

**ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS**  
**SOCIALINIŲ MOKSLŲ FAKULTETAS**  
**EKONOMIKOS KATEDRA**

**Martynas BRAZAUSKAS**

Finansų ir investicijų ekonomikos studijų programos studentas

**INVESTICINIO PORTFELIO SPRENDIMŲ**  
**PAGRINDIMAS TAIKANT SKIRTINGAS**  
**INVESTAVIMO STRATEGIJAS**

Magistro darbas

Šiauliai, 2014

**ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS**  
**SOCIALINIŲ MOKSLŲ FAKULTETAS**  
**EKONOMIKOS KATEDRA**

**Martynas BRAZAUSKAS**

**INVESTICINIO PORTFELIO SPRENDIMŲ**  
**PAGRINDIMAS TAIKANT SKIRTINGAS**  
**INVESTAVIMO STRATEGIJAS**

Magistro darbas

Finansų ir investicijų ekonomika (L100),

**Darbo vadovė:**

**prof. dr. Diana CIBULSKIENĖ**

Teigiu, kad magistro darbas, kurį teikiu ekonomikos studijų krypties magistro kvalifikaciniam laipsniui įgyti yra originalus autorinis darbas.

---

(Studento parašas)

## **ANOTACIJA**

Martynas Brazauskas

### **Investicinio portfelio sprendimų priėmimas taikant skirtingas investavimo strategijas.**

Magistro darbas.

Magistro baigiamajame darbe formuojami skirtingi investiciniai portfeliai, remiantis pasirinktomis investavimo strategijomis, tokiomis kaip vertės investavimas, investicijų išskaidymas tarp turto klasių ir H. Markowitz, W. Sharpe pasiūlytais investicinio portfelio formavimo metodais. Įvykdžius pirminę įmonių, kotiruojamų NASDAQ OMX Baltic biržoje, atranką, atlikta fundamentali analizė, kurios rezultatai naudojami formuojant vertės investicinį portfelį. Įvertinti vertybinių popierių patrauklumą naudojamas daugiakriterių sprendimų priėmimo metodas COPRAS. Atlikus suformuotų investicinių portfelių rezultatų analizę, nustatyta, kad apskaičiuotas optimalus vertės investicinis portfelis pasižymėjo didžiausia grąža su santykinai maža rizika. Skirtingų turto klasių įtraukimas į investicinį portfelį leidžia sumažinti riziką, o optimalaus portfelio sudarymas padidina investicinio portfelio grąžą. Įvertinus gautus rezultatus, darbe yra pateikiamos investicinių sprendimų paramos sistemos gairės, apimančios fundamentalių rodiklių įvertinimą, akcijų patrauklumu paremto investicinio portfelio formavimą.

## **ANNOTATION**

Martynas Brazauskas

### **Decision-Making of the Investment Portfolio Applying Different Investment Strategies.**

Master thesis.

The master thesis presents different investment portfolios which are formed on the grounds of the selected investment strategies such as value investment, diversification of investments between asset classes and the methods of the formation of investment portfolio proposed by H. Markowitz and W. Sharpe. Having performed the primary selection of the companies quoted at NASDAQ OMX Baltic market, the fundamental analysis which results are used forming value investment portfolio was accomplished. In order to evaluate the attraction of securities, the multiple criteria decision making COPRAS is used. Having performed the analysis of the results of the formed investment portfolios, it was found out that the calculated optimal value investment portfolio had the greatest return with the relatively little risk. The involvement of different asset classes in the investment portfolio allows to reduce the risk while the formation of the optimal portfolio increases the return of the investment portfolio. Having evaluated the gained results, the thesis presents the guideline of the investment decision support system which includes the evaluation of fundamental rates as well as the formation of the investment portfolio supported by the attraction of securities.

## TURINYS

<b>PAVEIKSLĖLIŲ SĄRAŠAS</b> .....	5
<b>LENTELIŲ SĄRAŠAS</b> .....	6
<b>IŠVADAS</b> .....	7
<b>1 VERTYBINIŲ POPIERIŲ PORTFELIO FORMAVIMO TEORINIAI ASPEKTAI</b> .....	10
<b>1.1 Finansų rinka ir investavimo alternatyvos</b> .....	10
<b>1.2 Vertybinių popierių portfelio formavimo etapai</b> .....	13
<b>1.3 Investicijų portfelio formavimo teorijų raida</b> .....	15
<b>1.3.1 H. Markowitz modernaus portfelio teorija</b> .....	16
<b>1.3.2 Kapitalinių aktyvų kainodaros modelis</b> .....	19
<b>1.4 Daugiakriterių sprendimų priėmimo metodai</b> .....	21
<b>1.5 Diversifikacijos svarba priimant investavimo sprendimus</b> .....	23
<b>1.6 Vertybinių popierių patrauklumo kriterijai</b> .....	26
<b>1.7 Sprendimų paramos sistemos akcijų rinkai diegimo esmė</b> .....	31
<b>2 INVESTICINIO PORTFELIO FORMAVIMO METODIKA</b> .....	33
<b>2.1 Investicinio portfelio sudarymo ir valdymo metodika</b> .....	33
<b>2.2 NASDAQ OMX Baltic vertybinių popierių atrankos analizė</b> .....	35
<b>2.3 Optimalaus portfelio formavimas pagal H. Markowitz modelį</b> .....	44
<b>2.4 Optimalaus portfelio formavimas pagal CAPM modelį</b> .....	47
<b>2.5 Plačiai diversifikuoto investicinio portfelio formavimas</b> .....	49
<b>2.6 Verte grįsto investicinio portfelio formavimas</b> .....	54
<b>3 SUFORMUOTŲ VERTYBINIŲ POPIERIŲ PORTFELIŲ PALYGINAMOJI ANALIZĖ IR SPRENDIMŲ PARAMOS SISTEMOS GAIRĖS</b> .....	58
<b>3.1 Investicinių portfelių palyginamoji analizė</b> .....	58
<b>3.2 Investicinių sprendimų paramos sistemos gairės</b> .....	64
<b>IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS</b> .....	68
<b>LITERATŪROS SĄRAŠAS</b> .....	72
<b>ŽODYNAS</b> .....	80
<b>PRIEDAI</b> .....	82

## PAVEIKSLĖLIŲ SĄRAŠAS

<b>1 pav.</b> Investicijų valdymo žingsniai.....	14
<b>2 pav.</b> Investicijų portfelio formavimo teorijų raida.....	15
<b>3 pav.</b> Efektyvioji portfelių riba ir optimalaus portfelio pasirinkimas.....	18
<b>4 pav.</b> Kapitalo rinkos tiesė.....	20
<b>5 pav.</b> Plačiai diversifikuotą portfelį galintys sudaryti aktyvai.....	25
<b>6 pav.</b> Investicinių portfelių formavimo modelis.....	34
<b>7 pav.</b> Nuosavo kapitalo grąža, proc.....	39
<b>8 pav.</b> Skolinto ir nuosavo kapitalo santykis, koef.....	40
<b>9 pav.</b> Įmonių dividendiniu pajamingumas.....	43
<b>10 pav.</b> Rizikingo diversifikuoto portfelio sudėtis.....	52
<b>11 pav.</b> Nerizikingo diversifikuoto portfelio sudėtis.....	52
<b>12 pav.</b> Investicinių portfelių vertės kitimas.....	60
<b>13 pav.</b> Investicinių portfelių vertės kitimas, įvertinus dividendus.....	61
<b>14 pav.</b> Supaprastinta sprendimų paramos sistemos struktūra.....	64
<b>15 pav.</b> Investicinių sprendimų paramos sistemos veikimo schema.....	66

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

<b>1 lentelė</b>	Kriterijai akcijų patrauklumui nustatyti.....	26
<b>2 lentelė</b>	Vertės investuotojų investicijų rezultatai.....	29
<b>3 lentelė</b>	Investicinio portfelio sudarymo analizei atrinktos įmonės.....	35
<b>4 lentelė</b>	Kriterijai akcijų investiciniam patrauklumui įvertinti.....	35
<b>5 lentelė</b>	Įmonių augimo kriterijai: pardavimų augimas, proc.....	36
<b>6 lentelė</b>	Įmonių augimo kriterijai: grynojo pelno augimas, proc.....	38
<b>7 lentelė</b>	Grynasis pelningumas, proc.....	38
<b>8 lentelė</b>	Turto santykiniai kriterijai, koef.....	41
<b>9 lentelė</b>	Akcijos kainos ir grynojo pelno tenkančio akcijai (P/E) santykis, koef.....	42
<b>10 lentelė</b>	Atrinktų įmonių, pagal Markowitz modelį, charakteristikos.....	44
<b>11 lentelė</b>	Suformuoti investiciniai portfeliai, pagal Markowitz modelį, proc.....	45
<b>12 lentelė</b>	Atrinktų investicinio portfelio formavimui, pagal CAPM, akcijų charakteristikos...47	
<b>13 lentelė</b>	Pagal CAPM metodą suformuoti investiciniai portfeliai.....	48
<b>14 lentelė</b>	Plačiai diversifikuoto investicinio portfelio formavimui atrinkti ETF.....	50
<b>15 lentelė</b>	Pagrindinės akcijų ETF charakteristikos.....	51
<b>16 lentelė</b>	Pagrindinės obligacijų ETF charakteristikos.....	51
<b>17 lentelė</b>	Pagrindinės prekių ETF charakteristikos.....	51
<b>18 lentelė</b>	Pagrindinės valiutų ETF charakteristikos.....	51
<b>19 lentelė</b>	Diversifikuoto portfelio laukiama grąža ir rizika.....	53
<b>20 lentelė</b>	Vertės portfelio sudėtis, proc.....	56
<b>21 lentelė</b>	Investicinių portfelių rezultatai.....	58
<b>22 lentelė</b>	Laukiama grąža ir rizika.....	59
<b>23 lentelė</b>	Investicinių portfelių rezultatai įvertinus išmokėtus dividendus.....	62
<b>24 lentelė</b>	Optimalaus vertės investicinio portfelio sudėtis.....	62

## ĮVADAS

**Aktualumas.** Kapitalo rinkų plėtra ir globalizacija lemia vis didesnę ir įvairesnę išvestinių instrumentų skaičių. Mokslininkai tobulindami ir kurdami naujus matematinius, ekonominius modelius, įvairius algoritmus, stengiasi sukurti kuo efektyvesnius portfelio formavimo modelius. Tačiau istorija rodo, kad įvairūs išvestiniai instrumentai ir matematiniai modeliai gali lemti didžiulius nuostolius. „Long Term Capital Management“ fondas, turėdamas du Nobelio premijos laureatus ir daug kitų savo sritį išmanančių žmonių, sugebėjo sužlugti ir prarasti beveik visą savo kapitalą. 2008 m. prasidėjusi pasaulinė finansų krizė, kuri pasižymi savo globaliu poveikiu, kilo dėl skolomis dengtų finansinių instrumentų srautų apimčių pokyčių. Rizikos fondo prezidentas S. A. Klarman teigia: „Mokslininkai stengiasi sukurti paprastas teorijas, kurių tikslas paaiškinti tikrą pasaulį, tačiau jie tiesiog jį supaprastina.“ Jo teigimu efektyvi rinkos hipotezė, teigianti, kad rinkose atsispindi visa arba beveik visa įmanoma informacija, prieštarauja B. Graham ir D. L. Dodd nuomonei apie fundamentalios analizės reikšmę vertybinių popierių analizei. Moderni portfelio teorija pritaria (toliau MPT) diversifikacijos privalumams formuojant optimalų portfelį. MPT teigia, kad kuo didesnė grąža, tuo didesnė rizika, tai tarsi prieštarauja vertės investavimo principams. Kaip teigia S. A. Klarman: „Vertės investuotojai neturi laiko tokioms teorijoms ir paprastai jas ignoruoja“. Tai verčia susimąstyti, ar įvairūs sudėtingi modeliai ir teorijos gali padėti sėkmingai investuoti.

**Tyrimo problema.** Baltijos šalių kapitalo rinkos pastaruoju metu pasižymi gana sparčiu augimu. Augančios akcijų kainos skatina vis daugiau investuotojų pasitikėti kapitalo rinkomis ir investuoti į jas. Didėjantis aktyvumas kapitalo rinkose verčia susimąstyti, kaip efektyviai investuoti jose. Šiuo metu yra daug įvairių investavimo strategijų, daugelis investuotojų turi savo sukurtas ir ištobulintas strategijas. Dažniausiai investicijų valdymo strategijos yra skirstomos į aktyvias ir pasyvias, kurios savo ruožtu gali būti dar skirstomos pagal atitinkamas charakteristikas. Investicinio portfelio formavimui taip pat naudojami įvairūs modeliai, tokie kaip: Markowitz modelis, kapitalinių aktyvų kainodaros modelis, arbitražo įkainojimo teorija, faktoriniai modeliai. Daugelis modelių yra gana sudėtingi individualiems investuotojams ir jų siūlomas rizikos vertinimas, naudojant standartinį nuokrypį ar beta koeficientą, kelia daugiau klausimų nei suteikia atsakymų. Naudojant tik standartinį nuokrypį gana sudėtinga įvertinti investicijos rizikingumą. Daugelis vertės investuotojų naudojami taip vadinama „saugumo atsarga“, kurios dėka jie stengiasi įsigyti akcijų su „nuolaida“, taip sumažindami investicijos rizikingumą. Taigi, didžiausia problema eiliniam investuotojui kyla siekiant pasirinkti tinkamą investavimo strategiją, kuri greitai nenuviltų ir duotų teigiamų rezultatų. Šiame darbe nebus stengiamasi aptarti kuo daugiau strategijų ir modelių, tačiau

bus siekiama įvertinti pagrindines investavimo strategijas ir portfelio formavimo modelius bei palyginti juos tarpusavyje.

**Tyrimo objektas.** NASDAQ OMX Baltic vertybinių popierių biržoje listinguojamų įmonių akcijos.

**Tyrimo tikslas.** Empirinių tyrimų rezultatų pagrindu įvertinus vertybinių popierių patrauklumo kriterijus bei remiantis investicinio portfelio formavimo aspektais, suformuoti investicinius portfelius ir įvertinti investavimo strategijų poveikį investavimo rezultatams.

#### **Tyrimo uždaviniai.**

- Susisteminti ir apibendrinti mokslinėje literatūroje pateikiamas investavimo strategijas, investicinio portfelio formavimo metodus ir investavimo objektus, išryškinant jų esminius kriterijus.

- Atlikti NASDAQ OMX Baltic biržoje kotiruojamų bendrovių fundamentalių rodiklių analizę 2011 – 2013 m.

- Suformuoti investicinius portfelius, naudojantis aptartomis portfelio formavimo teorijomis.

- Įvertinti sudarytų investicinių portfelių kitimo tendencijas, pateikiant investavimo efektyvumo gerinimo gaires.

#### **Tyrimo hipotezės.**

- Vertės investicinis portfelis gali pasiekti didžiausią grąžą su santykinai maža rizika.

- Optimalaus investicinio portfelio formavimas leidžia pagerinti investicinio portfelio rezultatus.

- Skirtingų turto klasių derinimas leidžia sumažinti riziką.

**Tyrimo metodika.** Mokslinės literatūros analizė, statistinių duomenų grupavimas ir lyginimas, rodiklių skaičiavimas, optimalių portfelių sudarymas, loginis duomenų apibendrinimas, lentelių ir paveikslų sudarymas, grafinis vaizdavimas ir lyginimas, daugiakriterinis vertinimas.

**Tyrimo rezultatai.** Atlikta literatūros šaltinių analizė parodė, kad yra daug ir įvairių investicinio portfelio formavimo strategijų. Investicinio portfelio formavimui naudojamos keturios skirtingos strategijos. Atliktas tyrimas parodė, kad optimalaus investicinio portfelio sudarymas leidžia padidinti pelningumą ir sumažinti riziką, o geriausi rezultatai pasiekti apskaičiuojant optimalų investicinį portfelį, naudojantis Sharpe koeficientu. Sudarytas vertės investicinis portfelis pasižymėjo didžiausiu pelningumu su santykinai maža rizika. Investicijų išskaidymas padėjo sumažinti investicinio portfelio riziką. Kadangi investicinio portfelio sudėtis nebuvo peržiūrima ir neatsižvelgta į situaciją rinkoje, tai optimalių plačiai diversifikuotų portfelių grąža yra neigiama. Įvertinus tyrimų rezultatus, pateikiamos investicinių sprendimų paramos sistemos gairės. Sistema skirta neprofesionaliems investuotojams, jos tikslas yra padėti greičiau įvertinti aktyvų patrauklumą ir sudaryti investicinį portfelį.



**Teorinis rezultatų reikšmingumas.** Darbe pateikiamos investicinių sprendimų paramos sistemos gairė, kuri yra skirta paspartinti investicinio portfelio sudarymą ir padėti investuotojams įvertinti aktyvų patrauklumą. Šios gairės turėtų padėti mokslininkams ateityje formuoti investicinių sprendimų paramos sistemą ir pritaikyti ją praktiškai.

**Praktinis rezultatų reikšmingumas.** Visi investiciniai portfeliai formuojami atsižvelgiant į smulkiųjų investuotojų galimybes ir interesus. Atliktos analizės rezultatai parodė, kad investuojant yra svarbu atsižvelgti į įmonės rodiklius, o ne pasitikėti tik gandais ir lūkesčiais. Tai turėtų paskatinti investuotojus labiau domėtis įmonės patrauklumu ir jos finansine situacija. Kaip parodė dviejų Lietuvoje veikusių bankų bankrotas, kartais įmonės rinkoje būna netinkamai įvertintos.

**Pagrindiniai žodžiai.** Fundamentalioji analizė, investicinis portfelis, daugiakriterių sprendimų priėmimo metodas, vertės strategija, optimalus portfelis, sprendimų paramos sistema.

# 1 VERTYBINIŲ POPIERIŲ PORTFELIO FORMAVIMO TEORINIAI ASPEKTAI

## 1.1 Finansų rinka ir investavimo alternatyvos

Bendrai rinka yra apibrėžiama kaip ekonominė mainų sistema, užtikrinanti prekių arba paslaugų pirkimą ir pardavimą. R. Leipus ir R. Norvaiša (2003) finansų rinką apibrėžia, kaip rinką, kurioje prekiaujama vertybiniais popieriais. Kaip teigia šie mokslininkai, finansų rinkos pasižymi savo dinamiškumu ir dideliu neapibrėžtumu, lyginant su vartojimo prekių rinkomis. Dėl šių savybių ir informacinių technologijų sukuriama didžiulė duomenų bazė, kurioje saugoma ne tik vertybinių popierių kaina, bet ir prekybos apimtis, laikas.

Finansų rinkos yra svarbi pasaulio ekonomikos dalis, šių rinkų dėka vyksta svarbūs finansavimo ir investavimo procesai. Finansų rinkų išsivystymas iš dalies priklauso ir nuo šalies išsivystymo lygio. Kuo labiau yra išsivysčiusi šalies ekonomika, tuo daugiau investicijų yra pritraukiama per rinką, o ne per bankus ar kitas kreditus teikiančias institucijas. Finansų rinka skirstoma į dvi dalis – vertybinių popierių rinka ir bankinių kreditų rinka (Kancerevyčius, 2009). Vertybinių popierių rinkos vaidmuo yra svarbus šalies ir visuomenės gerovei. Su vertybinių popierių rinka susiję ekonominiai procesai daro poveikį prekybai šalies viduje, tačiau jie padeda pritraukti užsienio šalių investuotojus, kurių kapitalas prisideda prie ekonomikos augimo, verslo konkurencingumo didėjimo tarptautiniu mastu (Boreika, Pilinkus 2009). Vertybinių popierių rinka yra susijusi su šalies ūkiu, gerėjant ekonominei situacijai, aktyviau prekiaujama ir vertybinių popierių rinkoje. Galima išvelgti ir priešingą tendenciją, plėtojantis vertybinių popierių rinkai, gerėja ir šalies ekonominė situacija. Iš finansų rinkos galima nuspręsti, kokia yra šalies ekonomikos padėtis. Finansų rinka labiau atspindi situaciją šalies ekonomikoje, o ne daro jai poveikį. Taigi vertybinių popierių kainoms poveikį daro investuotojų lūkesčiai (Danilenko, 2009).

Vertybinių popierių birža apima fizines ar komunikacines priemones, kurios leidžia veikti rinkos mechanizmui. Birža padeda saugiai atlikti sandorius ir teikia informaciją apie vertybinių popierių prekybą. Dažniausiai yra išskiriami tokie gerai biržai būdingi bruožai: pateikiama savalaikė ir tiksli informacija apie prekybos sandorių kainą ir apimtis, likvidumas, nedideli transakcijų kaštai, greita kainos reakcija į naują informaciją. (Kancerevyčius, 2009). Vertybinių popierių birža į vieną vietą suveda pirkėjus ir pardavėjus. Tokia sistema yra būtina norint, kad tarp juridinių ir fizinių subjektų finansinių aktyvų paskirstymas vyktų racionaliai ir efektyviai. Pati rinka leidžia pinigų srautus paskirstyti taip, kad būtų patenkinami poreikiai tiek norinčiųjų investuoti, tiek tų, kuriems yra reikalingos investicijos, o vertybinių popierių įvairovė leidžia rasti tam tinkamą sprendimą (Boreika, Pilinkus, 2009).

Bendrovės finansų rinkose platina savo akcijas, taip pritraukdamos papildomo kapitalo vykdyti plėtrai, o vartotojai tuo pačiu metu investuoja į bendrovių akcijas, siekdami gauti pelno. Taip visi

rinkos dalyviai sprendžia svarbiausią rinkos ekonomikos uždavinį – optimaliai paskirstyti turimus išteklius. Taip pat paplitusi yra nuomonė, kad apie šalies ekonomikos būklę galima spręsti pagal finansų rinkos elgseną (Leipus, Norvaiša, 2003). Ekonomikos ciklų svyravimą ir investicinio patrauklumo kitimą galima stebėti specialiais tam tikslui apskaičiuojamais indeksais (Valentinavičius, 2010). Indeksai gali atspindėti įvairių instrumentų imtį – visų biržoje kotiruojamų akcijų, biržoje kotiruojamo atskiro sąrašo, tam tikro sektoriaus akcijų, akcijų ir obligacijų kartu, šalies akcijų, regiono akcijų, tarptautinių akcijų ir atitinkamai obligacijų, žaliavų, akcijų nepastovumo. Kiekvienos šalies akcijų rinka turi savo indeksą (Kancerevyčius, 2009). Dažniausiai naudojami ir labiausiai paplitę yra tokie indeksai: Dow Jones Industrial Average (DJIA) ir S&P 500 (JAV), NIKKEI 225 (Japonija), FTSE 100 (Anglija), DAX 30 (Vokietija). Baltijos biržose skaičiuojami lyginamasis (OMX Baltic Benchmark) ir prekybinis (OMX Baltic 10) indeksai. Taip pat Rygos, Talino ir Vilniaus biržos turi atskirus indeksus, kuriuos sudaro atitinkamai tose biržose kotiruojamos bendrovės.

Lietuvos Respublikos investicijų įstatyme (1999) investicijos yra apibrėžiamos, kaip piniginės lėšos ir įstatymais bei kitais teisės aktais nustatyta tvarka įvertintas materialusis, nematerialusis ir finansinis turtas, kuris investuojamas siekiant iš investavimo objekto gauti pelno (pajamų), socialinį rezultatą (švietimo, kultūros, mokslo, sveikatos ir socialinės apsaugos bei kitose panašiose srityse) arba užtikrinti valstybės funkcijų įgyvendinimą. S. Valentinavičius (2010) investicijas apibūdina kaip išlaidas turtui, kuris yra skirtas pajamoms gauti, arba išlaidos finansuoti veiksmus, kurie ateityje užtikrintų numatytų tikslų įgyvendinimą. O G. Černius (2011) investavimą siūlo apibrėžti, kaip ateities vartojimo galimybių didinimą dabartinio vartojimo sąskaita.

