

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Lukas MACIJAUSKAS

FINANSŲ RINKŲ DALYVIŲ
IRACIONALUMU PAREMTA
TAKTINĖ TURTO ALOKACIJA

DAKTARO DISERTACIJA

SOCIALINIAI MOKSLAI,
EKONOMIKA (04S)



LEIDYKLA
Vilnius TECHNICA 2015

Disertacija rengta 2011–2015 metais Vilniaus Gedimino technikos universitete.

Mokslinis vadovas

prof. habil. dr. Aleksandras Vytautas RUTKAUSKAS (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, ekonomika – 04S).

Vilniaus Gedimino technikos universiteto Ekonomikos mokslo krypties disertacijos gynimo taryba:

Pirmininkas

doc. dr. Jelena STANKEVIČIENĖ (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, ekonomika – 04S).

Nariai

prof. habil. dr. Romualdas GINEVIČIUS (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, ekonomika – 04S),

prof. habil. dr. Remigijus POČS (Rygos technikos universitetas, ekonomika – 04S),

prof. habil. dr. Rimvydas SIMUTIS (Kauno technologijos universitetas, informatikos inžinerija – 07T),

doc. dr. Rima TAMOŠIŪNIENĖ (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, ekonomika – 04S).

Disertacija bus ginama viešame Ekonomikos mokslo krypties disertacijos gynimo tarybos posėdyje **2015 m. gruodžio 14 d. 10 val.** Vilniaus Gedimino technikos universiteto senato posėdžių salėje.

Adresas: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva.

Tel. (8 5) 274 4956; faksas (8 5) 270 0112; el. paštas doktor@vgtu.lt

Pranešimai apie numatomą ginti disertaciją bus išsiųsti 2015 m. lapkričio 13 d. Disertaciją galima peržiūrėti VGTU talpykloje <http://dispace.vgtu.lt/> ir Vilniaus Gedimino technikos universiteto bibliotekoje (Saulėtekio al. 14, LT-10223 Vilnius, Lietuva).

VGTU leidyklos TECHNIKA 2351-M mokslo literatūros knyga

ISBN 978-609-457-862-5

© VGTU leidykla TECHNIKA, 2015

© Lukas Macijauskas, 2015

lukas@macijauskas.com

VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY

Lukas MACIJAUSKAS

TACTICAL ASSET ALLOCATION
BASED ON IRRATIONALITY OF THE
FINANCIAL MARKETS PARTICIPANTS

DOCTORAL DISSERTATION

SOCIAL SCIENCES,
ECONOMICS (04S)



LEIDYKLA
Vilnius TECHNICA 2015

Doctoral dissertation was prepared at Vilnius Gediminas Technical University in 2011–2015.

Scientific Supervisor

Prof. Dr Habil. Aleksandras Vytautas RUTKAUSKAS (Vilnius Gediminas Technical University, Economics – 04S).

The Dissertation Defense Council of Scientific Field of Economics of Vilnius Gediminas Technical University:

Chairman

Assoc. Prof. Dr Jelena STANKEVIČIENĖ (Vilnius Gediminas Technical University, Economics – 04S).

Members:

Prof. Dr Habil. Romualdas GINEVIČIUS (Vilnius Gediminas Technical University, Economics – 04S),

Prof. Dr Habil. Remigijs POČS (Riga Technical University, Economics – 04S),

Prof. Dr Habil. Rimvydas SIMUTIS (Kaunas University of Technology, Informatics Engineering – 07T),

Assoc. Prof. Dr Rima TAMOŠIŪNIENĖ (Vilnius Gediminas Technical University, Economics – 04S).

The dissertation will be defended at the public meeting of the Dissertation Defence Council of Economics in the Senate Hall of Vilnius Gediminas Technical University at **10 a. m. on 14 December 2015**.

Address: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lithuania.

Tel.: +370 5 274 4956; fax +370 5 270 0112; e-mail: doktor@vgtu.lt

A notification on the intend defending of the dissertation was sent on 13 November 2015.

A copy of the doctoral dissertation is available for review at the VGTU repository <http://dspace.vgtu.lt/> and at the Library of Vilnius Gediminas Technical University (Saulėtekio al. 14, LT-10223 Vilnius, Lithuania).

Reziუმé

Disertacijoje nagrinėjamos investavimo finansų rinkoje, naudojant iracionalios finansų rinkų dalyvių elgsenos elementus, galimybės. Literatūros analizė atskleidė, jog diskusija tarp efektyvios rinkos šalininkų ir kritikų tebevyksta iki šių dienų. Jeigu ir akademinėje literatūroje galima rasti daugybę tyrimų parodančių galimus efektyvumo seklumą išnaudojimo metodus, tai efektyvios rinkos teorijos šalininkai į juos lengvai atsako tyrimais, kuriuose aiškiai demonstruojama, jog investiciniams fondams ilgose distancijose nepavyksta aplenkti savo palyginamųjų indeksų. Jeigu rinkos efektyvumo seklumos būtų lengvai išnaudojamos, kodėl tuomet profesionaliems investuotojams nepavyksta tuo pasinaudoti? Taigi šiame darbe siekiama į investicijų valdymo tematiką pažvelgti iš netradicinės perspektyvos, t. y. ginčijant ne pačios rinkos efektyvumą, bet jos dalyvių racionalumą.

Pagrindinis disertacijos tikslas – taikant investuotojų iracionalumu aiškinamų rinkos anomalijų principus, sukurti ir praktiškai pritaikyti investicijų portfelio sprendimų priėmimo paramos sistemą, kuri leistų siekti aukštesnio nei pasyviai valdomo investicijų portfelio pajamingumo ir rizikos santykio. Darbe sprendžiami pagrindiniai uždaviniai: išanalizuoti mokslinę literatūrą apie finansų rinkų efektyvumo globalioje ekonomikoje aspektus, suformuoti universalų trumpalaikių turto klasių kainų indeksų tendencijų finansų rinkose prognozavimo modelį bei empiriškai patikrinti paramos sistemos efektyvumą ir patikimumą naudojant faktinius praėjusio laikotarpio pagrindinių turto klasių duomenis ir investuojant finansų rinkoje realiuoju laiku. Trumpalaikiam finansų rinkų prognozavimui tikslingai pritaikius iracionalios rinkos dalyvių elgsenos aspektus, sukurta patikima ir efektyvi paramos sistema investuotojui.

Disertaciją sudaro įvadas, trys skyriai, bendrosios išvados, naudotos literatūros ir autoriaus publikacijų sąrašai. Pirmame skyriuje nagrinėjama efektyvios rinkos problematika, aptariama iracionalios rinkos dalyvių elgsenos tematika, apžvelgiama postmodernistinės turto alokacijos koncepcija bei iracionalia rinkos dalyvių elgsena paremtos investavimo metodikos. Antrasis skyrius skirtas sprendimų priėmimo paramos sistemos filosofinio pagrindo atskleidimui ir detaliam sistemos sudarymo ir pritaikymo investavimui realioje finansų rinkoje etapų aprašymui. Trečiame skyriuje pateikiami sudarytos sistemos veikimo rezultatai su istoriniais faktiniais pagrindinių turto klasių duomenimis bei apžvelgiami realaus investavimo rezultatai sistemą pritaikius investiciniame fonde.

Disertacijos tema paskelbti 5 straipsniai. Perskaityti 2 pranešimai mokslinėse konferencijose iš jų 1 – kurios medžiaga skelbiama ISI Proceedings duomenų bazėje.

Abstract

This thesis deals with the possibilities of investment in the financial market using the elements of irrational behavior of the participants of financial markets. The analysis of the literature revealed that the discussion between the efficient market's supporters and critics is still relevant.

If in the academic literature can be found many studies that suggest possibilities of the exploitation methods of the efficiency shoals, then the supporters of an efficient market theory respond easily with studies which clearly demonstrate that in the long run investment funds are unable to outperform their benchmark indices. If the market's efficiency shoals would be exploited then we dwell with question why the professional investors are unable to use them? Thus, this work aims to glance at the topic of investment management from non-traditional angle, i.e. not questioning the efficiency of the market, but the rationality of its participants.

The main object of this thesis is to develop and practically use the supporting system for decision making in investment portfolios using the principles interpreted as the irrationality of investors. This system would lead to aim for a superior ratio between yield and risk than a passively managed investment portfolio.

This work is aimed to solve the following tasks: to analyze the scientific literature concerning the aspects of market efficacy, to develop a general model forecasting short-term trends of main asset classes price indexes in the financial markets and empirically experience the efficacy and reliability of supporting system using historical data and investing in financial market in real time.

The thesis consists of introduction, three chapters, general conclusions, literature list and the author's publications list. The first chapter investigates the topic of the effective market, discusses the topic of behavior of irrational market's participants, glances at the concept of postmodern allocation of asset and also at the methods of investment supported by irrational behavior of market's participants. The second chapter is dedicated to decision making support systems philosophical basis for detailed disclosure and for the creation and adaptation of the financial market to invest in the real description of the stage. The third section presents the developed system working results together with the historical facts of the data of the main asset classes, and an overview of the real investment's results whereupon the system was applied in investment fund.

5 articles were published concerning the topic of thesis. 2 papers were presented at scientific conferences, one of which was published in ISI Proceedings data base.

Žymėjimai

Santrumpos

AMH – (angl. *Adaptive Market Hypothesis*) adaptyviosios rinkos hipotezė;

BCAPT – (angl. *Behavioral Capital Asset Pricing Theory*) bihevioristinė kapitalo kainos teorija;

CAPM – (angl. *Capital Assets Pricing Model*) kapitalo aktyvų įkainojimo modelis;

EAFE – (angl. *Europe, Australasia and Far East*) Europa, Australazija ir tolimieji rytai;

EMH – (angl. *Efficient Market Hypothesis*) efektyvios rinkos hipotezė;

ETF – (angl. *Exchange Traded Funds*) biržoje prekiaujamas fondas;

EUR/USD – euro ir Jungtinių Amerikos Valstijų dolerio santykis;

GSCI – (angl. *Goldman Sachs Commodity Index*) Goldman Sachs žaliavų indeksas;

IF – investicinis fondas;

MSCI – (angl. *Morgan Stanley Capital International*) tarptautinė bendrovė Morgan Stanley Capital International Inc;

SMA – (angl. *Simple Moving Average*) paprastieji slankūs vidurkiai;

SF TAA – (angl. *Synergy Finance Tactical Asset Allocation*) Synergy Finance taktinio turto paskirstymo fondas;

S&P 500 – (angl. *Standard and Poors*) standard ir Poors akcijų indeksas;

TER – (angl. *Total Expense Ratio*) bendrasis išlaidų rodiklis.

Turinys

IVADAS	1
Problemos formulavimas.....	1
Darbo aktualumas.....	2
Tyrimų objektas.....	3
Darbo tikslas.....	3
Darbo uždaviniai	3
Tyrimų metodika	3
Darbo mokslinis naujumas	4
Darbo rezultatų praktinė reikšmė	4
Ginamieji teiginiai.....	5
Darbo rezultatų aprobavimas.....	5
Disertacijos struktūra.....	6
1. TEORINIAI FINANSINĖS ELGSENOS ASPEKTAI IR VAIDMUO INVESTUOJANT FINANSŲ RINKOJE	7
1.1. Efektyvios rinkos teorija ir jos problemos.....	7
1.1.1. Efektyvios rinkos koncepcijos ištakos ir teorinis pagrindas	8
1.1.2. Investiciniai fondai prieš palyginamuosius indeksus.....	18
1.1.3. Aktyviai valdomų fondų rezultatų pastovumas	21
1.1.4. Finansų rinkos anomalijos	24

1.2. Iracionalumo samprata ir psichologinis rinkos dalyvių šališkumas priimant investavimo sprendimus	28
1.2.1. Iracionalumo samprata ir tyrimų ištakos.....	29
1.2.2. Iracionalumo tyrimai Lietuvoje	33
1.3. Postmodernistinės turto alokacijos koncepcija.....	34
1.4. Rinkos dalyvių elgsena paremtas investavimas.....	38
1.4.1. Techninės analizės koncepcija.....	38
1.4.2. Investuotojų iracionalumu paremtos taktinės turto alokacijos koncepcija.....	42
1.4.3. Inertiškumas finansų rinkose	44
1.4.4. Slankiųjų vidurkių koncepcija	45
1.5. Pirmojo skyriaus išvados ir disertacijos uždavinių formulavimas.....	46
2. FINANSŲ RINKŲ DALYVIŲ IRACIONALUMU PAREMTOS TAKTINĖS TURTO ALOKACIJOS SPRENDIMŲ PARAMOS SISTEMOS SUDARYMAS..	49
2.1. Investuotojų iracionalumu paremtos taktinės turto alokacijos sprendimų paramos sistemos sudarymo filosofinis pagrindas.....	50
2.1.1. Sistemai priskirtinų savybių analizė	50
2.1.2. Sistemos sudarymo filosofinis pagrindas.....	52
2.2. Investicinių sprendimų paramos sistemos veikimo etapai.....	56
2.2.1. Pagrindinių turto klasių identifikavimas	56
2.2.2. Taktinė turto alokacija naudojant biržoje prekiaujamus fondus	60
2.2.3. Portfelio formavimas naudojant turto klasių inertiškumą.....	66
2.2.4. Slankiaisiais vidurkiais grindžiamas portfelio formavimas	68
2.2.5. Galutinės portfelio struktūros sukūrimas sujungiant slankiųjų vidurkių ir inertiškumo portfelius.....	72
2.3. Sprendimų įgyvendinimo etapas	74
2.4. Antrojo skyriaus išvados	75
3. INVESTUOTOJŲ IRACIONALUMĄ IŠNAUDOJANČIOS TAKTINĖS TURTO ALOKACIJOS SPRENDIMŲ PARAMOS SISTEMOS TAIKYMAS KAPITALO RINKOJE	77
3.1. Investavimo priemonių parinkimas	77
3.1.1. Investavimo priemonių apsibrėžimas	78
3.1.2. Inertiškumo ir slankiųjų vidurkių parametrų imties apsibrėžimas	79
3.1.3. Pirminio portfelio suformavimas.....	81
3.2. Testavimo su istoriniais duomenimis analizė	86
3.2.1. 1980–1990 m. periodas.....	86
3.2.2. 1990–2000 m. periodas.....	89
3.2.3. 2000–2010 m. periodas.....	92
3.2.4. 1980 m. sausio – 2012 m. liepos periodas	95
3.3. Sistemos rezultatai investuojant realioje rinkoje	98
3.3.1. Faktinių sistemos taikymo rezultatų vertinimas pelningumo ir rizikos kontekste.....	98

3.3.2. Faktinių investavimo rezultatų vertinimas konkurencinės aplinkos kontekste.....	102
3.3.2. Faktinių rezultatų vertinimas modelinių – istorinių rezultatų projekcijos kontekste.....	103
3.4. Trečiojo skyriaus išvados	107
BENDROSIOS IŠVADOS	109
LITERATŪRA IR ŠALTINIAI.....	111
AUTORIAUS MOKSLINIŲ PUBLIKACIJŲ DISERTACIJOS TEMA SĄRAŠAS .	123
SUMMARY IN ENGLISH.....	125
PRIEDAI.....	141
A priedas. Bendraautorių sutikimai teikti publikacijose skelbtą medžiagą mokslo daktaro disertacijoje.....	142
B priedas. Autoriaus mokslinių publikacijų disertacijos tema kopijos.....	143

Contents

INTRODUCTION.....	1
Problem formulation	1
Relevance of the thesis	2
Object of the research.....	3
Aim of the thesis	3
Objectives of the thesis.....	3
Research methodology	3
Scientific novelty of the thesis	4
Practical value of the research findings.....	4
Statements to be defended	5
Approval of the research findings	5
Structure of the thesis	6
1. THEORETICAL ASPECTS OF BEHAVIORAL FINANCE AND ROLE FOR INVESTING IN FINANCIAL MARKETS	7
1.1. The theory of effective market and its problems	7
1.1.1. The origins of the efficient market concept and theoretical basis.....	8
1.1.2. Investment funds against benchmarks	18
1.1.3. Consistency of actively managed funds' results	21
1.1.4. Financial market anomalies	24
1.2. The concept of irrationality and psychological bias of market participants and their investment decisions.....	28
1.2.1. The irrationality concept and research origins.....	29

1.2.2. Irrationality`s research in Lithuania	33
1.3. The concept of post-modern asset allocation	35
1.4. Market participants` behavior based investment.....	38
1.4.1. Technical analysis concept.....	38
1.4.2. Financial market participants irrationality-based tactical asset allocation	42
1.4.3. Momentum in financial markets.....	44
1.4.4. Moving averages concept.....	45
1.5. Conclusions of the first chapter and the formulation of the objectives of the thesis	46
2. THE FINANCIAL MARKETS PARTICIPANTS IRRATIONALITY-BASED TACTICAL ASSET ALLOCATION DECISION MAKING SUPPORT SYSTEM DEVELOPMENT	49
2.1. The philosophical basis of the financial markets participants irrationality based tactical asset allocation.....	50
2.1.1. Analysis of characteristics possessed by the system	50
2.1.2. The philosophical basis of the decision making support system	52
2.2. The operational phases of the investment decisions support system.....	56
2.2.1. The identification of main asset classes	56
2.2.2. Tactical asset allocation using the exchange traded funds	60
2.2.3 The formation of investment portfolio using momentum of asset classes	66
2.2.4. The formation of investment portfolio using moving averages.....	68
2.2.5. The final structure of investment portfolio constructiion by combining momentum and moving average portfolios.....	72
2.3. The phase of decisions implementation	74
2.4. Conclusions of the second chapter	75
3. FINANCIAL MARKET PARTICIPANTS IRRATIONALITY-BASED DECISION SUPPORT SYSTEM APPLICATION.....	77
3.1. Investment tools selection	77
3.1.1. Invstment tools definition.....	78
3.1.2. Momentum and the moving averages parameters definition.....	79
3.1.3. Formation of primary portfolio	81
3.2. The analysis of investment results with historical data	86
3.2.1. 1980–1990 year period.....	86
3.2.2. 1990–2000 year period.....	89
3.2.3. 2000–2010 year period.....	92
3.2.4. 1980 January–2012 July.....	95
3.3. Factual system investment results in financial market.....	98
3.3.1. Factual investment results evaluation in the context of risk and profitability.....	98
3.3.2. Factual investment results evaluation in the competitive environment context	102

3.3.3. Factual investment results evaluation in the context of historical model back-test rejections	103
3.4. Conclusions of the third chapter	107
GENERAL CONCLUSIONS	109
REFERENCES	111
LIST OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS BY THE AUTHOR ON THE TOPIC OF THE DISSERTATION.....	123
SUMMARY IN ENGLISH.....	125
ANNEXES*	141
Annex A. The co-authors' agreements to provide published material of the joint publications in the doctoral dissertation.....	142
Annex B. Copies of scientific publications by the author on the topic of the dissertation.	143

* The annexes are supplied in the enclosed compact disk.

Įvadas

Problemos formulavimas

Finansų rinkose vyraujantis neapibrėžtumas yra vienas pagrindinių aspektų, prie kurio privalo prisitaikyti visi ekonomikos subjektai ir finansų rinkos dalyviai. Dažnai pabrėžiama, kad rinkų stochastiškumą lemia ekonominės ir centrinių bankų politikos pokyčiai, skirtingi ekonomikos augimo tempai, produktyvumo kaita, žaliavų kainų tendencijos ir kita. Tačiau, prieš pradėdant gilintis į jų tarpusavio sąveiką ir koreliacijas, būtina atsižvelgti į tai, kad visi šie veiksniai taip pat nėra pastovūs ir vystantis pasauliui kartu kinta.

Dar prieš 50 metų ekonominių ir socialinių veiksnių analizę ir tarpusavio priklausomybės tyrimus atlikti buvo itin sudėtinga, mat trūko statistinių duomenų ir skaičiavimo priemonių, taigi to meto mąstytojai ir tyrėjai kur kas daugiau dėmesio galėjo skirti pamatiniams finansų rinkų konjunktyros klausimams ir filosofiniam rinkos veikimo pagrindui. Šiomis dienomis dėl informacinių technologijų proveržio per pastaruosius kelis dešimtmečius statistinės analizės ir matematinio modeliavimo galimybės gerokai padidėjo. Taigi natūralu, jog, atsiradus techninėms galimybėms, vis labiau imamasi tyrinėti ar identifikuoti konkrečius įvairių ekonominių veiksnių parametrus ir tarpusavio koreliacijas per daug nesigilinant, ar jų sprendinys apskritai turi praktinį pagrindą būti naudingas bendrame vis besikeičiančios kapitalistinės sistemos kontekste. Kitaip tariant, užuot bandžius

išsiaiškinti, kokios yra žaidimo taisyklės ir kas jas diktuoja, skubama kurti efektyviausias laimėjimo strategijas. Problema ta, kad taisyklės keičiasi, o kartais pats žaidimas tėja elementari statistinė iliuzija.

Kaip parodė pastarojo dešimtmečio įvykiai globalinėse finansų rinkose, kai 2007 m. subliuško JAV nekilnojamojo turto burbulas, po kurio dar iki šių dienų jaučiami per pasaulį nusiritusios krizės padariniai, pastebėti ir sėkmingai sureaguoti į besikeičiančias taisykles nesugebėjo ne tik paprasti investuotojai, bet ir žymiausi ekonomistai, profesionalų valdomi investiciniai fondai ar net centriniai bankai. Iki tol egzistavusioms koreliacijoms tarp pagrindinių turto klasių sugriuvus, absoliuti dauguma finansų rinkų dalyvių patyrė didžiulių nuostolių ir tam tikrais atvejais buvo nubrauktas daugiau nei 10 metų ekonominis rezultatas. Taigi, siekiant ateityje išvengti panašaus masto problemų, atsiranda būtinybė sugrįžti prie fundamentalių klausimų ir pamėginti atrasti tuos veiksnius, kurie galėtų padėti sureaguoti į potencialų žaidimo taisyklių pasikeitimą. Tam pravartu nustatyti tuos fundamentalius veiksnius, kurie visose situacijose lieka nepakitę. Vienas tokių veiksnių – patys finansų rinkų dalyviai, o turint omenyje tai, kad finansiniai burbulai ir paskui vykstančios krizės yra linkusios pasikartoti, greičiausiai nesi-keičia ir jų elgsena.

Darbo aktualumas

Klasikinėje ekonomikos teorijoje teigiama, kad finansų rinkų dalyviai yra racionalūs ir savo sprendimais siekia maksimalios ekonominės naudos, tačiau kaip jau iš praktikos žinome, ši koncepcija nėra tvari. Taigi kyla poreikis ne tik kritiškai iš naujo pažvelgti į nusistovėjusias prognozavimo metodikas, bet taip pat suaktyvinti visiškai naujų ir alternatyvių investicijų valdymo koncepcijų paiešką. Vienas galimų kelių siekiant šio tikslo yra efektyvios rinkos teoriją tirti atmetant vis dar daug palaikymo sulaukiančią *homo economicus* koncepciją ir investavimo problematiką nagrinėti žiūrint iracionalaus rinkos dalyvio rakursu.

Tinkamai sukurtas, eksperimentiškai patikrintas ir optimizuotas iracionalią rinkos dalyvių elgseną prognozuojantis modelis gali tapti investuotojui patikima, pelninga ir nuosaikiai rizikinga sprendimų priėmimo paramos sistema.

Iracionalios rinkos dalyvių elgsenos koncepcijos integravimas į modelį leidžia pasiekti optimalų pelno ir rizikos santykį. Tokia paramos investuotojui sistema gali būti sėkmingai taikoma ne tik asmeninio portfelio formavimui, bet ir institucinių investuotojų ar investicinių fondų veiklai bei valstybės finansų valdymui.

Tyrimų objektas

Disertacijoje tiriama iracionalia finansų rinkų dalyvių elgsena paremta taktinė turto alokacija.

Darbo tikslas

Sukurti ir praktiškai pritaikyti taktinės turto alokacijos sprendimų priėmimo paramos sistemą, kuri, išnaudojant iracionalią finansų rinkų dalyvių elgseną, leistų pasiekti aukštesnę nei pasyviai valdomo lygių proporcijų investicijų portfelio pajamingumo ir rizikos santykį.

Darbo uždaviniai

1. Išanalizuoti mokslinę literatūrą apie finansų rinkų efektyvumo koncepcijos požiūrius bei išgryninti efektyvios rinkos kritikų argumentus, kuriais remiantis būtų galima ieškoti ir kurti naujas investicinių valdymo koncepcijas bei tobulinti esamas metodikas.
2. Išnagrinėti rinkos dalyvių elgsena grindžiamus investavimo metodus ir jų pritaikymo galimybes kuriant taktinės turto alokacijos sprendimų priėmimo paramos sistemas.
3. Suformuoti universalų trumpalaikių turto klasių kainų indeksų tendencijų finansų rinkose prognozavimo modelį, kuris savarankiškai gebėtų prisitaikyti prie esamos rinkos situacijos ir periodiškai generuoti taktinės turto alokacijos signalus.
4. Empiriškai patikrinti paramos sistemos efektyvumą ir patikimumą naudojant faktinius praėjusio laikotarpio pagrindinių turto klasių duomenis ir investuojant finansų rinkoje realiuoju laiku.

Tyrimų metodika

Siekiant įgyvendinti darbe numatytus tikslus, pasitelkta mokslinių šaltinių analizė, sintezė ir apibendrinimas, teorinių ir eksperimentinių tyrimų analizė, taikant analitinius skaitinius metodus bei eksperimentus, naudojant istorinius ir realaus laiko pagrindinių turto klasių indeksų duomenis. Konceptualiosioms nuostatomis, susijusioms su finansų rinkos dėsningumais ir portfelio teorijos modeliais analizuoti buvo naudoti lyginamosios analizės, loginės ir sisteminės analizės metodai. Taktinės turto alokacijos portfelio sprendimų paramos sistemai sudaryti ir detalizuoti taikyti sintezės, konkretizavimo, apibendrinimo metodai. Sudaryto investicijų

portfelio valdymo algoritmo galimybėms atskleisti ir gautiems rezultatams apdoroti buvo panaudoti matematinės-statistinės analizės, imitacinio modeliavimo ir erdvinės analizės metodai.

Darbo mokslinis naujumas

1. Pasielkiant bendrosios finansinės elgsenos (angl. Behavioral finance) teorijos principus, kurie apima kognityvinių problemų sampratą ir jų priežastingumą, sukonstruotas investicinės elgsenos modelis.
2. Pasiūlytas naujas investicijų portfelio konstravimo algoritmas, kuris leidžia standartinę akcijų ir obligacijų diversifikavimo koncepciją patikimai ir minimaliomis sąnaudomis praplėsti iki ženkliai platesnio pagrindinių turto klasių komplekto (akcijos, obligacijos, nekilnojamasis turtas, auksas, grynieji pinigai ir žaliavos). Sukurtas algoritmas sugeba savarankiškai adaptuotis prie esamos rinkos situacijos ir ekonominio ciklo stadijos, todėl jį pritaikant ilgų laikotarpių investiciniuose portfeliuose pasiekiamas aukštesnis nei pasyvaus portfelio pelningumo ir rizikos santykis.

Darbo rezultatų praktinė reikšmė

Disertacijoje sudarytas investicijų portfelio konstravimo algoritmas yra itin universalus ir lengvai pritaikomas investuojant į pagrindinių turto klasių indeksus, todėl, dėka minimalių sistemos palaikymo sąnaudų, jo principais gali pasinaudoti įvairius interesus turintys investuotojai – tiek namų ūkiai, valdydami savo asmeninius investicijų portfelius, tiek profesionalūs instituciniai investuotojai ar net centriniai bankai.

Sukurta koncepcija valdomo investicijų portfelio koreliacija su pagrindinėmis turto klasėmis yra nedidelė, taigi toks portfelis kaip alternatyvi turto klasė ar diversifikavimo instrumentas gali būti naudojamas klasikiniuose ar pasyviuose portfeliuose.

Nuo 2012 m. liepos mėn. sistema taikoma *Synergy Finance Tactical Asset Allocation* investiciniame fonde. Sukurtos sprendimų priėmimo paramos sistemos prekybos realioje rinkoje rezultatai parodė, jog disertacijoje pristatyta taktinės turto alokacijos koncepcija 2013 ir 2014 kalendoriniais metais savo pelningumu aplenkė net 60–70 % kitų panašaus pobūdžio globaliai investuojančių rizikos kapitalo fondų.

Sudarytas investicijų portfelio valdymo algoritmas yra pakankamai išbaigtas, todėl gali būti panaudotas studijų tikslams ir pritaikytas tobulinant esamas investavimo strategijas. Darbe pristatyta investavimo filosofija yra naudinga investuotojų nuovokumo ugdymui ir investavimo kultūros Lietuvoje plėtotei.

Ginamieji teiginiai

1. Globaliai finansų rinkai yra būdingos efektyvumo seklumas, nes jos rinkos dalyviai ir jų veiksmai nėra visada racionalūs ir orientuoti į maksimalaus pelno siekimą. Sisteminiis rinkos dalyvių iracionalumas sudaro galimybes formuoti finansiniams burbulams ir paskui einančioms krizėms.
2. Finansų rinkų prognozavimui tikslingai pritaikius iracionalią finansų rinkų dalyvių elgseną ir jos principus panaudojus konstruojant taktinės turto alokacijos algoritmus galima sukurti patikimą ir efektyvią paramos sistemą investuotojui.
3. Investicinių sprendimų galimybių aibę būtina nagrinėti atsižvelgiant į pagrindinių turto klasių kainų kitimo dinamiką, kadangi tokiu būdu gali būti sudarytas portfelis, kuris leidžia efektyviai prisitaikyti prie besikeičiančio finansų rinkų psichologinio klimato.
4. Naudojant rinkos dalyvių iracionalumu pagrįstą investicijų portfelio sprendimų paramos sistemą finansų rinkoje įmanoma aptikti rinkos efektyvumo seklumas. Apjungus iracionalią rinkos dalyvių elgseną išnaudojančias slankiųjų vidurkių ir inertiškumo strategijas, galima pasiekti daugiau nei dvigubai didesnę už pasyviai valdomo lygių proporcijų turto klasių krepšelio pelningumo (metinės grąžos) ir rizikos (maksimalaus investicinio portfelio vertės kritimo) santykį.

Darbo rezultatų apibavimas

Disertacijos tema paskelbti 5 straipsniai: (Macijauskas 2010; Macijauskas 2011, Macijauskas 2012a; Macijauskas 2012b; Macijauskas, Maditinos, 2014).

Disertacijoje atliktų tyrimų rezultatai buvo paskelbti 2 mokslinių konferencijų medžiagoje, taip pat šiose konferencijose skaitytuose pranešimuose:

- Tarptautinėje konferencijoje *Verslas ir vadyba 2012*, Vilniuje;
- Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijoje *Mokslas: Lietuvos ateitis 2011*, Vilniuje.

Disertacijos struktūra

Disertaciją sudaro įvadas, 3 skyriai, bendrosios išvados, literatūros sąrašas, publikacijų sąrašas ir priedai. Bendra darbo apimtis – 141 puslapis, 27 paveikslai, 29 lentelės ir 11 formulių. Rašant disertaciją buvo panaudoti 205 literatūros šaltiniai.

1

Teoriniai finansinės elgsenos aspektai ir vaidmuo investuojant finansų rinkoje

Šio skyriaus tikslas – apžvelgti efektyvios rinkos teorijos koncepciją ir jos spragas, atskleisti finansinės elgsenos vaidmenį investuojant finansų rinkoje, aptarti rinkos dalyvių racionalumo tematiką ir masių elgsenos principus, kuriais remiantis būtų galima suformuluoti alternatyvaus investavimo strategijų filosofinį pamatą. Šio skyriaus tematika buvo paskelbtos keturios publikacijos (Macijauskas 2010, 2012a, 2012b; Macijauskas, Maditinos 2014).

1.1. Efektyvios rinkos teorija ir jos problemos

Pagrindinė investuotojo užduotis – atsižvelgiant į poreikius sudaryti portfelį, kuriame būtų suderinta rizika ir priimtinas pajamingumas, taip pat pagerinti investavimo sąlygas, suteikiant finansinių priemonių visumai tokias investavimo charakteristikas, kurios būtų nepasiekiamos atskirai pasirinkus vieną ar kitą finansinę priemonę (CFA Institute 2009). Investicijų valdymas suprantamas kaip apibrėžtu

metodų ir technologinių galimybių visuma, leidžianti išsaugoti pirmines investavimo lėšas, pasiekti didžiausią pajamingumo lygį, užtikrinti vertybinių popierių portfelio likvidumą.

Pirminis investavimo į finansų rinką tikslas – išsaugoti ar padidinti investuotojo turimo kapitalo vertę. Investavimas – tai mechanizmas, kuriuo asmenys, turintys tuo laikotarpiu laisvų lėšų, gali suteikti galimybę jas naudoti tiems, kuriems tuo metu lėšų trūksta. Taigi investavimo procese galima sugretinti lėšų (fondų) tiekėjus su lėšų (fondų) vartotojais, kuriems lėšos reikalingos savo numatytai veiklai vykdyti ar plėsti.

Klasikinėje investavimo literatūroje teigiama, kad finansų rinkos yra efektyvios ir į dabartines kainas jau yra įskaičiuota visa prieinama informacija (Fama 1970). Kitaip tariant, tik pasirodžius naujai informacijai, rinkos dalyviai akimirksniu ją pasinaudoja, ir dėl to kaina automatiškai tampa pusiausviroji (Malkiel 1992). Tai reiškia, kad investuotojams sistemingai nuspėti akcijų kainų kryptį ar kitaip uždirbti daugiau, nei brangsta bendras akcijų krepšelis, ilgainiui turėtų būti neįmanoma. Būtent šia nuostata remiantis buvo sukonstruota vadinamoji efektyvios rinkos teorija (angl. *efficient market hypothesis*, EMH).

Visgi po pastarojo meto įvykių, kai vien per pirmąjį XXI amžiaus dešimtmetį globalinės rinkos patyrė dvi didelio masto krizes, kurių racionalioje efektyvios rinkos teorijoje neturėtų pasitaikyti, diskusijoms apie rinkų (ne)efektyvumą skiriama vis daugiau dėmesio.

1.1.1. Efektyvios rinkos koncepcijos ištakos ir teorinis pagrindas

Dar XVI amžiuje žymus italų kilmės matematikas Girolamo Cardano savo veikale apie tikimybių vaidmenį azartiniuose žaidimuose „*Liber de Ludo Aleae*“ (Cardano 1564) rašė, kad esminis visų lošimų principas yra tai, jog visi dalyviai turi vienodas dalyvavimo žaidime sąlygas (pvz., lošimo kauliukas vienodas visiems, o tikimybė išridenti skaičių yra lygi 1/6). Taigi toks sąlygų vienodumas buvo vienas pagrindinių kriterijų siekiant, kad žaidimas būtų teisingas ir tam tikra prasme efektyvus.

1863 m. akcijų brokeris iš Prancūzijos Jules Regnault pažymėjo, kad kuo ilgiau laikome nusipirkę akciją, tuo daugiau turime galimybių uždirbti ar prarasti iš jos kainos svyravimo. Jis teigė, kad kainos nuokrypiai tiesiogiai proporcingi laiko kvadratinei šakniai (Regnault 1863)

1880 m. britų fizikas John William Strutt savo darbuose su garso vibracijomis buvo vienas pirmųjų mokslininkų, pradėjusių konkretinti atsitiktinio žingsnio (angl. *random walk*) sąvoką (Rayleigh 1880). Kitas žymus britų logikas ir filosofas John Venn 1888 m. taip pat parodė supratimą apie atsitiktinio žingsnio koncepciją ir Brauno judėjimą (Venn 1888). 1889 m. efektyvių rinkų sąvoka buvo aiškiai paminėta ir George Gibson knygoje „Akcijų rinkos Londone, Paryžiuje ir

Niujorke“ (Gibson 1889). Kitais metais pasirodė žymioji Alfred Marshall knyga „Ekonomikos principai“ (Marshall 1890).

1900 m. prancūzų matematikas Louis Bachelier savo daktaro disertacijoje (Bachelier 1900) suformulavo matematinius Brauno judėjimo principus ir padarė išvadą, kad, žiūrint iš ekonominės perspektyvos, spekuliacinės prekybos nauda investuotojui yra lygi nuliui.

XX a. pradžioje akademinėje visuomenėje vis labiau imta domėtis ir atsitiktinio žingsnio teorijos samprata. Profesorius ir Karališkosios draugijos narys Karl Pearson akademiniam sluoksniui pristatė terminą *atsitiktinis žingsnis* (Pearson 1905). Brauno judėjimą nagrinėjo ir lenkų mokslininkas Marian Smoluchowski (Von Smoluchowski 1906). Bachelier argumentų taip pat galima rasti Andre' Barriol knygoje apie finansinius sandorius (Barriol 1908). Tais pačiais metais, remdamasis Bachelier išvadomis, De Montessus išleido knygą apie matematinių tikimybių vaidmenį ir galimą jų taikymą finansuose (de Montessus, 1908). Langevin sukūrė Brauno judėjimo stochastinę diferencialinę lygtį (Langevin 1908).

1912 m. George Binney Dibblee formulavo pasiūlos ir paklausos sąveikos dėsnius (Dibblee 1912). Po kelerių metų Bachelier išleido itin didelio pasisekimo sulaukusią knygą „Le Jeu, La Chance et le Hasard“ („Žaidimas, galimybė ir rizika“) (Bachelier 1914). Atsitiktinio žingsnio koncepcijai vis populiarėjant, F. W. Taussig išleido veikalą „Ar rinkos kaina apibrėžta?“ (Taussig 1921), o 1923 m. anglų ekonomistas John Maynard Keynes aiškiai pareiškė, kad investuotojai finansų rinkose sulaukia pasisekimo ne dėl to, kad geba teisingai nuspėti ateities įvykius, bet dėl prisiimamos didelės rizikos (Keynes 1923). Ekonomistas Frederick MacCauley akcijų kainų svyravimo tendencijas sugretino tikimybių skirstiniu gautą metant lošimų kauliuką (MacCauley 1925).

Cowles (1933) analizavo investicijų profesionalų darbą ir padarė išvadą, kad sėkmingai prognozuoti akcijų rinkos tendencijas analitikams ilgainiui nepavyksta. Šią savo išvadą jis taip pat pateikė ir tyrime, atnaujintame 1944 m. (Cowles 1944). Jam savo tyrimų išvadomis pritarė ir Holbrook Working. Jis padarė išvadą, kad spekuliacinis akcijų rinkoje yra tarsi lošimas loterijoje (Working 1934). 1936 m. Keynes pristatė bendrąją užimtumo, palūkanų ir pinigų teoriją (Keynes 1936). Šiame darbe jis vertybinių popierių rinką palygino su grožio konkursu, kur nugalėtojas dažnai išrenkamas subjektyviai.

Kitą dešimtmetį į akademikų akiratį vėl sugrįžo tyrimai, kuriuos atliekant nagrinėjama atsitiktinio žingsnio tematika. Harry Roberts pademonstravo, kad atsitiktinio žingsnio koncepcija turi didelių panašumų su realios akcijų rinkos tendencijomis (Harry 1959), o M. F. M Osborn parodė, jog pagrindinių akcijų kainų logaritmas „paklūsta“ Brauno judėjimo koncepcijai, ir pateikė įrodymų, patvirtinančių Juleso Regnaulto pastebėjimus apie akcijų kainų nuokrypių tiesioginį proporcingumą laiko kvadratinei šakniai (Osborne 1959).

Metais vėliau Larson (1960) pristatė naujus laiko eilučių analizės metodų taikymo būdus ir konstatavo, kad kainų pokyčių pasiskirstymas didžiąją laiko dalį yra labai artimas Gauso normaliajam skirstiniui, tačiau likusią laiko dalį pasitaiko statistiškai reikšmingai nuo normaliojo skirstinio prognozuojamos projekcijos išsiskiriančių pokyčių (Larson 1960). Panašius tyrimus atlikęs Paul H. Cootner taip pat padarė išvadą, jog teiginys, kad akcijų rinka visiškai paklūsta atsitiktinio žingsnio koncepcijai, yra neteisingas (Cootner 1964). John F. Muth pristatė racionalių lūkesčių teoriją ekonomikoje (Muth 1961).

Po kelerių metų Berger ir Mandelbrot (1963) pristatė naują klaidų grupavimo modelį telefoninėse plokštėse, kurį pasiūlė taikyti akcijų prekyboje. Autoriai savo išvadose konstatavo, kad akcijų kainų pokyčiai labiau primena Pareto-Levy pasiskirstymą, o ne tradicinį Gauso (Berger ir Mandelbrot 1963). Tais pačiais metais Ganger ir Morgenstern atliko akcijų kainų spektrinę analizę ir nustatė, jog trumpo laikotarpio tendencijos paklūsta atsitiktinio žingsnio teorijos dėsningumui, o ilgesnių periodų analizė statistiškai reikšmingų rezultatų neparodė (Granger ir Morgenstern 1963). Mandelbrot, testuodamas naują akcijų kainų elgsenos modelį, naudojo natūraliuoju logaritmu išreikštus kainų pokyčius, Gauso skirstinį jis pakeitė kur kas stabilesniu Pareto pasiskirstymu (Mandelbrot 1962).

Metais vėliau Godfrey su kolegomis išspausdino „Akcijų rinkų elgsenos atsitiktinio žingsnio teoriją“ (Godfrey *et al.* 1964). 1965 m. Bachelier išvadą, kad spekuliacijos akcijų rinkose ekonominės naudos investuotojui nesuteikia, taikydamas tuo metu labai populiarią Martingalo koncepciją (angl. *martingale*), patvirtino Samuelsonas (Samuelson 1965). Martingalo pagrindas yra sąžiningo lošimo hipotezė, kuri teigia, kad lošimas yra teisingas tuomet, kai kiekvienu laiko momentu žinant ankstesniųjų n lošimų rezultatus ($n + 1$), tikėtinas lošimo laimėjimas yra toks pats kaip ir n lošimo laimėjimas.

Martingalas yra atsitiktinis procesas $\{P_t\}$, tenkinantis sąlygą:

$$E(P_{t+1} | P_t, P_{t-1}, \dots) = P_t \quad (1.1)$$

arba

$$E(P_{t+1} - P_t | P_t, P_{t-1}, \dots) = 0. \quad (1.2)$$

Jei P_t žymi lošime laimėtą sumą per periodą momentu t , tai sąžiningas lošimas yra toks, kurio tikėtinas laimėjimas kitu periodu yra lygus šio periodo laimėjimui. Taip pat galima sakyti, kad lošimas yra sąžiningas, jei tikėtinas laimėjimų prieaugis, atsižvelgiant į lošimo istoriją, bet kuriuo periodu yra nulis.

Jei P_t yra akcijos kaina momentu t , tai martingalo hipotezė teigia, kad „geriausia“ rytojaus kainos prognozė yra tiesiog šios dienos kaina. Kitaip dar galima būtų pasakyti, kad tikėtinas akcijos kainos pokytis, remiantis istorija, yra 0. Tai reiškia, kad akcijos kainos augimas yra tiek pat tikėtinas kiek ir kainos mažėjimas. Martingalo hipotezė teigia, kad „geriausia“ rytojaus kaina yra tiesiog

šios dienos kaina, kai „geriausia“ reiškia turinti minimalią mažiausių kvadratų paklaidą. Šis efektyvumo aspektas veda prie išvados, kad kuo efektyvesnė rinka, tuo labiau atsitiktinė yra rinkos generuojamų kainų seka, ir efektyviausia rinka yra ta, kurioje kainų pokyčiai yra visiškai atsitiktiniai ir neprognuojami.

1965-ieji taip pat pasižymėjo ir tuo, jog Sharpe, apibendrinamas savo darbus ir to meto portfelinių finansų teorinį pagrindą, pateikė modelį, žinomą kaip CAPM (pagrindinio kapitalo kainos modelis), pagal kurį vertybinių popierių pajamingumas yra tiesiog proporcingas β koeficientui (Sharpe 1964). Šiame modelyje mokslininkas išskyrė sisteminę ir nesisteminę riziką, kurią galima sumažinti diversifikacijos būdu. Būtent už šį sisteminės rizikos interpretavimo modelį 1990 m. ir už nuopelnus ekonomikai W. Sharpe buvo apdovanotas Nobelio premija.

Fama (1965) buvo vienas pirmųjų mokslininkų, pradėjęs iš esmės nagrinėti efektyvios rinkos tematiką. Remdamasis savo kiekybinių tyrimų išvadomis jis teigė, kad akcijų kainų tendencijos visiškai paklūsta atsitiktinio žingsnio koncepcijai (Fama 1965). Tuo pat metu Samuelson pateikė formalių ekonominių argumentų, remiančių supratimą, kad rinkos veikia atsitiktinio žingsnio principu (Samuelson 1965). Šie darbai suformavo stiprų kritikos pagrindą tiek fundamentalios, tiek techninės analizės šalininkų argumentams, kad rinkų tendencijas galima prognozuoti. Mandelbrot pateikė vienas pirmųjų teoremų, rodančių, kaip konkurencingoje rinkoje veikiant racionaliems ir rizikai neutrauliems investuotojams, akcijų grąža nenuspėjama ir akcijų vertė bei kainos seka Martingalo principą (Mandelbrot 1966).

Atsižvelgdamas į Fama darbus, Harry Roberts taip pat nagrinėjo efektyvios rinkos teoriją, kurios koncepciją, atsižvelgamas į kritikų pastabas, praplėtė iki silpnosios ir stipriosios formų (Roberts 1967). Vėliau jas skirti savo darbuose pradėjo ir pats Fama, kuris efektyviosios rinkos hipotezę išskaidė į tris formas (Fama 1970):

1. Silpnąją (angl. *weak form*), kai akcijos kaina perteikia visą informaciją apie šios akcijos prekybą (faktinius ir realiojo laiko akcijų kainų duomenis, dividendus, prekybos apimtį).
2. Vidutinę (angl. *semi-strong form*), kai akcijos kaina adekvačiai sujungia visą viešai prieinamą informaciją.
3. Stipriąją (angl. *strong form*), kai akcijos kaina atitinkamai reaguoja į visą viešai ir ne viešai pateikiamą informaciją.

Kemp ir Reid (1971), atlikę tyrimus, padarė išvadą, kad rinkose dažnai pasitaiko tokių kainos kitimo tendencijų, kurių niekaip negalima paaiškinti atsitiktinio žingsnio koncepcija (Kemp ir Reid 1971). Kad rinkos nėra visiškai efektyvios, 1972 m. savo darbe nagrinėjęs kainos pokyčius po pirminių viešųjų akcijų platinimų sutiko ir Scholes (Scholes 1972). LeRoy pademonstravo, kad didelių kainų svyravio rizikos vengiančių investuotojų elgsena nepaklūsta

Martingalo principui (LeRoy 1973). Tais pačiais metais Malkiel išleido žymiąją knygą apie finansų rinkas „Atsitiktinis pasivaikščiojimas Volstrytu“ (angl. *A Random Walk Down Wall Street*) (Malkiel 1973). Po kelerių metų Osborne (1977) publikavo darbą, kuriame iš fiziko perspektyvos aptarė įvairius rinkos formavimo, atsitiktinio vaikščiojimo ir kitų koncepcijų statistinį interpretavimą (Osborne 1977). Tais pačiais metais Beja (1977) pademonstravo, kad realybėje efektyvių rinkų koncepcija neįmanoma (Beja 1977). Ball (1978) nagrinėjo kainų pokyčius po viešo įmonių rezultatų paskelbimo ir padarė išvadą, kad rezultatų skelbimo periodams būdingi didesni svyravimai (Ball 1978).

Jensen 1978 m. suformulavo savo rinkos efektyvumo apibrėžtį, kuria teigiama, kad rinka yra efektyvi informacinės aibės θ_t atžvilgiu tuomet, kai neįmanoma gauti ekonominio pelno iš akcijų prekybos naudojantis θ_t informacine aibe (Jensen 1978).

Lucas (1978), sukonstravęs teorinį racionalių rinkos agentų modelį, pademonstravo Martingalo principo realioje rinkoje trapumą (Lucas 1978). Kitais metais Shiller tyrimo rezultatai parodė, kad ilgo laikotarpio palūkanų normų kintamumas yra kur kas didesnis, nei jį prognozuoja investuotojų lūkesčius nagrinėjantys modeliai (Shiller 1979).

1980 m. Sanford J. Grossman ir Joseph E. Stiglitz (Grossman ir Stiglitz 1980) parodė, kad absoliutus rinkos efektyvumas nėra įmanomas, mat informacijos surinkimas ir analitinis jos interpretavimas turi savo sąnaudas, taigi kainos negali akimirksniu idealiai prisitaikyti prie visiems viešai prieinamos informacijos srauto. Kitų atveju analitinius išteklius naudojantys ir sąnaudų patiriantys investuotojai negautų ekonominės naudos. Taigi vadovaujantis šia logika galima daryti išvadą, jog teoriškai įmonių analizė (ekonominių rodiklių, naujienų ir pan.) turėtų suteikti investuotojams konkurencinį pranašumą, kuris efektyvios rinkos teorijoje neegzistuoja. 1981 m. LeRoy su kolega Porter (LeRoy ir Porter 1981) nagrinėjo akcijų rinkos tendencijas i akcijų kainų kintamumą ir, remdamiesi savo tyrimo išvadomis, atmetė efektyvios rinkos koncepciją. Shiller (1981) pademonstravo, kad akcijų kainų pokyčių mastas yra per didelis, jog tai būtų galima paaiškinti vien tik dividendų ar kitų rodiklių, darančių įtaką kainos judėjimui, pokyčiais (Shiller 1981). Roll (1984) tyrė JAV apelsinų sulčių prekybą ateities sandorių rinkoje ir nustatė, kad kainų pokyčiai yra per daug nepastovūs norint tai paaiškinti vadovaujantis efektyvios rinkos koncepcija (Roll 1984). 1985 m. Werner F. M. De Bondt ir Richard Thaler savo tyrimais nustatė, jog investuotojai linkę per smarkiai reaguoti į įvairias rinkos naujienas. Šios išvados sustiprino silpnos efektyvios rinkos formos koncepcijos pamatą. Taip buvo sudaryta terpė išsamesniems investuotojų elgsenos tyrimams (De Bondt ir Thaler 1985).

Marsh ir Merton (1986), taikydami panašią į Shiller metodiką, kur kainų pokyčiai gretinami su istorinėmis kintamumo normomis, padarė išvadą, kad toks tyrimų metodas nėra tinkamas rinkų racionalumui testuoti. Autoriai taip pat pateikė

praktinius efektyvios rinkos teorijos atmetimo aspektus (Marsh ir Merton 1986). Visgi Summers (1986) savo darbe rašė, kad tuometiniai statistiniai tyrimai nėra tinkami arba turi tik labai nedidelį statistinį reikšmingumą, kad būtų galima patvirtinti ar atmesti rinkos efektyvumo koncepciją (Summers 1986). Tais pačiais metais Black (1986) taip pat nagrinėjo efektyvios rinkos koncepciją. Jis efektyviają rinką apibrėžė kaip tokią, kur kaina svyruoja dviejų verčių reikšmės ribose. Čia kaina turi būti didesnė už pusę vertės reikšmės ir mažesnė už dvigubą vertės reikšmę (Black 1986).

