grąžos santykį, didžiausiu efektyvumu išsiskyrė baziniai investiciniai portfeliai. Valiutų įtraukimas į investicinį portfelį sumažino investicinių portfelių efektyvumą (žr. 3.6 lentelę).

Pagal Sharpe, Sortino bei Calmar koeficientus efektyviausias yra inertiškumu be JAV dolerio indekso paremtas investicinis portfelis. Vertinant pagal šiuos santykinius rodiklius, patrauklumo strategijos taikymas buvo pats neefektyviausias. Remiantis informacijos koeficiento bei sekimo paklaidos rodikliais, inertiškumo strategija yra efektyvesnė nei patrauklumo strategija, todėl taikant šią strategiją galima tikėtis didesnės grąžos.

Skirtingi investicinio portfelio performavimo laikotarpiai parodė skirtingas pasirinktų strategijų tendencijas. Rinkų patrauklumu paremta strategija buvo efektyviausia, kai investicinis portfelis buvo pertvarkomas kas metus. Siekiant išnaudoti rinkos patrauklumą reikalingi ilgesni investicinio portfelio laikymo laikotarpiai, nes investuojama į atpigusias arba pingančias finansų rinkas. Tyrimas parodė, kad siekiant pasiekti didesnę grąžą nei palyginamosios strategijos, reikia ilgiau išlaikyti investicinį portfelį, tik tada galima sulaukti trendo pasikeitimo ir teigiamos grąžos. Priešingos tendencijos pastebimos analizuojant inertiškumo strategiją. Taikant inertiškumo strategiją investicinio portfelio rezultatai gerėja trumpėjant peržiūros lai-

kotarpiui. Aktyvesnis investicinio portfelio valdymas padeda efektyviau išnaudoti inertiškumo strategiją sekant rinkos tendencijas. Investicinio portfelio peržiūros laikotarpis turėjo nedidelę įtaką baziniams investiciniams portfeliams. Tai parodo, kad valdymo aktyvumas neturi tiesioginio poveikio investicinio portfelio rezultatams, tačiau tyrime neįtraukiami pirkimo-pardavimo komisiniai mokesčiai ir kitos sąnaudos. Galima daryti prielaidą, kad ilgesnis investicinio portfelio laikymo laikotarpis yra patrauklesnis siekiant investuoti į visas turto klases. Atsižvelgiant į tai, darbe iškelta pirmoji hipotezė yra patvirtinama.

3.7 lentelė

Indeksų efektyvumo vertinimo rezultatai

	ACWI	BND	SPG	DXY
CAGR (%)	5,38	6,36	-0,35	0,80
Standartinis nuokrypis (%)	18,03	5,34	25,26	8,58
Neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis (%)	14,841	0,987	16,271	6,034
VaR (5%)	31,28	15,87	45,01	14,71
Didžiausias metinis nuostolis (%)	43,54	2,77	46,70	16,96
Variacijos koeficientas	2,47	0,82	5,59	8,98
Sharpe koeficientas	0,223	0,609	0,050	-0,269
Sortino koeficientas	0,271	3,293	0,077	-0,383
Calmar koeficientas	0,092	1,175	0,027	-0,136
Informacijos koeficientas	0,175	0,187	-0,016	-0,298
Sekimo paklaida (%)	14,08	9,07	19,29	12,98

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Skirtingų turto klasių indeksų rezultatai parodė, kad didžiausia grąža ir didžiausiu efektyvumu išsiskyrė obligacijų indeksas (žr. 3.7 lentelę). Obligacijų indeksą grąža aplenkė tik patrauklumo strategija paremtas investicinis portfelis, kurio rebalansavimo laikotarpis 1 metai. Tačiau šio investicinio portfelio efektyvumas nusileido obligacijų indekso efektyvumui. Atsižvelgiant į tai, galima daryti prielaidą, kad analizuojamu laikotarpiu finansų rinkose egzistavo mažo kintamumo anomalija ir efektyviausi sprendimai buvo tiesiog investuoti į obligacijas. Tačiau tokią obligacijų indekso grąžą lėmė palaipsniui mažėjančios palūkanų normos, o paskutinių kiekybinių ekonomikų skatinimo metu palūkanų normos buvo sumažintos iki minimalaus ar netgi neigiamo lygio. Obligacijų rinkoje investicinė grąža pasiekiama per obligacijų verčių pokyčius ir obligacijų kuponus. Neigiamos arba artimos nuliui palūkanų normos išsėmė obligacijų rinkos didelės grąžos galimybes, taigi turto alokacijos sprendimai tampa dar aktualesni augant rizikai atskirose turto klasėse.

Tyrėjai turto alokaciją analizuoja įvairiais aspektais. Atliktas tyrimas patvirtino įvairias tyrėjų pateikiamas prielaidas. Turto alokacija padėjo sumažinti investicinio portfelio riziką, lyginant su rizikingomis turto klasėmis (Busse ir kt., 2014). Tyrimas parodė, kad, remiantis analizuojamomis turto alokacijos strategijomis, galima ne tik

sumažinti nuostolius rinkos nuomukių laikotarpiu, bet ir uždirbti pelno. Tačiau tyrimo apimtis ir rezultatai nėra pakankami siekiant pagrįsti šią prielaidą, todėl galima teigti, kad turto alokacijos strategija nepadėjo apsisaugoti nuo rinkos nuosmukių (Darnell, 2009).

Optimali investicinio portfelio sudėtis yra svarbi tyrėjų analizuojama sritis. H. Markowitzo pasiūlyta optimalaus portfelio formavimo idėja paskatino tyrėjus ieškoti optimalios investicinio portfelio sudėties, kuri pasiekia didžiausią turto alokacijos naudą (Evans, Archer, 1968; Newbould, Poon, 1993; Domian, Louton, Racine, 2007; Aleknevičienė, Aleknevičiūtė, Rinkevičienė, 2012; Alexev, Tapon, 2013). Tyrimai patvirtina skirtingas optimalias investicinio portfelio sudėtis, kurios kinta nuo 15 iki 300 skirtingų akcijų investiciniame portfelyje. Atliktų tyrimų rezultatai priklauso nuo pasirinkto tyrimo metodo, laikotarpio, finansų rinkų. Dažniausiai tyrimai atliekami akcijų rinkose, todėl sudėtinga spręsti apie šių tyrimų pritaikymo galimybes formuojant turto alokacija paremtą investicinį portfelį. Investicijų išskaidymas apima ne tik investavimą į skirtingų įmonių akcijas. Finansų rinkų plėtra suteikia investuotojams galimybes investuoti į įvairias prekes, žaliavas, obligacijas, įvairius akcijų, obligacijų indeksus, į skirtingas finansų rinkas, šalis, sektorius. Vienu metu investuoti galima į 100, 1000 ar net daugiau įmonių akcijų. Suteikiamos investavimo galimybės bei sparčiai besikeičiančios finansų rinkos skatina svarstyti, ar optimali investicinio portfelio sudėtis tebėra svarbi mokslinė problema.

Teorinėje dalyje aptarti tyrimai patvirtina, kad finansų rinkos yra glaudžiai susijusios. Skirtingais verslo ciklo laikotarpiais didžiausia grąža pasižymi skirtingos turto klasės (Rowland, Lawson, 2012). Šios finansų rinkų savybės sudaro prielaidas ieškoti efektyvių investicinio portfelio formavimo sprendimų, kurie būtų orientuoti ne į investicinio portfelio sudėtį, o į finansų rinkų patrauklumo vertinimą. Tinkama finansų rinkų atranka gali sumažinti investicinio portfelio riziką, stipriai nepaveikiant jo grąžos. Atliktas tyrimas patvirtino šias prielaidas. Pasirinkta strategija padėjo padidinti investicinio portfelio efektyvumą, sėkmingai atrenkant turto klases, į kurias yra patraukliausia einamuoju momentu investuoti.

Investuojant yra svarbu pasirinkti ne tik turto klasę, į kurią investuojama, bet ir tinkamus atrinktos turto klasės aktyvus. Paskutiniu metu tyrėjai atkreipia dėmesį į tai, kad investicinio portfelio grąža priklauso ne tik nuo turto alokacijos, bet ir nuo fundamentalių rodiklių (Kim, Lee, Lee, 2014; Cardinale, Navone, Pioch, 2014), investicinio portfelio rizikos (Clarke, Silva, Thorley, 2013; Idzorek, Kowara, 2013; Guilleminot, Ohana, Ohana, 2014) ar pasirinktos investavimo strategijos (Blitz, Vliet, 2008; Blitz, Groot, 2014). Plėtojant investicinio portfelio formavimo modelį atsižvelgiama į šias prielaidas. Darbe pateikiamas investicinio portfelio formavimo modelis yra orientuotas į efektyvų investicinių sprendimų priėmimą. Todėl siekiant išnaudoti fundamentalių ir kitų rodiklių naudą, atrinkus turto klases, į kurias investuojama, vykdoma atitinkamai turto klasei priklausančių aktyvų analizė ir atranka. Tokia investavimo strategija turi užtikrinti ne tik efektyvią aktyvų atranką, tačiau ir garantuoti tinkamos turto klasės pasirinkimą, nepriklausomai nuo vyraujančios verslo ciklo stadijos.

3.2. Akcijų investicinio portfelio sprendimų priėmimas

Siekiant įvertinti mažo kintamumo anomalijos pritaikymo galimybes investicinio portfelio formavimo sprendimams pagrįsti, buvo atliekami tyrimai naudojant ne tik standartinį nuokrypį, bet ir skirtingas rinkos rizikos rūšis įvertinančius rodiklius. Pasirinktos strategijos pagrindimas parodė, kad skirtingų rinkos rizikos vertinimo metodikų taikymas gali padėti sumažinti investicinio portfelio riziką. Pirminis tyrimas atliekamas naudojant skirtingų laikotarpių laiko lagą (nuo 1 iki 5 metų) bei standartinį nuokrypį, kaip rizikos vertinimo rodiklį. Laiko lagas parodo, kaip priimami sprendimai veikia investicinio portfelio rezultatus, ir atsižvelgiant į tai, koreguojami tolesni atliekami tyrimai.

Tyrimui naudojami įmonių duomenys, kurių akcijos 2014 m. pabaigoje buvo įtrauktos į S&P 500 indeksą. Priklausomai nuo duomenų prieinamumo, kasmet tyrimui naudojamas skirtingas įmonių skaičius. Šiame tyrime buvo analizuojama ir investicinių portfelių formavimui naudojama 118 įmonių, veikusių 1991 m., o 2014 m. investiciniai portfeliai formuojami iš 478 įmonių. Atsižvelgiant į tai, tyrime sudaroma 10 skirtingų investicinių portfelių, o tyrimui naudojamų įmonių skaičius skaidomas į decilius. Ši strategija pasirinkta siekiant tyrime panaudoti kuo didesnį įmonių skaičių, nes dalis įmonių neturi 24 m. gyvavimo istorijos. Taip pat turimos analizės, duomenų apdorojimo ir gavimo galimybės nesuteikia galimybės pilnai sekti S&P 500 indekso. Į indeksą periodiškai įtraukiamos ir iš jo išbraukiamos įmonės, o tai papildomai apsunkintų tyrimą ir prireiktų analizuoti kur kas didesnį įmonių skaičių.

3.8 lentelė

Investicinių portfelių rezultatai, naudojant standartinį nuokrypį

	1 decilis	**2 decilis**	**3 decilis**	**4 decilis**	**5 decilis**	**6 decilis**	**7 decilis**	**8 decilis**	**9 decilis**	**10 decilis**
CAGR (%)	8,22	9,86	11,91	13,96	14,04	15,24	18,18	19,69	24,93	38,21
Standartinis nuokrypis (%)	15,19	14,09	15,07	16,36	16,97	19,50	22,63	19,72	29,34	48,18
Neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis (%)	10,63	11,77	13,96	16,19	15,08	15,67	23,18	18,89	20,83	19,35
VaR (1%)	41,91	34,95	43,79	41,02	43,47	56,01	59,41	56,09	104,85	169,42
Didžiausias metinis nuostolis (%)	-23,86	-30,56	-30,84	-35,89	-31,45	-36,52	-46,23	-37,43	-45,20	-44,87
Variacijos koeficientas	0,611	0,768	0,861	0,933	0,906	0,871	0,913	1,090	0,972	0,960

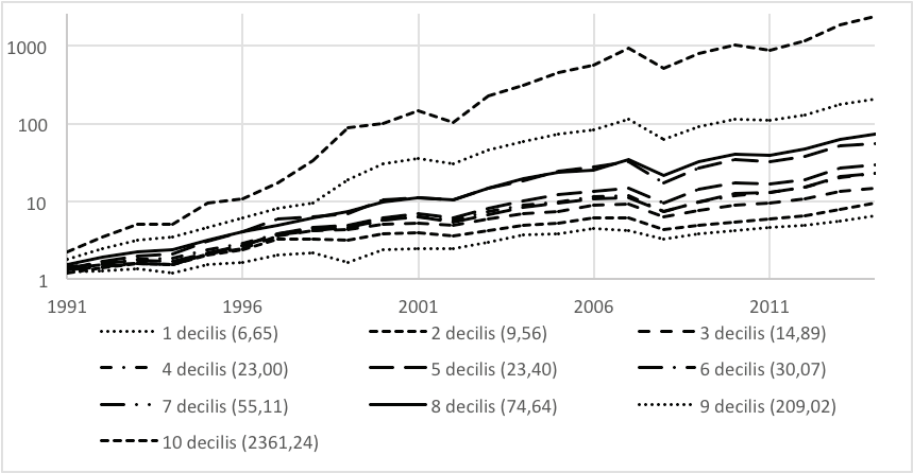
3.8 lentelės tęsinys

Sharpe koeficientas	0,396	0,536	0,644	0,733	0,714	0,703	0,768	0,924	0,860	0,892
Sortino koeficientas	0,566	0,641	0,695	0,740	0,803	0,875	0,750	0,965	1,212	2,222
Calmar koeficientas	-0,252	-0,247	-0,314	-0,334	-0,385	-0,375	-0,376	-0,487	-0,558	-0,958
Informacijos koeficientas	-0,001	0,121	0,368	0,534	0,622	0,641	0,743	0,899	0,773	0,932
Sekimo paklaida (%)	16,92	12,63	9,97	11,17	9,79	12,00	15,28	13,57	24,87	39,66

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

3.8 lentelėje 1 decilis atitinka investicinį portfelį, sudarytą iš maža rizika pasižymėjusių akcijų, 10 decilis – iš didele rizika pasižymėjusių akcijų. Analizuojamu laikotarpiu, kai naudojamas 1 metų laiko lagas, didžiausia grąža pasižymėjo iš rizikingiausių aktyvų sudaryti investiciniai portfeliai. Didėjant analizuojamų investicinių portfelių rizikai, didėja ir pasiekiama grąža. Grąžos didėjimas yra spartesnis nei rizikos didėjimas, tą atspindi 9 ir 10 investicinių portfelių didesni Sharpe koeficientai nei 1 ir 2 investicinių portfelių. Didžiausiu Sharpe koeficientu pasižymėjo investicinis portfelis, sudarytas iš akcijų, patenkančių į 8 investicinį portfelį. Vertinant pagal Sortino, Calmar, informacijos koeficientus, didžiausiu efektyvumu pasižymėjo 10 investicinis portfelis, o mažiausiai efektyvus buvo 1 investicinis portfelis. Didžiausiu metiniu nuostoliu pasižymėjo 7, 9, 10 investiciniai portfeliai. Nors 7 investicinio portfelio metinis nuostolis yra didesnis už 10 investicinio portfelio, tačiau pastarojo investicinio portfelio standartinis nuokrypis yra 112,90 proc. didesnis nei 7 investicinio portfelio. Tai parodo, kad vertinant investicinio portfelio rezultatus svarbu nepasikliauti vienu rodikliu.

Taikant 2 m., 3 m., 4 m., 5 m. laiko lagą (žr. 3 ir 4 priedus), tyrimo rezultatai ir tendencijos išliko panašūs kaip ir naudojant 1 m. laiko lagą. Tačiau pastebima tendencija, kad, didėjant laiko lagui, prastėja investicinių portfelių rezultatai, vertinant pagal standartinį nuokrypį ir pasiektą vidutinę grąžą. Tai lemia silpnėjantis pasirinktų atrankos rodiklių poveikis investicinio portfelių rezultatams. Atsižvelgiant į tai, tolesniuose tyrimuose bus naudojamas vienų metų lagas.



3.4 pav. Investicinių portfelių verčių pokyčiai, naudojant standartinį nuokrypį

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Laikotarpio pabaigoje didžiausia verte pasižymėjo 10 investicinis portfelis. Investicinio portfelio vertė pakilo iki 2 361,24. Mažiausiais vertės pokyčiais išsiskyrė investiciniai portfeliai, sudaryti iš akcijų, pasižyminčių mažiausiu kintamumu, investicinio portfelio vertės didėjo iki 6,65 (1 decilis) ir 9,56 (2 decilis). Kitų investicinių portfelių vertės yra 3 decilis – 14,89, 4 decilis – 23,00, 5 decilis – 23,40, 6 decilis – 30,07, 7 decilis 55,11, 8 decilis – 74,64, 9 decilis – 209,02 (žr. 3.4 pav.).

Toliau tyrimas atliekamas remiantis vienodu principu, kaip ir ankstesnis atliktas tyrimas, tačiau vietoje standartinio nuokrypio naudojami skirtingas rinkos rizikas įvertinantys rodikliai. Simetrinė rizika įvertinama standartiniu nuokrypiu, asimetrinė rizika – neigiamų reikšmių standartiniu nuokrypiu, uodegų rizika – rizikos vertės metodika, nuosmukio rizika – didžiausiu nuostoliu.

Šioje dalyje rizikai įvertinti naudojami keturi skirtingi rodikliai, kurie apskaičiuojami atsižvelgiant į akcijų kainų pokyčius. Kadangi šių rodiklių charakteristikos yra panašios ir šie rodikliai yra maksimizuojantys, tai bendram galutiniam rodikliui apskaičiuoti naudojamas geometrinis vidurkis.