Remiantis V. Tomaševič, J. Mackevičius (2010) investicijas galima skirstyti į kapitalines ir finansines. Savo ruožtu kapitalinės investicijos skirstomos į materialias ir nematerialias. Materialios investicijos – tai lėšų nukreipimas į materialų turtą: žemę, nekilnojamą turtą, įrengimus, meną, brangakmenius ir kt.. Nematerialios investicijos – tai lėšų nukreipimas į nematerialų turtą: prestižą, patentus, licencijas, programinę įrangą ir kt.. Finansinės investicijos vykdomos į įvairius finansinius instrumentus. Finansiniai instrumentai, kitaip vertybiniai popieriai, pagal JAV Vertybinių popierių Biržų aktą (1934) apibrėžiami taip: „Terminas „vertybinis popierius“ reiškia bet kokią bilietą, akciją, nuosavą akciją, vertybinių popierių ateities sandorius, vertybiniais popieriais paremtus apsikeitimo sandorius, obligacijas, įmonių obligacijas, pretenzijų sertifikatą arba dalyvavimą, bet kuriame pelno pasidalijimo susitarime arba naftos, dujų ar kitame iškasenų gavybos plane ar nuomoje, bet kokią užstato sertifikatą, investicinį kontraktą, balsavimo sertifikatą, indėlio sertifikatą, bet kokią pirkimo, pardavimo pasirinkimo sandorį, vertybinių popierių grupę ar indeksą, arba turimą privilegiją kuriam nors biržoje kotiruojamam vertybiniam popieriui ar valiutai, arba teisę įsigyti akcijas. Šis terminas

neapima valiutos, banknotų, vekselio, banko akcepto ar čekio, kurių galiojimo terminas išleidimo momentu neviršija devynių mėnesių ar atnaujinimas termino pabaigoje yra ribotas“.

Vertybiniai popieriai išsiskiria tuo, kad jais yra prekiaujama. Yra gana daug įvairių vertybinių popierių rūšių. Labiausiai paplitę vertybiniai popieriai yra akcijos, obligacijos, vekseliai, depozitiniai sertifikatai, ateities bei pasirinkimo sandoriai. Vertybiniai popieriai yra skirstomi į dvi pagrindines rūšis: nuosavybės vertybiniai popieriai ir skolos vertybiniai popieriai (Rutkauskas, Martinkutė, 2007). Nuosavybės vertybiniai popieriai dar kitaip yra vadinami akcijomis. Akcijos yra skirstomos į vardines, pareikštines, paprastąsias ir privilegijuotas. Akcijos atspindi akcininko nuosavybės dalį akcinėje bendrovėje. Akcijos bendrovėje gali būti skirtingų klasių, kurios akcininkam suteikia skirtingas teises. Akcininkai gali pretenduoti į įmonės turtą, tik tada, kai yra pilnai atsiskaityta su kitais kreditoriais (Kancerevyčius, 2009). Skolos vertybiniai popieriai leidžiami siekiant finansuoti savo veiklą skolintomis lėšomis. Skolos vertybinius popierius dažniausiai leidžia verslo įmonės ir vyriausybės. Vyriausybės vertybiniai popieriai (VVP) yra pagrindinė valstybės skolinimosi priemonė. Tai valstybės vardu vidaus (obligacijos, išdo vekseliai, taupymo lakštai) ar užsienio rinkose (euroobligacijos) leidžiami vertybiniai skolos popieriai, patvirtinantys jų turėtojo teisę numatytais terminais gauti jų nominalią vertę atitinkančią sumą, palūkanas ar kitą ekvivalentą (Lietuvos Respublikos finansų ministerija, 2013). Dažniausiai vyriausybė skolinasi siekiant finansuoti valstybės išlaidas ar kompensuoti biudžeto deficitą. Skolintis galima imant paskolas iš bankų ir kitų finansinių institucijų, taip pat skolintis galima platinant finansinius instrumentus. Dažniausiai valstybės skola didesne dalimi atspindi išleistus skolos instrumentus nacionaline valiuta (Kancerevyčius, 2009). Akcijos ir obligacijos – labiausiai tarp pasaulio investuotojų paplitę vertybiniai popieriai. Obligacijos vertinamos kaip mažiau pelningos, tačiau kaip daug patikimesnės investicijos už akcijas (Valentinavičius, 2010).

Siekiant investuoti į atskirus regionus, sektorius, žaliavas ar kitaip diversifikuoti portfelį, kaip investicijų objektai naudojami fondai. Investicinis fondas yra apibrėžiamas, kaip bendrosios dalinės nuosavybės teise juridiniams ir fiziniams asmenims priklausantis turtas, kurio valdymas perduotas valdymo įmonei (Lietuvos Respublikos Kolektyvinio investavimo subjektų įstatymas, 2003). Investiciniai fondai yra patraukli investavimo priemonė, kuri geba konkuruoti su vertybiniais popieriais, alternatyviomis investicijomis (taurieji metalai, energijos išteklių, nekilnojamasis turtas), taupomaisiais indėliais (Žvirblis, Rimkevičiūtė, 2012). Investiciniai fondai sukaupia dideles lėšas vienoje vietoje, tai leidžia jiems sumažinti investavimo sąnaudas ir efektyviau valdyti riziką. Šios investavimo priemonės pasižymi diversifikacija ir gana patraukliu pelningumu. Globalūs fondai suteikia daugiau galimybių investuotojams, kurie nori išskaidyti riziką (Jokšienė, Žvirblis, 2011, Didier, Rigobon, Schmukler, 2008). Pastaruoju metu vis labiau populiarėja biržoje prekiaujami fondai (angl. exchange traded funds, ETF). Šie fondai investuoja į akcijas, obligacijas, žaliavas,

siekia atkartoti įvairius indeksus. Biržoje prekiaujami fondai yra steigiami kaip atviro tipo arba kaip vienetiniai investiciniai fondai. ETF akcijomis prekiaujama biržoje, fondui akcijų išpirkti neleidžiama arba leidžiama dideliais kiekiais. ETF akcijos platinamos dideliais kiekiais, dažniausiai instituciniams investuotojams. Antrinėje rinkoje ETF akcijų gali įsigyti ir smulkūs investuotojai (Kancerevyčius, 2009).

ETF lyginant su aktyviai valdomų fondų bendraisiais išlaidų rodikliais, galima teigti, kad ETF yra 2-3 kartus pigesnės priemonės. Taip pat ETF yra gerokai efektyvesni nei aktyvaus valdymo fondai. Tai patvirtina ETF naudą ir svarbą pasyvaus investavimo srityje (Macijauskas, 2011). ETF fondai leidžia investuotojams investuoti pasirinktoje rinkoje, neįsigyjant atskirų vertybinių popierių, taip pat suteikia jiems galimybę mažais kiekiais ir už mažą kainą prekiauti indeksais (Winne, Gresse, Platten, 2008). G. Žilinskij (2012) atlikta apžvalga parodė, kad ETF suteikia naujų galimybių, kurių negalėjo suteikti tradiciniai investiciniai fondai, ETF yra geresnis investavimo būdas nei tiesioginė prekyba prekių sandoriais, pasyvi strategija naudojant ETF, gali duoti daugiau naudos nei aktyvi strategija naudojant uždarus investicinius fondus.

*Finansų rinka - dalis šalies ekonomikos, tačiau kartu ji ir atspindi šalies ekonomiką ir investuotojų lūkesčius. Todėl finansų rinkos pasižymi didesniu nepastovumu nei vartojimo prekių rinkos ar šalies ekonominių rodiklių pokyčiai. Finansų rinka yra skirstoma į vertybinių popierių rinką ir bankinių kreditų rinką. Norint stebėti vertybinių popierių rinkos kitimą, skaičiuojami atitinkami indeksai, kurie skaičiuojami įvairioms turto klasėms. Vertybinius popierius galima skirstyti į skolos vertybinius popierius ir nuosavybės vertybinius popierius, atitinkamai - akcijas ir obligacijas. Tai populiariausios investicijos pasaulyje, tačiau yra skirtingos, obligacijos yra vertinamos kaip mažiau pelningos nei akcijos, tačiau jos yra mažiau rizikingos. Norint investuoti į kelis regionus ar sektorius tikslingiau yra investuoti į investicinius fondus, kurie plačiai išskaido investicijas. Vis labiau populiarėja biržoje prekiaujami fondai (ETF), kurie suteikia daugiau galimybių, prekyba jais yra pigesnė bei likvidesnė lyginant su paprastais investiciniais fondais.*

## **1.2 Vertybinių popierių portfelio formavimo etapai**

Analizuojant investicijas, turtą, įsipareigojimus, dažnai yra vartojamas terminas portfelis, tačiau nėra pateikiamas tikslus jo apibrėžimas. Šios sąvokos prasmė yra gana aiški – tai finansinio turto, įsipareigojimų, fizinio turto ir kito turto rinkinys, sudaromas ar susidaręs tam tikram tikslui pasiekti (Rutkauskas, Martinkutė, 2007). Investuojant į skirtingas savybes turinčias turto klases, galima suformuoti skirtingų tipų investicinius portfelius. Formuojant vertybinių popierių portfelius yra svarbu ne tik gražos ir rizikos santykis, bet ir iš kokio šaltinio buvo gauta graža. Kalbėti apie portfelio gražą, remiantis vienu šaltiniu, nėra teisinga. Nors daugelis portfelių remiasi aktyvų kainos

augimu, tačiau jų sudėtyje gali būti ir aktyvų, duodančių pajamas dividendų pavidalu. Remiantis pajamų šaltiniu, galima sudaryti keleto tipų portfelius (Cibulskienė, Butkus, 2009).

Bendrai investicinių portfelių galima apibrėžti, kaip viso kapitalo apjungimą į visumą. Dėl investavimo į skirtingas turto klases, investicinio portfelio formavimas yra geras būdas siekiant diversifikuoti riziką. Galimybių formuoti investicinių portfelių yra daug, tačiau yra dvi pagrindinės valdymo strategijos: pasyvi ir aktyvi (Budik, Doskočil, 2011). Pasyvi strategija apima ilgalaikį portfelio sudarymą, siekiant numatytų tikslų ar tiesiog atkartojant indeksą. Ši strategija dažnai yra vadinama „pirk ir laikyk“ strategija. Aktyvi strategija siekia didesnio pelningumo nei kontrolinio (angl. benchmark) indekso pelningumas. Kontrolinis indeksas yra pasyvus portfelis, kuris yra sudarytas taip, kad atitiktų kliento poreikius ir rizikos – pelningumo santykį (Kancerevyčius, 2009). Pagal vertybinių popierių tipą galima išskirti augimo portfelius, kurie yra sudaryti iš aktyvų, kurių vertė auga. Šio portfelio tikslas – gauti grąžą iš teigiamo kainų pokyčio ir gaunamų dividendų. Priklausomai nuo prisiimamos rizikos ir aktyvų sudėties galima išskirti agresyvaus, konservatyvaus ir vidutinio augimo portfelius. Pajamų portfelis yra orientuotas į gaunamus dividendus ir pastovias pajamas. Šis portfelis susideda iš akcijų, obligacijų ir kitų vertybinių popierių, kurių kainų augimo tempas nėra didelis, tačiau iš šių aktyvų gaunamos pastovios pajamos (Cibulskienė, Butkus, 2009).

Investicijų valdymas yra palyginti jauna mokslo šaka. Nors teoriniu požiūriu yra pakankamai giliai analizuojami investicijų valdymo modeliai, tačiau daugelis procesų dar nėra detaliosi išnagrinėti ir taikoma praktiškai (Valentinavičius, 2010).



**1 pav.** Investicijų valdymo žingsniai

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal D. Cibulskienė, M. Butkus, 2009

Investicijų valdymo procesą galima suskirstyti į penkis žingsnius (žr. 1 pav.). Pirmiausia, formuojami investiciniai tikslai. Jie priklauso nuo kiekvieno investuotojo poreikių ir galimybių. Toliau formuojama investicinė politika. Čia yra numatoma, į kokius aktyvus bus investuojama. Investicijų portfelio strategijos pasirinkimas, atitinkantis investuotojo tikslą ir investicinę politiką, yra trečias žingsnis. Suformavus investicijų portfelio strategiją, toliau atrenkami aktyvai, kurie bus

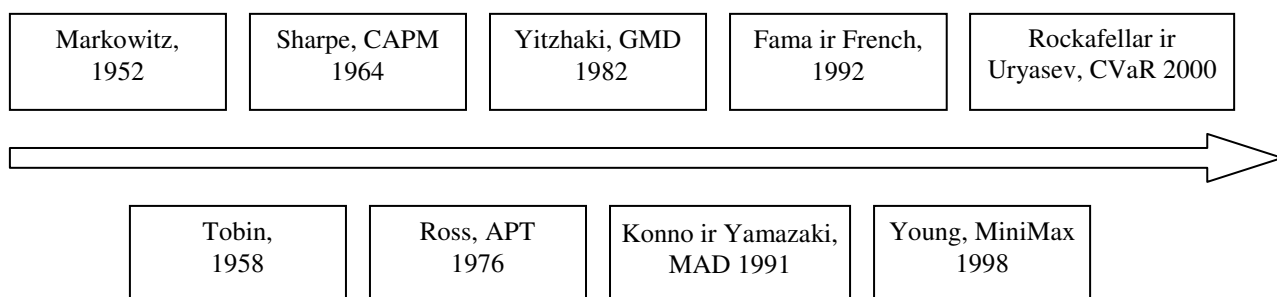
įtraukti į formuojamą portfelį. Aktyvų atrinkimo strategija priklauso nuo investicinio portfelio strategijos. Penktasis žingsnis yra investicijų portfelio efektyvumo įvertinimas. Investicinis procesas yra nenutrūkstamas ir nuolatos atsinaujinantis, todėl penktasis investicijų valdymo žingsnis nėra paskutinis (Cibulskienė, Butkus, 2009).

Investicinių tikslų formavimas yra būtinas, nes neturint tikslų, nėra siekiamybės ir investicinio portfelio valdymas gali tapti chaotiškas, be to, pasiektų rezultatų nebus galima palyginti ir dėl šios priežasties neįmanoma įvertinti valdytojo darbo. Neturint investavimo tikslo bus sunku išlaikyti esamus klientus ir pritraukti naujų. Investicinio portfelio rezultatų negalima vertinti individualiai, kadangi pelno yra siekiama dalyvaujant tam tikrose pasirinktose investicinių priemonių rinkose, kurių bendra vertė taip pat keičiasi. Lyginamoji analizė yra būtinas įrankis, siekiant nustatyti investicinio portfelio efektyvumą (Valentinavičius, 2010).

Investicinio portfelio efektyvumo vertinimas yra svarbus kiekvienam racionaliam investuotojui, nes dažniausiai finansinės priemonės pasirenkamos remiantis gražos ir rizikos santykiu. Dėl finansinių priemonių koreliacijos galima sumažinti bendrą portfelio riziką, ženkliai nesumažinus portfelio gražos. Tačiau dėl nuolatinio rinkos sąlygų ir finansinių priemonių kainų kitimo būtina nuolat stebėti investicinio portfelio efektyvumą (Valentinavičius, 2010).

*Investicinio portfelio formavimas priklauso nuo pasirinktos investavimo strategijos. Dažniausiai yra išskiriama aktyvi ir pasyvi strategija. Tačiau priklausomai nuo atrinktų aktyvų formuojami vertės, augimo, konservatyvūs, agresyvūs, pajamų portfeliai. Strategijos pasirinkimas yra tik dalis investicinio portfelio valdymo. Investicinio portfelio valdymą galima suskirstyti į penkis žingsnius. Pirmiausia yra formuojami investiciniai tikslai, tada formuojama investicinė politika. Trečias žingsnis yra investicinio portfelio strategijos formavimas, kuri turi atitikti investuotojo tikslus ir politiką. Toliau pagal suformuotą strategiją atrenkami aktyvai, į kuriuos bus investuota. Galiausiai yra vertinamas suformuoto portfelio efektyvumas. Esant neefektyviam investiciniam portfeliui, iš naujo formuojami investiciniai tikslai, siekiant pertvarkyti investicinį portfelį.*

### 1.3 Investicijų portfelio formavimo teorijų raida



**2 pav.** Investicijų portfelio formavimo teorijų raida

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis literatūros šaltiniais

H. Markowitz pasiūlyta efektyvaus portfelio sąvoka prisidėjo, prie Modernios Portfelio Teorijos vystymosi. H. Markowitz sukurtą „Portfelio teoriją“ paskatino kitus mokslininkus prisidėti modernios finansų rinkos teorijos kūrimo. Vėliau J. Tobin pasiūlė „atskyrimo teorema“, kurioje akcentavo rizikingų ir nerizikingų aktyvų portfelyje atskyrimo problemą. W. Sharpe sukūrė kapitalinių aktyvų įkainojimo modelį (CAPM, angl. *Capital Asset Pricing Model*), kuris rekomenduoja investuotojams pirkti ir laikyti rinkos portfelį. Įvairūs tyrimai parodė, kad CAPM nėra visiškai patikimas, kadangi rezultatai gali priklausyti nuo pasirinkamo indekso. Todėl S. Ross pateikė aiškiausią arbitražo įkainojimo teorijos (APT, angl. *Arbitrage Pricing Theory*) koncepciją ir matematiškai ją pagrindė. Šios teorijos esmė yra tokia, kad vertinant portfelio riziką skaičiuojama atskiro vertybinio popieriaus koreliacija su keliais veiksniais, turinčiais įtakos portfelio rizikingumui (Cibulskienė, Grigaliūnienė, 2007). S. Yitzhaki pristatė GMD modelį, kuriame rizikai matuoti naudojamas Gini's Means Difference rizikos matas (Yitzhaki, 2003). G. Fama ir K. French sukūrė trijų veiksnių modelį. Į CAPM modelį įtraukė įmonės dydžio ir vertės veiksnius, taip įvertinant riziką, kurią atspindi aktyvo turto klasė (Cibulskienė, Grigaliūnienė, 2007). H. Konno ir H. Yamazaki sukurtas MAD (angl. *Mean-Absolute Deviation*) modelis, kaip alternatyva H. Markowitz modeliui, pašalinant jo trūkumus (Konno, Yamazaki, 1991). M. Young pasiūlyto MiniMax modelio tikslas yra minimizuoti laukiamus maksimalius nuostolius, kurių yra tikimasi, ir maksimizuoti laukiamą minimalią gražą (Farias, Vieira, Santos, 2006). R. Rockafellar ir S. Uryasev pasiūlė sąlyginės rizikos vertės metodą (CVaR, angl. *Conditional Value-at-Risk*). Šio metodo pagrindinis principas yra minimalios sąlyginės rizikos vertės apskaičiavimas (Rockafellar, Uryasev, 2002). Toliau darbe nagrinėjama H. Markowitz modernaus portfelio teorija ir W. Sharpe kapitalinių aktyvų įkainojimo modelis bei daugiakriterių sprendimų priėmimo metodai, kuriuos galima pritaikyti vertybinių popierių investiciniam patrauklumui įvertinti.

### **1.3.1 H. Markowitz modernaus portfelio teorija**

H. Markowitz sukurtą ir pasiūlytą portfelio formavimo teoriją yra modernios portfelio teorijos pagrindas. Tai yra klasikinis finansinių instrumentų portfelio formavimo modelis. Naudojantis šiuo portfelio formavimo modeliu, investuotojas atsižvelgia į investicijų gražą ir riziką, taip formuojamas portfelis, kuriame siekiama maksimizuoti laukiamą pelningumą ir minimizuoti riziką (Rutkauskas, Žilinskij, 2010). Markowitz portfelio teorija remiasi taisykle, kuri apima diversifikaciją ir laukiamos gražos maksimizavimą. Galima teigti, kad yra portfelis su maksimalia laukiama graža ir minimalia rizika, tačiau ne visada maksimalią gražą turintis portfelis yra ir minimalios rizikos. Investuotojas, kuris nori didesnės gražos, privalo susitaikyti su didesne rizika, o norint mažesnės rizikos ir portfelio svyravimų, reikia „aukoti“ didesnę pelningumą. Portfelio



pelningumas yra matuojamas laukiamu pelningumu, dažniausiai tam yra naudojami praeities duomenys, kadangi įvertinti būsimą pelningumą yra gana sunku. Rizikai matuoti naudojamas standartinis nuokrypis arba dispersija. Siekiant apskaičiuoti portfelio laukiamą pelningumą, skaičiuojamas atskirų instrumentų planuojamų pelningumų svertinis vidurkis (Markowitz, 1952):

$$E = \sum_{i=1}^N x_i \mu_i ; \quad (1)$$

Čia:

$E$  – portfelio laukiamas pelningumas.

$x_i$  – instrumento  $i$  dalis portfelyje.

$\mu_i$  – instrumento  $i$  planuojamas pelningumas.

$N$  – instrumentų kiekis portfelyje.

Portfelio rizika apskaičiuojama įvertinant atskirų instrumentų riziką bei santykius tarp atskirų instrumentų (kovariaciją):

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M w_i w_j COV(R_i; R_j)} ; \quad (2)$$

Čia:

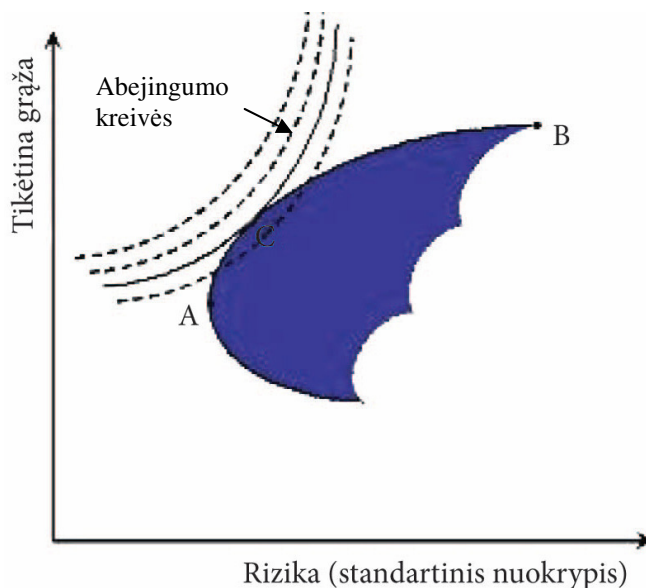
$COV(R_i; R_j)$  – instrumentų  $i$  ir  $j$  kovariacija;

$\sigma$  – portfelio rizika, standartinis nuokrypis;

H. Markowitz didelį dėmesį skyrė diversifikacijai. Diversifikacija leidžia pasiekti ne tik didelį laukiamą pelningumą, bet ir sumažinti riziką, lyginant su atskirais investavimo objektais. Siekiant įvertinti diversifikaciją H. Markowitz įtraukė koreliacijos ir kovariacijos sąvokas. Koreliacijos ir kovariacijos koeficientai parodo ryšį tarp dviejų dydžių. Vyraujantis ryšys tarp vertybinių popierių pelningumų neleidžia pilnai panaikinti rizikos. Didžioji dalis vertybinių popierių kainų juda rinkos kryptimi, todėl išlieka bendras ryšys tarp vertybinių popierių. Siekiant sumažinti portfelio riziką svarbu ne tik investuoti į skirtingus vertybinius popierius, bet reikia vengti ir investicijų į vertybinius popierius, tarp kurių yra kuo stipresnis ryšys. Investicijų išskaidymas, tarp vienos pramonės šakos įmonių, nėra tinkamas diversifikacijos tipas, lyginant su išskaidymu, tarp skirtingų pramonės šakų. Didesnė tikimybė, kad prastai seksis viename sektoriuje dirbančioms įmonėms, negu skirtinguose sektoriuose veikiančioms įmonėms (Markowitz, 1952).

H. Markowitz portfelio efektyvumą apibrėžia efektyvi portfelio aibė (žr. 3 pav.). Joje pateikiami visi galimi portfeliai, pagal tikėtiną gražą ir riziką. Kreivė AB apibrėžia efektyviają ribą, kurioje yra portfelio deriniai geresni už visus kitus derinius, kadangi prie esamo pelningumo duoda mažiausią riziką, o prie tam tikro rizikos lygio, duoda didžiausią pelningumą. Todėl priklausomai

nuo investuotojo tipo, ar jis yra neutralus rizikai, konservatyvus, agresyvus, jis pasirinks optimalų rizikos ir laukiamo pelningumo derinį (Markowitz, 1952).