French ir Roll (1986) savo tyrimais nagrinėjo turto klasių kainų pokyčius prekybos valandomis ir po oficialios prekybos. Savo išvadose jie konstatavo, kad per reguliariąją prekybą kainos yra kur kas mažiau pastovios nei po prekybos sesijos. Autoriai taip pat padarė išvadą, kad tai lemia prekiautojų, kurie savo sprendimus priima naudodamiesi privačia informacija ir nagrinėdami kainų judėjimą realiuoju laiku, elgsena (French ir Roll 1986). Kitaip tariant, rinkos kainų tendencijos taip pat generuoja tam tikrą naujos informacijos srautą, kas tarsi uždaramė rate automatiškai veikia ir tolesnes kainų kitimo tendencijas.

Kitais metais globaliose rinkose nutiko precedento neturintis įvykis, kai be jokių didelių makroekonominių ar politinių naujienų akcijų kursai per dieną labai krito. 1987 m. spalio 19 d. JAV akcijų indeksas *Dow Jones Industrial Average* nukrito 22,61 %, ir ta diena iki šiol vadinama juodoju pirmadieniu (*Black Monday*). Tokie neregėto masto trumpalaikiai svyravimai sudavė didžiulį smūgį efektyvios rinkos teorijos šalininkams, mat, remiantis principu, kad rinką viską įskaičiuoja, tokių kritimų būti neturėtų. Reikia pažymėti tai, kad investuotojai per dieną didžiulių nuostolių patyrė ne tik JAV. Analogiškas kritimas tą pačią dieną fiksuotas Azijoje ir Europos biržose.

Taigi kitais metais Lo ir MacKinlay (1988), testuodami kintamumo santykį su savaitiniais akcijų indeksų pokyčiais, kategoriškai atmetė atsitiktinio žingsnio hipotezę (Lo ir MacKinlay 1988). Porterba ir Summers (1988) parodė, kad akcijų gražai būdinga teigiama trumpų laikotarpių autokoreliacija ir neigiama autokoreliacija nagrinėjant ilgesnius periodus.

Cutler su kolegomis (1989) nustatė, jog vien naujienomis rinkų tendencijų paaiškinti nealima. Shiller (1989) išspausdino knygą apie rinkų kintamumą (Porterba ir Summers 1988), kurioje kritikavo efektyvios rinkos teoriją. Leroy (1989) savo darbe rašė, kad intuityvi idėjai, jog egzistuoja tiesioginis ryšys tarp rinkos efektyvumo ir Martingalo principo, neturi fundamentalaus pagrindo.

Laffont ir Maskin (1990) teigė, kad efektyvios rinkos teorija negali būti teisinga, jeigu egzistuoja konkurencinė nelygybė tarp investuotojams prieinamų išteklių (Laffont ir Maskin 1990). Lehmann (1990), analizavęs savaitinius akcijų kainų pokyčius, taip pat atmetė efektyvios rinkos hipotezę (Lehmann 1990). Tais pačiais metais Jagadeesh (1990) surinko svarių įrodymų, kad visgi kainų pokyčius

prognozuoti įmanoma ir taip pat atmetė atsitiktinio žingsnio hipotezę (Jegadeesh 1990).

Kim su kolegomis (1991) analizavo tyrimus, kurių išvadose teigiama, jog yra tam tikra tendencija, kai kainos, per daug nukrypusios nuo ilgamečių vidurkių, sugrįžta atgal prie istorinių normų (angl. *Mean Reversion*). Jie apibendrina, jog šis fenomenas iš esmės galiojo tik prieš Antrąjį pasaulinį karą ir vėlesniais periodais yra statistiškai nebereikšmingas (Kim *et al.* 2010).

1992 m., palaikydamas efektyvios rinkos tematiką, Malkiel teigė, jog rinka laikoma efektyvia, jei ji visiškai ir teisingai atspindi visą reikalingą informaciją nustatant vertybinių popierių kainas. Kitaip tariant, tik pasirodžius naujai informacijai, rinkos dalyviai akimirksniu ją pasinaudoja ir dėl to kaina automatiškai suranda savo pusiausvyrą (Malkiel 1992).

Chopra su kolegomis nustatė, kad akcijų kainos per smarkiai reaguoja į informaciją ir naujienas (Chopra *et al.* 1992). Bekaert ir Hodrick (1992) nagrinėjo valiutų kursų kitimo tendencijas ir nustatė komponentus, kurie padeda prognozuoti vidurkius lenkiančių pokyčių tikimybę netolimoje ateityje (Bekaert ir Hodrick 1992).

Jegadeesh ir Titman (1993) savo darbe aprašė prekybos strategiją, kai, perkant praėityje daugiausia brangusias akcijas ir parduodant pasirodžiusias prastčiausiai, galima uždirbti kur kas didesnę grąžą nei tą pasiekti galima būtų perkant ir laikant visą akcijų indeksą (Jegadeesh ir Titman 1993). Vis dėlto mokslininkai, tyrę ekspertų valdomų portfelių rezultatus (Metcalf ir Malkiel 1994), nustatė, kad profesionalams aktyviai valdant investicijas nuolatos aplenkti rinkos vidurkio nepavyksta. Tais pačiais metais pasirodė tyrimų, kurių išvadose konstatuota, kad vertės akcijos, demonstruojančios geresnius fundamentaliuosius rodiklius (pvz., kapitalo grąžos, pelno akcijai ir pan.) ilgainiui generuoja geresnius rezultatus investuotojams. Ši rinkos neefektyvumą autoriai aiškino investuotojų elgsenos aspektais, nes tyrimai parodė, kad geresnių rezultatų nėra pasiekama didesnės patiriamos rizikos sąskaita.

1995 m. Robert Haugen savo knygoje kritikavo efektyvios rinkos koncepciją. Jis pabrėžė, kad trumpo laikotarpio sentimentas ir investuotojų polinkis per smarkiai reaguoti į kainų judėjimo tendencijas sudaro sąlygas ilgojo laikotarpio tendencijoms pasikeisti, esą dalyviams prireikia nemažai laiko, kol yra pastebimas didelis nukrypimas nuo fundamentalių normų ir sukeliama kainų korekcija (Haugen 1995). Panaši nuostata patvirtinta ir kituose darbuose, kurių išvados parodė, kad, nusistovėjus tam tikram psichologiniam rinkos sentimentui, investuotojų reakcija į naują informaciją pradeda slopti, o tai geriausiu atveju patvirtina tik itin silpnos formos efektyvios rinkos teoriją (Chan *et al.* 1997).

Nepaisydamas kritikos ir vis gausėjant straipsnių apie ilgalaikių anomalijų egzistavimą finansų rinkose, Fama savo darbuose ir toliau gynė efektyvios rinkos teoriją (Fama 1998).

Lo ir MacKinlay (1999) paskelbė darbą pavadinimu „Neatsitiktinis pasivaikščiojimas Volstrytu“ (*Non Random Walk Down Wallstreet*), kuris savo tematika tarsi oponavo Malkiel 1973 m. išspausdintai knygai (*Random Walk Down Wallstreet*) (Lo ir MacKinlay 1999). Tais pačiais metais Haugen pristatė antrąjį savo knygos leidimą, kuriame atnaujino kritiką efektyvios rinkos koncepcijos atžvilgiu. Joje jis absoliutų rinkos efektyvumą įvardijo kaip mažiausiai tikėtiną visame galimybių spektre (Haugen 1999). Bernstein efektyvios rinkos koncepciją kritikavo teigdamas, kad investuotojai, atsižvelgdami į tam tikrą prieinamą informaciją, nors ir nedaug, bet gali aplenkti rinkos vidurkį net įskaičiuodami ir prekybos sąnaudas (Bernstein 1999). Zhang (1999) pristatė silpno efektyvumo rinkos teoriją (Zhang 1999).

XXI a. pradžioje toliau gausėjo finansinės elgsenos kryptį nagrinėjančių mokslininkų. Shleifer efektyvios rinkos teoriją kvestionavo per investuotojo racionalumo ir efektyvaus arbitražo prizmę (Shleifer 2000), o Shiller išspausdino pirmąją didžiulio pasisekimo sulaukusios knygos (*Irrational Exuberance*) apie finansų rinkų tendencijas ir dalyvių racionalumą laidą, kurioje jis efektyvios rinkos koncepciją kritikavo rodydamas, kad rinkų tendencijų negalima paaiškinti remiantis tik istoriniais įmonių veiklos rezultatais (Shiller 2000).

Lewellen ir Shanken (2002) savo darbe pateikė idėją, kad rinkos efektyvumo apskritai negalima vertinti, kol nėra aiškiai apibrėžti visi efektyvumo parametrai. Šią dilemą nagrinėjo nemažai mokslininkų, kurie bandė teorinę efektyvumo koncepciją artinti prie analitinės rinkos efektyvumo išraiškos (Lewellen ir Shanken 2002). Vieną galimų variantų 2004 m. pateikė A. Timmermanas ir C. W. J. Grangeris. Jie teigė (Timmermann ir Granger 2004), kad prasminga rinkos efektyvumą apibrėžti lokaliai laike, atsižvelgiant į informacinę aibę Ω_t ir į prognozavimo modelį $m_{it}(z_t, \hat{\theta}_t)$, pasirinktą iš galimų modelių aibės M_t , jeigu

$$E([f_t(\cdot, R_{t+1}^*, m_t(z_t, \hat{\theta}_t), c_t)]) = 0, \quad (1.3)$$

čia E – matematinė viltis; t – laikas; R_{t+1}^* – grąža, atsižvelgiant į riziką; c_t – perbalansavimo sąnaudų vektorius; $\hat{\theta}_t$ – parametrų vektorius; $z_t \in \Omega_t$.

Jeigu rinka nėra lokaliai efektyvi bet kuriuo laiko momentu, galimai egzistuoja laikotarpis $Y = [t_{beg}, \dots, t_{end}]$, $0 \leq t_{beg} \leq t_{end} \leq T$, vaizduojamas kaip laiko momentų $t \in [0, 1, \dots, T]$ sąrankos intervalas, ir prognozavimo modelis $m_{it} \in M_t$, kuris galėjo būti atrastas *ex ante* (laiko momentu $t_{beg} - 1$) naudojant atitinkamas modelių pasirinkimo technologijas, kad

$$E([f_t(\cdot, R_{t+1}^*, m_t(z_t, \hat{\theta}_t), c_t)]) > 0, \text{ visiems } t \in Y \quad (1.4)$$

arba esant nulinėms rebalansavimo sąnaudoms,

$$([R_{t+1}^* \hat{R}_{it+1}^*]) > 0 \text{ visiems } t \in Y. \quad (1.5)$$

Vadinasi, efektyvioji rinka yra tokia rinka, kurioje aktyvus grąžos nuspėjamumas, atlikus korekciją dėl rizikos premijos ir rebalansavimo sąnaudų, vis dar gali egzistuoti, tačiau tik „lokaliai laike“. Tai reiškia, kad kai tik nuspėjamumo pavyzdys atskleidžiamas plačiai investuotojų grupei, nuspėjamumas išnyksta dėl daugybės dėl to vykdomų investuotojų sandorių.

Alternatyvų, tačiau intuityviai ir natūraliai iš efektyvios (neefektyvios) rinkos diskusijų išplaukiantį požiūrį pasiūlė A. W. Lo (2004), savo darbe tai pavadinęs adaptyvosios rinkos hipotezę (angl. *Adaptive Market Hypothesis*, AMH). Autorius pamėgino suderinti dvi skirtingas koncepcijas (Lo 2004). Ši hipotezė pagrįsta ekonominės sąveikos plėtotės principu (angl. *Evolutionary Principle*) ir paskatinta tarpdalykinių psichologijos ir ekonomikos tyrimų. AMH esmę sudaro įsitikinimas, kad nuolat besikeičiančios rinkos sąlygos lemia tokias pagrindines rinkos savybes, kaip grąžos prognozavimą. Be to, teigiama, kad rinkos efektyvumas negali būti vertinamas atsiribojant nuo rinkos, o tik pačios rinkos dinamiškumo kontekste ir kad rinkos grąžos prognozavimas, o kartu ir investicijų pelningumas tam tikrais laiko tarpais padidėja dėl investuotojų demografinės padėties, finansų institucijų veiksmų, sprendimų ir rinkos sąlygų (Stasytė 2011).

2003 m. aktyvus efektyvios rinkos šalininkas Malkiel (2003) analizavo šios koncepcijos kritikos darbus ir savo išvadose pakartotinai teigė, kad rinka yra kur kas efektyvesnė ir kur kas mažiau nuspėjama, nei teigiama to meto akademinėje spaudoje, kiti mokslininkai akcentavo, jog per mažai dėmesio skiriama atsitiktinumui komponentei (Taleb 2007, 2014).

Daugėjant kritinių straipsnių kilo vis daugiau abejonių absoliučiu rinkos efektyvumu ir po truputį ėmė koreguotis pats šios tematikos suvokimas – užuot efektyvumą bandžius patvirtinti ar paneigti, vis dažniau koncentruotis pradėta į nuostatą, jog efektyvumas kinta ir verčiau mėginti rinkos efektyvumo laipsnį, kuris laikui bėgant keičiasi. Nepastovaus efektyvumo pagrindu buvo pasiūlyta tam tikra rinkos efektyvumo seklumų (angl. *Market Efficiency Shoals*) koncepcija. Ja remiantis teigiama, kad rinkos efektyvumas pasireiškia skirtingais laipsniais ir tik tam tikrais laikotarpiais. Pagal rinkos efektyvumo seklumų koncepciją teigiama, kad egzistuoja vadinamosios efektyvumo seklumos (Rutkauskas ir Kaleininkaitė 2005) – tam tikri rinkos segmentai neapibrėžtu laiko periodu. Supaprastinant galima teigti, kad rinkos neefektyvumas pasireiškia per jos prognozavimą ir naudojant adekvačias strategijas įmanoma gauti didesnę nei vidutinę (rinkos indekso) investicijų grąžą (Stasytė 2011).

A. V. Rutkauskas ir L. Kaleininkaitė padarė išvadą, kad daugelyje globalių rinkų efektyvumo seklumos egzistuoja ir įvardija jas kaip situacijas, kai, naudojant istorinius (praėjusio laikotarpio faktinius) duomenis ir „pirk ir laikyk arba parduok“ strategiją, galima gauti kur kas didesnę pelną negu tik naudojantis pasyviaja „pirk ir laikyk“ strategija. Remiantis rinkos efektyvumo seklumų koncepcija daroma prielaida, kad kaip ir efektyvosios rinkos hipotezėje, čia taip pat reikėtų

išskirti stipriąją, vidutinę ir silpnąją formas – kuo efektyvesnė rinka, tuo efektyvumo seklumą turėtų būti mažiau. Atitinkamai kuo mažiau efektyvumo seklumą, tuo efektyvumo forma bus laikoma silpnesne (Stasytė 2011).

2007 m. C. H. Park su S. H. Irwin nagrinėjo techninės analizės koncepciją ir padarė išvadą, kad akcijų rinkos efektyvumas mažėja (Park ir Irwin 2007). Panašias išvadas apie nykstantį efektyvumą padarė ir C. F. Lee su G. Yen, kurie prieš pastarąją krizę tyrinėjo pamatinius efektyvios rinkos teorijos teiginius (Lee ir Yen 2008). Rinkos prognozuojamumo priklausomybės nuo kintančių rinkos sąlygų įrodymus pateikė ir J. H. Kimas su kolegomis (Kim *et al.* 2010). M. Ito ir S. Sugiyama nagrinėjo padidėjusio rinkos neefektyvumo periodus ir nustatė, kad efektyvumas pasireiškia cikliškai (Ito ir Sugiyama 2009).

Taigi didžiąją recesija praminta 2008–2009 m. pasaulį ištikusi finansų krizė sudavė dar vieną stiprų smūgį efektyvios rinkos teorijai, dėl ko vėl kiek pagausėjo kritikos straipsnių (Rajaratnam *et al.* 2015; Tiwari ir Kyophilavong, 2014; Ali ir Afzal 2012; Elshareif 2012; Jain 2012).

Apibendrinant diskusiją tarp efektyvios rinkos šalininkų ir šią koncepciją kritikuojančių mokslininkų verta pažymėti, kad iki galo visuotinai priimtos pozicijos dėl jos tvarumo taip ir nėra. Galima tik konstatuoti, kad eksponentiškai vystantis technologijoms ir didėjant prieinamumui prie sudėtingų kompiuterinių sistemų atliekamų kiekybinių tyrimų, efektyvios rinkos teorijos koncepcijos, kaip vyraujančios akademinės nuostatos, vaidmuo blėsta. 1.1 lentelėje sugrupuoti efektyvios rinkos teorijos šalininkai ir kritikai.

1.1 lentelė. Efektyvios rinkos teorijos šalininkai ir kritikai (sudaryta autoriaus)

Table 1.1. Proponents and critics of efficient market hypothesis (created by author)

Efektyvios rinkos šalininkai	Efektyvios rinkos kritikai
Regnault 1863; Rayleigh 1880; Venn 1888; Bachelier 1900; Pearson 1905; Barriol 1908; Dibblee 1912; Keynes 1923; Cowles 1933, 1944; Working 1934, 1949; Osborne 1959; Larson 1960; Cooter 1964; Muth 1961; Godfrey <i>et al.</i> 1964; Samuelson 1965; Sharpe 1965, 1984; Fama 1965; 1998; Harry Roberts 1959, 1967; Jensen 1978; Malkiel 1973, 1992, 2003; Lewellen ir Shanken 2002; Timmerman ir Granger 2004; Yen ir Lee 2008; Fama ir French 2015; Altinkilic, Hansen, Ye, 2015.	Berger ir Mandelbrot, 1963; Ganger ir Morgenstern 1963; Kemp ir Reid, 1971; Scholes 1972; LeRoy 1973, 1989; Beja 1977; Ball 1978, 2009; Lucas 1978; Shiller 1979, 1981, 1989, 2000; Grossman ir Stiglitz 1980; LeRoy ir Porter 1981; Roll 1984; Marsh ir Merton 1986; French ir Roll 1986; Lo ir MacKinlay 1988; Cutler <i>et al.</i> 1989; Laffont ir Maskin 1990; Lehmann 1990; Kim <i>et al.</i> 1991; Chopra 1992; Bekaert ir Hodrick 1992; Jegadeesh ir Titman 1993; Metcalf ir Malkiel 1994; Haugen 1995, 1999; Chan <i>et al.</i> 1996, 1997; Lo ir MacKinlay 1999; Bernstein 1999; Shleifer 2000; Rutkauskas ir Kaleininkaitė 2005; Stasytė 2011; Park ir Irwin 2007; Ali ir Afzal 2012; Elshareif <i>et al.</i> 2012; Jain 2012; Rajaratnam <i>et al.</i> 2015.

Taigi nuo pat XX a. besitęsianti akademinė diskusija tarp efektyvios rinkos šalininkų ir kritikų vis dar aiškios išvados, kuri visiškai patvirtintų ar paneigtų efektyvios rinkos koncepciją, nėra pateikusi. Visgi pastebima tendencija, jog pastaruosius 30 metų kritikų gretos gerokai auga ir stipriosios efektyvumo formos arba absoliutaus efektyvumo koncepcijos šalininkų straipsnių pasitaiko vis mažiau. Tačiau reikia pripažinti, kad silpnosios efektyvumo formos argumentai vis dar daro stiprią įtaką autorių darbams. Kadangi šioje silpnojoje formoje iš esmės jau yra atsisakyta nuostatos, kad kaina nebūtinai turi laikytis ties kažkokia numatyta ilgalaikė norma, iš dalies buvo išspręstas kritikos klausimas dėl kartais dešimtmečius trunkančių burbulų formavimosi įvairiose rinkose ir po jų einančių didelių krizių egzistavimo, kurių būvimą stiprioji efektyvumo forma iš esmės neigia. Esminis silpnosios efektyvumo formos argumentas yra tas, kad kainos iš esmės paklūsta atsitiktinio žingsnio koncepcijai. Kitaip tariant, vadovaujantis tokia logika ilguoju laikotarpiu iš bendro akcijų krepšelio sėkmingai atrinkinėti geresnes akcijas ir sistemingai uždirbti daugiau nei pasyvus akcijų indeksas teoriškai turėtų būti neįmanoma. Kadangi, remiantis šia koncepcija, rinkos neturi jokio prognozuojamo tendencingumo, bet kokio tipo akcijų rinkos prognozavimas neturi prasmės. Taip pat neturėtų veikti nei techninės, nei fundamentaliosios analizės principai, matematinis-statistinis modeliavimas su istoriniais duomenimis irgi neturėtų aptikti jokių apčiuopiamą ekonominę naudą suteikiančių rinkos šablonų. Jeigu tokio argumento, kaip „Rinka akimirksniu įskaičiuoja visą prieinamą informaciją“ patikrinti (patvirtinti ar paneigti) praktiškai nėra įmanoma, įvertinti rinkos dalyvių analitines pastangas yra gana paprasta. Tam užtenka patikrinti, ar investiciniams fondams, naudojantiems įvairiausių tipų analizės metodus, pavyksta sistemingai generuoti geresnę nei pasyviai „pirk ir laikyk“ principu valdomo bendro akcijų krepšelio rezultatą.

1.1.2. Investiciniai fondai prieš palyginamuosius indeksus

Toliau pateikiamoje apžvalgoje aktyvus investavimas reiškia, kad fondo valdytojas konstruoja portfelį, kuriame priklausomai nuo apsibrėžtų tikslų, siekdamas sugeneruoti geresnį pelningumą, mažesnę riziką ar jų santykį, sąmoningai nukrypsta nuo standartinio indekso pozicijų proporcijų. Pasyvus investavimas traktuojamas kaip toks, kai investicijų portfelis turi kuo tiksliau atitikti tam tikro indekso pozicijų proporcijas. Taigi aktyvaus investavimo rezultatai gali gerokai skirtis nuo pasirinkto lyginamojo indekso pokyčių, o pasyvaus investavimo rezultatai, lyginant su jo lyginamuoju indeksu, turėtų skirtis minimaliai arba idealiu atveju galėtų būti identiški.

Investuotojų, kurie vadovaujasi pasyvaus investicijų valdymo principu, patiriamos sąnaudos dažniausiai bus gerokai mažesnės nei tų, kurie savo investicijas valdo aktyviai. Taip yra todėl, kad „pirk ir laikyk“ koncepcijoje, kur pasirenkamas kažkoks konkretus indeksas ir paprasčiausiai stengiamasi jį atkartoti, išvengiamos

ne tik su prekyba susijusios sąnaudos, bet, kas svarbiausia, už paslaugas nereikia mokėti investicijų valdytojui. Taip pat, norint įsigyti aktyviai valdomų investicinių fondų vienetų, dažniausiai būna taikomas tam tikras platinimo mokestis, kurio, kaip įprasta, pasyvaus investavimo priemonės netaiko. Taigi dažniausiai akademiniėje literatūroje nagrinėjamas klausimas, ar po visų patiriamų mokesčių investicinių fondų infrastruktūra ir aktyvaus valdymo koncepcija leidžia uždirbti daugiau nei paprasčiausi indeksai.

Dažnai literatūroje aptinkami fondų rezultatų vertinimo tyrimai, kuriuos atliekant analizuojamas bendras fondų kaip grupės rezultatas ir tik tuomet lyginama su bendriniais indeksais (Babalos *et al.* 2015). Grinblatt ir Titman analizavo ketvirtinius investicinių fondų rezultatus per 1975–1984 m. periodą, kai palyginimui autoriai naudojo savo sudarytą bendrinį akcijų indeksą (Grinblatt ir Titman 1989). Savo išvadose jie rašė, kad, remiantis atlikta analize, tam tikros grupės fondai, neatskaičius mokesčių, sugebėjo pasiekti statistiškai reikšmingai geresnį rezultatą, nei augo pasyvus indeksas. Vis dėlto, įskaičiavus visas sąnaudas, galutinis rezultatas būdavo gerokai prastesnis ir pridėtinės vertės, lyginant su pasyviu indeksu, investavusiems į šiuos fondus taip ir nebuvo sugeneruota. Malkiel naudojo duomenis, kuriuose buvo susisteminti visų akcijų fondų rezultatai konkrečiais metais (Malkiel 1995). Tokia analizė yra kiek tikslesnė, nes yra išvengiama „išlikimo problemos“ (angl. *survivorship bias*), kai duomenų bazėse pateikiami tik ataskaitinio periodo pabaigoje veikusių fondų rezultatai, o dėl blogų rezultatų ar kitų priežasčių likviduotų fondų rezultatai nėra įtraukiami, kas dirbtinai pagerina visos grupės rezultatą periodo pabaigoje. Šis tyrimas parodė, kad fondai kaip grupė nuo savo lyginamųjų indeksų atsiliko ne tik atskaičius mokesčius, bet net ir neįtraukus aktyvaus valdymo sąnaudų. Malkiel taip pat parodė, kad išlikimo problema statistiniuose fondų veiklos vertinimo tyrimuose yra kur kas didesnio masto, nei manė Grinblatt ir Titman. Autorius padarė išvadą, kad investuotojams labiau apsimoka rinktis mažas sąnaudas patiriančius indeksinius fondus, nei investuoti per aktyviai valdomus fondus. Šią savo išvadą Malkiel pakartojo ir 2005 m. atnaujinęs prieš tai darytus tyrimus su naujais duomenimis (Malkiel 2005). Fama ir French naudojo 1984–2006 m. periodo duomenis ir nustatė, kad atskaičius mokesčius aktyviai valdomi fondai nuo lyginamųjų indeksų kasmet atsilikdavo po beveik 1 % (Fama ir French 2010) ir pridėtinės vertės investuotojams nesugeneravo. Panašią išvadą padarė ir Altinkilic su kolegomis, kurie nustatė, jog analitikų rekomendacijos investuotojams ilguoju laikotarpiu naudingos informacijos nesuteikė (Altinkilic *et al.* 2015).

Vanguard (2013a) pateikė tyrimo rezultatus, kur aktyviai valdomų fondų penkerių metų rezultatai buvo lyginami su bendriniais lyginamaisiais indeksais. Jų tyrimas parodė, jog, nagrinėjant penkerių metų periodus (nuo 1993 iki 1998 m. nuo 1994 iki 1999 m. ir t. t.), variantų, kad nuo savo lyginamojo indekso būtų

atsilikę mažiau nei 50 % fondų, yra mažuma. Galima tik išskirti augančių ir į santykinai mažesnės kapitalizacijos įmones investuojančių fondų (*Small growth*) pranašumą, kuris pasireiškė 1993–2001 m. periode. Visgi teigti, kad šį pranašumą sugeneravo vien tik valdytojų gebėjimai, būtų netikslu, nes būtent per šį periodą formavosi informacinių technologijų burbulas, kai atsirado daugybė itin spekuliatyvių mažų įmonių, kurių kainų brangimas nebuvo paremtas jokiais fundamentaliais veiksniais, tačiau dėl mažo likvidumo ir masinės euforijos toliau kilo kainos. Vis dėlto, kai 2001 m. sprogo šis burbulas ir JAV ekonomika perėjo į recesiją, didelė dalis šių įmonių bankrutavo arba patyrė itin didelių nuostolių. Kaip parodė minėtas tyrimas, jau nuo 2002 m. ir toliau ši į smulkias įmones investuojančių fondų kategorija prisijungė prie daugumos kitų, kur dominuoja atsilikimas nuo lyginamųjų indeksų. Taigi smulkių įmonių specializacijai priskiriamų fondų valdytojų gebėjimas koreguoti lyginamąjį indeksą nuo 1993 iki 2001 m. greičiausiai susijęs su spekuliacija prisiimant didesnę riziką, o ne su geresniais investavimo įgūdžiais.

Vanguard (2013b) tyrime taip pat buvo pateikiamos analizės išvados – palyginti aktyviai valdomų fondų rezultatai su jų prospektuose pateikiamais lyginamaisiais indeksais. Šiame tyrime greta JAV fondų taip pat buvo analizuojami ir Didžiosios Britanijos, Europos, eurozonos, globaliai investuojantys bei į besivystančias rinkas orientuoti fondai. Šis tyrimas parodė, jog tiek globaliai investuojančių, tiek į besivystančias rinkas orientuotų fondų kategorijose savo lyginamųjų indeksų aplenkė 70–80 % fondų.

Išsamus apibendrinimas apie tai, kaip aktyviai valdomiems fondams einasi, lyginant su lyginamaisiais indeksais, pateikiamas Džono Boglo knygoje „Little book of common sense investing“ (Bogle 2007). 1970 m. JAV buvo 355 fondai, tačiau 2005 m. iš jų liko tik 132. Tarp jų, kurie išsilaikė, 60 savo lyginamojo indekso aplenkė nesugebėjo (kasmet atsiliko daugiau nei 1 %), 48 augo panašiai kaip indeksas (± 1 %) ir 24 fondai indeksą kas metus lenkdavo daugiau nei 1 %. Trumpai tariant, daugiau nei 80 % fondų savo lyginamųjų indeksų aplenkė nepavyko, o, turint omeny, kad JAV akcijos per tiriamąjį laikotarpį vidutiniškai augo po 9 %, kasmet generuoti didesnę nei 10 % metinę grąžą sugebėjo tik ~7 % visų fondų (Bogle 2007).

Kiek kitokio rakurso tyrimą pagal Morningstar duomenų bazės informaciją atliko Vanguard grupės analitikai (Vanguard 2013c). Fondų rezultatų, lyginant su jų lyginamaisiais indeksais, tendencingumas buvo tikrinamas vertinant du penkerių metų periodus: 2003/01/01–2007/12/31 ir 2008/01/01–2012/12/31. Visų pirma pagal 2003/01/01–2007/12/31 periodo duomenis fondai buvo sugrupuoti į penkias dalis taip, kad geriausiai prieš savo lyginamąjį indeksą pasirodė fondai (daugiausia aplenkę arba mažiausiai atsilikę) buvo priskirti pirmajai (aukščiausiai) kvantilei, kiti 20 % gerai pasirodė fondai – antrajai kvantilei ir t. t. Jeigu gerus fondo rezultatus lemia valdytojo sugebėjimai, per paskesnę penkmetį logiška būtų

tikėtis, kad reikšminga „gerųjų“ fondų dalis ir toliau išliks pirmoje kvantilėje. Vis dėlto, kaip parodė tyrimo rezultatai, iš anksčiau geriausiai prieš lyginamąjį indeksą pasirodžiusių ir toliau pirmoje kvantilėje išliko tik apie 15 % fondų, o beveik ketvirtadalis geriausių fondų pasirodė itin prastai ir smuko į žemutinę kvantilę. Tyrimo išvados taip pat parodė, kad net 58 % fondų iš pirmojo penkmečio aukščiausios kvantilės per kitus penkerius metus atsidūrė tarp 40 % blogiausių arba tų fondų, kurie apskritai buvo uždaryti ar sujungti su kitais. Jeigu išlikimo tarp geriausiųjų tikimybė yra labai artima paprasčiausiam atsitiktinumui, tai, nagrinėjant, kaip sekėsi prasčiausiems pirmojo penkmečio fondams per kitą penkerių metų periodą, buvo gauti statistiškai reikšmingi skirtumai. Toks nukrypimas nuo reikšmės, kurią sukeltų paprasčiausias atsitiktinumas, leidžia prognozuoti tendenciją, kad didžioji dalis blogiausių rezultatų parodžiusių fondų ir toliau bus linkę atsilikti nuo savo lyginamojo indekso arba bus eliminuoti iš žaidimo. Šis tyrimas (Vanguard 2013) taip pat atskleidė gana didelę tikimybę (24 %), kad fondas iš pirmos kvantilės per kitą periodą pateks tarp penktadalio blogiausių. Autoriai taip pat suskaičiavo, keliems fondams per abu periodus pavyko patekti į pirmąją kvantilę. Jų analizė parodė, kad tarp geriausiųjų du penkerių metų periodus iš eilės pateko tik 174 fondai iš 5763, t. y. vos 3 %.

Taigi aplenkti savo lyginamąjį indeksą fondams sekasi itin sunkiai. Nors akademinėje literatūroje efektyvios rinkos teorijos spragas nagrinėjančių straipsnių yra labai daug, paradoksalu, jog, žiūrint į realius investicijų fondų, kurie iš esmės ir yra sukurti tam, kad teorinį rinkos neefektyvumą paverstų praktiniu, t. y. ekonomine nauda investuotojams, rezultatus galima matyti, kad ilgainiui tai padaryti pavyksta tik labai nedideliam procentui valdytojų. Kitaip tariant, kaip ir yra prognozuojama silpnojoje efektyvios rinkos teorijos versijoje, įvertinus valdymo sąnaudas sistemingai atrinkti geresnes įmones iš bendro įmonių krepšelio ir taip uždirbti didesnę nei bendrą visos rinkos grąžą, pavyksta tik nedidelei grupei investicinių fondų. Tačiau tam, kad efektyvios rinkos teorija šioje vietoje visiškai pasitvirtintų, tie fondai, kuriems vis dėlto pavyksta sugeneruoti didesnę nei bendro akcijų krepšelio grąžą, turėtų būti atsitiktiniai. Kitaip tariant, geriausių fondų gretos turėtų nuolat keistis ir tendencingumo ar bendro juos vienijančio veiksnio empiriškai neturėtų būti aptinkama.

1.1.3. Aktyviai valdomų fondų rezultatų pastovumas

Rinkos neefektyvumą, arba aktyvaus investicijų valdymo meistriškumą, galima nagrinėti ir kitokiu rakursu. Literatūroje yra nemažai tyrimų, kuriuos atliekant analizuojami ne tik tarpiniai fondų rezultatai, bet ir anksčiau gerai pasirodžiusių fondų gebėjimas išlikti tarp lyderių. Taip kaip, pavyzdžiui, profesionaliame sporte geriausi atletai sugeba sistemingai išlikti tarp lyderių, natūralu, kad geresnių gebėjimų ar talentą turintys investicijų valdymo profesionalai taip pat turėtų nuolat

išlikti tarp geresniųjų. Kitaip tariant, fondai, kurie kelerius metus gali iš eilės generuoti geresnius nei vidurkis rezultatus, vėlesniais periodais taip pat turėtų demonstruoti gerus rezultatus. Sharpe buvo vienas pirmųjų, pradėjusių nagrinėti fondų valdytojų investavimo gebėjimų pastovumą. Jis, naudodamas Sharpo rodiklį, reitingavo fondus pagal jų rezultatus 1944–1963 m. periodu ir bandė nustatyti koreliaciją tarp dviejų į tą laikotarpį patenkančių dešimtmečių. Kitaip tariant, jis nagrinėjo klausimą, ar išsilaiko tendencija, kad per pirmą dešimtmetį aukštą reitingą turėję fondai taip pat gerai pasirodė ir per paskesnę dešimtmetį. Jo tyrimas parodė, kad tam tikrų sąsajų yra, tačiau jos buvo labai silpnos, todėl jis pabrėžė, jog tikslinga atlikti išsamesnius šių priklausomybių tyrimus (Sharpe 1966). Remdamasis šiuo Sharpe tyrimu Jensen 1968 m. taip pat atliko fondų rezultatų pastovumo analizę, tik vietoje Sharpe rodiklio jis reitinguoti naudojo Jenseno alfa (*Jensens alpha*). Savo išvadose autorius teigė aptikęs silpną koreliaciją tarp 1945–1954 m. ir 1955–1964 m. periodų rezultatų (Jensen 1968). Jensen (1968) ir Sharpe (1966) tyrimų išvadas pakartojo ir Henrikkson, kuris tyrė fondų valdytojų gebėjimą atrinkti finansines priemones pagal prognozuojamą kainų kitimą 1968–1980 m. (Henrikkson 1984). Autorius išvadose teigė, kad remiantis jo tyrimo rezultatais, prielaida, jog fondų valdytojams pavyksta sėkmingai numatyti ateities kainų kitimą, nepasitvirtino.

Vystantis ir tobulėjant duomenų bazių standartams, buvo pastebėta vadina moji išlikimo paklaida (angl. *survivorship bias*). Absoliuti dauguma tyrimų iki 1990 m. buvo atliekami pagal principą, kai fondų rezultatai sujungiami ir jų rezultatų parametrai analizuojami grupiniu lygmeniu (Brown *et al.* 1992). Nagrinėjant fondų kaip grupės rezultatų pastovumą dviem vienas po kito einančiais periodais, nebūdavo atsižvelgiama į tai, kad vienu ir kitu periodu būtų vertinami tik tie patys fondai. Kitaip tariant, gretinant fondų kaip grupės rezultatus skirtingais laikotarpiais, į analizę būdavo įtraukiami visi tuo laikotarpiu veikę fondai, o ne tik tie, kurie egzistavo tiek pirmu, tiek ir antru periodais. Kadangi daug fondų po prastų rezultatų ar kitų priežasčių būdavo sujungiami su kitais fondais, uždaromi ar kitaip eliminuojami iš duomenų masyvo ir kitu periodu nebebūdavo įtraukti į duomenų bazę, gautas rezultatų pastovumas turėjo apčiuopiamą paklaidą. Brown su kolegomis (1992), atsižvelgdami į šią problemą, naudojo pakoreguotą duomenų imtį ir fondų rezultatus 1976–1987 m. vertino jau be išlikimo paklaidos. Jie nustatė, kad ši duomenų bazės korekcija turėjo reikšmingą įtaką galutiniams fondų pastovumo analizės rezultatams. Autoriai teigė, kad prieš tai darytų tyrimų rezultatai, kuriuose buvo aptikti epizodiniai atvejai, kai fondai kaip grupė aplenkė lyginamąjį indeksą, yra paprasčiausia statistinė iliuzija ir ilgainiui fondų gebėjimas aplenkti lyginamuosius indeksus yra dar menkesnis nei buvo nustatyta (Brown *et al.* 1992).

Hendricks su kolegomis (1993) nagrinėjo į augimo stadijos įmones orientuotų fondų (angl. *growth funds*) ketvirtinius rezultatus 1974–1988 m. ir aptiko tendenciją, kad blogiausius rezultatus per pastaruosius 12 mėnesių pademonstravusiems fondams statistiškai reikšmingai prasčiau sekasi ir ateinančiais ketvirčiais. Autoriai taip pat aptiko labai nežymią trumpalaikę tendenciją, kad anksčiau gerai pasirodę fondai ir toliau lenkia visos fondų grupės rezultatų vidurkį (Hendricks *et al.* 1993). Panašią tendenciją, kad prieš tai blogiausius rezultatus sugeneravę fondai ir ateinančiais periodais lieka tarp prastesniųjų aptiko ir Brown su Goetzmann (1995). Naudodamiesi duomenų baze, kurioje buvo eliminuota išlikimo paklaida, autoriai nagrinėjo fondų rezultatus 1976–1988 m. Jų tyrimas parodė, kad prastas fondo rezultatas dažnai sufleruoja ir apie prastesnį, palyginti su fondų vidurkiu, ateities rezultatą, tačiau tokios tendencijos išnaudojimo, siekiant aplenkli lyginamąjį pasyvų indeksą, galimybės yra labai ribotos ir labai priklauso nuo nagrinėjamo periodo (Brown ir Goetzmann 1995).

1996 m. Elton su kolegomis savo tyrime patvirtino prieš tai darytos Hendricks *et al.* (1993) analizės išvadas ir nustatė, jog geresnį nei vidurkis sugeneravusių fondų rezultatai taip pat prognozuoja geresnius ir ateities rezultatus (Elton *et al.* 1996). Autoriai taip pat padarė išvadą, kad tokia tendencija galioja tiek trumpu, tiek ilgu laikotarpiu, net įvertinus sąnaudas bei rizikos parametrus. Taip pat analizėje buvo palyginti aktyvių ir pasyvių fondų portfeliai, kur nustatyta, jog aktyviai valdomų fondų portfelio rezultatas, sumokėjus mokesčius, lenkia pasyvių fondų portfelio rezultatus.

Australijos vertybinių popierių komisiją 2003 m. pateikė prieš tai darytų tyrimų apie fondų rezultatų tendencingumą (angl. *persistence*) suvestinę (ASIC 2003). Darbo išvadose, apibendrinus JAV, Didžiosios Britanijos ir Australijos fondus tyrusių mokslininkų darbus, buvo teigiama, kad tendencija, jog prieš tai gerai pasirodę fondai ir toliau demonstruos geresnius nei vidurkis rezultatus yra labai silpna ir jai trūksta statistinio reikšmingumo. Daugeliu atvejų šio tendencingumo užuomazgos buvo pastebimos tik trumpuoju laikotarpiu (nuo 1 iki 2 metų). Išvadose taip pat buvo teigiama, kad didelėje dalyje tyrimų aptikta tendencija, jog prieš tai prasčiau pasirodę fondai turi didesnę tikimybę ir toliau likti prastesnį rezultatą teikiančių fondų pusėje.

Taigi apibendrinant peršasi išvada, kad neblėstantis aktyvaus investicijų valdymo meistriškumas dažniausiai yra tik epizodinis pasireiškimas. Kita vertus, tam tikros tendencijos, kai blogiausi fondai ir toliau išlieka tarp blogųjų, o nedidelė grupelė lyderių sugeba toliau generuoti geresnius nei vidurkis rezultatus, užuomazgų autoriams vis dėlto aptikti pavyko.

Daugiausia nuo indeksų atsiliekančių ar šiaip santykinai prastesnius rezultatus rodančių fondų blogus ateities rezultatus galima nesunkiai paaiškinti didesnėmis nei vidurkis prekybos ar investicijų valdymo sąnaudomis. Vien tik dėl elementaraus sudėtinių palūkanų principo, bėgant laikui, tokiems fondams dėl vis

didėjančio atotrūkio vyti indeksus tenka vis agresyviau. Taigi ši situacija su efektyvios rinkos teorijos teiginiais iš esmės nekonfliktuoja. Tačiau aptiktas tendencingumas, kai tam tikra nedidelė grupelė fondų geba ne tik aplenkti bendrą akcijų indeksą, bet ir sistemingai likti tarp lyderių, byloja apie didelę spragą net ir silpno efektyvumo sampratoje. koncepcijoje, kur visi procesai paklūsta neprognozuojamam atsitiktinumui, bet kokia tendencija yra traktuojama kaip anomalija. Turbūt smarkiai nesuklysimė teigdami, kad anomalijų gausa nėra tvarios teorijos bruožas.

1.1.4. Finansų rinkos anomalijos

Anomalijos sąvoka finansų rinkose gali būti sietina su empiriniais įvairių finansų rinkų elgseną nagrinėjančių tyrimų rezultatais, kurie prieštarauja efektyvios rinkos teorijos dėsningumui. Tokio tipo tyrimų išvados dažniausiai rodo tiesioginį rinkos neefektyvumą, kuris leidžia tuo pasinaudojant, palyginti su visa rinka, uždirbti didesnę nei vidutinę grąžą. Dažnai anomaliją aptikus ir paskelbus akademinėje literatūroje, jos reikšmingumas ima blėsti arba apskritai išnyksta. Tai kelia klausimą, ar statistinis pranašumas, kuriuo naudojantis esą praeityje buvo galima pasiekti didesnę nei rinkos grąžą egzistavo tik epizodiškai ar tai tebuvo laikinas statistinis nuokrypis, kurį netyčia ar sąmoningai pastebėjo finansų rinkas nagrinėjantys akademikai. Vis dėlto tam tikros anomalijos, nors ir aptiktos gana seniai, geba išsilaikyti ir iki šių dienų.

Įsibėgėjant XX a. 7-ajam dešimtmečiui mokslininkai pristatė daug tyrimų, kurių rezultatų negalėjo paaiškinti tradiciniai finansų rinkų elgseną aprašantys modeliai. Iš dalies, kuriantis įvairioms duomenų bazėms, dėl padidėjusio informacijos prieinamumo ir progreso ekonometrijos srityje, akademikai pateikė nemažai dėsningumų, kurių anksčiau niekam nebuvo pavykę aptikti ir kurie prieštaravo tuo metu dominavusioms teorinėms doktrinoms (Jensen 1978). Šios anomalijos reiškė, kad ateities akcijų kainų pokyčius galima prognozuoti remiantis tam tikrais kiekybiškai pamatuojamais parametrais ir taip generuoti didesnę, nei siūlytą vienfaktorį CAPM modelis, investicijų grąžą. Dėl to atliekant daugeliu ankstyvųjų anomalijų tematiką nagrinėjusių tyrimų buvo ieškoma išsiskyrimų tarp faktinių ir tikėtinų kainų pokyčių, buvo lyginami konkrečių įmonių ar įmonių grupių kainų pokyčiai su visos rinkos ar kitų atskirų įmonių ar įmonių grupių kainų pokyčiais. Vėlesniuose etapuose daugėjo ir kitais veiksniais grindžiamų anomalijų tyrimų.

Nors ir kaip būtų keista, anomalijų tematiką gana išsamiai nagrinėjo ir esminius efektyvumo iškrypimus (anomalijas) apibendrino patys efektyvios rinkos teorijos šalininkai Eugene Fama ir Keneth French (1993). Fama ir French (1992), apibendrinę kitų autorių prieš tai darytų tyrimų rezultatus, padarė išvadą, kad

investicijų portfelio pelningumui įtaką daro ne tik jį sudarančių investicinių priemonių rizikingumas (sisteminė rizika), bet taip pat nemažiau reikšmingą poveikį turi ir tam tikri mikroveiksniai:

- įmonės dydis (angl. *size premium* arba *size effect*): pastebėta, kad mažos arba itin mažos kapitalizacijos verslai generuoja santykinai didesnę grąžą nei didelės arba labai didelės kapitalizacijos verslai (Banz 1981), (Reinganum 1981);
- vertės veiksnys (angl. *value premium* arba *value effect*): įmonės, turinčios geresnius fundamentaliuosius rodiklius, pvz., aukštesnius buhalterinės vertės ar dividendinio pajamingumo ir rinkos kainos santykius, ilgalaikėje perspektyvoje demonstruoja aukštesnę grąžą nei tos įmonės, kurių tie patys vertės rodikliai yra prastesni (Chan ir Lakonishok 2004).

D. Cibulskienė ir T. Grigaliūnienė (2006) savo darbe teigė, kad šių naujų veiksmų įtraukimas buvo skirtas vienfaktoriam (CAPM) modeliui papildyti, kur įtaka pelningumui buvo vertinama tik beta koeficientu (sisteminės rizikos lygiu), tačiau kiti veiksniai nebuvo įtraukiami. Vis dėlto nagrinėjant praktinę šio patobulinto CAPM trijų veiksmų Fama-French modelio reikšmę, literatūroje randama nemažai šio modelio kritikos (Cibulskienė ir Grigaliūnienė 2006). Autoriai nurodo, kad šis modelis nėra efektyviausias (Kensinger 2010) ir nepaisant to, kad jis gana plačiai taikomas akademinėje srityje, praktikoje jį taikyti labai sudėtinga, taip pat pastebėtas ir nepakankamas įmonės dydžio veiksmo reikšmingumas (Brigham ir Ehrhardt 2013).

Galimą atsakymą į Fama-French trijų veiksmų trūkumus galime rasti 1997 m. pateiktame Carhart keturių veiksmų modelyje (Carhart 1997), kur greta sisteminės rizikos, vertės ir dydžio veiksmų, taip pat buvo pridėtas ir paskutiniame praėjusios eros dešimtmetyje daug dėmesio sulaukęs inertiškumo (angl. *momentum*) veiksnys (vėliau pirminis trijų faktorių modelis buvo atnaujintas ir pačių autorių (Fama ir French 2015). Viename dažnai cituojamų tyrimų apie užfiksuotą inertiškumo fenomeną pateikė Grinblatt su kolegomis (1995). Jie tyrė profesionalių valdytojų elgseną formuojant investicijų portfelį ir nustatė, jog 77 % fondų valdytojų yra linkę pirkti tokias akcijas, kurios ankstesniais periodais sugeneravo didžiausius prieaugius (Grinblatt *et al.* 1995). Jų tyrimas taip pat parodė, kad blogiausių rezultatų demonstravusių akcijų fondų valdytojai sistemiškai nepardavinėja. Autoriai savo išvadose apibendrinami teigė, jog šis inertiškumo principas, kai perkamos praėjusį periodą daugiausia brangusios akcijos, atveria tendenciją, kad jį naudojantys fondai vėlesniais periodais vidutiniškai sugeneruoja reikšmingai geresnius rezultatus nei šio principo nenaudojantys fondai. Ši inertiškumo tendencija stimuliuoja ir pačių turto klasių inertiškumą. Akademinėje literatūroje gausu tyrimų, kuriuose įvairiais aspektais analizuojama tendencija, kai per trumpą, pavyzdžiui 6 ar 12 mėnesių, periodą daugiausiai pabrangę nuosavybės vertybiniai popieriai dėl susidariusios inercijos dar kurį laiką ir netolimoje ateityje geba išlikti

daugiausia brangstančiais (Jegadeesh ir Titman 1993, Chan *et al.* 1996, Rouwenhorst 1998, Hong ir Stein 1999, Jegadeesh ir Titman 2001). Taigi, vadovaujantis šių tyrimų išvadomis, buvo korektiška Fama-French trijų veiksmų modelį praplėsti iki keturių veiksmų modelio, kurio gauta matematinė išraiška pateikiama taip:

$$E(R) = R_f + \beta_a(K_m - R_f) + b_{smb} \times SMB + b_{hml} \times HML + b_{umd} \times UMD, \quad (1.6)$$

čia $E(R)$ – laukiama vertybinio popieriaus grąža; R_f – istorinė nulinės rizikos grąžos norma; β_a – vertybinio popieriaus beta koeficientas; K_m – visos analizuojamos vertybinių popierių rinkos istorinė grąža; SMB (angl. *Small minus Big*) – skirtumas tarp mažos ir didelės kapitalizacijos įmonių portfelių grąžos; b_{smb} – SMB koeficientas; HML (angl. *High minus Low*) – skirtumas tarp didelės buhalterinės vertės (angl. *book-to-price ratio*) ir mažos buhalterinės vertės įmonių portfelių grąžos; b_{hml} – HML koeficientas; UMD (angl. *Up minus Down*) – skirtumas tarp pabrangusių ir atpigusių įmonių portfelių grąžos; b_{umd} – UMD koeficientas.

Autoriaus nuomone, vien šie trys – dydžio, vertės ir inertiškumo – veiksniai apima didžiąją dalį anomalijų finansų rinkose tematikos. Kiek paradoksalu tai, kad šių papildomų veiksmų įtraukimą į tradicinę efektyvios rinkos koncepciją galima vertinti dvejopai. Vieną vertus, šiais veiksniais užkaišomos svarbios anomalijų tematikos išryškintos efektyvios rinkos spragos. Kitą vertus, peršasi mintis, kad galbūt spraga ar anomalija bendrame finansų rinkų modelyje yra ne išimtis, o pamatinis pačios efektyvumo koncepcijos veiksnys. Galbūt korektiškiau būtų formuluoti visai kitokį finansų rinkų apibūdinimą, kur fundamentinį rinkų veikimo pagrindą laiko ne efektyvumo koncepcija, bet patys anomalūs reiškiniai kaip inertiškumas ir kiti tendencingumas.

Nagrinėjant anomalijų tematiką platesniu rakursu, sisteminius nuokrypius nuo efektyvumo koncepcijos galima bendrinti į tam tikras grupes. R. Leipus ir R. Norvaiša (2004) rinkose veikiančias anomalijas išskiria į du pogrupius:

- perteklinis kintamumas;
- finansiniai burbulai.

Anot autorių, perteklinis kintamumas pasireiškia tada, kai akcijų kainos kintamumas gerokai viršija tą, kuris grindžiamas remiantis moderniąja finansų rinkos teorija (Leipus ir Norvaiša 2004). Čia pavyzdžiu galima būtų įvardyti 1987 m. globaliose rinkose įvykusį precedento neturintį itin smarkų akcijų kainų pigimą, tuomet per vieną dieną pagrindinis JAV akcijų indeksas *Dow Jones Industrial Average* sumažėjo daugiau nei 22 % ir tai buvo didžiausias neigiamas pokytis šio indekso skaičiavimo istorijoje. Pažymėtina, kad šis reiškinys nebuvo lokalus ir panašaus masto akcijų kritimai sistemiškai nusirito ir per kitus pagrindinius pasaulio akcijų indeksus.