3.9 lentelė

Investicinių portfelių rezultatai, naudojant 4 rodiklius

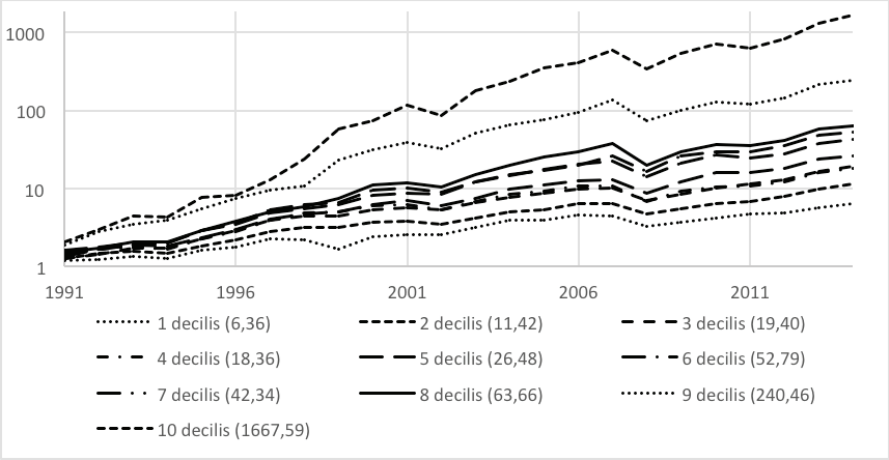
	1 decilis	**2 decilis**	**3 decilis**	**4 decilis**	**5 decilis**	**6 decilis**	**7 decilis**	**8 decilis**	**9 decilis**	**10 decilis**
CAGR (%)	8,02	10,68	13,15	12,89	14,63	17,97	16,89	18,89	25,66	36,22
Standartinis nuokrypis (%)	15,29	13,25	14,55	17,83	17,15	21,00	19,85	22,21	30,70	42,41

3.9 lentelės tęsinys

Neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis (%)	11,78	10,37	14,40	14,64	15,02	18,17	17,11	22,07	20,47	17,57
VaR (1%)	40,53	29,20	36,03	46,42	45,48	60,29	60,80	52,47	115,05	141,36
Didžiausias metinis nuostolis (%)	-26,22	-27,45	-31,86	-35,83	-32,05	-37,59	-35,52	-47,83	-45,33	-41,86
Variacijos koeficientas	0,596	0,870	0,974	0,807	0,933	0,951	0,940	0,962	0,959	1,010
Sharpe koeficientas	0,382	0,623	0,749	0,624	0,742	0,795	0,775	0,815	0,853	0,933
Sortino koeficientas	0,496	0,796	0,757	0,760	0,847	0,919	0,899	0,820	1,279	2,252
Calmar koeficientas	-0,223	-0,301	-0,342	-0,311	-0,397	-0,444	-0,433	-0,378	-0,578	-0,945
Informacijos koeficientas	-0,010	0,208	0,472	0,561	0,578	0,765	0,728	0,823	0,781	0,980
Sekimo paklaida (%)	17,21	10,72	10,34	9,10	11,59	13,97	12,85	14,68	25,80	34,24

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

3.9 lentelėje 1 decilis atitinka investicinį portfelį, sudarytą iš maža rizika pasižymėjusių akcijų, 10 decilis – iš didele rizika pasižymėjusių akcijų. Analizuojamu laikotarpiu didžiausia grąža pasižymėjo iš rizikingiausių aktyvų sudaryti investiciniai portfeliai. Didėjant analizuojamų investicinių portfelių rizikai, didėja ir pasiekiama grąža. Grąžos didėjimas yra spartesnis nei rizikos didėjimas, tą atspindi 9 ir 10 investicinių portfelių didesni Sharpe koeficientai nei 1 ir 2 investicinių portfelių. Vertinant pagal Sharpe, Sortino, Calmar, informacijos koeficientus, didžiausiu efektyvumu pasižymėjo 10 investicinis portfelis, o mažiausiai efektyvus buvo 1 investicinis portfelis. Didžiausiu metiniu nuostoliu pasižymėjo 8, 9, 10 investiciniai portfeliai. Nors 8 investicinio portfelio metinis nuostolis yra didesnis už 10 investicinio portfelio, tačiau 10 investicinio portfelio standartinis nuokrypis yra 85,04 proc. didesnis nei 8 investicinio portfelio.



3.5 pav. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant 4 rodiklius

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Laikotarpio pabaigoje didžiausia verte, kaip ir rizikos vertinimui naudojant tik standartinį nuokrypį, pasižymėjo 10 investicinis portfelis. Investicinio portfelio vertė pakilo iki 1 667,59. Mažiausiais vertės pokyčiais išsiskyrė investiciniai portfeliai, sudaryti iš akcijų, pasižyminčių mažiausiu kintamumu, investicinio portfelio vertės didėjo iki 6,36 (1 decilis) ir 11,42 (2 decilis). Kitų investicinių portfelių vertės yra 3 decilis – 19,40, 4 decilis – 18,36, 5 decilis – 26,48, 6 decilis – 52,79, 7 decilis – 42,34, 8 decilis – 63,66, 9 decilis – 240,46 (žr. 3.5 pav.). Testuojant pasirinktas strategijas gauti rezultatai leidžia teigti, kad didele rizika pasižymintys investiciniai portfeliai yra efektyvesni nei maža rizika pasižymintys investiciniai portfeliai, todėl darbe iškelta trečioji hipotezė yra atmetama.

3.10 lentelė

Sudarytų investicinių portfelių rezultatų vidurkiai

	CAGR (%)	Standartinis nuokrypis (%)	Neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis (%)	VaR (1%)	Didžiausias metinis nuostolis (%)	Variacijos koeficientas	Sharpe koeficientas	Sortino koeficientas	Calmar koeficientas	Informacijos koeficientas	Sekimo paklaida (%)
Standartinis nuokrypis	17,42	21,70	16,56	65,09	-36,28	0,888	0,717	0,947	-0,429	0,563	16,59
4 rodikliai	17,50	21,43	16,16	62,76	-36,15	0,900	0,729	0,983	-0,435	0,589	16,05

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Sudarytų investicinių portfelių rodiklių vidurkių palyginimas parodė, kad keturių rodiklių įtraukimas į investicinį portfelį padėjo nežymiai pagerinti investicinio portfelio rezultatus (žr. 3.10 lentelę). Nors preliminari analizė parodė, kad papildomų rinkos riziką įvertinančių rodiklių įtraukimas gali padėti sumažinti investicinio portfelio riziką, ši prielaida pasitvirtino iš dalies. Papildomų rodiklių įtraukimas padidinta laiko sąnaudas ir kaštus, tačiau esanti didelė konkurencija tarp investicijų valdytojų bei tobulėjantys vertybinių popierių analizės, duomenų apdorojimo mechanizmai skatina atsižvelgti į strategijas, kurios net ir nežymiai padidina investicinių portfelių efektyvumą. Atsižvelgiant į tai, tolesniuose tyrimuose naudojama keturių rinkos riziką vertinančių rodiklių kombinacija.

Ilgą laikotarpį egzistavo nekintanti paradigma, kurios pagrindas buvo teigiamas rizikos ir grąžos ryšys. Tyrėjai suformavo ir vėliau empiriniais tyrimais pagrindė prielaidas, kad investuotojai didesnę grąžą gali pasiekti tik prisiimdami didesnę riziką (Markowitz, 1952; Sharpe, 1964; Black, Jensen, Scholes, 1972; Citak, 2007; Chambers, Sezgin, Karaaslan, 2013). 2008 m. pasaulinė finansų krizė pakeitė tyrėjų ir investuotojų požiūrį į riziką. Pradėjo daugėti mokslinių tyrimų, kurie analizuodavo ir patvirtindavo mažo kintamumo anomaliją (Kuo, Li, 2013; Chow, Hsu, Kuo, Li, 2014; Blitz, Groot, 2014; Altman, Gonzalez-Heres, Chen, Shin, 2014). Anomalija atspindi tam tikrus nuokrypius nuo normos. Finansų rinkose išskiriama ganėtinai daug anomalijų, kurios domina ne tik investuotojus, bet ir tyrėjus (Kartašova, 2012). Atliktas tyrimas nepatvirtino akcijų rinkoje egzistuojančios mažo kintamumo anomalijos. Šios išvados sutampa su daugelio tyrėjų nuostatomis ir pagrindiniais finansų rinkų principais. Tačiau dauguma anomalijų atsiranda dėl sudėtingų, unikalių ar sunkiai įvertinamų veiksmų. Pastaruosius kelis dešimtmečius įvyko keletas finansų krizių, kurios lėmė centrinių bankų veiksmus skatinant ekonomiką. Nusistovėjusi situacija ir obligacijų palūkanų normų mažėjimo tendencija lėmė tai, kad obligacijų indekso grąža buvo didesnė, o rizika mažesnė nei akcijų rinkos grąža. Obligacijų palūkanų normoms priartėjus prie minimalių reikšmių, susidarė situacija, kai ilguoju laikotarpiu sudėtinga tikėtis panašios grąžos obligacijų rinkoje. Tačiau 24 m. vyravusi anomalija sudaro prielaidas ieškoti efektyvių investavimo sprendimų analizuojant rinkoje esančias anomalijas.

Vis pasikartojančios finansų krizės, besiformuojantys burbulai įvairiose turto klasėse skatina ieškoti galimybių sudaryti investicinį portfelį, kuris ne tik užtikrintų investuotojui priimtiną grąžą, tačiau ir prisidėtų prie visos finansų sistemos tvarumo. Tik stabilus ir vertę išsaugantis investicinis portfelis gali prisidėti prie šios sistemos tvarumo. Darbe nagrinėjama ir plėtojama investicinio porfelio strategija, paremta rizikos vertinimu, siekiant sudaryti investicinį portfelį, kuris būtų pakankamai tvarus, vertinant šiuolaikinės ir nepastovios ekonomikos kontekste. Tyrėjai plačiai analizuoja ne tik mažo kintamumo anomaliją, bet prie anomalijų yra priskiriamas ir vertės efektas (Kartašova, 2012). Modelyje naudojamomis anomalijomis siekiama sumažinti investicinio portfelio riziką, padidinti jo stabilumą ir pasiekti investuotojui priimtiną grąžą.

Toliau atliekamas tyrimas naudojant fundamentalius rodiklius. Fundamentalių rodiklių naudojimas padeda atsižvelgti į įmonių riziką, kylančią iš jų veiklos. Rizikingumui įvertinti naudojami skirtingi rodikliai, kurie apskaičiuojami naudojantis įmonių finansiniais duomenimis. Fundamentalūs rodikliai padeda įvertinti ne tik riziką, bet ir pelningumą, turto būklę, parodo, kaip rinkoje vertinama įmonė. Santykiniai rodikliai parodo ne tik kaip rinkoje vertinama įmonė, tačiau, pritaikius vertės investavimo principus, šie rodikliai padeda padidinti investicinio portfelio grąžą, kartu pasiekiant didesnį investicinių portfelių efektyvumą.

Tyrimas atliekamas panašiu principu kaip ir ankstesni tyrimai. Tyrimui naudojami atrinkti fundamentalūs rodikliai, kurie atitinka B. Grahamo pateiktos saugumo ribos principus. Naudojami rodikliai: akcijos kainos ir pelno santykis, akcijos kainos ir buhalterinės vertės santykis, nuosavo kapitalo grąža, skolinto ir nuosavo kapitalo santykis, bendrasis likvidumas.

3.11 lentelė

Investicinių portfelių rezultatai, naudojant fundamentalius rodiklius

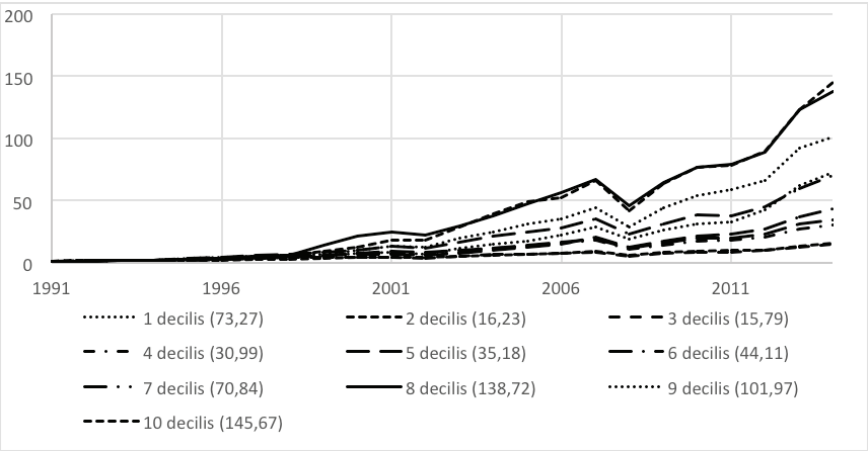
	1 decilis	2 decilis	3 decilis	4 decilis	5 decilis	6 decilis	7 decilis	8 decilis	9 decilis	10 decilis
CAGR (%)	19,59	12,31	12,18	15,38	15,99	17,09	19,43	22,82	21,25	23,07
Standartinis nuokrypis (%)	22,91	15,25	17,25	18,74	18,73	17,58	19,24	28,51	20,31	22,46
Neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis (%)	13,39	13,75	13,76	16,17	14,76	19,90	15,61	17,51	22,11	21,49
VaR (1%)	69,67	42,17	48,16	45,81	49,59	41,50	60,04	132,46	62,27	69,64
Didžiausias metinis nuostolis (%)	-32,48	-30,81	-32,87	-39,19	-35,70	-38,14	-33,22	-31,53	-34,89	-36,76
Variacijos koeficientas	0,953	0,879	0,786	0,912	0,942	1,059	1,096	0,897	1,136	1,124
Sharpe koeficientas	0,811	0,665	0,596	0,737	0,768	0,873	0,926	0,782	0,975	0,979
Sortino koeficientas	1,386	0,737	0,748	0,854	0,974	0,771	1,142	1,273	0,896	1,023
Calmar koeficientas	-0,572	-0,329	-0,313	-0,353	-0,403	-0,402	-0,536	-0,707	-0,568	-0,598
Informacijos koeficientas	0,758	0,325	0,390	0,640	0,633	0,752	0,885	0,614	0,860	0,837
Sekimo paklaida (%)	16,54	12,67	10,95	12,17	13,20	12,39	13,34	26,49	16,03	19,08

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

3.11 lentelėje 1 decilis atitinka investicinį portfelį, sudarytą iš mažiausiu patrauklumu pasižymėjusių akcijų, 10 decilis – iš didžiausiu patrauklumu pasižymėjusių

akcijų. Analizuojamu laikotarpiu didžiausia grąža ir didžiausia rizika pasižymėjo iš patraukliausių aktyvų sudaryti investiciniai portfeliai. Didėjant analizuojamų investicinių portfelių rizikai, didėja ir pasiekiama grąža, tačiau rizikos ir grąžos pokyčiai neproporcingi. Trijų iš dešimties investicinių portfelių vidutinė metinė sudėtinė grąžą yra didesnė nei prisiimta rizika. Be to, bendras grąžos didėjimas yra spartesnis nei rizikos didėjimas, tą atspindi 9 ir 10 investicinių portfelių variacijos koeficientai, kurie yra ženkliai didesni nei 1 ir 2 investicinių portfelių. Didžiausiu Sharpe koeficientu pasižymėjo patraukliausias investicinis portfelis, kurį sudaro akcijos, patekusios į 10 decilį. Vertinant pagal Calmar, informacijos koeficientus didžiausiu efektyvumu pasižymėjo 10 investicinis portfelis, o mažiausiai efektyvūs atitinkamai buvo 3 ir 2 investiciniai portfeliai. Sortino koeficientas parodė, kad didžiausia grąža, tenkančia vienam neigiamos rizikos vienetui, pasižymėjo 1 investicinis portfelis, mažiausia – 2 investicinis portfelis. Didžiausiu metiniu nuostoliu pasižymėjo 4, 6, 10 investiciniai portfeliai.

Investicinių portfelių formavimui naudojant fundamentaliąją analizę rezultatai nėra pasiskirstę taip tolygiai, kaip naudojant tik rinkos riziką įvertinančius rodiklius. Pagal bendrą tendenciją mažiausiai patrauklaus investicinio portfelio grąža turėjo būti viena iš mažiausių, tačiau 1 investicinio portfelio grąža yra 62,86 proc. didesnė nei 2 investicinio portfelio grąža. Šį išskirtinumą lėmė į 1 investicinį portfelį patekusios informacinių technologijų (IT) sektoriaus įmonės, kurių investicinė grąža buvo didelė, tačiau dėl mažo pelno, bet didelio potencialo, šios įmonės rinkoje buvo vertinamos brangiai. Šio investicinio portfelio grąža buvo mažesnė už 10 investicinio portfelio, kai investicinis portfelis buvo sudaromas naudojantis rinkos rizikos vertinimo rodikliais. Dėl to naudojant fundamentalius rodiklius į nepatraukliausią investicinį portfelį pateko ir įmonės, kurios buvo vertinamos santykinai brangiai, tačiau jos buvo neefektyvios. Tai parodo 2 investicinio portfelio rezultatai, kur IT sektoriaus įmonių dominavimas buvo žymiai mažesnis.



3.6 pav. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant fundamentalius rodiklius

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Analizuojant investicinių portfelių rezultatus pastebima, kad laikotarpio pabaigoje didžiausia verte pasižymėjo patraukliausias investicinis portfelis. Investicinio portfelio vertė pakilo iki 145,67. Mažiausiais vertės pokyčiais išsiskyrė investiciniai portfeliai, sudaryti iš akcijų, pasižyminčių mažiausiu patrauklumu, investicinio portfelio vertės didėjo iki 16,23 (2 decilis) ir 15,79 (3 decilis). Kitų investicinių portfelių vertės yra 1 decilis – 73,27, 4 decilis – 30,99, 5 decilis – 35,18, 6 decilis – 44,11, 7 decilis – 70,84, 8 decilis – 138,72, 9 decilis – 101,97 (žr. 3.6 pav.). Strategijos, paremtos saugumo riba, testavimas parodė, kad ši strategija padeda pasiekti didesnę grąžą ir didesnį investicinio portfelio efektyvumą, todėl darbe iškelta ketvirtoji hipotezė yra patvirtinama.

Tyrėjai plačiai analizuoja fundamentalių rodiklių taikymą investiciniams sprendimams pagrįsti (Penman, Richardson, Tuna, 2007; Truong, 2009; Xiao, Arnold, 2008; Žilinskij, 2012; Singh, Kaur, 2013; Cibulskienė, Brazauskas, 2014). Atliktas tyrimas patvirtino kitų tyrėjų rezultatus, kad fundamentalių rodiklių naudojimas turi būti svarbi investicinio portfelio formavimo dalis. Ilgo laikotarpio tyrimas, apimantis du verslo ciklus, užtikrina šios strategijos efektyvumą. Todėl darbe analizuojamame modelyje įtraukta fundamentalioji aktyvų analizė. Formuojant investicinį portfelį vien šių rodiklių naudojimas neužtikrina investicinio portfelio stabilumo. Fundamentalioji analizė padeda atrinkti pelningas ir nerizikingas įmones, vertinant pagal jų finansinę situaciją. Taip atrinktos įmonės užtikrina investuotojams priimtiną grąžą, tačiau neužtikrina priimtinos rinkos rizikos. Priešingus rezultatus parodė mažo kintamumo anomalijos tyrimas. Rinkos rizikos vertinimo rodiklių naudojimas padeda atrinkti ir suskaidyti investicinius portfelius pagal rinkos riziką. Empirinių tyrimų ir teorijos apžvalga bei atlikti tyrimai parodė, kad saugumo ribos, kuri apima vertės investavimo principus, ir mažo kintamumo anomalijos strategijų sinergija gali būti efektyvi strategija siekiant tvaraus investicinio portfelio, kuris generuotų stabilią grąžą, būtų saugus ir pasižymėtų mažu kintamumu. Toliau pateikiami šios sinergijos rezultatai.