**3 pav.** Efektyvioji portfelių riba ir optimalaus portfelio pasirinkimas

Šaltinis: A. V. Rutkauskas, G. Žilinskij, 2010

Pabrėžtina, kad H. Markowitz modelis nepateikia investuotojui optimalaus portfelio, jis tik apibrėžia efektyviąją ribą, kurioje visi pateikiami portfeliai yra optimalūs. Siekiant nustatyti optimalų planuojamo pelningumo ir rizikos santykį yra naudojamos abejingumo kreivės (Kancerevyčius, 2009). Abejingumo kreives būtų galima apibrėžti, kaip investuotojo gaunamą naudingumą, kuris priklauso nuo laukiamos grąžos ir rizikos santykio. Optimalus portfelis yra toks, kuris teikia investuotojui didžiausią naudingumą ir tada abejingumo kreivė liečiasi su efektyvia riba. Jeigu abejingumo kreivė kerta efektyviąją kreivę dviejose vietose, tai reiškia, kad portfelis neteikia didžiausio naudingumo investuotojui ir jis nėra optimalus. Taip pat jeigu abejingumo kreivė neliečia efektyviosios ribos, investicinis portfelis nėra optimalus (Rutkauskas, Žilinskij, 2010).

Norėdami praktiškai naudoti H. Markowitz portfelio teoriją, investuotojai susiduria su keletu apribojimų:

- H. Markowitz portfelio teorijos skaičiavimai atliekami naudojant praeities rezultatus. Taip suformuotas efektyvus portfelis rytoj gali būti jau neefektyvus. Informacija dažnai ir greitai keičiasi, viskas priklauso nuo įmonių veiklos rezultatų, investavimo aplinkos, rinkos dalyvių nuotaikos ir kitų veiksnių, turinčių įtakos finansinių priemonių rinkos kainoms ateityje (Valentinavičius, 2010).
- Laukiamas pelningumas, kuris moderniojoje portfelio teorijoje yra tapatinamas su vidutiniu pelningumu, nėra labiausiai tikėtina ar kitokia garantijos lygmenį turinti pelno reikšmė. Vidutinio pelningumo tikimybė gali pasirodyti mažai tikėtina (Rutkauskas, Valiulis, 2009).

- Ši portfelio teorija nenumato, kaip garantuoti norimą siekiamo pelno patikimumą. Tam reikia mokėti parinkti ne tik pelno vidurkio ir standartinio nuokrypio rodiklių pagrindu sudarinėjamus portfelius, tačiau ir bet kurio lygmens kvantilio ir rizikos pagrindu sudarinėjamus portfelius (Rutkauskas, Valiulis, 2009).

- Didėjant portfelio sudėčiai ženkliai didėja skaičiavimo apimtis, kadangi koreliacija tarp laukiamųjų aktyvų gražų yra apskaičiuojama pagal formulę  $\frac{n(n-1)}{2}$ . Tai apsunkina modelio panaudojimą praktiškai formuojant didelės apimties investicinius portfelius (Cibulskienė, Butkus, 2009).

*H. Markowitz portfelio efektyvumą vertina naudodamas praėjusių laikotarpių pelningumų vidurkį ir jų standartinę nuokrypį. Efektyvus portfelis yra formuojamas priklausomai nuo investuotojų poreikio rizikuoti ir jų norimo pelningumo. Taip pat svarbus H. Markowitz modelio aspektas yra diversifikacija. Vyraujantis ryšys tarp vertybinių popierių pelningumų neleidžia pilnai panaikinti rizikos, todėl svarbu yra išskaidyti investicinį portfelį siekiant sumažinti jo riziką. Nepaisant plataus šios teorijos naudojimo, ji turi ir trūkumų, kurie yra svarbūs formuojant investicinį portfelį. Praeities duomenų naudojimas pelningumui įvertinti ne visada atspindi ateities pelningumą. Taip pat didėjant investicinio portfelio sudėčiai, didėja ir skaičiavimų apimtis, kas apsunkina didelės apimties investicinio portfelio formavimą.*

### 1.3.2 Kapitalinių aktyvų kainodaros modelis

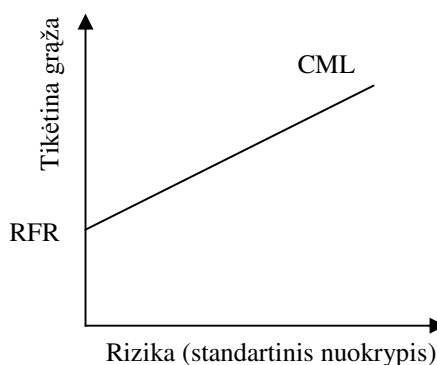
W. Sharpe (1964) kapitalinių aktyvų įkainojimo modelis žymi aktyvų įkainojimo teorijos gimimą. Praėjus daugiau nei keturiasdešimt metų, CAPM modelis vis dar yra plačiai naudojamas įmonių kapitalo kainos apskaičiavimui ar investicinio portfelio valdymui įvertinti (Fama, French, 2004).

Viena pagrindinių šios portfelio teorijos idėjų yra rizikos skirstymas į sisteminę ir nesisteminę. Sistemine rizika yra bendra rinkos rizika. Šio tipo rizika priklauso nuo bendrų rinkos nuotaikų, makroekonominių rodiklių. Nesisteminė rizika yra aktyvo rizika. Didinant aktyvų skaičių portfelyje galima ženkliai sumažinti nesisteminę riziką (Sakalauskas, 2003). Sistemine rizika yra žymima  $\beta$  (beta) koeficientu. Beta koeficientas įvertina, kaip kinta portfelio graža, lyginant su rinkos graža (pvz. akcijų indeksas). Sistemine rizika apskaičiuojama, kaip kovariacijos tarp investicinio portfelio ir indekso gražų, ir indekso gražų standartinio nuokrypio kvadrato santykis (Gencay, Selcuk, Whitcher, 2005).

$$\beta_i = \frac{Cov(r_{it}, r_{mt})}{\sigma_m^2}; \quad (3)$$

Mokslininkai (Citak, 2007; Chambers, Sezgin, Karaaslan, 2013) tyrinėdami beta koeficiento ryšį su akcijų pelningumu, nustatė, kad tarp jų egzistuoja reikšmingas ryšys, kurį galima išnaudoti priklausomai nuo rinkos nuotaikų ir ciklų. Tačiau kiti mokslininkai (Wang, Iorio, 2007; Wu, 2011) nenustatė beta koeficiento ryšio su akcijų pelningumu.

Bendra portfelio rizika yra matuojama standartiniu nuokrypiu ( $\sigma$ ). Sistemine ir bendra portfelio rizika yra svarbi vertinant kapitalo rinkos tiesės (angl. Capital Market Line – CML) ir vertybinių popierių rinkos tiesės (angl. Security Market Line – SML) pasvirimą, kuris yra svarbus sprendžiant optimalaus portfelio uždavinius (Cibulskienė, Grigaliūnienė, 2007). Investuotojas siekdamas kuo didesnės grąžos, turi prisiimti ir papildomą riziką. Investuotojas gali pasirinkti dviejų tipų portfelius: nerizikingų aktyvų portfelį arba rizikingų aktyvų portfelį, kuriame didėjant rizikai gaunama didesnė grąža (Sharpe, 1964).



**4 pav.** Kapitalo rinkos tiesė

Šaltinis: sudaryta autoriaus, pagal W. F. Sharpe 1964

Kapitalo rinkos tiesės pasvirimą parodo Sharpe rodiklis, kuris yra apskaičiuojamas (Cibulskienė, Grigaliūnienė, 2007):

$$SR = \frac{E(r_m) - r_f}{\sigma_m}; \quad (4)$$

Sharpe rodiklio principas yra parodyti investavimo strategijos ar investuotojo įgūdžių naudą (Bailey, Prado, 2012). Sharpe rodiklis parodo, kiek grąžos vienetų tenka vienam rizikos vienetui (Jasienė, Kočiūnaitė, 2007). Šis rodiklis padeda įvertinti, ar investicijų grąžą lemia priimami sprendimai ir strategija, ar tik prisiimama papildoma rizika (Gavrilova, 2011).

Kai rinkoje yra nerizikingo skolinimosi ir skolinimo galimybė, investuotojai pasinaudodami kapitalo rinkos teorija gali nustatyti efektyviają portfelį aibę. Kapitalo rinkos tiesė leidžia įvertinti rizikos ir pelningumo derinius, kurie atsiranda dėl nerizikingo skolinimosi (Risk free rate – RFR) ir skolinimo (Rutkauskas, Žilinskij, 2010).

Apibendrinus įvairių mokslininkų darbus (Sharpe, 1964, Fama, French, 2004, Cibulskienė, Grigaliūnienė, 2007, Dubinskas 2009, Valentinavičius 2010), galima išskirti šias pagrindines CAPM modelio prielaidas:

- Visi investuotojai turi vienodus lūkesčius dėl laukiamos grąžos ir rizikos santykio.
- Neribotas skolinimasis ir skolinimas už nerizikingą palūkanų normą.
- Nėra atsižvelgiama į mokesčius ir operacijų išlaidas.
- Investicinio sprendimo priėmimui skiriamas vienodas laiko tarpas.
- Investicijos vertinamos pagal laukiamą grąžą ir riziką.
- Investuotojai analizuoja vertybinius popierius ir jų požiūris į pasaulio ekonomiką yra vienodas.

Nepaisant plataus CAPM modelio naudojimo tyrimuose ir mokymuose, šis modelis nepasižymi sėkme atliekant empirinius tyrimus (Fama, French, 2004). CAPM modelis taip pat negali paaiškinti tokių rinkos anomalijų kaip B/M (angl. book to market) ir momentumas (angl. momentum) (Lewellen, Nagel, 2006). Momentumas – tai strategija, kai perkamos akcijos, kurių kaina praeityje kilo ir parduodamos akcijos, kurių kaina praeityje mažėjo (Jegadeesh, Titman, 1993). Esant dideliam rinkos kintamumui, CAPM modelio naudojimas optimalaus portfelio formavimui yra netikslingas. Šie modeliai gali sėkmingai veikti tik stabilios rinkos sąlygomis (Dubinskas, 2009).

*Kapitalinių aktyvų kainodaros modelyje taip pat vidutiniam pelningumui ir portfelio rizikai matuoti naudojami istoriniai duomenys. Tačiau investicijos yra vertinamos pagal laukiamą grąžą ir riziką. Laukiama grąža priklauso nuo indekso pelningumo, nerizikingos palūkanų normos ir aktyvo beta koeficiento. Papildomai įvertinti sisteminę riziką CAPM modelyje yra apskaičiuojamas beta koeficientas, kuris leidžia įvertinti, kaip kinta investicinio portfelio grąža, lyginant su rinkos grąža. W. Sharpe pasiūlytas Sharpe rodiklis leidžia įvertinti kokia papildoma grąža tenka vienam bendrosios rizikos vienetui. Kuo šis rodiklis didesnis, tuo didesnė grąža tenka vienam rizikos vienetui. CAPM modelis, nepaisant Markowitz modelio prielaidų, įvertina ir skolinimosi bei skolinimo galimybę už atitinkamą palūkanų normą. Šis modelis nepaaiškina rinkos anomalijų, taip pat nepasižymi sėkme atliekant empirinius tyrimus, todėl į tai tikslinga atsižvelgti formuojant investicinį portfelį ir vertinant veiklos rezultatus.*

#### **1.4 Daugiakriterių sprendimų priėmimo metodai**

Aptartose portfelio formavimo teorijose naudojamos dvi pagrindinės charakteristikos – laukiamas pelningumas ir rizika. Abi jos dažniausiai apskaičiuojamos remiantis istoriniais duomenimis. H. Markowitz laukiamam pelningumui apskaičiuoti naudoja aritmetinį grąžos vidurkį, o rizika apskaičiuojama naudojant praėjusių laikotarpių grąžų standartinius nuokrypius ir

dispersijas. W. F. Sharpe rizikai įvertinti papildomai panaudojo indekso pelningumą (Markowitz, 1952; Bikas, Laurinavičius, 2009; Rutkauskas, Žilinskij, 2010). Kiti autoriai vietoje dispersijos, rizikai matuoti naudoja kitokius vertinimo metodus: VaR (Value at Risk), CVaR (Conditional Value at Risk), GMD (Gini's Mean Difference), MAD (Mean Absolute Deviation) ir kt. (Michalowski, Ogryczak, 1998; Kabašinskas, 2007; Gluzicka, 2010; Rupeika-Apoga, Nedoviss, 2013). Daugelis šių metodų remiasi akcijos kainos kitimu ir neįvertina investuotojams svarbių fundamentalių ir kitų rodiklių. Atsižvelgiant į šį trūkumą, patartina naudoti daugiakriterius metodus (Tamošiūnienė *et al.* 2006). Daugiakriterių sprendimų priėmimo metodas (angl. Multiple criteria decision making, MCDM) yra taikomas sudėtiniais sprendimams sudaryti, kai yra naudojama gana daug įvairių veiksnių ir rodiklių (Antuchevičienė, Zakarevičius, Zavadskas, 2011).

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

Mokslininkai siūlo įvairių MADM metodų: COPRAS (COMplex PROportional Assessment), TOPSIS (the Technique for the Order Preference by Similarity to Ideal Solution), VIKOR (serbiškai: VIsekriterijumska optimizacija I KOMPromisno Resenje), SAW (Simple Additive Weighting), AHP (Analytic Hierarchy Process), ELECTRE, DEA (Data Envelopment Analysis), WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment), MULTIMOORA (Multiple Objective Optimisation on the basis of Ratio Analysis plus Full Multiplicative Form) (Antuchevičienė, Zakarevičius, Zavadskas, 2011; Liou, Tzeng, 2012; Podvezko, 2011, Antuchevičienė, Sapauskas, Turskis, Zavadskas, 2013). Kiekvienas iš šių metodų yra savotiškas ir pasižymi jam būdingu vertinimo procesu (Stankevičienė, Bernatavičienė, 2012). V. Podvezko (2011) lygindamas SAW ir COPRAS metodus nustatė, kad COPRAS metodas leidžia tiksliau įvertinti skaičiavimų rezultatus. Lyginant COPRAS, TOPSIS ir VIKOR metodus, COPRAS ir TOPSIS metodus galima laikyti vienodais, vertinant pagal tą pačią tikimybę, remiantis J. Antuchevičienės, A. Zakarevičiaus, E. K. Zavadsko (2011) daugiakriterio vertinimo rezultatais. A. Tupėnaitė (2010) siūlo naudoti santykių sumavimo (ARAS) metodą. Anot jos: „Šis metodas padeda nustatyti nagrinėjamų atnaujinimo alternatyvų efektyvumą lyginant su optimalia alternatyva, kurios parametrus nustato pats vertintojas. Tokiu būdu išrenkama geriausiai suinteresuotos grupės poreikius tenkinanti alternatyva“.

H. Markowitz (1952) vidurkio-dispersijos modelį galima taip pat priskirti prie MODM metodų. Šiame modelyje siekiama dviejų tikslų – maksimizuoti pelningumą ir minimizuoti riziką. Kai kurie mokslininkai siūlo modelius, kuriuos sudaro iki 12 tikslų, tačiau optimaliausia yra naudoti 2 ar 3 tikslus turinčius modelius. Naudojant 2 ar 3 tikslus, portfelio optimizavimas tampa ne toks sudėtingas. Taip pat efektyvioji portfelių riba gali būti pavaizduota grafiškai, dvimatėje arba trimatėje erdvėje. Esant daugiau tikslų yra sudėtinga nustatyti ir pavaizduoti efektyviają portfelių ribą. Taigi portfeliui optimizuoti parankiausia yra naudoti dviejų arba trijų tikslų metodus, o įvairius fundamentalius ir kitus rodiklius galima integruoti į vieną įvertį, naudojant MADM metodus (Žilinskij, 2012).

Vienas svarbiausių daugiakriterinės analizės etapų – kriterijų reikšmių ir reikšmingumų nustatymas. Naudojantis rekomendacijomis, kainynais, normatyvais, žinynais, nagrinėjamais projektais, kitais informacijos šaltiniais apskaičiuojamos kiekybinių kriterijų reikšmės. Kokybinių kriterijų reikšmės dažniausiai nustatomos ekspertiniais metodais (Zavadskas, Simanauskas, Kaklauskas, 1999). Vertinant kriterijų svorius mokslininkai naudoja skirtingus vertinimo metodus. G. Žilinskij (2012) kriterijų svorius apskaičiuoja naudodamas trijų praėjusių metų svorių vidurkius, kurie yra apskaičiuojami naudojantis akcijos patrauklumo ir akcijos gražos koreliacija. J. Stankevičienė, A. Bernatavičienė (2012), L. Tupėnaitė (2010), S. Sėrikovienė (2013) kriterijų reikšmingumui nustatyti atlikinėjo ekspertų apklausas. E. Zavadskas, L. Simanauskas, A. Kaklauskas (1999) kriterijų reikšmingumą įvertina, kiekybinius kriterijus išreiškus sumine pinigine išraiška.

*Daugiakriterius sprendimų priėmimo metodus galima panaudoti investicinio portfelio patrauklumui nustatyti. Šie metodai leidžia, daugelį skirtingų fundamentalių, techninės analizės rodiklių ar įvairių kitų veiksnių, įvertinti kaip vieną kriterijų, kuris parodo pasirinkto aktyvo patrauklumą. Mokslininkai siūlo daug įvairių metodų, skirtų įvertinti aktyvo patrauklumą. Kiekvienas iš šių metodų pasižymi, jam būdingomis patrauklumo vertinimo savybėmis. Taigi, metodų pasirinkimas yra gana didelis, tačiau šio darbo tikslas nėra atrinkti tinkamiausią metodą, akcijų investiciniam patrauklumui nustatyti. Todėl, akcijų investiciniam patrauklumui įvertinti bus naudojamas Lietuvos mokslininkų pasiūlytas COPRAS metodas.*

### **1.5 Diversifikacijos svarba priimant investavimo sprendimus**

Investicinio portfelio diversifikavimo problema tampa aktuali nepastoviais ekonomikos vystymosi laikotarpiais, kai kapitalo rinkose vyrauja didelis nepastovumas ar „meškų“ rinka. Kai investicijų rinkose vyrauja teigiamos nuotaikos ir jos auga, nėra sudėtinga uždirbti pelno ir nepatirti nuostolių. Tačiau prasidėjus „meškų“ rinkai yra sudėtinga išvengti nuostolių (Žilinskij, 2012). Dar

1952 m. H. Markowitz pabrėžė diversifikacijos privalumus, siūlydamas investicinį portfelį išskaidyti į keletą aktyvų, siekiant išskaidyti portfelio riziką, stipriai nemažinant pelningumo. Diversifikacija, tarp skirtingų sektorių, leidžia išvengti skirtingų pramonės sektorių ciklinių svyravimų, taip sumažinant portfelio riziką, lyginant su investavimu į vieno sektoriaus įmones.

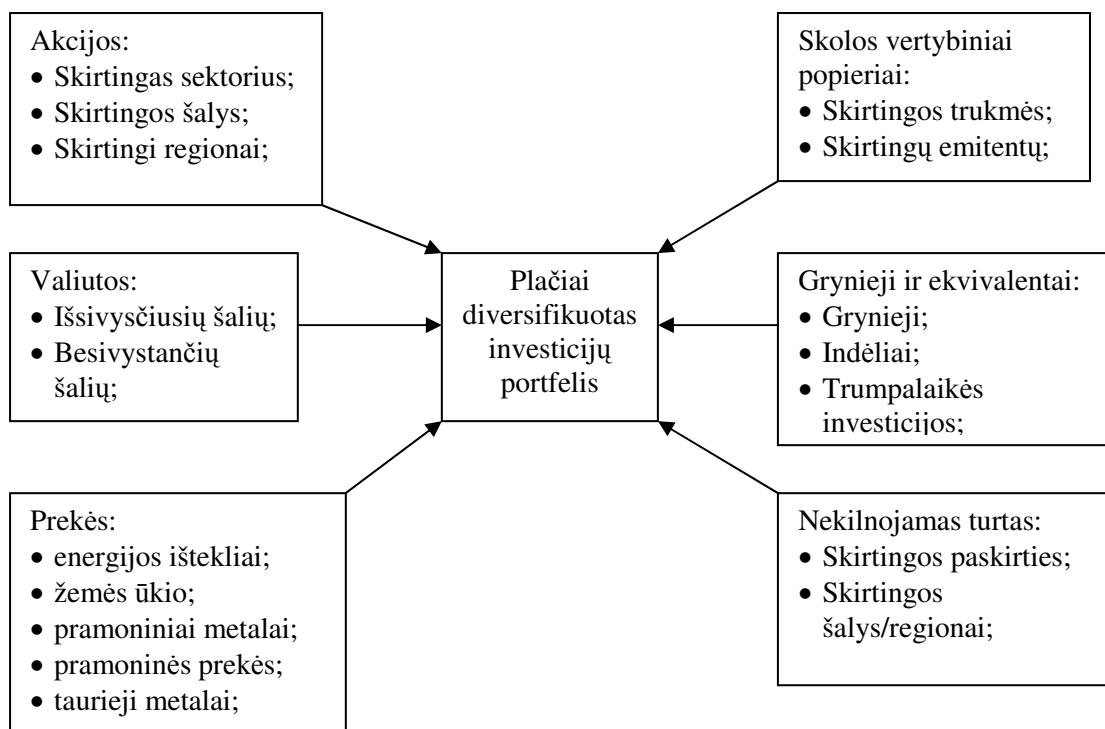
Diversifikacija galima apibrėžti, kaip portfelio sudarymą iš įvairių aktyvų, siekiant įgyvendinti savo investicinius tikslus. Tikslai priklauso nuo investuotojo lūkesčių ir poreikių, vertinant laukiamą grąžą ir riziką (Valentinavičius, 2010).

Išskaidyti investicinį portfelį galima keletu būdų. Pirmiausia, H. Markowitz pasiūlytas, išskaidymas tarp sektorių. Šis diversifikacijos būdas yra vienas iš populiariausių ir paprasčiausių, kadangi galima investicijas išskaidyti vienoje rinkoje. Mokslininkai investicijų diversifikaciją nagrinėja ne tik tarp atskirų akcijų, tačiau ir tarp akcijų indeksų ar sektorių indeksų (Mohamad, Hassan, Sori, 2006, Goetzmann, Kumar, 2008, Nanda, Mahanty, Tiwari, 2010). Mokslininkai, nagrinėdami investicijų diversifikaciją tarptautiniame portfelyje, siūlo atkreipti dėmesį į koreliaciją tarp įvairių šalių rinkų. Investuotojas formuodamas tarptautinį portfelį turi žinoti, kurių šalių rinkos juda viena kryptimi, kurios rinkos juda priešingomis kryptimis ar išviso neturi bendro ryšio (Agati, 2007). J. Driessen ir L. Laeven (2007) analizuodami diversifikaciją tarp skirtingų šalių nustatė, kad tarptautinis portfelio išskaidymas yra naudingas vietiniams investuotojams tiek išsivysčiusiose šalyse, tiek besivystančiose šalyse. Tačiau didesnė diversifikacijos nauda yra besivystančiose šalyse, lyginant su išsivysčiusiomis šalimis.