Vėlesni krizių, kurių metu buvo aptikti smarkūs vertybinių popierių kainų judesiai, tyrimai parodė, kad nauja informacija kainai ne visada daro reikšmingą ar lemiamą įtaką (Cutler *et al.* 1989). Tokia išvada prieštarauja efektyvios rinkos teorijai, pagal kurią akcijų kainų kitimą lemia tik nauja informacija (Mandelbrot ir Hudson 2006).

Robert J. Shiller (1989) tyrė akcijų kainų tendencijas ir nustatė, kad rinkos kintamumas gali nuo 5 iki 13 kartų viršyti naujos informacijos nulemiamą kintamumą (Shiller 1989). Vertinant šį disonansą tarp faktinio akcijų kainų kintamumo ir to, kurį pateisintų efektyvios rinkos teorija, atsirado natūralus nesutarimas bandant įvardyti kainų kitimą, diktuojamą priežastingumo. Kitaip tariant, iki tol beveik nekvestionuotinu, aiškinant akcijų kainų kitimą, laikytam ekonominiam priežastingumui iššūkį metė nauja koncepcija, pagrįsta masių psichologija. Ši nauja ideologinė kryptis sulaukė nemažai dėmesio ne tik akademinėje visuomenėje, bet ir tarp praktikų. Jeigu vis dėlto pagrindinė varomoji jėga, kuri lemia akcijų kainas ir finansų rinkų tendencijas, yra ne ekonominė, o kyla iš masių psichologijos, fundamentalioji analizė teoriškai nebetenka turėtos reikšmės.

Jeigu perteklinis kintamumas vyrauja trumpalaikių tendencijų kontekste, tai, kalbant apie ilgesnių laikotarpių (5–10 metų ir daugiau) anomalijas, susiduriama su finansinių burbulų koncepcija. Finansinių burbulų temą itin išsamiai savo knygoje apie finansines krizes ir jų istoriją aprašė C. Kindleberger (2005). Pasak autoriaus, burbulas yra didelis aktyvo ar aktyvų aibės kainos didėjimas, kai pradinis kainos padidėjimas sukuria tolesnio didėjimo lūkesčius ir pritraukia naujų pirkėjų – daugiausia spekuliantų, kuriems svarbiausia yra pelnas iš aktyvų prekybos, o ne paties aktyvo galimybė generuoti pajamas (Kindleberger 2005). Čia nesunkiai galima rasti sąsają su inertiškumo veiksniu, kur daugiausia prieš tai brangusios akcijos geba ir toliau kurį laiką demonstruoti didesnius nei rinkos vidurkis prieaugius. Galima daryti prielaidą, kad tam tikrais atvejais trumpalaikis inertiškumas perauga į didesnio masto tendenciją, kuri stimuliuoja tolesnį burbulo vystymąsi. Kadangi pats burbulo apibrėžimas jau iš esmės kertasi su racionalumu grįstos efektyvios rinkos teorijos koncepcija, čia kaip ir perteklinio kintamumo atveju, kainų judėjimo parametrus diktuoja ne ekonominiai, bet psichologiniai dėsningumai.

Prie požiūrio formavimo, kad finansinių burbulų priežastingumą galima aiškinti prielaida, jog dalies rinkos dalyvių lūkesčiai ir veiksmai nėra racionalūs, smarkiai prisidėjo Robert J. Shiller. Jis, remdamasis savo paties atliktais empiriniais perteklinio kintamumo tyrimais, kainų nuokrypius daugiausia aiškino masių psichologija. Savo darbuose autorius teigė, kad finansinių burbulų formavimąsi skatina ir investuotojų lūkesčiai, kurie dažnai nėra racionalūs, t. y. veikiami užgaidų, gandų ar kitokio „triukšmo“ (Shiller 2000).

Taigi nuo pat 1960 m., kai Eugene Fama pasiūlė elegantišką ir itin paprastą efektyvios rinkos koncepciją, akademinio lygmeniu vyravo nuostata, kad akcijų kainų kilimas ir kritimas simbolizuoja tik ekonominius procesus. Su tam tikromis

modifikacijomis patobulintas finansų rinkos modelis leido teigti, kad trumpuoju laikotarpiu prognozuoti kainų tendencijų neįmanoma, mat rinkos dalyviai, tik pasirodžius naujiems duomenims ar pasikeitus rinkos situacijai, akimirksniu pritraukia akcijų kainas prie jų „tikrosios“ vertės. Šią nuostatą iš dalies patvirtina ir tyrimų gausa, kuriais rodoma, kad galimą rinkos neefektyvumą bandančiai išnaudoti investicinių fondų industrijai, lyginamųjų, t. y. bendrą rinkos tendenciją atkartojančių, indeksų aplenkti ilgainiui, sumokėjus mokesčius, taip ir nepavyksta. Visgi 1980 m. pradžioje Robert Shiller nustatė, kad bent jau iš dalies ilguoju laikotarpiu akcijų kainas galima prognozuoti. Priešingai, nei teigė tuo metu dominavusi efektyvios rinkos koncepcija, akcijų kainos gali kisti daug smarkiau, nei prognozavo to meto modeliai.

Taigi remdamasis savo darbais Shiller padarė išvadą, jog rinka nėra efektyvi. Tačiau prireikė dar nemažai laiko, kol akademinė visuomenė šią išvadą galiausiai priėmė. Vien pirmasis XXI a. dešimtmetis pasaulį sukretė net dviem stambiomis krizėmis. Pastaroji 2008–2009 m. akcijų griūtis buvo viena reikšmingiausių nuo pat Didžiosios depresijos 1929 m. Shiller teisingai įžvelgė galimą akcijų rinkos perkaitimą 2000 m. pradžioje (technologijų burbulą), taip pat remdamasis savo tyrimais teisingai numatė nekilnojamojo turto burbulą, kuris sprogo 2007 m. Galiausiai 2013 m. už nuopelnus ekonomikos srityje jam buvo skirta Nobelio premija, kuri diskusijoje apie rinkos efektyvumą padėjo reikšmingą tašką. Būtent šis įvertinimas galėtų būti itin svarbiu impulsu sustiprinti masių psichologijos vaidmenį ekonominių procesų kontekste ir paskatinti akademinę visuomenę į finansų rinkas dažniau žvelgti postmodernistiniu, iracionalios masių elgsenos rakursu, kurio esminiai momentai bus apžvelgti kitame poskyryje.

1.2. Iracionalumo samprata ir psichologinis rinkos dalyvių šališkumas priimant investavimo sprendimus

Šiuolaikinė investicinio portfelio teorija remiasi esmine prielaida, kad investuotojai yra racionalūs ir savo sprendimais siekia maksimalios ekonominės naudos. Kaip jau buvo minėta, ši teorija teigia, kad rinkos dalyvių priimami finansiniai sprendimai visada orientuoti į maksimalią gražą ir kartu į kuo mažesnę riziką. Esminis šios teorijos teiginys yra ir tas, kad, siekdami didžiausio investicijų pelningumo ir rizikos santykio, investuotojai naudojami visa jiems prieinama informacija ir nuodugnai nagrinėja visas investavimo alternatyvas. Laikantis tokios koncepcijos, rinkos dalyvių lūkesčiai ir siekiami tikslai taip pat laikomi racionaliais. Būtent absoliučiu racionalumu grindžiama H. Markowitziaus pasiūlyta portfelio teorija, iki šiol plačiai taikomas W. F. Sharpe'o sukurtas pagrindinio kapitalo įkainojimo modelis (*capital asset pricing model*), efektyvios rinkos hipotezė (*efficient market hypothesis*), kurios pradininkas – E. Fama, ir kitos koncepcijos.

Vis dėlto, analizuojant investuotojų elgseną tikrovėje, pastebima daug iracionalumą atskleidžiančių veiksnių. Analitikų grupės Dalbar, kasmet atliekančios fizinių asmenų investicinių sąskaitų analizę, pateikiamais duomenimis, 1992–2011 m. vidutinio JAV investuotojo investicijų prieaugis, sudarantis apie 3,5 proc., buvo tik šiek tiek didesnis už vidutinę to laikotarpio infliaciją (Dalbar 2011). Dėl sisteminio iracionalumo, kurio tradiciniai ekonomikos modeliai neapima, JAV investuotojai nuo pagrindinio akcijų indekso S&P 500 pagal vidutinę metinę grąžą atsiliko daugiau kaip du kartus. Dalbar atliktas tyrimas parodė, kad per didelis įsitraukimas į spekuliacinius sandorius ir investuotojų daromų klaidų gausa turi ypač neigiamą įtaką investavimo rezultatams ir yra reikšmingi nuostolius lemiantys veiksniai. Jei iracionalumas yra sisteminis, jis sukuria palankias sąlygas visos finansų rinkos nestabilumui, o dėl pastarojo, kaip rodo praktika, didžiulių nuostolių gali patirti ne tik investuojantys asmenys, bet ir visa finansų sistema. Ekonominę problemos mastą nuspėti leidžia į pasaulio biržos prekybos sąrašus įtrauktų bendrovių vertės ir bendrojo vidaus produkto (BVP) santykis, kuris pastarųjų ekonominių krizių išvakarėse (1999 ir 2007 m.) siekė daugiau nei 100 proc.

Esant tokiai padėčiai, kai teoriniu aspektu pripažįstamas rinkos dalyvių racionalumas ir juo grindžiama tradicinė ekonomikos teorija, o tikrovėje matyti iracionalumo apraiškų ir iracionalumas lemia apčiuopiamus ekonominius nuostolius, kyla būtinybė daugiau dėmesio skirti iracionaliai elgsenai, kurti ja grindžiamas koncepcijas ar derinti jas prie jau esamų ekonominių paradigms. Po praėjusių dešimtmetį finansų rinkas užklupusios krizės apie alternatyvių teorijų svarbą ir iracionalumo veiksnių įtraukimo į tradicinius ekonominius modelius būtinumą kalbama vis daugiau, tačiau Lietuvoje šiai temai skiriama gana mažai dėmesio. Paskata ją nagrinėti aktyviau galėtų būti tyrimai, rodantys, kiek iracionali elgsena būdinga šalies investuotojams. Jie galėtų būti išsamesnės investuotojų iracionalumo priežasčių analizės ir iracionalumo prevencijos metodikos atspirties taškas.

1.2.1. Iracionalumo samprata ir tyrimų ištakos

Iracionalumas dažnai suvokiamas kaip racionalumo priešprieša. Tokį suvokimą skatina lotyniškos kilmės žodžių *iracionalumas* (lot. *irrationalis* – neprotingas) ir *racionalumas* (*rationalis* – racionalus) formali sąsaja, rodanti priešpriešos santykį. Žodžiu *racionalus* įvardijama individo ypatybė mąstyti ir (arba) remiantis protu, tikslingai veikti, o ekonominiame kontekste šis žodis paprastai siejamas su gebėjimu vertinti veiklos aplinkybes ir pasekmes, efektyviai panaudoti išteklius. Toks efektyvumas grindžiamas sprendimų priėmimo taisyklėmis, kurias taikant maksimizuojama siekiama nauda. Iracionalumu lyg ir turėtų būti laikomi neprotingi ar neapgalvoti rinkos dalyvių veiksmai, tačiau šiuolaikiniame ekonomikos moksle jis suprantamas kiek kitaip.

Finansų rinkos dalyvių iracionalumą nagrinėja palyginti neseniai susiformavusi finansų mokslo šaka elgsenos finansai (angl. *behavioural finance*). Šios krypties darbuose, atsižvelgiant į psichologinius ypatumus, lemiančius individų priimamus finansinius sprendimus, tiriamas individų psichologijos poveikis rinkoms (Pasquariello 2014; Newrocki ir Violen, 2014; Bernstein 2010; Montier 2007; Bloomfield 2006; Pompian 2006; Statman 1999). Iracionalumas juose suvokiamas ne kaip racionalumo priešingybė, o kaip tobulo racionalumo nebuvimas ar trūkumas, susidarantis dėl to, kad žmogaus mąstymo procesą veikia įvairūs psichologinio pobūdžio veiksniai, tokie kaip perdėtas pasitikėjimas savimi, per didelis optimizmas, konservatyvumas, kontrolės iliuzija, minios efektas ir kt. Tiksliau, vartojant iracionalumo sąvoką paneigiama nuostata, kad rinkos dalyviams ir jų priimamiems sprendimams būdingas absoliutus (tobulas) racionalumas.

Investuotojų iracionalumas gyvuoja tiek pat laiko, kiek ir finansų rinkos. Istorinis iracionalios elgsenos pavyzdys yra XVII a. tulpių manija Olandijoje. Į šią šalį atvežtos gražios ir nelengvai užauginamos gėlės turėjo didžiulį pasisekimą tarp vietos gyventojų ir rodė aukštą padėtį Olandijos visuomenėje, priklausymą elitui. Iš pradžių tulpės daugiausia buvo perkamos dėl jų grožio, bet netrukus į prekybą įsitraukė spekuliantai. Prekybos apimtis vis labiau didėjo, galiausiai tulpės buvo įtrauktos į vietinės biržos prekybą. Tulpių manija pradėjo skverbtis ir į vidurinį gyventojų sluoksnį. Žmonės parduodavo turtą, įskaitant namus ir gyvulius, kad įsigytų šių gelių, nes manė, kad jų kainos ir toliau kils. Per patį tulpių pirkimo įkarštį vienas tulpės svogūnėlis kainavo tiek pat, kiek kelios tonos grūdų. Tulpės buvo vertinamos taip pat kaip ilgalaikio vartojimo prekės. 1636 m. jomis buvo prekiaujama Amsterdame, Roterdame, Harleme ir kitose biržose. Prekyba tulpėmis buvo tokia populiari, kad šios gėlės buvo priskirtos prie kitų žaliavų, prekybos sandoriams sudaryti buvo samdomi notarų biurai ir pritaikoma teisinė bazė. Tačiau tų pačių metų pabaigoje pirmieji spekuliantai pradėjo išparduoti įsigytą turtą – tulpes. Iš pradžių kainos pakito nedaug, bet vėliau ėmė sparčiai kristi, tulpių vertė sumažėjo daugiau kaip 90 proc. Investuotojai patyrė didžiulį nuostolių, nemažai jų buvo priversti bankrutuoti.

Vis dėlto labiau gilintis į žmogiškuosius veiksnius, priimant ekonominius sprendimus, pradėta tik XVIII a. viduryje. Tuo metu buvo pasiūlyta su vartojimo prekėmis ir paslaugomis susijusį vartotojų pasitenkinimą apimančios naudingumo funkcijos samprata. Ekonominis naudingumas buvo siejamas su morale, žmogaus psichologija. Taigi jam buvo teikiama daug platesnė prasmė nei vėliau, neoklasicizmo laikotarpiu, kai toks naudingumas buvo siejamas iš esmės tik su pasiūlos ir paklausos dėsniais.

XVIII a. filosofas ir ekonomistas, klasikinės ekonomikos teorijos kūrėjas A. Smithas pabrėžė moralės svarbą. Veikale „Moralinių jausmų teorija“ (The Theory of Moral Sentiments 1759) jis teigė, kad moralė lemia žmogaus poelgius nuo

pat gimimo ir daro didelį poveikį tiek socialinei, tiek ekonominei elgsenai. Absoliutaus racionalumo principų A. Smithas savo veikaluose nesvarstė. Nagrinėdamas žmonių sąveiką, įskaitant ir ekonominius santykius, jis daug dėmesio skyrė tokiems aspektams, kaip garbė, gėda, nesaugumo jausmas, egoizmas. Į psichologinio aspekto svarbą, vertinant ekonominius procesus, kreipė dėmesį XVIII a. filosofas, utilitarizmo teorijos kūrėjas J. Benthamas (1789), naudingumo sampratą susiedamas su žmogaus elgsenai būdingu laimės siekiu.

Nors A. Smithas, J. Benthamas ir kiti to laikotarpio mąstytojai suprato žmonių psichologijos svarbą ekonominiams procesams, beveik šimtmetį jų idėjoms nebuvo skiriama pakankamai dėmesio. XIX a. 8-ojo dešimtmečio pradžioje imtos kelti revoliucinės neoklasikinės idėjos. W. S. Jevonso „Politinės ekonomijos teorijoje“ (Theory of Political Economy 1871), C. Mengerio „Ekonomikos teorijos pagrinduose“ (Grundsätze der Volkswirtschaftslehre 1871) ir L. Walraso „Grynos politinės ekonomijos elementuose“ (Éléments d'économie 42 politique pure 1874) ekonomika buvo apibrėžta kaip mokslas apie išteklių pasiskirstymą tarp konkuruojančių jėgų. Neoklasikai nepaisė psichologinių veiksnių ir teigė, kad jų plėtojamas mokslas yra kiekybinio pobūdžio, jo išvados formuluotinos remiantis ekonominių subjektų elgsenos prielaidomis. Neoklasikinė teorija numato, kad sprendimai priimami individams siekiant maksimizuoti naudingumą, priklausanti nuo tam tikrų galimybių.

Konstruodami paprastą modelį, kuris tikėtų pelno maksimizavimo uždaviniams spręsti, neoklasikai sukūrė *homo economicus* – ekonomiško žmogaus, arba ekonomikos veikėjo, koncepciją. *Homo economicus* – tai žmogus, siekiantis maksimizuoti savo gerovę ir gebantis priimti racionalius sprendimus. Vis dėlto darant prielaidą, kad individų priimami sprendimai yra absoliučiai racionalūs, nepaisoma svarbių ypatumų, būdingų žmogaus samprotavimui. *Homo economicus* modelio pagrindumas sukėlė daug diskusijų vos tik jį pateikus. T. Veblenas (1898) ir J. M. Keynesas (1936), kritikuodami šią koncepciją, teigė, kad žmogus nėra pajėgus gauti visą reikalingą informaciją, ją visą išsiaiškinti ir panaudoti. Jie pritarė riboto racionalumo sampratai, kuri tikroviškiau perteikia ekonominių sprendimų priėmimą. Ribotas racionalumas reiškia, kad individų priimami sprendimai yra racionalūs, tačiau ribojami žinių ir gebėjimo jas išsiaiškinti trūkumų. Kai kurių psichologijos specialistų teigimu, *homo economicus* koncepcija nepripažįsta vidinių konfliktų, kurie daro nemažą įtaką priimamiems sprendimams (Neuman, Morgenstern 1944). Pavyzdžiui, neatsižvelgiama į tai, kad žmogui sudėtinga įvertinti ilgojo laikotarpio prioritetų svarbą, palyginti su trumpojo laikotarpio prioritetais (vartojimas prieš taupymą).

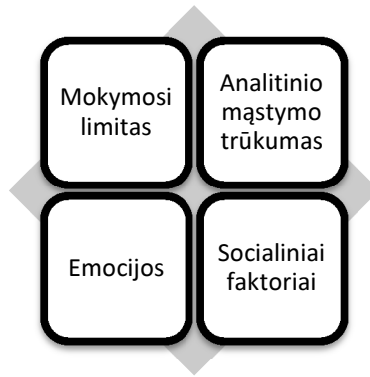
Vyraujant neoklasikinei teorijai, psichologiniai aspektai aiškinant ekonominius reiškinius nebuvo laikomi svarbiais, tačiau XX a. viduryje jų svarba vėl buvo prisiminta. Vis labiau gausėjant eksperimentinės ekonomikos šalininkų, buvo

tiriamos įvairios individualaus pasirinkimo situacijos ir taip atrasta nemažai esminių *homo economicus* koncepcijos spragų. Vienas žymiausių šios srities darbų yra J. M. Allaiso (1953) straipsnis, kuriame atskleidžiama, kad naudingumo funkcijos maksimizavimo teorija, daug dešimtmečių laikyta etalonu, neatitinka tikrovėje individų priimamų sprendimų, susijusių su rizika. 1956 m. JAV psichologas L. Festingeris kartu su bendraautorais aptarė naują socialinės psichologijos koncepciją – kognityvinio disonanso teoriją, teigiančią, kad žmogaus pašamonėje vienu metu gali vyrauti kelios viena kitai prieštaraujančios nuostatos. Vengdamas psichologinio diskomforto, vieną iš prieštaraujančių nuostatų žmogus pašamonėje pradeda blokuoti, ir taip susidaro terpė iracionaliems sprendimams (Festinger *et al.* 1956).

XX a. antrojoje pusėje kognityvinės psichologijos atstovai D. Kahnemanas ir A. Tverskis (1979) ėmėsi tirti sprendimų priėmimą neapibrėžtumo sąlygomis. 1984 m. išspausdintas jų straipsnis leido suformuluoti vadinamąją perspektyvos teoriją (angl. *prospect theory*) teigiančią, kad žmogaus patiriamas emocinis pasitenkinimas uždirbta suma ir nusivylimas dėl nuostolio nėra proporcingi. Šių mokslininkų darbai parodė, kad praradimas žmogui daug svarbiau nei toks pat uždarbis. Investuotojui patirtas nuostolis daro didesnę emocinę poveikį nei tokio paties dydžio pelnas. Pagal to meto modelius taip neturėjo būti. Jie numatė, kad racionalus asmuo, *homo economicus*, vienodos vertės pelną ir nuostolį vertina vienodai.

Perspektyvos teorijos sėkmė buvo paskata atlikti nuodugnesnius žmogaus psichologinių ypatumų, turinčių reikšmės priimant finansinius sprendimus, tyrimus. M. Kaustia (2010) aptarė vadinamąjį išankstinio nusiteikimo efektą (angl. *disposition effect*), t. y. investuotojų polinkį nuostolingas pozicijas laikyti gerokai ilgiau nei pelningas. Šiam dėsningumui pritarė ir R. J. Bloomfieldas. Veikale „Elgsenos finansai“ (Behavioral Finance, 2006) jis darė išvadą, kad investuotojai kur kas labiau linkę sudaryti pelningą sandorį, o nuostolingą vykdymą vilkina ar bando įsigyti daugiau investicinių priemonių, kad būtų mažesni nuostoliai. J. N. Da Costa *et al.* (2007) teigė, kad išankstinio nusiteikimo efektui įtakos gali turėti investuotojo lytis. Su išvadomis, kad psichologijos vaidmuo sprendimo priėmimo algoritmui yra svarbus, sutinka ir kiti tyrėjai (Shiller 2000; Laibson, Madrian 2008; Oberlechner, Osler 2008; Kim, Nofsinger 2008; Pouget, Villeneuve 2009; Macijauskas 2012). Analizuojant lūkesčius dėl investicinės grąžos pastebėta, kad ateities perspektyvą investuotojai yra linkę sieti su netolimos praeities tendencijomis (Fisher, Statman 2002). A. Vissing-Jorgensen (2003) teigia, kad rinkos dalyviai dažniausiai prognozuoja esamos tendencijos tęstinumą. Anot autorės, ši išvada taikytina tiek daug finansinio turto sukaupusiems, tiek pradedančiams investuoti, mažiau finansinio turto sukaupusiems rinkos dalyviams.

J. Montieras (2007), aptardamas individualių investuotojų elgseną, jų daromas klaidas siejo su ketveriopais veiksniais: su mokymosi ribomis, analitinio mąstymo stygiumi, emocijomis ir socialiniais veiksniais (1.1 paveikslas).



1.1 pav. Kognityvinių problemų priežastingumas (Montier 2007)

Fig. 1.1. Causality of cognitive problems (Montier 2007)

Pasak jo, žmogų nuo tobulo racionalumo skiria analitinio mąstymo nepakankamumas, kurį kasdienėmis aplinkybėmis iš dalies kompensuoja emocijos ir gerai evoliucijos išstobulintas socialinių veiksnių išsiaiškinimo mechanizmas. Tačiau, priimant investavimo sprendimus, kurių efektyvumui ypač svarbu analitinis mąstymas ir logika, o ne emocijos, ši pasąmoninė „pagalba“ ne tik nepadedą siekti gerų rezultatų, bet ir lemia nuostolius.

Elgsenos finansų darbuose iracionalios elgsenos apibrėžimų paprastai nepateikiama, tokios elgsenos požymiais laikomi tam tikri nuokrypiai nuo racionalios elgsenos, paprastai emociniai ar kognityviniai, arba jų visuma. Kaip emocinio pobūdžio nuokrypiai dažniausiai minimi per didelis optimizmas, nuostolio vengimas, o kognityviniais nuokrypiais (angl. *cognitive biases*), arba kognityvinėmis klaidomis (angl. *cognitive errors*), dažniausiai laikomos tokios individo elgsenai būdingos ypatybės, kaip perdėtas pasitikėjimas savimi, kognityvinis disonansas, išankstinio nusiteikimo efektas, kontrolės iliuzija, praeities prognozavimo sindromas ir pan. (Statman 1999; Ritter 2003; Pompian 2006).

1.2.2. Iracionalumo tyrimai Lietuvoje

Lietuvoje investuotojų elgsenos tyrimų nėra daug. Gyventojų finansinės elgsenos ypatumus nagrinėjo D. Jurevičienė ir E. Gausienė (2010), specialybę ir investavimo patirtį kaip iracionalius investuotojų elgsenos veiksnius – K. Levišauskaitė ir J. Kartašova (2012).

E. Stonkutė ir D. Jurevičienė (2010) nagrinėjo finansų elgsenos teorijų svarbą priimant namų ūkių sprendimus. O. G. Rakauskienė ir E. Bikas (2006) analizavo Lietuvos gyventojų taupymo elgseną, pateikė gyventojų santaupų kaupimo modelį, tyrė moterų ir vyrų taupymo elgsenos skirtumus (Rakauskienė, Bikas 2007).

Kituose darbuose (Macijauskas 2010; Baleisyte 2011; Kartasova 2011) tiriama Lietuvos finansų rinkoje pasireiškiantis sezoniškumas ir anomalijos, kurias bent iš dalies galima sieti su investuotojų elgsenos iracionalumu. Šiuose darbuose nustatomi Lietuvos finansų rinkai būdingi sezoniškumo veiksniai ir anomalijos, kurie pastebėti užsienio autorių darbuose tiriant akcijų indeksų sezonines tendencijas. Z. Grigaliūnienė (2011), išnagrinėjusi investuotojų reakciją į įmonių skelbiamą specifinę informaciją, nustatė, kad investuotojų polinkį į elgsenos nuokrypį gali skatinti rinkoje vyraujančios nuotaikos, todėl investuotojų reakcija į pelno pranešimus gali būti per silpna arba per stipri. Tyrėja padarė išvadą, kad investuotojų lūkesčiai formuojasi specifinės įmonių informacijos pagrindu, o tai jau nemenkas nuokrypis nuo absoliutaus racionalumo koncepcijos. Individų elgesys finansų rinkoje neretai aiškinamas finansinių motyvų hierarchija (Stasytė, Rutkauskas 2007).

E. Biko ir A. Kavaliausko (2010) atliktas tyrimas, grindžiamas investuotojų skirstymu į tipus, parodė, kad didesnės dalies Lietuvos investuotojų elgsena nuo racionalių sprendimų nėra nukrypusi, tačiau finansų krizė jai padarė labai reikšmingą įtaką. Šis tyrimas parodė ir tai, kad investuotojų elgsenai per finansų krizę buvo būdinga apatija, nenoras pasinaudoti krize savo naudai: bent pusė investuotojų nepasinaudojo esama situacija ir nesistengė įsigyti atpigusių finansinių priemonių. Vertinant racionalumo lygį pagal lytį nustatyta, kad, priimant finansinius sprendimus, mažiau racionalios yra moterys. Tyrimo autoriai šią tendenciją bando aiškinti prigimtiniais veiksniais, būtent moterims būdingesniu polinkiu dažniau vadovautis ne logika, teorijomis, matematika, tikimybių teorija, o nuojauta, patirtimi, paplitusiais stereotipais, kurie dažniau būna klaidingi nei teisingi.

2012 m. atliktas Lietuvos investuotojų tyrimas atskleidė, kad nemažai daliai investuojančių šalies gyventojų būdingas tradicinės ekonomikos teorijos ignoruojamas iracionalumas. Pastebėta, kad absoliučiai racionalus, visą prieinamą informaciją išsiaiškinantis ir naudojantis rinkos dalyvis tarp šalies investuotojų yra labiau išimtis nei taisyklė (Macijauskas 2012).

Vien minėtieji tyrimai rodo, kad rinkos dalyvių elgsena, kuri yra pagrindinė rinkos procesų varomoji jėga, finansų rinkos dalyvių racionalumu grindžiamais modeliais negali būti aprašoma pakankamai, ir viena iš pagrindinių tokio nepakankamumo priežasčių yra iracionali elgsena. Sprendimų priėmimas, ypač neapibrėžtumo sąlygomis, yra kur kas sudėtingesnis procesas, nei bandoma aiškinti remiantis klasikiniiais ekonomikos modeliais.

1.3. Postmodernistinės turto alokacijos koncepcija

Pastarieji keli dešimtmečiai finansų rinkose sukėlė dramatiškus pokyčius, taigi ir investicijų valdymo praktika taip pat buvo priversta evoliucionuoti. Dar XIX a.

pirmoje pusėje terminas *turto alokacija* praktiškai neegzistavo (Gibson 2013). Tuomet tradicinis suvokimas apie turto paskirstymą apsiribojo elementaria nuostata, kad visą kapitalą nukreipti į vieną investiciją yra neteisinga. Kitaip tariant, investuojant tik į vieną įmonę ar konkretų vertybinių popierių, tikėtinų galimybių aibė yra labai plati ir galiausiai galime turėti tiek labai didelį pelną, tiek didelį nuostolį arba net visišką kapitalo praradimą. Paskirstant kapitalą tarp kelių skirtingų finansinių priemonių, visiško kapitalo praradimo rizika gerokai sumažėja (Raffestin 2015), tačiau taip pat atitinkamai apribojamos ir didelio pelno galimybės (Tavin 2015). Markowitz 1952 m. pasiūlyta portfelio teorija šią nuostatą sukonkretino į matematinį modelį, tačiau, kaip jau aptarėme praėjusiuose skyriuose, fundamentaliu pagrindu finansų rinkos procesams buvo pasirinkta efektyvios rinkos koncepcija, kurioje rinkos dalyviai visada veikia tik racionaliai. Kaip parodė vėlesni tyrimai, praktikoje teorinį rinkos efektyvumą turintis užtikrinti dalyvių racionalumas yra labiau išimtis nei taisyklė (Macijauskas 2012), todėl tokios koncepcijos pagrindu pasiūlyti investicijų valdymo modeliai praktikoje taip pat susiduria su problemomis.

Vienas galimų efektyvaus investicijų valdymo sprendimų, siekiant išlaikyti aukštą pelningumo ir rizikos santykį, yra vadinamoji strateginė turto alokacija (angl. *Strategic Asset Allocation*, SAA). Priklausomai nuo to, kokie investuotojo prioritetai, jo portfelis paskirstomas tarp įvairių turto klasių skirtingomis proporcijomis (Hurley ir Brimberg 2015; Hoevenaars *et al.* 2014; Stockton ir Shtekhman 2010). Esminis strateginės turto alokacijos elementas yra kuo platesnis diversifikavimo laipsnis. Kaip parodė Hirschey ir Nofsinger (2010) analizė, net ir nedidelis diversifikacijos laipsnio padidinimas gali labai sumažinti investicijų portfelio riziką. Autorių teigimu, šalia tradicinių turto klasių, t. y. akcijų, obligacijų ir pinigų rinkos priemonių, patartina į portfelį taip pat įtraukti ir nekilnojamojo turto bei žaliavų pozicijų (Hirschey ir Nofsinger 2010). Kaip rodo tyrimai, vidutinė koreliacija tarp akcijų dažniausiai išauga būtent finansinių krizių ir ekonomikos nuosmukio periodais (Pollet ir Wilson 2010), todėl itin svarbu portfelyje turėti kuo platesnę priemonių paletę. Skirtingos turto klasės turi skirtingas fundamentalias charakteristikas, todėl įvairiose ekonomikos ciklo situacijose taip pat elgiasi skirtingai. Pavyzdžiui, ekonomikos recesijų metu itin gerai sekasi trumpalaikėms obligacijos, o žaliavoms tokie periodai būna nuostolingi (Calverley 2010), kita vertus, didelės infliacijos periodais žaliavos investicijų portfeliuose gali būti vienas esminių grąžos generatorių (1.2 lentelė).

Strateginės turto alokacijos svarbą pabrėžia ir kiti autoriai (Rau 2013). Itin daug cituojamame straipsnyje Brinson su kolegomis rašo, jog būtent strateginė alokacija tarp turto klasių arba konkrečiai pačių turto klasių grąža, o ne atskirų pozicijų turto klasės viduje kaitaliojimas lemia didžiausią viso investicijų portfelio grąžą (Brinson *et al.* 1995). Taigi formuojant portfelį vien neteisingas turto klasių pasirinkimas gali lemti tiek prastą, tiek aukštą portfelio pajamingumą ateityje.

1.2 lentelė. Ekonominių situacijų poveikis pagrindinėms turto klasėms (Calverley 2010)
Table 1.2. The effects of fundamentals on major asset classes (Calverley 2010)

Turto klasė Situacija	Trumpo laikotarpio obligacijos	Ilgą laiko- tarpio obligacijos	Akcijos	Nekilnojamas turtas	Žaliavos
Atsigavimas	–	–	++	0	+
Ankstysis kilimas	0	0	+	+	+
Plėtra	--	--	+	++	++
Lėtėjimas	+	++	--	+	–
Recesija	++	+	–	--	--
Didelė infliacija	–	--	0	+	++
Devalvacija	–	–	+	+	+
Politinio nestabilumo padidėjimas	–	–	–	–	0
Produktyvumo augimas	0	+	+	+	0
Naftos kainų augimas	–	–	–	0	+
Biudžeto defi- cito augimas	–	–	+	+	+
++ Poveikis labai teigiamas; -- Poveikis labai neigiamas; 0 Realios įtakos neturi					

Visgi net ir suformavus itin didelio diversifikacijos laipsnio portfelį tam tikrais periodais, atskiros turto klasės gali demonstruoti kur kas geresnius arba blogesnius rezultatus (Sarafrazi *et al.* 2014). Pavyzdžiui, dėl netikėto technologinio proveržio kažkuriame svarbiame ekonomikos ar verslo sektoriuje akcijų grąža kurį laiką gali gerokai lenkti kitas turto klases. Turint statinę portfelio struktūrą, tokia hipotetinė trumpalaikės tendencijos ar net dešimtmetį galinčio besiformuoti burbulo (pvz., aukso kainos nuo 2000–2012 m. periodu) situacija pasinaudoti nepavyks. Taip pat sisteminių šokų metu (pvz., 2007–2008 m.) išauganti koreliacija tarp įvairių finansinių priemonių gali lemti itin didelius neigiamus portfelio vertės svyravimus, kurių turint tam tikrą rizikos valdymo strategiją išvengti galbūt pavyktų. Taigi užuot suformavęs „amžiną“ portfelį, investuotojas gali rinktis kitokį – kintantį investavimo planą. Tokia investavimo koncepcija, kai strateginės turto alokacijos parametrai, priklausomai nuo trumpalaikių rinkos perspektyvų, gali trumpai būti keičiami, vadinama taktine turto alokacija (angl. *Tactical Asset Allocation*, TAA). Pagrindinis taktinės turto alokacijos tikslas – sistemiškai išnaudojant įvairias efektyvios rinkos

seklumas, generuoti aukštesnį pelningumo ir rizikos santykį, nei būtų galima pasiekti investuojant į statinių proporcijų investicijų portfelį, kur, pavyzdžiui, į akcijas, obligacijas, nekilnojamąjį turtą ir žaliavas investuojama lygiomis dalimis. Kitaip tariant, remiantis įvairiais tyrimais apie akademinėje literatūroje ar praktikoje pastebėtas rinkų anomalijas, vienam ar keliems strateginiams portfeliams formuoti naudojamų turto klasių dalis trumpam laikui gali būti padidinta arba sumažinta (1.3 lentelė).

1.3 lentelė. Pavyzdinė strateginės ir taktinės turto alokacijų valdomų portfelių sudėtis (sudaryta autoriaus)

Table 1.3. Example of strategic and tactical asset allocations (created by author)

Turto klasė/dalis portfelyje	Strateginė turto alokacija	Taktinė turto alokacija
Išsivysčiusių rinkų akcijos	20 %	10–50 %
Besivystančių rinkų akcijos	20 %	10–50 %
Obligacijos	20 %	10–50 %
Nekilnojamasis turtas	20 %	10–50 %
Žaliavos	20 %	10–50 %

Taigi strateginė ir taktinė turto alokacijos iš esmės skiriasi portfelį sudarančių turto klasių proporcijų „užrakinimo“ periodais. Strateginės turto alokacijos tikslas – išlaikyti strateginę portfelio kompoziciją nejudinamą, o taktinėje turto alokacijoje portfelis peržiūrimas ir keičiamas periodiškai pagal tuo metu besiklostančią rinkos situaciją. Strateginės turto alokacijos laiko horizontas gali būti net keli dešimtmečiai, o taktinės turto alokacijos koncepcija valdomo portfelio sudėtis gali būti keičiama kas mėnesį, ketvirtį ar pusmetį (Chen *et al.* 2014). Kitas svarbus skirtumas – pats filosofinis šių koncepcijų pagrindas. Strateginėje turto alokacijoje daugiausia remiamasi ilgalaikiais turto klasių pelningumo ir rizikos lūkesčiais, taktinėje alokacijoje pagrindinį vaidmenį gali atlikti įvairios turto klasių vertinimo metodikos, ciklinės analizės taikymas, rinkos sentimentų analizė ir kitos trumpalaikių tendencijų prognozavimo aplikacijos (Tokat *et al.* 2007). Vienas akivaizdus strateginės alokacijos privalumas yra tas, jog čia valdymo sąnaudos yra minimalios, nes sandorių beveik nėra neatliekama, o taktiškai kaitaliojant portfelio pozicijų proporcijas, patiriama prekybos išlaidų. Visgi, lyginant su tradiciniais investavimo modeliais, kur portfeliai formuojami iš konkrečių akcijų ar obligacijų, taktinėje turto alokacijoje sąnaudos yra kur kas mažesnės. Didėjant finansinių priemonių įvairovei ir į rinką įsiliejus biržoje prekiaujamiems indeksiniams fondams, kur dalį portfelio nukreipti į kurią nors turto klasę užtenka tik vienos finansinės priemonės, prekybos sąnaudos praktiškai tampa nebereikšmingos.

Siekiant prisidėti prie biheavioristinės krypties ekonomikoje tyrimų plėtojimo, šiame darbe taktinė turto alokacija nagrinėjama per iracionalios investuotojų elgsenos prizmę.

1.4. Rinkos dalyvių elgsena paremtas investavimas

Kaip jau aptarta praėjusiuose poskyriuose, tradiciniuose ekonomikos modeliuose randamos spragos sukelia poreikį klasikines teorines koncepcijas adaptuoti prie realaus gyvenimo situacijose aptinkamų rinkos dalyvių elgsenos parametrų. Šią problemą sprendžia finansų elgsenos kryptis (angl. *Behavioral finance*), kuri, atsisakydama *homo economicus* koncepcijos, t. y. nuostatos, kad rinkos dalyviai yra racionalūs, pereina prie realių rinkos dalyvių standarto. Remiantis Statman (2010), finansų elgsenos koncepciją galima apibūdinti toliau pateikiamais kriterijais:

1. Rinkos dalyviai yra normalūs, o ne racionalūs.
2. Finansų rinkos nėra efektyvios, nors ir sistemiskai bei tendencingai išnaudoti neefektyvumą yra labai sunku.
3. Investuotojai konstruoja portfelius remdamiesi biheavioristiniais veiksniais ir taisyklėmis, o ne tik modernioje portfelio teorijoje akcentuojamomis naudingumo kreivėmis.
4. Investicijų gražą lemia ne tik tikėtinos rizikos, bet ir finansinės elgsenos parametrai, kuriuos apibūdina biheavioristinė kapitalo kainos teorija (angl. *Behavioral Capital Asset Pricing Theory, BCAPT*) (Statman 2010).

Kaip matyti, BCAPT koncepcijoje skiriama itin daug dėmesio rinkos dalyvių tarpusavio sąveikos nagrinėjimui, o kitose kapitalo kainų teorijose praktiškai nėra atsižvelgiama (Shefrin ir Statman 1994). Rinkos dalyviai nėra racionalūs, tad ir kapitalo kainos gali gerokai skirtis nuo tų, kurių būtų galima tikėtis aiškinant racionalių rinkos dalyvių elgsena. Taigi biheavioristinės problematikos vaidmenį finansų rinkose paranku nagrinėti rinkos dalyvių rakursu.

1.4.1. Techninės analizės koncepcija

Vystantis kompiuterinėms technologijoms ir finansų rinkoms tampant vis prienamesnėmis neprofesionaliems investuotojams, kurių racionalumo laipsnis yra mažesnis nei profesionalių ar institucinių investuotojų, didėja ir susidomėjimas paprastomis investavimo koncepcijomis (Dudzevičiūtė 2004). Ši tendencija stimuliuoja elementarių investavimo metodų paklausą, kuriuos taikant be specialaus profesionalaus pasirengimo būtų galima priiminėti sprendimus kapitalo rinkoje. Kaip galimą sprendimą šiai paklausai patenkinti siūlo finansinės elgsenos tematiką nagrinėjantys techninės analizės apologetai, kurie mano, jog „tikrosios

kainos“ (angl. *price equilibrium*) paieška yra beprasmė ir geriausias investavimo būdas – paprasčiausiai analizuoti ir prognozuoti tendencijas, o ne konkrečius kainų lygius (Achelis 1995). Techninės analizės koncepciją galima apibrėžti kaip finansinės analizės technikų ir metodų visumą, kur kažkokiam netolimos ateities periodui, remiantis praeities kainų kitimo tendencijomis, siekiama nuspėti galimos prekiaujamos priemonės kainos judėjimo kryptį (Murphy 1999).

Techninės analizės (angl. *technical analysis*) tikslas – nustatyti palankų finansinių priemonių (vertybinių popierių, akcijų, valiutų ir pan.) judėjimo kryptį ar pirkimo ar pardavimo momentą ir, priešingai nei fundamentalioje analizėje, nėra atsižvelgiama į makroekonominis, ūkio šakų ar atskirų įmonių (mikroekonominis) duomenis. Čia daroma prielaida, kad vertybinių popierių kainos realiuoju laiku atspindi visą informaciją apie reikšmingus įvykius, išskyrus tą informaciją, kurią prekybos metu nuolat formuoja masinė rinkos dalyvių elgsena. Iš čia kyla nuostata, kad įvykiai rinkoje tam tikromis formomis linkę kartotis, todėl jų tendencijas galima nuspėti taikant įvairius statistinius, kiekybinius metodus, modelius ar net taikant geometrijos žinias (Baiynd 2011).

Asmeninių kompiuterių prieinamumas paskutiniame praėjusios amžiaus dešimtmetyje sukėlė didelį techninės analizės populiarumo proveržį ir, remiantis tyrimais, apie 90 % rinkos dalyvių epizodiškai taikė techninės analizės principais (Taylor ir Allen 1992). Šis pasisėkimas leido susiformuoti atskiroms techninės analizės šakoms ir buvo prikurta daugybė techninės analizės indikatorių ir metodikų.

Kadangi techninės analizės koncepcija yra labai plati ir apima daugybę įvairiausių principų, korektiškai apibendrinti ir suklasifikuoti visą techninės analizės metodiką sudėtinga. Iš esmės techninė analizė skyla į dvi atšakas: techninės analizės indikatorius ir grafines analizės technikas.

Pagrindinius techninės analizės indikatorius galima suskirstyti į šias grupes:

- Krypties (angl. *trend*) indikatoriai rodo, kuria kryptimi juda rinka ir galimus palaikymo bei pasipriešinimo lygius. Itin populiariais krypties indikatoriais laikomi slankieji vidurkiai (angl. *moving averages*).
- Krypties stiprumo indikatoriai rodo krypties tęstinumo lygį. Šių indikatorių šalininkai mano, kad krypties indikatoriais nustačius rinkos judėjimo kryptį, taip pat paranku nustatyti esamo kryptingo judėjimo tendencijos stiprumą. Vienas populiariausių šios grupės indikatorių yra ADX (vidutinės krypties indeksas).
- Svyravimų (angl. *volatility*) indikatoriai parodo, kaip kaina keičiasi priklausomai nuo laiko. Vienas plačiausiai naudojamų techninės analizės indikatorių, kuris priklauso šiai grupei, yra Bolingerio bangos (angl. *Bollinger bands*). Jis naudojamas norint nustatyti ekstremalias kainos aukštumas bei žemumas ir nustatyti pasipriešinimo ir palaikymo lygius. Indikatorius remiasi tam tikru skaičiumi atstumų nuo slankiojo vidurkio.

- Momento indikatoriai seka kainos judėjimo greitį. Dažnai naudojami kaip inicijuojamieji signalai pirkti arba parduoti. Plačiausiai paplitę yra šie:
- stochastikai (angl. *stochastics*), MACD (angl. *moving average convergence divergence* – slankiųjų vidurkių konvergencija divergencija);
- RSI (angl. *relative strenght index* – santykinio stiprumo indeksas. RSI ir stochastikų interpretacija yra gana panaši – jeigu indikatorius reikšmė perkopia per tam tikrą lygį, daroma prielaida, kad jau yra perpirkta arba perparduota ir kaina turėtų koreguotis priešinga kryptimi.

Grafinės analizės šaką irgi galima suskaidyti į tam tikrus pogrupius:

- Žvakių teorija – taikoma krypties tęstinumui ar apsisukimui nustatyti. Tarp populiariausių žvakių formuočių galima išskirti: plaktuką (angl. *Hammer*), krintančią žvaigždę (angl. *Shooting star*), rytinę žvaigždę (angl. *Morning star*) ir kt.
- Kainos grafiko formuotės – naudojami kainos krypties apsisukimui nustatyti. Tarp plačiausiai naudojamų galima išskirti „galvos ir pečių“ (angl. *Head and Shoulders*) bei „vėliavos“ (angl. *Flags*) formuotes.
- Palaikymo ir pasipriešinimo lygiai (pvz., Fibonacci skaičių sekomis paremtos kainos kitimo ribų projekcijos ir pan.).
- Gann rinkos prognozavimo metodai – geometrija paremtos kainų projekcijos.

Literatūroje taip pat galima rasti ir kitų tokių savarankiškų techninės analizės atšakų, kaip ciklinė analizė, tarp kurių labai populiari yra Elioto bangų teorija (angl. *Elliot Wave theory*), kai, remiantis Fibonacci skaičių sekomis, bandoma modeliuoti ateities kainų elgseną. Taip pat, kalbant apie ciklus, dažnai aptinkama vadinamoji Kondrajevo ciklo koncepcija (angl. *Kondratiev waves*), kuria remiantis teigiama, kad ekonomikos vystymuisi būdingas tam tikras keturių etapų 45–60 metų trunkantis ciklas.

Taigi galima teigti, jog techninės analizės taikymo įvairovė yra labai plati ir apima tiek elementarius investavimo algoritmus (pvz., slankieji vidurkiai), tiek ir kompleksiškus sprendimų priėmimo metodus (pvz., žvakių teorija). Dažnai techninės analizės praktikai siūlo taikyti įvairių metodikų derinį, tokiu būdu galimo techninės analizės taikymo variantų dar eksponentiškai padaugėja.

Vis dėlto techninė analizė nemažai kritikuojama. Dauguma techninės analizės indikatorių ar metodų buvo sukonstruoti ne tik neturint jokio ekonominio ar filosofinio pagrindo, bet ir per daug nesigilinant į statistinį jų veikimo pagrįstumą realioje finansų rinkoje. Itin išsamų techninės analizės indikatorių praktinio taikymo tyrimą atliko David Aaron (2006). Knygoje autorius, patikrinęs 6402 įvairiausių techninės analizės indikatorių veikimą pagrindinėse finansų rinkose, nustatė, kad tik keli iš jų generuoja geresnius pelningumo ir rizikos santykius, nei netaikant jokio indikatorius apskritai (Aaron 2006). Autorius išvadose teigia, kad

per didelis daugumos indikatorių matematinis kompleksiskumas sukuria tik iliuzinę naudą. Siekiant populiarumo, techninės analizės metodikų autoriai savo indikatorių parametrus optimizuoja tol, kol tam tikro periodo testai su kažkuria populiaria finansine priemone galiausiai parodo įspūdingus rezultatus. Visgi tai tebūna eilinė statistinė iliuzija. Ši problema literatūroje dažnai dar vadinama per didelio optimizavimo klaida (angl. *over-optimisation*).

Apibendrinant kitų autorių darbus, kuriuose buvo atlikta išsami techninės analizės pelningumą nagrinėjusių tyrimų suvestinė, galima daryti tokias išvadas (Sewel 2008; Park ir Irwin 2004; Macijauskas 2012b; Macijauskas ir Maditinos 2014):

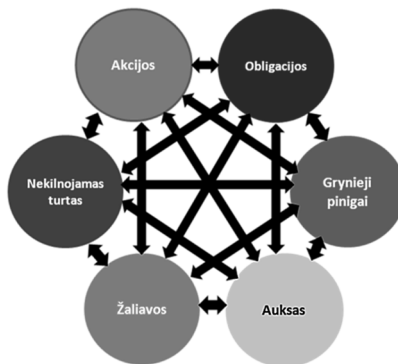
- Yra pakankamai įrodymų, kad paprasti slankieji vidurkiai, inertiškumas, palaikymo/pasipriešinimo lygiai ir tam tikra dalis grafikų formuočių generuoja statistiškai reikšmingai geresnius rezultatus, nei būtų galima tikėtis vadovaujantis efektyvios rinkos ar atsitiktinio žingsnio koncepcijomis.
- Reikšmingų įrodymų, kad Elioto bangų ir Gann teorijos koncepcijos generuoja ekonominę naudą, trūksta.
- Techninė analizė geriausiai veikia valiutų rinkose, vidutiniškai ateities sandorių rinkose ir prasčiausiai – akcijų rinkose.
- Grafikų formuotės geriau veikia akcijų rinkose nei valiutų rinkose.
- Absoliuti dauguma tyrimų pabrėžia, kad geriausius rezultatus teikia netiesiniai (angl. *nonlinear*) techninės analizės metodai.
- Techninės analizės efektyvumas laikui bėgant blėsta.

Taigi vienareikšmiškai teigti, kad investavimas, remiantis techninės analizės principais, neturi prasmės, negalime. Kaip jau kalbėta pirmoje disertacijos dalyje, dėl žmogaus racionalumą ribojančių kognityvinių problemų žmogiškajame sprendimų priėmimų procese atsiranda terpė neefektyvumui rasti. Ši neefektyvi arba neracionali elgsena leidžia susidaryti įvairioms rinkos anomalijoms, kurias bent jau iš dalies gali aptikti elementarūs techninės analizės principai. Disertacijos autoriaus nuomone, didžiausia absoliučios daugumos techninės analizės principų problema – per didelis atotrūkis nuo fundamentalių rinkos elgseną veikiančių veiksnių, t. y. sisteminio iracionalumo, kuris yra užprogramuotas rinkos dalyvių psichologijoje.

Taigi užuot mėginus kurti tam tikrą išvestinį ar sintetinį rodiklį, visų pirma reikėtų pradėti nuo esminių ir fundamentalių rinkos charakteristikų nustatymo, o tik paskui kurti įmantrų matematinį modelį. Remiantis šia filosofija ir prieš tai minėtų autorių išvadamis apie techninės analizės indikatorių pelningumą, šiame darbe taktinės turto alokacijos sprendimų priėmimo paramos sistemą paranku konstruoti būtent remiantis pamatiniais visus finansų rinkos dalyvius vienijančiais psichologiniais veiksniais, t. y. godumu ir baime.