3.12 lentelė

Investicinių portfelių rezultatai, naudojant vertės ir mažo kintamumo anomalijų sinergiją

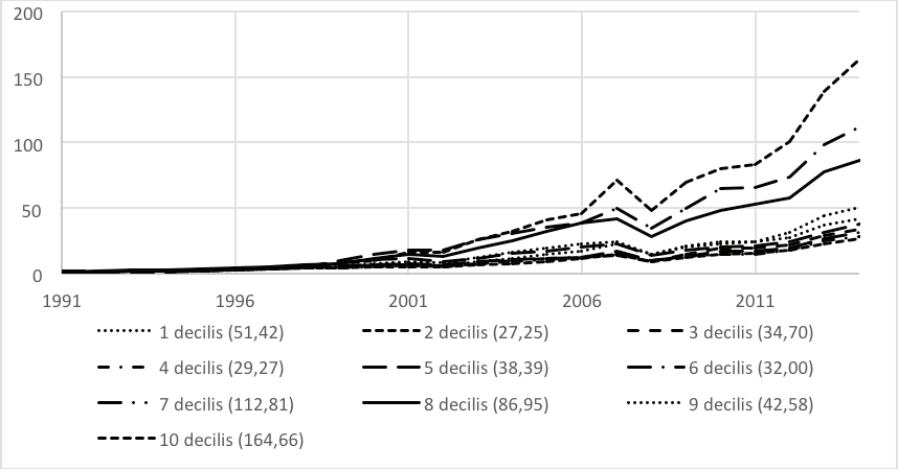
	1 decilis	2 decilis	3 decilis	4 decilis	5 decilis	6 decilis	7 decilis	8 decilis	9 decilis	10 decilis
CAGR (%)	17,84	14,76	15,93	15,11	16,42	15,54	21,76	20,45	16,92	23,70
Standartinis nuokrypis (%)	20,73	15,51	20,62	18,31	22,13	17,33	27,47	19,50	19,62	21,88
Neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis (%)	16,48	15,90	14,68	11,68	18,67	21,85	14,87	16,50	21,84	22,36
VaR (1%)	59,52	32,30	64,85	49,56	77,70	39,02	127,35	56,57	57,54	70,29

3.12 lentelės tęsinys

Didžiausias metinis nuostolis (%)	-33,75	-34,47	-31,91	-31,39	-39,11	-40,10	-30,41	-32,75	-39,75	-32,21
Variacijos koeficientas	0,953	1,029	0,862	0,909	0,840	0,984	0,886	1,136	0,954	1,175
Sharpe koeficientas	0,796	0,818	0,703	0,730	0,692	0,795	0,767	0,968	0,788	1,025
Sortino koeficientas	1,001	0,798	0,988	1,145	0,820	0,631	1,417	1,144	0,707	1,003
Calmar koeficientas	-0,489	-0,368	-0,454	-0,426	-0,391	-0,344	-0,693	-0,576	-0,389	-0,696
Informacijos koeficientas	0,752	0,648	0,613	0,607	0,608	0,690	0,596	0,795	0,606	0,774
Sekimo paklaida (%)	13,92	10,27	13,84	12,11	15,29	11,23	25,24	16,17	15,54	21,21

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

3.12 lentelėje 1 decilis atitinka investicinį portfelį, sudarytą iš mažiausiu patrauklumu pasižymėjusių akcijų, 10 decilis – iš didžiausiu patrauklumu pasižymėjusių akcijų. Didžiausia grąža pasižymėjo iš patraukliausių aktyvų sudarytas investicinis portfelis. Didėjant analizuojamų investicinių portfelių rizikai, didėja ir pasiekiama grąža, tačiau dėl įtrauktų fundamentalių rodiklių rizikos ir grąžos pokyčiai neproporcingi. Dviejų iš dešimties investicinių portfelių vidutinė metinė sudėtinė grąža yra didesnė nei prisiimta rizika. Bendras grąžos didėjimas panašus rizikos didėjimą, tai atspindi 9, 10 ir 1, 2 investiciniai portfeliai, kurių variacijos koeficientai beveik nepakito. Didžiausiu Sharpe koeficientu pasižymėjo patraukliausias investicinis portfelis, kurį sudaro akcijos, patekusios į 10 decilį. Didžiausiu Sortino koeficientu pasižymėjo 7 investicinis portfelis, mažiausiu Calmar koeficientu – 10 investicinis portfelis, didžiausiu informacijos koeficientu – 7 investicinis portfelis. Vertinant neefektyviausius investicinius portfelius, pagal Sharpe ir variacijos koeficientus neefektyviausias yra 5 investicinis portfelis, pagal Sortino ir Calmar koeficientus – 6 investicinis portfelis, pagal informacijos koeficientą – 7 investicinis portfelis. Toks rezultatų išsidėstymas parodo, kad naudojantis šia strategija yra sudėtinga numatyti efektyviausius investicinių portfelių formavimo sprendimus. Atliktas tyrimas parodė, kad skirtingų strategijų sinergija nebuvo tokia efektyvi, kokia ji galėjo būti analizuojant teoriją ir atliktus empirinius tyrimus.



3.7 pav. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant vertės ir mažo kintamumo anomalijų sinergiją

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Analizuojant sudarytų investicinių portfelių rezultatus pastebima, kad laikotarpio pabaigoje didžiausia verte pasižymėjo patraukliausias investicinis portfelis. Investicinio portfelio vertė pakilo iki 164,66. Mažiausiais vertės pokyčiais išsiskyrė investiciniai portfeliai, sudaryti iš akcijų, pasižyminčių vienu iš mažiausių patrauklumu, investicinio portfelio vertės didėjo iki 27,25 (2 decilis) ir 29,27 (4 decilis). Kitų investicinių portfelių vertės yra 1 decilis – 52,42, 3 decilis – 34,70, 5 decilis – 38,39, 6 decilis – 32,00, 7 decilis – 112,81, 8 decilis – 86,95, 9 decilis – 42,58 (žr. 3.7 pav.). Pasirinktų investavimo strategijų sinergijos tyrimas parodė, kad pasirinka strategija nepadeda pasiekti geresnių rezultatų, todėl darbe iškelta penktoji hipotezė yra atmetama.

Nepasiteisinus pasirinktai skirtingų strategijų sinergijai, svarbu atsižvelgti į atskirų tyrimų rezultatus. Rinkos riziką įvertinančių rodiklių naudojimas investicinio portfelio formavimui parodė, kad efektyviausi yra rizikingiausi investiciniai portfeliai. Tolesnis tyrimas atskleidė, kad efektyviausi investiciniai portfeliai yra paremti saugumo ribos principais. Taigi svarbu atsižvelgti ne tik į iš anksto nusistatytas prielaidas ir apribojimus, bet ir į atliekamo tyrimo metu gautus rezultatus. Atsižvelgiant į tai, toliau analizuojama saugumo ribos ir didelio kintamumo strategijų sinergija.

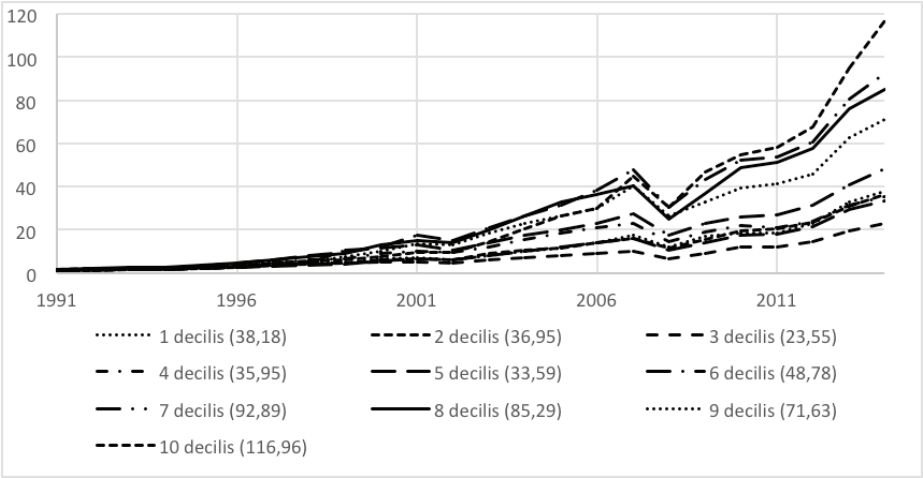
3.13 lentelė

Investicinių portfelių rezultatai, naudojant fundamentalius ir rinkos rizikos rodiklius

	1 decilis	2 decilis	3 decilis	4 decilis	5 decilis	6 decilis	7 decilis	8 decilis	9 decilis	10 decilis
CAGR (%)	16,39	16,23	14,07	16,10	15,77	17,58	20,78	20,35	19,48	21,95
Standartinis nuokrypis (%)	20,04	16,76	19,24	17,87	18,16	28,15	19,85	21,70	17,00	21,34
Neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis (%)	13,79	13,39	15,44	15,91	15,56	17,22	17,70	18,93	21,90	24,63
VaR (1%)	58,13	49,72	52,85	46,13	50,23	131,02	49,75	61,09	43,89	74,17
Didžiausias metinis nuostolis (%)	-32,78	-28,32	-36,00	-36,08	-34,78	-35,92	-36,57	-38,12	-34,69	-32,58
Variacijos koeficientas	0,907	1,044	0,821	0,986	0,953	0,723	1,140	1,036	1,227	1,117
Sharpe koeficientas	0,743	0,849	0,651	0,803	0,773	0,607	0,975	0,885	1,034	0,964
Sortino koeficientas	1,081	1,063	0,811	0,902	0,901	0,992	1,094	1,015	0,803	0,835
Calmar koeficientas	-0,455	-0,502	-0,348	-0,398	-0,403	-0,476	-0,530	-0,504	-0,507	-0,631
Informacijos koeficientas	0,585	0,772	0,562	0,679	0,555	0,451	0,956	0,895	0,685	0,795
Sekimo paklaida (%)	15,17	10,63	11,55	12,27	14,43	24,54	13,96	14,74	16,89	18,30

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

3.13 lentelėje 1 decilis atitinka investicinį portfelį, sudarytą iš mažiausiu patrauklumu pasižymėjusių akcijų, 10 decilis – iš didžiausiu patrauklumu pasižymėjusių akcijų. Kaip ir ankstesniame tyrime, didžiausia grąža pasižymėjo iš patraukliausių aktyvų sudarytas investicinis portfelis. Suformuotų investicinių portfelių grąžų ir rizikų (matuojant standartiniu nuokrypiu) koreliacijos koeficientas yra 0,37. Palyginimui: investicinių portfelių, sudarytų remiantis keturiais rinkos rizikos vertinimo rodikliais, koreliacijos koeficientas yra 0,99, investicinių portfelių, sudarytų naudojant fundamentalią analizę, – 0,85, investicinių portfelių, sudarytų naudojant fundamentalios analizės ir mažo kintamumo anomalijos sinergiją, – 0,73. Šiame tyrime sudarytų investicinių portfelių riziką ir grąžą sieja silpnas ryšys, tačiau įvertinus investicinių portfelių efektyvumą pastebima, kad patraukliausi (8, 9, 10) investiciniai portfeliai buvo efektyviausi, vertinant pagal variacijos, Sharpe, Calmar, informacijos koeficientus. Sortino koeficientas parodė, kad efektyviausi yra mažiau patrauklūs (1, 2) investiciniai portfeliai. Tai lėmė mažas šių investicinių portfelių nepriimtinų grąžų kintamumas.



3.8 pav. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant fundamentalius ir rinkos rizikos rodiklius

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Analizuojant sudarytų investicinių portfelių rezultatus pastebima, kad laikotarpio pabaigoje didžiausia verte pasižymėjo patraukliausias investicinis portfelis. Investicinio portfelio vertė pakilo iki 116,96. Kitų investicinių portfelių vertės yra 1 decilis – 38,18, 2 decilis – 36,95, 3 decilis – 23,55, 4 decilis – 35,95, 5 decilis – 33,59, 6 decilis – 48,78, 7 decilis – 92,89, 8 decilis – 85,29, 9 decilis – 71,63 (žr. 3.8 pav.).

Investicinio portfelio formavimui plačiai yra naudojami rinkos rizikos vertinimo rodikliai (Kuo, Li, 2013; Chow, Hsu, Kuo, Li, 2014; Blitz, Groot, 2014; Altman, Gonzalez-Heres, Chen, Shin, 2014), fundamentalūs rodikliai (Penman, Richardson, Tuna, 2007; Truong, 2009; Xiao, Arnold, 2008; Huang et al., 2012; Singh, Kaur, 2013; Liang, 2013) ir šie rodikliai kartu (Blitz, Vliet, 2008; Žilinskij, 2012). Dažniausiai analizuojamas atskirų rodiklių grupių efektas investicinio portfelio efektyvumui. Atliekamu tyrimu siekiama įvertinti fundamentalių ir rinkos rizikos vertinimo rodiklių sinergijos efektyvumą. Atliktas tyrimas parodė, kad efektyviau yra naudoti didelio kintamumo ir saugumo ribos strategijų sinergiją. Ši strategija padėjo atrinkti sparčiai augančias ir mažiau rizikingas įmones. Istoriškai didžiausiu kintamumu pasižymi sparčiu augimu išsiskiriančios įmonės, tačiau dėl spartaus augimo, rinkoje vyraujančio perdėto optimizmo ar kitų veiksnių tokios įmonės gali būti labai rizikingos. Siekiant to išvengti, modelyje yra naudojama fundamentali analizė, kuri padeda atrinkti pelningas ir rinkoje neįvertintas įmones. Atlikto tyrimo rezultatai sudaro prielaidas pakeisti pirmines investicinio portfelio formavimo nuostatas, taikomas sudarant darbe naudojamą modelį. Tačiau tai nekeičia darbe naudojamo modelio, kuris yra pritaikytas išnaudoti fundamentalių ir rinkos riziką įvertinančių rodiklių sinergiją.

3.14 lentelė

S&P 500 indekso rezultatai

CAGR (%)	Standartinis nuokrypis (%)	Neigiamų reikšmių standartinis nuokrypis (%)	Didžiausias metinis nuostolis (%)	Variacijos koeficientas	Sharpe koeficientas	Sortino koeficientas	Calmar koeficientas
7,60	18,24	15,37	-40,09	0,510	0,330	0,392	-0,150

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Investiciniai portfeliai, sudaryti naudojant rinkos rizikos vertinimo rodiklius, pasižymėjo didesniu efektyvumu nei palyginamasis S&P 500 indeksas (žr. 3.14 lentelę). Investiciniai portfeliai, sudaryti iš aktyvų su maža rizika, pasižymėjo ne tik mažesne rizika nei palyginamasis indeksas, bet ir didesne grąža, todėl darbe iškelta antroji hipotezė yra patvirtinama. Fundamentalių rodiklių naudojimas investicinio portfelio formavimui taip pat padėjo pasiekti geresnių rezultatų nei palyginamasis indeksas. Patraukliausių investicinių portfelių efektyvumas, vertinant Sharpe, Calmar, Sortino koeficientais, yra beveik tris kartus didesnis nei palyginamojo indekso. Aukšto kintamumo strategijos ir saugumo ribos sinergija, formuojant investicinį portfelį, padėjo pasiekti ženkliai geresnius rezultatus nei palyginamasis indeksas. Esant panašiam rizikos lygiui, investiciniai portfeliai pasiekė tris kartus didesnę grąžą.

3.15 lentelė

Tyrimo hipotezių tikrinimo rezultatai

Hipotezė		Rezultatas	Komentaras
H1	Investicinio portfelio formavimo strategija, atsižvelgiant į finansų rinkų tarpusavio patrauklumą, yra efektyvesnė strategija nei sudarant bazinį investicinį portfelį.	Priimta	Finansų rinkų ryšių ir tendencijų išnaudojimas padėjo pasiekti geresnius investicinių portfelių rezultatus nei baziniai investiciniai portfeliai.
H2	Rizikos vertinimo rodiklių naudojimas yra efektyvi strategija investicinio portfelio sprendimams pagrįsti.	Priimta	Investicinio portfelio formavimo sprendimai, pagrįsti rizikos vertinimo rodikliais, pasižymėjo didesniu efektyvumu nei palyginamasis indeksas.
H3	Investicinis portfelis, sudarytas iš maža rizika pasižyminčių akcijų, yra efektyvesnis nei investicinis portfelis, sudarytas iš rizikingų akcijų.	Atmesta	Akcijos, kurių kintamumas mažas, pasižymėjo mažesne grąža ir efektyvumu nei rizikingos akcijos.

3.15 lentelės tęsinys

H4	Saugumo ribos taikymas padeda padidinti investicinio portfelio efektyvumą.	Priimta	Saugumo ribos taikymas padidino investicinių portfelių efektyvumą lyginant juos tarpusavyje ir su palyginamuoju indeksu.
H5	Saugumo ribos ir mažo kintamumo anomalijos strategijų sinergija padeda padidinti investicinio portfelio efektyvumą.	Atmesta	Pasirinktų strategijų sinergija nepasiteisino ir sudarytų investicinių portfelių efektyvumas nesudarė prielaidų pagrįsti šią hipotezę.

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

Testuojant sudarytą modelį, analizuojant pasirinktas strategijas, buvo tikrinamos penkios sudarytos hipotezės. Kiekviena hipotezė apėmė skirtingus tyrimus ir (ar) jų dalis. Atlikti tyrimai parodė, kad yra priimtos trys hipotezės ir atmetamos dvi hipotezės (žr. 3.15 lentelę). Atsižvelgiant į tyrimo rezultatus galima teigti, kad ilguoju laikotarpiu akcijų rinkose neegzistuoja mažo kintamumo anomalija, kuri nepasitvirtino tiek tiriant šį reiškinį atskirai, tiek tiriant kaip sinergiją su saugumo ribos strategija. Tyrimų rezultatai parodė, kad galima pagerinti investicinio portfelio rezultatus išnaudojant finansų rinkų ryšius bei siekiant investicinius sprendimus pagrįsti per akcijų riziką atspindinčius rodiklius ir fundamentalius rodiklius.

Trečiojo skyriaus apibendrinimas. Investicinių portfelių, sudarytų naudojant tarprinkinę analizę, tyrimų rezultatai parodė nevienareikšmius rezultatus. Skirtingais investicinio portfelio performavimo laikotarpiais pasireiškė skirtingos pasirinktų strategijų tendencijos. Rinkų patrauklumu paremta strategija buvo efektyviausia, kai investicinis portfelis pertvarkomas kas metus. Siekiant išnaudoti rinkos patrauklumą, reikalingi ilgesni investicinio portfelio laikymo laikotarpiai, nes investuojama į atpigusias arba pingančias finansų rinkas. Tyrimas parodė, kad, siekiant pasiekti didesnę grąžą nei palyginamosios strategijos, reikia ilgiau išlaikyti investicinį portfelį, tik tada galima sulaukti trendo pasikeitimo ir teigiamos grąžos. Priešingos tendencijos pastebimos analizuojant inertiškumo strategiją. Taikant šią strategiją investicinio portfelio rezultatai gerėja trumpėjant peržiūros laikotarpiui. Aktyvesnis investicinio portfelio valdymas padeda efektyviau išnaudoti inertiškumo strategiją sekant rinkos tendencijas. Investicinio portfelio peržiūros laikotarpis turėjo nedidelę įtaką baziniams investiciniams portfeliams. Tai parodo, kad valdymo aktyvumas neturi tiesioginio poveikio investicinio portfelio rezultatams, tačiau tyrime neįtraukiami pirkimo, pardavimo komisiniai mokesčiai ir kitos sąnaudos. Todėl galima daryti prielaidą, kad ilgesnis investicinio portfelio laikymo laikotarpis yra patrauklesnis siekiant investuoti į visas turto klases. Atliktas tyrimas leidžia patvirtinti pirmąją hipotezę.

Investicinių portfelių formavimas, naudojant tik rinkos rizikos vertinimo rodiklius, yra populiarėjanti ir vis plačiau naudojama strategija. Atliktas tyrimas parodė, pagal šią strategiją sudaryti investiciniai portfeliai pasižymėjo didesniu efektyvumu nei palyginamasis S&P 500 indeksas. Investiciniai portfeliai, sudaryti iš aktyvų su

maža rizika, pasižymėjo ne tik mažesne rizika nei palyginamasis indeksas, bet ir didesne grąža. Taip pat investiciniai portfeliai, kurių rizika panaši į palyginamojo indekso, pasižymėjo dvigubai didesne vidutine metine grąža. Atliekant tyrimą investiciniai portfeliai buvo išskaidomi į decilius, siekiant įvertinti skirtinga rizika pasižyminčių investicinių portfelių efektyvumą. Rizikingiausi investiciniai portfeliai pasižymėjo didesne grąža bei didesniu efektyvumu nei remiantis mažo kintamumo anomalijos strategija sudaryti investiciniai portfeliai. Atliktas tyrimas leido patvirtinti antrąją hipotezę ir atmesti trečiąją hipotezę.

Akcijų patrauklumo vertinimas naudojant saugumo ribos principus leido pasiekti didžiausią efektyvumą tiek lyginant investicinius portfelius tarpusavyje, tiek ir su palyginamuoju indeksu. Tai parodo, kad vertės investavimo principai veikia ilguoju laikotarpiu. Atliktas tyrimas parodė, kad didžiausiu efektyvumu išsiskiria nepatraukliausias investicinis portfelis, tačiau šio investicinio portfelio pagrindą sudaro informacinių technologijų sektoriaus įmonės. Šio sektoriaus įmonės pasižymėjo didele bankrotų rizika, ypač Dot-Com burbulo metu, bet tyrime naudojamos tik išlikusios ir veiklą vykdančios įmonės. Todėl šiuos rezultatus galima vertinti kaip pagrindą ateities tyrimams atlikti, tačiau negalima to laikyti pagrindu atmesti darbe iškeltą hipotezę. Atsižvelgiant į tai, ketvirtoji hipotezė buvo patvirtinta.

Atliktas tyrimas parodė, kad efektyvesnė yra didelio kintamumo ir saugumo ribos strategijų sinergija. Ši strategija padėjo atrinkti sparčiai augančias ir mažiau rizikingas įmones. Didžiausiu kintamumu pasižymi sparčiu augimu išsiskiriančios įmonės, tačiau jos gali būti labai rizikingos. Siekiant to išvengti, naudojama fundamentalioji analizė, kuri padeda atrinkti pelningas ir rinkoje neįvertintas įmones. Atsižvelgiant į tai, penktoji hipotezė buvo atmesta.