Išskaidžius investicijas tarptautiniu mastu ir pagal skirtingus pramonės sektorius, investicijos, į vieną turto klasę, neužtikrina pakankamos portfelio diversifikacijos. Mokslininkai siūlo nuosavybės vertybinius popierius derinti su skolos vertybiniais popieriais, taip gaunant norimą pelningumo ir rizikos santykį (Hui, Kurniawan, Mak, Shiesh, 2006). Akcijų ir obligacijų derinimas praktikoje yra labai paplitęs. Šios turto klasės investuotojams yra žinomos ir puikiai suprantamos. Plėtojantis išvestinių instrumentų, biržoje prekiaujamų fondų rinkoms, atsirado palankesnės galimybės investuoti į prekių, žaliavų rinkas, taip jas įtraukiant į investicinius portfelius (Žilinskij, 2012). Siekiant kuo labiau išskaidyti investicinį portfelį ir sumažinti jo svyravimus nepalankiu metu, mokslininkai nagrinėja ir nekilnojamo turto įtraukimą į diversifikuotą portfelį. Nekilnojamo turto investiciniai fondai pasižymi didesniu pelningumu nei obligacijos. Taip pat nekilnojamo turto fondai pasižymi maža koreliacija su obligacijomis ir grynaisiais pinigais. (Bivainis, Volodzkienė, 2008, Bikas, Laurinavičius, 2009). Vis dažniau investuotojai į portfelį įtraukia prekes, žaliavas, tauriuosius metalus. Į šiuos produktus investuoti galima tiesiogiai ir netiesiogiai. Tiesioginis investavimas yra gana brangus, kadangi tada prekė yra įsigyjama ir reikia galvoti kaip ją pristatyti, sandėliuoti, saugoti. Dažnai tai kainuoja daug laiko ir pinigų. Investuotojai investuodami į prekes, žaliavas, tauriuosius metalus, naudoja išvestinius instrumentus ar biržoje prekiaujamus fondus. Jie



pasižymi didesniu likvidumu (Egelkraut, Woodard, Garcia, Pennings, 2005, Idzorek, 2005, Tang, Xiong, 2012). Kai kurie mokslininkai nagrinėja ir galimybę įtraukti meno kūriniai į investicinį portfelį, siekiant jį diversifikuoti. Toks investicijų išskaidymo būdas gali suteikti ne tik naudos, bet ir malonumą (Jurevičienė, Savičenko, 2012, Raškinis, Zigmantienė, 2008).



**5 pav.** Plačiai diversifikuotą portfelį galintys sudaryti aktyvai  
Šaltinis: sudaryta autoriaus, pagal G. Žilinskij, 2012

Investuotojai turi didelį pasirinkimą tarp aktyvų, kuriuos galima įtraukti į plačiai diversifikuotą investicijų portfelį. Didesnis aktyvų pasirinkimas sukuria prielaidas geresnei portfelio diversifikacijai (Žilinskij, 2012). Diversifikacija sumažina riziką, bet jos nepanaikina. Kiekvienas aktyvas, parinktas į investicinį portfelį, pasižymi savo rizika. Taip pat juos veikia ir rinkos rizika, kuri yra bendra daugeliui aktyvų. Diversifikuojant investicinį portfelį, aktyvų riziką galima panaikinti, tačiau bendra rinkos rizika neišnyksta (Cibulskienė, Butkus, 2009). Siekiant gauti didžiausią diversifikacijos naudą, nėra būtina investuoti į daug aktyvų. Daugelis mokslininkų apibrėžia, kad diversifikacijos nauda išsenka kai yra pasiekama 10 – 20 aktyvų riba (Statman, 1987, Sarreal 2009). Vėlesniame darbe Statman (2004) teigia, kad norint patirti diversifikacijos naudą, reikia investicinį portfelį formuoti bent iš 300 įmonių.

*Investicinio portfelio išskaidymas leidžia sumažinti portfelio riziką ir svyravimus. Diversifikacijos nauda buvo aptarta dar 1952 m., kai H. Markowitz pasiūlė išskaidyti investicijas tarp sektorių, siekiant sumažinti portfelio riziką. Vėliau mokslininkai analizuodami diversifikacijos naudą įtraukė vis daugiau turto klasių, tokių kaip: obligacijos, nekilnojamasis turtas, meno kūriniai. Plėtojantis išvestinių instrumentų rinkai, atsirado galimybė į investicinį portfelį įtraukti ir prekes,*

žaliavas, tauriuosius metalus. Realus šių turto klasių įsigijimas kainuoja gana brangiai, kadangi turi būti įvertinama transportavimo, saugojimo ir kitos išlaidos. Išvestinių instrumentų ir biržoje prekiaujamų fondų atsiradimas leidžia investuotojams investuoti į šias turto klases mažomis sumomis. Toks platus investicijų išskaidymas sumažina riziką, tačiau jos nepanaikina.

## 1.6 Vertybinių popierių patrauklumo kriterijai

Vertybinių popierių analizė apima investicijų fundamentaliąją ir techninę analizę, kurių svarbiausias tikslas – investicijų rinkoje svyruojančių kainų ir paklausos prognozė, padedanti išskirti jos pokyčius lemiančius veiksnius. Fundamentalioji analizė daugiausia dėmesio kreipia į ilgesnį laikotarpį ir fundamentaliuosius veiksnius, tokius kaip: mikroekonominius, makroekonominius ir specifinius emitento veiksnius (Valentinavičius, 2010). Fundamentalios analizė rodikliai leidžia įvertinti, kaip efektyviai veikia įmonė, kurios akcijas planuojama įtraukti į portfelį, kaip intensyviai plečia veiklos apimtį, ar daug turi skolų (Žilinskij, 2012). Analizuojant akcijų investicinį patrauklumą, bus remiamasi fundamentalios analizės kriterijais. Investicinis patrauklumas yra konkretaus investuotojo požiūris į investuojamą objektą. Jis dažnai skiriasi priklausomai nuo investuotojų tipų ir poreikių (Geižutienė, Sūdžius, 2010). Mokslininkų siūlomi kriterijai, akcijų patrauklumui nustatyti, pateikiami 1 lentelėje.

1 lentelė

### Kriterijai akcijų patrauklumui nustatyti

Šaltinis	Siūlomi taikyti kriterijai (rodikliai)
Huang, Chang, Cheng, Chang 2012	<b>Santykiniai rodikliai.</b> Akcijos kainos ir pelno, tenkančio akcijai, santykis (P/E), akcijos kainos ir buhalterinės vertės santykis (P/B), akcijos kainos ir pardavimų (P/S). <b>Pelningumo rodikliai.</b> Nuosavo kapitalo grąža (ROE), turto grąža (ROA), veiklos pelningumas (OPM), grynasis pelningumas (NPM). <b>Finansinio sverto rodikliai.</b> Įsipareigojimų ir nuosavo kapitalo santykis (D/E). <b>Likvidumo rodikliai.</b> Pinigų srautų rodiklis (CF), bendrasis likvidumas (CR), skubus likvidumas (QR). <b>Efektyvumo rodikliai.</b> Atsargų apyvartumas (ITR), gautų sumų apyvartumas (RTR). <b>Augimo rodikliai.</b> Veiklos pelno augimas (OIG), grynojo pelno augimas (NIG).
Person, Harvey 1998	Pelno, tenkančio akcijai, ir akcijos kainos santykis (E/P), akcijos kainos ir pinigų srautų santykis (P/CF), akcijos kainos ir buhalterinės vertės santykis (P/B), dividendų pajamingumas, nepastovumas, momentumas, trijų mėn. bendrojo vidaus produkto ir OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) šalių trijų mėn. bendrojo vidaus produkto santykis, infliacijos ir OECD šalių infliacijos santykis, šalių kredito reitingai.
Kheradyar, Ibrahim 2011	Dividendų pajamingumas (DY), akcijos pelningumas (EY), buhalterinės vertės ir rinkos vertės santykis (B/M).
Geižutienė, Sūdžius 2010	Bendrojo trumpalaikio mokumo koeficientas, greitojo trumpalaikio mokumo koeficientas, bendrasis skolos koeficientas, bendrasis pardavimo pelningumas, grynasis pardavimo pelningumas, grynasis turto pelningumas, grynasis nuosavo kapitalo pelningumas, pardavimo savikainos lygis, atsargų apyvartumas, apyvartinio kapitalo manevringumo koeficientas.
Goncharuk, Karavan 2013	Likvidumo rodikliai, finansinio stabilumo rodikliai, pelningumo rodikliai, verslo aktyvumo rodikliai (perėmimai).

Žilinskij 2012	<p><b>Veiklos efektyvumo rodikliai.</b> Veiklos pelningumas, grynasis pelningumas, veiklos sąnaudų ir apyvartos santykio pokytis, turto apyvartumo pokytis, vidutinio nuosavo kapitalo gražos pokytis.</p> <p><b>Augimo rodikliai.</b> Įmonės apyvartos augimas, EBITDA pokytis, turto pokytis.</p> <p><b>Rizikos ir likvidumo rodikliai.</b> Skolų ir nuosavo kapitalo santykis, bendrasis likvidumas, akcijos kainos pokyčio standartinis nuokrypis, akcijų apyvartos pokytis.</p> <p><b>Gražos rodikliai.</b> Akcijų kainos pokytis, dividendinis pajamingumas.</p> <p><b>Mišrūs akcijos kainos pagrįstumo kriterijai.</b> Veiklos pinigų srauto ir įmonės vertės santykis, akcijos kainos ir buhalterinės vertės santykis, akcijos kainos ir pelno akcijai santykis, akcijos kainos pokyčio ir apyvartos pokyčio skirtumas.</p>
FMĮ Orion Securities 2012	<p><b>Pelningumo rodikliai.</b> EBITDA marža, pajamų augimas, EBT marža.</p> <p><b>Likvidumo rodikliai.</b> Einamasis ir kritinis likvidumas.</p> <p><b>Skolos rodikliai.</b> Nuosavo kapitalo ir turto santykis.</p> <p><b>Gražos rodikliai.</b> Nuosavybės graža, turto graža, kuriuos skaičiuojant naudojamas pelnas prieš apmokestinimą.</p> <p>Įmonės vertės indikatoriai.</p>

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Mokslininkai siūlo gana skirtingus kriterijus investicijų patrauklumui vertinti. Šiuos kriterijus galima būtų suskirstyti į fundamentalius, techninius ir mišrius. Vertinant investicijų patrauklumą dauguma mokslininkų naudoja mikroekonominis ir specifinius emitento veiksnis, bet mažai analizuoja makroekonominis veiksnis. Nors fundamentalioji analizė yra neatsiejama nuo visos ekonomikos analizės, kuri apima tokius svarbius klausimus kaip: politikos stabilumas, valiutos kurso rizika, užsienio valiutų rezervai, suvaržymų praktika, užsienio skola, prekybos balansas, infliacija, palūkanų norma, mokesčiai, vyriausybės politika, vidaus taupymas, infrastruktūra, biudžeto deficitas, užimtumas, pramonės gamybos indeksas (Valentinavičius, 2010). Tai daug laiko ir žinių reikalaujantis analizės būdas, kuris ne visada atperka įdėtas pastangas. Tai parodo investicinio banko „Baer Sterns“ pavyzdys. Šis bankas įvertindavo ekonominę situaciją 50 šalių, tada analizuodavo 300-400 atrinktų akcijų, iš kurių formuodavo investicinį portfelį. 2008 m. šis bankas buvo pusvelčiui parduotas JPMorgan Chase bankui (Kancerevyčius, 2009).

Dažnai fundamentali analizė yra tapatinama su vertės investavimo principais. Vertės investuotojai naudoja fundamentaliąją analizę siekdami įsigyti geras bendroves su nuolaida. Vertės investavimo pradininkais laikomi yra Benjamin Graham ir David L. Dodd. Jų parašyta knyga „Security Analysis“ yra vadinama „vertės investuotojų biblija“. Kaip šios knygos leidime teigia S. A. Klarman: „vertės investavimas yra toks pat, kaip ir B. Graham ir D. L. Dodd laikais, tai praktika, kai yra perkami vertybiniai popieriai ar kitoks turtas už mažiau nei jis iš tikro yra vertas“. Anot B. Graham ir D. L. Dodd investavimas į paprastas akcijas remiasi triguba koncepcija: patikima ir nusistovėjusi dividendų graža, stabilus ir atitinkamas pelningumas, patenkinama materialaus turto padėtis. Šiems trims faktoriams įvertinti analizuojama įmonės dividendų mokėjimo istorija, pelno (nuostolių) ataskaita, balansas.

Kiekvienos bendrovės pagrindinis tikslas yra mokėti dividendus savininkams. Sėkminga bendrovė yra tokia, kuri gali reguliariai mokėti dividendus ir priklausomai nuo situacijos laikui

bėgant didinti išmokamus dividendus. Kadangi investavimo idėja artimai susijusi su patikimų pajamų sąvoka, tai iš to išplaukia, kad investavimas į paprastas akcijas bus susijęs su stabiliai mokamais dividendais. Taigi akcijos kainą daugiausiai lems mokamų dividendų dydis. Dėl to kyla tam tikras paradoksas, susijęs su akcijos kaina. Mokant vis didesnius dividendus kyla akcijos kaina, kuo didesni dividendai yra mokami naudojant įmonės pelną ir rezervus, tuo brangiau yra vertinamas likęs turtas. Taigi įmonės vertė kyla, mažinant įmonės vertę (Graham, Dodd, 2008).

Vertybinių popierių analizė negali padėti nustatyti „tikrosios“ vertybinių popierių vertės. Praktiškai tai yra labai sudėtingas uždavinys, kadangi rinka yra labiau panaši į „balsavimo“ mašiną nei į „svėrimo“ mašiną. Rinka reaguoja į informaciją ne tiesiogiai, o per pirkėjus ir pardavėjus, kuriems nauja informacija daro poveikį. Siekiant įvertinti įmonės gaunamą pelną, svarbu atkreipti dėmesį į gaunamo pelno stabilumą. Pelnas turi būti nuosaikiai stabilus, nepriklausomai nuo didesnių svyravimų per ilgą laikotarpį. Vidutinio pelno ir akcijos kainos santykis turi būti patenkinamo dydžio. Finansinė įmonės struktūra turi būti pakankamai konservatyvi, taip pat stipri darbinio kapitalo dalis (Graham, Dodd, 2008).

Įmonės balanso ataskaitos analizė parodo, kiek kapitalo yra investuota į verslą, kokia yra kapitalo struktūra, gaunamo pelno pagrįstumą, suteikia pagrindą pajamų šaltinių analizei. Labiau naudingas balanso ataskaitos analizės rezultatas yra įmonės finansinio silpnumo nustatymas, kuris sumažina investicijų patrauklumą. Analizuojant įmonės balansą, įvertinama jos buhalterinė vertė, trumpalaikio turto vertė, grynųjų pinigų vertė, likvidacinė vertė. Akcijos buhalterinė vertė yra materialaus turto vertė. Akcijos trumpalaikio turto vertė yra ne ką svarbesnė už buhalterinę vertę. Trumpalaikio turto vertė yra griežtesnis likvidacinės vertės indeksas. Likvidacinė įmonės vertė parodo, kiek investuotojai atgautų lėšų nusprendus likviduoti įmonę. Fenomenas, kai akcijos yra parduodamos žemiau likvidacinės vertės, yra fundamentaliai nelogiškas. Tai gali lemti pati rinka, įmonės valdymo politika arba akcininkų požiūris į įmonės turtą. Atsargūs vertybinių popierių pirkėjai kruopščiai nagrinėja balanso ataskaitas, siekiant įvertinti grynųjų pinigų kiekį, trumpalaikio turto ir trumpalaikių įsipareigojimų struktūrą ar yra įsipareigojimų, kurie artėja link įvykdymo dienos ir gali sukelti veiklos finansavimo problemų (Graham, Dodd, 2008).

Vertės investavimo principai ir šiais laikais sulaukia mokslininkų dėmesio, kurie patvirtina šios investavimo strategijos privalumus. Samuel Xin Liang (2013) analizuodamas Japonijos akcijų rinką naudojo akcijos buhalterinės vertės ir akcijos kainos santykį, dividendų pajamingumo, akcijos kainos ir akcijai tenkančio pelno santykio, pinigų srautų ir akcijos kainos santykio strategijas. Investavus 1 dolerį 1980 m., šių strategijų dėka 2011 m. investuotojas būtų atgavęs atitinkamai 115,98 \$, 81,88 \$, 433,86 \$ 281,49 \$. Kai tuo tarpu akcijos rinka 1 dolerį būtų pavertusi 2,76 dolerio. S. Kelly, J. McClean, R. McNamara (2008) analizuodami akcijos kainos ir pelno, tenkančio akcijai, santykį nustatė, kad 1998-2006 m. investuojant į įmones su žemu P/E rodikliu, buvo

pasiekta didesnė grąža nei investuojant į įmones su didesniais P/E rodikliais. K. Anderson ir C. Brooks (2006) atlikta analizė parodė, kad kelerių metų pelno vidurkio naudojimas apskaičiuojant P/E santykį, leidžia geriau numatyti grąžą nei paprastas P/E rodiklis, kuriame naudojamas vienerių metų pelnas. Geriausiai numatoma grąža, kai naudojamas aštuonerių metų pelno vidurkis. Y. Xiao ir G. Arnold (2008) tikrino B. Graham pasiūlyto grynojo trumpalaikio turto ir rinkos vertės santykinio rodiklio panaudojimo, investiciniam portfeliui formuoti, strategiją. Atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad naudojantis šiuo rodikliu buvo pasiekta beveik dvigubai didesnė grąža nei rinkos, o sisteminė rizika kito tarp 0,5 ir 0,6. Sudarytas investicinis portfelis pasižymėjo didesniu standartiniu nuokrypiu, nei rinka. Kadangi investicinis portfelis yra sudarytas iš mažo įmonių skaičiaus, tai galima tikėtis, kad šių įmonių kintamumas (angl. volatility) bus didesnis. M. Omran (2004) nagrinėdamas linijinius modelius, nustatė, kad nuosavo kapitalo grąža yra vienintelis svarbus faktorius lemiantis akcijų grąžą. I. Kucko (2007) nagrinėjo investicinio portfelio formavimo galimybes Vilniaus vertybinių popierių biržoje. Tyrimo akcijos buvo klasifikuojamos į vertės ir augimo akcijas. O akcijų skirstymas buvo grindžiamas akcijos kainos ir buhalterinės vertės santykinio rodikliu. Tyrimo metu nustatyta, kad 2003 – 2006 m. mažos kapitalizacijos augimo akcijų portfelis suteikė didžiausią grąžą. Tai galima paaiškinti tuo, kad nagrinėjamu periodu Lietuvos ekonomika augo gana sparčiai ir ekonomikos augimo periodu didžiausią grąžą gali suteikti ir augimo akcijos. Tačiau tai negarantuoja, kad ateityje augimo akcijos suteiks didesnę grąžą nei vertės akcijos.

2 lentelė

**Vertės investuotojų investicijų rezultatai**

Investuotojas	Investavimo trukmė metais	Metinis geometrinis investicijų prieaugis, %	Metinis lyginamojo indekso prieaugis, %
W. J. Schlossas	28	21,3	8,4
„Tweedy, Browne“ Inc.	16	20	7
„Buffet Partnership“ Ltd.	13	29,5	7,4
„Sequoia Fund“ Inc.	14	18,2	10
Charlesas Mungeris	14	19,8	5
„Pacific Partners“ Ltd.	19	32,9	7,8
„Perlmet Investment“	11	23	7

Šaltinis: Sudaryta autoriaus, pagal Investuok Nr. 5 (63), 34 p. (A. Balaišis)

Vertės investavimo privalumus išskiria ne tik mokslininkai. Analizuojant vertės investuotojų pasiektus rezultatus matyti, kad jie investuodami per daugelį metų sugeba ženkliai aplenkti rinką (žr. 2 lentelę). Kolumbijos universiteto profesoriaus J. Greenblatt sudarytas vertės indeksas taip pat lenkia rinką. 20 metų vidutinė S&P500 indekso grąža yra 9,1 proc., 20 metų vidutinė S&P500 Equal Weighted indekso grąža yra 11,8 proc., FTSE 1000 Fundamentally Weighted indekso vidutinė grąža yra 12,2 proc., o J. Greenblatt verte grįsto indekso vidutinė grąža yra 16,1 proc. Iš 2

lentelėje pateiktų rezultatų matyti, kad vertės investavimo propaguotojai pasiekia tris ar net keturis kartus didesnę pelningumą nei lyginamojo indekso.

Svarbu yra įvertinti ne tik rezultatus, kokius pasiekė žymūs vertės investuotojai, tačiau ir kaip tai buvo padaryta. Kiekvienas investuotojas turi savo strategiją ir principus, kuriais remiasi vertindami įmones.

Walter Schloss buvo B. Graham mokinys, kuris nesistengdavo numatyti įmonių perspektyvų, jų rezultatus vertindavo šiandienos situacija. Pagrindiniai aspektai buvo įmonės balansas ir įsipareigojimai. Jo nuomone pelnas gali greitai pasikeisti, tačiau įmonės turto vertė greitai nesikeičia. Vertindamas įmonės turtą, jis laikėsi svarbios sąlygos – įmonės skola negali būti didesnė už įmonės turtą. W. Schloss pasižymėjo kantrybe ir taupumu. Norėdamas įsigyti ar parduoti bendrovės akcijas, galėdavo laukti keletą metų. Taip pat jis siūlo atsižvelgti ir į istorines akcijų kainas, vertinant ar akcijos kaina galėjo kada nors kainuoti mažiau ar daugiau nei kainuoja dabar. W. Schloss išskaidydamas riziką investuodavo į 50 – 70 įmonių vienu metu (Zabarauskienė, 2013).

Charles Munger įsitikinimu, tam, kad sektųsi gyvenime ir investavime, reikėtų turėti platų išsilavinimą. Jo nuomone, įmonė turi pasižymėti didele kapitalo graža, norint, kad investavimo rezultatai būtų geri. C. Munger strategija nepasižymi plačiu investicijų išskaidymu. Vienu metu jo investicijų portfelyje buvo 95 proc. vienos įmonės akcijų ir jam atrodė, kad investicinis portfelis yra labai išskaidytas. Šis investuotojas turi savitą požiūrį į makroekonominčius rodiklius. Paklaustas kokius naudoja makroekonominčius rodiklius, jis atsakė „Jokių“ (Balaišis, 2013).

Kitas B. Graham mokinys Warren Buffet stengiasi investuoti į gerai suprantamą ir prognozuojamą verslą. Jis atsižvelgia į tai, kiek įmonė naudoja kapitalo rezultatui pasiekti. Vieni svarbiausių investuotojo bruožų yra savarankiškumas ir sugebėjimas eiti prieš minią. W. Buffetą įsigyjamų įmonių vertę apibūdina taip: „Kur kas geriau pirkti nuostabų verslą už normalią kainą, nei normalų verslą už nuostabią kainą.“ Pagal W. Buffet, rizika kyla tik tada, kai nesupranti ką darai. Jis yra ilgalaikio investavimo propaguotojas. Jo nuomone, reikia pirkti tik tai, kuo esi visiškai patenkintas ir jei akcijų rinka būtų uždaryta dešimčiai metų, tai nesudarytų problemų (Balaišis, 2013).

Christopher H. Browne valdė investicinį fondą „Tweedy, Browne“ įmonėje. Šis vertės investuotojas taip pat laikėsi B. Graham vertės investavimo principų. Jis stengdavosi įsigyti įmonių, kurių pelnas yra pardavinėjamas pigiai, t.y. tada, kai jų akcijos kainos ir pelno santykis yra mažas. Kitas naudojamas metodas – įsigyti akcijų, kurių kaina biržoje yra žymiai mažesnė nei akcininkam priklausančio turto vertė tenkanti vienai akcijai. C. Browne atsižvelgia ir į įmonių vadovų sandorius. Jo nuomone, jeigu vadovai perka įmonės akcijas, tai yra stiprus išankstinis signalas, kad įmonės akcijų kaina kils. Šio investuotojo investicinis portfelis būdavo plačiai išskaidomas, taip siekiant sumažinti riziką. Vienos investicijos savikainos dalis negali sudaryti daugiau nei 3 proc.

investuojamų lėšų ir investicijos į vieną pramonės šaką negali sudaryti daugiau nei 15 proc. investicinio portfelio vertės (Balaišis, 2013).

Joel Greenblatt naudojami paprasta investavimo formulė, kurios esmė yra tokia, kad reikia pirkti tik geras įmones, reikia pirkti pigiai. Jis investuodavo ne tik į pigias veikiančias įmones, tačiau ir išnaudodavo bankrutuojančių ir restruktūrizuojamų įmonių privalumus. Siekiant sumažinti riziką, J. Greenblatt siūlo investuoti į 20-30 įmonių. Kai kuriuose jo valdomuose fonduose yra ir iki 300 įmonių akcijų. J. Greenblatt pagal stebuklingąją formulę skirsto įmones pagal du kriterijus: kapitalo gražą ir pajamingumą (Balaišis, 2013, Greenblatt, 2007).