1.4.2. Investuotojų iracionalumu paremtos taktinės turto alokacijos koncepcija

Kaip jau buvo kalbėta ankstesniuose skyriuose, investuojant pravartu ne tik turėti metodiką, su kuria investicijų portfelį būtų galima plačiai išskaidyti, bet kartu, pasitelkiant galimai iracionalią investuotojų elgseną prognozuojančius metodus, savo portfelyje padidinti tų turto klasių dalį, į kurias gali padidėti globalaus kapitalo judėjimo srantai, bei sumažinti ar kuriam laikui apskritai likviduoti tų turto klasių pozicijas, kurios patirtų kapitalo pasitraukimą. 1.2 paveiksle pavaizduota galimo kapitalo migracijos schema.

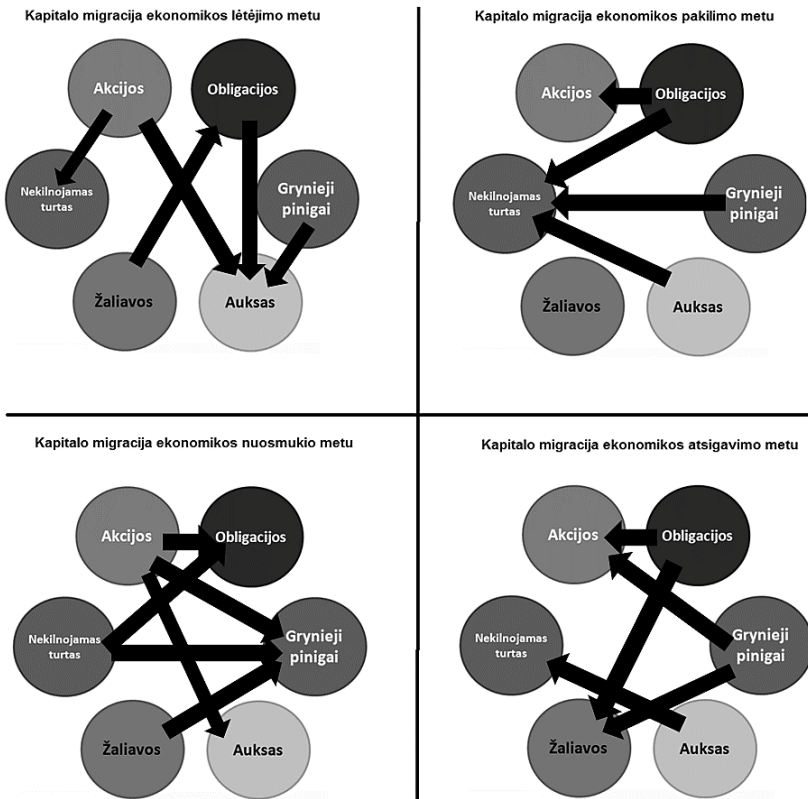


1.2 pav. Kapitalo migravimas tarp pagrindinių turto klasių (sudaryta autoriaus)

Fig. 1.2. Capital migration between main asset classes (created by author)

Pritaikius 1.2 paveiksle pateiktą schemą įvairioms rinkos situacijoms, galime modeliuoti įvairius kapitalo migracijos scenarijus. Kaip jau kalbėta ankstesniuose poskyriuose, tyrimai rodo, kad ekonominio nuosmukio metu padidėjusi rizika smarkiai pakelia saugių finansinių priemonių ar turto klasių paklausą, taigi investuotojai parduoda akcijas ir perka saugiomis traktuojamas obligacijas arba paprasčiausiai laiko grynuosius pinigus. Analogiškai ekonomikos pakilimo periodais rizikos apetitas auga, ir vis daugiau pinigų nukreipiama į rizikingesnes turto klases, pvz., nekilnojamąjį turtą ar akcijas (1.3 paveikslas).

1.3 paveiksle pateikiamas tik vienas iš galimų scenarijų. Būtina suprasti, kad kapitalo migraciją gali sukelti ne tik ekonominės situacijos pasikeitimas, bet ir kiti veiksniai, pvz., geopolitinis nestabilumas ar popierinių pinigų nuvertėjimo baimė. Tokiu atveju galimas suaktyvėjimas realaus turto paklausoje ir nebūtinai racionalūs lūkesčiai gali investuotojus motyvuoti pirkti auksą ar nuo infliacijos apsaugantį nekilnojamąjį turtą. Tokių scenarijų yra begalės, todėl taktinės turto alokacijos algoritmas turi gebėti savarankiškai prisitaikyti prie esamos unikalios situacijos.



1.3 pav. Vienas iš galimų kapitalo migracijos scenarijų skirtingose ekonomikos ciklo stadijose (sudaryta autoriaus)

Fig.1.3. Example of capital migration scheme during different stages of economic cycle (created by author)

Vadovaujantis efektyvios rinkos koncepcija, apčiuopiamų ar nuspėjamų kapitalo migracijos tendencijų nustatyti nėra įmanoma, nes rinkos dalyviai turėtų būti visiškai racionalūs ir visada gebėti teisingai interpretuoti visus pasaulyje vykstančius procesus, todėl vertybinių popierių ar kitų finansinių priemonių kainos turėtų akimirksniu prisitaikyti ir atrasti tikrąją vertę. Visgi iš finansinės elgsenos tyrimų matyti, kad racionalumo koncepcija turi didelių spragų ir realybėje finansiniai sprendimai nebūtinai priimami vadovaujantis racionaliais kriterijais. Dėl šios priežasties atsiranda tarpė formuotis finansų rinkų burbulams ar didelėms globalinėms krizėms. Taigi galime daryti logišką prielaidą, kad ir pačią kapitalo migraciją aptikti paranku remiantis iracionalią investuotojų elgseną nagrinėjančia finansinės elgsenos (angl. *behavioral finance*) ekonomikos kryptimi, kurios viena iš atsakų yra būtent techninės analizės koncepcija.

Remiantis techninės analizės filosofija, rinka įskaičiuoja viską, išskyrus pačių rinkos dalyvių tarpusavio sąveiką. Taigi užuot mėginus atsirinkinėti ir analizuoti daugybę ekonominių indikatorių, politinių veiksnių ir pan., daroma prielaida, kad, siekiant nustatyti galimas ateities kainų tendencijas, o kartu ir pačią kapitalo migraciją, pakanka stebėti tik patį kainų kitimą. Taigi šiame darbe daugiausia gilinsimės į inertiškumo ir slankiųjų vidurkių metodus.

1.4.3. Inertiškumas finansų rinkose

Nagrinėjant žmogaus psichologiją per evoliucijos prizmę, galima nesunkiai suvokti, kodėl tokie elgsenos atributai, kaip baimė ar godumas, egzistuoja mūsų pasamonėje. Būtent veikiami baimės receptorių galime efektyviau vengti gyvybei gresiančio pavojaus. Tačiau visada tik vengdami pavojaus savo egzistencijos rąksą taip pat smarkiai apribotume. Taigi tam, kad būtume pajėgūs prisitaikyti prie vis kintančių aplinkos sąlygų, turėjome išsiugdyti tam tikrą motyvaciją, kuri nuolat stimuliuotų norą būti aplenkti mus supančius pavojus. Galbūt godumas yra tam tikra šio aparato atmaina, kuri nesunkiai įsitvirtino atsiradus pirmosioms kapitalizmo užuomazgoms. Nors ir kaip būtų, galima godumo atmaina, remiantis tyrimais, jau kurį laiką matoma inertiškumo anomalijos (žr. 1 skyrių) pavidalu finansų rinkose.

Inertiškumu paremtų investavimo strategijų koncepcija egzistuoja jau gana senai ir pirmieji teoriniai elementai buvo pristatyti dar pirmoje praėjusio amžiaus pusėje (Cowles ir Jones 1937, Gartley 1945). 1968 m. Levy, patobulinęs kitų autorių idėjas, pristatė savarankišką akcijų į investicijų portfelį parinkimo pagal tam tikrą inertiškumo reitingą metodologiją. Autoriaus teigimu, vienas svarbiausių inertiškumo investavime aspektų yra tas, jog logika, kuria ši koncepcija paremta, yra labai paprasta ir intuityvi: formuojant portfelius trumpam laikotarpiui labiau apsimoka ne iš tų akcijų, kurios yra gerokai atpigusios, bet priešingai, iš tų, kurios daugiausia pabrangusios (Levy 1968).

Kodėl akcijų, kurios prieš tai augo daugiausia ir toliau kurį laiką labiausiai brangsta, situaciją galime bandyti paaiškinti vadinamuoju reklamos efektu? Apie įmones, kurioms sekasi geriausiai ar kurių akcijos brangsta daugiausia, dažnai daugiau kalbama ir žiniasklaidoje ar tarp investuotojų. Taigi tai pritraukia dar daugiau tos akcijos pirkėjų ir sustiprėjusi paklausa toliau kelia akcijos kainą (Maciauskas ir Maditinos 2014).

Itin išsami inertiškumo studijų apžvalga pateikiama Elroy Dimson, Paul Marsh ir Mike Staunton knygoje „Optimistų triumfas“ (angl. *Triumph of the Optimists*) apie rinkų istoriją (Dimson *et al.* 2002). Joje autoriai pateikia aiškių įrodymų, kad 1956–2007 m. periodu sistemiskai investuojant į tokį portfelį, į kurį įtraukiama tik tos 20 % pagrindinio Didžiosios Britanijos akcijų indekso kompanijų, kurios prieš tai augo daugiausia, vidutiniškai per metus uždirbama 10,8 %

didesnė metinė grąža nei tokio portfelio, kai investuojama tik į 20 % mažiausiai augusias įmones.

Kadangi JAV akcijų rinka yra labiausiai išvystyta pasaulyje ir savo kapitalizacija yra pati didžiausia, natūralu, kad ir dauguma inertiškumo tyrimų būtent nagrinėjo šią rinką (Agyei-Ampomah 2007; DeBondt 2004; Lewellen 2002; Grinblatt 1995). Tačiau netrūksta autorių, kurie inertiškumo apraiškų aptiko ir kitose išsivysčiusiose rinkose (Faber 2015; Vanstone, Hahn 2013; Chao *et al.* 2012; Naranjo, Porter 2010), taip pat atsiranda tyrimų, kuriuose inertiškumas naudojamas žaliavų prekyboje (Bianchi *et al.* 2015).

Kai kurie autoriai inertiškumo anomaliją sieja su nepakankama investuotojų reakcija į naujai pasirodančią informaciją. Chan, Jagadeesh ir Lakonishok (1996) parodė, kad akcijų kainos labai reaguoja į įmonių skelbiamus veiklos rezultatus ir kad inertiškumo efektas labiausiai pastebimas būtent tais periodais, kai biržoje kotiruojamos kompanijos pateikia savo veiklos pajamas (Chan *et al.* 1996). Kitas galimas paaiškinimas yra vadinamasis būriavimosi efektas (angl. *Herding bias*), kai investuotojai linkę kopijuoti kitų rinkos dalyvių elgesį (Ariely 2010) (Montier 2007).

Kaip matyti, inerciją nagrinėjusių tyrimų yra gana nemažai, tačiau absoliuti dauguma visą jų dėmesį sutelkė į galimas inertiškumo aplikacijas konkrečios turto klasės viduje (pvz., tik tarp akcijų ar tik tarp obligacijų). Visgi tarp turto klasiniame kontekste tokio pobūdžio darbų vis dar pasitaiko retai (Faber ir Richardson 2009).

1.4.4. Slankiųjų vidurkių koncepcija

Inertiškumo principo taikymas investuojant padeda prisitaikyti prie teigiamų rinkos dalyvių nuotaikų rezonanso ir leidžia aptikti bei išnaudoti įvairių turto klasių burbulų formavimąsi. Kitas svarbus masinės elgsenos pasireiškimas yra baimės ir panikos periodai. Kaip matyti iš piniginių srautų į akcijų bei obligacijų fondus ir iš jų, didžiausias investuotojų srautas į rinką ateina būtent krizės išvakarėse, o kainoms perėjus į kritimą, rinkos dalyviai vėluodami masiškai ima rizikingas investicijas išsipardavinėti (MorningStar 2014). Ši kapitalo migracija labai prisideda prie tolesnio kainų kritimo, todėl investuojant paranku naudoti tam tikrą rizikos valdymo mechanizmą. Kadangi šiame darbe pagrindinis akcentas – investuotojų elgsena grindžiamas investavimas, vieną iš galimų sprendimų galima pasiskolinti iš techninės analizės sekcijai priklausančios slankiųjų vidurkių koncepcijos.

Slankiųjų vidurkių metodika literatūroje paminėta buvo dar 1930 m. (Brock *et al.* 1992) ir iki šių dienų laikoma viena plačiausiai taikomų techninės analizės krypčių. Jos taikymo principas, kaip ir inertiškumo, yra gana paprastas ir intuityvus – perkame ir laikome tik tokias akcijas, kurių iš anksto numatyto periodo kainų vidurkis yra mažesnis nei turima paskutinė (esama) kaina.

Stabiliai didėjant investicinių produktų prieinamumui ir augant vertybinių popierių prekybos apyvartoms finansų rinkose, tik pradedantys investuoti rinkos dalyviai ieško elementarių investavimo technikų, kuriomis galėtų be didelių žinių išteklių bei finansinių sąnaudų pasinaudoti formuodami savo asmeninius portfelius. Kaip teigia kai kurie autoriai (Taylor ir Allen 1992), slankiaisiais vidurkais bent iš dalies remiasi didžioji dalis neprofesionalių investuotojų. Mizrach ir Weerts (2007) atlikta apklausa parodė, kad bent iš dalies su slankiaisiais vidurkais susijusias prekybos technikas taiko apie 52 % pusiau profesionalių investuotojų. Nors literatūroje galima rasti nemažai šios metodikos kritikos (Saranda, Kravcionok 2010), statistinių tyrimų, kuriuos atliekant buvo analizuojamas slankiųjų vidurkių efektyvumas, išvados yra sunkiai užginčijamos. Jeremy Siegel savo knygoje apie akcijų rinkas, išstudijavęs daugiau nei 100 metų akcijų kainų istoriją, konstatavo, kad, elementariai pritaikius 200 dienų slankiojo vidurkio techniką JAV akcijų indeksui *Dow Jones Industrial Average*, 1886–2006 m. laikotarpiu ši strategija ne tik generuoja kur kas geresnį pelningumą, bet kartu tai pasiekia su mažesne rizika, nei kad investuojant į šį indeksą pasyviai ir netaikius jokios strategijos (Siegel 2008).

Vis dėlto vienas svarbiausių slankiųjų vidurkių naudingumo aspektų investuojant yra elementaraus sisteminio rizikos valdymo mechanizmas (Macijauskas 2012). Turint omenyje tai, kad neigiamo rinkos dalyvių nuotaikų / lūkesčių rezonanso periodais susidaro terpė iracionalumo proveržiams, kurie tokiais atvejais gali lemti dideles akcijų rinkų griūtis, šis metodas potencialiai gali apsaugoti nuo didžiulių investicijų portfelio vertės kritimų.

1.5. Pirmojo skyriaus išvados ir disertacijos uždavinių formulavimas

1. Nuo pat XX a. besitęsianti akademinė diskusija tarp efektyvios rinkos šalininkų ir kritikų vis dar aiškios išvados, kuri vienareikšmiškai patvirtintų ar paneigtų efektyvios rinkos koncepciją, nėra priėjusi. Galima tik konstatuoti, kad eksponentiškai vystantis technologijoms ir didėjant prieinamumui prie sudėtingomis kompiuterinėmis sistemomis atliekamų kiekybinių tyrimų, efektyvios rinkos teorijos koncepcijos kaip vyraujančios akademinės nuostatos vaidmuo blėsta. Vis dėlto paradoksalu tai, kad, nepaisant rinkų efektyvumą kritikuojančių tyrimų gausos, ilgu laikotarpiu praktiškai ir sistemiškai išnaudoti rinkų efektyvumo sekumas tradiciniams investiciniams fondams nepavyksta, mat remiantis tyrimais absoliuti dauguma jų atsilieka nuo savo lyginamųjų indeksų. Taigi atsiranda poreikis ieškoti alternatyvių ekonominių modelių ir investavimo strategijų.

2. Globalią finansų rinką veikia daugelis veiksnių: ekonominiai procesai, instituciniai ir politiniai veiksniai, technologinis proveržis ir kt. Tačiau bendras ir bene svarbiausias visus šiuos veiksnius veikiantis bei nulemiantis veiksnys yra žmogus. Būtent žmogus priima galutinį sprendimą – pirkti ar parduoti. Taigi konstruojant finansų rinkų procesus aprašančius modelius žmogiškasis komponentas taip pat turėtų būti viena esminių kintamųjų.
3. Tobulo racionalumo koncepcija, kuri ekonomikoje dalijama į ekonominį naudingumą ar efektyvumą, ekonomistams teoriškai leidžia kur kas paprasčiau modeliuoti ir prognozuoti žmogaus elgseną. Visgi, kaip rodo empiriniai tyrimai, žmogaus mąstymo procesą ir sprendimo priėmimo algoritmą smarkiai veikia įvairūs kognityvinio pobūdžio veiksniai, kurie realią elgseną priverčia gerokai nukrypti nuo absoliutaus racionalumo sufleruojamos krypties. Nors ir po kiekvienos didesnės krizės apie šią problemą užsimenama vis garsiau, pakankamai dėmesio kognityvinės psichologijos veiksnių vaidmeniui ekonomikos teorijoje vis dar nėra skiriama. Vienas galimų šios situacijos sprendimo būdų – iracionalios rinkos dalyvių elgsenos apraiškas atskleidžiantys tyrimai.
4. Pastarieji keli dešimtmečiai finansų rinkose sukėlė dramatiškų pokyčių, taigi ir investicijų valdymo praktika taip pat buvo priversta evoliucionuoti. Vystantis finansų inžinerijos kryptiniai atsirado galimybės, patiriant minimalias sąnaudas, investuoti į itin plačiai išskaidytas indeksines investavimo priemones. Naudojant biržoje prekiaujamus fondus tradicinę akcijų ir obligacijų struktūrą pravartu praplėsti į portfelį, įtraukiant ir kitas tokias pagrindines turto klases, kaip nekilnojamasis turtas, žaliavos ir pan. Vis dėlto, kaip rodo praktika, net ir itin plačiai diversifikuoti portfeliai didelių krizių periodais investuotojų neapsaugo nuo didelių neigiamų portfelio vertės svyravimų. Dėl šios priežasties kyla poreikis ieškoti alternatyvių investicinių sprendimų paramos sistemų, kurios padėtų ne tik išsprastinti žmogiškąją sistemos administratoriaus (investuotojo) veiksnį, bet ir savarankiškai suvaldytų investicijų portfelį rezonansiniais periodais finansų rinkose ir generuotų aukštesnį nei vidutinį turto klasių krepšelio pelningumo ir rizikos santykį.
5. Analizuoti moksliniai šaltiniai leidžia formuluoti uždavinius disertacijos tikslui pasiekti: siekiant gauti efektyvią paramos sistemą, būtina sudaryti patikimą prognozavimo modelį ir jį pritaikyti plačiai išskaidytame investicijų portfelyje, suformuoti universalų trumpalaikį turto klasių kainų indeksų tendencijų finansų rinkose prognozavimo

modelį, kuris savarankiškai ir be papildomo sistemos administratoriaus įsikišimo gebėtų prisitaikyti prie esamos rinkos situacijos ir periodiškai generuoti taktinės turto alokacijos signalus. Paramos sistemos efektyvumą ir patikimumą būtina empiriškai patikrinti su istoriniais pagrindinių turto klasių duomenimis ir investuojant finansų rinkoje realiuoju laiku.

2

Finansų rinkų dalyvių iracionalumu paremtos taktinės turto alokacijos sprendimų paramos sistemos sudarymas

Šiame skyriuje atskleidžiama, kokiomis prielaidomis buvo remiamasi kuriant taktinės turto alokacijos sprendimų paramos sistemą, kuo ji ypatinga ir koks jos veikimo filosofinis pagrindas. Skyriuje pristatomi sprendimų priėmimo paramos sistemos veikimo principai ir jos sudarymo etapai, aprašoma investavimo metodika bei suformuojamas rinkos dalyvių iracionalumu paremtų taisyklių rinkinys taktinės turto alokacijos signalų generavimui. Šioje dalyje taip pat aprašomos pagrindinės turto klasės, tarp kurių siūloma skirstyti investicijų portfelio kapitalą, taip pat aptariamos finansinės priemonės, kurių pagalba bus organizuojama investicijų portfelio priežiūra ir realiu laiku finansų rinkoje bus atliekami pirkimo ir pardavimo sandoriai. Šio skyriaus tematika paskelbtos trys publikacijos (Macijauskas 2011, 2012b, Macijauskas ir Maditinos 2014).

2.1. Investuotojų iracionalumu paremtos taktinės turto alokacijos sprendimų paramos sistemos sudarymo filosofinis pagrindas

Finansų rinkose vyraujantis neapibrėžtumas yra viena pagrindinių srovių, prie kurios privalo prisitaikyti visi ekonomikos subjektai ir finansų rinkos dalyviai. Dažnai pabrėžiama, kad rinkų stochastiškumą lemia ekonominės ir centrinių bankų politikos pokyčiai, skirtingi ekonomikos augimo tempai, produktyvumo kaita, žaliavų kainų tendencijos ir kita. Tačiau, prieš pradėdant gilintis į jų tarpusavio sąveiką ir koreliacijas, būtina atsižvelgti į tai, kad visi šie veiksniai taip pat nėra pastovūs ir vystantis pasauliui kartu kinta. Taigi kuriant investavimo sprendimo priėmimo sistemas būtina kuo geriau įsigilinti į finansų rinkų konjunktūrą ir suprasti jos veikimo principus. Tik teisingai suvokus kas ir kaip vyksta finansų rinkose galima žengti žingsnį toliau ir pradėti konstruoti sprendimų priėmimo paramos sistemas.

2.1.1. Sistemai priskirtinų savybių analizė

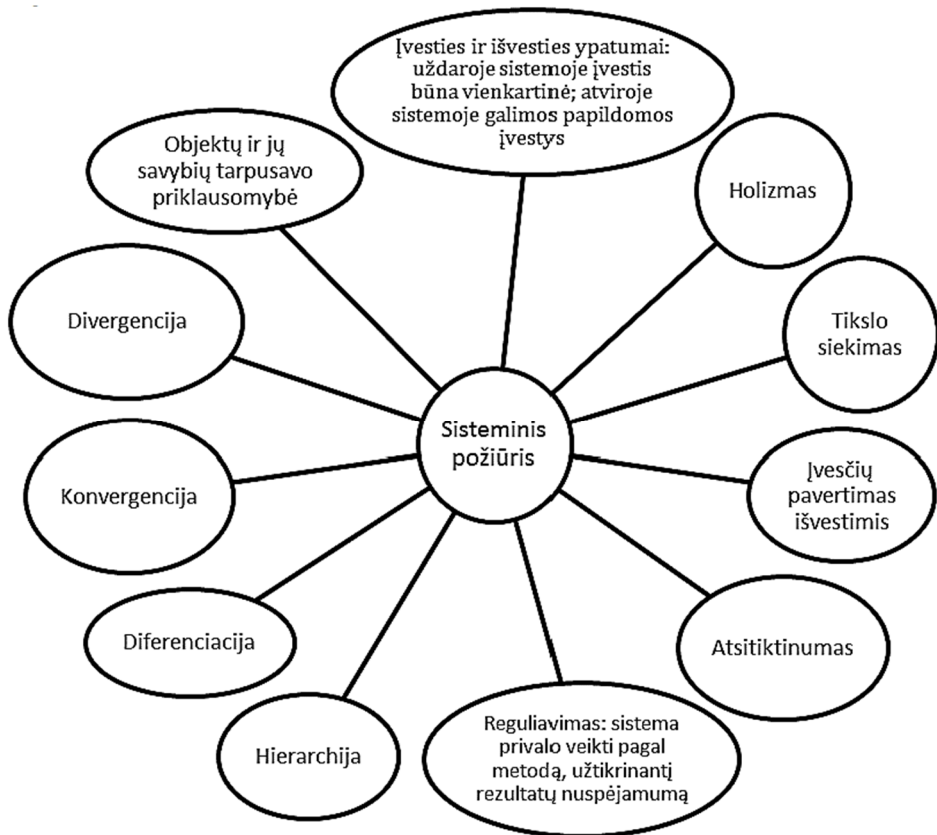
Sistema – dinaminė ir kompleksinė visuma, veikianti kaip struktūrizuotas funkcionalus vienetas. Tarp įvairių sistemą sudarančių elementų vyksta energijos, medžiagų ir informacijos keitimasis. Tai, kad investicijų portfelio sprendimų paramos sistemą yra korektiškiau vadinti ne modeliu, schema arba dar kitaip, galima pagrįsti pasitelkiant sisteminio požiūrio nuostatas (Stasytytė 2011).

2.1 paveiksle išvardytos sisteminio požiūrio nuostatos iš esmės funkcionuoja kaip sistemai priskirtinų požymių ar savybių visuma, kuriais pasižymi kiekviena sistema (Skyttner 2006).

Stasytytė (2011) savo disertacijoje investicijų portfelio sprendimų paramos sistemą pasiūlė sudaryti iš keturių pagrindinių posistemų: prognozavimo, sprendimų priėmimo, sprendimų įgyvendinimo ir monitoringo. Autorės teigimu, holistinis požiūris pasireiškia tuo, kad sistemos bruožus, nepaaiškintus analize, galima paaiškinti sistemos kaip visumos, taigi ir pati sprendimų paramos sistema taip pat turėtų būti suvokiama kaip visuma, o posistemiai – kaip būtinos jos sudedamosios dalys.

Tikslo siekimas. Sistemos veiklos rezultatas turi būti tam tikras tikslas arba galutinė būseną. Nagrinėjamoju atveju konkretus tikslas yra pasiūlytas sprendimas, t. y. portfelio struktūra, pagal kurią reikia paskirstyti investuotinas lėšas kitu žingsniu. Platesne prasme galutinis tikslas yra didesnis nei rinkos vidurkio (turto klasių (indeksų) krepšelio) investicijų grąžos ir rizikos santykis.

Įvesties ir išvesties ypatumai. Šiuo atveju sistema yra atvira, nes pasirinktu periodiškumu į prognozavimo posistemį ateina nauji praėjusio laikotarpio indeksų kainų duomenys.



2.1 pav. Sisteminio požiūrio nuostatos (Stasytė 2011)
 Fig. 2.1. The provisions of systemic attitude (Stasytė 2011)

Įvesčių pavertimas išvestimis. Panaudojusi indeksų (ETF) kainas ir atlikusi reikalingus skaičiavimus, sistema sukuria išvestį – portfelio struktūrą.

Atsitiktinumas. Sisteminiu požiūriu kiekviena sistema turi tam tikrą atsitiktinumo laipsnį, kuris gali pasireikšti sistemai įvairiai veikiant arba teikiant rezultata. Nagrinėjamoje sistemoje atsitiktinumas yra labai svarbus, nes akcijų kainų prognozės pateikiamos tikimybių skirstinių pavidalu (arba tam tikrais skirstinių parametrais), o pasirenkant sprendimą portfelio galimybė išrenkama iš stochastinės aibės. Žinoma, tokiu atveju neapsieinama ir be paklaidų ar apsirikimų, tačiau tai neatsiejama bet kokio prognozavimo proceso dalis.

Reguliavimas. Prognozuojama pagal iš anksto nustatytą taisyklę, apimančią tam tikrą prognozavimo metodų kompoziciją. Sprendimas priimamas stochastinio optimizavimo metodu.

Hierarchija. Sistema turi būti sudaryta iš mažesnių posistemių. Sprendimų paramos sistema sudaryta iš prognozavimo, sprendimų priėmimo, sprendimų įgyvendinimo ir monitoringo posistemių, kurie savo ruožtu taip pat turi sisteminių bruožų.

Diferenciacija. Atskiros sistemos dalys atlieka specialias funkcijas. Prognozavimo posistemių funkcija – prognozuoti akcijų kainas tolesniam etapui ir suformuoti akcijų kainų pelningumą tikimybės skirstinius. Sprendimų priėmimo posistemių išrenka iš suformuotos aibės optimalų sprendinį. Sprendimų įgyvendinimo posistemyje portfelis perbalansuojamas, o monitoringo posistemyje įvertinami gauti rezultatai (Stasytytė 2011)

Konvergencija – alternatyvūs to paties tikslo pasiekimo būdai. Pagrindinį tikslą, t. y. optimalią portfelio struktūrą, galima pasiekti keliais būdais:

- 1) maksimizuojant pelningumą;
- 2) minimizuojant riziką;
- 3) pasirenkant vieną sistemos siūlomų strategijų;
- 4) keičiant strategijas.

Divergencija – alternatyvių tikslų pasiekimas naudojantis tais pačiais duomenimis. Sistemos naudojimas leidžia siekti šių tikslų:

- 1) gauti didesnę nei vidutinę investicijų grąžą per tam tikrą laikotarpį;
- 2) sukurti tvarias investicinės grąžos strategijas.

Remiantis autorės išvadomis (Stasytytė 2011), apibendrinant galima teigti, jog investicijų portfelio sprendimų paramos sistema turi visas sistemai reikalingų savybių, todėl ją galima pagrįstai vadinti sistema.

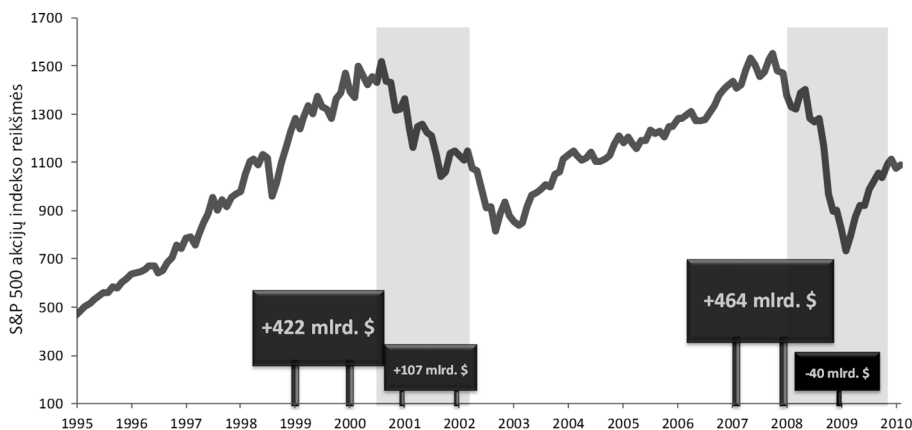
Turint omenyje tai, kad investicinių sprendimų ir priemonių visuma turi reikiamų sistemos požymių, taktinės turto alokacijos sprendimų priėmimo aparatą taip pat tikslinga vadinti sistema. Stasytytė (2011), savo disertacijoje apibendrinusi Skyttner (2006) suformuluotas sisteminio požiūrio nuostatas, padarė išvadą, kad nagrinėjant investicinių sprendimų priėmimo ir valdymo problemas, sisteminis požiūris yra ne tik reikalingas, bet būtinas.

2.1.2. Sistemos sudarymo filosofinis pagrindas

Sistemos būtinumą investuojant galima matyti ir žiūrint evoliuciniu ar bihevioristiniu rakursu. Iš praėjusiuose poskyriuose aptartų kognityvinių problemų žinome, kad tyrimai aiškiai sufleruoja tam tikras efektyvaus ir racionalaus mąstymo sekulumas. Tarp Montier (2007) išskiriamų keturių problematinių kryptų, be socialinio veiksnio įtakos ar emocijų, kognityvinius žmogaus gebėjimus taip pat riboja analitinio mąstymo trūkumas ir tam tikras mokymosi limitas. Nors ir žmogaus smegenys per milijonus metų evoliucinių procesų pasiekė itin aukštą analitinę galią, vis dėlto technologijų proveržis informacinėje erdvėje kiekvieną dieną sugeneruoja tokios apimties informacijos srautą, kad jam apdoroti žmogaus kognityvinių gebėjimų nebepakanka. Turint omenyje tai, jog technologinis progresas

vystosi eksponentiškai (Kurzweil 2006), o žmogaus evoliuciją iš esmės diktuoja biologinė reprodukcija (Darwin ir Dawkins 2003), natūralu, kad tam, kad būtume pajėgūs interpretuoti vis besiplečiančią informacinę visumą, būtina žmogaus mąstymo netobulumą kažkaip kompensuoti. Taip kaip kompensuojame fizinės jėgos nepakankamumą mechanizuotomis mašinomis ar sunkiąja technika, taip kognityvinių pajėgumų trūkumus galime kompensuoti dedikuota analitine programine įranga. Šioje vietoje sistemos nauda yra dvejopa. Visų pirma, tam tikra programine įranga ar sistema praplėtę žmogiškąjį analitinį aparatą sugebėsime efektyviau įsisavinti mus supantį ir realiuoju laiku kintantį informacinį srautą bei atlikti kur kas nuodugnesnę jo interpretavimo analizę, dėl to turėsime geresnių šansų priimti efektyvesnius investavimo sprendimus. Antra, sisteminis požiūris leis suprastinti „žmogiškąjį“ faktorių, kuris dažnai ne tik kad riboja informacijos pasisavinimo efektyvumą, bet tam tikra prasme turimą informaciją gali gerokai iškraipyti (pvz. baimė, godumas, viltis ir pan.).

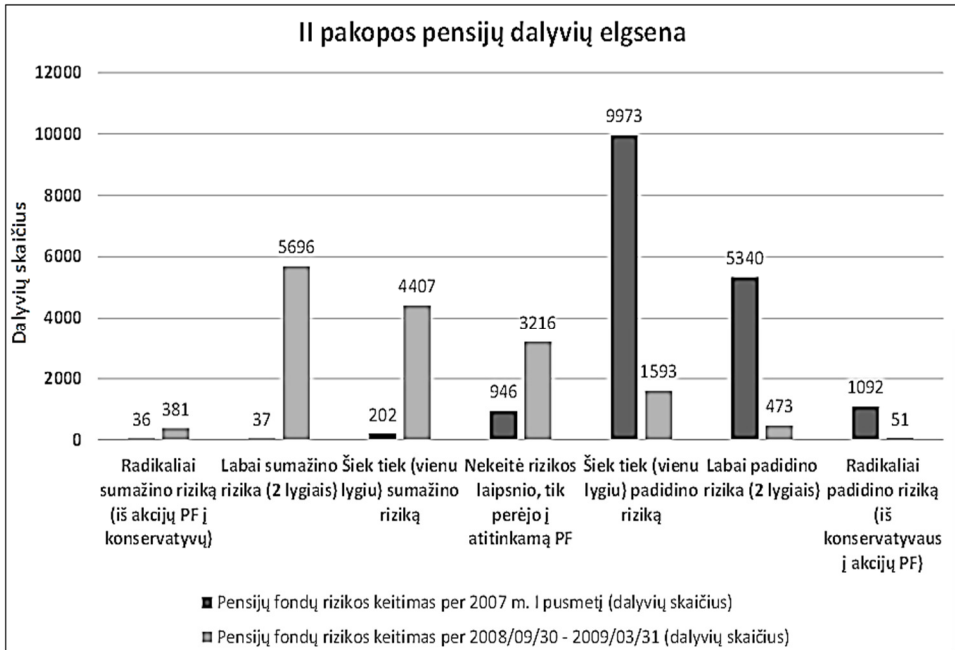
Geras pavyzdys, kuris puikiai atskleidžia potencialias baimės ir godumo užuomazgas, tai Vanguard ir *Strategic Insight* nagrinėti pinigų srautai į akcijų fondus ir iš jų 1995–2010 m. Kaip matyti iš 2.2 paveikslo, po itin sėkmingo 1995–2000 m. periodo per kitus 10 metų JAV ekonomika išgyveno dvi stambias recesijas, kurių metu akcijų kainos smarkiai krito. Nors ir būtų keista, didžiausios įplaukos į akcijų fondus būdavo akcijoms smarkiai pabrangus, o ne per „masinį išpardavimą“.



2.2 pav. Pinigų srautai į ir iš akcijų fondus (Vanguard 2013c)
Fig. 2.2. Cash flows to and from mutual funds (Vanguard 2013c)

Vien 1999 ir 2000 m. pinigų srautų balansas į JAV akcijų fondus siekė apie 422 mlrd. USD, o 2001 m., sproguš informacinių technologijų burbului ir akcijų kainoms smarkiai pradėjus kristi, pinigų srautas 2001 ir 2002 m. sumažėjo

keturis kartus. Panaši situacija susiklostė ir 2007–2008 m. Prieš pat 2008–2009 m. krizę bendras atėjusių ir išėjusių pinigų balansas per dvejus metus siekė apie 464 mlrd. USD, o krizės įkarštyje ir 2009 m., kai jau akcijos buvo smarkiai atpigusios, bendras srautas buvo netgi neigiamas, t. y. apie – 40 mlrd. USD. Tokia situacija puikiai atskleidžia iracionalią masių elgseną, kai perkama brangiai ir parduodama pigiai, o ne atvirksčiai, kaip sufleruotų *homo economics* koncepcija.



2.3 pav. Pensijų fondų rizikos keitimas (sudaryta autoriaus naudojant Lietuvos centrinio banko duomenis)

Fig. 2.3. Changing pension fund risk (created by author using Lithuanian central bank data)

Analogišką pavyzdį galima pateikti ir iš tyrimo, kuriame pateikiama Lietuvos investuotojų elgsena, renkantis pensijų fondo rizikingumą. 2.3 paveiksle pavaizduota, kokius veiksmus lietuviai darė rinkdamiesi pensijų fondą prieš krizę 2007 m. ir pačiame krizės dugne 2009 m. Apibendrinant galima teigti, jog absoliuti dauguma pačiame pike riziką didino, o kai akcijos jau buvo smarkiai atpigusios – riziką mažino. Šis pavyzdys puikiai atskleidžia iracionalią elgseną paremtą kapitalo migraciją tarp akcijų ir obligacijų. Pensijų fondų rinkos dalyviai, matydami, kad rizikingi, t. y. didžiąją dalį tik į akcijas investuojantys,

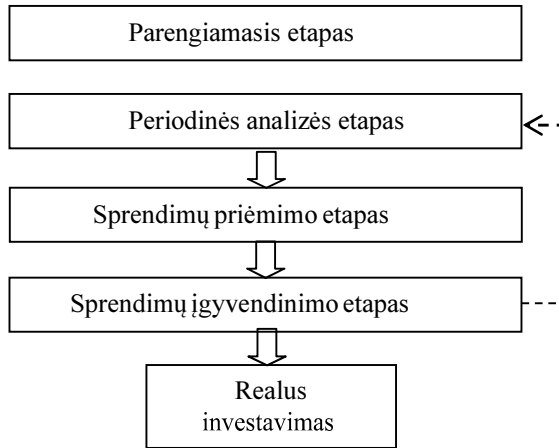
pensijų fondai generuoja kur kas didesnę grąžą nei konservatyvūs, t. y. obligacijų fondai, ignoruodami elementarų fundamentalaus investavimo principą „Pirk pigiai – parduok brangiai“, vadovavosi visai kitokia logika, t. y. pirko brangiai su viltimi, kad netolimoje ateityje bus dar brangiau. Visgi prasidėjus krizei ir tokiai strategijai nepasitvirtinus, pradinė nuostata, deja, labai pavėlavusi, kardinaliai pasikeitė į „Fiksuoti nuostolį dabar, nes ateityje praradimas bus dar didesnis“.

Turint omenyje tai, kad apie trečdalį viso pasaulio privataus finansinio kapitalo valdo būtent tradiciniai, pensijų ir draudimo fondai, kurių sprendimus, pirkdami ar parduodami fondo vienetus, tam tikra prasme diktuoja patys fondo klientai (savininkai), tokia iracionali masių elgsena gali būti vienas iš pagrindinių veiksnių, darančių poveikį tiek trumpalaikėms, tiek ilgalaikėms turto klasių kainų tendencijoms. Kitaip tariant, nepaisant to, kad pensijų ar draudimo fondas turi aiškią strategiją, kuria remiasi formuodamas investicijų portfelį, jeigu didžioji dalis fondo dalyvių nusprendžia iš fondo išeiti, t. y. parduoti jame turimus vienetus, fondo valdytojas neturi kitos išeities, kaip tik likviduoti dalį fonde turimų grynųjų aktyvų. Taigi jeigu hipotetiškai didžioji dalis visų akcijų fondų dalyvių nusprendžia mažintis riziką ir pereiti į obligacijas, tolesnes kainų tendencijas nėra sunku nuspėti. Akcijų fondai priversti pardavinėti akcijas, kas netrukus dėl smarkiai padidėjusios akcijų pasiūlos sukelia akcijų kainų kritimą. Analogiškai už parduotus akcijų fondų vienetus gautus grynus pinigus reikia toliau kažkur įdarbinti, taigi kapitalas keliauja į kitą turto klasę, pavyzdžiui, obligacijas, o tai sukuria teigiamą kainų tendenciją obligacijų rinkoje. Vadovaujantis šia logika, gauname iš pirmo žvilgsnio gana paradoksalų efektą – iracionalią elgseną stimuliuoja praeities kainų tendencijos, tačiau, kita vertus, ir pati iracionali elgsena gali formuoti ateities kainų tendencijas. Taigi, vadovaujantis šia logika ir siekiant sukonstruoti tokią taktinės turto alokacijos investicinių sprendimų priėmimo paramos sistemą, kuri sugebėtų prisitaikyti prie kintančių rinkos sąlygų, pakanka stebėti ir analizuoti netolimos praeities kainų tendencijas.

Kitas itin svarbus aspektas, į kurį reikia atsižvelgti konstruojant kapitalo migracijos metu besiformuojančias racionalumo seklumas galinčią išnaudoti taktinės turto alokacijos sprendimų priėmimo paramos sistemą, yra teisingas investavimo priemonių parinkimas. Kadangi kapitalas gali migruoti ne tik tarp tradiciniuose investicijų portfeliuose naudojamų akcijų ir obligacijų, būtina sistemą sukonstruoti taip, kad ji apimtų kuo didesnę galimų kapitalo migracijos maršrutų aibę ir idealiu atveju gebėtų aptikti efektyvumo seklumas visose pagrindinėse turto klasėse.

2.2. Investicinių sprendimų paramos sistemos veikimo etapai

Disertaciniame darbe siūloma sprendimų paramos sistema, skirta taktinės turto alokacijos sprendimams kapitalo rinkoje generuoti, susideda iš 2.4 paveiksle pateiktų sisteminių blokų.



2.4 pav. Agreguota investicijų portfelio sprendimų paramos sistemos struktūra (sudaryta autoriaus)

Fig. 2.4. Aggregate structure of the investment portfolio decision support system (created by author)

Visų pirma periodinės analizės etape apsirąšomas sprendimų priėmimo taisyklių rinkinys, pagal kurį periodiškai bus formuojama ir atnaujinama galimų portfelių aibė. Kitu žingsniu, t. y. sprendimų priėmimo etapu, iš suformuotos galimų portfelių aibės sistema žingsniui $t + 1$ parinks tą variantą, kuris iki duotojo laiko momento t per visą turimą turto klasių istoriją generuoja optimalų rezultatą. Kai portfelio sudėtis bus nustatyta, sprendimų įgyvendinimo posistemyje kapitalas apskaičiuotomis proporcijomis bus nukreipiamas į konkrečias turto klases leidžiančias investuoti finansines priemones. Pasibaigus nustatyto žingsnio terminui, algoritmas vėl pradedamas iš naujo periodinės analizės posistemyje.

2.2.1. Pagrindinių turto klasių identifikavimas

Kadangi šiame darbe siekiame sukurti universalią taktinės turto alokacijos sprendimų paramos sistemą, kuri globaliu mastu gebėtų aptikti ir išnaudoti iracionalių masių elgseną, būtina investavimo galimybių paletę praplėsti iki tokio derinio, kad ateityje evoliucionuojant rinkoms turto klasių parinkties keisti nebereiktų.

Remiantis *McKinsey Global Institute* duomenimis, pasaulinis finansinis turtas 2011 m. siekė apie 212 trln. USD, iš kurių apie 70 % sudaro skolos ir nuosavybės vertybiniai popieriai. Žiūrint į šio globalaus portfelio sudedamąsias dalis, matyti, kad įmonių akcijų ir obligacijų kapitalizacija siekia po maždaug 53 trln. USD, o vyriausybės vertybinių vertė siekė kiek daugiau nei 40 trln. USD (*McKinsey Global Institute* 2011). Nagrinėjant globalaus finansinio turto portfelį per investicijų valdymo prizmę, t. y. analizuojant tradicinių, pensijų ir draudimo fondų turtą, taip pat matyti, kad pastebima ir nekilnojamojo turto komponentė. Remiantis skaičiavimais, akcijos ir obligacijos kartu apima daugiau nei 90 % viso tradicinių investicinių fondų turto, o nors ir ne tokia didelė, tačiau reikšminga dalis yra nukreipta į nekilnojamąjį turtą (*McKinsey Global Institute* 2011). Taigi, konstruojant taktinės turto alokacijos sprendimų paramos sistemą, portfelyje šios trys turto klasės (akcijos, obligacijos ir nekilnojamasis turtas) yra būtinos.

Visgi tradicinių fondų veikloje investuojama daugiausia tik į paprastus, t. y. ne išvestinius, vertybinius popierius, todėl bendroje kompozicijoje pasigendame alternatyvių turto klasių dalies. Remiantis 2012 m. *Investment Company Institute* ataskaitos duomenimis, matyti, kad vien žaliavų prekybos mėnesinės apyvartos ateities sandorių ir opcionų rinkose ne retai viršija 10 trln. USD (*Investment Company Institute* 2012), o tai bendrame finansinio turto kontekste sudaro ne tokią ir mažą dalį. Žiūrint iš biheivoristinės perspektyvos, žaliavų kainos dažnai asocijuojamos su ateities kainų (infliacijos) lūkesčiais (*Barclays* 2011), kurie, kaip jau žinome iš praejusių poskyrių, dažnai formuojasi iracionaliai. Darant prielaidą, kad, vystantis informacinėms technologijoms, išvestinių finansinių priemonių prekybos prieinamumas ir toliau didės, tikėtina, kad iracionalios kapitalo migracijos maršrutuose žaliavų turto klasė bus viena iš galimų trumpalaikių stotelių.

Galiausiai paskutinė turto klasė, kurią, disertacijos autoriaus nuomone, svarbu įtraukti konstruojant taktinės turto alokacijos portfelius, yra auksas. Nors šis taurusis metalas savo fundamentika galėtų būti priskiriamas žaliavų turto klasei, visgi investuotojai auksą dažnai traktuoja kiek kitaip. Iš istorijos žinome, kad auksas ilgą laiką buvo kaip universali valiuta. Vėliau finansų rinkose įsitvirtinus popieriniams pinigams, dažniausiai jie turėdavo būti paremti aukso rezervais. Ši koncepcija buvo pavadinta aukso standartu ir, pavyzdžiui, Didžiojoje Britanijoje galiojo nuo 1700 iki 1914 m., kai Izaokas Niutonas užfiksavo aukso kainą ties vienu ir nekeičiamu lygiu – 84 šilingai ir 11,5 penso už Trojos unciją, kuris išliko iki pat Pirmojo pasaulinio karo.

Žvelgiant į pastarojo šimtmečio pradžią, panaši situacija buvo ir JAV rinkoje. Iki 1934 m. aukso kaina buvo užfiksuota ties maždaug 24 JAV dolerių už Trojos unciją riba, o nuo 1934 m. (nuo tada iki 1971 m. JAV piliečiams buvo uždrausta laikyti auksą) aukso kaina buvo užfiksuota ties maždaug 35 JAV dolerių už Trojos unciją riba. Tik nuo 1971 m., žlugus *Bretton Woods* sistemai, pagrindinės valiutos buvo atrištos nuo aukso standarto ir nustojo galiojės susitarimas valiutas dengti

aukso rezervais. Nuo to momento aukso kaina taip pat laisvai svyruoja, t. y. ji kinta kiekvieną dieną priklausomai nuo įvairiausių aukso pasiūlą ir paklausą veikiančių veiksnių bei kitų rinkos veiksnių. Taigi auksą galime traktuoti ne kaip žaliavą, bet kaip popierinių pinigų alternatyvą (Lewis ir Wiggin 2007), kuri gali būti naudinga geopolitinio nestabilumo ar itin aukštos infliacijos periodais (Shayne 2010).

Idėją, kad auksą, atskiriant nuo bendro žaliavų krepšelio, verta traktuoti kaip savarankišką turto klasę, galima argumentuoti ir remiantis istorinėmis koreliacijomis (2.1 lentelė).

2.1 lentelė. Istorinės pagrindinių turto klasių koreliacijos (sudaryta autoriaus)

Table 2.1. Historical correlation between main asset classes (created by author)

1980/01–2012/07	Obligacijos ²	Nekilnojamas turtas ³	Žaliavos ⁴	Auksas ⁵
Akcijos ¹	0,19	0,58	0,26	0,16
Obligacijos		0,24	-0,02	0,05
Nekilnojamas turtas			0,17	0,09
Žaliavos				0,26

¹ Obligacijos – Barclays Capital Aggregate Bond Index

² Akcijos – MSCI All Country World (ACWI) Index

³ Nekilnojamas turtas – FTSE NAREIT US Real Estate Index

⁴ Žaliavos – S&P GSCI Total Return Index

⁵ Auksas – Gold spot index

Kaip matyti iš 2.1 lentelės, istorinė aukso kainų koreliacija palyginti žema yra ne tik su bendru žaliavų krepšeliu (*S&P GSCI Total Return Index*), bet ir su kitomis turto klasėmis. Taigi investicijų portfelyje akcijų, obligacijų ir nekilnojamojo turto paketą praplėtus žaliavomis ir auksu, teoriškai galima gauti geresnį diversifikacijos efektą (La ir Mei 2015). Praktiniu požiūriu kiek aiškesnį vaizdą apie galimą tokio turto klasių komplekto efektyvumą galime susidaryti tiesiogiai pažvelgę į istorinius kainų pokyčius. Kaip matyti iš 2.2 lentelės, nebuvo nė vienu metų per 1980–2013 m. periodą, kai visos pagrindinės turto klasės metus būtų užbaigusios kritimu. Net ir blogiausiais metais bent 2 iš 5 turto klasių augo. Taigi naudojant šį 5 pagrindinių turto klasių derinį, teoriškai galima ne tik pasinaudoti įvairių finansinių burbulų formavimosi periodais ar padėti išvengti didelių nuostolių globalinių krizių metu, bet taip pat teigiamą investicijų grąžą generuoti nepriklausomai nuo ekonominio ciklo stadijos.