BENDROSIOS IŠVADOS

1. Atlikta mokslinės literatūros analizė parodė, kad turto alokacija yra svarbus veiksnys siekiant sumažinti investicinio portfelio riziką ir padidinti jo efektyvumą. Analizuojamos įvairios turto alokacijos galimybės, siūloma į investicinį portfelį įtraukti įvairių šalių ar sektorių akcijas, obligacijas, prekes, žaliavas, valiutas, nekilnojamąjį turtą bei įvairias alternatyvias investicijas, tokias kaip meno kūriniai, monetos, vynas, viskis ir kt. Didelis investicinių objektų pasirinkimas leidžia patenkinti įvairius investuotojų poreikius ir suteikia galimybes efektyviau išskaidyti investicinį portfelį. Atlikus mokslinių tyrimų, tiriančių finansų rinkas, analizę, nustatyta, kad finansų rinkas sieja glaudūs ryšiai. Finansų rinkos kaip ir ekonomika gyvuoja cikliškai, tačiau skirtingais verslo ciklo laikotarpiais jos kinta skirtingomis kryptimis. Skirtingose verslo ciklo fazėse finansų rinkos pasižymi skirtingomis savybėmis, tai lemia skirtingų finansų rinkų dominavimą. Nustatyta, kad siekiant įvertinti finansų rinkų tarpusavio patrauklumą yra atliekama tarprinkinė analizė.

2. Išanalizavus mokslinę literatūrą investicijų rizikos vertinimo tema nustatyta, kad rizika yra vienas iš svarbiausių veiksnių, kurie yra analizuojami siekiant efektyviai vykdyti veiklą. Kylanti rizika priklauso nuo analizuojamo objekto, jo savybių, investuotojo įgūdžių ir patirties. Tyrėjai analizuoja ir kuria įvairius rizikos vertinimo metodus ir rodiklius, kurie padeda įvertinti investicinių fondų ar atskirų turto klasių rizikingumą. Juos galima suskirstyti į simetrinius, uodegų, nuosmukio ir neigiamą riziką įvertinančius bei alternatyvius ir metodikas, pakoreguotas pagal riziką. Metodikos, pakoreguotos pagal riziką, skirstomos į besiremiančias CAPM modeliu ir RAROC metodikas. Išanalizavus literatūrą, analizuojančią ryšius tarp rizikos ir grąžos, paaiškėjo, kad tyrėjai neturi bendros nuomonės, koks ryšys sieja grąžą ir prisiimamą riziką. Vieni tyrėjai patvirtina tiesioginį ryšį tarp prisiimamos rizikos ir grąžos ir teigia, kad didesnę grąžą galima pasiekti tik prisiimant didesnę riziką. Kiti tyrėjai empiriniais tyrimais patvirtina mažo kintamumo anomaliją, kuri apibrėžia atvirkštinį ryšį tarp grąžos ir rizikos. Dalis tyrėjų, priklausomai nuo laiko periodų, nustato ir tiesioginį, ir atvirkštinį ryšį.

Atlikta literatūros ir empirinių tyrimų analizė parodė, kad vykdant akcijų atranką svarbi fundamentalioji analizė. Fundamentalių rodiklių naudojimas ilguoju laikotarpiu padeda įvertinti įmonės riziką, padidinti investicijos grąžą ir investicinio portfelio efektyvumą. Akcijų patrauklumui įvertinti naudojami rodikliai, įvertinantys įmonės likvidumą, mokumą, pelningumą, santykinį pigumą pelno ir buhalterinės vertės atžvilgiu. Akcijų patrauklumas vertinamas taikant vertės investavimo strategiją. Vertės investuotojai ieško tikrosios įmonės vertės, tačiau rinkos pasižymi nepastovumu, todėl investuotojai privalo reikalauti saugumo ribos kiekvienai investicijai, kurią jie atlieka. Saugumo riba padeda išvengti nuostolių, kylančių dėl žmogiškųjų klaidų, nesėkmių, kintamumo ar nenuspėjamo ir greitai besikeičiančio pasaulio.

3. Apibendrinus tarprinkinės analizės problematiką, tyrėjų atliktų empirinių tyrimų rezultatus, nustatyta, kad finansų rinkas sieja įvairūs ryšiai. Nustatyta, kad, spręsdami finansų rinkų patrauklumo vertinimo problemą, tyrėjai analizuoja santykinius finansų rinkų rodiklius. Skirtingose verslo ciklo fazėse finansų rinkos juda skirtingu tempu ar kryptimi. Tai lemia vienų finansų rinkų patrauklumą kitų atžvilgiu. Atsižvelgiant į tai, naudojant santykinius rodiklius, kiekvienos finansų rinkos patrauklumas yra įvertinamas visų analizuojamų finansų rinkų atžvilgiu.

Remiantis analizuojama teorija ir empirinių tyrimų rezultatais, atrinkti rinkos rizikos vertinimo rodikliai. Akcijų rinkos rizikai įvertinti analizuojami kainų kintamumu paremti rodikliai, kurie atspindi keturias pagrindines rinkos rizikos rūšis: simetrinę riziką, uodegų riziką, neigiamą riziką, nuosmukio riziką. Sudarytame investicinio portfelio formavimo modelyje daug dėmesio skiriama investuotojų nemėgstamos rizikos vertinimui, todėl pasiūlytas kompleksinis rinkos rizikos vertinimo rodiklis, kuriame trys iš keturių rodiklių yra skirti dėl neigiamų kainų pokyčių kylančiai rizikai įvertinti. Remiantis šiais rodikliais atliekamas akcijų rizikos ir investicinio patrauklumo vertinimas naudojant daugiakriterį metodą – geometrinį vidurkį.

Apibendrinus empirinius tyrimus, modelyje akcijų patrauklumui vertinti naudojami penki fundamentalūs rodikliai, kurie atspindi skirtingas fundamentalių rodiklių grupes. Akcijų patrauklumas įvertinamas naudojant rodiklius, atspindinčius įmonės likvidumą, mokumą, pelningumą bei santykinį pigumą. Identifikuota, kad pelningumo ir mokumo rodikliai yra maksimizuojantys, o likvidumo ir santykinio pigumo rodikliai – minimizuojantys. Remiantis šiais rodikliais atliekamas akcijų patrauklumo vertinimas naudojant daugiakriterį metodą COPRAS.

4. Siekiant išspręsti disertacijoje iškeltą problemą ir numatytus uždavinius, sukurtas investicinio portfelio formavimo modelis. Modelis yra sudarytas iš dviejų dalių. Pirmoji dalis remiasi finansų rinkų analize, tarprinkine analize, finansų rinkų inertiškumu ir jų tarpusavio patrauklumu. Šiame modelyje finansų rinkų tarpusavio patrauklumas įvertinamas naudojant santykinius rodiklius. Antroji dalis remiasi akcijų patrauklumo vertinimu naudojant fundamentalius rodiklius ir rinkos rizikos vertinimo rodiklius. Daugelyje investicinio portfelio analizės tyrimų atliekama arba individualių turto klasių analizė, arba finansų rinkų analizė. Šiame modelyje siūloma taikyti vertybinių popierių analizę, kai finansų rinkų atranka ir akcijų atranka viena kitą papildo. Tarprinkinė analizė padeda nustatyti patrauklias finansų rinkas, o mikrolygmens analizė – akcijų patrauklumą, vertinant pagal įmonės finansinę būklę ir kainų kintamumą. Sukurtas modelis pritaikytas empiriniams tyrimams atlikti. Siekiant įvertinti analizuojamų strategijų efektyvumą, išskiriami skirtingi tyrimai, kurie atskirai apima keturias pagrindines finansų rinkas ir atskirai akcijų rinkas. Formuojant investicinį portfelį pagal sudarytą modelį, šie veiksmai negali būti atskiriami. Tiek pasirinkimas tarp finansų rinkų, tiek skirtingų turto klasių rizikos vertinimas yra neatsiejama vieno veiksmo dalis.

5. Pirmoji hipotezė, kuria buvo siekiama įvertinti, ar investicinio portfelio formavimo strategija, atsižvelgiant į finansų rinkų tarpusavio patrauklumą, yra efektyvesnė strategija nei sudarant bazinį investicinį portfelį, pasitvirtino. Investicinių

portfelių, sudarytų naudojant tarprinkinę analizę, tyrimų rezultatai parodė nevienareikšmius rezultatus. Skirtingi investicinio portfelio performavimo laikotarpiai atskleidė skirtingas pasirinktų strategijų tendencijas. Rinkų patrauklumu paremta strategija buvo efektyviausia, kai investicinis portfelis buvo pertvarkomas kas metus. Siekiant išnaudoti rinkos patrauklumą reikalingi ilgesni investicinio portfelio išlaikymo laikotarpiai, nes investuojama į atpigusias arba pingančias finansų rinkas. Tyrimas parodė, kad, siekiant pasiekti didesnę grąžą nei palyginamosios strategijos, reikia ilgiau išlaikyti investicinį portfelį, tik tada galima sulaukti trendo pasikeitimo ir teigiamos grąžos. Priešingos tendencijos pastebimos analizuojant inertiškumo strategiją. Taikant šią strategiją investicinio portfelio rezultatai gerėja trumpėjant peržiūros laikotarpiui. Aktyvesnis investicinio portfelio valdymas padeda efektyviau išnaudoti inertiškumo strategiją sekant rinkos tendencijas. Investicinio portfelio peržiūros laikotarpis turėjo nedidelę įtaką baziniams investiciniams portfeliams. Tai parodo, kad valdymo aktyvumas neturi tiesioginio poveikio investicinio portfelio rezultatams, tačiau tyrime neįtraukiami pirkimo-pardavimo komisiniai mokesčiai ir kitos sąnaudos. Todėl galima daryti prielaidą, kad ilgesnis investicinio portfelio išlaikymo laikotarpis yra patrauklesnis siekiant investuoti į visas turto klases.

Antroji hipotezė, kuria buvo siekiama įvertinti, ar rizikos vertinimo rodiklių naudojimas yra efektyvi strategija investicinio portfelio sprendimams pagrįsti, pasitvirtino. Investicinių portfelių formavimas naudojant tik rinkos rizikos vertinimo rodiklius yra populiarėjanti ir vis plačiau naudojama strategija. Atliktas tyrimas parodė, kad pagal šią strategiją sudaryti investiciniai portfeliai pasižymėjo didesniu efektyvumu nei palyginamasis S&P 500 indeksas. Investiciniai portfeliai, sudaryti iš aktyvų su maža rizika, pasižymėjo ne tik mažesne rizika nei palyginamasis indeksas, bet ir didesne grąža. Taip pat investiciniai portfeliai, kurių rizika panaši į palyginamojo indekso, pasižymėjo dvigubai didesne vidutine metine grąža. Tai parodo, kad akcijų atranka, remiantis rizikos vertinimo rodikliais, yra efektyvi strategija, padedanti pagerinti investicinio portfelio rezultatus.

Trečioji hipotezė, kuria buvo siekiama patikrinti, ar investicinis portfelis, sudarytas iš maža rizika pasižyminčių akcijų, yra efektyvesnis nei investicinis portfelis, sudarytas iš rizikingų akcijų, buvo atmesta. Atliekant tyrimą investiciniai portfeliai buvo išskaidomi į decilius, siekiant įvertinti skirtinga rizika pasižyminčių investicinių portfelių efektyvumą. Rizikingiausi investiciniai portfeliai pasižymėjo didesne grąža ir didesniu efektyvumu nei remiantis mažo kintamumo anomalijos strategija sudaryti investiciniai portfeliai. Tai parodo, kad akcijų rinkoje didesnę grąžą galima pasiekti tik prisiimant didesnę riziką.

Ketvirtoji hipotezė, kuria buvo siekiama patikrinti, ar saugumo ribos strategijos taikymas padeda padidinti investicinio portfelio efektyvumą, pasitvirtino. Atliktas tyrimas parodė, kad akcijų patrauklumo vertinimas, naudojant saugumo ribos principus, leido pasiekti didžiausią efektyvumą, tiek lyginant investicinius portfelius tarpusavyje, tiek lyginant su palyginamuoju indeksu. Tai rodo, kad vertės investavimo principai veikia ilguoju laikotarpiu. Atliktas tyrimas atskleidė, kad didžiausiu efektyvumu išsiskiria nepatraukliausias investicinis portfelis, tačiau šio investicinio port-

felio pagrindą sudaro informacinių technologijų sektoriaus įmonės. Šio sektoriaus įmonės pasižymėjo didele bankrotų rizika, ypač Dot-Com burbulo metu, bet šiame tyrime naudojamos tik išlikusios ir veiklą vykdančios įmonės. Todėl šiuos rezultatus galima vertinti kaip pagrindą ateities tyrimams, tačiau negalima laikyti pagrindu atmesti darbe iškeltą hipotezę.

Penktoji hipotezė, kuria buvo siekiama patikrinti, ar saugumo ribos ir mažo kintamumo anomalijos strategijų sinergija padeda padidinti investicinio portfelio efektyvumą, buvo atmesta. Atliktas tyrimas parodė, kad efektyvesnė yra didelio kintamumo ir saugumo ribos strategijų sinergija. Ši strategija padėjo atrinkti sparčiai augančias ir mažiau rizikingas įmones. Didžiausiu kintamumu pasižymi sparčiu augimu išsiskiriančios įmonės, tačiau jos gali būti labai rizikingos. Siekiant to išvengti naudojama fundamentalioji analizė, kuri padeda atrinkti pelningas ir rinkoje neįvertintas įmones.

Disertacijoje atlikta analizė ir tyrimai apima tik dalį pasiūlyto investicinio portfelio formavimo modelio. Atsižvelgiant į tai, numatomos tolesnės tyrimų kryptys:

1. Empirinių tyrimų analizė parodė, kad skolos vertybinių popierių rinka yra svarbi investicinio portfelio alokacijos dalis. Ši rinka pasižymi kredito rizika, likvidumo rizika, palūkanų normų rizika, kuri apima kupono reinvestavimo riziką, rinkos kainos riziką, ir kitomis savybėmis. Skirtingos rizikos ir jų savybės reikalauja detalios analizės. Ypač tada, kai rinkoje susiformuoja situacija, kai saugiomis laikomų valstybių, tokių kaip JAV, obligacijų pajamingumas susilygina su komercinių įmonių obligacijų pajamingumu.

Finansų rinkų plėtra suteikia individualiems investuotojams naujų galimybių pasiekti arba tiesiog pakeisti sunkiai prieinamas finansų rinkas. Obligacijų rinka yra brangi ir sunkiai prieinama investuotojams, kurie disponuoja mažomis sumomis. Priklausomai nuo priimtinos rizikos, obligacijos gali būti pakeistos paskolomis. Tarpusavio skolinimo platformos suteikia investuotojams galimybę dalyvauti skolų rinkoje. Todėl tolesni tyrimai gali būti siejami su skolų rinkos analize, sudarant rizikos vertinimo modelius, priimtinus individualiems investuotojams.

2. Valiutų rinka išsiskiria savo globalumu, likvidumu ir dydžiu. Taigi ši turto klasė yra neatsiejama investicinio portfelio formavimo tyrimų dalis. Šią rinką stipriai veikia politinė ir ekonominė rizika. Taip pat ji neatsiejama nuo rinkos rizikos ir palūkanų normos rizikos. Analizuojant investavimo strategijas, paremtas besivystančių rinkų regionais, svarbu įvertinti valiutų poveikį investicinio portfelio rezultatams. Todėl tolesni tyrimai gali būti siejami su kylančių rizikų valiutų rinkoje identifikavimu ir analize.

3. Tyrėjai atlieka daug empirinių tyrimų ir analizuoja turto alokacijos strategijas įtraukiant prekes į investicinį portfelį. Prekėmis nėra tiesiogiai prekiaujama finansų rinkose, taigi be rinkos rizikos, kyla papildoma išvestinių instrumentų rizika. Prekės dažnai naudojamos paveikti kitoms šalims tiek ekonominiu, tiek politiniu lygmeniu. Todėl tolesni tyrimai gali būti siejami su prekių įtraukimu į investicinį portfelį, detaliau analizuojant ir identifikuojant kylančias rizikas, kurios būtų priimtinos ir ne-

sudėtingai identifikuojamos tiek instituciniams investuotojams, tiek individualiems investuotojams.

4. Patrauklumui įvertinti tyrime naudojami tik kiekybiniai veiksniai. Tačiau finansų rinkų pokyčius lemia ne tik kiekybiniai veiksniai, bet ir kokybiniai veiksniai, tokie kaip politiniai sprendimai, karai, lūkesčiai, emocijos ir kt. Tolesni tyrimai gali būti praplėsti kokybinių veiksnių identifikavimu, analize ir įtraukimu į investicinio portfelio formavimo strategiją.

LITERATŪRA

1. Abid, F., Leung, P. L., Mroua, M., Wong, W. K. (2014). International Diversification Versus Domestic Diversification: Mean-Variance Portfolio Optimization and Stochastic Dominance Approaches. *Journal of Risk and Financial Management*, 2, p. 45–66.
2. Acerbi, C. (2002). Spectral measures of risk: A coherent representation of subjective risk aversion. *Journal of Banking & Finance*, 26, p. 1505–1518.
3. Acerbi, C., Tasche, D. (2002). Expected Shortfall: a natural coherent alternative to Value at Risk. *Economic Notes*, Vol. 31, Issue 2, p. 379–388.
4. Acerbi, C., Nordio, C., Sirtori, C. (2008). Expected Shortfall as a Tool for Financial Risk Management. Prieiga internete: <https://www.researchgate.net/publication/1825314_Expected_ Shortfall_as_a_Tool_for_Financial_Risk_Management>.
5. Agati, A. (2007). The Effect of International Diversification on Portfolio Risk. *Honors Projects*, Paper 15, 25 p.
6. Albrecht, P. (2004). *Risk Measure*. Encyclopedia of Actuarial Science, John Wiley & Sons, New York.
7. Aleknevičienė, V., Aleknevičiūtė, E., Rinkevičienė, R. (2012). Portfolio Size and Diversification Effect in Lithuania Stock Exchange Market. *Engineering Economics*, 23(4), p. 338–347.
8. Alexeev, V., Tapon, F. (2013). Equity Portfolio diversification: how many stocks are enough? Evidence from five developed markets. *Discussion Paper Series* 2013-N, 42 p.
9. Almadi, H., Rapach, D. E., Suri, A. (2014). Return Predictability and Dynamic Asset Allocation: How Often Should Investor Rebalance?. *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 40, No. 4, p. 16–27.
10. Altman, E. I., Gonzalez-Heres, J. F., Chen, P., Shin, S. S. (2014). The Return/Volatility Trade-Off of Distressed Corporate Debt Portfolios. *Journal of Portfolio Management,* Vol. 40, No. 2, p. 69–85.
11. Anderson, K., Brooks, C. (2006). The Long-Term Price-Earnings Ratio. *Journal of Business Finance & Accounting*, 33(7) & (8), p. 1063–1086.
12. Ang, A., Hodrick, R. J., Xing, Y., Zhang, X. (2006). The Cross-Section of Volatility and Expected Returns. *The Journal of Finance,* Vol. LXI, No. 1, p. 259–299.
13. Aniūnas, P., Nedzveckas, J., Krušinskas, R. (2009). Variance – Covariance Risk Value Model for Currency Market. *Engineering economics*, 1(61), p. 18–27.
14. Anson, M. (2004). Strategic versus Tactical Asset Allocation. *Journal of Portfolio Management*, Vol. 30, No. 2, p. 8–22.
15. Antuchevičienė, J., Zakarevičius, A., Zavadskas, E. K. (2011). Measuring Congruence of Ranking Results Applying Particular MCDM Methods. *Informatica*, Vol. 22, No. 3, p. 319–338.
16. Arnold, G., C., Xiao, Y. (2008). Testing Benjamin Graham's Net Current Asset Value Strategy in London. *The Journal of Investing*, Vol. 17, No. 4, p. 11–19.
17. Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.-M., Heath, D. (1999). Coherent Measures of Risk. *Mathematical Finance*, Vol. 9, Issue 3, p. 203–228.
18. Asl, F. M., Etula, E. (2012). Advancing Strategic Asset Allocation in a Multi-Factor World. *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 39, No. 1, p. 63–70.
19. Asness, C. S., Israelov, R., Liew, J. M. (2011). International Diversification Works (Eventually). *Financial Analysts Journal*, Vol. 67, No. 3, p. 24–38.