Peter Cundill investavimo principai: pirkti įmonės akcijų tada, kai jų kaina yra mažesnė nei akcijos buhalterinė vertė, kai akcijos kaina yra perpus ar daugiau kartų mažesnė nei buvusi aukščiausia kaina (geriausia, jei įmonės kaina arti visų laikų žemumų), akcijos kainos ir pelno, tenkančio vienai akcijai, santykis yra mažesnis už 10, įmonė turi būti pelninga, įmonės pelnas per pastaruosius penkerius metus augo, įmonė turi kasmet mokėti dividendus, įmonė turi turėti nedaug įsiskolinimų (Balaišis, 2013).

*Visi vertės investuotojai investuoja į pelningai veikiančias įmones, kurios pasižymi aukštu pelningumu, jų akcijos biržoje yra vertinamos pigiai. Tai patvirtina ir mokslininkai, kurie nustatė, kad akcijos kainos ir pelno tenkančio akcijai santykis, akcijos kainos ir akcijos buhalterinės vertės santykis padeda pasiekti didesnę pelningumą. Atsižvelgiant į mokslininkų siūlomus investicijų patrauklumo kriterijus bei vertės investuotojų investavimo principus, nutarta investiciniam vertės portfeliui formavimui naudoti pelno ir pardavimų, vienerių ir penkerių metų laikotarpyje, augimo, grynojo pelningumo, nuosavo kapitalo gražos, skolinto ir nuosavo kapitalo santykio, akcijos kainos ir akcijos buhalterinės vertės santykio, akcijos kainos ir trumpalaikio turto santykio, akcijos kainos ir pelno tenkančio akcijai santykio, dividendinio pajamingumo kriterijus.*

### **1.7 Sprendimų paramos sistemos akcijų rinkai diegimo esmė**

Pagrindinis sprendimų paramos sistemų (angl. *Decision Support Systems*, DSS) tyrimo tikslas yra vystyti, sistemų, kurios gali priimti sprendimus, gaires. Sprendimų paramos sistemos gali būti projektuojamos ir plėtojamos naudojant įvairius metodus. Sprendimų paramos sistema yra interpretuojama kaip kompiuterinė informacinė sistema. Ši sistema skirta generuoti informaciją, taip palengvinant vartotojų priimamus sprendimus (Turskis, Ambrasas, Kalibatas, Barvidas, 2007; Stasytytė, 2012). Sprendimų paramos sistemą galima apibrėžti ir kaip kompiuterizuotą sistemą, padedančią sprendimų priėmėjui suformuoti uždavinius, juos išspręsti ir priimti sprendimus, naudojant informacines technologijas, duomenis, modelius ir žinias (Filatovas, 2012).

Sprendimų paramos sistemos kūrimas aktualus ir tarp mokslininkų, kurie sprendžia portfelio formavimo problemas. W. Chen (2007) pasiūlė investavimo sprendimų paramos sistemą, kuri apima fundamentalius, techninius rodiklius, rizikos vertinimo modulį. M. Mansoury, B. Mansoury, S. Golpayegani (2012) sukūrė mišrią sprendimų paramos sistemą, kuri pateikia geriausias akcijų pirkimo ir pardavimo pasiūlymus. Sistema padeda investuotojui sudaryti geriausią portfelį, remiantis finansiniais indikatoriais. R. Narawade, A. Parab, C. Shirsekar (2012) pateikė sprendimų paramos sistemą, kuri analizuoja kaupiamą akcijų rinkos duomenų bazę ir pateikia rekomendacijas investuotojams. Sistema veikia, kaip tarpininkas tarp brokerių ir investuotojų, ji surenka informaciją ir pateikia ją investuotojams. V. Stasytė (2012) pasiūlė sprendimų paramos sistemą skirtą investicijų portfelio sprendimams kapitalo rinkose priimti. Sistemoje sprendimas yra priimamas pasitelkiant tik investuotojui būdingus parametrus. Tai leidžia praplėsti sistemos taikymo galimybes ir ja gali naudotis tiek pavieniai investuotojai, tiek investuotojų grupės. G. Žilinskij (2012) plėtoja sprendimų paramos sistemą, kuri remiasi investiciniu patrauklumu paremtu portfelio sudarymo modeliu. Sistemoje sukaupia informacija ir jos apdorojimo galimybės leistų investuotojams pasirinkti patraukliausias ir labiausiai jų poreikiui atitinkančias akcijas.

*Sprendimų paramos sistemos tikslas yra pateikti investuotojui geriausią sprendimą, pagal atitinkamus rodiklius, į ką verta pirkti, o ką geriau parduoti (angl. Short selling). Mokslininkai siūlo skirtingas sprendimų paramos sistemas. Kiekvienas mokslininkas naudoja skirtingus aktyvų atrankos kriterijus ir sistemos sudarymo metodus. Todėl remiantis atlikto empirinio tyrimo rezultatais bus pateikiamos sprendimų paramos sistemos gairės.*



## 2 INVESTICINIO PORTFELIO FORMAVIMO METODIKA

### 2.1 Investicinio portfelio sudarymo ir valdymo metodika

Kiekvieno investicinio portfelio formavimas prasideda nuo investicinių tikslų formavimo. Šiuo atveju yra formuojami keturi investiciniai portfeliai, kuriems yra keliami skirtingi tikslai. Pirmasis investicinis portfelis yra formuojamas pagal H. Markowitz pasiūlytą metodą. Investuojama į sparčiausiai augusias skirtingų sektorių NASDAQ OMX Baltic biržos įmones. Antrasis portfelis formuojamas pagal W. Sharpe pasiūlytą CAPM metodą. Pagal šį metodą yra investuojama į sparčiausiai augusias NASDAQ OMX Baltic biržos įmones. Trečiasis portfelis yra formuojamas siekiant kuo plačiau išskaidyti investicijas ir sumažinti priklausomybę nuo vienos rūšies aktyvų, portfelio optimizacijai yra naudojamas H. Markowitz metodas. Ketvirtasis investicinis portfelis formuojamas atsižvelgiant į vertės investavimo principus.

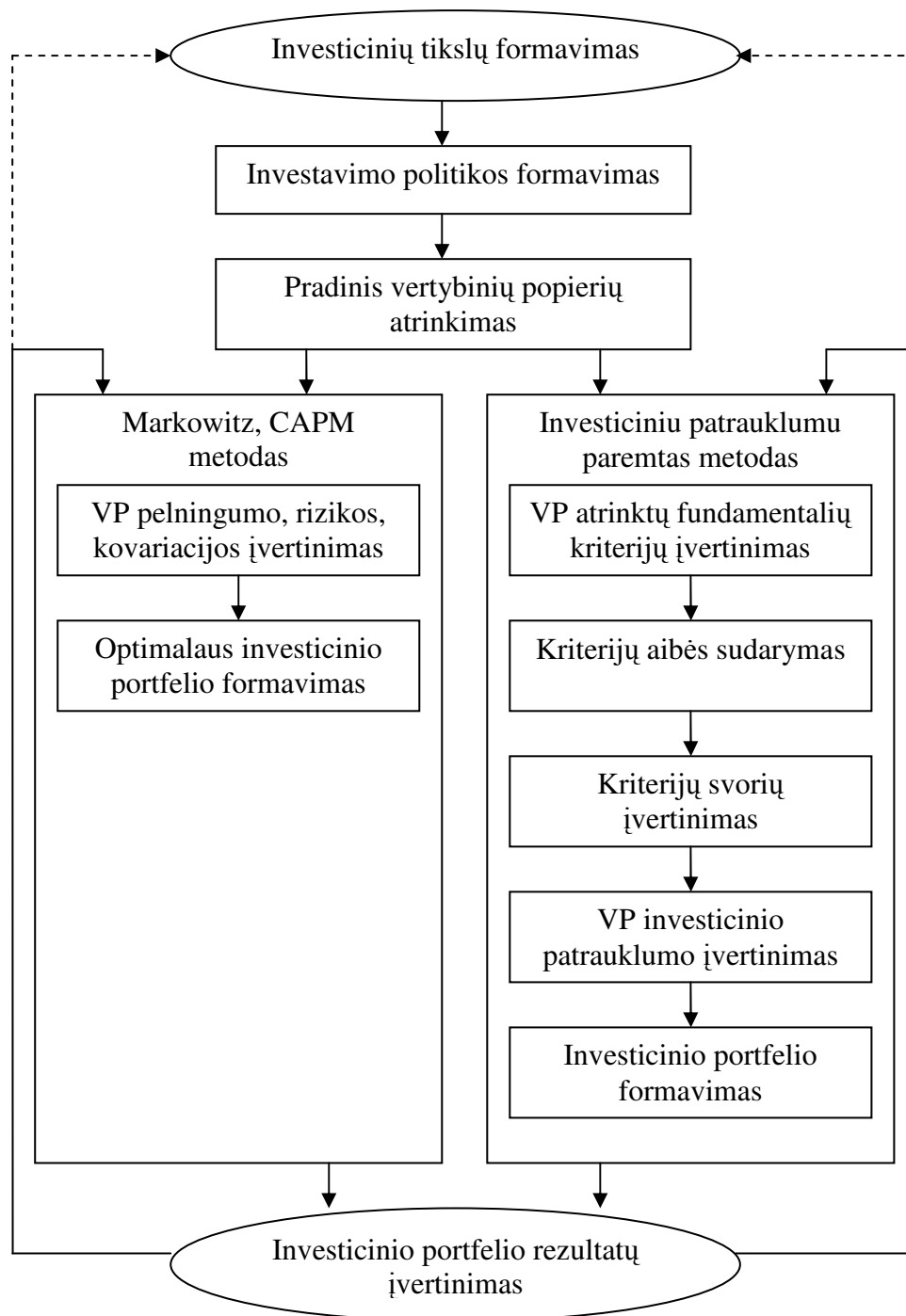
Investicinių portfelių formavimo politika yra panaši, išskyrus plačiai diversifikuoto investicinio portfelio formavimo politiką. Darbe investiciniai portfeliai yra formuojami 2011 – 2013 m. kovo ir rugsėjo mėnesių pirmąją darbo dieną, o realizuojami vasario ir rugpjūčio mėnesių paskutinę darbo dieną. Šios datos yra pasirinktos siekiant įvertinti įmonių pusmečio ir metų finansinių ataskaitų rezultatus ir atsižvelgiant į juos formuoti investicinį portfelį. Plačiai diversifikuotas portfelis yra formuojamas 2011 m. kovo mėnesio pirmą darbo dieną ir jo sudėtis nekeičiama.

Pradinis vertybinių popierių atrinkimas yra atliekamas siekiant išvengti nuostolingų, nelikvidžių ar problemų turinčių įmonių analizės, tai leidžia sumažinti darbo apimtį.

Sudarant investicinius portfelius pagal H. Markowitz, CAPM metodus įvertinama akcijų laukiamas pelningumas, rizika ir akcijų grąžų kovariacija. Šie metodai pasižymi paprastumu, tačiau jie analizuoja praeities duomenis ir į portfelį yra įtraukiamos įmonės, kurių akcijų kainos augo didžiausiu tempu. Nekilnojamo turto krizė parodė, kad remiantis tik akcijos grąža, galima patirti didelių nuostolių. Dažnai didžiausius nuostolius patiria tos akcijos, kurių kainos pakilimo metu augo daugiausiai. Taigi svarbu yra ne tik atsižvelgti į akcijos kainą, bet ir įvertinti įmonės fundamentalius kriterijus, pagal kuriuos įvertinama įmonės padėtis ir investicinis patrauklumas. 6 pav. pateikto modelio dešinėje pusėje pateikiamas investiciniu patrauklumu paremto portfelio formavimas. Šis modelis yra patrauklus tuo, kad galima įvertinti daug investuotojų naudojamų ir jiems aktualių charakteristikų. Kiekvienas investuotojas gali pasirinkti, kokius kriterijus naudos investiciniam akcijos patrauklumui nustatyti. Galima pasirinkti tiek fundamentalius įmonės rodiklius, tiek techninės analizės indikatorius ar analitikų rekomendacijas, prognozes ir t.t. Kriterijų svorių pasirinkimas taip pat priklauso nuo investuotojų poreikių. Jeigu du investuotojai atsirenka vienodus kriterijus, jų investiciniai portfeliai gali skirtis, dėl pasirinktų kriterijų svorių.

Sudarant optimalius investicinius portfelius, pagal Markowitz ir CAPM metodus, jų optimizacija atitinkamai yra vykdoma atsižvelgiant į bazinio portfelio pelningumą ir riziką, bei Sharpe rodiklį. Investiciniu patrauklumu paremtas portfelis yra formuojamas atsižvelgiant į akcijų investicinį patrauklumą ir įtraukiant į investicinį portfelį penkias patraukliausias įmones.

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



**6 pav.** Investicinių portfelių formavimo modelis  
Šaltinis: sudaryta autoriaus

## 2.2 NASDAQ OMX Baltic vertybinių popierių atrankos analizė

Investicinio portfelio formavimui atrinktos 20 įmonių, kurių akcijomis prekiaujama NASDAQ OMX Baltic biržų oficialiame ir papildomame sąrašuose. Iš bendro NASDAQ OMX Baltic biržų sąrašo buvo pašalintos įmonės, kurios 2006 m. – 2012 m. keturis ar daugiau metų dirbo nuostolingai. Formuojant portfelius, buvo atsisakyta įmonių, kurios pasižymi labai maža akcijos kaina ir mažu likvidumu, dažniausiai šių įmonių akcijų pirkimo ir pardavimo kainų skirtumas siekia 10 proc. ir daugiau. Atsisakyta finansines paslaugas teikiančių įmonių bei įmonių, kurių finansiniai metai nesutampa su kalendoriniais metais ar duomenų nėra galimybės gauti. Tai įmonės kurių akcijomis prekiauti biržoje pradėta vėliau nei 2007 m., susijungusios ar padalintos įmonės. Įmonių sąrašas pateikiamas 3 lentelėje.

3 lentelė

**Investicinio portfelio sudarymo analizei atrinktos įmonės**

<b>Pramonės šaka</b>	<b>Įmonė</b>
Telekomunikacijos	AB „TEO LT“ (TEO)
Sveikatos priežiūra	AS „Olainfarm“ (OLF), AS „Grindeks“ (GRD)
Pramoniniai gaminiai	AB „Klaipėdos nafta“ (KNF), AB „Panevėžio statybos trestas“ (PST), AS „Merko Ehitus“ (MRK), AS „Nordecon“ (NCN), AS „Harju Elekter“ (HAE)
Plataus vartojimo prekės	AB „Vilniaus baldai“ (VBL), AB „Pieno žvaigždės“ (PZV), AB „Rokiškio sūris“ (RSU), AB „Žemaitijos pienas“ (ZMP), AB „Vilkyškių pieninė“ (VLP), AS „Silvano Fashion Group“ (SFG)
Paslaugos vartotojams	AB „Apranga“ (APG), AS „Olympic Entertainment Group“ (OEG), AS „Tallinna Kaubamaja“ (TKM)
Pagrindinės medžiagos	AB „Grigiškės“ (GRG)
Komunalinės paslaugos	AS „Tallinna Vesi“ (TVE), AS „Latvijas Gaze“ (GZE)

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [www.nasdaqomxbaltic.com](http://www.nasdaqomxbaltic.com)

Siekiant įvertinti įmonių investicinį patrauklumą, naudojama vienuolika teorinėje dalyje (1.6 skyriuje) atrinktų kriterijų, kurie yra pateikiami 4 lentelėje.

4 lentelė

**Kriterijai akcijų investiciniam patrauklumui įvertinti**

<b>Nr.</b>	<b>Kriterijus</b>	<b>Poveikis</b>	<b>Apskaičiavimas</b>
1	Pardavimų augimas (5 m.)	+	(Pardavimai n metais - pardavimai n-5) / pardavimai n-5 metais
2	Pardavimų augimas (1 m.)	+	(Pardavimai n metais - pardavimai n-1) / pardavimai n-1 metais
3	Pelno augimas (5 m.)	+	(Pelnas n metais - pelnas n-5) / pelnas n-5 metais
4	Pelno augimas (1 m.)	+	(Pelnas n metais - pelnas n-1) / pelnas n-1 metais
5	Grynasis pelningumas	+	Grynasis pelnas / pardavimai
6	Nuosavo kapitalo grąža (ROE)	+	Grynasis pelnas / nuosavas kapitalas
7	Skolinto ir nuosavo kapitalo santykis (D/E)	-	Skolos / nuosavas kapitalas
8	Akcijos kainos ir buhalterinės vertės santykis (P/B)	-	Akcijos kaina / akcijos buhalterinė vertė

4 lentelės tęsinys

9	Akcijos kainos ir trumpalaikio turto santykis (P/C)	-	Akcijos kaina / akcijai tenkantis trumpalaikis turtas atėmus įmonės įsipareigojimus
10	Akcijos kainos ir pelno tenkančio akcijai santykis (P/E)	-	Akcijos kaina / pelnas tenkantis akcijai
11	Dividendinis pajamingumas	+	Išmokėta dividendų suma per paskutinius 12 mėn. / akcijos kaina investicinio portfelio formavimo metu

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Įmonių augimui įvertinti naudojami pardavimų ir pelno augimo rodikliai. Šie rodikliai leidžia įvertinti įmonės augimo potencialą. Vienas iš plačiausiai naudojamų augimo rodiklių yra įmonės pardavimų ir pelno augimas lyginant su praėjusiais metais. Šį rodiklį paprasta apskaičiuoti, kadangi esamų ir praėjusių metų pardavimai ir pelnas yra pateikiami vienoje finansinėje ataskaitoje. Rečiau yra vertinamas ilgesnio laikotarpio pardavimų ir pelno augimas. Šiuo atveju pasirinktas penkių metų laikotarpis, kuris leidžia įvertinti, kaip pasikeitė įmonės padėtis lyginant su laikotarpiu, kai NASDAQ OMX Baltic biržos indeksai kilo į vis didesnes aukštumas ir įmonių pelnai bei pardavimai didėjo (2005 m. – 2007 m.). Tai leidžia įvertinti kaip įmonei sekėsi susitvarkyti su sąnaudomis, didinti darbo efektyvumą. 5 - 9 lentelėse ir 7 – 9 paveikslėliuose yra pateikiama portfelio formavimo data, todėl rodikliams apskaičiuoti duomenys yra naudojami iš paskutinės finansinės ataskaitos. Jeigu portfelis formuojamas kovo mėnesį, tai naudojami duomenys iš praėjusių metų ataskaitos, jeigu portfelis formuojamas rugsėjo mėnesį, tai duomenys naudojami iš esamų metų pirmo pusmečio ataskaitos. Norint apskaičiuoti pelno ir pardavimų augimo kriterijus, formuojant investicinį portfelį rugsėjo mėnesį, yra sudedamas esamų metų pusmečio pelnas ar pardavimai ir praėjusių metų antrojo pusmečio pelnas arba pardavimai.

5 lentelė

#### Įmonių augimo kriterijai: pardavimų augimas, proc.

	Pardavimų augimas (5 m.)						Pardavimų augimas (1 m.)					
	2011 03 01	2011 09 01	2012 03 01	2012 09 01	2013 03 01	2013 09 01	2011 03 01	2011 09 01	2012 03 01	2012 09 01	2013 03 01	2013 09 01
APG	77,19	41,57	34,44	23,38	14,78	9,40	-4,32	8,17	13,10	19,77	24,26	17,61
GRG	134,63	161,58	156,41	131,94	101,04	96,17	106,66	80,71	25,18	0,06	-5,90	1,33
GRD	102,19	73,87	64,75	49,52	60,66	51,32	21,61	17,62	6,79	7,99	18,85	22,35
HAE	24,47	20,33	17,39	21,87	12,87	-4,32	1,11	15,55	14,16	14,98	13,13	-0,74
MRK	-16,78	-21,10	-22,26	-15,94	-29,26	-25,64	-15,44	-3,04	27,57	42,60	13,59	1,95
NCN	-37,94	-27,30	-7,64	-21,04	-33,52	-34,41	-35,76	2,32	48,83	34,34	7,86	10,05
OLF	92,71	101,62	119,53	124,99	178,62	149,04	11,51	24,86	46,55	54,52	42,46	29,83
OEG	-3,78	0,96	6,66	-5,23	-21,07	-29,13	1,06	8,75	10,84	11,41	10,97	8,11
PST	4,67	-10,75	-15,89	-41,61	-41,94	-31,89	8,58	21,77	42,40	38,28	5,11	12,98
PZV	38,97	40,04	28,60	19,56	15,94	17,51	-0,36	14,77	13,01	5,93	9,73	11,40
RSU	17,04	28,19	32,79	23,48	19,77	26,21	-1,18	25,09	24,25	13,90	15,75	15,28
SFG	1174,66	1267,09	298,58	60,52	25,30	18,41	26,00	27,88	15,52	13,97	14,62	8,45
TKM	124,37	85,26	60,92	38,18	24,22	22,10	1,07	6,22	5,65	7,82	7,30	5,29
TVE	31,30	28,35	15,65	12,94	0,89	-6,26	0,63	0,86	3,14	4,11	3,29	1,49
TEO	5,44	2,93	2,04	1,23	-4,19	-10,28	-5,17	-4,72	-3,06	0,59	1,39	-2,73
VLP	166,36	160,73	150,72	133,99	117,03	114,61	53,32	35,83	18,77	12,01	1,94	5,40

5 lentelės tęsinys

VBL	77,91	95,90	116,13	81,05	52,00	30,15	32,39	31,01	20,87	6,04	-3,45	-23,39
KNF	43,27	76,70	98,04	85,19	76,55	40,76	4,74	12,31	16,07	-6,55	-1,70	10,21
GZE	164,90	127,75	93,78	106,28	78,50	44,88	7,17	22,96	0,00	6,77	20,96	6,71
ZMP	17,45	22,21	29,01	22,68	7,82	4,52	16,33	27,19	14,00	0,88	1,23	5,89

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [www.nasdaqomxbaltic.com](http://www.nasdaqomxbaltic.com) esančiomis įmonių finansinėmis ataskaitomis

Analizuojamu laikotarpiu prasčiausiai sekėsi statybų sektoriui. Visoms trims įmonėms (MRK, NCN, PST) nepavyko padidinti pardavimų pajamų penkerių metų laikotarpyje. Vertinant vienerių metų augimą, šių įmonių pardavimų pajamos judėjo panašia tendencija. Didžiausias šių įmonių pardavimų pajamų augimas vyravo 2011 m. pabaigoje ir 2012 m. pradžioje. Lyginant su situacija buvusia prieš penkerius metus, pajamos smuko ne tik statybos sektoriaus įmonėse, taip pat ženkliai sumažėjo ir AS „Olympic Entertainment Group“ pardavimo pajamos. Ši bendrovė veikia pramogų srityje ir teikia lošimo paslaugas. Sunkiai atsigaunanti Europos darbo rinka neleido šiai bendrovei ženkliai padidinti pajamų. Nors palyginus vienerių metų pajamas, ši bendrovė pasižymėjo stabilium augimu. Didžiausių penkerių metų laikotarpio pardavimo pajamų augimu išsiskiria AS „Silvano Fashion Group“, tačiau šio rodiklio augimo tempas sumažėjo nuo 1267,09 proc. iki vos 18,41 proc. Tai lėmė sparti įmonės plėtra 2006 m. – 2007 m. Tačiau pastaruoju metu daugiau nei tris kartus sumažėjo ir vienerių metų laikotarpio pardavimo pajamų augimas. Ne tik SFG, bet ir kitų įmonių pardavimo pajamų augimas mažėja. Didesnį vienerių metų laikotarpio pajamų augimą 2010 m. ir 2011 m. lėmė gana žema pradinė riba, nuo kurios skaičiuojamas pajamų augimas. Pasiekus atitinkamą pardavimo pajamų ribą, įmonėms yra sudėtinga išlaikyti didelį pajamų augimo tempą. Tolesnis ir didesnis pajamų augimas reikalauja atitinkamų investicinių, rinkodaros, gamybos efektyvumo gerinimo sprendimų. Stabiliausiai pajamas, iš visų analizuojamų įmonių gauna AS „Tallinna Vesi“ ir AB „TEO LT“. Šių bendrovių pajamos laikosi panašiam lygyje, nors atitinkamai vienos bendrovės pajamos didėja, kitos mažėja. Vienintelė bendrovė, kurios pajamos, analizuojant vienerių metų laikotarpį, ženkliai mažėjo yra AB „Vilniaus baldai“. Šios bendrovės pajamos mažėjo dėl įmonėje vykdomų investicijų ir gamybos pritaikymo naujai produkcijai. Todėl tikėtina, kad ateityje šios įmonės pajamos pasieks buvusį lygį arba bus didesnės. AB „Grigiškės“ pajamos išaugo daugiau nei tris kartus (2011 m. lyginant su 2009 m.), taip buvo pasiekta gamybos apimčių riba ir pastaruoju metu pardavimo pajamos nedidėja. Didelį pardavimo pajamų augimą lėmė ne tik gamybos efektyvumo gerinimas, bet ir 2010 m. įsigytas UAB „Klaipėdos kartonas“.