2.2 lentelė. Pagrindinių turto klasių metiniai pokyčiai (1980–2013) (sudaryta autoriaus)
Table 2.2. Historical returns of main asset classes (1980–2013) (created by author)

	Obligacijos ¹	Pasaulio akcijos ²	Nekilnojamasis turtas ³	Žaliavos ⁴	Auksas ⁵
1980	2,59 %	25,23 %	27,87 %	10,26 %	14,73 %
1981	6,13 %	-5,12 %	8,45 %	-23,58 %	-32,87 %
1982	32,48 %	9,33 %	31,49 %	10,73 %	14,49 %
1983	8,24 %	21,50 %	25,32 %	15,39 %	-16,64 %
1984	15,02 %	4,35 %	14,68 %	0,30 %	-19,52 %
1985	21,97 %	40,08 %	5,79 %	9,19 %	5,34 %
1986	15,14 %	41,39 %	19,03 %	1,28 %	18,48 %
1987	2,64 %	15,76 %	-10,78 %	22,85 %	24,03 %
1988	7,77 %	22,86 %	11,22 %	26,98 %	-15,59 %
1989	14,40 %	16,20 %	-1,93 %	37,25 %	-2,58 %
1990	8,84 %	-17,31 %	-17,44 %	28,12 %	-4,98 %
1991	15,88 %	17,87 %	35,52 %	-6,83 %	-8,11 %
1992	7,28 %	-5,56 %	12,04 %	3,64 %	-5,66 %
1993	9,63 %	22,07 %	18,41 %	-12,98 %	16,34 %
1994	-3,02 %	4,71 %	0,68 %	4,51 %	-2,31 %
1995	18,34 %	20,30 %	18,17 %	19,44 %	0,62 %
1996	3,52 %	13,08 %	35,59 %	32,92 %	-5,39 %
1997	9,53 %	15,36 %	18,72 %	-14,71 %	-21,70 %
1998	8,57 %	23,90 %	-18,92 %	-36,22 %	-0,67 %
1999	-0,93 %	24,50 %	-6,59 %	39,87 %	-0,48 %
2000	11,50 %	-13,48 %	25,74 %	48,63 %	-5,85 %
2001	8,33 %	-16,50 %	15,36 %	-32,44 %	2,05 %
2002	10,13 %	-19,60 %	5,09 %	31,08 %	24,27 %
2003	3,99 %	33,53 %	38,30 %	19,82 %	18,89 %
2004	4,22 %	14,83 %	30,25 %	16,40 %	5,12 %
2005	2,32 %	10,45 %	8,16 %	24,62 %	17,45 %
2006	4,22 %	20,53 %	34,19 %	-15,72 %	22,66 %
2007	7,80 %	11,27 %	-17,77 %	32,72 %	30,47 %
2008	6,88 %	-40,40 %	-36,99 %	-45,75 %	4,92 %
2009	3,63 %	32,34 %	30,15 %	11,22 %	24,03 %

2.2 lentelės pabaiga
End of Table 2.2

	Obligacijos ¹	Pasaulio akcijos ²	Nekilnojamas turtas ³	Žaliavos ⁴	Auksas ⁵
2010	6,21 %	12,78 %	28,39 %	7,17 %	29,27 %
2011	7,92 %	-7,83 %	8,64 %	-3,28 %	9,57 %
2012	2,94 %	16,77 %	17,64 %	-0,58 %	6,60 %
2013	-2,11 %	22,37 %	2,29 %	-1,83 %	-28,33 %

¹ Obligacijos – Barclays Capital Aggregate Bond Index

² Akcijos – MSCI All Country World (ACWI) Index

³ Nekilnojamas turtas – FTSE NAREIT US Real Estate Index

⁴ Žaliavos – S&P GSCI Total Return Index

⁵ Auksas – Gold spot index

Pagrindinis šiame darbe nagrinėjamos taktinės turto alokacijos sprendimų priėmimo paramos sistemos tikslas – generuoti geresnį nei pasyvaus pagrindinių turto klasių lygių proporcijų portfelio pelningumo ir rizikos santykį.

2.2.2. Taktinė turto alokacija naudojant biržoje prekiaujamus fondus

Kitas parengiamojo etapo žingsnis – atsakyti į klausimą, kokiomis priemonėmis bus praktiškai įgyvendinamas kapitalo investavimas į apibrėžtas turto klases. Kadangi turime tikslą pasiekti itin platų diversifikacijos laipsnį, pavienių akcijų ar obligacijų pirkimo variantas atkrinta. Norint suformuoti tokį portfelį, kuriame kapitalas būtų efektyviai paskirstytas per visą, tarkime, akcijų, turto klasę, reikėtų supirkti ne kelias ar kelias dešimtis akcijų, bet kelių šimtų ar net tūkstančių įvairių akcijų. Jau nekalbant apie tai, kaip praktiškai reikėtų atlikti kelių šimtų ar tūkstančių skirtingų vertybinių popierių supirkimą, toks portfelis turėtų labai didelius minimalios investavimo sumos apribojimus. Kaip galimas sprendimas – pasinaudoti tradiciniais investiciniais fondais. Pavyzdžiui, kapitalo paskirstymą tarp pasaulio akcijų galėtume įgyvendinti tiesiog nusipirkę į pasaulio akcijas besispecializuojančio investicinio fondo vienetų. Tačiau susidursime su kita problema – kaip teisingai pasirinkti tokį fondą, kurio į akcijas investuojančio fondo vienetus pirkti, ar to fondo diversifikacijos laipsnis bus pakankamas. Taip pat, kaip jau aptarta 1.2 poskyryje, ilgainiui absoliuti dauguma aktyviai valdomų fondų dėl patiriamų valdymo sąnaudų atsilieka nuo savo lyginamųjų indeksų. Šią problemą padės išspręsti biržoje prekiaujami fondai, kurių pagrindinė idėja – mažiausiomis sąnaudomis kuo tiksliau atkartoti pasirinktą indeksą.

Biržoje prekiaujami fondai

Biržoje prekiaujami fondai (angl. *Exchange Traded Funds*, ETF) – tai investiciniai fondai, kurių vienetais prekiaujama biržoje. Priešingai nei tradiciniuose fonduose, kurių vieneto kaina apskaičiuojama tik vieną kartą per dieną, biržoje prekiaujamais investiciniais fondais, kaip ir bet kokiomis akcijomis, galima prekiauti visą dieną konkrečios biržos prekybos valandomis. Kiekvieną sekundę yra žinoma, už kokią kainą tą fondą galima įsigyti ar parduoti.

Remiantis *Investment Company Institute* ataskaita (Factbook 2014) bendras visame pasaulyje įsteigtų ETF valdomas turtas 2013 m. pabaigoje siekė kiek daugiau nei 2,3 trln. USD, iš kurių absoliučią daugumą valdo (apie 1,7 trln. USD) JAV veikiančios biržoje prekiaujami fondai. Taigi, kaip matoma, ETF populiarumas, lyginant su tradiciniais investiciniais, pensijų ir draudimo fondais, kurių valdomas turtas viršija 80 trln. USD (TheCityUK 2013). Tačiau ETF industrija pastarąjį dešimtmetį smarkiai auga. Pavyzdžiui, 2002 m. ETF valdomas turtas siekė vos apie 100 mln. USD ir tais metais tebuvo 113 veikiančių ETF. Per kitą dešimtmetį šie skaičiai išaugo daugiau nei 10 kartų (Investment Company Institute 2012), ir dabar biržoje prekiaujamais fondais galima investuoti į visas pagrindines turto klases.

ETF suteikia galimybę investuoti į daugelį skirtingų vertybinių popierių (akcijas, obligacijas, žaliavas, pinigų rinkos priemonės ir kt.), ir tuo yra panašūs į investicinius fondus (IF). Tačiau, kaip matyti iš 2.3 lentelės, tai bene vienintelis ETF ir IF panašumas.

2.3 lentelė. Tradicinių aktyviai valdomų investicinių fondų (IF) ir indeksinių biržoje prekiaujamų fondų (ETF) panašumai ir skirtumai (sudaryta autoriaus)

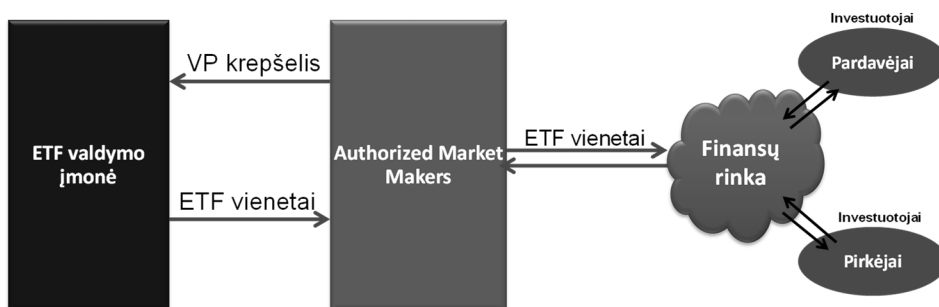
Table 2.3. Similarities and differences between exchange traded funds (ETFs) and traditional actively managed investment funds (created by author)

Charakteristika	ETF	IF
Valdytojas	–	+
Diversifikacija	+	+
Valdymo mokesčiai (TER ¹)	0,2–0,7 % ²	0,6–1,5 % ²
Platinimo mokesčiai	–	+
Komisiniai brokeriui	+	–
Likvidumas (dienos metu)	+	–
Skaidrumas	+	–

¹ TER – (angl. Total Expense Ratio) bendrasis išlaidų rodiklis;

² Macijauskas (2011).

Iš esmės nuo tradicinio fondo koncepcijos skiriasi ir ETF sukūrimo procesas. Visų pirma valdymo įmonei kyla idėja steigti rinkos Y judėjimą (indeksą) atkartojantį fondą. Tuomet randami licencijuoti rinkos formuotojai (angl. *Authorized Market Makers*), kurie apsiims rinkos šiam ETF formavimu (likvidumo užtikrinimu). Tuomet, kai gaunamas finansų rinkų priežiūra besirūpinančios institucijos (pvz., Centrinio banko ar Vertybinių popierių komisijos) leidimas steigti ETF, rinkos formuotojai pagal numatytą tvarką superka pasirinktą indeksą Y sudarančių įmonių krepšelį ir perleidžia jį ETF įsteigusiai valdymo įmonei. Už tai iš valdymo įmonės rinkos formuotojas (rinkos formavimu užsiimanti įmonė ir pan.) gauna ETF vienetų, kurie iš karto parduodami (išplatinami) per biržą ETF besidomintiems investuotojams. Šis žingsnis kartojamas tol, kol patenkinama ETF paklausa. Kai pakankamai ETF vienetų pereina į institucinių, profesionalių (pvz., pensijų ar draudimo fondų) ar eilinių investuotojų rankas, prasideda laisva prekyba (2.5 paveikslas).



2.5 pav. ETF sukūrimas ir rinkos formavimas
(sudaryta autoriaus)

Fig. 2.5. Creation of ETFs market
(created by author)

ETF sąnaudos

Biržoje prekiaujami fondai valdomi kompiuterinių programų, ir absoliuti dauguma jų siekia paprasčiausiai kuo tiksliau atkartoti pasirinktą indeksą (Maciejuskas 2011). Taigi ETF veikloje investicijų valdymu ar strategija besirūpinančio valdytojo ar analitikų komandos nebereikia, nes visą darbą atlieka kompiuterizuotos sistemos, kurios dirba pagal iš anksto numatytą algoritmą (Abner 2010). Dėl šios priežasties ETF valdymo sąnaudos gali būti kur kas mažesnės nei patiriama organizuojant aktyviai valdomo fondo veiklą. Siekdami nuodugniau panagrinėti ETF valdymo sąnaudų efektyvumą, pažvelgsime į šias investavimo priemones bendrojo išlaidų rodiklio rakursu.

Bendrasis išlaidų rodiklis (angl. *Total Expense Ratio*, TER) – procentinis dydis, rodantis, kokia vidutinė fondo grynųjų aktyvų dalis skiriama jo valdymo išlaidoms padengti. Šios išlaidos gali susidaryti iš prekybos sąnaudų, teisinių išlaidų, taip pat mokesčių auditoriams ir kitų veiklos sąnaudų.

$$TER = \frac{C}{A}, \quad (2.1)$$

čia *TER* – bendrasis išlaidų rodiklis; *C* – fondo patiriamos išlaidos (teisinės paslaugos, prekybos sąnaudos, auditavimas ir pan.); *A* – fondo valdomas turtas.

Šis dydis tiesiogiai sumažina investicijų grąžą investuotojui, todėl yra vienas pagrindinių aspektų, į kurį reikia atsižvelgti renkantis tiek aktyviai, tiek pasyviai valdomus fondus. Dažniausiai biržoje prekiaujami fondai skirstomi į pagrindinių turto klasių pogrupius: akcijų, žaliavų, obligacijų, mišrūs, valiutų ir nekilnojamojo turto ETF (Macijauskas 2011):

- Akcijų indeksus sekančių ETF tikslas – kuo tiksliau atkartoti tam tikrą akcijų rinkos indeksą, pvz., S&P 500. Pažymėtina, kad kai kurie ETF indekso fondai ne visas investuotojų lėšas nukreipia į nustatytą indeksą. ETF fondo valdytojas gali investuoti 80–90 proc. lėšų į indeksą, o likusias – į ateities. Žaliavų ETF fondai dar vadinami biržoje prekiaujamais žaliavų fondais (angl. *Exchange Traded Commodities*), todėl kartais trumpinami kaip ETC. ETC fondai siekia atkartoti žaliavų indekso vertės pokyčius ir gali investuoti į tokias žaliavas, kaip nafta, brangieji metalai, maisto produkcija ir kt.
- Obligacijų ETF fondai siekia atkartoti obligacijų indeksų vertės svyravimus. Pvz., JAV išdo obligacijų pokyčius seka *iShares Barclays 20+ Year Treasury Bond Fund* ETF fondas.
- Valiutos ETF fondai siekia atkartoti vienos valiutos vertės pokyčius kitų valiutų atžvilgiu, pvz., kaip Euro vertė keičiasi JAV dolerio atžvilgiu.
- Nekilnojamojo turto (NT) ETF paprastai seka vadinamųjų REIT (angl. *Real Estate Investment Trust*) ar kitų nekilnojamojo turto tendencijas atspindinčių indeksų kitimą.

Taip pat galima rasti ir mišrių ETF, kurie dažniausiai sudaryti iš skirtingų tipų akcijų, obligacijų ar kitų turto klasių.

Analizuojant biržoje prekiaujamų fondų išlaidų rodiklius, vien tik skaičiuoti paprastąjį vidurkį nepakanka, nes tuomet gerokai per didelę įtaką rezultatams gali teikti įvairių mažos kapitalizacijos, neseniai sukurtų ar egzotinių ETF išlaidų parametrai, kurie paprastai būna gerokai aukštesni nei rinkoje vyraujanti norma. Dėl šios priežasties daugiau dėmesio reikėtų kreipti į svertinį vidurkį, kuris atsižvelgia į fondo kapitalizaciją (Macijauskas 2011). Tam, kad būtų galima giliau pažvelgti

į bendrojo išlaidų rodiklių pasiskirstymą, apskaičiuotos ir 10 bei 90 šio rodiklio procentilės (2.4 lentelė).

2.4 lentelė. ETF bendrojo išlaidų rodiklio analizės suvestinė (Macijauskas 2011)
Table 2.4 Summary of total expense ratio analysis for ETFs (Macijauskas 2011)

ETF tipas	ETF imtis	10 procentilė	Mediana	90 procentilė	Svertinis vidurkis (pagal kapitalizaciją)	Paprastasis vidurkis
Akcijų	589	0,21 %	0,54 %	0,75 %	0,32 %	0,51 %
Obligacijų	95	0,14 %	0,20 %	0,40 %	0,22 %	0,25 %
Žaliavų	74	0,50 %	0,75 %	0,85 %	0,50 %	0,71 %
Valiutų	28	0,40 %	0,43 %	0,79 %	0,46 %	0,50 %
Mišrūs	26	0,30 %	0,47 %	0,81 %	0,53 %	0,53 %
Nekilnojamojo turto	21	0,35 %	0,48 %	0,60 %	0,31 %	0,49 %
Visi paprasti ETF	833	0,20 %	0,50 %	0,75 %	0,32 %	0,50 %

Iš 2.4 lentelės matyti, kad obligacijų ETF bendrojo išlaidų rodiklio svertinis vidurkis yra mažiausias ir lygus 0,22 %. Tai suprantama, nes paprastai obligacijų fondai yra mažiau judrūs, jų istorinis pelningumas yra žemesnis nei kitų turto klasių, jie dažniausiai valdo didesnes kapitalo apimtis, todėl gali pasiūlyti žemesnius valdymo mokesčius. Atkreiptinas dėmesys, kad šis rodiklis yra antras pagal mažumą nekilnojamojo turto ETF priemonių rodiklis (0,31 %).

Atlikus ETF rinkos bendrojo išlaidų rodiklio analizę, gautus rezultatus lyginame su aktyvaus investavimo produktais, t. y. aktyviai valdomais investiciniais fondais, kurių išlaidų suvestinė pateikta 2.5 lentelėje. Aiškiai matyti, kad visose kategorijose aktyviai valdomų fondų sąnaudos investuotojams yra kur kas didesnės nei ETF priemonėse. Vertinant pagal kapitalizaciją, tiek akcijų, tiek obligacijų investicinių fondų sąnaudų vidurkis yra 2–3 kartus didesnis nei tos pačios klasės ETF.

Šie rezultatai leidžia teigti, kad, vertinant investicijų paskirstymo galimybes per sąnaudų, t. y. bendrojo išlaidų rodiklio (angl. *Total Expense Ratio*), prizmę, paprastieji (ne svertiniai ir ne atvirkštiniai) ETF gerokai efektyvesni nei aktyvaus valdymo investiciniai fondai. Taigi galima teigti, kad dėl palyginti nedidelių sąnaudų ETF taip pat puikiai tinka taktinės alokacijos strategijoms įgyvendinti.

2.5 lentelė. Investicinių fondų bendrasis išlaidų rodiklis
(Investment Company Institute 2010)

Table 2.5. Total expense ratio of mutual funds (Investment Company Institute 2010)

Paskirtis	10 procentilė	Mediana	90 procentilė	Svertinis vidurkis (pagal kapitalizaciją)	Paprastas vidurkis
Akcijų fondai	0,82 %	1,44 %	2,28 %	0,87 %	1,52 %
Obligacijų fondai	0,52 %	0,96 %	1,73 %	0,65 %	1,08 %
Mišrūs fondai	0,63 %	1,20 %	2,00 %	0,84 %	1,28 %

2.6 lentelė. Pagrindinių turto klasių indeksai (sudaryta autoriaus)

Table 2.6. Indices for main asset classes (created by author)

Turto klasė	Indeksas	Prieinami istoriniai duomenys
Išsivysčiusių rinkų akcijos –JAV	S&P 500 index	Nuo 1970 01 01
Išsivysčiusių rinkų akcijos – išskyrus JAV	MSCI EAFE Net Total Return index	Nuo 1970 01 01
Besivystančių rinkų akcijos	MSCI Emerging Markets Index	Nuo 1988 01 01
Obligacijos	The Barclays Capital Aggregate Bond Index	Nuo 1976 01 01
Trumpalaikės obligacijos	Barclays Capital 1–5 Year Government/Credit Index	Nuo 1976 01 01
Žaliavos	S&P GSCI (Goldman Sachs Commodity Index) Total Return Index	Nuo 1970 02 01
Auksas	Gold Spot Index	Nuo 1970 01 01
Nekilnojamasis turtas	FTSE NAREIT Index	Nuo 1972 01 01

Ypač svarbu atkreipti dėmesį į tai, jog biržoje prekiaujami fondai gali sekti įvairiausius indeksus, tačiau kuriant investavimo algoritmus, būtina pasirinkti tokius indeksus, kurių istoriniai duomenys yra kuo didesni. Kitu atveju testavimui nepakaks duomenų imties arba tiksliau tariant gaunamiems analitiniams rezultatams nepakaks statistinio reikšmingumo. Galima pagrindinių turto klasių indeksų pasirinkimo paletė pateikiama 2.6 lentelėje. Čia pagrindinių turto klasių indeksų istoriniai duomenys prasideda nuo 1970-ųjų.

2.2.3. Portfelio formavimas naudojant turto klasių inertiškumą

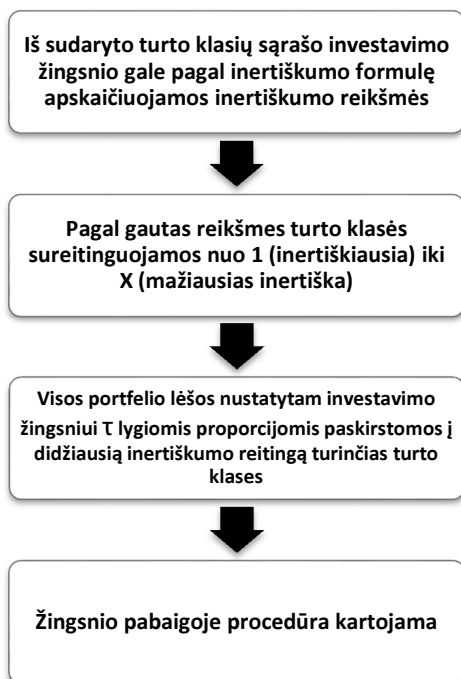
Šiame darbe klasikinį inertiškumo taikymą praplėsime ir jo koncepciją pritaikysime reitinguodami visas į mūsų nagrinėjamą taktinės turto alokacijos portfelį įtraukiamas turto klases.

Inertiškumas (angl. *Momentum*) $M(t)$ apskaičiuojamas toliau pateikta formule:

$$M(t) = \frac{P(t)}{P(t - \tau)}, \quad (2.2)$$

čia $P(t)$ – turto klasės indekso reikšmė (kaina) duotuoju momentu; $P(t - \tau)$ – turto klasės indekso reikšmė prieš τ mėnesių.

Inertiškumas dažnai priskiriamas prie tendencijos indikatorių ir naudojimosi juo metodika yra gana intuityvi, t. y. portfelyje laikyti reikia tuos vertybinius popierius (mūsų atveju tas turto klases), kurių inertiškumas yra didžiausias (Faber ir Richardson 2009). Inertiškumu grindžiamo portfelio formavimo algoritmas pateikiamas 2.6 paveiksle.



2.6 pav. Inertiškumu paremto portfelio formavimo algoritmas (sudaryta autoriaus)
Fig. 2.6. Momentum portfolio construction algorithm (created by author)

Taigi pirmasis veiksmas formuojant inertiškumu valdomą portfelį yra visų portfelyje naudojamų turto klasių reitingavimas pagal inertiškumo formulę. Kai jau turime visų turto klasių reitingus, iš kelių pozicijų konstruosime portfelį, kitu veiksmu nustatytu žingsniu τ (pavyzdžiui, vienam mėnesiui, ketvirčiui, pusmečiui ir pan.) lygėmis dalimis lėšas investuojame į tas turto klases, kurių reitingas didžiausias.

Pasirinkę inertiškumo portfelio konstravimo koncepciją, toliau turime susidaryti visų galimų inertiškumo portfelių aibę, iš kurios investavimo sprendimų priėmimo paramos sistema investavimo žingsniui turės parinkti optimalų variantą.

Turint omenyje tai, kad nustatytame instrumentų sąrašė gali būti X turto klasių, į kurias galime investuoti, o inertiškumo skaičiavimo periodų variantų eilutė prasideda nuo T_1 ir baigiasi T_i , galime apibrėžti visą galimų portfelių masyvą (2.7 lentelė).

2.7 lentelė. Inertiškumo portfelių aibė (sudaryta autoriaus)

Table 2.7. Momentum portfolios (created by author)

TOP 1 $M(T_1)$	TOP 1 $M(T_2)$	TOP 1 $M(T_3)$	...	TOP 1 $M(T_i)$
TOP 2 $M(T_1)$	TOP 2 $M(T_2)$	TOP 2 $M(T_3)$	...	TOP 2 $M(T_i)$
...
TOPX-1 $M(T_1)$	TOP X-1 $M(T_2)$	TOP X-1 $M(T_3)$	...	TOP X-1 $M(T_i)$

2.7 lentelėje TOP 1 $M(T_1)$ yra toks portfelis, kuriame visus pinigus investuojame tik į vieną, t. y. pačią inertiškiausią turto klasę, kurios inertiškumui apskaičiuoti naudojome apibrėžtą T_1 periodą (pvz., vieno mėnesio inertiškumas), o TOP $X-1 M(T_i)$ portfelyje lygiomis proporcijomis laikome visas turto klases, išskyrus mažiausios inercijos turto klasę, kurią apskaičiavome naudodami i inercijos periodą.

Kitas klausimas, į kurį reikia atsakyti galutinio inertiškumo portfelio suformavimo procese, yra optimalaus inertiškumo portfelio parinkimas kitam investavimo žingsniui. Tam, kad iš visų periodiškai perskaičiuojamų turto klasių inertiškumo reitingų kiekvienu žingsniu sistema galėtų parinkti vieną optimalų variantą, visų pirma naudojant istorinius turto klasių duomenis, sistema turi sugeneruoti visų galimų modelinių inertiškumo portfelių mėnesinių pokyčių duomenų masyvą. Čia kiekvieno sugeneruoto portfelio istorinis mėnesinis pelningumas turi būti lyginamas su visų sugeneruotų variantų vidurkiu.

Tam, kad skirtumų įvertinimai būtų patikimesni, lyginant inertiškumo portfelių mėnesinius rezultatus su visų inertiškumo portfelių variantų vidurkiu, galime pasitelkti statistinio reikšmingumo testą, kurį atliksime naudodami Welch pasiūlytą sprendimą. Šio testo matematinė išraiška pateikiama toliau:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}, \quad (2.3)$$

čia \bar{X}_1 – imties vidurkis; s_i^2 – imties dispersija; N_i – imties dydis.

Dispersijos laisvės laipsnių v aproksimaciją atliksime pasitelkę Welch-Satterthwaite lygtį:

$$v = \frac{\left(\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}\right)^2}{\frac{s_1^4}{N_1^2 v_1} + \frac{s_2^4}{N_2^2 v_2}} = \frac{\left(\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}\right)^2}{\frac{s_1^4}{N_1^2(N_1-1)} + \frac{s_2^4}{N_2^2(N_2-1)}}, \quad (2.4)$$

čia $v_i = N_i - 1$ – laisvės laipsniai.

Atlikę šį testą kiekvienai laiko eilutei, gauname tikimybės išraiškas, iš kurių atrinkę didžiausią skirtumo tarp inertiškumo portfelių ir visos portfelių aibės rezultatų statistinį reikšmingumą, skaičiuojant iki duotojo laiko momento, gauname galutinį inertiškumo portfelį kitam žingsniui. Pasibaigus investavimo žingsniui, visa procedūra kartojama ir, iš naujo perskaičius tikimybes su naujausiomis turto klasių kainų / indeksų reikšmėmis, iš visos portfelių variantų aibės sistema parenka naują portfelį.

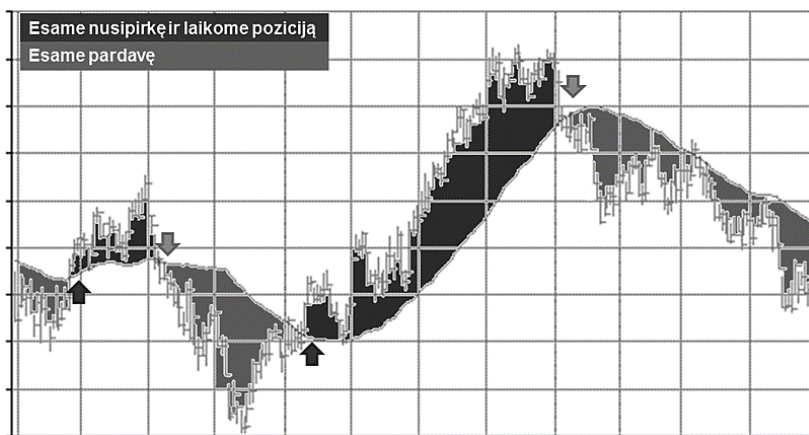
2.2.4. Slankiaisiais vidurkiais grindžiamas portfelio formavimas

Slankiųjų vidurkių metodas investuojant dažniausiai naudojamas finansinės priemonės kainos kitimo kryptiai prognozuoti. Mūsų atveju slankiuosius vidurkius naudosime kaip filtravimo mechanizmą, kuriuo bus formuojamas iš turto klasių sudarytas investicijų portfelis. Slankiajam vidurkiui apskaičiuoti naudosime toliau pateikiamą formulę:

$$MA = \frac{\sum_{t=1}^n Y_t}{n}, \quad (2.5)$$

čia $\sum_{t=1}^n Y_t$ – indekso verčių (kainų) suma per laiko periodą n , kur žingsnis prilyginamas vienam mėnesiui.

Slankiųjų vidurkių naudojimo taisyklė, kaip ir taikant inertiškumą, yra gana paprasta ir intuityvi – pirkti ir laikyti reikia tas rizikingas finansines priemones (pavyzdžiui, akcijas, biržoje prekiaujamus fondus ir pan.), kurių kaina duotuoju momentu yra didesnė nei atitinkamo periodo kainų vidurkio reikšmė (2.7 paveikslas).



2.7 pav. Pirkimo ir pardavimo signalai naudojant slankiųjų vidurkį (sudaryta autoriaus)
Fig. 2.7. Moving average based buy and sell signals (created by author)

Taikydami šį principą savo investicijų portfelį formuosime atitinkamai modifikuodami pasyvaus lygių proporcijų portfelio sudėtį, kuri neutralios būsenos atrodo taip, kaip pavaizduota 2.8 lentelėje.

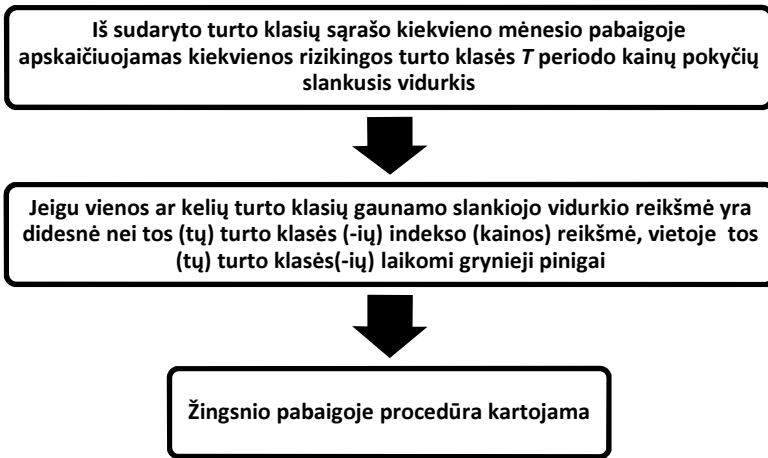
2.8 lentelė. Pasyvus lygių proporcijų portfelis, kai turimų turto klasių skaičius yra X (sudaryta autoriaus)

Table 2.8. Passive portfolio allocation when available number of asset classes is X (created by author)

Portfelio sudėtis	Turto klasė 1	Turto klasė 2	...	Turto klasė X
Dalis portfelyje	$\frac{1}{X}$	$\frac{1}{X}$	...	$\frac{1}{X}$

Pažymėtina, kad slankiųjų vidurkių metodas dažniausiai taikomas kaip rizikai valdyti skirtas elementas, todėl filtravimą galima taikyti tik rizikingoms turto klasėms, pvz., akcijoms, nekilnojamajam turtui, žaliavoms ir pan., o tokias turto klases, kaip obligacijos, galime laikyti nepriklausomai nuo slankiųjų vidurkių rodmenų. Vis dėlto ne visada yra lengva obligacijas priskirti tik prie saugių ar tik prie rizikingų turto klasių. Pavyzdžiui, itin rizikingos ilgalaikės besivystančių rinkų obligacijos savo charakteristika gerokai skiriasi nuo trumpalaikių JAV obligacijų, kurių rizikos laipsnis yra mažiausias.

Portfelio formavimo, naudojant slankiuosius vidurkius, procedūrinis algoritmas pavaizduotas 2.8 paveiksle.



2.8 pav. Slankiaisiais vidurkiais grindžiamo portfelio formavimo algoritmas (sudaryta autoriaus)

Fig. 2.8. Moving Average portfolio construction algorithm (created by author)

Kaip pavyzdį, galintį padėti geriau įsivaizduoti algoritmo veikimą principą, įsivaizduokime, kad portfelis iš viso turi X pozicijų, į kurias galime investuoti po tam tikrą nustatytą sumą pinigų, ir vieną papildomą, t. y. saugią poziciją, kurioje galime laikyti tik grynuosius pinigus. Taigi iš viso turime $X + 1$ pozicijų, čia X yra turto klasių skaičius. Jeigu nutinka taip, kad viena iš turto klasių neatitinka reikalingo investavimo kriterijaus (mūsų atveju kaina mažesnė nei slankiojo vidurkio reikšmė), tuomet visą tos turto klasės poziciją nukreipiame į grynųjų pinigų poziciją, t. y. laikome grynuosius pinigus (taip kaip parodyta 2.9 lentelėje).

Analogiškai gali būti, kad ne tik viena, bet kelios ar net visos turto klasės neatitiks savo investavimo kriterijaus (kaina mažesnė nei slankiojo vidurkio reikšmė), tuomet visos tų turto klasių pozicijos bus nukreiptos į grynųjų pinigų sekciją ir tam tikrais ekstremaliais atvejais bus galimybė, kad nieko nesame investavę ir portfelyje laikome tik grynuosius pinigus.

2.9 lentelė. Pasyvus lygių proporcijų portfelis su grynaisiais pinigais, kai turimų turto klasių skaičius yra X (sudaryta autoriaus)

Table 2.9. Portfolio allocation when number assets with cash is X (created by author)

Portfelio sudėtis	Turto klasė 1	Turto klasė 2	Investavimo kriterijaus neatitinkanti turto klasė	...	Turto klasė X	Gryniesi pinigai
Dalis portfelyje	$\frac{1}{X}$	$\frac{1}{X}$	0	...	$\frac{1}{X}$	$\frac{1}{X}$

Kitas momentas, kurį būtina aprašyti, prieš pradėdant formuoti galimų slankiaisiais vidurkiais valdomų portfelių aibę, yra atsakyti į klausimą – koku principu investavimo sprendimų priėmimo sistema kiekvienai turto klasei parinks optimalų slankiojo vidurkio periodą. Turint omenyje tai, kad šiame darbe keliami tikslą suformuoti itin aukšto diversifikacijos laipsnio portfelius, kuriuose turi būti parenkamas skirtingų charakteristikų turto klasės, logiška, kad ir kiekvienos turto klasės slankieji vidurkiai galėtų skirtis. Pavyzdžiui, tokioms turto klasėms, kaip žaliavos ar besivystančių rinkų akcijos, kurių svyravimai yra gerokai didesni nei, tarkime, išsivysčiusių rinkų akcijų (pvz., JAV akcijos), pravartu naudoti trumpesnio termino slankiuosius vidurkius. Tad sistema gebėtų greičiau reaguoti į didesnius portfelio vertės kritimus, o mažesnių svyravimų turto klasėse labai trumpo periodo slankusis vidurkis tik bereikalingai padidins sandorių skaičių.

Šiai dilemai išspręsti taikysime analogišką principą kaip ir generuojant inertiškumo portfelius. Čia galimų portfelių aibė susidarys iš X turto klasių ir T slankiųjų vidurkių variantų skaičiaus. Kiekvienai iš turto klasių sudarysime T hipotetinių portfelių, kuriuose yra tik du investavimo variantai: arba investuojama visa suma į tą turto klasę, arba laikomi grynieji pinigai.

2.10 lentelė. Slankiųjų vidurkių portfelių aibė (sudaryta autoriaus)

Table 2.10. Moving average portfolios (created by author)

$X_1 MA(T_1)$	$X_1 MA(T_2)$	$X_1 MA(T_3)$	...	$X_1 MA(T_i)$
$X_2 MA(T_1)$	$X_2 MA(T_3)$	$X_2 MA(T_3)$	...	$X_2 MA(T_i)$
...
$X_n MA(T_1)$	$X_n MA(T_3)$	$X_n MA(T_3)$	...	$X_n MA(T_i)$

2.10 lentelėje $X_1 MA(T_1)$ yra X turto klasės portfelis, kuris valdomas pagal T_1 periodo slankųjį vidurkį (angl. *Moving Average*, *MA*), t. y. priklausomai nuo indekso reikšmės (kainos) ir slankiojo vidurkio reikšmės santykio yra investuojama arba laikomi tik grynieji pinigai. Taigi panašiai kaip ir inertiškumo portfelių generavimo etape, čia taip pat kiekvienu investavimo žingsniu sistema sugeneruoja visus galimus slankiųjų vidurkių portfelių rezultatų masyvus kiekvienai turto klasei iki duotojo laiko momento ir yra atliekamas skirtumo, lyginant konkretaus portfelio ir visos aibės variantų vidurkio, statistinio reikšmingumo testas. Tie slankiųjų vidurkių variantai, su kuriais gaunamų portfelių rezultatai statistiškai reikšmingiausiai lenkia bendrą visų variantų vidurkį, yra įtraukiami į taikytinų parametų atmintinę. Tuomet apskaičiuojami kiekvienos turto klasės konkrečių periodų slankieji vidurkiai ir, palyginus su paskutinėmis indeksų reikšmėmis / kainomis, gaunamas atsakymas, ar kitą žingsnį į konkrečią turto klasę investuojama, ar ne. Jeigu turto klasės optimalaus slankiojo vidurkio reikšmė yra didesnė nei indekso reikšmė ar kaina,

tuomet laikomi gryniesi pinigai, kitu atveju slankiojo vidurkio portfelyje $1/X$ kapitalo investuojama į tą turto klasę.

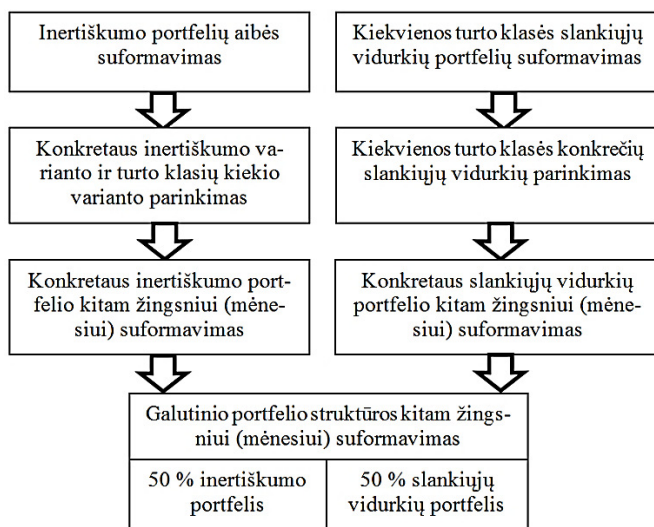
2.2.5. Galutinės portfelio struktūros sukūrimas sujungiant slankiųjų vidurkių ir inertiškumo portfelius

Šiame darbe investuotojų elgsenos tematika nagrinėjama psichologinio šališkumo rakursu, kur baimės ir godumo sandai yra svarbūs globalinėje kapitalo migracijoje, galutinio portfelio struktūrą taip pat pravartu formuoti atsižvelgiant į žmogiškosios elgsenos principus. Turint omenyje tai, kad baimė ir godumas yra neatšiejami žmogiškosios elgsenos komponentai, tarp kurių išskirti vieną dominuojantį yra sudėtinga, šiame darbe jiems suteiksime vienodą svorį.

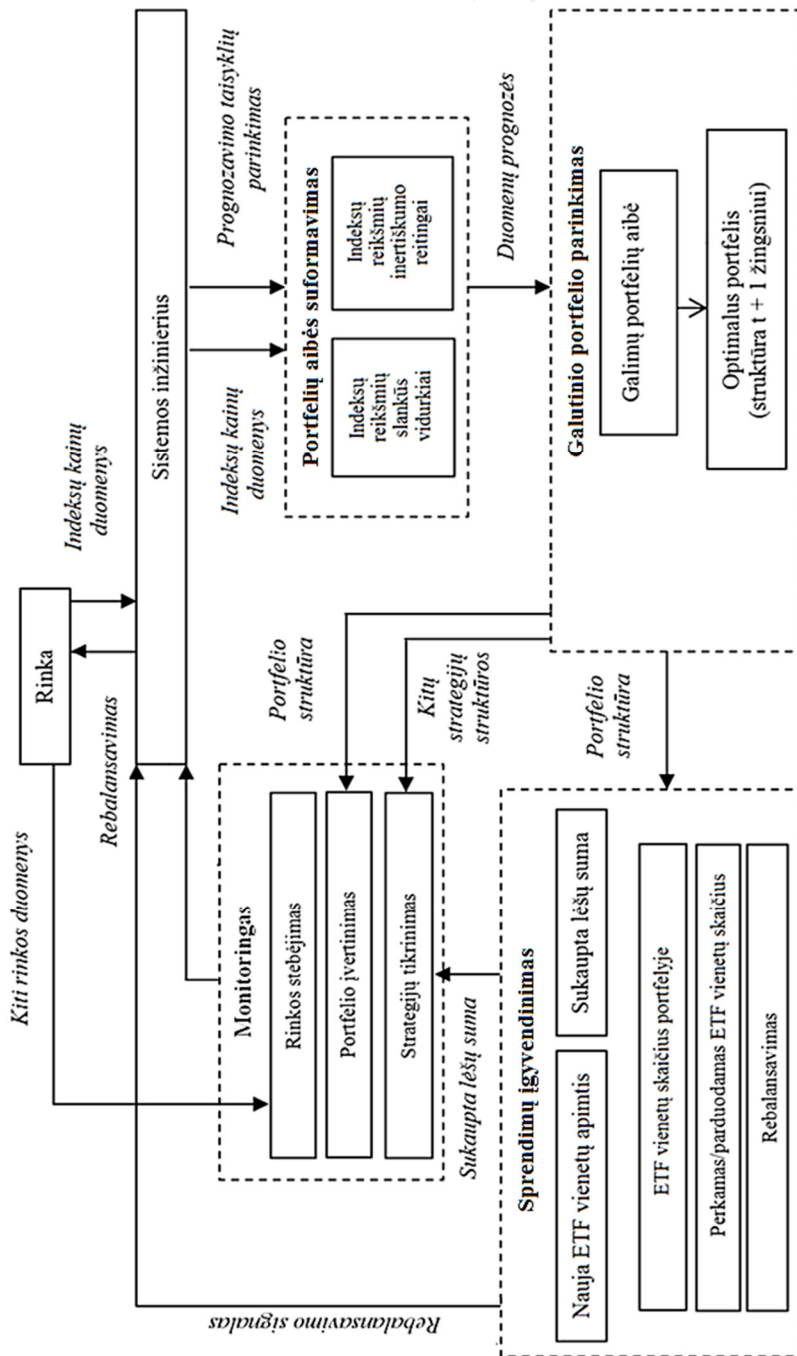
Taigi galutinis sprendimo priėmimo žingsnis susideda iš dviejų sudedamųjų portfelių suliejimo į vieną, t. y. parinktas inertiškumo portfelis ir parinktas slankiųjų vidurkių portfelis yra sujungiami ir gaunama galutinė portfelio struktūra.

Grafinis galutinio portfelio suformavimo procedūrų algoritmas pateikiamas 2.10 paveiksle.

Kaip matyti iš 2.9 paveikslo, šiame darbe pasiūlytą taktinės turto alokacijos sprendimų priėmimo paramos sistemą sudaro dvi strateginės kryptys. Tuo pat metu formuojamos inertiškumo ir slankiųjų vidurkių portfelių aibės, iš jų vienam investavimo žingsniui parenkami iki esamo laiko momento optimalūs variantai. Kai abi – inertiškumo ir slankiųjų vidurkių portfelių struktūros – yra sugeneruotos, lieka jas lygiomis proporcijomis sujungti į vieną bendrą portfelį.



2.9 pav. Galutinio portfelio formavimas (sudaryta autoriaus)
Fig. 2.9. Final portfolio formation (created by author)



2.10 pav. Taktinės turto alokacijos sprendimų paramos sistema (sudaryta autoriaus)
Fig. 2.10. Tactical asset allocation decision support system

2.3. Sprendimų įgyvendinimo etapas

Suradus galutinio portfelio struktūrą, atliekamas paskutinis žingsnis – sprendimo įgyvendinimas. Šis etapas apibendrina veiksmus nuo struktūros suradimo iki realaus atsakymo, kiek ir kokių turto klases sekančių priemonių reikia nupirkti ar parduoti, į ką bus nukreipta investuoti skirta pinigų suma. Įgyvendinant sistemos pasiūlytą sprendimą, reikia atlikti keletą žingsnių (2.11 lentelė).

Sprendimams įgyvendinti reikalingi duomenys apskaičiuojami MS Excel programa. Specialiame faile suprogramuota skaičiuoklė su suformuotu formulių masyvu, į kurį įkėlus reikiamus duomenis, atsiranda atskirų skaičiavimo etapų rezultatai ir apskaičiuojamas galutinis rezultatas. Jame nustatomas finansinių priemonių skaičius, kurį reikia pirkti arba parduoti, ir kiek bus investuota lėšų į kiekvieną priemonę.

2.11 lentelė. Portfelio sprendimų įgyvendinimo analitinė schema (sudaryta autoriaus)

Table 2.11. Analytical scheme of portfolio decisions implementation (created by author)

Nr.	Veiksmas arba padėtis
1.	Nustatomas investavimo momentas t_0 ir nuo to momento iš prognozavimo posistemio imami perkelti duomenys (indeksų vertės arba kainos) į sprendimų įgyvendinimo posistemį.
2.	Pasirenkama investuotina suma, kuri nuliniu laiko momentu investuojama į grynuosius pinigus.
3.	Iš sprendimų priėmimo posistemio perkeliama suformuota struktūra t_1 žingsniui
4.	Atliekamas perbalansavimas, naudojant rinkoje nusistovėjusius pirkimo ir pardavimo perbalansavimo mokesčius. Apskaičiuojami kiekvienam instrumentui tenkantys perbalansavimo mokesčiai pinigine išraiška.
5.	Sumuojami visiems biržoje prekiaujamiems fondams pritaikyti perbalansavimo mokesčiai.
6.	Randama investuotina suma, kuri susidaro atėmus visus reikiamus perbalansavimo mokesčius.
7.	Nustatoma apimtis (pinigais), kuri investuojama į kiekvieną aktyvą.
8.	Išreiškiamas planuojamas kiekvieno aktyvo kiekis portfelyje (vienetais).
9.	Nustatomas perkamas arba parduodamas kiekvieno aktyvo kiekis.
10.	Į skaičiuoklę įkeliamos kito žingsnio finansinių priemonių kainos.
11.	Nustatoma nauja kiekvienos finansinės priemonės apimtis.
12.	Identifikuojama disponuojama pinigų suma investuoti kitu žingsniu

Nagrinėjame posistemyje formuojami pagrindiniai sistemos rezultatai – stebima, kaip kinta investuojama lėšų suma ir generuojamas perbalansavimo signalas, pagal kurį sistemos inžinierius atlieka realaus pirkimo ir pardavimo veiksmus rinkoje. Visa šiuo etapu sukaupta informacija siunčiama į monitoringo posistemį, kuriame sistema, periodiškai gaudama naujus rinkos duomenis, atnaujina skaičiavimus (formuoja portfelių aibę, parenka parametrus ir t. t.) kitam investavimo žingsniui.

Visus taktinės turto alokacijos sprendimų priėmimo sistemos etapus ir veiksmus sujungę į vieną sistemą, gauname visą investavimo proceso schemą, kurios struktūrinė išraiška pateikiama 2.10 paveiksle.

Darbe pasiūlytas investavimo modelis – savarankiškai veikianti sistema, kuri nuolat atsinaujindama generuoja sprendimus prisitaikant prie konkrečios rinkos situacijos. Itin svarbus kriterijus kiekvienoje dinamiškai veikiančioje sistemoje yra ne tik savarankiškumo principas, t. y. sistema be papildomo inžinerinio įsikišimo turi gebėti adaptuotis ir, periodiškai pati save apmokydama, išskaidyti kapitalą pagal optimalią portfelio sudėtį. Šios sistemos veikimo rezultatus realioje kapitalo rinkoje apžvelgsime kitame skyriuje.

2.4. Antrojo skyriaus išvados

Autoriaus siūloma priemonių visuma turi reikiamų sistemos požymių, tad ją tikslinga vadinti sistema. Atsižvelgiant į sprendimų paramos sistemos sampratą moksliniuose darbuose, nustatyta, kad kuriama sistema atitinka visuotinai priimtą sprendimų paramos sistemos sampratą. Siekiant sukurti tokią investavimo sprendimų priėmimo paramos sistemą, kuri gebėtų išnaudoti dėl rinkos dalyvių iracionalumo, priimant sprendimus, atsirandančias finansų rinkų efektyvumo sekumas, pravartu:

1. Standartinę akcijų ir obligacijų diversifikacijos koncepciją praplėsti įtraukiant ir kitas pagrindines turto klases (nekilnojamąjį turtą, auksą, žaliavas, grynuosius pinigus), tokiu būdu sistema turės daugiau galimybių prisitaikyti prie įvairių ekonominio ir finansų rinkų ciklo stadijų. Kadangi biržoje prekiaujami fondai (angl. ETF) yra gerokai efektyvesnės investavimo priemonės nei aktyvaus valdymo investiciniai fondai, jie dėl itin didelio skaidrumo ir pasirinkimo įvairovės puikiai tinka taktinės alokacijos strategijoms įgyvendinti.
2. Nagrinėti ir ieškoti tokių kainų kitimo dėsningumų, į kuriuos reaguojant realiuoju laiku būtų galima kapitalą koncentruoti tose turto klasėse, kurios esamuoju momentu yra psichologiškai patraukliausios,

arba vengti tų, kurios psichologiškai rizikingos. Tam puikiai tinka finansinės elgsenos tyrimų kryptčiai priklausančios inertiškumo ir slankiųjų vidurkių koncepcijos.

3. Sprendimų priėmimo algoritmas turi sprendimus priimti savarankiškai ir būti atsparus galimų sistemos administratoriaus psichologinio šališkumo problemų įtakai. Taktinės turto alokacijos sistema turi būti sukonstruota taip, kad kiekvienu investavimo žingsniu sugebėtų pati atsirinkti slankiųjų vidurkių ir inertiškumo strategijų parametrus ir jais generuoti signalus portfelio struktūrai performuoti.

3

Investuotojų iracionalumą išnaudojančios taktinės turto alokacijos sprendimų paramos sistemos taikymas kapitalo rinkoje

Šiame skyriuje apibrėžiami konkretūs sistemos algoritme naudojamų strategijų parametrai ir investavimo priemonės, pateikiami ir įvairiais rakursais apžvelgiami sukurtos paramos sistemos investuotojui rezultatai, naudojant istorinius pagrindinių turto klasių indeksų duomenis, ir sistemos taikymo rezultatai investuojant realioje rinkoje. Skyriaus rezultatai pateikti šiuose moksliniuose darbuose: Macijauskas 2012b; Macijauskas ir Maditinos 2014.

3.1. Investavimo priemonių parinkimas

Siekiant įgyvendinti sistemos algoritmą praktikoje, pirmiausia reikia susidaryti finansinių priemonių, su kuriomis bus investuojama realioje rinkoje, istorinių duomenų bazę, apibrėžti konkrečius inertiškumo ir slankiųjų vidurkių parametrus, su kuriais sistema atliks skaičiavimus ir generuos portfelio struktūros keitimo signalus.

3.1.1. Investavimo priemonių apibrėžimas

Siekiant įgyvendinti sistemos algoritmą praktikoje, pirmiausia reikia susidaryti finansinių priemonių, su kuriomis bus investuojama realioje rinkoje, istorinių duomenų bazę. Kadangi naudojant sistemą bus investuojama į apibrėžtas pagrindines turto klases, turime parinkti efektyviausias investavimo priemones, kuriomis bus organizuojamas taktinis kapitalo paskirstymas portfelyje. Tam reikia turėti ne tik kuo tiksliau realų turto klasių kainų judėjimą atkartojančias priemones, bet ir aktualu atsižvelgti į prekybos sąnaudų bei likvidumo parametrus. Kaip jau buvo aptarta praėjusiam skyriuje, efektyviausia priemonė, kurią pritaikysime konstruodami realius portfelius, yra biržoje prekiaujami fondai (angl. *Exchange Traded Funds*, ETFs). Literatūroje dažniausiai autoriai rekomenduoja rinktis tokius indeksus, kurie turi kuo didesnę istorinių duomenų imtį (Bernstein 2010; Faber 2014). Remiantis darbais, kuriuose plėtota globalios turto alokacijos tema, šioje disertacijoje naudojami 3.1 lentelėje pateikiami indeksai.