20. Asness, C. S., Moskowitz, T. J., Pedersen, L. H. (2013). Value and Momentum Everywhere. *The Journal of Finance*, Vol. LXVIII, No. 3, p. 929–985.
21. Bacon, C. (2008). *Practical Portfolio Performance, Measurement and Attribution,* Second edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 384 p.
22. Baker, M., Bradley, B., Wurgler, J. (2011). Benchmarks as Limits to Arbitrage: Understanding the Low-Volatility Anomaly. *Financial Analysts Journal*, Vol. 67, No. 1, p. 40–54.
23. Bali, T. G., Demirtas, K. O., Levy, H. (2009). Is There a Relation Between Downside Risk and Expected Stock Return? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 44, Issue 04, p. 883–909.
24. Baltussen, G., Post, G. T., Vliet, P. V. (2012). Downside risk aversion, fixed-income exposure, and the value premium puzzle. *Journal of Banking & Finance*, 36, p. 3382–3398.
25. Balžeikienė, A. (2009). Rizikos suvokimas: sociologinė konceptualizacija ir visuomenės nuomonės tyrimo metodologinės prielaidos. *Filosofija. Sociologija*, T. 20, Nr. 4, p. 217–226.
26. Bansal, Y., Kumar, S., Verma, P. (2014). Commodity Futures in Portfolio Diversification: Impact on Investor's Utility. *Global Business and Management Research: An International Journal*, Vol. 6, No. 2, p. 112–121.
27. Bartkus, A. (2007). Lietuvos ir Latvijos antros pakopos kaupiamųjų pensijų fondų veiklos ypatumų įvertinimas. *Ekonomika*, 78, p. 7–23.
28. Basak, S., Makarov, D. (2014). Strategic Asset Allocation in Money Management. *The Journal of Finance*, Vol. 69, Issue 1, p. 179–217.
29. Bawa, V. S., Lindenberg, E. B. (1977). Capital Market Equilibrium in a Mean-Lower Partial Moment Framework. *Journal of Financial Economics*, Vol. 5, Issue, 2, p. 189–200.
30. Benjelloun, H. (2010). Evans and Archer – forty years later. *Investment Management and Financial Innovations*, Vol. 7, Issue 1, p. 98–104.
31. Benson, R., Shapiro, R. K., Smith, D., Thomas, R. (2013). A Comparison of Tail Risk Protection Strategies in the U.S. Market. *Alternative Investment Analyst Review*, p. 32–47.
32. Beraldi, P., Grandinetti, L., Epicoco, I., Violi, A., Burni, M. E. (2014). An advanced system for portfolio optimisation. *International Journal of Grid and Utility Computing*, Vol. 5, No. 1, p. 21–32.
33. Beraldi, P., Violi, A., De Simone, F. (2011). A decision support system for strategic asset allocation. *Decision Suppot Systems*, 51, p. 549–561.
34. Berg, H.-P. (2010). Risk management: procedures, methods and experiences. *RT&A*, 2(17), Vol. 1, p. 79–95.
35. Bhansali, V., Davis, J. M. (2010). Offensive Risk Management: Can Tail Risk Hedging Be Profitable?. *Working paper*, February, 20 p.
36. Bikas, E., Laurinavičius, A. (2009). Finansinių ir nekilnojamojo turto investicijų portfelio formavimo aspektai ir galimybės. *Verslas: teorija ir praktika*, 10 (2), p. 118–129.
37. Bildersee, J. S., Cheh, J. J., Zutshi, A. (1993). The performance of Japanese common stocks in relation to their net current asset values. *Japan and the World Economy*, Vol. 5, Issue 3, p. 197–215.
38. Bilton, J., Hood, M., Schöwitz, P., Lowe, J., Shairp, D., Albrecht, M., Li, B. (2015). GIM Solutions – GMAG: our 2015 year ahead views. *Investment Insights*, J. P. Morgan Asset Management, 28 p.

39. Bivainis, J., Volodzkienė, L. (2008). Nekilnojamojo turto investiciniai fondai: vieta investicinių fondų įvairovėje. *Verslas: teorija ir praktika*, 9 (3), 149–159.
40. Black, F., Jensen, M. C., Scholes, M. (1972). The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests. *Studies in the Theory of Capital Markets*, 81, p. 79–121.
41. Black, F., Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *The Journal of Political Economy*, Vol. 81, Issue 3, p. 637–654.
42. Blitz, D. C., Groot, W. (2014). Strategic Allocation to Commodity Factor Premiums. *The Journal of Alternative Investments*, Vol. 17, No. 2.
43. Blitz, D. C., Vliet, P. V. (2008). Global Tactical Cross-Asset Allocation: Applying Value and Momentum across Asset Classes. *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 35, No. 1, p. 23–38.
44. Boyd, N. E., Mercer, J. M. (2010). Gains from Active Bond Portfolio Management Strategies. *The Journal of Fixed Income*, Vol. 19, No. 4, p. 73–83.
45. Bollerslev, T., Todorov, V. (2011). Tails, Fears, and Risk Premia. *The Journal of Finance*, Vol. LXVI, No. 6, p. 2165–2211.
46. Bormotov, M. (2009). Economic Cycles: Historical Evidence, Classification and Explication. *Working Paper*, MPRA Paper No. 19660, 30 p.
47. Brazauskas, M. (2014). Daugiakriterinių sprendimų priėmimo metodo taikymas formuojant vertės investicinį portfelį. *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*, 1 (33), p. 72–81.
48. Brinson, G. P., Hood, L. R., Beebower, G. L. (1986). Determinants of Portfolio Performance. *Financial Analysts Journal*, July/August.
49. Brinson, G. P., Hood, L. R., Beebower, G. L. (1995). Determinants of Portfolio Performance. *Financial Analysts Journal*, January-February, p. 133–138.
50. Brinson, G. P., Singer, B. D., Beebower, G. L. (1991). Determinants of Portfolio Performance II: An Update. *Financial Analysts Journal*, May/June, p. 40–48.
51. Brounen, D., Prado, M. P., Verbeek, M. (2010). Real Estate in an ALM Framework: The Case of Fair Value Accounting. *Real Estate Economics*, Vol. 38, Issue 4, p. 775–804.
52. Brown, K. C., Garlappi, L., Tiu, C. (2010). Asset allocation and portfolio performance: Evidence from university endowment funds. *Journal of Financial Markets*, 13, p. 268–294.
53. Burke, G. 1994: A sharper Sharpe ratio. *The Computerized Trader*, Futures Magazine, March, 56 p.
54. Burns, A. F., Mitchell, W. C. (1946). Measuring Business Cycles. *New York, National Burneau of Economic Research*, 560 p.
55. Busse, M., Dacorogna, M., Kratz, M. (2014). The Impact of Systemic Risk on the Diversification Benefits of a Risk Portfolio. *Risk*, 2, p. 260–276.
56. Campbell, J. Y., Chan, Y. L., Viceira, L. M. (2003). A multivariate model of strategic asset allocation. *Journal of Financial Economics*, Vol. 67, No. 1, p. 41–80.
57. Campbell, J. Y., Medeiros, K. S., Viceira, L. M. (2010). Global Currency Hedging. *Journal of Finance*, Vol. 65, No. 1, p. 87–121.
58. Campbell, R. A. J. (2008). Fine violins as an alternative investment: Strings attached? *Pensions*, 13, p. 89–96.
59. Cardinale, M., Navone, M., Pioch, A. (2014). The Power of Dynamic Asset Allocation. *The Journal of Portfolio Management*, Spring, p. 47–60.
60. Carvalho, R. L., Dugnolle, P., Lu, X., Moulin, P. (2014). Low-Risk Anomalies in Global Fixed Income: Evidence from Major Broad Markets. *Journal of Fixed Income*, Vol. 23, No. 4, p. 51–70.

61. Chambers, N., Sezgin, F. H., Karaaslan, B. (2013). An Analysis of the Effects of Capital Structure and the Beta Coefficient on Stock Return: A Case Study of the Istanbul Stock Exchange (ISE) – Manufacturing Industry. *International Journal of Business and Social Science*, Vol. 4, No. 7, p. 279–290.
62. Chen W. (2007). An Investment Decision Support System (IDSS) for Identifying Positive, Neutral and Negative Investment Opportunity Ranges with Risk Control in Stock Markets. *The Fourth International Conference on Electronic Business - Shaping Business Strategy in a Networked World*, p. 70–84.
63. Cherny, V., Obloj, J. (2013). Portfolio optimisation under non-linear drawdown constraints in a semimartingale financial model. *Finance and Stochastics*, Vol. 17, Issue 4, p. 771–800.
64. Chiang, S.-M., Lin, C.-T., Huang, C.-M. (2013). The relationship among stocks, bonds and gold: safe heaven, hedge or neither? *International Conference on Technology Innovation and Industrial Management*, May 29-31, p. 164–180.
65. Chow, T.-M., Hsu, J. C., Kuo, L.-L., Li, F. (2014). A Study of Low-Volatility Portfolio Construction Methods. *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 40, No. 4, p. 90–106.
66. Cibulskienė, D. (2005). *Įmonių kapitalo struktūros modeliavimas finansų rinkos globalizacijos sąlygomis*. Daktaro disertacija. Vilnius, 175 p.
67. Cibulskienė, D., Brazauskas, M. (2014). Plačios diversifikacijos investavimo strategijos testavimas. *Vadyba*, Nr. 1(24), p. 97–103.
68. Cibulskienė, D., Brazauskas, M. (2014). Testing of asset and profit strategy through investment portfolio formation in Baltic States stock exchange. *Ekonomia - Wroclaw Economic Review*, 20/3, p. 9–22.
69. Citak, L. (2007). The effect of beta coefficients on extreme single-day stock return: the case of Istanbul stock exchange. *Investment Management and Financial Innovations*, Vol. 4, Issue 4, p. 37–48.
70. Clarke, R., Silva, H., Thorley, S. (2011). Minimum-Variance Portfolio Composition. *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 37, No. 2, p. 32–46.
71. Clarke, R., Silva, H., Thorley, S. (2013). Risk Parity, Maximum Diversification, and Minimum Variance: An Analytic Perspective. *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 39, No. 3, p. 39–53.
72. Coeurdacier, N., Guibaud, S. (2011). International portfolio diversification is better than you think. *Journal of International Money and Finance*, Vol. 30, Issue 2, p. 289–308.
73. Coleman, T. S. (2011). *A Practical Guide to Risk Management*. The Research Foundation of CFA Institute.
74. Conover, C. M., Friday, H. S., Sirmans, G. S. (2002). Diversification Benefits from Foreign Real Estate Investments. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, Vol. 8, No. 1, p. 17–25.
75. Creti, A., Joëts, M., Mignon, V. (2012). On the links between stock and commodity markets volatility. *CEPII*, WP No. 2012-20, 37 p.
76. Cumming, D., Haß, L. H., Schweizer, D. (2014). Strategic Asset Allocation and the Role of Alternative Investments. *European Financial Management*, Vol. 20, Issue 3, p. 521–547.
77. Cvilikas, A. (2012). *The assessment of banking risk management's economic efficiency in retail banking*. Daktaro disertacijos santrauka, Kauno technologijos universitetas. Kaunas, 33 p.

78. Dagilienė, L. (2008). *Selection of financial valuation methods for investment and decision making aims*. Daktaro disertacijos santrauka, Kauno technologijos universitetas. Kaunas, 28 p.
79. Damodaran, A. (2012). *Investment Philosophies, Second Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc..
80. Darnell, M. (2009). What Volatility Tells Us about Diversification and Risk Management. *CFA Institute Conference Proceedings Quarterly*, September, p. 57–66.
81. Deltuvaitė, V. (2013). *A Framework for Systemic Risk Management Decision Making Simulation in the Banking Sector.* Daktaro disertacijos santrauka, Kauno technologijos universitetas, 65 p.
82. Dionne, G. (2013). Risk Management: History, Definition and Critique. *Interuniversity Research Centre on Enterprise Networks, Logistics and Transportation*. CIRRELT-2013-17.
83. Dobrynskaya, V. V. (2014). *Downside Risk in Stock and Currency Markets*. PhD thesis, London, 141 p.
84. Domian, D. L., Louton, D. A., Racine, M. D. (2007). Diversification in Portfolio of Individual Stocks: 100 Stocks Are Not Enough. *Financial Review*, Vol. 42, No. 4, p. 557–570.
85. Dowd, K. (2000). Adjusting for risk: an improved Sharpe ratio. *International Review of Economics & Finance*, 9, p. 209–222.
86. Driessen, J., Laeven, L. (2007). International Portfolio Diversification Benefits: Cross-Country Evidence from a Local Perspective. *Journal of Banking & Finance*, Vol. 31, No. 6.
87. Dubinskas, P. (2009). Deterministinių modelių taikymo problemos optimizuojant vertybinių popierių portfelį rinkos sukrėtimų periodu. *Current Issues of Business and Law*, Vol. 4, p. 37–54.
88. Dzikevičius, A. (2004). Vertinimo, koreguoto pagal riziką, metodikų palyginamoji analizė. *LŽŪU mokslo darbai*, Nr. 64 (17).
89. Dzikevičius, A. (2005). Valiutinių pozicijų portfelio rinkos rizikos vertinimo metodų lyginamoji analizė. *Tiltai*, 2, p. 1–13.
90. Dzikevičius, A. (2006). *Trading portfolio risk management in banking*. Daktaro disertacijos santrauka, Vilnius: Technika, 22 p.
91. Dzikevičius, A., Vertov, J. (2012). Stock market analysis through business cycle approach. *Verslas: teorija ir praktika*, 13 (1), p. 36–42.
92. Egelkraut, T. M., Woodard, J. D., Garcia, P., Pennings, J. (2005). Portfolio Diversification with Commodity Futures: Properties of Levered Futures. *NCR-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management,* St. Louis, Missouri, April 18-19, 13 p.
93. Eling, M., Schuhmacher, F. (2006). Does the choice of performance measure influence the evaluation of hedge funds?. *Working papers on Risk Management and Insurance*, No. 29.
94. El-Khodary, I. (2009). A Decision Support System for Technical Analysis of Financial Markets Based on the Moving Average Crossover. *World Applied Sciences Journal*, 6 (11), p. 1457–1472.
95. Erdos, P. (2010). *Collectibles as Alternative Investments*. PhD Thesis, Budapest University of Technology and Economics, 114 p.
96. Estrada, J. (2003). Mean-Semivariance Behavior: A Not. *Finance Letters*, 1, p. 9–14.

97. Estrada, J. (2004). Mean-Semivariance Behaviour: An Alternative Behavioural Model. *Journal of Emerging Market Finance*, Vol. 3, No. 3, p. 231–248.
98. Estrada, J. (2007). Mean-semivariance behavior: Downside risk and capital asset pricing. *International Review of Economics and Finance*, 16, p. 169–185.
99. Evans, J. L., Archer, S. H. (1968). Diversification and the reduction of dispersion: an empirical analysis. *The Journal of Finance*, 23, p. 761–767.
100. Fahami, N. A., Haris, S., Mutalib, H. A. (2014). An Econometric Analysis between Commodities and Financial Variables: The Case of Southeast Asia Countries. *International Journal of Business and Social Science*, Vol. 5, No. 7(1), p. 216–223.
101. Fama, E. F., French, K. R. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, Vol. XLVII, No. 2, p. 427–465.
102. Farias, C. A., Vieira, C. W., Santos, L. M. (2006). Portfolio selection models: Comparative analysis and applications to the Brazilian Stock market. *Revista de Economia e Agronegocio*, Vol. 4, No. 3.
103. Ferraro, D., Rogoff, K., Rossi, B. (2015). Can oil prices forecast exchange rates? An empirical analysis of the relationship between commodity prices and exchange rates. *Journal of International Money and Finance*, Vol. 54, p. 116–141.
104. Filatovas, E. (2012). *Daugiakriterinių optimizavimo uždavinių sprendimas interaktyviuoju būdu*. Daktaro disertacija, Vilnius, 139 p.
105. Francis, B. B., Hasan, I., Hunter, D. M. (2006). Dynamic Relations between International Equity and Currency Markets: The Role of Currency Order Flow. *The Journal of Business*, Vol. 79, Issue 1, p. 219–258.
106. Frazzini, A., Pedersen, L. H. (2014). Betting Against Beta. *Journal of Financial Economics*, 111, p. 1–25.
107. Gagnon, J. E. (2005). Currency Crashes and Bond Yields in Industrial Countries. *Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers*, No. 837, p. 41.
108. Galloppo, G. (2010). A comparison of prie and post modern portfolio theory using resampling. *Global Journal of Business Research*, Vol. 4, No. 1, p. 1–16.
109. Gao, S., Wang, H., Xu, D., Wang, Y., Shen, W., Yeung, S. (2006). Intelligent Decision Support for Family Financial Planning. *Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Siences*, p. 9.
110. Garbanovas, G. (2010). *Banko vertės ir rizikų portfelio sąveika ir valdymas*. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika, 145 p.
111. Garcia-Feijóo, L., Kochard, L., Sullivan, R. N., Wang, P. (2015). Low-Volatility Cycles: The Influence of Valuation and Momentum of Low-Volatility Portfolios. *Financial Analysts Journal*, Vol. 71, No. 3, p. 47–60.
112. Gavrilova, I. (2011). Lietuvos investicinių fondų veiklos vertinimas, atsižvelgiant į riziką ir savalaikiškumą. *Mokslas – Lietuvos ateitis*, 3(4), p. 5–12.
113. Geczy, C. (2014). The New Diversification: Open Your Eyes to Alternatives. *The Journal of Portfolio Management*, Special 40th anniversary issue, p. 146–155.
114. Ginevičius, R., Podvezko, V. (2008). Daugiakriterinio vertinimo būdų suderinamumas. *Verslas: teorija ir praktika*, 9 (1), p. 73–80.
115. Girdzijauskas, S., Štreimikienė, D., Mackevičius, R. (2009). Ekonominių svyravimų logistinė analizė. *Vadyba*, Vol. 14, No. 2, p. 75–81.
116. Gluzicka, A. (2010). Selection of optimal investment portfolio based on the model with two measures of risk. *5. mezinárodní konference Řízení a modelování finančních rizik*, 8.-9, p. 10.