Sudėtingiau yra vertinti grynojo pelno augimą nei pardavimų augimą. Grynasis pelnas dažnai yra nepastovus (žr. 6 lentelę) ir kinta priklausomai nuo pasaulio ekonominės situacijos, politinių sprendimų, vadovų priimamų sprendimų ar kitų veiksnių.

**Įmonių augimo kriterijai: grynojo pelno augimas, proc.**

	Grynojo pelno augimas (5 m.)						Grynojo pelno augimas (1 m.)					
	2011 03 01	2011 09 01	2012 03 01	2012 09 01	2013 03 01	2013 09 01	2011 03 01	2011 09 01	2012 03 01	2012 09 01	2013 03 01	2013 09 01
APG	35,63	24,87	44,28	41,94	48,31	93,45	179,20	726,66	87,89	60,21	46,94	21,70
GRG	-24,79	-34,14	137,36	171,26	81,93	230,98	186,83	-19,88	69,50	113,53	-27,02	-23,78
GRD	55,29	27,14	1,33	-5,37	35,30	15,86	99,28	70,65	-5,70	-14,73	43,67	60,94
HAE	-18,21	-14,45	-11,37	-27,62	-34,41	17,29	65,58	89,06	28,45	51,32	22,22	-6,04
MRK	-96,19	-132,78	136,56	114,74	-78,56	-71,79	-84,79	-269,65	1374,42	41,00	155,58	291,80
NCN	-206,21	-199,80	139,17	108,17	-89,28	-81,46	-125,59	-18,20	63,12	88,48	139,41	261,97
OLF	460,14	675,80	789,04	481,95	2794,76	954,09	49,78	48,87	95,34	64,12	40,62	30,56
OEG	-95,75	-75,98	-44,32	-27,61	2,84	31,91	105,17	7561,73	1209,10	317,41	73,90	19,29
PST	111,03	12,88	-93,36	114,43	-83,45	-61,77	215,41	195,02	-94,99	-26,80	464,76	334,13
PZV	21,42	73,66	39,37	2,79	-6,77	154,04	27,50	323,52	38,31	-30,05	20,89	61,34
RSU	16,96	62,74	112,37	34,81	-14,31	426,70	63,86	86,63	12,59	-8,00	6,09	-0,12
SFG	7412,62	9262,36	567,42	-24,86	3,19	64,88	1751,75	708,66	70,13	-65,28	-37,21	18,94
TKM	183,77	67,92	26,41	3,21	-20,12	-19,74	232,37	407,26	-19,33	-19,70	-4,89	-22,57
TVE	47,22	69,92	35,70	22,13	27,27	32,53	-24,49	36,11	31,14	-16,43	5,05	18,44
TEO	93,80	39,40	18,34	9,56	-2,31	-10,69	-3,63	-2,93	-5,19	0,06	2,97	0,18
VLP	176,49	274,25	174,68	32,54	-23,36	349,31	76,14	116,19	-10,14	-52,83	-27,87	47,35
VBL	708,39	958,02	604,25	579,83	1391,66	917,88	78,69	7,05	-3,75	-15,34	0,09	-12,60
KNF	159,13	163,84	253,35	652,93	374,16	85,08	-28,08	0,81	73,40	3,01	-8,43	7,76
GZE	9,53	8,90	23,77	24,82	-34,30	-13,04	34,58	27,98	-0,24	-10,25	-17,60	-1,97
ZMP	87,94	57,78	-22,83	-42,77	-2,02	274,66	71,46	21,50	-48,48	-51,76	141,23	221,74

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [www.nasdaqomxbaltic.com](http://www.nasdaqomxbaltic.com) esančiomis įmonių finansinėmis ataskaitomis

Lyginant penkerių metų laikotarpį, didžiausiu pastoviu augimu išsiskiria AB „Vilniaus baldai“. Šiai įmonei pavyko daugiau nei septynis kartus padidinti gaunamą grynąjį pelną ir išlaikyti šį skirtumą ilgą laiką. Nors lyginant vienerių metų grynojo pelno augimą, šios įmonės grynasis pelnas pastaruoju metu mažėjo. Pagal penkerių metų grynojo pelno rodiklį, prasčiausiai atrodo statybų sektorius (MRK, NCN, PST). Šių įmonių grynasis pelnas ženkliai susitraukė lyginant su laikotarpiu buvusiu prieš penkis metus. Mažas grynasis pelnas lemia ir didelius grynojo pelno augimo, vienerių metų laikotarpyje, svyravimus. Didelį grynojo pelno augimą, vienerių metų laikotarpyje, formuojant pirmuosius portfelius lėmė žema pradinė bazė ir gana ženkliai sumažėję įmonių gryniesi pelnai. Daugelis įmonių po staigaus ir didelio grynojo pelno augimo, vienerių metų laikotarpyje, nepajėgė išlaikyti tokio grynojo pelno augimo tempo ir įmonių grynasis pelnas mažėjo arba augo nežymiai. AB „Apranga“ išlaikė pelno augimą, nors ir ne tokį spartų. Pelną stabiliai augino ir Latvijos farmacijos bendrovė AS „Olainfarm“.

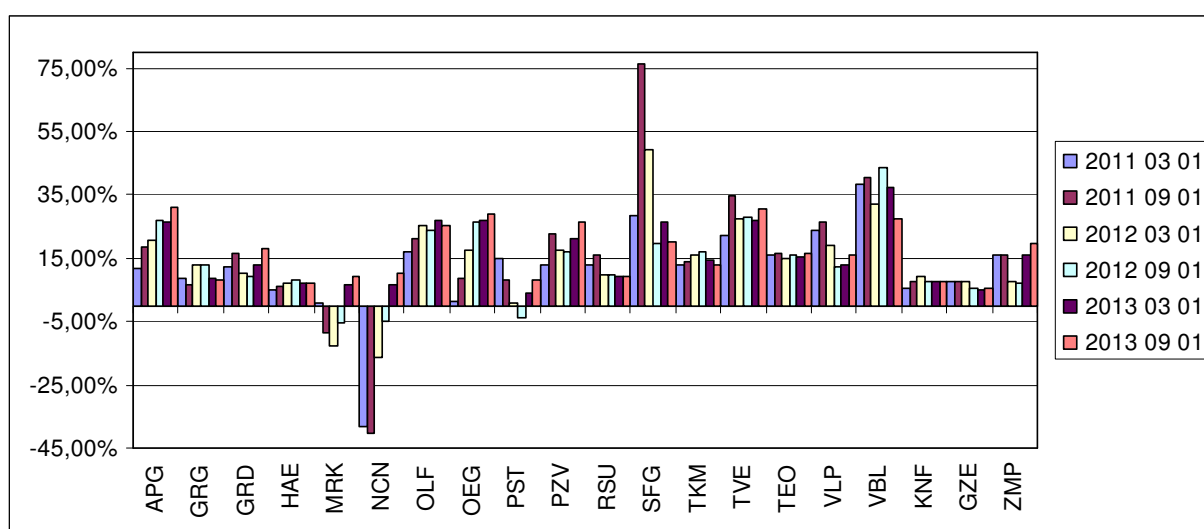
**Grynasis pelningumas, proc.**

	2011 03 01	2011 09 01	2012 03 01	2012 09 01	2013 03 01	2013 09 01
APG	4,44	6,14	7,38	8,22	8,73	8,50
GRG	3,07	2,01	4,16	4,30	3,22	3,23
GRD	10,92	11,02	9,64	8,70	11,65	11,56
HAE	5,61	6,45	6,32	7,28	6,82	7,70
MRK	0,63	-5,54	-6,29	-2,29	3,08	4,26

	2011 03 01	2011 09 01	2012 03 01	2012 09 01	2013 03 01	2013 09 01
NCN	-12,85	-10,31	-3,19	-0,88	1,25	1,86
OLF	14,14	16,35	18,85	17,81	18,40	17,74
OEG	1,08	5,80	12,72	17,13	19,94	18,90
PST	8,91	4,71	0,31	-1,31	1,68	2,72
PZV	2,99	4,44	3,66	2,93	4,04	4,25
RSU	4,44	4,91	4,02	3,96	3,68	3,42
SFG	16,15	31,72	23,78	9,66	13,03	10,60
TKM	4,03	4,08	5,06	4,95	4,48	3,64
TVE	33,02	46,53	41,98	37,35	42,70	43,59
TEO	21,07	20,63	20,60	20,52	20,93	21,14
VLP	4,85	5,08	3,67	2,13	2,60	2,98
VBL	14,13	12,73	11,25	10,16	11,66	11,59
KNF	21,44	27,19	32,03	29,98	29,84	29,31
GZE	7,30	7,02	7,28	5,90	4,96	5,42
ZMP	4,46	3,95	2,01	1,89	4,80	5,74

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [www.nasdaqomxbaltic.com](http://www.nasdaqomxbaltic.com) esančiomis įmonių finansinėmis ataskaitomis

Kur kas geriau įvertinti esamą situaciją galima naudojantis įmonės grynojo pelningumo rodikliu (žr. 7 lentelę). Jis parodo kiek įmonės pajamų litas uždirba grynojo pelno. Dideliu grynuoju pelningumu išsiskiria stabiliai pajamas gaunančios AS „Tallinna Vesi“ ir AB „TEO LT“, taip pat gana dideliu ir stabiliu grynuoju pelningumu pasižymi AB „Klaipėdos nafta“. Šioms įmonėms nedaug nusileidžia AS „Olainfarm“, kurios grynasis pelningumas dažniausiai viršija 15 proc. ribą. Pieno sektoriaus bendrovės (PZV, RSU, ZMP, VLP) pasižymi nedideliu, bet mažai kintančiu grynuoju pelningumu, kuris svyruoja tarp 2 – 5 proc. Didžiausiu grynojo pelningumo augimu išsiskiria AS „Olympic Entertainment Group“, šis rodiklis padidėjo nuo 1,08 proc. iki 18,9 proc. AB „Apranga“ išlaikytas grynojo pelno augimas leido didinti įmonės grynąjį pelningumą, kuris padidėjo beveik du kartus. Prasčiausia situacija, pagal šį rodiklį, vėl yra statybų sektoriaus bendrovėse (MRK, NCN, PST).

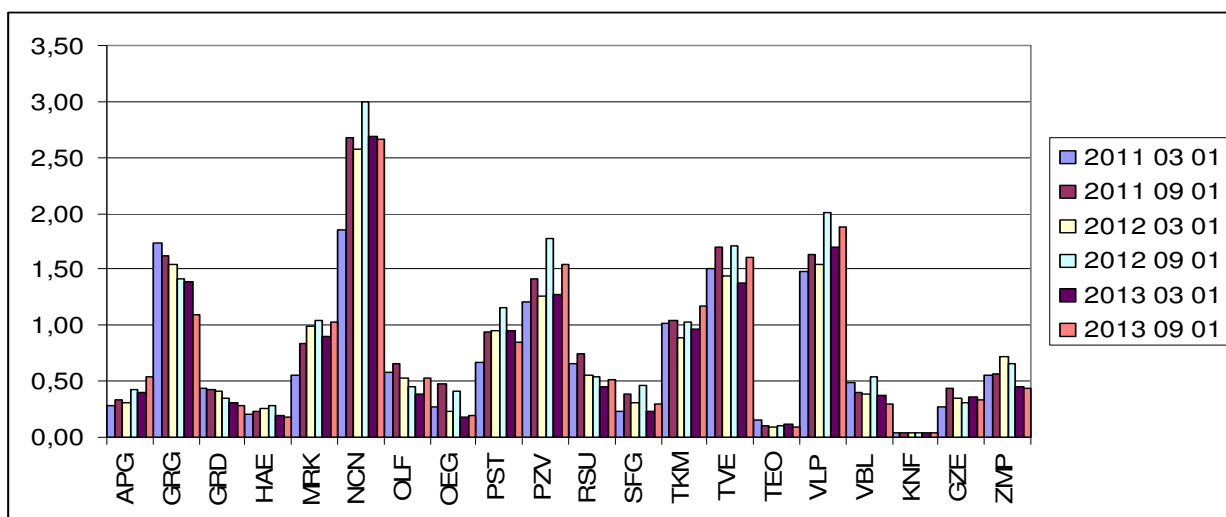


7 pav. Nuosavo kapitalo grąža, proc.

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [www.nasdaqomxbaltic.com](http://www.nasdaqomxbaltic.com) esančiomis įmonių finansinėmis ataskaitomis

Norint įvertinti, kaip įmonė panaudoja akcininkų kapitalą yra apskaičiuojama nuosavo kapitalo grąža (žr. 7 pav.). Didžiausia nuosavo kapitalo grąža pasižymi AS „Silvano Fashion Group“. Tai lėmė nuosavo kapitalo mažėjimas, mažinant akcijos nominalią vertę, taip pat ir daugiau nei septynis kartus padidėjęs grynasis pelnas. Didžiausia pastovia nuosavo kapitalo grąža pasižymi AS „Tallinna Vesi“ ir AB „Vilniaus baldai“. Nors AB „Vilniaus baldai“ nepasižymi aukštu grynuoju pelningumu, tačiau sugeba investuotojams pasiūlyti vieną didžiausių nuosavo kapitalo grąžų, tarp analizuojamų įmonių. AS „Olainfarm“, AB „Apranga“ ir AS „Olympic Entertainment Group“ nuosaikus grynojo pelno augimas lėmė, vis didėjančią nuosavo kapitalo grąžą. Dėl patirtų nuostolių, prasčiausiai pagal šį kriterijų atrodo statybų sektoriaus įmonės. AB „Klaipėdos nafta“ ir AS „Latvijas Gaze“ nuosavo kapitalo grąža yra panaši ir išsilaiko pastovi.

Siekiant įvertinti įmonės skolų lygį yra apskaičiuojamas skolinto ir nuosavo kapitalo santykis (žr. 8 pav.). Šis santykis parodo, kiek nuosavo kapitalo litui tenka skolinto kapitalo. Didžiausiu išiskolinimo lygiu išsiskiria AS „Nordecon“. Šios įmonės skolos yra daugiau nei du su puse karto didesnės už jos nuosavą kapitalą.



**8 pav.** Skolinto ir nuosavo kapitalo santykis, koef.

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [www.nasdaqomxbaltic.com](http://www.nasdaqomxbaltic.com) esančiomis įmonių finansinėmis ataskaitomis

Kitos bendrovės (GRG, PZV, TKM, TVE, VLP), kurių skolinto kapitalo dydis yra didesnis už nuosavo kapitalo dydį, efektyviau jį išnaudoja, pasiekdamos patrauklią nuosavo kapitalo grąžą ir grynąjį pelningumą. AB „TEO LT“ ir AB „Klaipėdos nafta“ naudoja mažiausiai skolinto kapitalo, kas sudaro atitinkamai apie 10 proc. ir 4 proc. nuosavo kapitalo.

Vienas iš kriterijų parodančių ar pigiai vertybinių popierių biržoje parduvinėjamos įmonės akcijos yra akcijos kainos ir buhalterinės vertės santykis (P/B). Šis rodiklis parodo ne tik kaip įmonė yra vertinama biržoje, bet ir gali atskleisti, ar įmonė turi kokių nors problemų (žr. 8 lentelę).



**Turto santykiniai kriterijai, koef.**

	Akcijos kainos ir buhalterinės vertės santykis (P/B)						Akcijos kainos ir trumpalaikio turto (atėmus įsipareigojimus) santykis (P/C)					
	2011 03 01	2011 09 01	2012 03 01	2012 09 01	2013 03 01	2013 09 01	2011 03 01	2011 09 01	2012 03 01	2012 09 01	2013 03 01	2013 09 01
APG	3,48	3,05	2,42	3,22	3,47	4,07	13,92	11,89	5,97	9,25	8,09	11,57
GRG	2,06	1,72	1,26	1,14	1,21	1,21	-1,86	-1,78	-1,32	-1,33	-1,37	-2,21
GRD	1,14	1,50	0,72	0,64	0,65	1,16	4,42	5,11	2,25	1,81	1,73	2,81
HAE	1,25	1,09	1,12	0,96	0,92	0,88	11,71	11,58	10,30	6,99	6,56	6,19
MRK	1,36	1,19	1,00	1,09	0,98	1,12	2,08	1,95	1,79	1,94	1,61	1,87
NCN	1,27	1,38	1,04	1,31	1,19	1,12	25,91	-46,27	-17,74	-12,73	-304,96	52,82
OLF	1,61	1,76	1,57	1,37	1,56	1,80	7,50	5,85	5,24	4,14	3,51	5,50
OEG	2,89	2,84	2,41	2,69	3,04	3,39	13,50	12,48	7,14	8,32	7,53	13,24
PST	0,94	0,92	0,62	0,59	0,55	0,63	1,41	1,30	0,93	0,80	0,83	0,95
PZV	1,79	2,10	1,99	2,56	2,17	2,82	-5,58	-5,02	-8,51	-5,14	6,47	-5,35
RSU	1,11	0,91	0,59	0,58	0,58	0,60	2,68	2,23	1,69	1,30	1,40	1,42
SFG	2,37	3,01	2,49	2,19	1,69	1,51	3,32	3,83	3,65	3,20	2,50	2,31
TKM	2,22	1,91	1,63	1,79	1,62	1,73	-4,49	-3,45	-4,66	-3,46	-3,87	-2,77
TVE	2,41	2,35	1,84	2,42	2,35	2,74	-2,30	-1,82	-1,85	-1,99	-2,71	-2,44
TEO	1,85	1,74	1,68	1,85	2,05	2,17	7,39	8,46	7,11	9,75	9,13	11,96
VLP	1,40	1,21	1,06	0,92	0,90	1,13	-1,67	-1,47	-1,43	-0,85	-0,91	-1,12
VBL	1,83	2,33	1,92	2,87	2,76	2,87	3,14	4,06	2,97	6,47	5,99	6,14
KNF	1,44	1,36	1,01	1,00	0,91	0,79	11,14	6,85	4,57	6,20	5,48	5,21
GZE	0,74	0,70	0,72	0,52	0,58	0,60	12,64	7,67	9,43	7,82	12,31	7,70
ZMP	1,01	0,30	0,91	0,75	0,72	0,82	2,40	2,69	2,36	1,84	1,39	1,56

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [www.nasdaqomxbaltic.com](http://www.nasdaqomxbaltic.com) esančiomis įmonių finansinėmis ataskaitomis

Vienas iš pavyzdžių yra pieno sektoriaus įmonės. Visos šio sektoriaus įmonės moka dividendus ir jų grynasis pelningumas yra panašus. Tačiau už AB „Pieno žvaigždės“ akcijas biržoje yra mokama du kartus daugiau nei jų buhalterinė vertė, o AB „Rokiškio sūrio“ ir AB „Žemaitijos pieno“ įmonių akcijas galima nusipirkti su gana nemaža nuolaida. Statybų sektoriaus bendrovių biržos kaina yra panaši į jų buhalterinę vertę. Iš jų išsiskiria tik AB „Panevėžio statybos trestas“ įmonė, kurios akcijos biržoje kainuoja 40 proc. mažiau nei jų buhalterinė vertė. Daugelio įmonių (VBL, TEO, TVE, APG, PZV), kurios moka didelio pajamingumo dividendus, akcijų kaina yra daugiau nei du kartus didesnė už jų buhalterinę vertę. aug griežtesnė akcijos kainos ir buhalterinės vertės santykio versija yra akcijos kainos ir trumpalaikio turto, atėmus įmonės įsipareigojimus, tenkančio vienai akcijai santykis (P/C). Šis rodiklis parodo, kiek yra mokama už įmonės trumpalaikį turtą atėmus visus įsipareigojimus. Taigi šio rodiklio neigiama reikšmė parodo, kad įmonės skolos yra didesnės už jos trumpalaikį turtą (žr. 8 lentelę). Įmonės, kurių akcijos yra pardavinėjamos už mažiau nei jų trumpalaikio turto vertė, kartu yra pardavinėjamos už mažiau nei yra jų likvidacinė vertė. Šio rodiklio reikšmė mažesnė už 1 parodo, kad investuotojas įsigyja įmonės trumpalaikį turtą ir „nemokamai“ gauna įmonės ilgalaikį turtą. Pagal šį rodiklį patraukliausiai atrodo AB „Panevėžio statybos trestas“, kurio trumpalaikis turtas pardavinėjamas su nuolaida. Taip pat gana pigiai pardavinėjamos yra AB „Rokiškio sūrio“, AB „Žemaitijos pien“, AS „Silvano Fashion Group“, AS „Grindeks“ įmonių akcijos.

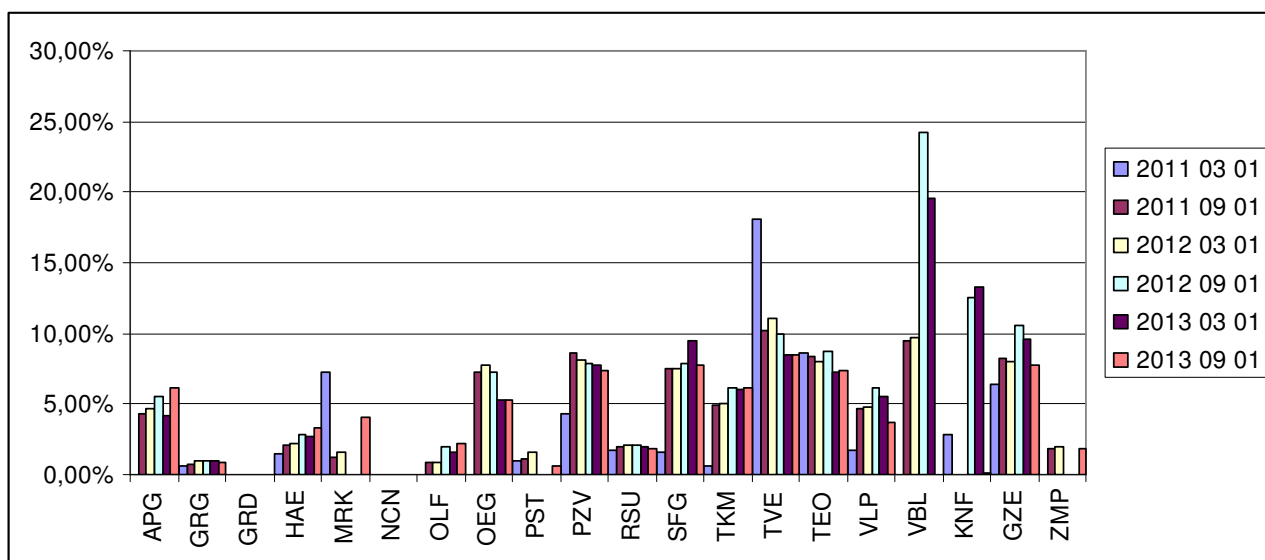
**Akcijos kainos ir grynojo pelno tenkančio akcijai (P/E) santykis, koef.**

	2011 03 01	2011 09 01	2012 03 01	2012 09 01	2013 03 01	2013 09 01
APG	29,35	16,46	11,97	12,18	13,09	13,06
GRG	25,00	27,33	9,82	9,17	13,38	13,68
GRD	9,33	9,09	6,95	6,68	5,07	6,44
HAE	25,08	18,06	15,88	13,61	12,57	11,96
MRK	138,43	-14,27	-7,81	-20,18	15,30	11,70
NCN	-3,65	-3,54	-5,63	-17,00	23,40	12,56
OLF	9,37	8,36	6,17	5,79	5,80	7,11
OEG	161,90	38,31	14,26	10,69	11,69	12,18
PST	7,31	10,94	48,68	-15,75	14,55	7,83
PZV	15,64	10,65	11,64	14,86	11,39	11,47
RSU	9,27	5,74	6,13	5,93	6,08	6,73
SFG	10,31	4,78	5,98	11,85	7,31	8,57
TKM	17,10	15,11	10,54	10,65	11,43	13,26
TVE	10,77	6,78	6,70	8,57	8,81	8,88
TEO	11,66	10,72	11,24	11,37	13,44	13,40
VLP	5,89	4,58	5,67	7,81	7,18	7,33
VBL	4,79	5,73	6,00	6,63	7,40	10,42
KNF	15,66	13,28	10,17	12,30	11,61	10,52
GZE	9,67	9,25	9,68	9,65	11,71	11,27
ZMP	6,34	6,45	12,19	10,70	4,58	4,26

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [www.nasdaqomxbaltic.com](http://www.nasdaqomxbaltic.com) esančiomis įmonių finansinėmis ataskaitomis

Akcijos kainos ir grynojo pelno tenkančio akcijai santykis parodo kiek investuotojai yra pasiryžę mokėti už įmonės grynojo pelno litą (žr. 9 lentelę). Pigiausiai, pagal šį rodiklį, atrodo sveikatos priežiūros ir pieno sektoriai. Už sveikatos priežiūros įmones investuotojai buvo pasiryžę mokėti nuo penkių iki devynių kartų daugiau nei jų uždirbamas grynasis pelnas. Už pieno sektoriaus įmones investuotojai pasiryžę mokėti nuo keturių iki penkiolikos kartų daugiau nei įmonių uždirbamas grynasis pelnas. Tarp pieno sektoriaus įmonių, investuotojai daugiausiai nori mokėti už bendrovės AB „Pieno žvaigždės“ pelną. Didesniu ir pastoviu P/E kriterijaus augimu pasižymi tik AB „Vilniaus baldai“. Šios įmonės akcijų brangimą lėmė išmokami dideli dividendai, tai didino P/E santykinio rodiklio vertę. Taip pat P/E rodiklio didėjimą lėmė ir sumažėjęs grynasis pelnas, dėl vykdomo gamybos pertvarkymo ir investicijų. Dėl patirtų nuostolių ir nepastovaus grynojo pelno mažu investiciniu patrauklumu pasižymi statybų sektoriaus įmonės.