3.1 lentelė. Turto klasės ir jų tendencijas atkartojantys ETF (sudaryta autoriaus)

Table 3.1. Asset classes and relative ETFs (created by author)

Turto klasė	ETF pavadinimas	Bendras išlaidų rodiklis
Išsivysčiusių rinkų akcijos – JAV	SPDR S&P 500 ETF Trust	0,09 %
Išsivysčiusių rinkų akcijos – išskyrus JAV	Vanguard FTSE Developed Markets ETF	0,09 %
Besivystančių rinkų akcijos	Vanguard FTSE Emerging Markets ETF	0,15 %
Obligacijos	Vanguard Total Bond Market ETF	0,08 %
Trumpalaikės obligacijos	Vanguard Short term Bond Market ETF	0,08 %
Žaliavos	iShares S&P GSCI Commodity Indexed Trust	0,75 %
Auksas	SPDR Gold Shares	0,4 %
Nekilnojamasis turtas	Vanguard REIT ETF	0,1 %

Konkrečios metodikos, kaip geriausiai atsirinkti ETF literatūroje, nėra siūloma ir paprasčiausiai prioritetas teikiamas tiems, kurių bendras išlaidų rodiklis yra mažiausias. Kaip matyti iš 3.1 lentelės, akcijų turto klasė išskaidyta į tris smulkesnes klases: išsivysčiusios rinkos – JAV, išsivysčiusios rinkos – išskyrus JAV ir besivystančių rinkų akcijos. Šį žingsnį, kai akcijas siūloma skaidyti į išsivysčiusias rinkas ir besivystančias, atlikti rekomenduoja dauguma autorių, nes tokiu būdu galima pasiekti gilesnį diversifikacijos laipsnį. Visgi turint omenyje faktą,

kad JAV turi geriausiai išvystytą ir didžiausią pasaulyje finansų rinką, bei tai, kad būtent JAV doleris traktuojamas kaip rezervinė daugelio šalių valiuta, natūralu išsivysčiusias rinkas dalyti į JAV ir išsivysčiusias rinkas, išskyrus JAV. Šis strateginis manevras sprendimų priėmimo paramos sistemai teoriškai turėtų suteikti daugiau lankstumo.

Kitu žingsniu reikia korektiškai įvertinti visas portfelio valdymo infrastruktūros sąnaudas. Kadangi šiame darbe aprašytos investicinių sprendimų priėmimo paramos sistemos modelis nuo 2012 m. liepos 3 d. yra realiai taikomas investicijų valdymo įmonės UAB „Synergy Finance“ *Tactical Asset Allocation* fonde, modeliuodami strategijos rezultatus su faktiniais turto klasių duomenimis įskaičiuosime tokią sąnaudų sudedamąją dalį, kuri patiriama valdant realų kolektyvinio investavimo subjektą. UAB „Synergy Finance“ *Tactical Asset Allocation* fondo bendrasis mėnesinis išlaidų koeficientas (įskaitant administravimo mokesčių atskaitymus valdymo įmonei, dividendų apmokestinimą, ETF prekybos išlaidas, mokesčius auditui ir depozitoriumui) sudaro apie 0,22 % (metinis išlaidų koeficientas – 2,7 %), taigi, modeliuojant prekybą su istoriniais duomenimis, kiekvieno mėnesio rezultatas koreguojamas mažinant šiuo dydžiu (0,22 %).

3.1.2. Inertiškumo ir slankiųjų vidurkių parametru imties apibrėžimas

2 skyriuje metodiškai aprašytas visas investavimo algoritmas, tačiau, prieš pradėdant testuoti ir realią prekybą, reikia apibrėžti, kokie konkretūs inertiškumo ir slankiųjų vidurkių periodai įtraukiami į sistemos skaičiavimų programinį kodą.

Siekiant kuo didesnio tyrimo rezultatų reprezentatyvumo, testavimus būtina atlikti su kuo didesne duomenų imtimi, t. y. su kuo didesne indeksų istorija. Dėl to bus galima sistemą ištestuoti įvairiomis tiek ekonominio, tiek finansų rinkų ciklo stadijomis. Kadangi seniausi pagrindinių turto klasių indeksų istoriniai duomenys bazėse pateikiami mėnesinių rezultatų formatu, šioje sistemoje taip pat skaičiuojama naudojant mėnesio duomenis. Tuo pačiu principu pasirenkamas 1 mėnesio investavimo žingsnis. Kitaip tariant, portfelis bus formuojamas vieno mėnesio periodui, po kurio vėl perskaičiuojami inertiškumo ir slankiųjų vidurkių portfeliai ir iš jų sugeneruojamas optimaliausias variantas kitam mėnesiui.

Kadangi praktikoje dažniausiai akcentuojami ataskaitiniai periodai yra mėnuo, ketvirtis, pusmetis ir metai, mūsų sistemoje, formuodami galimų portfelių aibę, naudosime 1 mėnesio, 3 mėnesių (ketvirčio), 6 mėnesių (pusmečio), 9 mėnesių (trijų ketvirčių) ir 12 mėnesių (metų) inertiškumo variantus, kuriuos atitinkamai žymėsime $M(1)$, $M(3)$, $M(6)$, $M(9)$, $M(12)$. Taip pat pasiliksim galimybę taikyti ir visų šių laikotarpių derinį $(1 + 3 + 6 + 9 + 12)$, kurį žymėsime $M(\text{mix})$. Viso inertiškumo portfeliuose bus naudojamos visos 7 pagrindinės turto klases ir viena papildoma – grynieji pinigai. Taigi inertiškumo portfelis bus paskirstomas

tarp JAV akcijų, EAFE regionų akcijų (išsivysčiusios rinkos išskyrus JAV); besivystančių rinkų akcijų, obligacijų, žaliavų, aukso, nekilnojamojo turto ir grynujų pinigų. Inertiškumo portfelių aibė, kuri bus praktiškai pritaikyta sistemoje, pavaizduota 3.2 lentelėje.

3.2 lentelė. Sistemos naudojama inertiškumo portfelių aibė (sudaryta autoriaus)

Table 3.2. Momentum portfolios used by the system (created by author)

Inertiškumo portfelių aibė					
TOP 1 M(1)	TOP 1 M(3)	TOP 1 M(6)	TOP 1 M(9)	TOP 1 M(12)	TOP 1 M(mix)
TOP 2 M(1)	TOP 2 M(3)	TOP 2 M(6)	TOP 2 M(9)	TOP 2 M(12)	TOP 2 M(mix)
TOP 3 M(1)	TOP 3 M(3)	TOP 3 M(6)	TOP 3 M(9)	TOP 3 M(12)	TOP 3 M(mix)
TOP 4 M(1)	TOP 4 M(3)	TOP 4 M(6)	TOP 4 M(9)	TOP 4 M(12)	TOP 4 M(mix)
TOP 5 M(1)	TOP 5 M(3)	TOP 5 M(6)	TOP 5 M(9)	TOP 5 M(12)	TOP 5 M(mix)
TOP 6 M(1)	TOP 6 M(3)	TOP 6 M(6)	TOP 6 M(9)	TOP 6 M(12)	TOP 6 M(mix)
TOP 7 M(1)	TOP 7 M(3)	TOP 7 M(6)	TOP 7 M(9)	TOP 7 M(12)	TOP 7 M(mix)

Slankiųjų vidurkių sekcijoje kiekvienai turto klasei bus taikomi nuo 2 iki 20 mėnesių slankiojo vidurkių skaičiavimo periodai, t. y. iš viso po 19 skirtingų variantų kiekvienai turto klasei (3.3 lentelė).

3.3 lentelė. Slankiųjų vidurkių periodų variantai (sudaryta autoriaus)

Table 3.3. Moving average portfolios (created by author)

JAV akcijos MA(2)	JAV akcijos MA(3)	JAV akcijos MA(4)	...	JAV akcijos MA(20)
EAFE akcijos MA(2)	EAFE akcijos MA(3)	EAFE akcijos MA(4)	...	EAFE akcijos MA(20)
Besivystančių rinkų akcijos MA(2)	Besivystančių rinkų akcijos MA(3)	Besivystančių rinkų akcijos MA(4)	...	Besivystančių rinkų akcijos MA(20)
Žaliavos MA(2)	Žaliavos MA(3)	Žaliavos MA(4)	...	Žaliavos MA(20)
Auksas MA(2)	Auksas MA(3)	Auksas MA(4)	...	Auksas MA(20)
Nekilnojama- sis turtas MA(2)	Nekilnojamas turtas MA(3)	Nekilnojamas turtas MA(4)	...	Nekilnojamas turtas MA(20)

3.3 lentelėje pateikti visi sistemoje naudojamų slankiųjų vidurkių strategijų variantai, pagal kurių rezultatus atrenkamas optimalus kiekvienos turto klasės slankusis vidurkis. Jeigu jo reikšmė nėra didesnė nei tuo metu esanti tos turto klasės rinkos kaina, investuojame, priešingu atveju tos turto klasės portfelio dalį nukreipiame į trumpalaikes obligacijas. Tokiu būdu apimsime gana didelę įvairovę situacijų ir sistema gebės vertinti ne tik trumpalaikius (3–6 mėn.), bet ir vidutinio termino (10–20 mėn.) tendencingumus. Kadangi investuoti į obligacijas naudosime mažos rizikos vidutinio termino JAV obligacijų indeksą, joms papildomai slankiojo vidurkio nenaudosime, o laikysime jas portfelyje be pertraukų.

Turint omenyje tai, kad gali pasitaikyti ilgų periodų, kai kažkuri turto klasės kainos reikšmė yra mažesnė nei taikomo optimaliausio slankiojo vidurkio reikšmė, čia vietoje grynųjų pinigų pirsime trumpalaikes obligacijas (trumpalaikių obligacijų indeksą atkartojantį biržoje prekiaujamą fondą). Tai padės apsisaugoti nuo tarpininko, per kurį investuosime, veiklos rizikos.

Statistiniam reikšmingumui testuoti, parenkant konkrečius optimalius inertiškumo ar slankiojo vidurkio variantus, galima pasinaudoti *MS Excel* programos T.TEST funkcijų paketu. Tai yra ypač paranku siekiant praktiškumo, nes visa skaičiavimo dalis nesunkiai gali būti suprogramuota vien tik su *Microsoft Office* paketu, kuris taip pat naudoja praėjusiame skyriuje jau aptartą Welch testą. Taip programinė sistemos dalis gali būti lengvai koreguojama ir tobulinama laikui bėgant.

3.1.3. Pirminio portfelio suformavimas

Prieš pradėdant nagrinėti sistemos veikimo su istoriniais indeksų duomenimis rezultatus, pereisime per visą sprendimo priėmimo algoritmą ir sugeneruosime pirmąjį portfelį. Traktuosime, kad tyrimo pradžia – 1980 m. sausio 1 d., taigi iki šios datos reikia turėti apskaičiuavus visus reikalingus inertiškumo ir slankiųjų vidurkių parametrus. Kadangi obligacijų indeksų duomenys prasideda nuo 1976 m. ir disertacijoje nagrinėjamai sistemai sugeneruoti pirmąjį signalą reikia bent 20 mėnesių istorijos, pirmosios slankiųjų vidurkių reikšmės gaunamos 1977 m. pabaigoje, todėl paprastumo dėlei sprendimų priėmimo paramos sistemai apmokyti skiriami dveji metai (nuo 1978 m. sausio 1 dienos iki 1979 m. gruodžio 31 dienos).

Kai jau turimos visų pagrindinių turto klasių indeksų reikšmės, apskaičiuojami mėnesiniai visų inertiškumo portfelių ir slankiųjų vidurkių strategijų rezultatai per 1978–1980 m. periodą. 3.1 paveiksle pateikiami visų inertiškumo portfelių rezultatai ir visų variantų vidurkis, su kuriuo lyginamos kiekvieno portfelio duomenų eilutės.

Atlikus statistinio reikšmingumo testą ir gavus tikimybes, matyti kad optimalus inertiškumo portfelio variantas 1978 m. sausio mėnesį (tikimybės p reikšmė mažiausia) buvo TOP 3 $M(12)$, t. y. trijų pozicijų 12 mėnesio inertiškumo portfelis. Apskaičiuavus, kokios turto klasės per 12 mėnesių iki 1980 m. sausio buvo inertiškiausios (didžiausias 12 mėnesių indekso reikšmės pokytis), randama, kad

tai yra žaliavos, auksas ir JAV nekilnojamojo turto sektorius (jas vieno mėnesio periodui perkame ir laikome lygiomis dalimis, t. y. po 1/3 inertiškumo portfeliui paskirto kapitalo).

Kita galutinio portfelio dalis bus formuojama pagal slankiųjų vidurkių strategijų rodmenis. Kiekvienai turto klasei apskaičiavus apibrėžtus slankiuosius vidurkius ir į duomenų masyvą suvedus visų turto klasių portfelių rezultatus bei atlikus statistinio reikšmingumo testą, gaunami tokie optimalūs slankieji vidurkiai, kurie pateikti 3.4 lentelėje. Reikia atkreipti dėmesį į tai, kad besivystančių rinkų indekso duomenys prasideda tik nuo 1988 m., taigi testinis investavimas į šią turto klasę prasidės tik nuo 1980 m. Reikia priminti, kad saugiomis ir taip laikomoms JAV obligacijoms slankiojo vidurkio koncepcijos netaikome, t. y. jas slankiųjų vidurkių portfelyje laikome nepriklausomai nuo rinkos situacijos.

3.4 lentelė. Optimalūs kiekvienos turto klasės slankiųjų vidurkių variantai 1980 m. sausio mėnesį (sudaryta autoriaus)

Table 3.4. Optimal moving averages for asset classes (created by author)

JAV akcijos	EAFE akcijos	Žaliavos	Auksas	JAV nekilnojamas turtas
12–20 mėnesių	12–20 mėnesių	12–16 mėnesių	12–20 mėnesių	10–20 mėnesių

Kaip pavyzdį, apskaičiuojant optimalaus slankiojo vidurkio periodą, galima apžvelgti žaliavų atvejį, kurio visų slankiųjų vidurkių portfelių rezultatai 1978–1979 m. periodu pateikiami 3.5 lentelė, o optimalaus parinkimas (statistinio reikšmingumo testo rezultatai) – 3.6 lentelė. Kaip matyti, mažiausia tikimybės reikšmė ($p = 0,06$) buvo gauta taikant 12–16 mėnesių slankiojo vidurkio strategijas, taigi 1980 m. sausį sistema žaliavų poziciją įtraukia į galutinį portfelį vertinant žaliavų indekso reikšmės santykį su didžiausio tinkamo (16 mėn.) slankiojo vidurkio reikšme. Kadangi žaliavų indekso reikšmė 1979 m. gruodžio mėnesio pabaigoje buvo didesnė nei 16 mėnesių slankiojo vidurkio reikšmė, 1980 m. sausį žaliavas slankiųjų vidurkių portfelyje vieno mėnesio periodui laikome nusipirkę.

Atlikus analogiškus skaičiavimus su kitomis turto klasėmis, matyti, kad visos jų indeksų reikšmės yra didesnės nei optimalių slankiųjų vidurkių reikšmės, taigi slankiųjų vidurkių portfelis 1980 m. sausio mėnesį lygiomis dalimis laiko visas apibrėžtas turto klases, t. y. JAV ir EAFE regiono akcijas, žaliavas, auksą ir nekilnojamojo turto sektorių bei obligacijas.

3.7 lentelėje pateikiamos galutinio portfelio sudėtys.

1979/12	TOP 1 pozicija			TOP 2 pozicijos			TOP 3 pozicijos			TOP 4 pozicijos			TOP 5 pozicijos			TOP 6 pozicijos			Vidurkis			
	M(1)	M(2)	M(3)	M(1)	M(2)	M(3)	M(1)	M(2)	M(3)	M(1)	M(2)	M(3)	M(1)	M(2)	M(3)	M(1)	M(2)	M(3)		M(1)	M(2)	M(3)
0,30	0,38	0,14	0,15	0,31	0,31	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
0,47	0,17	0,27	0,24	0,16	0,47	0,16	0,21	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,19	0,29	0,37	0,29	0,13	0,41	0,31	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,37	0,40	0,18	0,40	0,18	0,41	0,31	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,37	0,46	0,27	0,46	0,27	0,37	0,12	0,37	0,12	0,37	0,12	0,37	0,12	0,37	0,12	0,37	0,12	0,37	0,12	0,37	0,12	0,37	0,12
0,45	0,42	0,27	0,34	0,16	0,31	0,29	0,20	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,42	0,49	0,31	0,31	0,29	0,27	0,35	0,08	0,11	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01
0,49	0,47	0,45	0,21	0,35	0,23	0,43	0,40	0,08	0,01	0,00	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02
0,48	0,46	0,30	0,42	0,26	0,45	0,30	0,28	0,31	0,13	0,01	0,00	0,02	0,05	0,01	0,01	0,05	0,02	0,03	0,02	0,01	0,05	0,02
0,48	0,32	0,41	0,50	0,21	0,39	0,11	0,05	0,12	0,27	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,31	0,21	0,18	0,11	0,11	0,39	0,11	0,05	0,12	0,27	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,25	0,38	0,09	0,34	0,46	0,21	0,10	0,22	0,22	0,24	0,01	0,02	0,03	0,03	0,19	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,29	0,39	0,09	0,38	0,34	0,32	0,13	0,29	0,18	0,24	0,02	0,01	0,03	0,43	0,21	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,27	0,36	0,10	0,40	0,30	0,29	0,14	0,30	0,19	0,21	0,02	0,01	0,02	0,30	0,22	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,34	0,45	0,49	0,30	0,45	0,29	0,14	0,30	0,33	0,04	0,02	0,07	0,29	0,34	0,31	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,13	0,23	0,01	0,32	0,33	0,29	0,04	0,13	0,39	0,39	0,06	0,11	0,37	0,49	0,43	0,08	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
0,13	0,35	0,01	0,36	0,44	0,25	0,05	0,38	0,31	0,12	0,08	0,06	0,19	0,27	0,24	0,11	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
0,09	0,43	0,02	0,25	0,29	0,09	0,02	0,08	0,25	0,29	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,02	0,27	0,04	0,32	0,40	0,16	0,13	0,45	0,35	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,04	0,33	0,05	0,37	0,47	0,21	0,15	0,47	0,38	0,01	0,02	0,01	0,22	0,29	0,06	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

3.1 pav. Optimalaus inertiškumo portfelio parinkimas 1978/01–1979/12 (sudaryta autoriaus)
Fig. 3.1. Optimal Momentum portfolio selection (1978/01–1979/12) (created by author)

3.6 lentelė. Optimalios slankiųjų vidurkių strategijos parinkimas (1978/01–1979/12) – žaliavos (sudaryta autoriaus)
Table 3.6. Optimal moving average strategy selection (1978/01–1979/12) – Commodities (created by author)

Data	Slankaus vidurkio periodas, mėn.																			Optimalaus vidurkio periodas
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1979/12									0,24	0,24	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,24	0,24	0,24	0,24	16
1979/11									0,25	0,25	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,25	0,25	0,25	0,25	16
1979/10									0,29	0,29	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,29	0,29	0,29	0,29	16
1979/09									0,29	0,29	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,29	0,29	0,29	0,29	16
1979/08									0,29	0,29	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,29	0,29	0,29	0,29	16
1979/07			0,30	0,30	0,48	0,12	0,12				0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,29	0,29	0,29	0,29	16
1979/06						0,05	0,05				0,05	0,05	0,05	0,05	0,05					16
1979/05			0,46	0,46		0,07	0,07				0,07	0,07	0,07	0,07	0,07					16
1979/04			0,46	0,46		0,07	0,07				0,07	0,07	0,07	0,07	0,07					16
1979/03			0,49	0,49		0,09	0,09				0,09	0,09	0,09	0,09	0,09					16
1979/02			0,49	0,49		0,09	0,09				0,09	0,09	0,09	0,09	0,09					16
1979/01			0,49	0,49		0,09	0,09				0,09	0,09	0,09	0,09	0,09					16
1978/12	0,26					0,13	0,13				0,13	0,13	0,13	0,13	0,13					16
1978/11	0,26					0,13	0,13				0,13	0,13	0,13	0,13	0,13					16
1978/10	0,26					0,13	0,13				0,13	0,13	0,13	0,13	0,13					16
1978/09	0,26					0,13	0,13				0,13	0,13	0,13	0,13	0,13					16
1978/08	0,26					0,13	0,13				0,13	0,13	0,13	0,13	0,13					16
1978/07	0,30					0,17	0,17				0,17	0,17	0,17	0,17	0,17					16
1978/06	0,09	0,09	0,09	0,09	0,25	0,25	0,25				0,25	0,25	0,25	0,25	0,25					4
1978/05	0,09	0,09	0,09	0,25	0,25	0,25	0,25				0,25	0,25	0,25	0,25	0,25					4
1978/04	0,09	0,09	0,09	0,26	0,26	0,26	0,26				0,26	0,26	0,26	0,26	0,26					4
1978/03	0,09	0,09	0,09	0,26	0,26	0,26	0,26				0,26	0,26	0,26	0,26	0,26					4
1978/02	0,09	0,09	0,09	0,27	0,27	0,27	0,27				0,27	0,27	0,27	0,27	0,27					4
1978/01	0,09	0,09	0,09	0,27	0,27	0,27	0,27				0,27	0,27	0,27	0,27	0,27					4

3.7 lentelė. Galutinio portfelio sudėtis 1980 m. sausio mėnesį (sudaryta autoriaus)
Table 3.7. Final portfolio composition for 1980 January (created by author)

Portfelis	JAV akcijos	EAFE akcijos	Žaliavos	Auksas	JAV nekilnojamasis turmas	Obligacijos	Trumpalaikės obligacijos	Grynieji pinigai
Inertiškumo portfelio sudėtis (50 %)	0	0	1/6	1/6	1/6	0	0	0
Slankiųjų vidurkių portfelio sudėtis (50 %)	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	1/12	0	0
Galutinis portfelis	1/12	1/12	1/4	1/4	1/4	1/12	0	0

3.2. Testavimo su istoriniais duomenimis analizė

Tam, kad istorinių rezultatų analizė būtų išsamesnė, sprendimų priėmimo paramos sistemos testavimą išskaidysime į tris dešimtmečius:

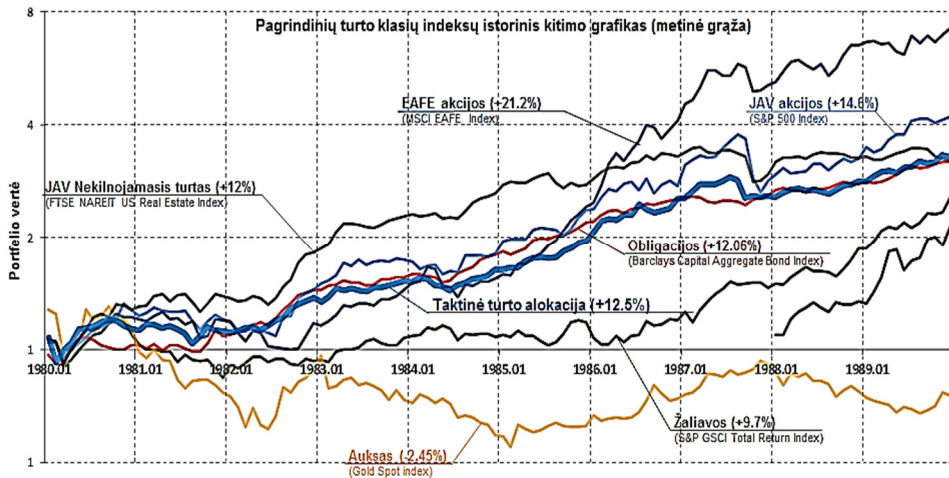
- 1980–1990 metų periodą;
- 1990–2000 metų periodą;
- 2000–2010 metų periodą.

Taip galėsime įvertinti sistemos generuojamų sprendimų efektyvumo pastovumą. Tai yra ypač svarbus žingsnis, nes, dažnai modeliuojant sistemas su praeities duomenimis, pastebimas rezultatų suprastėjimas arba didelis nepastovumas. Sistema turi efektyviai veikti ne tik konkrečiu praeities laikotarpiu, bet idealiai atveju gebėti generuoti sprendimus fundamentaliai skirtingose situacijose, tiek globalinės ekonomikos pakilimo etapais, kai rizikingos turto klasės demonstruoja brangimą, tiek ekonominių recesijų periodais, kai pagrindinių turto klasių kainos krinta.

3.2.1. 1980–1990 m. periodas

Pirmas nagrinėjamas dešimtmetis pasižymėjo gana aukštais akcijų pelningumais – besipučiant Japonijos burbului EAFE regiono indeksas vidutiniškai per metus augo po daugiau nei 20 %, JAV akcijos taip pat lenkė ilgametes normas ir pasiekė 14 % viršijantį metinį brangimą. Nepaisant dešimtmečio pradžioje įvykusių dviejų JAV ekonomikos recesijų, gerais rezultatais pasižymėjo ir JAV nekilnojamojo turto sektorius, kurio metinė grąža siekė apie

12 %, nes nuo 1985 m. JAV centrinis bankas pradėjo palūkanų mažinimo ciklą, itin gerų rezultatų pasiekė ir bendras obligacijų krepšelis (12,06 % metinė grąža).



3.2 pav. Taktinės turto alokacijos portfelio ir pagrindinių turto klasių indeksų vertės kitimas (1980–1990) (sudaryta autoriaus)

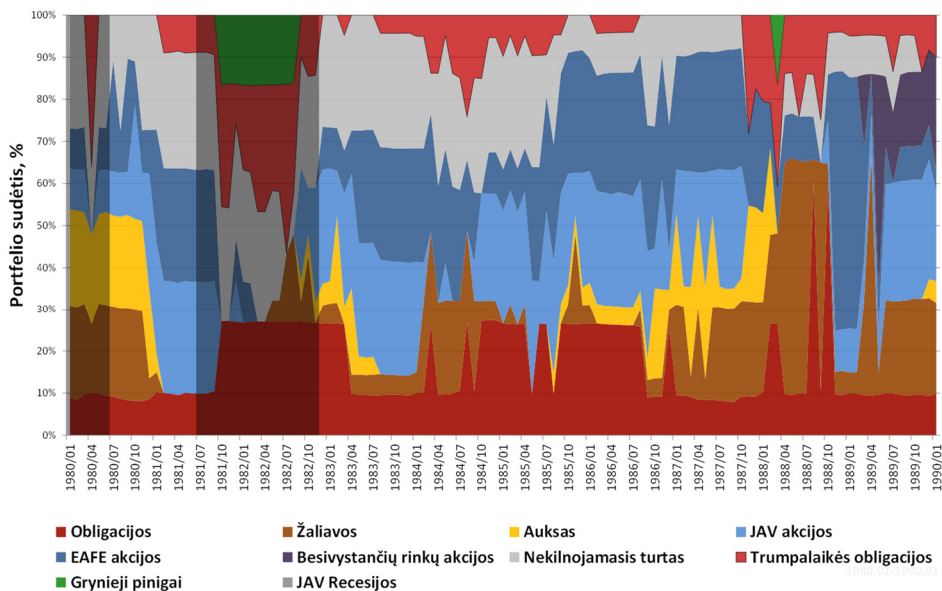
Fig. 3.2. Tactical Asset Allocation portfolio results vs indices of main asset classes (1980–1990) (created by author)

Kaip matyti iš 3.2 paveiksle pateikiamų grafikų, prasčiausiai sekėsi aukso pozicijoms, nes per šį dešimtmetį aukso kainos vidutiniškai kasmet smuko po 2,45 %. Pritaikę sistemos generuojamus inertiškumo ir slankiųjų vidurkių signalus pagrindiniams turto klasių indeksams bei sistemingai pagal juos investavę, būtume pasiekę 12,5 % metinę grąžą (3.2 paveiksle „Taktinė turto alokacija“ grafikas). Kaip matyti iš 3.3 paveiksle pateikiamo portfelio sudėties kitimo, didžiąją dalį portfelio sistema buvo nukreipusi būtent į akcijas, nekilnojamąjį turtą ir obligacijas, o antroje dešimtmečio dalyje buvo atidaryta ir nemaža žaliavų pozicija. Aukso, kuriam šis dešimtmetis buvo gana prastas, būtų perkama minimaliai ir epizodiškai. Iš 3.3 paveikslo taip pat galime matyti, kaip sistema reaguavo į ekonominio nuosmukio sukeltus padarinius – kai akcijos patirdavo kritimo tendencijas vėluodamos 3–6 mėnesius, sistema akcijų dalį portfelyje sumažindavo iki minimumo. Ekonomikos stiprumo periodais akcijos būdavo laikomos beveik be pertraukų.

Apibendrintus dešimtmečio rezultatus galime matyti 3.8 lentelėje.

3.8 lentelė. Taktinės turto alokacijos ir pagrindinių turto klasių rezultatai (1980–1990) (sudaryta autoriaus)
Table 3.8. Tactical Asset Allocation and main asset classes' returns (1980–1990) (created by author)

	Taktinė turto alokacija	TK	Obligacijos	Trumpalaikės obligacijos	Zaliavos	Aukštas	JAV akcijos	EAFE akcijos	Besivystančių rinkų akcijos	Nekilnojamasis turtas
1980/10/01 – 1990/10/01	12,34	12,73	12,06	11,63	9,70	-2,45	14,56	21,19	46,09	12,01
CAGR, %										
Maksimalus kritimas nuo piko, %	-15,78	-12,41	-9,12	-9,56	-30,34	-57,60	-29,62	-20,60	-12,27	-19,03
Standartinis nuokrypis, %	10,98	8,97	8,45	8,44	13,70	22,88	16,36	17,53	22,35	12,84
CAGR/Maksimalus kritimas nuo piko	0,78	1,03	1,32	1,22	0,32	-0,04	0,49	1,03	3,76	0,63
CAGR/Standartinis nuokrypis	1,12	1,42	1,43	1,38	0,71	-0,11	0,89	1,21	2,06	0,94
Ilgiausias neigiamas periodas (mėn.)	22	22	16	16	74	112	22	23	5	34
Pelningi 12 mėn. periodai, %	82,57	87,16	94,50	92,66	71,56	38,53	77,06	82,57	100,00	80,73



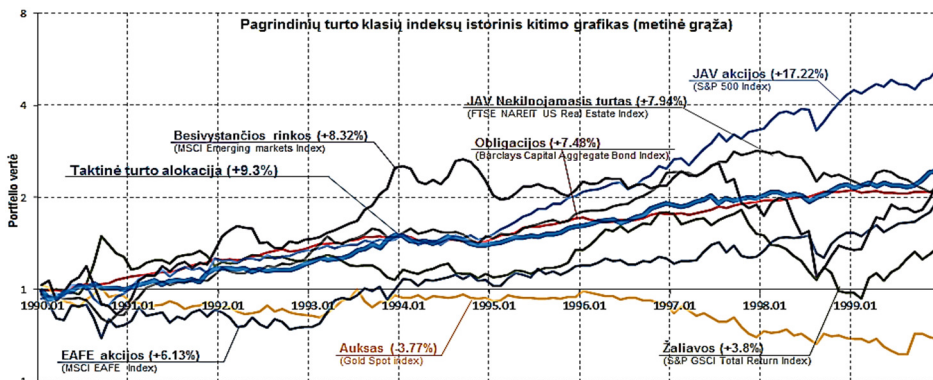
3.3 pav. Taktinės turto alokacijos portfelio struktūros kitimas (1980–1990) (sudaryta autoriaus)

Fig. 3.3. Tactical Asset Allocation portfolio structure (1980–1990) (created by author)

Iš lentelėje 3.8 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad taktinės turto alokacijos sprendimų priėmimo paramos sistema nuo lygių proporcijų krepšelio (TK) pagal pelningumą kasmet būtų atsilikusi apie 0,4 %. Pažymėtina, kad pagal rizikos parametrus TK krepšelis taip pat pasirodė truputį geriau (keliais procentais mažesnis standartinis nuokrypis ir maksimalus kritimas nuo piko). Šis nors ir nežymus sistemos atsilikimas nuo lygių proporcijų krepšelio galėjo susidaryti dėl nepakankamo kiekio istorinių kainų duomenų. Kadangi pagrindinių turto klasių indeksų istorija prasideda tik nuo 1977 m., sistemai apmokyti ir susidaryti statistiškai reikšmingus skirtumus, parenkant inertiškumo ir slankiųjų vidurkių parametrus, pritrūko didesnės duomenų imties. Ši problema daugėjant duomenų palažiu turėtų išsispęsti.

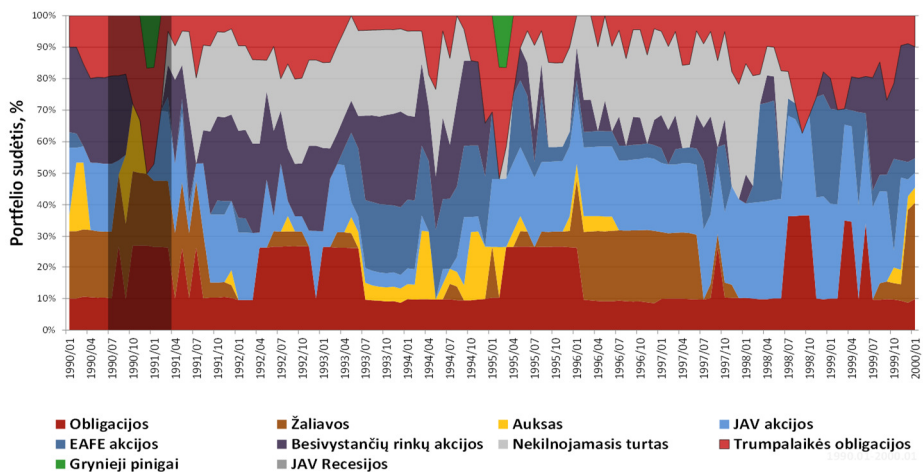
3.2.2. 1990–2000 m. periodas

Antras nagrinėjamas dešimtmetis taip pat pasižymėjo gana aukštu JAV akcijų pelningumu, tačiau dvivenklės grąžos kas metus generuoti jau nei EAFE regiono indeksui, nei besivystančių rinkų akcijoms nebepavyko. Aukso kaina ir toliau didžiąją laiko dalį krito (3.4 paveikslas).



3.4 pav. Taktinės turto alokacijos portfelio ir pagrindinių turto klasių indeksų verčių kitimas (1990–2000) (sudaryta autoriaus)

Fig. 3.4. Tactical Asset Allocation portfolio results vs indices of main asset classes (1990–2000) (created by author)



3.5 pav. Taktinės turto alokacijos portfelio struktūros kitimas (1990–2000) (sudaryta autoriaus)

Fig. 3.5. Tactical Asset Allocation portfolio structure (1990–2000) (created by author)

Kaip matyti iš 3.5 paveiksle pateikiamo portfelio struktūros kitimo laikui bėgant, JAV akcijos portfelyje laikomos buvo didžiąją laiko dalį. Taigi galime teigti, kad geriausią dešimtmečio turto klasę sistemai atrinkti pavyko, taip pat pažymėtina, kad aukso, kuriam 1990–2000 m. dešimtmetis buvo itin prastas, portfelyje buvo minima- liai. Apibendrintus dešimtmečio rezultatus galime matyti 3.9 lentelėje.

3.9 lentelė. Taktinės turto alokacijos ir pagrindinių turto klasių rezultatai (1990–2000) (sudaryta autoriaus)
Table 3.9. Tactical Asset Allocation and main asset classes' returns (1990–2000) (created by author)

	Taktinė turto alokacija	TK	Obligacijos	Trumpalaikės obligacijos	Zaliavos	Auksas	JAV akcijos	EAFE akcijos	Besivystančių rinkų akcijos	Nekilnojamas turtas
1990/01/01 – 2000/01/01	8,80	7,47	7,48	6,92	3,80	-3,77	17,22	6,13	8,32	7,94
CAGR, %										
Maksimalus kritimas nuo piko, %	-7,58	-16,18	-5,19	-5,35	-48,77	-40,71	-14,82	-28,12	-58,73	-26,46
Standartinis nuokrypis, %	7,93	7,20	3,90	3,54	17,62	12,06	13,52	17,22	23,79	12,03
CAGR/Maksimalus kritimas nuo piko	1,16	0,46	1,44	1,30	0,08	-0,09	1,16	0,22	0,14	0,30
CAGR/Standartinis nuokrypis	1,11	1,04	1,92	1,96	0,22	-0,31	1,27	0,36	0,35	0,66
Ilgiausias neigiamas periodas (mėn.)	19	23	13	13	66	120	11	42	64	25
Pelningi 12 mėn. periodai, %	93,58	87,16	88,99	92,66	51,38	29,36	100,00	76,15	64,22	75,23

Iš 3.9 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad finansų rinkos dalyvių elgseną analizuojanti taktinės turto alokacijos sprendimų priėmimo paramos sistema lygių proporcijų krepšelį (TK) pagal pelningumą kasmet lenkė daugiau nei 1,3 %. Vertinant rizikos parametrus matyti, kad didžiausias portfelio vertės kritimas naudojant sistemą buvo daugiau nei perpus mažesnis nei būtų gavęsi laikant lygių proporcijų portfelį. Taigi analizuojant rezultatus per pelningumo ir rizikos santykio prizmę, 1990–2000 m. periodu portfelis, valdomas pagal sistemos generuojamus inertiškumo ir slankiųjų vidurkių signalus, lygių proporcijų portfelį aplenkė gana reikšmingai.

3.2.3. 2000–2010 m. periodas

Pirmieji du nagrinėjami dešimtmečiai išsivysčiusių rinkų (EAFE regiono ir JAV) akcijoms buvo gana sėkmingi, o 2000–2010 m. dešimtmetis šioms akcijoms buvo itin sudėtingas.

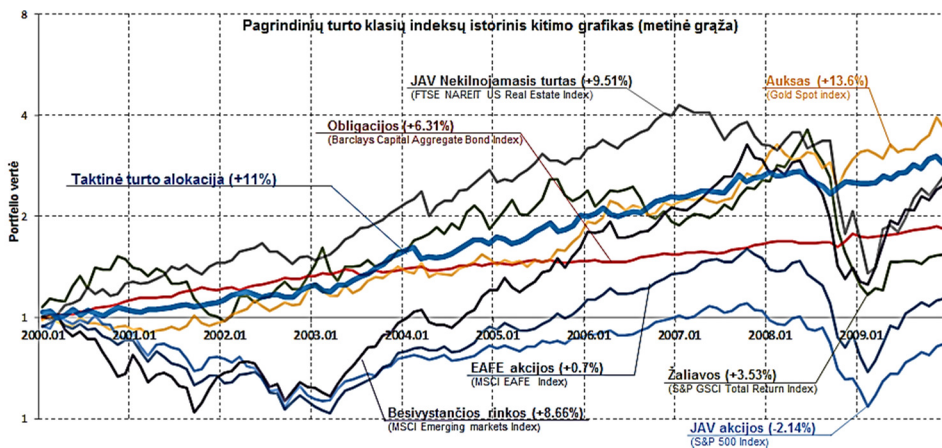
Kaip žinome, per šį laikotarpį JAV patyrė dvi recesijas (2001–2003 m., 2008–2009 m.), kurių metu pasauliniai akcijų indeksai labai krito. Nors ir 2001 m. sprogęs IT burbulas itin didelės ekonominės žalos globaliniame kontekste nepadarė, pastaroji 2008–2009 m. nekilnojamojo turto krizė palietė visus sektorius, o kai kurios Europos šalys neišbrenda iš ekonominių problemų iki šių dienų. Taigi po vieno geriausių dešimtmečių per visą istoriją JAV akcijos 2000–2010 m. periodu ne tik kad parodė gerokai mažesnį pelningumą, tačiau kasmet vidutiniškai pigo po daugiau nei 2 % ir dešimties metų etapą baigė neigiamoje teritorijoje (vidutinė metinė EAFE akcijų grąža tesiekė vos 0,7 %).

Įdomu yra tai, kad auksui po itin prastų pirmųjų dviejų dešimtmečių 2000–2010 m. periodas buvo itin sėkmingas, kuriuo metu taurasis metalas kasmet brango po maždaug 13,6 % (3.6 paveikslas). Gana stabiliai išsilaikė nekilnojamoji turtas ir obligacijos, šios turto klasės atitinkamai kasmet augo po 9,5 % ir 6,3 %. Jeigu būtume pritaikę susidarytos sistemos signalus pagrindiniams turto klasių indeksams ir sistemingai pagal juos investavę, būtume pasiekę 11 % metinę grąžą ir didelių nuostolių nebūtume patyrę.

Kaip iš 3.7 paveiksle pateikiamo portfelio struktūros kitimo galima matyti, auksas, sistemos įtraukiamas į portfelį, buvo didžiąją laiko dalį, o JAV akcijos portfelyje atsirasdavo tik epizodiškai. Iš pateikto paveikslo taip pat galima matyti, kaip krizių metu elgiasi investavimo modelis. Tiek per IT burbulą sprogimą 2001 m., tiek per 2008 m. nekilnojamojo turto krizę sistema sugebėjo prisitaikyti prie esamos situacijos ir akcijų dalį portfelyje gerokai sumažinant atitinkamai padidinant obligacijų poziciją. Pažymėtina ir tai, kad per 2001 m. krizę kai daugiau sia smuko informacinių technologijų sektorius, o nekilnojamoji turtas buvo beveik nepalietas, sistema portfelyje nekilnojamojo turto sektoriaus neišpardavė. Tačiau kai 2008 m. prasidėjo ekonominiai neramumai ir nekilnojamojo turto indeksas pradėjo koreguotis, sistema jį iš portfelio sudėties jau buvo išėmusi dar

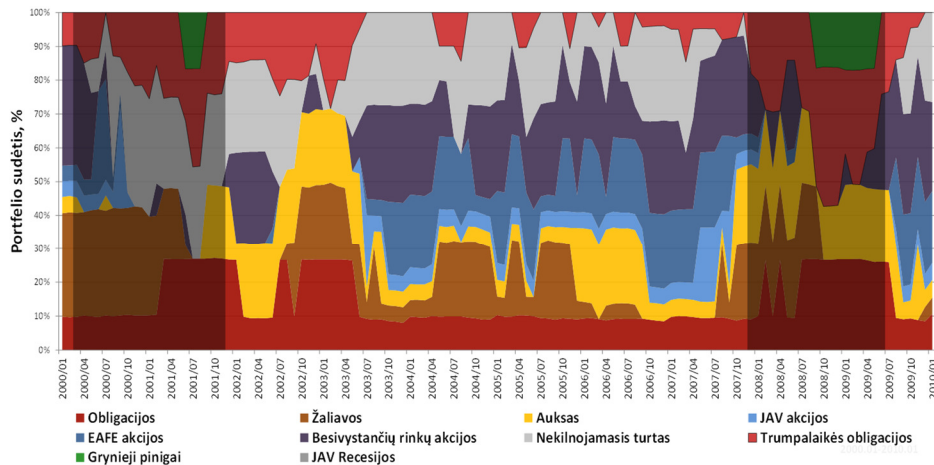
2007 m. pabaigoje. Taigi galime teigti, kad šis taktinės turto alokacijos modelis sugeba prisitaikyti prie skirtingų krizių ir gana teisingai interpretuoja vidutinio laikotarpio tendencijas.

Apibendrintus dešimtmečio rezultatus galime matyti 3.10 lentelėje.



3.6 pav. Taktinės turto alokacijos portfelio ir pagrindinių turto klasių indeksų verčių kitimas (2000–2010) (sudaryta autoriaus)

Fig. 3.6. Tactical Asset Allocation portfolio results vs indices of main asset classes (2000–2010) (created by author)



3.7 pav. Taktinės turto alokacijos portfelio struktūros kitimas (2000–2010) (sudaryta autoriaus)

Fig. 3.7. Tactical Asset Allocation portfolio structure (2000–2010) (created by author)

3.10 lentelė. Taktinės turto alokacijos ir pagrindinių turto klasių rezultatai (2000–2010) (sudaryta autoriaus)
Table 3.10. Asset Allocation and asset classes' returns (2000–2010) (created by author)

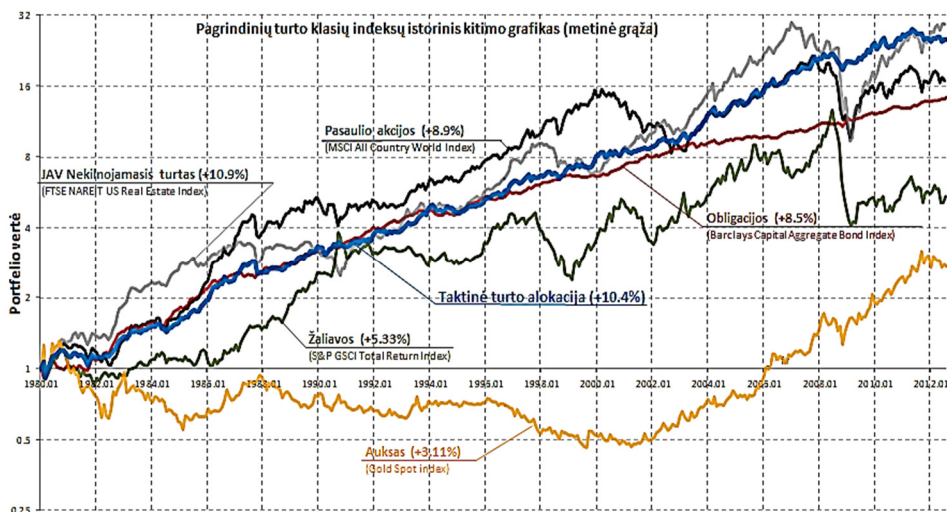
2000/01/01–2010/01/01	Taktinė turto alokacija	TK	Obligacijos	Trumpalaikės obligacijos	Žaliavos	Aukštas	JAV akcijos	EAFE akcijos	Besivystančių rinkų akcijos	Nekilnojamas turtas
CAGR, %	10,75	6,69	6,34	4,76	3,53	13,56	-2,14	0,70	8,66	9,68
Maksimalus kritimas nuo piko, %	-13,81	-38,30	-3,88	-2,54	-67,85	-25,83	-50,78	-57,05	-61,69	-68,50
Standartinis nuokrypis, %	9,61	11,46	4,09	2,89	25,41	16,67	16,15	18,26	24,76	24,62
CAGR/Maksimalus kritimas nuo piko	0,78	0,17	1,63	1,87	0,05	0,52	-0,04	0,01	0,14	0,14
CAGR/Standartinis nuokrypis	1,12	0,58	1,55	1,64	0,14	0,81	-0,13	0,04	0,35	0,39
Ilgiausias neigiamas periodas (mėn.)	14	32	10	7	29	23	84	65	46	36
Peilingi 12 mėn. periodai, %	89,91	74,31	97,25	95,41	62,39	88,07	54,13	55,96	67,89	76,15

Iš 3.10 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad per 2000–2010 m. laikotarpį sprendimų priėmimo paramos sistema lygių proporcijų krepšelį (TK) labai aplenkė. Gerokai didesnis buvo ne tik pelningumas, bet ir maksimalus kritimas nuo piko krizės įkarštyje nesiekė 14 %, o lygių proporcijų krepšelis smuko daugiau nei 38 %.

Taigi pažymėtina, kad su vis didesne duomenų imtimi sistemos generuojamas pelningumas ir rizikos santykis taip pat didėja. Taip pat galima apibendrintai teigti, kad sistema gerai prisitaiko ne tik prie rizikingų turto klasių brangimo stadijos, bet ir efektyviai suvaldo riziką esant dideliame neapibrėžtumui per didžiausias ekonomines recesijas.

3.2.4. 1980 m. sausio – 2012 m. liepos periodas

Galiausiai sujungus visą analizuotą istoriją nuo 1980 m. sausio iki pat realaus sistemos taikymo pradžios 2012 m. liepą, galima pažvelgti į bendrą modeliinių rezultatų paveikslą. Rezultatai, kaip sekėsi turto klasėms ir nagrinėjamai taktinės turto alokacijos sprendimų paramos sistemai, pateikiami 3.11 lentelėje ir 3.8 paveiksle.



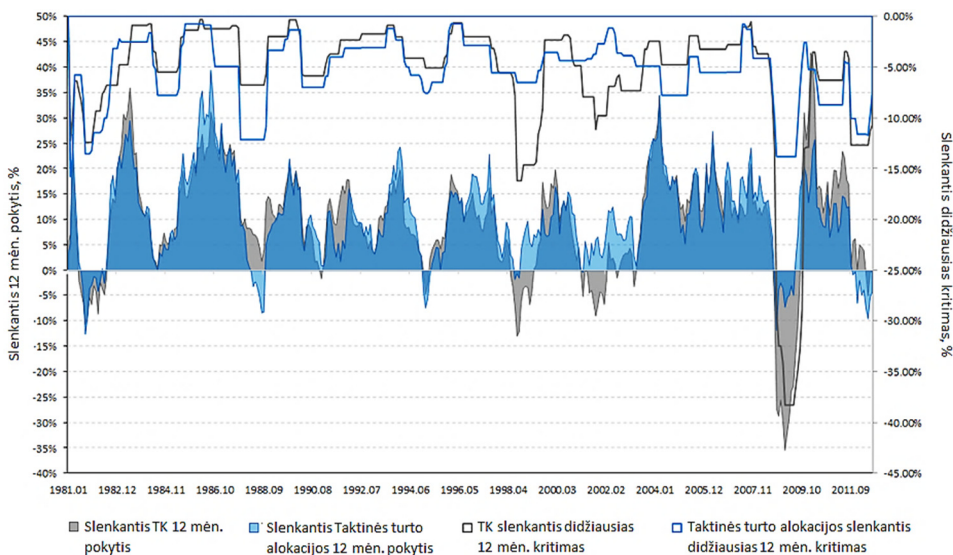
3.8 pav. Taktinės turto alokacijos portfelio ir pagrindinių turto klasių indeksų vertių kitimas (1980/01–2012/07) (sudaryta autoriaus)

Fig. 3.8. Tactical Asset Allocation portfolio results vs indices of main asset classes (1980/01–2012/07) (created by author)

3.11 lentelė. Taktinės turto alokacijos ir pagrindinių turto klasių rezultatai (1980 m. sausis – 2012 m. liepa) (sudaryta autoriaus)
Table 3.11. Results for Tactical Asset Allocation and main asset classes (1980/01/01–2012/07/01) (created by author)

1980/01/01– 2012/07/01	Taktinė turto alokacija	TK	Obligacijos	Trumpalaikės obligacijos	Zalavos	Aukštas	JAV akcijos	EAFE akcijos	Besivystančių rinkų akcijos	Nekilnojamasis turtas
CAGR, %	10,15	9,09	8,54	7,44	5,33	3,17	10,24	8,80	10,64	11,04
Maksimalus kritimas nuo piko, %	-15,78	-38,30	-9,12	-9,56	-67,85	-64,44	-50,78	-57,05	-61,69	-68,50
Standartinis nuokrypis, %	9,66	9,68	5,71	5,40	19,63	18,05	15,52	18,07	24,29	17,61
CAGR/Maksimalus kritimas nuo piko	0,64	0,24	0,94	0,78	0,08	0,05	0,20	0,15	0,17	0,16
CAGR/Standartinis nuokrypis	1,05	0,94	1,50	1,38	0,27	0,18	0,66	0,49	0,44	0,63
Ilgiausias neigiamas periodas (mėn.)	22	32	16	16	74	323	84	68	122	64
Peilingi 12 mėn. periodai, %	87,60	83,64	94,46	94,46	63,32	55,15	78,10	69,13	67,14	76,78

Kaip matyti iš 3.11 lentelės, vidutinė taktinės turto alokacijos metinė grąža per visą laikotarpį siekė kiek daugiau nei 10 %, o lygių proporcijų krepšelio TK metinė grąža procentu mažesnė. Lyginant rizikos parametrus matyti, kad metinis kintamumas gautas labai panašus, tačiau maksimalaus vertės kritimo reikšmės labai išsiskyrė. Didžiausias kritimas, kurį patyrė sistema valdomas portfelis, buvo užfiksuotas 1981 m. ir siekė beveik 16 %, o lygių proporcijų portfelio vertė daugiausiai buvo nukritusi 38,3 % (3.11 lentelė). Taigi vertinant sistemos rezultatus per pelningumo ir rizikos santykio prizmę, galima konstatuoti, kad, taikant inertiškumo ir slankiųjų vidurkių koncepcijas, konstruojant taktinės turto alokacijos portfelį ilgu laikotarpiu galima pasiekti statistiškai geresnį pelningumą ir tai padaryti su mažesniais portfelio vertės kritimais.