117. Goetzmann, W. N., Kumar, A. (2008). Equity Portfolio Diversification. *Review of Finance*, 12, p. 433–463.
118. Goldberg, L., Leshem, R., Geddes, P. (2014). Restoring Value to Minimum Variance. *Journal of Investment Management*, Vol. 12, No. 2, p. 32–39.
119. Gourieroux, C., Laurent, J. P., Scaillet, O. (2000). Sensitivity analysis of Value at Risk. *Journal of Empirical Finance*, 7, p. 225–245.
120. Graham, B. (1974). The Future of Common Stocks. *Financial Analyst Journal*, September-October 1974, p. 20–30.
121. Graham, B., Dodd, D. L. (2008). *Security analysis.* Sixth edition. United States of America: The McGraw-Hill Companies, Inc., 764 p.
122. Gregoriou, A., Kontonikas, A. (2010). The Long-Run Relationship Between Stock Prices and Goods Prices: New Evidence from Panel Cointegration. *Journal of International Financial Markets Institutions and Money*, No. 20(2), p. 166–176.
123. Grinin, L., Korotayev, A., Malkov, S. (2010). A Mathematical Model of Jurgal Cycles and the Current Global Crisis. *History & Mathematics: Processes and Models of Global Dynamics*, p. 138–189.
124. Guilleminot, B., Ohana, J.-J., Ohana, S. (2014). Risk- versus Trend-Driven Global Tactical Asset Allocation. *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 40, No. 3, p. 21–33.
125. Gürgün, G., Ünalmiş, İ. (2014). Is Gold a Safe Heaven Against Equity Market Investment in Emerging and Developing Countries?. *Central Bank of the Republic of Turkey*, Working paper No: 14/22, p. 15.
126. Harman, A., Lende, E., Somaia, K., Kocourek, P. (2014). Dynamic Asset Allocation. *Multi-Asset Solutions Research Papers*, Issue 7, p. 17.
127. Holton, G. A (2004). Defining Risk. *Financial analysts journal*, Vol. 60, No. 6, p. 19–25.
128. Huang, C.-F., Chang, B. R., Cheng, D.-W., Chang, C.-H. (2012). Features Selection and Parameter Optimization of a Fuzzy-based Stock Selection Model Using Genetic Algorithms. *International Journal of Fuzzy Systems*, Vol. 14, No. 1, p. 65–75.
129. Hui, T.-K., Kurniawan, R., Mak, K.-S., Shiesh, J. H. (2006). International portfolio diversification: empirical bayes approach. *Proceedings of the 11th Annual Conference of Asia Pacific Decision Sciences Institute Hong Kong*, June 14-18, p. 222–225.
130. Ibbotson, R. G., Kaplan, P. G. (2000). Does Asset Allocation Policy Explain 40, 90, or 100 Percent of Performance?. *Financial Analysts Journal*, Vol. 56, No. 1, p. 26–33.
131. Idzorek, T. M. (2005). Portfolio Diversification with Gold, Silver, and Platinum. *Prepared for Bullion Management Group Inc*, p. 2.
132. Idzorek, T. M., Kowara, M. (2013). Factor-Based Asset Allocation vs. Asset-Class-Based Asset Allocation. *Financial Analysts Journal*, Vol. 69, No. 3, p. 1–11.
133. Ishibe, M., Kakuta, Y., Sakamaki, S. (2012). Premium for Upside Risk and Downside Risk: decomposition of volatility effect. The Securities Analyst Association of Japan. Prieiga internete: http://www.saa.or.jp/english/publications/ishibe_kakuta_sakamaki.pdf.
134. Yang, Y.-P. O., Shieh, H.-M., Leu, J.-D., Tzeng, G.-H. (2008). A Novel Hybrid MCDM Model Combined with DEMATEL and ANP with Applications. *International Journal of Operations Research*, Vol. 5, No. 3, p. 160–168.
135. Young, M. R. (1998). A Minimax Portfolio Selection Rule with Linear Programming Solution. *Management Sience*, Vol. 44, Issue 5, p. 673–683.
136. Young, T. W. (1991). Calmar ratio: A smoother tool. *Managed money*, p. 40.
137. Jaaman, S. H., Lam, W. H., Isa, Z. (2011). Different downside risk approaches in portfolio optimisation. *Journal of Quality Measurement and Analysis*, 7(1), p. 77–84.

138. Jakutis, A. (2006). *Ekonomikos teorijos pagrindai*. Vilnius: Technika, 392 p.
139. Jensen, G. R., Johnson, R. R., Mercer, J. M. (2002). Tactical Asset Allocation and Commodity Futures. *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 28, No. 4, p. 100–111.
140. Jensen, M. C. (1968). The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1965. *The Journal of Finance*, Vol. 23, Issue 2, p. 389–416.
141. Jonkus, D. (2009). *Patirtis ir refleksija: fenomenologinės filosofijos akiračiai*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universiteto leidykla, 284 p.
142. Jorion, P. (2007). *Financial Risk Manager Handbook, Fourth Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 714 p.
143. Jurevičienė, D., Bapkauskaitė, G. (2014). Kompleksinis investicinių fondų veiklos vertinimas. *Verslo sistemos ir ekonomika*, Vol. 4 (1), p. 64–77.
144. Jurevičienė, D., Jakavonytė, A. (2015). Alternative Investments: Valuation of Wine as a Means for Portfolio Diversification. *Verslas: teorija ir praktika*, 16(1), p. 84–93.
145. Jurevičienė, D., Savičenko, J. (2012). Art investments for portfolio diversification. *Intelektinė ekonomika*, Vol. 6, No. 2(14), p. 41–56.
146. Kabašinskas, A. (2007). *Finansų rinkų statistinė analizė ir statistinio modeliavimo metodai*. Daktaro disertacija, Vytauto Didžiojo universitetas. Vilnius, 173 p.
147. Kancerevyčius, G. (2009). *Finansai ir investicijos*. Kaunas: Smaltija, 904 p.
148. Kahneman, D., Tversky, A. (1979) Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47 (2), p. 263–291.
149. Kanchu, T., Kumar, M. M. (2013). Risk management in banking sector - an empirical study. *International Journal of Marketing, Financial Services & Management Research*, Vol. 2, No. 2, p. 145–153.
150. Kaplan, P. D., Knowles, J. A. (2004). Kappa: A Generalized Downside Risk-Adjusted Performance Measure. *Morningstar Associates and York Hedge Fund Strategies*.
151. Kartašova, J. (2012). *Iracionalią investuotojų elgseną formuojantys veiksniai ir jų poveikis priimamiems sprendimams Lietuvos akcijų rinkoje*. Daktaro disertacija, Kaunas, 219 p.
152. Katin, I. (2014). *Akcijų biržos modelio sudarymas ir tyrimas*. Daktaro disertacijos santrauka, Vilniaus universitetas. Vilnius, 28 p.
153. Keating, C., Shadwick, W. F. (2002). A universal performance measure. *Journal of Performance Measurement*, Vol. 6, No. 3, p. 59–84.
154. Kelly, B., Jiang, H. (2014). Tail Risk and Asset Prices. *The Review of Financial Studies*, p. 1–31.
155. Kelly, S., McClean, J., McNamara, R. (2008). The low P/E effect and abnormal returns for Australan industrial firms. *21st Australasian Finance & Banking Conference*, p. 38.
156. Kidd, D. (2014). Global Tactical Asset Allocation: One Strategy Fits All?. *Investment risk and performance*, CFA institute, p. 4.
157. Kildienė, S. (2011). Baltijos šalių statybos sektoriaus makroekonominė analizė taikant COPRAS metodą. *14-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ 2011 metų teminės konferencijos straipsnių rinkinys, Statyba*.
158. Kim, W. C., Lee, Y., Lee, Y. K. (2014). Cost of Asset Allocation in Equity Market: How Much Do Investors Lose Due to Bad Asset Class Design?. *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 41, No. 1, p. 34–44.
159. Klarman, S., A. (1991). *Margin of Safety: Risk-Averse Value Investing Strategies for the Thoughtful Investor*. United States of America: HarperBusiness, p. 249.
160. Klerck, W., G., Maritz, A., C. (1997). A test of Graham‘s stock selection criteria on industrial shares traded on the JSE. *Investment Analyst Journal*, No. 45, p. 25–33.

161. Klimavičienė, A. (2011). *Determining asset allocation of sustainable investment portfolio for retirement period*. Daktaro disertacijos santrauka., Vilniaus Gedimino technikos universitetas. Vilnius: Technika, 24 p.
162. Kolbadi, P., Ahmadinia, H. (2011). Examining Sharpe, Sortino and Sterling Ratios in Portfolio Management, Evidence from Tehran Stock Exchange. *International Journal of Business and Management*, Vol. 6, No. 4, p. 222–236.
163. Konno, H., Yamazaki, H. (1991). Mean-Absolute Deviation Portfolio Optimization Model and Its Applications to Tokyo Stock Market. Management science, Vol. 37, No. 5.
164. Kritzman, M., Page, S. (2002). Asset allocation versus security selection: Evidence from global markets. *Journal of Asset Management*, Vol. 3 (3), p. 202–212.
165. Kucko, I. (2007). Investment fund portfolio selection strategy. *Verslas: teorija ir praktika*, Vol. 8, No. 4, p. 214–220.
166. Kuo, L.-L., Li, F. (2013). An Investor's Low Volatility Strategy. *The Journal of Index Investing*, Vol. 3, No. 4, p. 8–22.
167. Laïdi, A. (2009). *Currency Trading and Intermarket Analysis*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 279 p.
168. Lakonishok, J., Shleifer, A., Vishny, R., W. (1994). Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk. *The Journal of Finance*, Vol. XLIX, No. 5, p. 1541–1578.
169. Lapinskaitė, I. (2013). *Optimal allocation of investments for company's sustainable development*. Daktaro disertacijos santrauka, Vilniaus Gedimino technikos universitetas. Vilnius: Technika, 24 p.
170. Laurinavičius, A. (2014). *Impact of public venture capital on economic development*. Daktaro disertacijos santrauka, Vilniaus universitetas, Vilnius, 41 p.
171. Lee, J. B., Stohr, E. A. (1985). Representing knowledge for portfolio management decision making. *Working paper series*, CRIS #101, GBA #85-67, p. 13.
172. Lee, W.-S., Huang, A. I., Chang, Y.-Y., Cheng, C.-M. (2011). Analysis of decision making factors for equity investment by DAMATEL and Analytic Network Process. *Expert System with Applications*, Vol. 38, p. 8375–8383.
173. Leipus, R., Norvaiša, R. (2004). Finansų rinkos teorijos taikymas. *Pinigų studija*, 1, p. 31–53.
174. Lessard, D. R. (1973). Indernational Portfolio Diversification: A Multivariate Analysis for a Group of Latin American Countries. *The Journal of Finance*, Vol. 28, No. 3, p. 619–633.
175. Liang, S., X. (2013). Performance of Value Investing Strategies in Japan's Stock Market. *Value Partners Center for Investing*, HKUST Business School.
176. Lietuvos bankas (2002). Nutarimas dėl vidinių rinkos rizikos vertinimo modelių taikymo. Prieiga internete: https://www.lb.lt/valdyb_nutar_151_1.
177. Liou, J. J. H., Tzeng, G.-H. (2012). Comments on "Multiple criteria decision making (MCDM) methods in economics: an overview". *Technological and Economic Development of Economy*, 18(4), p. 672–695.
178. Lombardi, M., Ravazzolo, F. (2013). On the correlation between commodity and equity returns: implication for portfolio allocation. *Bank of International Settlements*, BIS Working Papers No. 420, p. 32.
179. Lucas, R. E. (1977). Understanding Business Cycles. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 5, p. 7–29.
180. Lucas, R. E. (1980). Methods and Problems in Business Cycle Theory. *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 12, No. 4, p. 696–715.

181. Lukaševičius, A., Rutkauskas, A. V., Šalengienė, J. (2013). Akcijų kainų ciklų dinamikos įtaka tvariam portfelio vystymuisi. *Verslas: teorija ir praktika*, 14(4), p. 287–296.
182. Luo, Y., Davis, D. N., Liu, K. (2002). A Multi-Agent Decision Support System for Stock Trading. *IEEE Network Magazine*, Special Issue on Enterprise Networking and Services, Vol. 16, No. 1, p. 20–27.
183. Macijauskas, L. (2015). *Tactical asset allocation based on irrationality of the financial markets participants*. Doctoral dissertation, Vilniaus Gedimino Technical University, Vilnius: Technika, 141 p.
184. Mackevičius, D. (2012). *Ekonominių ciklų logistinė analizė*. Daktaro disertacija, Vilniaus universitetas, 176 p.
185. Maknickienė, N. (2015). *Paramos sistema investuotojui valiutų rinkoje*. Daktaro disertacija, Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius: Technika, 160 p.
186. Mansourfar, G., Mohamad, S., Hassan, T. (2010). A review on international portfolio diversification: The Middle East and North Africa region. *African Journal of Business Management*, Vol. 4 (19), p. 4167–4173.
187. Mansoury, M., Mansoury, B., Golpayegani, S. (2012). Enchanted decision support system for portfolio management using financial indicators. *International Journal of Business Information Systems Strategies*, Vol. 1, No. 1, p. 1–9.
188. Marcišauskienė, J. (2016). *Investicinio portfelio sudarymas taikant kompleksinį vertinimą akcijų atrankai skirtingo efektyvumo rinkose*. Daktaro disertacija, Šiaulių universitetas, 192 p.
189. Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance,* Vol. 7, No. 1, p. 77–91.
190. Markowitz, H. (1959). *Portfolio Selection Efficient Diversification of Investment*. New York: John Wilei & Sons, Inc., 344 p.
191. Martin, P. G., McCann, B. B. (1992). *The Investor's Guide to Fidelity Funds: Winning Strategies for Mutual Funds Investing*. Second printing, Venture Catalyst, Redmond, Washington, 282 p.
192. Martinkutė, R. (2006). *Investavimo strategijų portfelio parinkimas ir valdymas*. Daktaro disertacija, Vilniaus Gedimino technikos universitetas. Vilnius, 122 p.
193. Masset, P., Henderson, C. (2010). Wine as an Alternative Asset Class. *Journal of Wine Economics*, Vol. 5, Issue 01, p. 87–118.
194. Meisenhelder, T. (1979). A Further Investigation Of The Life-World. *Human Studies*, 2, p. 21–30.
195. Mendes, B. V. M., Leal, R. P. C. (2003). Maximum Drawdown: Models and Application. *SSRN Electronic Journal*, November, 19 p.
196. Merton, R. C. (1969). Lifetime Portfolio Selection under Uncertainty: The Continuous-Time Case. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 51, No. 3, p. 247–257.
197. Merton, R. C. (1973). Theory of Rational Option Pricing. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol. 4, No. 1, p. 141–183.
198. Michalowski, W., Ogryczak, W. (1998). Extending the MAD Portfolio Optimization Model to Incorporate Downside Risk Aversion. *International Institute for Applied Systems Analysis*, IR-98-041, p. 1–17.
199. Mitra, S. (2009). Risk Measures in Quantitative Finance. Prieiga internete https://arxiv.org/abs/0904.0870.
200. Mitra, S., Ji, T. (2010). Risk measures in quantitative finance. *International Journal of Business Continuity and Risk Management*, Vol. 1, No. 2, p. 125–135.

201. Moerman, G. A. (2008). Diversification in euro area stock markets: Country versus industry. *Journal of International Money and Finance*, 27, p. 1122–1134.
202. Modigliani, F., Modigliani, L. (1997). Risk-Adjusted Performance. *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 23, No. 2, p. 45–54.
203. Mohamad, S., Hassan, T., Sori, Z. M. (2006). Diversification across Economic Sectors and Implication on Portfolio Investments in Malaysia. *Journal of Economics and Management*, 1(1), p. 155–172.
204. Murphy, J. (1991). *Intermarket Technical Analysis: trading strategies for the global stock, bond commodity, and currency markets*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc., 282 p.
205. Murphy, J. (2004). *Intermarket Analysis*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 270 p.
206. Mushtaq, R., Shah, S. Z. A. (2014). International Portfolio Diversification: United States and South Asia Equity Markets. *Panoeconomicus*, 2, p. 241–252.
207. Nanda, S. R., Mahanty, B., Tiwari, M. K. (2010). Clustering Indian stock market data for portfolio management. *Expert Systems with Applications*, 7, p. 8793–8798.
208. Narawade, V. E., Parab, A. M., Shirsekar, C. S. (2012). Intelligent Decision Support System for Recommendations and Analysis of India Stock Exchange. *International Journal of Engineering Research and Applications*, Vol. 2, Issue 3, p. 1603–1608.
209. Newbould, G. D., Poon, P. S. (1993). The Minimum Number of Stocks Needed for Diversification. *Financial Practice and Education*, 3, p. 85–87.
210. Nichols, D., C., Wahlen, J., M. (2004). How Do Earnings Numbers Relate to Stock Return? A Review of Classic Accounting Research with Updated Evidence. *Accounting Horizons*, Vol. 18, No. 4, p. 263–283.
211. Nicolau, M. (2010). Financial Markets Interactions between Economic Theory and Practice. *Economics and Applied Informatics*, No. 2, p. 27–36.
212. Nimal, P. D., Fernando, S. (2013). The Conditional Relation between Beta and Returns. *The Hikone Ronso,* No. 395, p. 94–105.
213. Oppenheimer, H., R. (1984). A Test of Ben Graham's Stock Selection Criteria. *Financial Analyst Journal*, Vol. 40, No. 5, p. 68–74.
214. Oppenheimer, H., R. (1986). Ben Graham‘s Net Current Asset Values: A Performance Update. *Financial Analyst Journal*, Vol. 42, No. 6, p. 40–47.
215. Page, S. (2013). Risk Management beyond Asset Class Diversification. *Presentation from the Global Investment Risk Symposium held in Washington*, DC, 7-8 March.
216. Page, S., Taborsky, M. A. (2011). The Myth of Diversification: Risk Factors versus Asset Classes. *The Journal of Portfolio Management*, Invited Editorial Comment, Vol. 37, No. 4, p. 1–2.
217. Panjer, H. H. (2002). Measurement of Risk, Solvency Requirements and Allocation of Capital Within Financial Conglomerates. *27th International Congress of Actuaries*.
218. Patoda, R., Jain, K. (2012). Assimilation between Bond Market and Stock Market. *Global Journal of Management and Business Research*, Vol. 12, Issue 20, p. 43–54.
219. Penman, S. H., Richardson, S. A., Tuna, I. (2007). The Book-to-Price Effect in Stock Returns: Accounting for Leverage. *Journal of Accounting Research*, Vol. 45, No. 2, p. 427–467.
220. Pettengill, G. N., Sundaram, S., and Mathur, I. (1995). The conditional relation between beta and returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 30, No. 1, p. 101–116.
221. Philips, T. K., Rogers, G. T., Capaldi, R. E. (1996). Tactical Asset Allocation: 1977-1994. *Journal of Portfolio Management*, Vol. 23, No. 1, p. 57–64.

222. Phylaktis, K., Ravazzolo, F. (2005). Stock market linkages in emerging markets: implications for international portfolio diversification. *Journal of International Financial Markets*, *Institutions & Money*, 15, p. 91–106.
223. Pilinkus, D. (2010). *Estimation of the relationship between macroeconomic indicators and stock market index*. Daktaro disertacijos santrauka, Kauno technologijos universitetas. Kaunas, 33 p.
224. Podvezko, V. (2008). Sudėtingų dydžių kompleksinis vertinimas. *Verslas: teorija ir praktika*, 9 (3), p. 160–168.
225. Podvezko, V. (2011). The Comparative Analysis of MCDA Methods SAW and COPRAS. *Inžinerinė ekonomika*, 22(2), p. 134–146.
226. Podvezko, V. (2012). Dominuojančiųjų alternatyvų daugiakriteriniai metodai. *Lietuvos matematikos draugijos darbai*, ser. B, t. 53, p. 96–101.
227. Podvezko, V., Podviezko, A. (2013). Naujos absoliutaus daugiakriterio vertinimo galimybės. *Lietuvos matematikos draugijos darbai*, ser. B, t. 54, p. 54–59.
228. Pollet, M. J., Wilson, M. (2010). Average Correlation and Stock Market Returns. *Journal of Financial Economic*s, 96, p. 364–380.
229. Post, T., Vliet, P. (2004). Conditional Downside Risk and the CAPM. *ERIM Report Series Research in Management*, 31 p.
230. Plakys, M. (2011). *Efficiency of investment funds market*. Daktaro disertacijos santrauka, Vilniaus Gedimino technikos universitetas. Vilnius: Technika, 24 p.
231. Pring, M. J. (2016a). InterMarket Review, Vol. 32, No. 8, p. 41.
232. Pring, M. J. (2016b). *The Investor's Guide to Active Asset Allocation: Using Technical Analysis and ETFs to Trade the Market*. McGraw-Hill, 370 p.
233. Qian, E., Sorensen, E. H., Hua, R. (2009). Global Value Investing Delivers Diversification: A Multi-Strategy Perspective. *The Journal of Portfolio Management*, Winter, p. 42–49.
234. Raškinis, D., Zigmantienė, S. (2008). Meno kūrinių, kaip potencialios investicinio portfelio diversifikavimo priemonės, vertinimas. *Taikomoji ekonomika: sisteminiai tyrimai*, 2/2, p. 115–134.
235. Razauskas, T. (2009). The cycle of economic development and depression within the different sectors of economy. *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*, 1 (14), p. 224–237.
236. Robinson, T. R., Greuning, H., Henry, E., Broihahn, M. A., (2009). *International Financial Statement Analysis*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 828 p.
237. Rockafellar, T. R., Uryasev, S. (2000). Optimization of Conditional Value-at-Risk. *Journal of Risk*, Vol. 2, No. 3, p. 21–41.
238. Roy, A. D. (1952). Safety First and the Holding of Assets. *Econometrica*, Vol. 20, No. 3, p. 431–449.
239. Rowland, C., Lawson, J. M. (2012). The Permanent Portfolio: Using Allocation to Build and Project Wealth. *AAII Journal, Feature: Portfolio Strategies*, p. 7–10.
240. Rupeika-Apoga, R., Nevodiss, R. (2013). Quantitative risk assessment of hypothetic investment portfolio: the case of Baltic States. *Taikomoji ekonomika: sisteminiai tyrimai*, 7/2, p. 87–99.
241. Rutkauskas, A. V., Stasytytė, V. (2011). Rizikos sampratos formavimosi ypatumai. *Verslas: teorija ir praktika*, 12 (2), p. 141–149.
242. Rutkauskas, A. V., Valiulis, D. (2009). Su dvigubo kozirio portfeliu per finansų krizės sūkurius. *Verslas: teorija ir praktika*, 10(4), p. 259–268.