Daugelis įmonių analizuojamu laikotarpiu, yra mokėję dividendus (žr. 9 pav.). Tik dvi įmonės (GRD, NCN) nemokėjo dividendų analizuojamu laikotarpiu. Šis rodiklis yra apskaičiuotas naudojant portfelio formavimo metu buvusią akcijų kainą ir per paskutinius dvylika mėnesių išmokėtus dividendus. Dažnai investicinis portfelis buvo formuojamas praėjus 8 – 9 mėnesiams po dividendų išmokėjimo. Todėl apskaičiuotas pajamingumas neatitinka pajamingumo, kuris buvo išmokant dividendus. Vienodas išmokamų dividendų kiekis naudojamas formuojant du investicinius portfelius, kadangi Baltijos biržoje kotiruojamos įmonės dividendus moka vieną kartą į metus. Didžiausiu dividendiniu pajamingumu pasižymi TEO, TVE, PZV, GZE, SFG įmonės.



**9 pav.** Įmonių dividendiniu pajamingumas

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [www.nasdaqomxbaltic.com](http://www.nasdaqomxbaltic.com) esančiomis įmonių finansinėmis ataskaitomis

Vertinant įmonių investicinį patrauklumą, analizuojama vienuolika fundamentalių rodiklių, kurie leidžia įvertinti įmonės pelningumą, augimo tempą, skolos lygį, kaip pigiai įmonės pelnas ir turtas yra vertinamas rinkoje. Pagal penkerių metų pardavimų augimo kriterijų daugelis įmonių padidino savo pardavimus, tik statybų sektoriaus įmonių pardavimai mažėjo. Vertinant pagal vienerių metų pardavimų augimą, skirtingu laikotarpiu skiriasi įmonės, kurių pardavimai augo daugiausiai ir kurių mažiausiai. Stabiliausi pardavimai buvo AS „Tallinna Vesi“ ir AB „TEO LT“ įmonėse. Pelno augimo vertinimas yra sudėtingesnis. Įmonės pelnas labiau priklauso nuo įmonės priimamų sprendimų, ekonominės situacijos ir kitų veiksnių. Todėl pardavimų ir pelno rodikliams skiriamas mažiausias svoris, vertinant investicinio portfelio patrauklumą. Didžiausią grynąjį pelningumą pasiekia AS „Tallinna Vesi“, AB „TEO LT“, AB „Klaipėdos nafta“ įmonės. Prasčiausiai grynojo pelningumo rodikliais pasižymi statybų sektoriaus įmonės, o pieno sektoriaus įmonės pasižymi mažu, tačiau stabiliu pelningumu, kuris kinta tarp 2 ir 5 proc. Didžiausia nuosavo kapitalo grąža pasižymi AS „Silvano Fashion Group“, AS „Tallinna Vesi“, AB „Vilniaus baldai“. Paskutinių dviejų bendrovių ROE yra stabilesnė už AS „Silvano Fashion Group“ ROE. Prasčiausiai pagal ROE rodiklį atrodo statybų sektoriaus įmonės. Norint įvertinti, kiek įmonė turi skolinto kapitalo, yra apskaičiuojamas skolinto ir nuosavo kapitalo santykis. Daugiausia skolų turi AS „Nordecon“ įmonė. Mažiausiai įsiskolinusios yra AB „TEO LT“ ir AB „Klaipėdos nafta“. Norint įvertinti, ar pigiai biržoje yra pardavinėjamas įmonės turtas, apskaičiuojami P/B ir P/C rodikliai. Vertinant pagal šiuos rodiklius, pigiausiai yra pardavinėjamos statybų ir pieno sektoriaus įmonės, taip pat AS „Grindeks“, AS „Latvijas Gaze“, AB „Klaipėdos nafta“ įmonės. Pagal P/E rodiklį pigiausiai pardavinėjamas pieno ir sveikatos priežiūros sektorių įmonių pelnas. Dauguma įmonių yra mokėjusios dividendus, tačiau tik AS „Tallinna Vesi“ ir AB „TEO LT“ įmonės pastoviai

*moka dividendus, kurių pajamingumas didesnis nei 5 proc. Vertinant rodiklius, galima išvelgti, kurios įmonės dirba pelningai, uždirba grąžą, kuri tenkina investuotojus ir yra rinkoje pardavinėjamos su nuolaida. Tačiau norint atrinkti patraukliausias įmones ir iš jų suformuoti investicinį portfelį, to nepakanka.*

### 2.3 Optimalaus portfelio formavimas pagal H. Markowitz modelį

Optimalaus portfelio formavimas priklauso nuo investuotojo tikslų ir poreikių. Jo tolerancijos rizikai, kuri priklauso nuo norimo pasiekti pelningumo. Investicinis portfelis yra formuojamas iš penkių sparčiausiai augusių, vienerių metų laikotarpyje, įmonių, kurios veikia skirtingose pramonės šakose, taip siekiant išvengti didesnių koreliacijų tarp akcijų kainų kitimo. Vertybinių popierių laukiamas pelningumas yra lygus vienerių metų, einančių prieš investicinio portfelio formavimą, mėnesio grąžų vidurkiui, o rizika – šių grąžų standartinis nuokrypis. Pagrindinės atrinktų įmonių charakteristikos pateikiamos 10 lentelėje.

10 lentelė

#### Atrinktų įmonių, pagal Markowitz modelį, charakteristikos

2011 03 01					
	SFG	GRG	APG	OLF	PST
Laukiama grąža, proc.	10,15	8,72	8,57	7,62	4,95
Rizika, proc.	11,06	11,87	14,68	9,01	8,37
Rizika/ Laukiama grąža	1,089	1,361	1,713	1,182	1,690
2011 09 01					
	OLF	VBL	APG	GRG	KNF
Laukiama grąža, proc.	6,88	5,05	3,42	2,42	1,74
Rizika, proc.	8,02	10,58	15,21	13,96	11,12
Rizika/ Laukiama grąža	1,166	2,097	4,447	5,779	6,383
2012 03 01					
	OLF	VBL	PZV	GZE	SFG
Laukiama grąža, proc.	2,96	2,26	0,99	-0,07	0,66
Rizika, proc.	10,82	9,52	2,48	5,42	7,93
Rizika/ Laukiama grąža	3,657	4,222	2,495	-75,281	11,992
2012 09 01					
	OEG	NCN	TVE	PZV	TEO
Laukiama grąža, proc.	2,49	1,69	1,41	1,15	0,62
Rizika, proc.	10,18	6,78	7,01	4,45	2,27
Rizika/ Laukiama grąža	4,094	4,000	4,974	3,868	3,632
2013 03 01					
	APG	TVE	OLF	VBL	TEO
Laukiama grąža, proc.	4,78	3,32	2,78	2,16	1,92
Rizika, proc.	7,84	5,87	4,71	8,03	2,96
Rizika/ Laukiama grąža	1,641	1,769	1,696	3,719	1,538
2013 09 01					
	OLF	OEG	VBL	TVE	TEO
Laukiama grąža, proc.	4,56	3,27	3,09	1,94	1,55
Rizika, proc.	5,83	7,67	6,65	4,79	3,33
Rizika/ Laukiama grąža	1,278	2,348	2,151	2,468	2,155

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Iš pateiktos 10 lentelės matyti, kad didžiausiu augimu įmonės pasižymėjo 2010 m., šių metų rezultatai buvo naudojami formuojant pirmąjį portfelį. Tuo metu įmonės pasižymėjo gana didele rizika, kuri buvo viena didžiausių iš visų formuojamų investicinių portfelių. Didelę riziką atsvėrė aukšta įmonių laukiama grąža, o vienam grąžos vienetui tenkanti rizika buvo mažiausia tarp visų formuojamų portfelių. Formuojant investicinius portfelius 2012 m. vertybinių popierių rizika pastebimai sumažėjo, tačiau vienam grąžos vienetui tenkanti rizika ženkliai išaugo, dėl sumažėjusio pelningumo. Formuojant investicinį portfelį 2012 03 01 dienai, tik keturių įmonių akcijų kaina augo, todėl nebuvo galimybės išskaidyti investicinį portfelį tarp pramonės šakų, siekiant kuo mažesnės koreliacijos.

1 priede pateikiama aktyvų koreliacijų matricos. Nors ir atrinkus įmones iš skirtingų sektorių, dalis įmonių koreliacijų koeficientų siekia 0,6 ir daugiau. Dalies įmonių tarpusavio koreliacijos koeficientai yra neigiami. Kadangi dauguma koreliacijos koeficientų yra maži ir neigiami, tai leidžia diversifikuoti investicijas ir sumažinti bendrą portfelio riziką.

11 lentelė

**Suformuoti investiciniai portfeliai, pagal Markowitz modelį, proc.**

2011 03 01							
	SFG	GRG	APG	OLF	PST	Laukiama grąža	Rizika
Bazinis	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	8,00	6,31
Nerizikingas	26,22	11,19	12,43	35,27	14,88	8,13	5,99
Rizikingas	42,60	11,24	19,93	26,23	0,00	9,01	6,31
2011 09 01							
	OLF	VBL	APG	GRG	KNF	Laukiama grąža	Rizika
Bazinis	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	3,90	7,82
Nerizikingas	58,82	9,72	0,00	4,47	26,98	5,12	6,36
Rizikingas	95,67	4,33	0,00	0,00	0,00	6,80	7,82
2012 03 01							
	OLF	VBL	PZV	GZE	SFG	Laukiama grąža	Rizika
Bazinis	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1,36	5,68
Nerizikingas	18,42	0,37	81,21	0,00	0,00	1,36	3,25
Rizikingas	47,59	0,00	52,41	0,00	0,00	1,93	5,68
2012 09 01							
	OEG	NCN	TVE	PZV	TEO	Laukiama grąža	Rizika
Bazinis	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1,47	4,34
Nerizikingas	17,53	28,93	2,04	37,41	14,09	1,47	4,17
Rizikingas	18,86	29,62	2,73	37,66	11,13	1,51	4,34
2013 03 01							
	APG	TVE	OLF	VBL	TEO	Laukiama grąža	Rizika
Bazinis	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	2,99	4,22
Nerizikingas	29,44	0,00	26,65	0,00	43,91	2,99	3,04
Rizikingas	50,53	0,00	49,47	0,00	0,00	3,79	4,22
2013 09 01							
	OLF	OEG	VBL	TVE	TEO	Laukiama grąža	Rizika
Bazinis	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	2,88	3,69
Nerizikingas	36,43	1,48	4,53	35,77	21,79	2,88	3,11
Rizikingas	59,86	0,00	0,00	40,14	0,00	3,51	3,69

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Optimalaus investicinio portfelio formavimui naudojama „Microsoft Excel“ funkcija „Solver“. Formuojant optimalų portfelį buvo atsižvelgta į bazinio portfelio laukiamą grąžą ir riziką. Baziniame portfelyje visi aktyvai turi lygius svorius. Optimalius investicinius portfelius galima skirstyti į nerizikingus ir rizikingus. Nerizikingo investicinio portfelio rizika buvo mažinama, siekiant suformuoti investicinį portfelį, kurio laukiama grąža yra panaši į bazinio arba didesnė, tačiau rizika yra mažesnė. Rizikingo investicinio portfelio laukiama grąža buvo didinama, siekiant kuo didesnės grąžos, kai rizika išlieka panaši į bazinio portfelio. Bazinio investicinio portfelio laukiama grąža ir rizika pasirinkti kaip optimalių portfelių formavimo „etalonas“. Kadangi formuojant optimalų portfelį remiantis, tik pelningiausio aktyvo pelningumu ir mažiausiai rizikingo aktyvo rizika, suformuojamas investicinis portfelis tik iš vieno aktyvo arba portfelyje dominuoja vienas aktyvas. Šiuo atveju tik dviejuose investiciniuose portfeliuose dominuoja vienas aktyvas.

Iš 11 lentelės matyti, kad formuojant nerizikingą investicinį portfelį 2011 m. kovo mėnesį, rizika buvo ne tik sumažinta 0,32 proc. punkto, tačiau 0,13 proc. punkto padidėjo portfelio laukiama grąža. Rizikingo portfelio laukiama grąža padidėjo 1,01 proc. punkto, o rizika išliko tokia pat kaip ir bazinio portfelio. 2011 m. rugsėjo mėnesį suformuotas bazinis portfelis pasižymi dvigubai sumažėjusia laukiama grąža ir išaugusia rizika, lyginant su baziniu investiciniu portfeliu suformuotu 2011 m. kovo mėnesį. Tačiau sudarius optimalų nerizikingą investicinį portfelį, rizika buvo sumažinta 1,46 proc. punkto, o laukiama grąža padidėjo 1,22 proc. punkto. Rizikingame investiciniame portfelyje dominuoja AS „Olainfarm“ įmonės akcijos, kurios sudaro 95,67 proc. Tai leido pasiekti didžiausią skirtumą tarp bazinio portfelio ir optimalaus portfelio laukiamų grąžų, kuris yra 2,9 proc. punkto. Iš 2012 m. kovo mėnesį investiciniam portfeliui formuoti atrinktų aktyvų, tik keturi pasižymi teigiama laukiama grąža. Todėl ir bazinio portfelio laukiama grąža yra mažiausias tarp visų bazinių portfelių, o optimaliuose investiciniuose portfeliuose dominuoja AS „Olainfarm“ ir AB „Pieno žvaigždės“ įmonės. Suformuotas nerizikingas investicinis portfelis leido 2,43 proc. punkto sumažinti portfelio riziką. O rizikingas investicinis portfelis leido 0,57 proc. punkto padidinti portfelio laukiamą grąžą. 2012 m. rugsėjo mėnesį formuojant optimalų investicinį portfelį pasiekti gana maži pokyčiai. Nerizikingo portfelio rizika mažėjo 0,17 proc. punkto. O rizikingo portfelio laukiama grąža didėjo 0,04 proc. punkto. Formuojant investicinį portfelį 2013 m. kovo mėnesį aktyvai pasižymėjo padidėjusia laukiama grąža, kas leido pasiekti geresnius rezultatus formuojant optimalų investicinį portfelį. Nerizikingo investicinio portfelio rizika sumažėjo 1,18 proc. punkto. Rizikingo investicinio portfelio laukiama grąža padidėjo 0,8 proc. punkto. 2013 m. rugsėjo mėnesį nerizikingo portfelio rizika buvo 0,58 proc. punkto mažesnė nei bazinio portfelio. O rizikingo portfelio laukiama grąža buvo 0,63 proc. didesnė nei bazinio portfelio. Gauti rezultatai rodo, kad bazinis portfelis gali labai ženkliai skirtis nuo optimalių portfelių ir tai priklauso nuo laikotarpio ir atrinkamų aktyvų. Šiuo atveju tik 2012 m. rugsėjo mėnesį, iš atrinktų aktyvų,

sudarytas bazinis portfelis, pagal laukiamą grąžą ir riziką mažiausiai skyrėsi nuo optimalių investicinių portfelių.

*Sudarant investicinius portfelius, pagal H. Markowitz metodą, atsižvelgiama į aktyvų istorinius duomenis. Tai leidžia įvertinti laukiamą investicinio portfelio grąžą ir riziką. Optimalūs investiciniai portfeliai skirstomi į rizikingus ir nerizikingus. Tai priklauso ar yra maksimizuojama grąža, ar minimizuojama rizika. Rizikinguose investiciniuose portfeliuose padidėjo laukiama grąža lyginant su baziniu portfeliu, kai tuo tarpu rizika nekito. Nerizikinguose investiciniuose portfeliuose sumažėjo rizika, lyginant su baziniu portfeliu, kai tuo tarpu laukiama grąža nekito arba, kai kuriais atvejais, padidėjo.*

## 2.4 Optimalaus portfelio formavimas pagal CAPM modelį

Sudarant investicinį portfelį pagal CAPM modelį, naudojama anksčiau atrinktų 20 įmonių, iš jų atrenkamos penkios įmonės, kurių akcijų kaina daugiausiai augo, vienerių metų laikotarpyje iki investicinio portfelio formavimo datos. Pagrindinės atrinktų įmonių charakteristikos pateikiamos 12 lentelėje.

12 lentelė

### Atrinktų investicinio portfelio formavimui, pagal CAPM, akcijų charakteristikos

2011 03 01					
	SFG	GRG	VBL	APG	OLF
Laukiama grąža, proc.	10,15	8,72	8,53	8,57	7,62
Rizika, proc.	11,06	11,87	8,70	14,68	9,01
Rizika/ Laukiama grąža	1,09	1,36	1,02	1,71	1,18
2011 09 01					
	OLF	VBL	VLP	PZV	ZMP
Laukiama grąža, proc.	6,88	5,05	3,71	2,77	2,89
Rizika, proc.	8,02	10,58	9,80	4,33	8,75
Rizika/ Laukiama grąža	1,17	2,10	2,64	1,56	3,03
2012 03 01					
	OFL	VBL	PZV	GZE	SFG
Laukiama grąža, proc.	2,96	2,26	0,99	-0,07	0,66
Rizika, proc.	10,82	9,52	2,48	5,42	7,93
Rizika/ Laukiama grąža	3,66	4,22	2,50	-75,28	11,99
2012 09 01					
	OEG	NCN	APG	TVE	TKM
Laukiama grąža, proc.	2,49	1,69	2,09	1,41	1,28
Rizika, proc.	10,18	6,78	8,47	7,01	6,13
Rizika/ Laukiama grąža	4,09	4,00	4,06	4,97	4,80
2013 03 01					
	APG	OEG	TVE	OLF	VBL
Laukiama grąža, proc.	4,78	3,72	3,32	2,78	2,16
Rizika, proc.	7,84	7,42	5,87	4,71	8,03
Rizika/ Laukiama grąža	1,64	1,99	1,77	1,70	3,72

2013 09 01					
	OLF	GRD	OEG	VBL	VLP
Laukiama grąža, proc.	4,56	3,75	3,27	3,09	2,98
Rizika, proc.	5,83	7,60	7,67	6,65	4,52
Rizika/ Laukiama grąža	1,28	2,03	2,35	2,15	1,52

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Atrinktų įmonių, investicinio portfelio pagal CAPM metodą formavimui, charakteristikos yra panašios į įmonių, atrinktų pagal Markowitz metodą. Dalis įmonių kartojasi, kadangi pagal abu metodus buvo atrinktos sparčiausiai augusios įmonės. Tik pagal Markowitz metodą jos dar atrinktos ir pagal pramonės šakas. Vertinant pagal riziką tenkančią vienam pelningumo vienetui, matyti panaši tendencija, kaip ir pagal Markowitz metodą formuojamame portfelyje. 2012 m. dėl sumažėjusios laukiamos grąžos ženkliai išauga rizika tenkanti vienam grąžos vienetui. 2013 m. padidėja akcijų pelningumas ir sumažėja rizika, todėl ir vienam pelningumo vienetui tenkanti rizika sumažėja. Aktyvų pelningumas ir rizika yra apskaičiuojama kaip ir Markowitz metode.

### Pagal CAPM metodą suformuoti investiciniai portfeliai

2011 03 01								
SFG	GRG	VBL	APG	OLF	Laukiama grąža, proc.	Rizika, proc.	Beta	Sharpe
29,91	1,62	22,01	16,33	30,12	8,75	5,86	0,61	1,44
20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	8,72	6,21	0,70	1,35
2011 09 01								
OLF	VBL	VLP	PZV	ZMP	Laukiama grąža, proc.	Rizika, proc.	Beta	Sharpe
48,47	9,36	0,00	42,16	0,00	4,98	5,25	0,46	0,91
20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	4,26	6,22	0,92	0,65
2012 03 01								
OFL	VBL	PZV	GZE	SFG	Laukiama grąža, proc.	Rizika, proc.	Beta	Sharpe
11,70	1,10	87,20	0,00	0,00	1,24	2,87	0,14	0,37
20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1,36	5,68	0,92	0,21
2012 09 01								
OEG	NCN	APG	TVE	TKM	Laukiama grąža, proc.	Rizika, proc.	Beta	Sharpe
30,18	42,63	0,00	27,19	0,00	1,86	6,10	1,03	0,28
20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1,79	6,23	1,06	0,26
2013 03 01								
APG	OEG	TVE	OLF	VBL	Laukiama grąža, proc.	Rizika, proc.	Beta	Sharpe
38,40	0,00	0,00	61,60	0,00	3,54	3,79	0,81	0,90
20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	3,35	5,05	1,13	0,64
2013 09 01								
OLF	GRD	OEG	VBL	VLP	Laukiama grąža, proc.	Rizika, proc.	Beta	Sharpe
42,94	17,39	0,00	0,28	39,40	3,79	4,10	0,65	0,90
20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	3,53	4,40	0,77	0,78

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Optimaliam investiciniam portfeliui formuoti naudojama „Microsoft Excel“ funkcija „Solver“. Rizikai įvertinti CAPM modelyje yra naudojamas ne tik standartinis nuokrypis, bet ir beta koeficientas. W. Sharpe pasiūlytas Sharpe koeficientas leidžia įvertinti, kiek bendros rizikos vienetui tenka papildomos grąžos. Tai leidžia paprasčiau spręsti investicinio portfelio optimizavimo



uždavinį. Šio koeficiento maksimizavimas leidžia pasiekti didžiausią galimą portfelio efektyvumą. Formuojant investicinius portfelius, penkiuose iš šešių, maksimizavus Sharpe koeficientą, padidėjo laukiama grąža ir sumažėjo rizika, lyginant su baziniu portfeliu (žr. 13 lentelę). Investicinio portfelio laukiama grąža mažėjo tik 2012 m. kovo mėnesio portfelyje, tačiau beveik dvigubai sumažėjusi rizika lėmė ir 76 proc. padidėjusį Sharpe koeficientą. Investicinio portfelio sisteminei rizikai (beta) apskaičiuoti naudojamas OMX Baltic Benchmark Kainos indeksas (OMXBBPI). Mažiausia sisteminė rizika pasižymi 2012 m. kovo mėnesį sudarytas optimalus portfelis. Mažą šio portfelio riziką lėmė didžiausią dalį portfelyje sudaranti AB „Pieno žvaigždės“ įmonė. Šios įmonės apskaičiuota beta yra -0,01, tai rodo, kad įmonės akcijų kainos pelningumas kito nepriklausomai nuo indekso ir netgi priešinga linkme. Daugelis investicinių portfelių kinta mažiau nei palyginamasis indeksas. Tik trys investiciniai portfeliai kito labiau nei palyginamasis indeksas. Tai 2012 m. rugsėjo mėnesį sudarytas bazinis ir optimalus portfeliai (beta atitinkamai 1,06 ir 1,03), bei 2013 m. kovo mėnesį sudarytas bazinis portfelis (beta 1,13). Tačiau suformavus optimalų portfelį, jo sisteminė rizika sumažėjo 0,31 punkto iki 0,81.