3.9 pav. Slankieji 12 mėn. pokyčiai ir maksimalūs kritimai (1980/01–2012/07) (sudaryta autoriaus)

Fig. 3.9. Rolling 12 month returns and maximum drawdown (1980/01–2012/07) (created by author)

Kaip matyti iš 3.9 paveikslėlio, taktinės turto alokacijos portfelio 12 mėnesių rezultatai gana stabiliai išsilaikė $[-10\%; +30\%]$ intervale visą nagrinėjamą laikotarpį, o TK portfeliumi to padaryti nepavyko. Taigi galima teigti, kad sudarytas taktinės turto alokacijos algoritmas sugeba savarankiškai atsinaujinti ir prisitaikyti prie įvairių rinkos situacijų.

3.3. Sistemos rezultatai investuojant realioje rinkoje

Šiame darbe sukurta finansų rinkų dalyvių iracionalumu grindžiama taktinės turto alokacijos sprendimų priėmimo sistema buvo praktiškai pritaikyta investicijų valdymo įmonės UAB „Synergy Finance“ *Tactical Asset Allocation* investiciniame fonde (toliau SF TAA), kuriame šiuo metu valdoma beveik 3 mln. eurų.

Tam, kad geriau įvertintume realaus sistemos veikimo efektyvumą, rezultatus analizuosime keliais rakursais. Visų pirma pažvelgsime į fondo rezultatus lyginant su pagrindinių turto klasių krepšelio rezultatais, toliau fondo pelningumą palyginsime su pagrindinių turto klasių grąža, tuomet pažvelgsime kaip sudarytos sistemos valdomas fondas pasirodė lyginant su pagrindiniais rizikos kapitalo fondų rezultatus atspindinčiais indeksais, ir, galiausiai, įvertinsime rezultatus iš projekcinių strategijos praeities rezultatų perspektyvos.

3.3.1. Faktinių sistemos taikymo rezultatų vertinimas pelningumo ir rizikos kontekste

Rezultatų analizė pradedama nuo bendro pelningumo ir rizikos rodiklių paveikslų, kur į fondo rezultatus žvelgiama bendrame paveiksle kartu įterpus tiek lygių proporcijų krepšelio rezultatus, tiek atskirus visų sistemoje naudojamų turto klasių rezultatus.

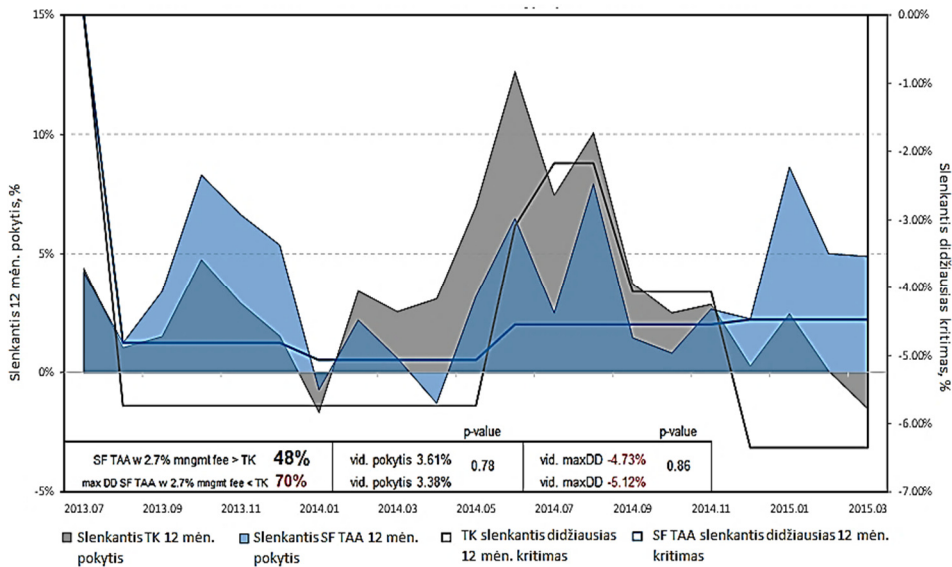
3.12 lentelėje pateikiami audituoti fondo rezultatai nuo paleidimo iki 2015 m. antro ketvirčio.

Kaip galima matyti iš pateiktos lentelės, vidutinė metinė fondo grąža nuo jo paleidimo sumokėjus visus mokesčius siekė +3,6 % ir per fondo gyvavimo laikotarpį patirtas didžiausias fondo vieneto vertės kritimas siekė apie –5 %. Kadangi TK krepšelio vertės kritimas per tą patį laikotarpį siekė –6,35 %, o vidutinė metinė jo grąža buvo lygi +3,3 %, galime teigti, kad fondas geriau pasirodė tiek pagal pelningumo, tiek pagal rizikos parametrus. Turint omenyje tai, kad fondo rezultatai jau perteikia absoliučiai visus mokesčius, t. y. mokesčius valdymo įmonei (2 %), mokesčius auditoriams ir depoziditoriumui, taip pat jau įskaičiuotas dividendų apmokestinimas, šie fondo rezultatai vertinami itin teigiamai. Pritaikius dividendų apmokestinimo komponentę pagrindinių turto klasių krepšeliui, fondo generuojama pridėtinė vertė dar labiau išaugtų. Kitaip tariant, investuotojas, pasirinkęs pasyvų investavimo principą ir pats suformavęs lygių proporcijų portfelį, +3,3 % metinės grąžos realybėje nebūtų pasiekęs, nes bent 0,5 % metinės grąžos atimtų dividendai, vertybinių popierių sąskaitos ir kiti mokesčiai.

Kitas galimas SF TAA fondo rezultatų palyginimo su lygių proporcijų krepšeliu rakursas – analizuoti 12 mėnesių slankiuosius pokyčius (3.10 paveikslas).

3.12 lentelė. Taktinės turto alokacijos ir pagrindinių turto klasių rezultatai (2012/07/01–2015/03/01) (sudaryta autoriaus)
Table 3.12. Results for Tactical Asset Allocation and main asset classes (2012/07/01–2015/03/01) (created by author)

	Taktinė turto alokacija	TK	Obligacijos	Trumpalaikės obligacijos	Zalios	Aukštas	JAV akcijos	EAFE akcijos	Besivystančių rinkų akcijos	Nekilnojamas turtas
2012/07/01–2015/03/01	3,58	3,30	2,12	1,05	-14,95	-10,71	18,76	12,75	3,83	13,98
CAGR, %										
Maksimalus kritimas nuo piko, %	-5,07	-6,35	-4,01	-1,06	-43,54	-34,78	-3,52	-10,03	-14,09	-13,50
Standartinis nuokrypis, %	6,87	6,40	3,24	1,26	17,10	16,46	8,71	10,97	13,29	13,32
CAGR/Maksimalus kritimas nuo piko	0,71	0,52	0,53	0,99	-0,34	-0,31	5,32	1,27	0,27	1,04
CAGR/Standartinis nuokrypis	0,52	0,51	0,65	0,83	-0,87	-0,65	2,15	1,16	0,29	1,05
Ilgiausias neigiamas periodas (mėn.)	12	9	12	6	31	30	3	9	16	11
Pelningi 12 mėn. periodai, %	90,48	90,48	61,90	85,71	28,57	9,52	100,00	80,95	61,90	100,00

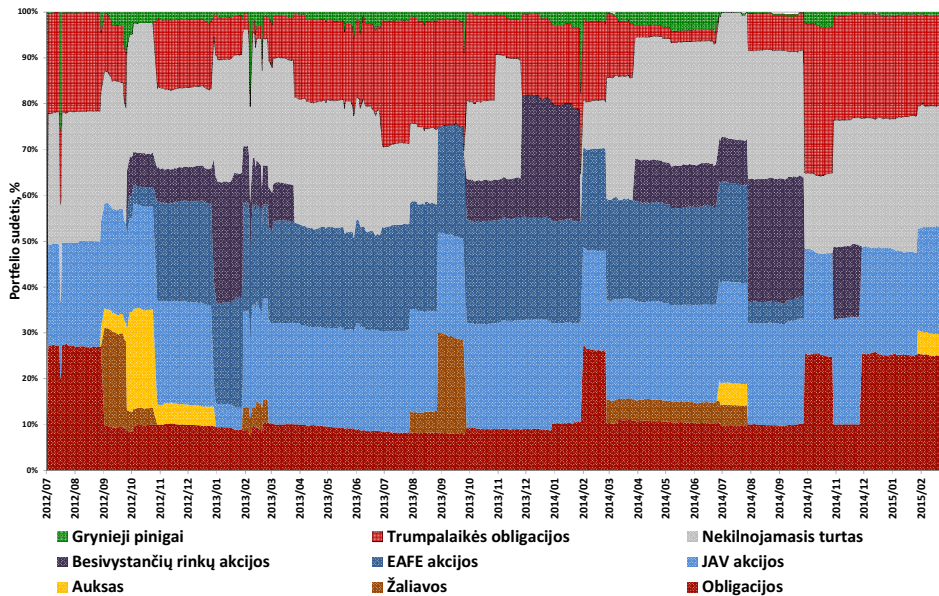


3.10 pav. Slankieji 12 mėn. pokyčiai ir maksimalus kritimas nuo piko (2012/07/01–2015/03/01) (sudaryta autoriaus)

Fig. 3.10. Rolling 12 month returns and maximum drawdown (2012/07/01–2015/03/01) (created by author)

Kaip matoma iš pateikto paveikslo, 48 % viso laiko SF TAA fondo 12 mėnesių rezultatas lenkė pasyvų lygių proporcijų pagrindinių turto klasių portfelio (TK) pokytį, o žvelgiant į maksimalaus kritimo nuo piko parametrus 12 mėnesių rezultatus matyti, kad SF TAA fondo vieneto vertė 70 % laiko krisdavo mažiau nei TK.

Didelių kritimų pavyko išvengti dėl to, kad sistema gana anksti performavo žaliavų ir aukso pozicijas į trumpalaikes obligacijas. Kadangi pagal inertiškumo ir slankiųjų vidurkių rodmenis aukso pozicijas sistema visiškai uždarė dar 2012 m. gruodį, po ko sekė apie 30 % aukso kainų griūtis, o žaliavas visiškai išparduotos 2014 m. vasarą, kai naftos kaina buvo 100 JAV dolerių už barelį, po ko sekė daugiau nei kainų 40 % kritimas, fondas didelių kritimų nepatyrė. Kaip galima matyti iš 3.11 paveiksle pateikiamos portfelio struktūros kitimo laikui bėgant, tokios turto klasės, kaip JAV akcijos ir nekilnojamojo turto sektorius, buvo laikytos beveik be pertraukų. Būtent šios turto klasės nuo fondo įsteigimo per visą gyvavimo laikotarpį sugeneravo pačius didžiausius prieaugius (3.13 ir 3.14 lentelės), todėl bendras sistemos pelningumas išliko didesnis nei investuojant į lygių proporcijų portfelį.



3.11 pav. Taktinės turto alokacijos portfelio struktūros kitimas (2012/07/01–2015/03/01) (sudaryta autoriaus)

Fig. 3.11. Tactical Asset Allocation portfolio structure (2012/07/01–2015/03/01) (created by author)

3.13 lentelė. SF TAA fondo ir pagrindinių turto klasių rezultatai 2013 m. (sudaryta autoriaus)

Table 3.13 SF TAA fund results vs main asset classes in year 2013 (created by author)

Turto klasė (ją sekančio indekso pavadinimas)	2013	Maksimalus kritimas
Trumpalaikės Obligacijos (<i>1–5 Year Government/Credit index</i>)	0,15 %	–1,1 %
Obligacijos (<i>Barclays Capital Aggregate Bond index</i>)	–2,10 %	–4,0 %
Žaliavos (<i>S&P GSCI Total Return index</i>)	–1,83 %	–10,2 %
Auksas (<i>Gold spot index</i>)	–28,33 %	–28,3 %
JAV akcijos (<i>S&P 500 index</i>)	32,31 %	–3,0 %
EAFE akcijos (<i>MSCI EAFE total return index</i>)	21,80 %	–5,7 %
Besivystančios rinkos (<i>MSCI Emerging Markets index</i>)	–4,94 %	–14,1 %
Nekilnojamojo turto sektorius (<i>Dow Jones US REIT index</i>)	2,30 %	–13,5 %
Pagrindinių turto klasių vidurkis	2,42 %	–10,0 %
Synergy Finance Tactical Asset Allocation (SF TAA)	5,67 %	–4,4 %

3.14 lentelė. SF TAA fondo ir pagrindinių turto klasių rezultatai 2014 m. (sudaryta autoriaus)
Table 3.14. SF TAA fund results vs main asset classes in year 2014 (created by author)

Turto klasė (ją sekančio indekso pavadinimas)	2014	Maksimalus kritimas
Trumpalaikės Obligacijos (<i>1–5 Year Government/Credit index</i>)	1,14 %	–0,5 %
Obligacijos (<i>Barclays Capital Aggregate Bond index</i>)	5,33 %	–0,6 %
Žaliavos (<i>S&P GSCI Total Return index</i>)	–32,96 %	–36,4 %
Auksas (<i>Gold spot index</i>)	–2,19 %	–12,4 %
JAV akcijos (<i>S&P 500 index</i>)	13,46 %	–3,5 %
EAFE akcijos (<i>MSCI EAFE total return index</i>)	–5,96 %	–10,0 %
Besivystančios rinkos (<i>MSCI Emerging Markets index</i>)	–0,05 %	–10,5 %
Nekilnojamojo turto sektorius (<i>Dow Jones US REIT index</i>)	30,39 %	–6,0 %
Pagrindinių turto klasių vidurkis	1,15 %	–10,1 %
Synergy Finance Tactical Asset Allocation (SF TAA)	1,92 %	–4,6 %

3.3.2. Faktinių investavimo rezultatų vertinimas konkurencinės aplinkos kontekste

Apibendrinus realaus sistemos veikimo pranašumą prieš pagrindinių turto klasių lygių proporcijų krepšelį, pravartu modelio veikimą įvertinti konkurencinės investicijų valdymo rinkos kontekste. Tam, kad palyginimas būtų atliktas korektiškai, SF TAA fondo rezultatus reikia lyginti su analogišką investavimo koncepciją taikančiais fondais. Šiam siekiui įgyvendinti galima į palyginimą pasitelkti alternatyvių fondų indeksus, kuriuose įtraukiamų fondų investavimo strategija nėra apribota nei konkrečia turto klase, nei regionu. Praktikoje tokio stiliaus fondai dažniausiai naudoja *Hedge Fund Research*, *Dow Jones Credit Suisse* indeksus, taip pat dažnai palyginimui naudojama *Morningstar* duomenų bazė. Apibendrinti 2013 ir 2014 metų rezultatai pateikiami 3.15 lentelėje.

3.15 lentelė. SF TAA fondo rezultatai lyginant su globaliai investuojančių rizikos fondų indeksais (sudaryta autoriaus)

Table 3.15. SF TAA results in comparison with popular hedge fund indices (created by author)

Fondas/indeksas/kategorija	2013 m. rezultatas (JAV doleriais)	2014 m. rezultatas (JAV doleriais)
<i>Synergy Finance Tactical Asset Allocation</i>	5,67 %	1,92 %
<i>HFRX Global Hedge Fund index</i>	6,72 %	–0,58 %
<i>HFRX Absolute Return index</i>	3,57 %	0,79 %
<i>Dow Jones Credit Suisse Core Hedge Fund index</i>	5,64 %	1,75 %
<i>Morningstar Multialternative category</i>	3,64 %	1,80 %

Iš pateikiamų duomenų matyti, kad 2013 m. SF TAA fondas savo grąža atsiliko tik nuo *HFRX Global Hedge Fund* indekso, o kitas pagrindines indeksų šeimas aplenkė pavyko. Žiūrint į 2014 m. audituotus rezultatus – fondas aplenkė visus analizuojamus indeksus, tačiau pelningumo skirtumas nebuvo didelis.

Lietuvoje analogiškų fondų, kurie investuotų globaliai per visas pagrindines turto klases ir kurie būtų prieinami neprofesionaliems investuotojams, yra tik keli. Savo koncepcija artimiausi konkurentai galėtų būti laikomi *Finasta* lanksčiosios strategijos fondas, *Novus Asset Management Balanced* ir *Dinamic* fondai, taip pat globalaus investavimo koncepciją per visas turto klases taiko *SEB Asset Selection* fondas. Taigi norint įsivertinti SF TAA fondo rezultatus Lietuvoje prieinamų fondų kontekste teks lygintis su bendra Lietuvos fondų imti.

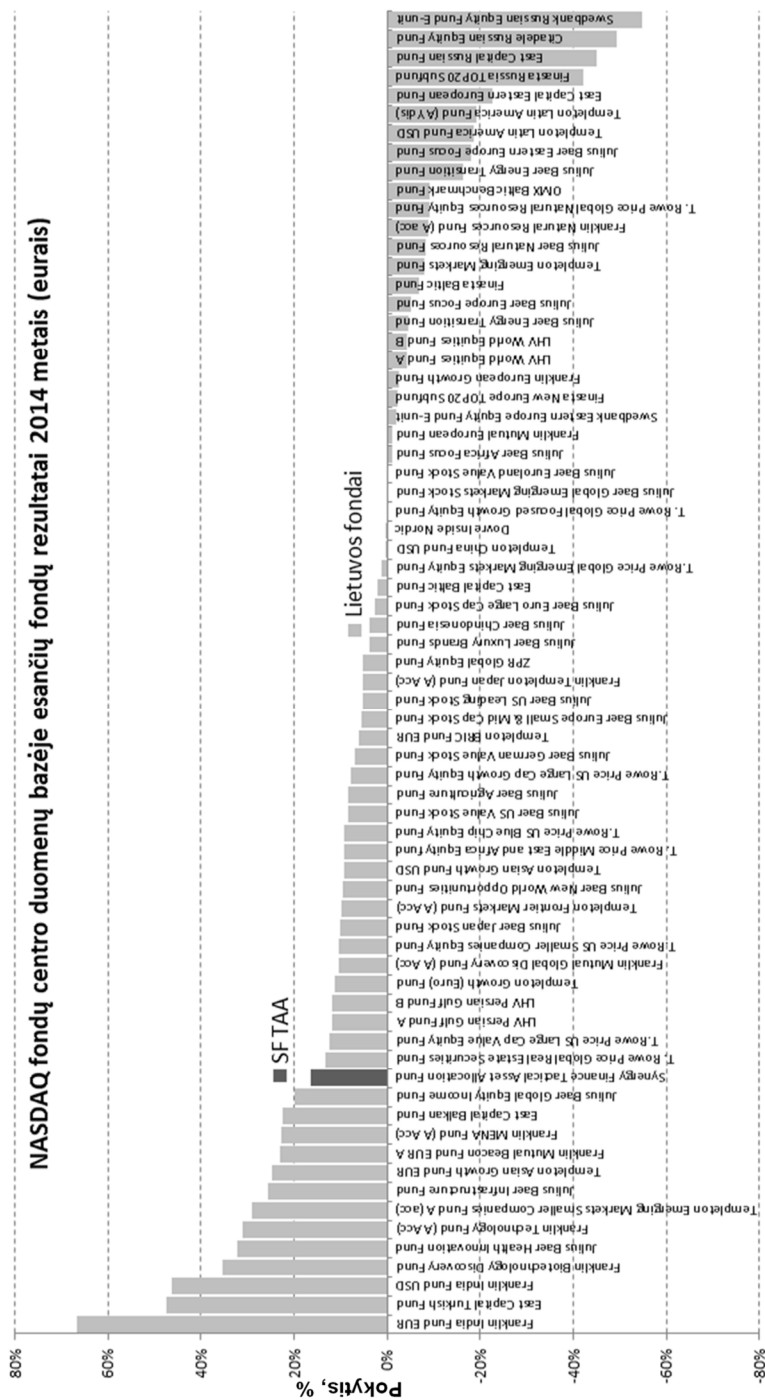
Pažymėtina, kad lyginantis su pagrindiniais globaliai investuojančiais fondais, buvo vertinamas rezultatas doleriais, tačiau Lietuvoje dauguma fondų savo vienetų aspkaitą tvarko eurai. Taigi, kad rezultatų palyginimas su Lietuvos fondais būtų korektiškas, SF TAA fondo rezultatus taip pat galima paversti eurai. Įvertinus EUR/USD kurso pokyčius per fondo gyvavimo laikotarpį, pasiekta fondo vidutinė metinė grąža siektų kiek daugiau nei 10 %. Reikia pabrėžti, kad turint omenyje tai, jog dabartinės palūkanos, investuojant į nerizikingus sprendimus (pvz., trumpalaikės obligacijos ar indėliai), yra artimos nuliui ir Europa šiuo metu yra netoli defliacinės zonos, šis pajamingumas eurus yra ypač geras.

Kadangi Lietuvoje panašios koncepcijos fondų beveik nėra, rezultatus lyginsime su NASDAQ fondų centro duomenų bazėje pateikiamais fondų rezultatais. Apibendrinta rezultatų eurai suvestinė bendrame Lietuvos fondų rinkos kontekste (pagal NASDAQ fondų centrų duomenų bazėje esančius duomenis) pateikiama 3.12 paveiksle.

Iš 3.12 paveiksle pateiktos informacijos matyti, kad SF TAA fondas 2014 m. aplenkė beveik 80 % Lietuvos fondų, kurie pateikiami NASDAQ fondų centro duomenų bazėje. Turint omenyje tai, kad SF TAA fondo strategijos tikslas nėra sukonzentruotas į maksimalios grąžos siekimą, o sprendimų priėmimo sistema suprojektuota taip, kad būtų siekiama aukšto pelningumo ir rizikos santykio, šis rezultatas tik patvirtina taktinės turto alokacijos pranašumą, lyginant su tik į tradicines turto klases (akcijas ir obligacijas) investuojančiais fondais.

3.3.2. Faktinių rezultatų vertinimas modelinių – istorinių rezultatų projekcijos kontekste

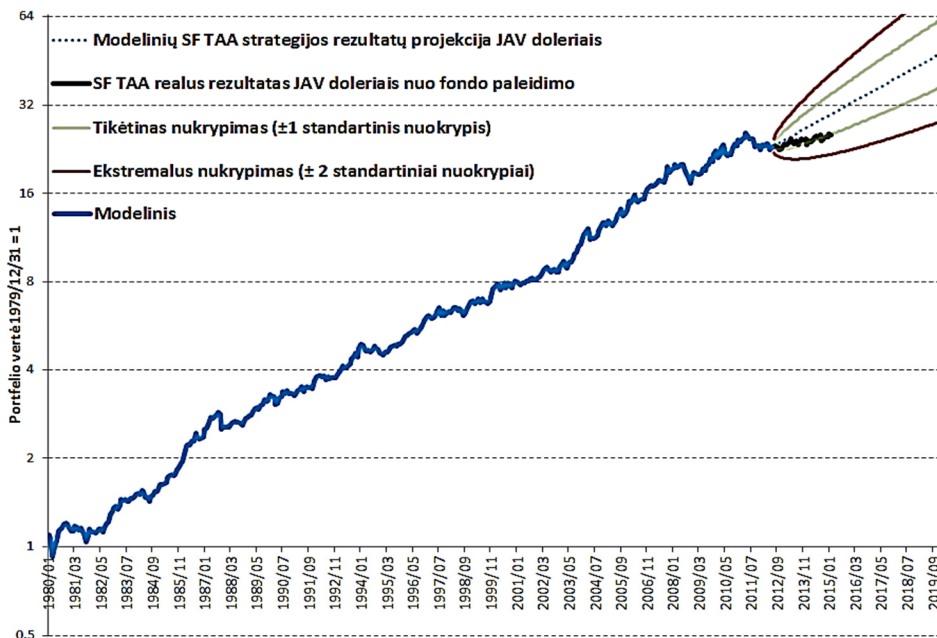
Galiausiai galima įvertinti, kaip sekasi disertacijoje sukurtai investavimo strategijai realioje rinkoje, tam pravartu paanalizuoti sistemos veikimą lyginant su modelinių rezultatų projekcija. Pagal istorinį metinį sistemos pelningumą ir standartinį nuokrypį sugeneravus tikėtiną ateities rezultatų projekciją ir pratęsus modelinių rezultatų kreivę su realiais fondo vienetų kainų kitimo duomenimis, gaunama 3.13 paveiksle pateikiama situacija.



3.12 pav. 2014 metų SF TAA fondo rezultatų palyginimas su kitais Lietuvoje platinamais fondais (sudaryta autoriaus pagal NASDAQ fondų centro duomenis)

Fig. 3.12. 2014 year SF TAA fund results vs other Lithuanian funds in local funds market (created by author using NASDAQ Funds' center data)

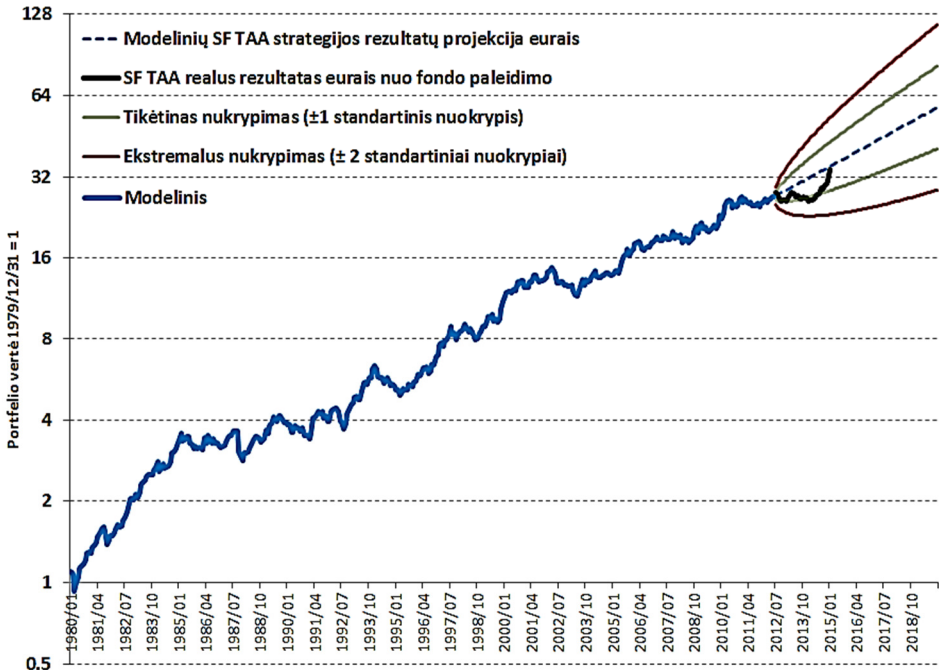
Kaip matyti iš 3.13 paveikslo, realūs fondo rezultatai nuo gražos, per generuotos 1980–2012 m. periodą, atsiliko apie 6,5 %, tačiau pateko į 1 standartinio nuokrypio nuo ilgametės projekcijos ribas. Yra kelios galimos šio nuokrypio priežastys. Visų pirma reikėtų įvertinti infliacijos veiksnių, mat vidutinė ilgametė JAV infliacija per 1980–2012 m. laikotarpį buvo artima 4 %, taigi nors nominali turto klasių ir pačios sistemos vidutinė metinė graža buvo artima 10 %, reali graža būtų artima 6 %. Turint omenyje tai, kad šiuo metu tiek JAV, tiek Europa balansuoja ties artima 0 % infliacija, realus sistemos rezultatų atsilikimas nuo projekcijos būtų kur kas mažesnis. Kitas veiksnys, kuris tiesiogiai veikia sistemos rezultatus, yra obligacijų pajamingumai, kurie šiuo metu yra pasiekusios istorines žemumas. Kadangi disertacijoje aprašyta sprendimų priėmimo sistema periodiškai dalį kapitalo nukreipia į trumpalaikes ir vidutinio termino obligacijas, gaunama reali strategijos graža sunkiai gali prilygti turėtiems rezultatams, kai obligacijų pajamingumas buvo gerokai didesnis (pavyzdžiui, vidutinis 10 metų JAV obligacijų pajamingumas per 1980–2000 m. laikotarpį buvo artimas 9 %, kai šiuo metu tos pačios obligacijos generuoja tik vos 2 % viršijančias palūkanas).



3.13 pav. SF TAA fondo rezultatai modeliųjų duomenų projekcijos kontekste (JAV doleriais) (sudaryta autoriaus)

Fig. 3.13. SF TAA results in the context of model projection (USD) (created by author)

Galiausiai reikia atsižvelgti ir į tai, kad pastaruju metu didelę įtaką pagrindinių turto klasių kainų tendencijoms darė gerokai sustiprėjęs JAV dolerio kursas. Konvertavus SF TAA fondo vienetų kitimo grafiką (tiek modelinius su istoriniais duomenimis, tiek realius) į eurus, gauname artimą ilgametei projekcijai rezultata (3.14 paveikslas).



3.14 pav. SF TAA fondo rezultatai modelinių duomenų projekcijos kontekste (eurais) (sudaryta autoriaus)

Fig. 3.14. SF TAA fund results in the context of model projection (EUR) (created by author)

Kaip galima matyti iš 3.14 paveikslo, realūs fondo rezultatai beveik idealiai sutampa su per 1980–2012 metų periodą generuotos gražos projekcija. Konvertavus rezultatus iš JAV dolerių į eurus, skaičiavimai parodė, jog vertės skirtumas tarp projekcinės linijos ir realių rezultatų tesiekia vos 0,1 %. Taigi apibendrintai galima teigti, kad, skaičiuojant rezultatus eurais, disertacijoje pristatytą taktinės turto alokacijos sprendimų priėmimo paramos sistemą taikančio fondo generuojama graža ne tik kad patenka į tikėtino nukrypimo ribas, bet yra labai artima modelinių rezultatų projekcijai.

3.4. Trečiojo skyriaus išvados

1. Sprendimų paramos sistemos praktinio įgyvendinimo tikslą galima apibrėžti kaip pagalbą ar priemonę, siekiant veiksmingai skirstyti investicijų portfelio lėšas tarp pagrindinių turto klasių. Investuotojų iracionalumą išnaudojančios taktinės turto alokacijos sprendimų paramos sistemai keliamas uždavinys – pasitelkiant žmogiškosios prigimties lemiamus iracionalios elgsenos veiksnius, ilgu laikotarpiu gebėti prisitaikyti prie įvairių finansų rinkų scenarijų ir generuoti geresnį pelningumo bei rizikos santykį nei lygių proporcijų pagrindinių turto klasių krepšelis.
2. Bet kokią investavimo sistemą taikyti realioje rinkoje patartina tik prieš tai atlikus išsamius testavimus su kuo didesne faktinių duomenų imtimi ir istorija. Taip pat svarbu tiriamąjį laikotarpį išskaidyti į kelis atskirus sudėtinius laikotarpius. Tokiu būdu galima įvertinti sistemos efektyvumo pastovumą. Tam, kad testavimo rezultatai būtų patikimi, svarbu teisingai apibrėžti visas su investicijų portfelio administravimu susijusias išlaidas.
3. Detalizuojant sistemos įgyvendinimo tikslus ir rezultatus, galima pabrėžti, kad, eksperimentuojant su faktiniais praėjusio laikotarpio duomenimis, buvo siekiama išsamiai išnagrinėti pagrindinius turto klasių parinkimo investicijų portfeliui principus ir suprasti sistemos elgseną įvairiuose ekonomikos ir finansų rinkos etapuose.
4. Apibendrinant eksperimento su faktiniais praėjusio laikotarpio duomenimis rezultatus, galima teigti, kad darbe pristatyta taktinės turto alokacijos sprendimų priėmimo paramos sistema per 1980–1990 m. laikotarpį nuo lygių proporcijų krepšelio (TK) pagal pelningumą kasmet būtų atsilikusi apie 0,4 %. Šis atsilikimas nuo lygių proporcijų krepšelio galėjo susidaryti dėl nepakankamo istorinių kainų duomenų kiekio. Ši problema, didėjant duomenų imčiai tolesniais periodais, matyt, išsispindė, nes tiek 1990–2000 m., tiek 2000–2010 m. sistemos generuojama metinė grąža lygių proporcijų krepšelių lenkė daugiau nei 1 %, o sistemos valdomo portfelio maksimalūs kritimai nuo piko buvo daugiau nei perpus mažesni. Taigi galima teigti, kad sudarytas taktinės turto alokacijos algoritmas sugeba savarankiškai atsinaujinti ir prisitaikyti prie įvairių rinkos situacijų.
5. Apibendrinant investavimo realiuoju laiku rezultatus matyti, kad vidutinė metinė *Synergy Finance Tactical Asset Allocation* fondo (SF TAA), kuriame buvo pritaikyta disertacijoje pristatyta investavimo

konceptija, grąža JAV doleriais, nuo jo paleidimo įskaitant visus mokesčius, siekė +3,6 % ir per fondo gyvavimo laikotarpį patirtas didžiausias fondo vieneto vertės kritimas siekė apie -5 %. Fondo rezultatai parodė, kad, lyginant su lygių proporcijų krepšeliu (TK), fondas pasiekė geresnį pelningumo ir rizikos santykį. Lyginant rezultatus su panašius veikimo principus taikančių ir globaliai investuojančių fondų indeksų rezultatais, SF TAA fondas savo grąža jų daugumą aplenkė tiek 2013, tiek 2014 metais. Vertinant SF TAA fondo rezultatus JAV doleriais modelinių sistemos rezultatų kontekste nustatyta, kad per laikotarpį nuo fondo paleidimo generuota metinė grąža pasirodė 6,5 % žemesnė nei ta, kurią sistema generavo per 1980–2012 m. laikotarpį, tačiau įvertinus EUR/USD kurso pokyčius fondo generuojama grąža ne tik pateko į tikėtino nukrypimo ribas, bet nuo modelinių rezultatų atsiliko tik 0,1 %.

Bendrosios išvados

1. Globalią finansų rinką veikia daugelis veiksnių: ekonominiai procesai, instituciniai ir politiniai veiksniai, technologinis proveržis ir kt. Tačiau bendras ir bene svarbiausias visus šiuos veiksnius veikiantis bei lemiantis veiksnys yra žmogus. Taigi, nagrinėjant finansų rinkų elgseną, būtina atsižvelgti į žmogiškuosius aspektus.
2. Nagrinėjant efektyvios rinkos problematiką nustatyta, jog teorinė *homo economicus* koncepcija neatitinka realios rinkos dalyvių elgsenos, todėl visiškai efektyvios rinkos egzistavimas yra negalimas.
3. Ekonomikos teorijoje kognityvinės psichologijos veiksnių vaidmeniui vis dar nėra skiriamas pakankamas dėmesys. Siekiant tobulinti esamus investicijų portfelio konstravimo algoritmus ir metodikas būtina atsižvelgti į iracionalios rinkos dalyvių elgsenos apraiškas nagrinėjančius tyrimus.
4. Trumpalaikių pagrindinių turto klasių kainų kitimo tendencijų prognozavimui tikslingai pritaikius sisteminio požiūrio atributus ir juos suintegravus į praktinį rinkos dalyvių elgsenos modelį, sukurta patikima ir efektyvi taktinės turto alokacijos sprendimų priėmimo paramos sistema, gebanti įvertinti istorinius duomenis ir, juos savarankiškai analizuodama, generuoti investavimo signalus investuotojui finansų rinkoje.

5. Sukurtas investavimo įrankis suteikia papildomos informacijos investuotojams, taigi tokiu būdu jie įgauna pranašumą prieš kitus rinkos dalyvius:
 - 5.1. sudaryta investicijų valdymo metodika leidžia standartinę akcijų ir obligacijų diversifikavimo koncepciją praplėsti iki kur kas platesnio pagrindinių turto klasių komplekto (akcijos, obligacijos, nekilnojamasis turtas, auksas, grynieji pinigai ir žaliavos).
 - 5.2. Sukurtas taktinės turto alokacijos sprendimų priėmimo algoritmas savarankiškai prisitaiko prie įvairių ekonominio ciklo stadijų. Atliktas tyrimas su faktiniais praeities duomenimis parodė, jog globalinių recesijų metu sistema portfelyje iki minimumo sumažina rizikingų turto klasių dalį ir jų sąskaita padidina saugių instrumentų dalį.
 - 5.3. Sistema valdomo portfelio nuostoliai rezonansinių lūžių metu 1991, 2001 ar 2008 metais, būtų buvę daugiau nei 2 kartus mažesni nei investuojant pasyviai valdomo lygių proporcijų portfelio pagrindu. Tuo tarpu spartaus augimo laikotarpiais, sistema sugeba portfelyje išgryninti inertiškesnes turto klases ir savo metine grąža daugiau nei 1 % sugeba aplenksti lygių proporcijų portfelį.
 - 5.4. Sukurta koncepcija valdomas investicijų portfelis, kaip alternatyvi turto klasė ar diversifikavimo instrumentas gali būti panaudotas konstruojant klasikinius pasyvius ir aktyviai valdomus portfelius.
6. Nuo 2012 m. liepos mėn. sistema taikoma *Synergy Finance Tactical Asset Allocation* investiciniame fonde ir prekybos realioje rinkoje rezultatai parodė, jog sistemos generuojamais signalais valdomas fondas 2013 ir 2014 kalendoriniais metais savo pelningumu aplenkė 70–80% kitų panašaus pobūdžio globaliai investuojančių rizikos kapitalo fondų. Taigi galima teigti, jog sukurta finansų rinkų taktinės turto alokacijos koncepcija sugeba sėkmingai konkuruoti su kitomis panašaus pobūdžio globaliai investuojančių rizikos kapitalo fondų taikomomis metodikomis.

Literatūra ir šaltiniai

Aaron, D. 2006. *Evidence-Based Technical Analysis: Applying the Scientific Method and Statistical Inference to Trading Signals*. Wiley.

Abner, D. J. 2010. *The ETF handbook: how to value and trade exchange traded funds*. John Wiley & Sons, Inc.

Achelis, S. B. 1995. *Technical analysis from A to Z*. Probus Publishing.

Ali, R.; Afzal, M. 2012. Impact of Global Financial Crisis on Stock Markets: Evidence from Pakistan and India, *Journal of Business Management and Economics* 3(7): 275–282.

Altinkilic, O.; Hansen, R. S.; Ye, L. [interaktyvus] 2015. Can analysts pick stocks for the long-run?, *Journal of Financial Economics* [žiūrėta 2015 06 10]. Prieiga per internetą: <<http://ssrn.com/abstract=1787707>>

Ariely, D. 2010. *Predictably Irrational, Revised And Expanded Edition: The Hidden Forces That Shape Our Decisions*. Harper Collins publishers.

ASIC [interaktyvus]. 2003. A review of the research on the past performance of managed funds [žiūrėta 2014 08 29]. Prieiga per internetą: <[https://www.asic.gov.au/asic/pdflib.nsf/LookupByFileName/FMRC_Report.pdf/\\$file/FMRC_Report.pdf](https://www.asic.gov.au/asic/pdflib.nsf/LookupByFileName/FMRC_Report.pdf/$file/FMRC_Report.pdf)>.

Agyei-Ampomah, S. 2007, The post-cost profitability of momentum trading strategies: Further evidence from the UK. *European Financial Management* 13: 776–802.

Babalos, V.; Mamatzakis, C. E.; Matausek, R. 2015. The performance of US equity mutual funds, *Journal of Banking & Finance* 52: 217–229.

Bachelier, L. 1900. Theorie de la speculation, *Annales Scientifiques de l'École Normale Supérieure* 17: 21–86.

Bachelier, L. 1914. Le Jeu, la Chance et le Hasard (The Game, the Chance and the Hazard), *Bibliothèque de Philosophie Scientifique*, Ernest Flammarion, in *Le Jeu, la Chance et le Hasard (The Game, the Chance and the Hazard)*, *Bibliothèque de Philosophie Scientifique*, Ernest Flammarion, edited by Jacques Gabay. Paris.

Baiynd, A. M. 2011. *The Trading Book: A Complete Solution to Mastering Technical Systems and Trading Psychology*. McGraw-Hill.

Ball, R. 1978. Anomalies in relationships between securities' yields and yield-surrogates, *Journal of Financial Economics* 6(2–3): 103–126.

Ball, R. 2009. The global financial crisis and the efficient market hypothesis: What have we learned?, *Journal of Applied Corporate Finance* 21(4): 8–16.

Banz, R. W. 1981. The Relationship Between Return and Market Value of, *Common Stocks*, *Journal of Financial Economics* 9: 3–18.

Barclays [interaktyvus]. 2011. Commodities – A diverse and complex asset class [žiūrėta 2014 05 26]. Prieiga per internetą: <<https://www.fundsadvisory.barclays.com/Home/Thought-Leadership/White-Papers.html>>.

Barriol, A. 1908. *Theorie et Pratique des Operations Financie`res*, O. Doin, Paris

Beja, A. 1977. The limits of price information in market processes, Working paper 61, Tech. rep.. Research Program in Finance.

Bekaert, G.; Hodrick, R. J. 1992. Characterizing predictable components in excess returns on equity and foreign exchange markets, *The Journal of Finance* 47(2): 467–509.

Berger, J. M.; Mandelbrot, B. 1963. A new model for error clustering in telephone circuits, *IBM Journal of Research and Development* 7(3): 224–236.

Bernstein, P. L. 1999. A new look at the efficient market hypothesis, *The Journal of Portfolio Management* 25(2): 1–2.

Bernstein, W. J. 2010. *The Four Pillars of Investing: Lessons for Building a Winning Portfolio*. McGraw-Hill.

Bianchi, J. R.; Drew, M. E.; Hua Fan, J. 2015. Combining momentum with reversal in commodity futures, *Journal of Banking & Finance* 59:423–444.

Black, F. 1986. Noise, *The Journal of Finance* 41(3): 529–543.

Bodie, Z.; Kane, A.; Marcus, A. 2008. *Investments: 8th edition*. McGraw-Hill. 1056 p.

Bogle, J. C. 2007. *The Little Book of Common Sense Investing: The Only Way to Guarantee Your Fair Share of Stock Market Returns*. John Wiley & Sons. New Jersey. 240 p.

Brigham, E. F.; Ehrhardt, C. M. 2013. *Financial Management: Theory & Practice*. 14th ed. Cengage Learning.

- Brinson, G. P.; Hood, L. R.; Beebower, G. L. 1995. Determinants of Portfolio Performance, Financial Analysts, *Journal* 51(1): 133–138.
- Brock, W.; Lakonishok, J.; LeBaron, B. 1992. Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns, *Journal of Finance* 47(5): 1731–1764.
- Brown, S.; Goetzmann, W. 1995. Performance Persistence, *Journal of Finance* 50(2):679–698.
- Brown, S.; Goetzmann, W.; Ibbotson, R.; Ross, S. 1992. Survivorship Bias in Performance Studies, *Review of Financial Studies* 5(4):553–580.
- Calverley, J. 2010. *The Investor's Guide to Economic Fundamentals*. Wiley.
- Campbell, R.; Koedijk, K.; Kofman P. 2002. Increased Correlation in Bear Markets, *Financial Analysts Journal* 58(1): 87–94.
- Cardano, G. 1564. Liber de Ludo Aleae, in *Liber de Ludo Aleae*, edited by Opera Omniaby Charles Spon. Lyons.
- Carhart, M. M. 1997. On Persistence in Mutual Fund Performance, *Journal of Finance* 52(1): 57–82.
- CFA Institute. 2009. *Corporate Finance and Portfolio Management*. Pearson Custom Publishing.
- Chan, K. C.; Gup, B. E.; Pan, M. S. 1997. International stock market efficiency and integration: A study of eighteen nations, *Journal of Business Finance & Accounting* 24(6): 803–813.
- Chan, K. C.; Jegadeesh, N.; Lakonishok, J. 1996. Momentum strategies, *Journal of Finance* 51(5): 1681–1713.
- Chan, K. C.; Lakonishok, J. 2004. Value and Growth Investing: Review and Update, *Financial Analysts Journal* 60(1): 71–86.
- Chen, H.; Ju, N.; Miao, J. 2014. Dynamic asset allocation with ambiguous return predictability, *Review of Economic Dynamics* 17(4): 799–823.
- Chen, H. L.; W. DeBondt. 2004, Style Momentum within the S&P 500 Index, *Journal of Empirical Finance* 11: 483–507.
- Chopra, N.; Lakonishok, J.; Ritter, J. 1992. Measuring abnormal performance: Do stocks overreact?, *Journal of Financial Economics* 31:235–268.
- Cibulskienė, D.; Grigaliūnienė, T. 2006. Fundamentinių ir techninių veiksnių įtaka vertybinių popierių portfelio formavimui, *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos* 2(7): 25–34.
- Cootner, P. H., ed. 1964. *The Random Character of Stock Market Prices*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Cowles, 3rd, A. 1933. Can stock market forecasters forecast?, *Econometrica* 1(3): 309–324.
- Cowles, A. 1944. Stock market forecasting, *Econometrica* 12(3): 206–214.

- Cowles, A.; Jones, E. H. 1937. Some A Posteriori Probabilities in Stock Market Action, *Econometrica* 5(3): 280–294.
- Cutler, D. M.; Poterba, J. M.; Summers, L. H. 1989. What moves stock prices?, *The Journal of Portfolio Management* 15(3): 4–12.
- Darwin, C.; Dawkins, R. 2003. *The Origin of Species and the Voyage of the Beagle*. Everyman's Library.
- De Bondt, W. F. M.; Thaler, R. 1985. Does the Stock Market Overreact?, *Journal of Finance* 40: 793–805.
- Dibblee, G. B. 1912. The Laws of Supply and Demand, in *The Laws of Supply and Demand*. London: Constable.
- Dimson, E.; Marsh, P.; Staunton, M. 2002. *Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns*. Princeton University Press.
- Dudzevičiūtė, G. 2004. Vertybinių popierių portfelio sudarymas ir vertinimas, *Verslas: teorija ir praktika* 5(3): 116–124.
- Dzikevicius, A.; Saranda, S.; Kravcionok, A. 2010. The accuracy of simple trading rules in stock markets, *Economics and Management* 15: 910–916.
- Elshareif E. E.; Tan, H.; Wong, M. 2012. Unexpected Volatility Shifts and Efficiency of Emerging Stock Market: the Case of Malaysia, *Business Management Dynamics* 1(10): 58–66.
- Elton, E. J.; Gruber, M. J.; Blake, C. R. 1996. The Persistence of Risk-Adjusted Mutual Fund Performance., *Journal of Business* 69(2):133–158.
- Faber, M. T. 2015. *Global Asset Allocation: A Survey of the World's Top Asset Allocation Strategies*. The Idea Farm.
- Faber, M. T. [interaktyvus] 2013. A Quantitative Approach to Tactical Asset Allocation [žiūrėta 2015 02 10]. Prieiga per internetą: < <http://ssrn.com/abstract=962461>].
- Faber, M. T. 2014. *Global Value: How to Spot Bubbles, Avoid Market Crashes, and Earn Big Returns in the Stock Market*.
- Faber, M. T.; Richardson, E. W. 2009. *The Ivy Portfolio: How to Invest Like the Top Endowments and Avoid Bear Markets*. Wiley.
- Fama, E. F. 1965. The behavior of stock-market prices, *Journal of Business* 38(1): 34–105.
- Fama, E. F. 1970. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work, *The Journal of Finance* 25(2): 383–417.
- Fama, E. F. 1998. Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance, *Journal of Financial Economics* 49(3): 283–306.
- Fama, E. F.; French, K. R. 1992. The Cross-Section of Expected Stock Returns, *The Journal of Finance* 47(2): 427–465.
- Fama, E. F.; French, K. R. 1993. Common risk factors in the returns on stocks and bonds, *Journal of Financial Economics* 33(3): 3–56.

- Fama, E. F.; French, K. R. 2010. Luck versus Skill in the Cross-Section of Mutual Fund Returns, *Journal of finance* 65(5): 1915–1947.
- Fama, E. F.; French, K. R. 2015. A five-factor asset pricing model, *Journal of Financial Economics* 116 (1): 1–22.
- Farrelly, T. 2006. Asset Allocation for Robust Portfolios, *Journal of Investing* 15(4): 53–63.
- French, K. R.; Roll, R. 1986. Stock return variances: The arrival of information and the reaction of traders, *Journal of Financial Economics* 17(1): 5–26.
- Gartley, H. M. 1945. Relative Velocity Statistics: Their Application in Portfolio Analysis, *Financial Analysts Journal* 60–64.
- Gibson, G. 1889. *The Stock Markets of*. London, Paris and New York: G.P. Putnam's Sons.
- Gibson, R. 2013. *Asset Allocation: Balancing Financial Risk*. McGraw-Hill.
- Godfrey, M. D.; Granger, C. W. J.; Morgenstern, O. 1964. The random walk hypothesis of stock market behavior, *Kyklos* 17(1): 1–30.
- Granger, C. W. J.; Morgenstern, O. 1963. Spectral analysis of New York stock market prices, *Kyklos* 16(1): 1–27.
- Grinblatt, M.; Titman, S. 1989. Mutual Fund Performance: An Analysis of Quarterly Portfolio Holding, *Journal of Business* 62(3): 393–416.
- Grinblatt, M.; Titman, S.; R, Wermers. 1995. Momentum investment strategies, portfolio performance, and herding: A study of mutual fund behavior, *American economic review* 85(5): 1088–105.
- Grossman, S.J.; Stiglitz, J.E. 1980. On the impossibility of informationally efficient markets, *American Economic Review* 70: 393–408.
- Haugen, R. A. 1995. The New Finance: The Case Against Efficient Markets, Contemporary Issues in Finance, in *The New Finance: The Case Against Efficient Markets, Contemporary Issues in Finance*. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Haugen, R. A. 1999. The New Finance: The Case Against Efficient Markets, second edition, in *The New Finance: The Case Against Efficient Markets, second edition*. Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Hendricks, D.; Patel, J.; Zeckhauser, R.J. 1993. Hot Hands in Mutual Funds; Short-Run persistence of Relative Performance 1974–1988, *Journal of Finance* 48: 93–130.
- Henriksson, R. D. 1984. Market Timing and Mutual Fund Performance: An Empirical Investigation, *Journal of Business* 57(1): 73–96.
- Hirschey, M.; Nofsinger, J. 2010. *Investments: Analysis and Behavior*. McGraw-Hill/Irwin.
- Hoevenaars, P. M.; Roderick, D. J. M.; Schotman, P. C.; Steenkamp, T. B. M.; 2014. Strategic asset allocation for long-term investors – parameter uncertainty and prior information, *Journal of Applied Econometrics* 29(3): 353–376.