243. Rutkauskas, A. V., Žilinskij, G. (2010). Finansinio sverto naudojimas aktyviai valdant investicijų portfelį. *Verslas: teorija ir praktika*, 11(3), p. 194–203.
244. Sakalauskas, V. (2003). Investicijų rizikos vertinimas Lietuvos vertybinių popierių rinkoje. *Informacijos mokslai*, p. 121–130.
245. Samaras, G. D., Matsatsinis, N. F. (2004). Intelligent Investor: An Intelligent Decision Support System for Portfolio Management. *Operational Research, An International Journal*, Vol. 4, No. 3, p. 357–371.
246. Samaras, G. D., Matsatsinis, N. F., Zopounidis, C. (2003). A Multicriteria DSS for a Global Stock Evaluation. *Operational Research, An International Journal*, Vol. 3, No. 3, p. 281–306.
247. Samaras, G. D., Matsatsinis, N. F., Zopounidis, C. (2008). A multicriteria DSS for stock evaluation using fundamental analysis. *European Journal of Operational Research*, 187, p. 1380–1401.
248. Samuelson, P. A. (1969). Lifetime Portfolio Selection By Dynamic Stochastic Programming. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 51, No. 3, p. 239–246.
249. Schröder, D. (2013). Asset Allocation in Private Wealth Management: Theory versus Practice. *Journal of Asset Management*, Vol. 14, No. 3, p. 162–181.
250. Serrano-Cinca, C., Gutiérrez-Nieto, G. (2010). A decision support system for financial and social investment. *CEB Working paper* No. 10/049, Centre Emile Bernheim Research Institute in Management Sciences, 22 p.
251. Sėrikovienė, S. (2013). *Mokomųjų objektų daugkartinio panaudojamumo kokybės vertinimo metodų taikymo tyrimas*. Daktaro disertacija, Vilniaus universitetas. Vilnius, 150 p.
252. Singh, J., Kaur, K. (2013). Testing the Performance of Graham's Net Current Asset Value Strategy in Indian Stock Market. *Asia-Pacific Journal of Management Research and Innovation*, Vol. 9, No. 2, p. 171–179.
253. Shalit, H. (2014). Portfolio Risk Management Using the Lorenz Curve. *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 40, No. 3, p. 152–159.
254. Shannon, K. (2002). Practical Tools for Analyzing Value Stocks. *AIMR Conference Proceedings*, August 2002, Vol. 2002, No. 3, p. 13–18.
255. Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, Vol. 19, No. 3.
256. Sharpe, W. F. (1966). Mutual Fund Performance. *The Journal of Business*, Vol. 39, No. 1, Part 2, p. 119–138.
257. Sing, T. F., Ong, S. E. (2000). Asset Allocation in a Downside Risk Framework. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, Vol. 6, Issue 3, p. 213–223.
258. Skominas, V. (2006). *Makroekonomika*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 278 p.
259. Song, S., Ren, Y., Sampson, P. D. (2013). Probability Scoring and Uncertainty Modeling in Multi-Criteria Decision Analysis. *Technical Report* No. 620, Department of Statistics, University of Washington, 17 p.
260. Sortino, F. A., Price, L. N. (1994). Performance Measurement in a Downside Risk Framework. *Journal of Investing*, Vol. 3, No. 3, p. 59–64.
261. Sortino, F. A., Van Der Meer, R. (1991). Downside Risk. *Journal of Portfolio Management*, Vol. 18, p. 27–31.
262. Sourd, V. L. (2007). Performance Measurement for Traditional Investment Literature Survey. *EDHEC Risk and Asset Management Research Centre*, p. 1–66.
263. Stankevičienė, J., Bernatavičienė, A. (2012). Daugiakriterinis Lietuvos investicinių fondų veiklos efektyvumo vertinimas. *Verslo ir teisės aktualijos*, 7 (2), p. 404–422.

264. Stasytytė, V. (2011). *Investicijų portfelio sprendimų paramos sistema*. Daktaro disertacija, Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius: Technika, 164 p.
265. Stasytytė, V. (2012). Investicijų portfelio sudarymas naudojant sprendimų paramos sistemą. *Verslas: teorija ir praktika*, 13(3), p. 253–263.
266. Statman, M. (1987). How Many Stocks Make a Diversified Portfolio?. *Journal of Financial and Quantitative analysis*, Vol. 22, No. 3, p. 353–363.
267. Statman, M. (2004). The Diversification Puzzle. *Financial Analysts Journal*, Vol. 60, No. 4, p. 44–53.
268. Staub, R., Singer, B. (2011). Asset Allocation vs. Security Selection: Their Relative Performance. *Investment performance measurement*, CFA institute, p. 9.
269. Steuer, R. E., Na, P. (2003). Multiple criteria decision making combined with finance: A categorized bibliographic study. *European Journal of Operational Research*, 150, p. 496–515.
270. Stivers, C., Sun, L. (2002). Stock Market Uncertainty and the Relation between Stock and Bond Returns. *Federal Reserve Bank of Atlanta*, Working Paper 2002-3, p. 38.
271. Stundžienė, A., Bliekienė, R. (2012). Ekonomikos svyravimų įtaka įmonių veiklos rezultatams. *Verslas: teorija ir praktika*, 13(1), p. 5–17.
272. Sujit, K. S., Kumar, B. R. (2011). Study on dynamic relationship among gold price, oil price, exchange rate and stock market returns. *International Journal of Applied Business and Economic Research*, Vol. 9, No. 2, p. 145–165.
273. Szego, G. 2002. Measures of Risk. *Journal of Banking & Finance*, 26, p. 1253–1272.
274. Šakalytė, J. (2009). *Vertybinių popierių biržų sektoriaus rinkos struktūros vertinimas formuojantis tinklams*. Daktaro disertacija, Vytauto Didžiojo universitetas. Kaunas, 163 p.
275. Tamošiūnienė, R., Šidlauskas, S., Trumpaitė, I. (2006). Investicinių projektų efektyvumo daugiakriterinis vertinimas. *Verslas: teorija ir praktika*, Vol. 7, No. 4, p. 203–212.
276. Tang, K., Xiong, W. (2012). Index investment and the Financialization of Commodities. *Financial Analysts Journal*, Vol. 68, No. 6, p. 54–74.
277. Theriou, N. G., Aggelidis, V. P., Maditinos, D. I. (2010). Testing the relation between beta and returns in the Athens stock exchange. *Managerial finance*, Vol. 36, No. 12, p. 1043–1056.
278. Tian, G. G., Ma, S. (2010). The relationship between stock returns and the foreign exchange rate: the ARDL approach. *Journal of the Asia Pacific Economy*, Vol. 15, Issue 4, p. 490–508.
279. Tomaševič, V. (2010). *Investicinių projektų ekonominio efektyvumo analizė ir vertinimas (taikant diskontuotų pinigų srautų metodus)*. Daktaro disertacija. Vilnius, 212 p.
280. Treynor, J. L. (1965). How to Rate Management of Investment Funds. *Harvard Business Review*, 43, No. 1, p. 63–75.
281. Trenca, I. (2009). The use in banks of value at risk method in market risk management. *Stiinte Economice*, t. LVI, p. 186–196.
282. Truong, C. (2009). Value investing using price earnings ratio in New Zealand. *Business Review*, Vol. 11, No. 1, p. 1–7.
283. Tse, Y., Zhao, L. (2011). Commodity Prices and Currency Rates: An Intraday Analysis. *International Review of Accounting, Banking & Finance*, Vol. 3, No. 4, p. 25–48.
284. Tupėnaitė, L. (2010). *Gyvenamosios aplinkos atnaujinimo projektų daugiakriterinis vertinimas.* Daktaro disertacijos santrauka, Vilniaus Gedimino technikos universitetas. Vilnius: Technika, 25 p.

285. Turskis, Z., Ambrasas, G., Kalibatas, D., Barvidas, A. (2007). Multiple criteria decision support system model for construction works technological cards designing. *Modern Building Materials, Structures and Techniques, the 9th International Conference*, held on May 16–18, Vilnius.
286. Unser, M. (2000). Lower partial moments as measures of perceived risk: An experimental study. *Journal of Economic Psychology*, Vol. 21, Issue 3, p. 253–280.
287. Valls, N., Chuliá, H. (2014). Volatility Transmission between the stock and Currency Markets in Emerging Asia: the Impact of the Global Financial Crisis. *Research Institute of Applied Economics*, Working Paper 2014/31, 1/26, 26 p.
288. Vardharaj, R., Fabozzi, F. J., Jones, F. J. (2004). Determinants of Tracking Error for Equity Portfolios. *Journal of Investing,* Vol. 13, No. 2, p. 37–47.
289. Vardharaj, R., Fabozzi, F. J. (2007). Sector, Style, Region: Explaining Stock Allocation Performance. *Financial Analysts Journal*, Vol. 63, No. 3, p. 59–70.
290. Viluckienė, J. (2011). *Judėjimo negalią turinčių asmenų fenomenologinė gyvenamojo pasaulio analizė*. Daktaro disertacija, Vilniaus universitetas. Vilnius, 253 p.
291. Vinod, H. D., Morey, M. R. (1999). A Double Sharpe ratio. Working paper. Prieiga internete: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=168748.
292. Wang, Y.-H., Kuo, T.-H. (2010). A Financial Assets and Liabilities Management Support System. *Contemporary Management Research*, Vol. 6, No. 4, p. 315–340.
293. Watanabe, Y. (2007). Is Sharpe Ratio Still Effective?. *The Journal of Performance Measurement*, Vol. 11, No. 1.
294. Wilkerson, B. R. (2007). Real Estate: Portfolio Allocation, Diversification, and Timing. *CFA Institute Conference Proceedings Quarterly*, p. 47–54.
295. Worthington, A. C., Higgs, H. (2004). Art as an investment: Risk, return and portfolio diversification in major painting markets. *Accounting and Finance*, 44(2), p. 257–272.
296. Wu, W., Xu, J. (2006). Fundamental analysis of stock price by artificial neural networks model based on rough set theory. *World Journal of Modelling and Simulation*, Vol. 2, No. 1, p. 36–44.
297. Xidonas, P., Mavrotas, G., Psarras, J. (2009). A multicriteria methodology for equity selection using financial analysis. *Computers & Operations Research*, Vol. 36, Issue 12, p. 3187–3203.
298. Xiong, J. X., Idzorek, T. M. (2011). The Impact of Skewness and Fat Tails on the Asset Allocation Decision. *Financial Analyst Journal*, Vol. 67, No. 2, p. 23–35.
299. Xiong, J. X., Idzorek, T. M., Ibbotson, R. G. (2014). Volatility versus Tail Risk: Which One Is Compensated in Equity Funds?. *Journal of Portfolio Management*, Vol. 40, No. 2, p. 112–121.
300. Xiong, J. X., Sullivan, R. N., Wang, P. (2013). Liquidity-Driven Dynamic Asset Allocation. *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 39, No. 3, p. 102–111.
301. Zabarankin, M., Pavlikov, K., Uryasev, S. (2014). Capital Asset Pricing Model (CAPM) with drawdown measure. *European Journal of Operational Research*, 234, p. 508–517.
302. Zavadskas, E. K., Antuchevičienė, J., Šaparauskas, J., Turskis, Z. (2013). MCDM methods WASPAS and MULTIMOORA: verification of robustness of methods when assessing alternative solutions. *Journal of economic computation and economic cybernetics studies and research (ECECSR)*, Bucharest: Academy of Economic Studies. Vol. 47, No. 2, p. 5–20.
303. Zavadskas, E. K., Kaklauskas, A. (1996). *Pastatų sistemotechninis įvertinimas*. Vilnius: Technika, 280 p.

304. Zavadskas, E. K., Simanauskas, L., Kaklauskas, A. (1999). *Sprendimų paramos sistemos statyboje*. Monografija. Vilnius: Technika, 236 p.
305. Ziemba, W. T. (2005). The Symmetric Downside-Risk Sharpe Ratio. *The Journal of Portfolio Management*, Vol. 32, No. 1, p. 108–122.
306. Zweig, J. (2008). *Jūsų smegenys – tai jūsų pinigai*. Kaunas: UAB „Luceo“, 336 p.
307. Žėkas, M., Žigienė, G. (2009). Ekonomikos ciklų įtaka VP portfelio formavimui. *Vadyba*, Vol. 14, No. 2, p. 59–66.
308. Žilinskij, G. (2012). *Investicijų portfelio sprendimai*. Daktaro disertacija, Vilniaus Gedimino technikos universitetas. Vilnius: Technika, 153 p.
309. Žvirblis, A., Rimkevičiūtė, V. (2012). Lietuvos finansinių fondų rodiklių ir makroveiksnių vertinimas. *Socialinių mokslų studijos*, 4(1), p. 111–123.

PRIEDAI

1 PRIEDAS

1.A lentelė. Investicinio portfelio riziką ir efektyvumą įvertinantys rodikliai.

Eil. nr.	Šaltinis (autorius, metai)	Rodiklis	Formulė	Komentaras
Simetriniai rizikos vertinimo rodikliai				
1.	Markowitz, 1952	Standartinis nuokrypis	$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i - \mu)^2}{n-1}}$	Investicinio portfelio standartinis nuokrypis apskaičiuojamas įvertinant koreliaciją tarp aktyvų grąžų.
2.	Bartkus, 2007	Variacijos koeficientas	$V = \frac{\sigma}{\mu}$	Variacija apskaičiuojama kaip standartinio nuokrypio ir grąžos vidurkio santykis.
3.	Vardharaj, Fabozzi, Jones, 2004	Indekso sekimo paklaida	$TE = \sigma_{(r_i - r_m)}$	Indekso sekimo paklaida įvertina tikimybę, kad investicinio portfelio grąža bus didesnė ar mažesnė už rinkos.
Uodegų riziką įvertinantys rodikliai				
4.	Cumming ir kt., 2014	Asimetrijos koeficientas	$Skew(r) = \frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i - \mu)^3}{\sigma_i^3}$	Neigiamas asimetrijos koeficientas informuoja apie didesnę neigiamų grąžų tikimybę (Xiong, Idzorek, Ibbotson, 2014).
5.	Cumming ir kt., 2014	Eksceso koeficientas	$Kurt(r) = \frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i - \mu)^4}{\sigma_i^4}$	Teigiamas eksceso koeficientas informuoja apie didelę grąžų koncentraciją apie vidurkį, tai gali parodyti rinkoje besiformuojantį burbulą.

6.	Acerbi, Tasche, 2002; Acerbi, Nordio, Sirtori, 2008	Tikėtinas nuostolis	$ES = \frac{\sum_{i=1}^{n} r_n}{n}$	Tikėtinas nuostolis apskaičiuojamas kaip dalies didžiausių nuostolių vidurkis, esant tam tikram pasikliovimo lygmeniui.
7.	Dzikevičius, 2005	Rizikos vertės metodika	$VaR = \alpha\sigma\sqrt{t}$	Universalus rizikos vertinimo matas, siekiant įvertinti investicinio portfelio nuostolį, su iš anksto numatyta tikimybe.
8.	Shalit, 2014	Sąlyginės rizikos vertės metodika	$CVaR(p) = \frac{1}{p}\sum_{i=0}^{k(p)} VaR(q_i)\ q(x_i)$ $q(x_i) \leq p$	Sąlyginė rizikos vertė apskaičiuojama kaip visų sudėtinio tikimybinio skirstinio, kintančio (0, p) intervale, uodegų kvantilių, esančių žemiau VaR reikšmės, vidurkis.
9.	Eling, Schuhmacher, 2006	Modifikuota rizikos vertės metodika (Corner-Fisher)	$MVaR = \mu + z_{CF}\sigma$ $z_{CF} = z_c + \frac{(z_c^2 - 1)Skew}{6} + \frac{(z_c^3 - 3z_c)Kurt}{24} - \frac{(2z_c^3 - 5z_c)Skew^2}{36}$	Jeigu duomenys yra pasiskirstę ne pagal normalųjį skirstinį, naudojamas Cornish-Fisher patobulinimas, kuriame į VaR metodikos skaičiavimą įtraukiamas eksceso ir asimetrijos vertinimas.
Neigiamą riziką įvertinantys rodikliai				
10.	Markowitz, 1959	Semivariacijos koeficientas	$\sigma_n = \sqrt{\sigma_n^2}$	Čia σ_n – neigiamos grąžos standartinis nuokrypis, σ^2_n – neigiamos grąžos dispersija.
11.	Watanabe, 2006	Prospekto koeficientas	$PR = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n}(Max(r_i,0) + 2{,}25Min(r_i,0)) - \tau}{\sigma_n}$	Įtrauktas papildomas koeficientas padidina mažiausių grąžų reikšmingumą apskaičiuojant investicinio portfelio efektyvumą.
12.	Unser, 2000	Mažiausio dalinio momento metodas	$LPM_n^{\tau}(r) = \int_{-\infty}^{x} (\tau - r)^n\, dF(r)$	Įvertinama neigiamų grąžų nuokrypių rizika, atsižvelgiant į minimalią priimtiną grąžą.