- Hong, H.; Stein, J.C. 1999. A unified theory of underreaction, momentum trading and overreaction in asset markets, *Journal of Finance* 54(6): 2143–2184.
- Hurley, W. J.; Brimberg, J. 2015. A note on the sensitivity of the strategic asset allocation problem, *Operations Research Perspectives* 2: 133–136.
- Investment Company Institute [interaktyvus]. 2012 [žiūrėta 2013 02 11]. Prieiga per internetą: <<http://www.ici.org/pdf/per18-03.pdf>>.
- Ito, M.; Sugiyama, S. 2009. Measuring the degree of time varying market inefficiency, *Economic Letters* 103: 62–64.
- Yen, G.; Lee, C. F. 2008. Efficient market hypothesis (EMH): Past, present and future, *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies* 11(2): 305–329.
- Jain, V. 2012. Insight into Behavioral Finance Models, Efficient market Hypothesis and Its Anomalies, *Journal of Arts, Science & Commerce* 16–25.
- Jegadeesh, N. 1990. Evidence of predictable behavior of security returns, *The Journal of Finance* 45(3): 881–898.
- Jegadeesh, N.; Titman, S. 1993. Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency, *Journal of Finance* 48: 65–91.
- Jegadeesh, N.; Titman, S. 2001. Profitability of momentum strategies: an evaluation of alternative explanations, *Journal of Finance* 56(2): 699–720.
- Jensen, M. 1968. The Performance of Mutual Funds in the Period 1945–1964, *Journal of Finance* 23(2): 389–416.
- Jensen, M. 1978. Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency, *Journal of Financial Economics* 6(2): 95–101.
- Kahneman, D.; Tversky, A. 1979. Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk, *Econometrica* 47(2): 263–292.
- Keynes, J. M. 1923. Some aspects of commodity markets, *Manchester Guardian Commercial: European Recon-struction Series* 13: pp.784–786.29.
- Keynes, J. M. 1936. The General Theory of Employment, Interest and Money, in *The General Theory of Employment, Interest and Money*. London: Macmillan.
- Kemp, A. G.; Reid, G. C. 1971. The random walk hypothesis and the recent behaviour of equity prices in Britain, *Economica* 38(149): 28–51.
- Kensinger, J. F. 2010. *Research in Finance*. Emerald Group Publishing Limited.
- Kim, J. H.; Lim, K.P.; Shamsuddin, A. 2010. Stock return predictability and the adaptive markets hypothesis: evidence from century long U.S. data, Finance and Corporate Governance Conference, January 24th, 2010.
- Kim, M. J.; Nelson, C. R.; Startz, R. 1991. Mean reversion in stock prices? A reappraisal of the empirical evidence, *The Review of Economic Studies* 58(3): 515–528.
- Kindleberger, C. 2005. *Manias, panics, and crashes. A history of financial crises*. Wiley.

Kurzweil, R. 2006. *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. Penguin Books.

La, L.; Mei, B. 2015. Portfolio diversification through timber real estate investment trusts: A cointegration analysis, *Forest Policy and Economics* 50: 269–274.

Laffont, J. J.; Maskin, E. S. 1990. The efficient market hypothesis and insider trading on the stock market, *Journal of Political Economy* 98(1): 70–93.

Langevin, P. 1908. Sur la théorie du mouvement brownien, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris* 146: 530–533.

Larson, A. B. 1960. Measurement of a random process in futures prices, *Food Research Institute Studies* 1(3): 313–24.

Lehmann, B. N. 1990. Fads, martingales, and market efficiency, *The Quarterly Journal of Economics* 105(1): 1–28.

Leipus, R.; Norvaiša, R. 2004. Finansų rinkos teorijų taikymas, *Pinigų studijos* 8(1): 34–53.

LeRoy, S. F. 1973. Risk aversion and the martingale property of stock prices, *International Economic Review* 14(2): 436–446.

LeRoy, S. F. 1989. Efficient capital markets and martingales, *Journal of Economic Literature* 27(4): 1583–1621.

LeRoy, S. F.; Porter, R. D. 1981. The present-value relation: Tests based on implied variance bounds, *Econometrica* 49(3): 555–574.

Levy, R. 1968. *The Relative Strength Concept of Common Stock Price Forecasting*. Investors Intelligence.

Lewellen, J. 2002. Momentum and Autocorrelation in Stock Returns, *Review of Financial Studies* 15: 533–563.

Lewellen, J.; Shanken, J. 2002. Learning, asset-pricing tests, and market efficiency, *The Journal of Finance* 57(3): 1113–1145.

Lewis, L.; Wiggin, A. 2007. *Gold: The Once and Future Money*. Wiley.

Lo, A. W. 1997. *Market Efficiency: Stock Market Behaviour in Theory and Practice*. Cheltenham: The International Library of Critical Writings in Financial Economics, Elgar.

Lo, A. W. 2004. The adaptive market hypothesis: market efficiency from an evolutionary perspective, *Journal of Portfolio Management* 30: 15–29.

Lo, A. W.; MacKinlay, A. C. 1999. *A Non-Random Walk Down Wall Street*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Lowenstein, R. 2001. *When Genius Failed: The Rise and Fall of Long-Term Capital Management*. New York: Random House. 304 p.

Lucas, Jr, R. E. 1978. Asset prices in an exchange economy, *Econometrica* 46(6): 1429–1445.

- MacCauley, F. R. 1925. Forecasting security prices, *Journal of the American Statistical Association* 20(150): 244–249.
- Malkiel, B. G. 1973. in *A Random Walk Down Wall Street*. 6th ed. New York: W. W. Norton & Company, Inc.
- Malkiel, B. 1992. Efficient market hypothesis, in *New Palgrave Dictionary of Money and Finance*, Macmillan, edited by P. Newman,; M. Milgate; J. Eatwell. London.
- Malkiel, B. G. 1995. Returns from Investing in Equity Mutual Funds 1971–1991, *Journal of Finance* 50(2): 549–572.
- Malkiel, B. G. 2003. The efficient market hypothesis and its critics, *The Journal of Economic Perspectives* 17(1): 59–82.
- Malkiel, B. G. 2005. Reflections on the efficient market hypothesis: 30 years later, *The Financial Review* 40(1): 1–9.
- Mandelbrot, B. 1962. The variation of certain speculative prices, *Research Note NC-87, IBM* 36(4): 394–419.
- Mandelbrot, B. 1966. Forecasts of future prices, unbiased markets, and martingale, *Models, Journal of Business* 39(1): 242–255.
- Mandelbrot, B.; Hudson, R. L. 2006. *The Misbehavior of Markets: A Fractal View of Financial Turbulence*. Basic Books.
- Markowitz, H. M. 1952. Portfolio Selection, *Journal of Finance* 7(1): 77–91.
- Marshall, A. 1890. in *Principles of Economics*, Macmillan. London.
- Marsh, T. A.; Merton, R. C. 1986. Dividend variability and variance bounds tests for the rationality of stock market prices, *The American Economic Review* 76(3): 483–498.
- McKinsey Global Institute [interaktyvus]. 2011. Mapping global capital markets 2011 [žiūrėta 2014 02 12]. Prieiga per internetą: <http://www.mckinsey.com/insights/global_capital_markets/mapping_global_capital_markets_2011>.
- Metcalfe, G. E.; Malkiel, B. G. 1994. The Wall Street Journal contests: The experts, the darts, and the efficient market hypothesis, *Applied Financial Economics* 4(5): 371–374.
- Mizrach, B.; Weerts, S. 2007. Highs and Lows: A behavioural and technical analysis. *Applied Economics* 19: 767–777.
- Montier, J. 2007. *Behavioural Investing: A Practitioner's Guide to Applying Behavioural Finance*. John Wiley & Sons.
- MorningStar [interaktyvus]. 2014. 2013 Global Flows Report. The Tide Turns Toward Equities [žiūrėta 2014 11 16]. Prieiga per internetą: <http://corporate.morningstar.com/us/documents/FundFlows/Global_Fund_Flows_04_3_2014.pdf>.
- Moskowitz, T. J.; Grinblatt M. 1999. Do Industries Explain Momentum? *Journal of Finance* 54: 1249–1290.
- Murphy, J. J. 1999. *Technical Analysis of the Financial Markets: A Comprehensive Guide to Trading Methods and Applications*. New York Institute of Finance.

Muth, J. F. 1961. Rational expectations and the theory of price movements, *Econometrica* 29(3): 315–335.

Nawrocki, D.; Viole, F. 2014. Behavioral finance in financial market theory, utility theory, portfolio theory and the necessary statistics: A review, *Journal of Behavioral and Experimental Finance* 2: 10–17.

Osborne, M. F. M. 1959. Brownian motion in the stock market, *Operations Research* 7(2): 145–73.

Osborne, M. F. M. 1977. The Stock Market and Finance From a Physicist's View-point, Crossgar, in *The Stock Market and Finance From a Physicist's View-point*, Crossgar. Minneapolis, MN.

Park, C.; Irwin, S. H. [interaktyvus] 2004. The Profitability of Technical Analysis: A Review, AgMAS Project Research Report 2004-04, University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana. [žiūrėta 2014 11 08]. Prieiga per internetą: <http://chesler.us/resources/academia/AgMAS04_04.pdf>.

Pasquariello, P. 2014. Prospect Theory and market quality, *Journal of Economic Theory* 149: 276–310.

Park, C. H.; Irwin, S. H. 2007. What do we know about the profitability of technical analysis?, *Journal of Economic Surveys* 21: 786–826.

Pearson, K. 1905. The problem of the random walk, *Nature* 72(1865): 294.

Pollet, M. J.; Wilson, M. 2010. Average Correlation and Stock Market Returns, *Journal of Financial Economics* 96: 364–380.

Poterba, J. M.; Summers, L. H. 1988. Mean reversion in stock prices: Evidence and implications, *Journal of Financial Economics* 22(1): 27–59.

Raffestin, L.; 2015. Diversification and systemic risk, *Journal of Banking & Finance* 46: 85–106.

Rajaratnam, M.; Rajaratnam, B.; Rajaratnam, K. 2015. A novel equity valuation and capital allocation model for use by long-term value-investors, *Journal of Banking & Finance* 49: 483–494.

Rayleigh, L. 1880. On the resultant of a large number of vibrations of the same pitch and of arbitrary phase, *Philosophical Magazine* 10: 73–78.

Rau, R. [Interaktyvus] 2013. Asset allocation vs. stock selection: Evidence from a simulation exercise, Deutsche Bank [žiūrėta 2015 03 21]. Prieiga per internetą: <https://deutscheawm.com/assetdownload/43dcef382b2a412880243e21edd63093/Asset%20Allocation%20vs.%20Stock%20Selection_%20Evidence%20From%20a%20Simulation%20Exercise.pdf>.

Rees, P.; Selcuk-Kestel, A. S. 2014. Analysis of portfolio diversification between REIT assets, *Journal of Computational and Applied Mathematics* 259: 425–433.

Regnault, J. 1863. Calcul des Chances et Philosophie de la Bourse, Mallet-Bachelier et, in *Calcul des Chances et Philosophie de la Bourse*, Mallet-Bachelier et. Castel, Paris.

- Reinganum, M. R. 1981. Misspecification of capital asset pricing: empirical anomalies based on earnings yields and market values, *Journal of Financial Economics* 9: 19–46.
- Richardson, M. 1993. Temporary components of stock prices: A skeptic's view, *Journal of Business & Economic Statistics* 11(2): 199–207.
- Roberts, H. 1959. Stock-market patterns and financial analysis: Methodological suggestions, *The Journal of Finance* 14(1): 1–10.
- Roberts, H. 1967. Statistical versus clinical prediction of the stock market.
- Roll, R. 1984. Orange juice and weather, *The American Economic Review* 74(5): 861–880.
- Ross, S. A. 1976. The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing, *Journal of Economic Theory* 13: 341–360.
- Rouwenhorst, K. G. 1998. International Momentum Strategies, *Journal of Finance* 53(1): 267–284.
- Rutkauskas, A. V.; Miečinskienė, A.; Stasytytė, V. 2008. Investment decisions modelling along sustainable development concept on financial markets, *Technological and Economic Development of Economy* 14(3): 417–427.
- Rutkauskas, A. V.; Kaleininkaitė, L. 2005. Valiutų kursų ir kapitalo rinkos veiksmingumo seklumos, *Ekonomika: mokslo darbai*, Pp. 104–128 in *Valiutų kursų ir kapitalo rinkos veiksmingumo seklumos, Ekonomika: mokslo darbai*.
- Samuelson, P. A. 1965. Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly, *Industrial Management Review* 6: 41–49.
- Sarafrazi, S.; Hammoudeh, S.; Araujosantos, P. 2014. Downside risk, portfolio diversification and the financial crisis in the euro-zone, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 32: 368–396.
- Scholes, M. S. 1972. The market for securities: Substitution versus price pressure and the effects of information on share prices, *The Journal of Business* 45(2): 179–211.
- Sewel, M. [interaktyvus] 2008. Technical Analysis [žiūrėta 2013 05 21]. Prieiga per internetą: <<http://www.technicalanalysis.org.uk/technical-analysis.pdf>>.
- Shayne, M. 2010. *Hard Money: Taking Gold to a Higher Investment Level*. Wiley.
- Sharpe, W. F. 1964. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk, *The Journal of Finance* 19(3): 425–442.
- Sharpe, W. F. 1966. Mutual Fund Performance, *Journal of Business* 39(1): 119–138.
- Sharpe, W. F. 1991. The Arithmetic of Active Management, *The Financial Analysts' Journal* 47(1): 7–9.
- Sharpe, W. F. 1992. Asset Allocation: Management Style and Performance Analysis, *Journal of Portfolio Management* 18(2): 7–19.
- Shefrin, H.; Statman, M. 1994. Behavioral capital asset pricing theory, *Journal of financial and quantitative analysis* 29(3): 323–349.

Shiller, R. J. 1979. The volatility of long-term interest rates and expectations models of the term structure, *Journal of Political Economy* 87(6): 1190–1219.

Shiller, R. J. 1981. Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends?, *The American Economic Review* 71(3): 421–436.

Shiller, R. J. 1989. *Market Volatility*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Shiller, R. J. 2000. *Irrational Exuberance*. Princeton: Princeton University Press.

Shleifer, A. 2000. *Inefficient Markets: A Introduction to Behavioral Finance*. Oxford University Press, Oxford.

Skyttner, L. 2006. *General systems theory: problems, perspective, practice.*. World Scientific Publishing Company.

Stasytytė, V. 2011. *Investicijų portfelio sprendimų paramos sistema*. Daktaro disertacija.

Statman, M. 2010. What is behavioral finance, in *Behavioral finance and investment management*, edited by A. Wood. Research Foundation of CFA Institute.

Stockton, K.; Shtekhman, A. [interaktyvus] 2010. A primer on Tactical Asset Allocation strategy evaluation [žiūrėta 2013 02 11]. Prieiga per internetą: <https://institutional.vanguard.com/iip/pdf/tacticalassetallocation_052006.pdf>.

Summers, L. H. 1986. Does the stock market rationally reflect fundamental values?, *The Journal of Finance* 41(3): 591–601.

Taylor, M. P.; Allen, H. 1992. The use of technical analysis in the foreign exchange market, *Journal of International Money and Finance* 11: 304–314.

Taleb, N. 2007. *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*. 1st ed. New York: Random House.

Taleb, N. 2014. *Antifragile: Things That Gain from Disorder*. New York: Random House.

Taussig, F. W. 1921. Is market price determinate?, *The Quarterly Journal of Economics* 35(3): 394–411.

Thaler, R. H. 1980. Toward a positive theory of consumer choice, *Journal of Economic Behavior & Organization* 1(1): 39–60.

TheCityUK [interaktyvus]. 2013. Fund management – financial market series [žiūrėta 2014 08 20]. Prieiga per internetą: <<http://www.thecityuk.com/assets/Uploads/Fund-Management-2013-F.pdf>>.

Timmermann, A.; Granger, C. W. J. 2004. Efficient market hypothesis and forecasting, *International Journal of Forecasting* 20(1): 15–27.

Tavin, B. 2015. Detection of arbitrage in a market with multi-asset derivatives and known risk-neutral marginals, *Journal of Banking & Finance* 53: 158–178.

Tiwari, K. A.; Kyophilavong, P. 2014. New evidence from the random walk hypothesis for BRICS stock indices: a wavelet unit root test approach, *Economic Modelling* 43: 38–41.

Tokat, Y.; N., Wicas; Stockton, K. 2007. Practical Guidelines for Asset Allocation Strategy, *Journal of Investing* (Fall): 33–41.

Vanguard [interaktyvus]. 2008. The Active-Passive Debate: Bear Market Performance [žiūrėta 2014 08 20]. Prieiga per internetą: <<https://personal.vanguard.com/pdf/icribm.pdf>>.

Vanguard [interaktyvus]. 2013a. “The Case for index fund investing [žiūrėta 2014 08 20]. Prieiga per internetą: <https://pressroom.vanguard.com/content/nonindexed/3.31.2013_The_Case_for_index_fund_investing.pdf>.

Vanguard [interaktyvus]. 2013b. Advisor's alpha [žiūrėta 2014 08 20]. Prieiga per internetą: <<https://advisors.vanguard.com/iwe/pdf/ICRAA.pdf>>.

Vanguard [interaktyvus]. 2013c. The case for index fund investing for UK investors [žiūrėta 2014 08 20]. Prieiga per internetą: <<https://www.vanguard.co.uk/documents/adv/literature/case-for-index-fund-investing-uk-adviser-brief.pdf>>.

Venn, J. 1888. *The Logic of Chance, an Essay on the Foundations and Province of the Theory of Probability with Special References to its Logical Bearings and its Application to Moral and Social Sciences, and to Statistics, third edition*. London: MacMillan.

Von Smoluchowski, M. 1906. Zarys kinetycznej teorii ruchow browna I roztworow metnych, *Rozprawy i Sprawozdania z Posiedzen, Wydzialu Ma-tematyczno-Przyrodniczego Akademii Umiejetnos/ci* 3: 257–282.

Working, H. 1934. A random-difference series for use in the analysis of time series, *Journal of the American Statistical Association* 29(185): 11–24.

Working, H. 1949. The investigation of economic expectations, *The American Economic Review* 39(3): 150–166.

Zhang, Y. C. 1999. Toward a theory of marginally efficient markets, *Physica A* 269(1): 30–44.

Autoriaus mokslinių publikacijų disertacijos tema sąrašas

Recenzuojamuose mokslo žurnaluose

Macijauskas, L. 2010. Sezoniskumo Lietuvos akcijų rinkoje tyrimas, *Verstas: teorija ir praktika*. Vilnius: Technika 11(3): 279–285. DOI: 10.3846/btp.2010.30

Macijauskas, L. 2012a. Lietuvos investuotojų elgsena: iracionalumo apraiškos, *Pinigų studijos*. Vilnius: Lietuvos bankas 2:40–52. ISSN 1392-2637

Macijauskas, L.; Maditinos, D. I. 2014. Looking for synergy with momentum in main asset classes, *European Research Studies Journal*, 17(3): 3–16. ISSN 1108-2976

Kituose mokslo leidiniuose

Macijauskas, L. 2011. *Biržoje prekiaujamų fondų (ETF) bendrojo išlaidų rodiklio tyrimas*, *Mokslas: Lietuvos ateitis*. Vilnius: Technika 3(4): 27–34. DOI: 10.3846/mla.2011.066

Macijauskas, L. 2012b. Simple moving average as a risk management method in main asset classes in *7th international scientific conference Business and Management 2012*, 114–121. ISSN 2029-4441. (Thomson ISI Proceedings)

Summary in English

Introduction

Problem formulation

The prevailing uncertainty in the financial markets is one of the main currents which claim the adjustments of all economical subjects and financial markets participants. It is often highlighted that coincidence of markets is influenced by changes of economic policy and central banks' policy, different rates of economic development, fluctuation of productivity, stock prices trends etc. However, it is necessary to take into account all of these factors which are variable and are changing together with world, before starting to understand the interaction and correlations between them.

50 years ago the research in economic and social factors and subordination between them was enough complicated because of the lack of statistical data and calculation tools. For that reason the researchers and speculators of that times were more able to pay their attention to the financial markets conjuncture and philosophical base of market's working. Nowadays, the possibilities of statistical analysis and mathematical modeling increased noticeably, thanks to outburst of information technologies in the last few decades. So it is natural that the technical opportunities led to research or identify the particular parameters of economic factors and inter-correlations without questioning whether its answer is practically useful in the context of the capitalist system always volatile. In other words, instead of trying to figure out what are the rules of the game and who dictates them, we are rushing to ascertain the most effective strategies for winning. Sometimes the game is just simple statistical illusion.

As the events in global financial markets of the last decade demonstrated, after bursting of bubble of the real estate in USA 2007, we can still feel the ravages of this crisis, trying to detect and successfully respond to changing regulations have failed not only ordinary investors, but also the most famous economists, professionally managed mutual funds or even central banks. After the correlations between the main asset classes collapsed, the vast majority of financial market participants suffered huge losses and in some cases more than 10 years of economic result had been lost. So, in order to avoid in future the problems of a similar scale, it is necessary to return to the fundamental questions and to try to identify those factors which could be helpful responding to potential changes in the rules of the game. It is useful to identify the fundamental factors which remain unchanged in all circumstances. One of these factors – participants of financial markets. And given the fact that financial bubbles and crashes tend to repeat over time, it is reasonable to project that their behavior will also be repetitive.

Relevance of the thesis

The classic economic theory suggests that financial market participants are rational and their decisions are to maximize the economic benefits, but as we know from practice, this concept is not steady. So there is necessity not only critically look at current forecasting methods but also refresh searching of completely new and alternative investment management concepts. One of the possible ways to achieve this goal is to question the efficient market theory by critically looking into *homo economicus* concept and to study investment topic from the irrational market participant point of view. Properly created, experimentally tested and optimized the behavior of market participants forecasting model may become reliable, profitable for investor and relatively less risky decision making supporting system.

Integration of concept of behavioral finance to the model allows achieving the optimal risk and return ratios. Such as investor's supporting system can be successfully applied not only to the formation of a personal portfolio, but also to the institutional investors or mutual fund activity and management of the public finances.

Object of the research

Irrational financial market participants behavior-based tactical asset allocation.

Aim of the thesis

To create and practically adopt the tactical asset allocation decision support system which enables to achieve for a higher than passively managed investment portfolio risk and return ratios.

Objectives of the thesis

The following objectives have been set to achieve the aim of the thesis:

1. To analyze scientific literature about various efficient market hypothesis approaches and to summarize its critics arguments, which can be used in research and development of new investment management concepts and improvement of existing methodologies.
2. To analyze the behavior of market participants based investment techniques and their application in the construction of tactical asset allocation decision support system capabilities.
3. To develop a universal short-term forecasting model for main asset classes' price trends that could self-adapt to the current market environment and periodically generate tactical asset allocation signals.
4. Empirically verify created system's performance and reliability using the historical data of major asset classes' price indices and efficiency when used in real time investing in financial markets.

Research methodology

The scientific sources, including theoretical and experimental studies, have been analyzed, synthesized and summarized in order to achieve the objectives of the thesis. Analytical and numerical methods for experiments have been used in this work, involving historical and real-time exchange market data.

Various statistical significance tests and analysis methods were used in construction of portfolio selection strategy algorithms.

Scientific novelty of the thesis

1. Using the principles of the general behavioral finance theory, which includes main cognitive biases and its' causality, the practical investment behavior model was constructed.
2. An innovative investment management methodology was created which allows reliably and with minimal cost to expand standard stocks / bonds diversification concept to a more complete set of main asset classes (equities, bonds, real estate, gold, currency and raw materials). Created algorithm is able autonomously adapt to current market situation and economic cycle phase, which allows over the long run to achieve better than passively managed equal proportion portfolio's risk and return ratios.

Practical value of the research findings

This dissertation presents modern investment portfolio construction algorithm which is very versatile and easily adaptable for investing in the underlying asset class indices and, thanks to the minimum system maintenance costs, its principles can be used by variety of very different investors – both households to manage their personal investment portfolios as well as professional institutional investors or even central banks. Correlation of the created investment portfolio management concept with main asset classes is minimal, so such portfolio as an alternative asset class or diversification instrument can be used in classic or passive portfolios.

Since 2012 July the system is applied in Synergy Finance Tactical Asset Allocation investment fund and created decision making support system in a real commercial market showed that tactical asset allocation concept presented in this thesis in 2013 and 2014 calendar years managed to outperform 60–70% of other similar category globally investing funds.

Created methodology of investment is sufficiently developed that it could be used for studies purposes and adapted to improvement of existing investment strategies. The thesis presented the investment philosophy which will be useful to the training of investors' perspicacity and for improving investment culture in Lithuania.

Statements to be defended

1. The global financial market is characterized by the efficiency shoals, because the market participants and their actions are not always rational and focused on the pursuit of maximum profit. The systemic irrationality of market participants enables financial bubbles and crises to develop.
2. Enhancing financial market forecasting applications with irrational behavior of financial market participants' attributes enables construction of reliable and effective tactical asset allocation algorithms which improve decision making process for the investor.
3. Investment decision set of options must be examined in relation to the price dynamics of major asset classes, because it helps constructing such investment management approach which allows investors effectively adapt to changing psychological climate of global financial markets.
4. Using the irrational market participants' behavior-based tactical asset allocation decision support system enables detection of market efficiency shoals. Combining the irrational behavior of the market participants exploiting momentum and moving average strategies enables to achieve more than two times better than passively managed portfolio profitability (annual return) and risk (the maximum investment portfolio value drop) ratios.

Approval of the research findings

Dissertation topic related material was published in 5 scientific (Macijauskas 2010; Macijauskas 2011, Macijauskas 2012a; Macijauskas 2012b; Macijauskas, Maditinos, 2014).

Two papers were presented at science conferences and published as conference materials:

- International conference *Business and Management 2012*, in Vilnius;
- Conference for Junior Researches Science: Future of Lithuania 2011, in Vilnius.

Structure of the thesis

Volume of work is 141 pages, that contain: 11 formulas, 27 pictures and 29 tables. The thesis was based on 205 other literary sources.

1. Theoretical aspects of behavioral finance and role for investing in financial markets

Since the early beginning of the twentieth century ongoing academic discussion between the efficient market supporters and critics still haven't reach clear conclusion, which unambiguously confirm or refute the efficient market concept. One can only state that in the event of exponential development of information technology and increasing availability of sophisticated computer systems applied on quantitative studies, efficient market theory is still holding ground (Samuelson 1965; Sharpe 1965, 1984; Fama 1965, 1998; Jensen 1978; Malkiel 1973, 1992, 2003; Lewellen and Shanken 2002; Timmerman and Granger 2004; Yen and Lee 2008), but as the dominant concept of academia is slowly fading (Ali ir Afzal 2012; Elshareif *et al.* 2012; Jain 2012; Stasytytė 2011; Park ir Irwin 2007). However, there is a paradox that, despite increasing number of market efficiency critics, cases where practitioners systematically manage to exploit market efficiency shoals is unexpectedly rear, as according to many academic studies the vast majority of actively managed investment funds underperform their relative benchmark indices (Vanguard 2013a, 2013b, 2013c).

Recent decade proved to be one of the most problematic periods for asset managers since great depression. Global economy suffered two deep recessions where the recent one, which started in 2008, due to its large impact to global markets is often being pronounced as the Great recession. As a result almost all main financial markets felt abnormal turbulence which suddenly led to negative portfolio returns for absolute majority of investors.

The Capital Asset Pricing Model (CAPM) explains security prices by assuming rational behavior on the part of investors (Sharpe 1964). Components of this behavior, like mean-variance optimization, suggest investors must be able to solve complicated equations to construct optimal portfolios (Bodie *et al.* 2008). However, there are many articles with arguments that this concept is fragile (Farrelly 2006). As correlations during the peak of high economic uncertainty between main asset classes brake down (Taleb 2007, 2014; Campbell *et al.* 2002), rational behavior is replaced by panic so even supposed to be well-

diversified (rational) investors are experiencing huge losses in their investment portfolios (Dalbar 2011; Kindleberger 2005; Lowenstein 2001; Shiller 2000).

Modern portfolio theory is based on the main assumption that all investors are rational and all their decisions are directed to maximize economic benefits. This theory assumes that all financial decisions of market participants' are always oriented towards maximum return and always try to minimize the exposure to risk. It is also claimed, that investors are always trying to maximize this risk/reward ratio using all available information and in-depth analysis of all possible alternatives. So, it should also mean that personal investment expectations and goals of market participants should also be rational. However, as many studies show this assumption is far from reality and some authors even argue that systemic irrationality is one of the main factors influencing well documented investors' long term underperformance. So in search of ways how to improve investment climate and help investors achieve better overall investment performance it is important to study their financial behavior where identifying unreal expectations and main irrationality factors could be important step in pursuing this task (Bernstein 2010; Bloomfield 2006; Pompian 2006; Statman 1999).

The global financial market is affected by many factors: economic processes, institutional and political factors, technological breakthroughs and so on. However, the general and most important of all these factors is human factor. It is the man, the market participant, who makes the final decision – to buy or sell. Thus, the construction of the financial market models should include human behavior component as one of the key variables (Newrocki ir Virole, 2014; Montier 2007).

One of the possible answers to this real life behavior of the market adjusting problem can be found in technical analysis branch. Although majority of technical analysis indicators fail to generate statistically significant outperformance in real life trading environment (Aaron 2006), some basic concepts manage to hold ground. In this thesis we explain how combination of irrational financial market participants' behavior, like greed and fear, can be exploited using simple moving average (Macijauskas 2012b) and momentum (Macijauskas and Maditinos 2014) technics with main asset classes.

The greatest number of studies where researchers tried to verify momentum existence have been conducted with US stock market (Fama and French, 2008; Agyei-Ampomah 2007; Chen and DeBondt, 2004; Lewellen, 2002; Moskowitz and Grinblatt, 1999). Other authors also looked for evidence of momentum in international markets (Vanstone and Hahn, 2013; Chao et al. 2012; Naranjo and Porter, 2010) Narasimhan Jegadeesh and Sheridan Titman (1993) found that the Momentum effect has been evident in most major developed markets around the world. In their paper they showed that stocks that perform well (poorly) over a 3 to 12 month period continue to perform well (poorly) over the subsequent 3 to 12 months. Rouwenhorst (1998) demonstrated that momentum strategies can be profitable in the European market as well.

Results of this thesis reveal that Momentum method, when used as a dynamic investment portfolio (reconfigured and rebalance monthly) vehicle, in comparison to passive benchmark portfolio, can increase compounded annual growth rates, where in some cases outperformance reached 6%. Studies revealed that best portfolios with highest statistically significant outperformance and best risk/reward ratios, when using momentum with 5

main asset classes (stocks, bonds, real estate, commodities and gold), should be constructed using TOP 2 and TOP 3 approach.

The moving average technique goes back to at least 1930s (Brock et al. 1992) and is one of the most widely used methods of technical analysis. The crowd of technical analysis supporters is quite impressive and according to Taylor and Allen (1992) about 90% of market participants place some weight in TA. Similar survey by Mizrach and Weerts (2007) led to conclusion that 52% of semi-professional traders use simple moving average rules. Growing stock market and rising activity of investors attracts more increasing attention by retail traders who look for simple investing methods (Dudzevičiūtė, 2004). The simple moving average technique is very easy to use and its application in real life investing decision-making situations requires almost no profound knowledge.

Brock, Lakonishok and LeBaron (1992) reviewed the literature on Technical Analysis issue and concluded that it has no statistical validity. Dzikevicius, Saranda and Kravcionok (2010) after testing simple moving average rules in stock market concluded that this method of forecasting is not accurate and cannot predict the right future stock prices. On the other hand, Jeremy Siegel (2008) in his book “Stocks for the Long Run” investigates the use of the 200 day simple moving average in timing the Dow Jones Industrial Average (DJIA) from 1886–2006, and contrary to previously cited findings, he concluded that even after adjusting for taxes, bid–ask spread and commissions, such simple market timing improves the absolute and risk adjusted returns over a buy-and-hold of the DJIA. Faber and Richardson (2009) also analyzed simple moving averages using monthly data on various indices and too concluded that this method can add value to risk adjusted returns.

The development of financial engineering made it possible, with minimal costs, to invest in the widely diversified index portfolios. Using ETFs traditional stock / bond structure is useful to expand the portfolio to include other key asset classes such as real estate, raw materials or gold and so on. However, as practice shows, even very broadly diversified portfolio in deep crisis periods does not protect investors from large drawdowns in the value of the portfolio. Thus in this thesis we aim to establish tactical asset allocation decision making support system where investment algorithm could periodically construct arrays of various portfolios and select optimal one for one investment step. Based on literature review, there is basis to expect that by combining different simple moving averages for each asset classes and integrating it together with momentum portfolio selection it should be possible to generate better risk and return ratios than basic passive portfolio with equal proportions.

2. The financial markets participants irrationality-based tactical asset allocation decision making support system development

The system can be seen as the necessity for investment management by looking at the evolutionary and behavioristic facets. From the literature review we know that there are particular cognitive problems which allow irrational thinking emerge. Montier (2007)

identifies four problematic areas, where in addition to social factors affect or emotion, human cognitive abilities are also limited by the lack of analytical thinking and learning certain limit. While the human brain over millions of years of evolutionary processes have reached a very high analytical power, however, technological breakthroughs in information technology let humanity every day generate the volume flow of information that far exceeds single human brain processing capabilities. Given the fact that technological progress is evolving exponentially (Kurzweil 2006), and human evolution is essentially dictated by biological reproduction (Darwin and Dawkins 2003), it is natural that in order to comprehend all the incoming data we need some compensation mechanism or tool. As we compensate lack of physical power with robotics or heavy machinery, similarly cognitive capacity can be compensated with dedicated analytical software. At this point the potential benefits are two-fold. Firstly, some of the software or system can expand human analytical apparatus and enable efficiently absorb large amount of data in real time, enhancing analysis of information flows so we will have a better chance to make more effective investment decisions. Secondly, a systematic approach will cancel out the 'human' factor, which is not only limiting the effectiveness of information processing, but often significantly distorts the context interpretation with fear, greed, hope, and so on.

In this thesis we propose a decision support system for tactical asset allocation which development consists of 5 main systemic blocks: preparation stage, periodic analysis stage, decision making stage, decision implementation stage and real investment stage. In the first step, the periodic analysis of the decision-making stage describes a set of rules, which will be developed and periodically updated for further construction of possible portfolios. Next we have a decision-making stage, where algorithm forms array of available portfolios and for step $t + 1$ selects that option which up to a given point in time t through all available asset classes historical data generated an optimal result. When the composition of the portfolios is determined, estimated holding positions for all asset classes are calculated and capital is allocated to particular financial instruments. In the final step, the algorithm restarts again in the periodic analysis subsystem and same procedure is repeated.

This paper examines investment management topic from irrational financial market participants angle where fear and greed are potent stimulators for global capital migration. In order to capture potentially irrational resonance of mass behavior we borrow moving average and momentum concepts from technical analysis branch and adapt it to investment portfolio construction process. Therefore the final structure of the portfolio should work in accord to the principles of human behavior. As we know from previous discussion fear and greed are inseparable components of human behavior and to distinguish the dominant one is difficult, so in our tactical asset allocation decision support system we will give them equal weights. Thus the final decision step consists of two components merging into a single portfolio where selected momentum and moving averages portfolios are combined to give the final structure of the main portfolio.

As for our first branch of portfolios in our decision support system for every asset class we will calculate various Momentum M variants using the following formula:

$$M(t) = \frac{P(t)}{P(t - \tau)} \quad (S.1)$$

where $P(t)$ is the last price of asset class index; $P(t - \tau)$ is the price of asset class index τ months ago (last trading day of that month). In our portfolio creation process following Momentum variants will be calculated: 1, 3, 6, 9, 12 (months) and a combination of 1+3+6+9+12 (we will note it as mix). It will be marked as M(1), M(3), M(6), M(9), M(12), M(mix).

Momentum can be considered as a trend indicator so the main rule (method) of its usage is very intuitive – hold those assets (or asset classes) in investment portfolio which have highest Momentum ratings (Faber 2013). In this thesis using various Momentum variations (M(1), M(3), M(9), M(12) and M(mix) series of portfolios that will hold only TOP 1, TOP 2, TOP 3 and TOP X (out of X) asset classes will be constructed. All portfolios will consist of equal proportions (e.g. TOP 2 portfolio will consist of 50% of highest momentum asset class and 50% of second highest asset class; in TOP 3 portfolio all asset classes will take 1/3 of the overall portfolio and so on) and will be rebalanced on monthly basis.

On our second branch of portfolio arrays we will calculate simple moving averages (SMA) using following formula:

$$SMA = \frac{\sum_{t=1}^n Y_t}{n} \quad (S.2)$$

where $\sum_{t=1}^n Y_t$ is the sum of the index prices for the time period n (in our case we will calculate all moving averages with periods starting from 2 to 20 months with a step of 1 month).

SMA is often considered not only as a trend indicator but also as a risk management method so the main rule of its usage is also very intuitive – hold risky assets in portfolio only when its' prices are higher than their SMA values (uptrend) and stay out of the market or hold safe asset classes (like short term bonds) when prices are lower than their SMA values (downtrend).

This procedure will be made for all chosen asset classes where for each of them separate arrays of possible portfolios (where various moving averages are applied) will be constructed.

Finally, when all possible variants of portfolios are calculated, decision support system will have to pick optimal moving averages and best performing momentum combination for our final portfolio. This task can be solved by evaluating differences between each of portfolio variants historical returns versus the all possible portfolio array combined result. For both, momentum and moving average portfolio branches, system will choose those variants, whose outperformance versus the average of all options up to current point of time has highest statistical significance values. To evaluate the significance of these results we will use Welch's t test:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}} \quad (\text{S.3})$$

where \bar{X}_1 – sample mean; s_i^2 – sample variance; N_1 – sample size.

The degrees of freedom v associated with this variance estimation is approximated using the Welch-Satterthwaite equation:

$$v = \frac{\left(\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}\right)^2}{\frac{s_1^4}{N_1^2 v_1} + \frac{s_2^4}{N_2^2 v_2}} = \frac{\left(\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}\right)^2}{\frac{s_1^4}{N_1^2(N_1 - 1)} + \frac{s_2^4}{N_2^2(N_2 - 1)}}. \quad (\text{S.4})$$

Here $v_i = N_i - 1$, the degrees of freedom associated with the i^{th} variance estimate.

Once we have calculated the final structure of the portfolio, we proceed to decision implementation stage. This phase summarizes all the previous steps for discovering the structure evaluates capital sums for asset classes which algorithm suggests buying or selling in the next investment step. All calculations needed to implement the necessary decision are performed in dedicated software. A special file with calculated data arrays is created. It sets out a number of financial instruments and how much money will be invested in each of them.

3. Financial market participants irrationality-based decision support system application

In order to implement in this thesis proposed decision support algorithm in practice, we must first determine all particular financial instruments (in our case exchange traded funds), which will be used for investing in the real market, the historical database which we will use for our back-testing, define specific and momentum of the moving average parameters with which the system will perform calculations and generate tactical asset allocation signals.

In our analysis we used monthly data series (closing prices for the month; provided by Bloomberg, MSCI Barra and NAREIT) and operated with following indices (used periods are shown in brackets):

Stocks:

- US stocks – *MSCI US Broad Market Index* (1970/01–2015/03), which we will track using SPDR S&P 500 ETF Trust [SPY:US]
- EAFE (Europe, Australasia and Far East) stocks – *MSCI EAFE Net Return USD Index* (1970/01–2015/03), which we will track using Vanguard FTSE Developed Markets ETF [VEA:US].

- Emerging market stocks – *MSCI Emerging Markets total return USD Index* (1988/01–2015/03), which we will track using Vanguard FTSE Emerging Markets ETF [VWO:US].

Bonds:

- The Barclays Capital Aggregate Bond Index (1976/01–2014/02), which we will track using Vanguard Total Bond Market ETF [BND:US] and Vanguard Short term Bond Market ETF [BSV:US].

Real estate:

- FTSE NAREIT Index (1970/01–2015/03), which we will track using Vanguard REIT ETF [VNQ:US].

Commodities:

- S&P GSCI (Goldman Sachs Commodity Index) Total Return Index (1970/01–2015/03), which we will track using iShares S&P GSCI Commodity Indexed Trust ETF [GSG:US].

Gold:

- Gold Spot Index (1976/01–2014/02), which we will track using SPDR Gold Shares ETF [GLD:US].

As described earlier in decision support system development section we firstly formed arrays of possible moving average and Momentum portfolios. In Momentum portfolio array we had 42 variants: from TOP 1 M(1), TOP 1 M(3), TOP 1 M(6), TOP 1 M(9), TOP 1 M(12), TOP 1 M(mix) where every portfolio consists of only one asset class with highest momentum rating to TOP 7 M(1), TOP 7 M(3), TOP 7 M(6), TOP 7 M(9), TOP 7 M(12), TOP 7 M(mix) where every portfolio consists of TOP 7 asset classes with highest momentum rating. In Moving average portfolios array for every asset class (US stocks, EAFE stocks, Emerging markets stocks, Real estate, Commodities and Gold) we calculated all moving averages from 2 months to 20 months so we got 19 different but very simple portfolios. Here every portfolio, based on asset class price relation to the value of moving average, could hold either particular asset class or short term bonds (if price is lower than the value of particular moving average that portfolio holds short term bonds, otherwise it holds that particular asset class). Thus decision support system simultaneously calculates and stores in its memory all variants of moving average and Momentum portfolios out of which in the final step using Welch's t test it chooses the one with highest statistically significant outperformance in comparison with all portfolios variants average. Such algorithm generates one optimal moving average for every asset class and as we merge them with equal proportions we get final moving average portfolio. It also calculates optimal momentum portfolio. Lastly we merge both moving average and momentum portfolios together with equal proportions (each 50% of assets) and have final allocation for one month period. Such procedure is then repeated on monthly basis.

To evaluate effectiveness of our tactical asset allocation decision support system we performed our back test in the period from 1980 January to 2012 July and out of sample

test with real trading data from 2012 July to 2015 March. As described decision support system proposed in this thesis was adapted in *Synergy Finance Tactical Asset Allocation* investment fund we used its audited results for our real time investment performance evaluation. It must be noted that all results were adjusted to all possible operating costs (audit, management and trading fees and insurance) which added up to 0.22% per month (total annual expense ratio of 2.7%). Our primary benchmark for performance evaluation was passively managed equal proportion portfolio of all included asset classes (US stocks, EAFE stocks, Emerging markets stocks, Bonds, Commodities, Gold and Real estate).

In order to make our back-test more robust and enable further forward testing evaluations we expanded it to three sub periods: 1980–1990, 1990–2000 and 2000–2010. To generate starting portfolio allocation structure we let model evaluate data from 1978 to 1980 and calculations showed that optimal momentum portfolio combination at that time was TOP 3 M(12) (top three asset classes that generated highest returns in last 12 months invested with equal proportions). In our optimal moving averages evaluation analysis we found that for stocks and gold any of 12–20 months moving average could be used, for real estate – 10 to 20 months moving average and for commodities – 12–16 months moving average should be chosen. Thus the calculated suggested composition of the starting portfolio for January of 1980 where following:

- US stocks – 1/12 of portfolio assets;
- EAFE stocks – 1/12 of portfolio assets;
- Commodities – 1/4 of portfolio assets;
- Gold – 1/4 of portfolio assets;
- Real estate – 1/4 of portfolio assets;
- Bonds – 1/12 of portfolio assets.

Back test analysis with historical index prices showed that compounded annual growth rate for tactical asset allocation model for the entire period (from January of 1980 to March of 2012) amounted to slightly more than 10% and equal proportions basket annual rate of return was more than 1% lower. Comparison of the risk parameters showed that the annualized volatility was very similar, but the difference between maximum draw-downs in portfolio value was significant. The biggest drop experienced by the investment system, was recorded in 1981 and reached almost 16%, while equal proportions portfolio value dropped by 38.3 %.

Subperiod back-tests showed pretty consistent results. In the first analyzed decade tactical allocation system generated 12.34% annual growth rate and its maximum draw down was 15.76%. Meanwhile passive equal proportion portfolio generated 12.73% annual growth rate with maximum draw down of 12.41%. On one hand, first decade was very profitable for our system but on the other hand passive equal proportion portfolio generated better risk/return ratio. This can be explained by the fact that system had pretty short period of time to learn and build its database. As we saw from the second subperiod (decade from 1990 to 2000) our system managed to achieve 8,80% compounded annual growth rate (CAGR) with maximum value drawdown of 7.58%. Meantime passive equal proportion portfolio generated CAGR of 7.47% with largest value drop of 16.18%. It should be mentioned that 93.58% of 12 month periods were profitable for our system (vs 87.16% for passive equal proportion portfolio). Further analysis showed that irrational

market participants behavior-based tactical asset allocation decision support systems out-performance versus passive equal proportion portfolio continued into the last subperiod. During the decade from 2010 to 2010 system generated 10.75% annual growth rate and maximum drawdown reached 13.81% while passive equal proportion portfolio on average grew 6.69% every year and during global recession in 2008 lost 38.81% of its value. Knowing that decade of 2000–2010 proved to be one of the toughest since great recession such system performance is very satisfactory. Thus, when evaluating the back-tested results from the perspective of profitability / risk ratio, it can be stated that the application of the momentum and moving averages for the systematical application in managing tactical asset allocation portfolios in the long term can help to achieve statistically better profitability and to do it with a smaller portfolio value drawdowns during turbulent market conditions than passive equal proportion portfolio).

Our out of sample test where system was integrated in real investment management vehicle (where all costs were not simulated but actual) showed that the average annual return on the fund which used earlier described tactical asset allocation decision support system since its launch amounted to 3.6% and over the lifetime of the Fund experienced only 5% maximum drawdown. In comparison with equal benchmark, the drop of equal proportion portfolio during the same period amounted to 6.35% and the average annual return was equal to 3.3%, thus we affirm that the fund performance was better both in profitability and in terms of the risk parameters. Bearing in mind that in the Fund results all possible expenses and costs are already included (2% management fee, cost to auditors and depository, dividend taxes etc.) those fund results are pretty satisfying. Applying the dividend tax component for the main asset classes basket, the funds added value would be further increased. In other words, an investor who chose the passive investment approach and itself formed passive equal proportions investment portfolio would reach much less than 3.3% annual return, since at least 0.5% of the annual return would be deprived with dividend tax, brokerage account costs and other fees.

In order to evaluate our system's results in contrast with other market participants performance we compared Synergy Finance Tactical Asset Allocation fund profitability with main global hedge fund indices (HFRX Global Hedge Fund index, HFRX Absolute Return index, Dow Jones Credit Suisse Core Hedge Fund index and Morningstar Multialternative category). As audited report showed, our fund managed to outperform majority of indices in both 2013 and 2014 calendar years. When we compared our results with local investment funds, we saw that fund managed to outperform about 80% of Lithuania registered funds in 2014.

Finally, the last point of view, how we can evaluate how well our proposed investment strategy performed in the real-time market conditions (out of sample testing), is by analyzing systems performance in comparison with the results of modeled back-test projection. Analysis showed that actual fund returns were 6.5% lower than generated in the 1980 to 2012 period, but result did not deviate more than 1 standard deviation from the long-standing projection. There are several possible reasons for this deviation. Firstly, annual inflation rate in the period of 1980–2012 was close to 4%, so the real annual growth rate would be close to 6%. Bearing in mind that at current time both the US and Europe is hang around at close to 0% inflation, the actual system performance gap with the projection would be much lower. Secondly, we have to look at current bond yields. This factor

directly affects the results of risk management performance, because system allocates capital between risky and safe assets. So if risky asset is in a negative trend or is eliminated by a momentum factor, system automatically exchanges it to short term bond position. Thus with current 10 year US government bond yields hovering around 2% strategy can hardly match those periods when yields were in double digits area like in late 1980's. On the other hand, we could also take into account the fact that in recent times a strong influence on price trends in asset classes was made by strong US dollar trend. If we convert Synergy Finance Tactical Asset Allocation fund performance (both back-tested simulations and real time results) to the euro, we get very close to a long-time projection and the deviation from it is only 0.1%. As we can see, when results were adjusted to EUR/USD currency fluctuations, the actual fund performance nearly reached 10% annual growth rate and almost perfectly coincided with the long term projection.

General conclusions

1. The global financial market is affected by many factors: economic processes, institutional and political factors, technological breakthroughs and so on. However, the general and most important of all these factors is human factor. Thus, examining the behavior of financial markets, it is necessary to take into account aspects of irrational human nature.
2. Fully efficient market's existence is impossible because theoretical aspects of *homo economicus* don't follow real life human behavior and practical decision making process which is flawed with cognitive biases.
3. Sufficient academic attention to cognitive psychology as a driver of economic processes is still not found. In order to improve the existing investment portfolio construction algorithms and investment techniques it necessary to take into account available research on irrational behavior of the market participants.
4. Using targeted application of a systematic approach and integrating it into irrational market participants' behavior framework, universal short-term forecasting model for main asset classes' price trends which can self-adapt to the current market environment and periodically generate tactical asset allocation signals was created.
5. Investment tool presented in this thesis provides additional information for investors, so they obtain a competitive advantage over other market players:
 - 5.1. An innovative investment management methodology was created which allows reliably and with minimal cost to expand standard stocks / bonds diversification concept to a more complete set of main asset classes (equities, bonds, real estate, gold, currency and raw materials).
 - 5.2. Created algorithm is able autonomously adapt to current market situation and economic cycle phase, which by altering safe and risky asset proportions in the portfolio allows over the long run to achieve better than passively managed equal proportion portfolio's risk and return ratios.

- 5.3. Portfolio managed by proposed tactical asset allocation decision support system during deep market crashes in 1991, 2001 and 2008 managed to limit maximum drawdown measures more than 2 times when compared to passive equal proportion portfolio. Meanwhile during abnormal growth periods system manages to concentrate portfolio in higher yielding asset classes which enables to outperform our benchmark by more than 1% annually.
- 5.4. Correlation of the created investment portfolio management concept with main asset classes is minimal, so such portfolio as an alternative asset class or diversification instrument can be used in classic or passive portfolios.
6. Since 2012 July decision support system is applied and still being used in Synergy Finance Tactical Asset Allocation investment fund and its audited results showed that concept of the financial market participants irrationality-based tactical asset allocation concept in 2013 and 2014 calendar years managed to outperform 70–80% of other similar category globally investing funds.

Priedai*

A priedas. Bendraautorių sutikimai teikti publikacijų medžiagą disertacijoje

B priedas. Autoriaus mokslinių publikacijų disertacijos tema kopijos

* Priedai pateikiami pridėtoje kompaktinėje plokštelėje.

Lukas MACIJAUSKAS

FINANSŲ RINKŲ DALYVIŲ IRACIONALUMU
PAREMTA TAKTINĖ TURTO ALOKACIJA

Daktaro disertacija

Socialiniai mokslai, Ekonomika (04S)

TACTICAL ASSET ALLOCATION
BASED ON IRRATIONALITY OF THE
FINANCIAL MARKETS PARTICIPANTS

Doctoral Dissertation

Social Sciences, Economics (04S)

2015 11 13. 13,0 sp. I. Tiražas 20 egz.
Vilniaus Gedimino technikos universiteto
leidykla „Technika“,
Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius,
<http://leidykla.vgtu.lt>
Spausdino UAB „Ciklonas“
J. Jasinskio g. 15, 01111 Vilnius