13.	Sourd, 2007	Sortino koeficientas	$S = \frac{\mu - \tau}{\sigma_n}$	
14.	Sortino, Price, 1994	Fouse indeksas	$Fouse = E(r) - B\delta^2$	
15.	Keating ir Shadwick, 2002	Omega koeficientas	$\Omega(\tau) = \frac{\int_\tau^b (1 - F(x))dx}{\int_a^\tau F(x)dx}$	
16.	Kaplan, Knowles, 2004	Kappa koeficientas	$K_n(\tau) = \frac{\mu - \tau}{\sqrt[n]{LPM_n(\tau)}}$	Atsižvelgiant į šią formulę, Sortino koeficientas bus lygus $K_2(\tau)$, Omega koeficientas – $K_1(\tau) + 1$.
17.	Ziemba, 2005	Sharpe koeficientas	$S_n = \frac{\mu - r_f}{\sqrt{2}\sigma_n}$	Bendra dispersija apskaičiuojama kaip dviguba neigiamų reikšmių dispersija.
18.	Bawa, Lindenberg, 1977	Neigiamas beta koeficientas	$\beta^- = \frac{\mathrm{cov}(r_i, r_m)}{\mathrm{var}(r_m)}$	Neigiama sisteminė rizika gali geriau paaiškinti investuotojų laukiamą grąžą (Ang ir kt., 2006).
Nuosmukio nuo piko riziką įvertinantys rodikliai				
19.	Bacon, 2008	Vidutinis nuosmukių dydis	$\overline{D} = \left\lvert \sum_{j=1}^{j=d} \frac{D_j}{d} \right\rvert$	
20.	Bacon, 2008	Nuosmukių nuokrypis nuo vidurkio	$DD = \sqrt{\sum_{j=1}^{j=d} \frac{D_j^2}{d}}$	
21.	Martin, McCann, 92	Ulcer indeksas	$UI = \sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} \frac{D_i'^2}{n}}$	Meškų rinkoje Ulcer indekso reikšmės bus didelės, o bulių rinkoje šio indekso reikšmės bus mažos. Todėl apskaičiuojant šį indeksą svarbu įvertinti visas rinkos sąlygas.
22.	Young, 1991	Calmar indeksas	$CR = \frac{\mu - r_f}{D_{\max}}$	

23.	Kolbadi, Ahmadinia, 2011	Sterling koeficientas	$OStR = \frac{\mu}{\overline{D}_{Lar} + 10\%}$	
24.	Burke, 1994	Burke koeficientas	$BR = \frac{\mu - r_f}{\sqrt[2]{\sum_{j=1}^{j=d} D_j^2}}$	
Alternatyvūs rizikos vertinimo rodikliai				
25.	Sharpe, 1964	Beta koeficientas	$\beta_i = \frac{Cov(r_i, r_m)}{\sigma_m^2}$	
26.	Konno ir Yamazaki, 1991	Vidutinio absoliutinio nuokrypio metodas	$MAD = E\left[\left\lvert \sum_{j=1}^{n} r_j w_j - E\left[\sum_{j=1}^{n} r_j w_j\right]\right\rvert\right]$	Metodas sudaromas taikant linijines funkcijas, kurios palengvina skaičiavimus ir padeda išvengti kvadratinio skaičiavimo problemų (Farias, Vieira, Santos, 2006).
27.	Young, 1998	MiniMax modelis	$M_i = \min_t r_{it}$ $\max M_i$	Modelio tikslas yra minimizuoti laukiamus maksimalius nuostolius, kurių yra tikimasi, ir maksimizuoti laukiamą minimalią grąžą
28.	Shalit, 2014	Gini's skirtumų vidurkio koeficientas	$GMD = E\lvert r_1 - r_2 \rvert$	
29.	Szego, 2002	Spektrinis rizikos vertinimas	$M_\varphi(X) \equiv -\int_0^1 F_X^{\leftarrow}(p)\varphi(p)dp$	
30.	Kancerevyčius, 2009	Black-Scholes modelis	$C = SN(d_1) - Xe^{-r_f t} N(d_2)$	
31.	Kancerevyčius, 2009	Black-Scholes-Merton modelis	$C = Se^{-r_f t} N(d_1) - Xe^{-\delta} N(d_2)$	

Kitos pakoreguotos pagal riziką metodikos				
32.	Dzikevičius, 2004	Treynor koeficientas	$T = \frac{\mu - r_f}{\beta}$	
33.	Sharpe, 1966	Sharpe koeficientas	$SR = \frac{\mu - r_f}{\sigma}$	
34.	Dowd, 2000	Apibendrinta Sharpe metodika	$SR_{new} \geq SR_{old}$	
35.	Eling, Schuhmacher, 2006	Perteklinės grąžos, atsižvelgiant į rizikos vertę, koeficientas	$EVaR = \frac{\mu - r_f}{VaR}$	
36.	Eling, Schuhmacher, 2006	Sąlyginis Sharpe koeficientas	$CSR = \frac{\mu - r_f}{CVaR}$	
37.	Eling, Schuhmacher, 2006	Modifikuotas Sharpe koeficientas	$MSR = \frac{\mu - r_f}{MVaR}$	
38.	Dzikevičius, 2004	Jensen Alfa	$\alpha_i = \mu - r_f - \beta_i (r_m - r_f)$	
39.	Gavrilova, 2011	Treynor-Mazuy koeficientas	$r_i - r_f = \alpha + \beta(r_m - r_f) + \gamma(r_m - r_f)^2$	
40.	Dzikevičius, 2004	Informacijos koeficientas	$IR_i = \frac{\mu - r_m}{\sigma_{(r_i - r_m)}}$	
41.	Dzikevičius, 2004	Treynor-Black koeficientas	$TBR = \left(\frac{\mu - r_f}{\sigma}\right)^2$	
42.	Dzikevičius, 2004	RAROC metodika	$RAROC = \frac{r_i}{VaR}$	

43.	Dzikevičius, 2004	ARAROC metodika	$ARAROC = \frac{RAROC - r_f}{\beta}$	
44.	Modigliani, Modigliani, 1997	M² koeficientas	$RAP_i = \frac{\sigma_m}{\sigma_i}(\mu - r_f) + r_f$	Koeficiento skaičiavimo metodika yra panaši į Sharpe koeficientą, todėl rangavimas pagal šiuos koeficientus bus vienodas.
45.	Vinod, Morey, 2001	Dvigubas Sharpe koeficientas	$DS_i = \frac{S_p}{\sigma_{S_p}}$	

2 PRIEDAS

Mažo kintamumo anomalijos empirinio tyrimo rezultatai

2.A lentelė. Investicinių portfelių efektyvumo vertinimo rodikliai, 10 m. laikotarpis

Decilis	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Vidutinė grąža (%)	8,86	16,50	17,23	17,28	24,27	10,80	30,96	33,31	37,58	39,75
Standartinis nuokrypis (%)	27,89	45,38	48,64	50,11	76,71	47,89	79,46	70,07	105,62	113,99
Beta	0,855	1,075	1,200	1,367	1,772	1,281	1,484	1,431	2,819	2,704
Alfa	0,054	0,132	0,140	0,142	0,215	0,077	0,280	0,303	0,356	0,377
Sharpe	0,171	0,273	0,270	0,263	0,263	0,140	0,338	0,417	0,317	0,313
Treynor	0,056	0,115	0,109	0,096	0,114	0,052	0,181	0,204	0,119	0,132
Informacijos koeficientas	0,383	0,383	0,384	0,399	0,330	0,223	0,396	0,505	0,387	0,367
Sekimo paklaida (%)	14,40	34,34	36,19	34,91	63,43	33,50	69,70	59,39	88,42	99,09

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

2.B lentelė. Investicinių portfelių efektyvumo vertinimo rodikliai, 8 m. laikotarpis

Decilis	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Vidutinė grąža (%)	3,74	3,50	5,47	3,98	-1,86	-5,61	9,24	21,91	-6,01	-6,60
Standartinis nuokrypis (%)	29,11	30,64	40,17	38,77	43,92	28,56	43,25	66,26	44,60	29,80
Beta	0,904	0,912	1,141	1,294	1,231	0,994	1,170	1,526	1,293	0,875
Alfa	0,060	0,058	0,094	0,089	0,027	-0,027	0,133	0,285	-0,011	-0,045
Sharpe	-0,007	-0,015	0,038	0,001	-0,132	-0,335	0,122	0,271	-0,223	-0,354
Treynor	-0,002	-0,005	0,013	0,000	-0,047	-0,096	0,045	0,118	-0,077	-0,120
Informacijos koeficientas	0,438	0,364	0,321	0,358	0,036	-0,299	0,405	0,457	-0,105	-0,208
Sekimo paklaida (%)	15,23	17,68	26,16	19,29	29,68	8,96	30,04	54,35	29,32	17,61

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

2.C lentelė. Investicinių portfelių efektyvumo vertinimo rodikliai, 5 m. laikotarpis

Decilis	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Vidutinė grąža (%)	7,08	9,55	2,59	8,17	-8,26	-7,21	6,09	6,43	-9,58	-1,77
Standartinis nuokrypis (%)	21,57	19,91	25,98	25,66	32,96	19,29	36,54	43,20	23,53	20,42
Beta	0,561	0,503	0,263	0,873	0,702	0,856	0,785	0,759	0,662	0,316
Alfa	0,062	0,084	0,003	0,088	-0,084	-0,066	0,063	0,065	-0,099	-0,038
Sharpe	0,165	0,302	-0,036	0,181	-0,358	-0,556	0,070	0,067	-0,557	-0,259
Treynor	0,063	0,120	-0,035	0,053	-0,168	-0,125	0,033	0,038	-0,198	-0,168
Informacijos koeficientas	0,441	0,520	0,139	0,511	-0,236	-0,738	0,224	0,191	-0,429	-0,024
Sekimo paklaida (%)	18,88	20,75	27,70	18,43	29,71	8,07	32,80	40,30	19,42	21,76

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

2.D lentelė. Investicinių portfelių vertės

Decilis / Metai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2005	1,262	1,175	1,170	1,205	1,509	1,309	1,064	1,147	3,843	4,365
2006	1,672	2,580	2,474	2,658	4,627	2,906	3,503	2,788	9,205	9,333
2007	1,677	2,543	3,128	2,774	4,941	3,300	5,345	6,418	7,026	8,576
2008	0,886	1,109	1,207	0,881	2,186	1,496	2,314	2,324	2,712	3,123
2009	1,253	1,531	2,001	1,365	3,834	1,978	3,415	4,109	5,015	3,991
2010	1,409	1,795	2,064	1,574	3,624	2,065	3,953	7,124	5,856	4,081
2011	1,098	1,482	1,448	1,043	1,778	1,268	2,233	5,632	4,566	3,210
2012	1,292	1,595	1,427	1,305	1,864	1,406	2,550	4,649	4,641	3,316
2013	1,725	2,186	2,037	1,708	2,547	1,380	3,961	5,873	4,609	4,239
2014	1,618	2,258	2,004	1,764	1,875	1,230	3,514	4,161	2,598	3,353
2007-01-01–2014-12-31										
2014	0,968	0,875	0,810	0,664	0,405	0,423	1,003	1,492	0,282	0,359
2010-01-01–2014-12-31										
2014	1,292	1,474	1,001	1,292	0,489	0,622	1,029	1,013	0,518	0,840

Šaltinis: sudaryta autoriaus.

3 PRIEDAS

Empirinio tyrimo, naudojant laiko lagą, rezultatai

3.A lentelė. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant standartinį nuokrypį (laiko lagas 2 m.)

	Standartinis nuokrypis	Vidutinė grąža	Sharpe koeficientas	CAGR	Didžiausias nuostolis
1 decilis	16,55	9,77	0,590	8,47	-29,82
2 decilis	14,64	11,83	0,808	10,77	-34,13
3 decilis	15,39	13,32	0,866	12,22	-28,70
4 decilis	16,30	14,61	0,897	13,38	-32,39
5 decilis	15,94	14,83	0,930	13,59	-36,31
6 decilis	16,81	16,28	0,968	14,92	-34,13
7 decilis	20,27	19,98	0,986	18,06	-37,34
8 decilis	21,88	21,69	0,992	19,47	-40,76
9 decilis	24,23	22,29	0,920	19,65	-42,57
10 decilis	53,01	48,91	0,923	40,07	-44,89

3.B lentelė. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant standartinį nuokrypį (laiko lagas 3 m.)

	Standartinis nuokrypis	**Vidutinė grąža**	**Sharpe koeficientas**	**CAGR**	**Didžiausias nuostolis**
1 decilis	15,75	9,70	0,616	8,56	-26,40
2 decilis	14,89	11,54	0,775	10,48	-31,58
3 decilis	17,75	14,44	0,814	13,03	-32,76
4 decilis	16,36	12,28	0,750	10,89	-40,03
5 decilis	17,95	15,50	0,864	13,96	-37,80
6 decilis	16,65	16,38	0,984	15,07	-32,25
7 decilis	20,85	21,06	1,010	19,13	-34,18
8 decilis	20,56	22,06	1,073	20,05	-39,01
9 decilis	23,25	23,14	0,995	20,60	-44,47
10 decilis	48,79	41,48	0,850	34,24	-40,52

3.C lentelė. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant standartinį nuokrypį (laiko lagas 4 m.)

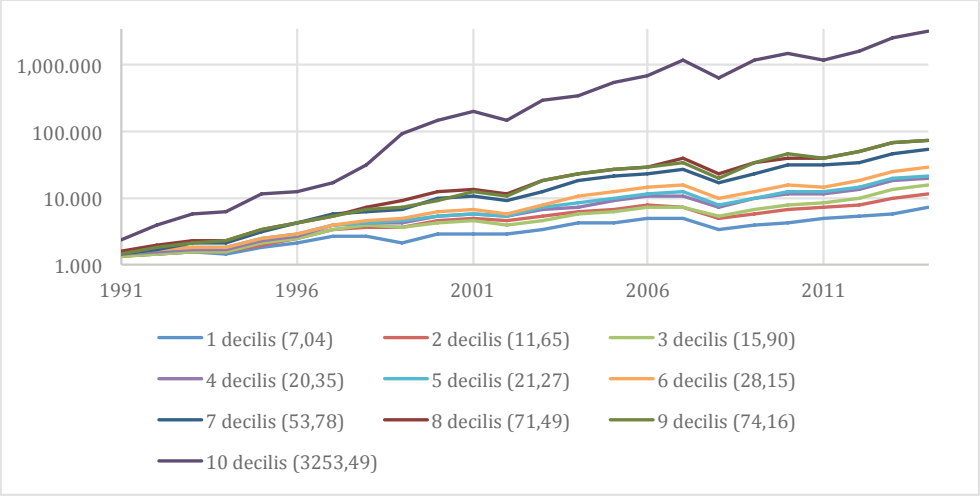
	Standartinis nuokrypis	**Vidutinė grąža**	**Sharpe koeficientas**	**CAGR**	**Didžiausias nuostolis**
1 decilis	15,81	9,58	0,606	8,41	-27,83
2 decilis	14,29	11,41	0,799	10,43	-30,74
3 decilis	17,31	14,06	0,812	12,66	-32,95
4 decilis	15,67	13,17	0,840	11,97	-34,64
5 decilis	18,77	15,04	0,801	13,36	-37,25
6 decilis	19,25	18,70	0,971	16,98	-36,06
7 decilis	18,39	16,86	0,917	15,11	-42,82
8 decilis	20,24	20,86	1,031	19,05	-34,69
9 decilis	21,81	24,38	1,118	22,24	-36,24
10 decilis	40,17	35,49	0,883	30,27	-43,01

3.D lentelė. Investicinių portfelių rezultatai, naudojant standartinį nuokrypį (laiko lagas 5 m.)

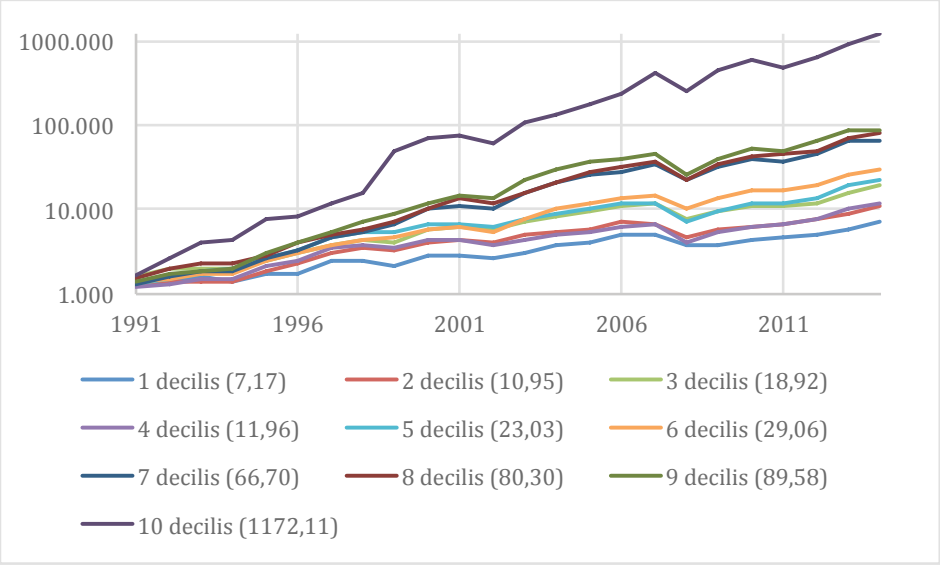
	Standartinis nuokrypis	Vidutinė grąža	Sharpe koeficientas	CAGR	Didžiausias nuostolis
1 decilis	14,9	8,31	0,590	7,35	-29,57
2 decilis	15,61	12,46	0,799	11,33	-31,71
3 decilis	16,85	12,98	0,771	11,67	-31,44
4 decilis	17,39	13,20	0,759	11,75	-34,84
5 decilis	19,58	15,48	0,791	13,69	-37,00
6 decilis	18,26	17,18	0,941	15,59	-36,88
7 decilis	18,84	18,15	0,963	16,46	-38,49
8 decilis	19,91	18,56	0,932	16,68	-36,87
9 decilis	18,01	22,59	1,254	21,08	-34,81
10 decilis	40,41	35,26	0,873	30,19	-39,27

4 PRIEDAS

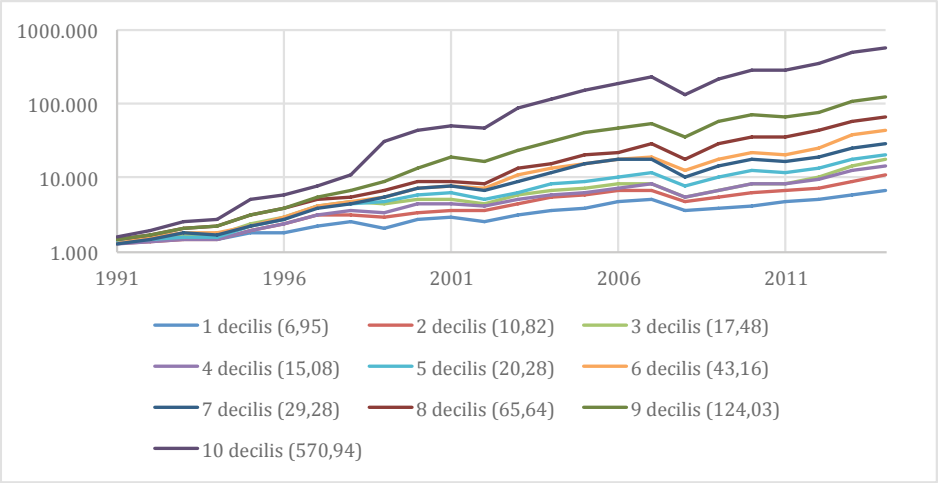
Empirinio tyrimo, naudojant laiko lagą, rezultatai



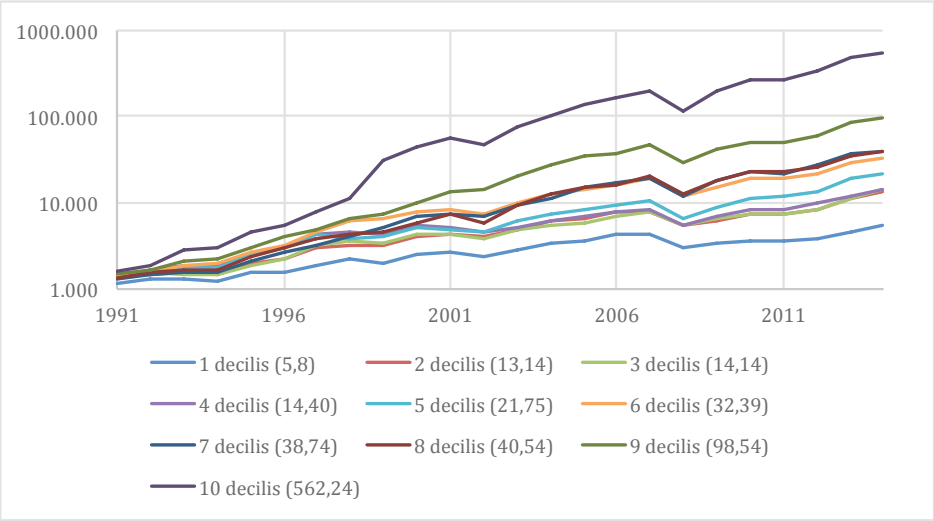
4.A pav. Investicinių portfelių verčių pokyčiai, naudojant standartinį nuokrypį (laiko lagas 2 m.)



4.B pav. Investicinių portfelių verčių pokyčiai, naudojant standartinį nuokrypį (laiko lagas 3 m.)



4.C pav. Investicinių portfelių verčių pokyčiai, naudojant standartinį nuokrypį (laiko lagas 4 m.)



4.D pav. Investicinių portfelių verčių pokyčiai, naudojant standartinį nuokrypį (laiko lagas 5 m.)

Martynas Brazauskas

INVESTICINIO PORTFELIO FORMAVIMO SPRENDIMŲ PAGRINDIMAS TAIKANT TURTO ALOKACIJOS STRATEGIJAS SKIRTINGOSE FINANSŲ RINKOSE

Mokslo daktaro disertacija
Socialiniai mokslai, ekonomika (04 S)

2018-11-05, 12,16 spaud. leid. 1. Tiražas 15.
Išleido Šiaulių universitetas, P. Višinskio g. 38, 76352 Šiauliai.
Spausdino UAB BMK leidykla. J. Jasinskio g. 16, 03163 Vilnius.