*W. Sharpe pasiūlytas koeficientas leidžia paprasčiau spręsti optimalaus investicinio portfelio formavimo problemą. Sharpe koeficiento maksimizavimas leidžia pasiekti didžiausią investicinio portfelio efektyvumą. Beta koeficientas, kaip ir aktyvų mėnesinių grąžų standartinis nuokrypis parodo portfelio riziką. Baziniai investiciniai portfeliai visais atvejais buvo rizikingesni už optimalius investicinius portfelius. Tačiau formuojant optimalų investicinį portfelį ne tik sumažinta rizika, bet ir daugeliu atvejų, padidintas laukiamas pelningumas.*

## **2.5 Plačiai diversifikuoto investicinio portfelio formavimas**

Formuojant plačiai diversifikuotą investicinį portfelį yra svarbu pasirinkti tinkamą investavimo priemonę, kadangi investavimas tiesiogiai į nekilnojamą turtą, žaliavas, prekes, tauriuosius metalus gali sukelti transportavimo, saugojimo, likvidumo ir kitų problemų. Formuojant investicinį portfelį, kaip investavimo priemonė pasirinkti biržoje prekiaujami fondai. Šie fondai pasižymi likvidumu, mažesnėmis sandorių sąnaudomis nei paprasti fondai.

Pasirenkant ETF buvo atsižvelgta į istorinių duomenų pakankamumą. Istoriniai duomenys turi būti prieinami bent nuo 2007 m. balandžio mėn., norint įvertinti pasaulinės krizės poveikį ir aktyvų pelningumus tuo laikotarpiu. Taip pat pasirenkami ETF, kurių turto klasės galimai mažai susiję ir mažai koreliuoja tarpusavyje. Į tyrimą nuspręsta įtraukti keturias aktyvų grupes: akcijas, skolos vertybinius popierius (obligacijos), valiutas, prekes. Iš viso buvo atrinkta 20 biržoje prekiaujamų fondų, tarp kurių yra 8 akcijų, 3 obligacijų, 4 prekių, 5 valiutų fondai.

**Plačiai diversifikuoto investicinio portfelio formavimui atrinkti ETF**

Biržoje prekiaujami fondai	Trumpinimas
Akcijų ETF	
iShares MSCI Emerging Markets	EEM
iShares Europe	IEV
iShares MSCI Japan	EWJ
iShares Core S&P 500	IVV
SPDR S&P Emerging Latin America	GML
iShares China Large-Cap	FXI
SPDR S&P 600 Small Cap Value	SLYV
Vanguard Mid-Cap Growth	VOT
Obligacijų ETF	
iShares 10-20 Year Treasury Bond	TLH
iShares 1-3 Year Credit Bond	CSJ
iShares iBoxx \$ High Yield Corporate Bd	HYG
Prekių ETF	
PowerShares DB Precious Metals	DBP
PowerShares DB Base Metals	DBB
PowerShares DB Energy	DBE
PowerShares DB Agriculture	DBA
Valiutų ETF	
CurrencyShares Australian Dollar Trust	FXA
PowerShares DB G10 Currency Harvest	DBV
CurrencyShares Euro Trust	FXE
CurrencyShares Japanese Yen Trust	FXY
CurrencyShares Swedish Krona Trust	FXS

Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis [finance.yahoo.com](http://finance.yahoo.com)

Norint kuo plačiau išskaidyti investicijas buvo pasirinkti skirtinguose regionuose ir į skirtingas turto klases investuojantys ETF (žr. 14 lentelę). Akcijų ETF buvo pasirinkti pagal skirtingus regionus, taip pat buvo pasirinkti ETF, kurie investuoja pagal skirtingas strategijas (augimo ir vertės) į mažos ir vidutinės kapitalizacijos įmones. Investicinio portfelio formavimui buvo atrinkti, skirtingos trukmės ir tipo obligacijų ETF. Įmonių obligacijos pasižymi didesniu pelningumu, o trumpalaikės obligacijos – didesniu saugumu ir mažesne rizika. Prekių ETF apima tauriuosius metalus, pagrindinius metalus, energijos išteklius ir žemės ūkio prekes. Taurieji metalai krizės ir neapibrėžtumo metu yra naudojami, kaip saugi investicija. Atrinkti valiutų ETF apima plačiai prekyboje naudojamas euro ir Japonijos jenos valiutas, taip pat Australijos dolerį ir Švedijos kroną, kurios ETF pasižymi ilgo laikotarpio brangimu. Siekiant apimti kuo daugiau valiutų, atrinktas G10 valstybių valiutas apimantis fondas. Atsisakyta tik nekilnojamo turto ETF, kadangi šie fondai investuoja į biržoje kotiruojamas bendroves, kurios yra susijusios su nekilnojamu turtu, todėl šio tipo ETF fondus sieja didelė koreliacija su akcijų ETF.

Formuojant investicinį portfelį reikia įvertinti praeities duomenis. Pagrindiniai duomenys pateikiami 15 - 18 lentelėse. Laukiama grąža ir rizika apskaičiuojama naudojantis 2007 m. balandžio mėn. – 2011 m. vasario mėn. laikotarpio mėnesiniais pelningumais.

**Pagrindinės akcijų ETF charakteristikos**

	EEM	IEV	EWJ	IVV	GML	FXI	SLYV	VOT
Laukiama grąža, proc.	0,92	-0,12	-0,42	0,07	1,36	1,19	0,44	0,52
Rizika, proc.	8,86	7,66	5,87	5,75	9,93	10,35	7,55	7,01
Rizika/ Laukiama grąža	9,62	-65,51	-13,91	87,31	7,31	8,68	17,21	13,60

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**Pagrindinės obligacijų ETF charakteristikos**

	TLH	CSJ	HYG
Laukiama grąža, proc.	0,52	0,30	0,56
Rizika, proc.	3,22	1,13	5,04
Rizika/ Laukiama grąža	6,15	3,73	8,97

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**Pagrindinės prekių ETF charakteristikos**

	DBP	DBB	DBE	DBA
Laukiama grąža, proc.	1,77	0,23	0,73	0,99
Rizika, proc.	6,43	8,22	9,18	6,98
Rizika/ Laukiama grąža	3,64	35,84	12,61	7,02

Šaltinis: sudaryta autoriaus

**Pagrindinės valiutų ETF charakteristikos**

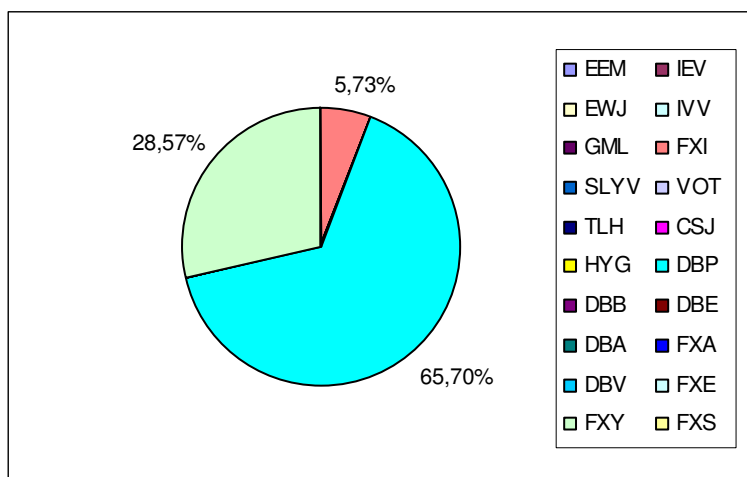
	FXA	DBV	FXE	FXY	FXS
Laukiama grąža, proc.	0,83	-0,09	0,20	0,80	0,28
Rizika, proc.	5,24	4,00	3,96	3,18	4,51
Rizika/ Laukiama grąža	6,30	-44,43	19,37	3,99	16,29

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Didžiausia laukiama grąža, analizuojamu laikotarpiu, pasižymėjo tauriųjų metalų ETF. Taip pat didelė laukiama grąža pasižymėjo ETF investuojantys į Lotynų Amerikos rinkas ir į Kinijos didelės kapitalizacijos įmones. Pastarieji ETF pasižymėjo ir didžiausia rizika. Mažiausia rizika, tenkančia vienam laukiamos grąžos vienetui, pasižymėjo tauriųjų metalų, Japonijos jenos ir 1 m. – 3 m. obligacijų ETF. IEV, EWJ ir DBV fondai išsiskiria neigiama laukiama grąža. Tai rodo, kad šių fondų vertė laikotarpio pabaigoje yra mažesnė nei analizuojamo laikotarpio pradžioje. Didžiausią nuosmukį patyrė ETF investuojantis į Japonijos įmonių akcijas. Todėl galime pastebėti tendenciją, brangstant Japonijos jena, akcijų kainos mažėja ir atvirkščiai. Tą atspindi ir FXY ir EWJ ETF pelningumų koreliaciją, kuri yra -0,05. Nors šiuos ETF sieja silpnas ryšys, tačiau jis yra neigiamas. Daugiausiai neigiamų koreliacijų FXY ir TLH ETF. Šių fondų koreliacijų su kitais ETF vidurkiai yra mažiausi ir siekia atitinkamai -0,01 ir 0,06. Mažu, koreliacijų su kitais ETF, vidurkiu pasižymi ir DBP ETF. Tai parodo, kad tauriųjų metalų pelningumas mažai priklauso nuo kitų aktyvų pelningumo. Akcijų ETF sieja stiprus ryšys, jų koreliacijos koeficientai kinta nuo 0,55 iki 0,93.

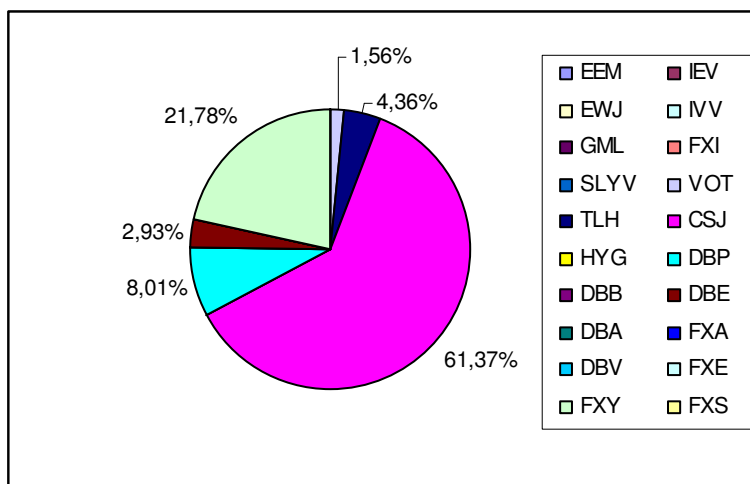
Taip pat stiprūs ryšiai su kitais ETF sieja ir Australijos dolerio bei Švedijos kronos ETF. Koreliacijos koeficientai yra pateikiami 2 priede.

Vertinant pagal 3 priede pateikiamus grafikus, per patį krizės piką pelno uždirbo tik Japonijos jenos ETF. O THL, CSJ ir DBP fondai patyrė minimalius nuostolius arba iš viso jų nepatyrė. Tačiau vėlesniu laikotarpiu obligacijų rinkoje vyravo didelis nepastovumas, kuris reiškė padidėjusią riziką. Siekiant išvengti nuostolių, akcijų ir obligacijų derinimas nebūtų padėjęs, o derinant visas keturias turto klases, nuosmukio laikotarpiu būtų patiriamas nuostolis. Tačiau portfelio išskaidymas leistų sumažinti nuostolius ir riziką, lyginant su portfeliumi sudarytu tik iš akcijų.



**10 pav.** Rizikingo diversifikuoto portfelio sudėtis

Šaltinis: sudaryta autoriaus



**11 pav.** Nerizikingo diversifikuoto portfelio sudėtis

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Formuojant plačiai diversifikuotą optimalų investicinį portfelį viskas atliekama taip pat kaip ir formuojant optimalų portfelį pagal H. Markowitz teoriją. Optimalus investicinis portfelis formuojamas remiantis baziniu investiciniu portfeliumi, siekiant kuo didesnio pelningumo arba kuo mažesnės rizikos, taip sudarant rizikingą ir nerizikingą investicinį portfelį. Rizikingą, plačiai

diversifikuotą investicinį portfelį sudaro trys aktyvai. Didžiausia investicinio portfelio dalis tenka tauriųjų metalų (65,70 proc.) ETF (žr. 10 pav.), 28,57 proc. portfelio tenka Japonijos jenos ETF, 5,73 proc. - Kinijos didelės kapitalizacijos įmonių ETF. Nerizikingas, plačiai diversifikuotas investicinis portfelis yra sudarytas iš šešių aktyvų (žr. 11 pav.). Didžiausią dalį užima trumpalaikių (1 – 3 metų) obligacijų (61,37 proc.) ir Japonijos jenos (21,78 proc.) ETF. Į šį portfelį įeina ir tauriųjų metalų (8,01 proc.), energijos išteklių (2,93 proc.), ilgalaikių obligacijų (10 – 20 m.) (4,36 proc.), vidutinės kapitalizacijos augimo įmonių (1,56 proc.) ETF.

19 lentelė

**Diversifikuoto portfelio laukiama grąža ir rizika**

	Plačiai diversifikuotas		Iš akcijų ETF sudarytas	
	Laukiama grąža, proc.	Rizika, proc.	Laukiama grąža, proc.	Rizika, proc.
Bazinis	0,55	4,64	0,49	7,13
Rizikingas	1,43	4,64	0,67	7,13
Nerizikingas	0,55	1,46	0,49	6,65

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Iš 19 lentelėje pateiktų rezultatų matyti, kad plačiai diversifikuoto bazinio investicinio portfelio laukiama grąža yra ne tik didesnė už tik iš akcijų ETF sudarytą investicinį portfelį, bet ir yra mažiau rizikingas. O optimalių investicinių portfelių rizika ir laukiama grąža tarp akcijų ir plačiai diversifikuoto portfelių skiriasi keliais kartais. Sudarius rizikingą investicinį portfelį, plačiai diversifikuoto investicinio portfelio laukiama grąža padidėjo 0,88 proc. punkto, kas sudaro 160 proc. didesnę laukiamą grąžą, o vien tik iš akcijų ETF sudaryto rizikingo portfelio laukiama grąža padidėjo 0,18 proc. punkto, kas sudaro 36,7 proc. didesnę laukiamą grąžą. Optimalaus, nerizikingo, plačiai diversifikuoto investicinio portfelio rizika sumažėjo 3,18 proc. punkto, kas sudaro 68,5 proc. mažesnę riziką. O optimalaus, tik iš akcijų ETF sudaryto, investicinio portfelio rizika sumažėjo 0,48 proc. punkto, kas sudaro 6,7 proc. mažesnę riziką. Baziniame portfelyje visų aktyvų sudėtis yra vienoda, plačiai diversifikuotame – 5 proc., iš akcijų ETF sudarytame – 12,5 proc.

*Plačiai diversifikuotas investicinis portfelis yra formuojamas iš biržoje prekiaujamų fondų. Investicinio portfelio formavimui atrinkta 20 ETF, kurie investuoja į keturias skirtingas turto klases (akcijos, obligacijos, valiutos, prekės). Investiciniai portfeliai formuojami remiantis istoriniais duomenimis. Kadangi investicinio portfelio sudėtis nekeičiama, todėl naudojami kuo ilgesnio laikotarpio istoriniai duomenys. Plačiai diversifikuoto investicinio portfelio rizika yra mažesnė, o laukiama grąža – didesnė, už iš akcijų ETF sudaryto investicinio portfelio. Tai rodo, kad išskaidžius investicijas galime ne tik sumažinti investicinio portfelio riziką, bet ir padidinti jo pelningumą. Tai akivaizdžiai matosi lyginant optimalius investicinius portfelius.*

## 2.6 Verte grįsto investicinio portfelio formavimas

Formuojant vertės investicinį portfelį yra atsižvelgiama į atrinktus kriterijus. Atrinkti kriterijai yra interpretuojami skirtingai, dalies kriterijų mažėjančios reikšmės daro investicijas patrauklesnes, kitų kriterijų didėjančios reikšmės daro investicijas patrauklesnes. Taip pat kiekvienam investuotojui kriterijų reikšmingumas, atrenkant investicijas yra skirtingas. Siekiant paprasčiau įvertinti investicijų patrauklumą bus naudojamas E. K. Zavadsko ir A. Kaklauskio (1996) pasiūlytas COPRAS metodas.

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

$$S_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}, \quad i = \overline{1, t}; \quad j = \overline{1, n}; \quad (5)$$

čia  $x_{ij}$  -  $i$  kriterijaus reikšmė  $j$  sprendimo variantu;  $t$  – kiekybinių kriterijų skaičius;  $n$  – lyginamųjų variantų skaičius.

$$P_i = S_i \cdot p_i, \quad i = \overline{1, t}; \quad (6)$$

čia  $p_i$  -  $i$  kriterijaus pradinis reikšmingumas.

$$V = \sum_{i=1}^t P_i, \quad i = \overline{1, t}; \quad (7)$$

$$q_i = \frac{P_i}{V}, \quad i = \overline{1, t}; \quad \sum_{i=1}^t q_i = 1; \quad (8)$$

čia  $q_i$  -  $i$  kriterijau reikšmingumas.

Nagrinėjamų vertybinių popierių prioritetiškumą galima apskaičiuoti keturiais etapais. Pirmiausia, norint palyginti skirtingų matavimo vienetų ir dydžių duomenis, jie yra normalizuojami, siekiant gauti bedimensinius įvertintus dydžius. Norint sudaryti įvertintą, normalizuotą sprendimų matricą yra naudojama 9 formulė.

$$d_{ij} = \frac{x_{ij} \cdot q_i}{\sum_{j=1}^n x_{ij}}, \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}; \quad (9)$$

Kiekvieno kriterijaus gautų bedimensinių įvertintų reikšmių suma visada lygi šio kriterijaus reikšmingumui:

$$q_i = \sum_{j=1}^n d_{ij}; \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}; \quad (10)$$

čia  $x_{ij}$  -  $i$  kriterijaus reikšmė  $j$  sprendimo variantu;  $m$  – kriterijų skaičius;  $n$  – lyginamųjų variantų skaičius,  $q_i$  -  $i$  kriterijau reikšmingumas.

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

$$S_{+j} = \sum_{i=1}^m d_{+ij}; \quad S_{-j} = \sum_{i=1}^m d_{-ij}; \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}; \quad (11)$$

Akcijų investicinis patrauklumas yra apskaičiuojamas remiantis maksimizuojančių  $S_{+j}$  ir minimizuojančių  $S_{-j}$  kriterijų savybėmis. Akcijos santykinis patrauklumas  $Q_j$  apskaičiuojamas pagal 12 formulę.

$$Q_j = S_{+j} + \frac{S_{-\min} \cdot \sum_{j=1}^n S_{-j}}{S_{-j} \cdot \sum_{j=1}^n \frac{S_{-\min}}{S_{-j}}}, \quad j = \overline{1, n}; \quad (12)$$

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

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

$$P/E' = P/E_{\max} - \frac{P/E}{P/E_{\max}}; \quad (13)$$

Jeigu, apskaičiuojant P/C kriterijų, įmonės skolų lygis yra didesnis nei jos trumpalaikis turtas, gaunama neigiama reikšmė. Todėl įmonės išsiskolinimo lygiui esant didesniai nei jos trumpalaikis turtas, kriterijus yra perskaičiuojamas:

$$P/C' = P/C_{\max} - \frac{P/C}{P/C_{\max}}; \quad (14)$$

C.-F. Huang *et al.* (2012) akcijų atrinkimo modelyje, sudarytame naudojant genetinius algoritmus, dažniausiai naudojami rodikliai buvo P/E, P/B, ROE (daugiau nei 50 proc. modelių). Mažiau naudojami buvo D/E ir grynojo pelningumo rodikliai (mažiau nei 50 proc. modelių). G. Žilinskij (2012) atliktoje analizėje apyvartos augimo rodikliui vidutiniškai teko 0,85 proc. svorio, grynajam pelningumui – 0,79 proc., D/E – 7,5 proc., P/B – 7,64 proc., P/E – 2,09 proc., dividendiniam pajamingumui – 4,6 proc. bendro svorio. Daugelis „vertės“ investuotojų rekomenduoja įmonės turtą ir pelną pirkti pigiai (žr. 1.6 skyrių). P/E, P/B ir P/C santykinių rodiklių

efektą patvirtina ir mokslininkai, išsigyjant įmonių su žemais santykiniais rodikliais, galima pasiekti didesnę grąžą nei rinka. Siekiant išvengti pigiai vertinamų įmonių, kurios neuždirba pelno, pasirinkti nuosavybės grąžos ir grynojo pelningumo rodikliai. Proporcijos tarp svorių taip pat gali priklausyti nuo kiekvieno investuotojo požiūrio į kriterijus, kuriems yra teikiama pirmenybė, o kurie yra mažiau reikšmingi, tačiau jie vis tiek turi savo svorį formuojant investicinį portfelį. Įvertinus tyrimų rezultatus ir kitų mokslininkų naudojamus kriterijų svorius, numatoma fundamentaliems rodikliams skirti tokius svorius:

- P/E – 25 proc.
- P/B – 15 proc.
- P/C – 10 proc.
- ROE – 20 proc.
- Grynasis pelningumas – 10 proc.
- Vienerių metų pardavimų augimas – 2,5 proc.
- Penkerių metų pardavimų augimas – 2,5 proc.
- Vienerių metų grynojo pelno augimas – 2,5 proc.
- Penkerių metų grynojo pelno augimas – 2,5 proc.
- D/E – 5 proc.
- Dividendinis pajamingumas – 5 proc.

Apskaičiuotas akcijų santykinis patrauklumas pateikiamas 4 priede. 20 lentelėje yra pateikiami suformuoti investiciniai portfeliai.

20 lentelė

**Vertės portfelio sudėtis, proc.**

2011 03 01				
SFG	VBL	PST	ZMP	TVE
27,57	20,81	17,58	17,04	17,01
2011 09 01				
SFG	ZMP	VBL	TVE	RSU
31,42	19,42	17,36	16,76	15,04
2012 03 01				
OEG	SFG	OLF	VBL	TVE
35,13	19,39	16,46	14,90	14,12
2012 09 01				
OLF	VBL	OEG	RSU	KNF
22,81	22,08	18,92	18,11	18,09
2013 03 01				
OLF	GRD	ZMP	VBL	RSU
24,33	20,32	19,40	19,11	16,84
2013 09 01				
ZMP	OLF	GRD	RSU	TVE
23,42	22,01	19,08	18,32	17,17

Šaltinis: sudaryta autoriaus



Investicinis portfelis yra formuojamas iš penkių patraukliausių bendrovių, kurių sudėtis portfelyje yra apskaičiuojama atsižvelgiant į bendrą suminį penkių patraukliausių įmonių suminį patrauklumą. Investiciniuose portfeliuose daugiausiai dominuoja kelios bendrovės. VBL yra penkiuose portfeliuose, OLF, TVE, RSU – keturiuose portfeliuose.

*Sudarant vertės investicinį portfelį, atsižvelgiama į vienuolika fundamentalių rodiklių, kuriems nustatytas skirtingas svoris, vertinant aktyvo patrauklumą. Didžiausi svoriai yra skiriami pelningumo ir pigumo kriterijams. Tai leidžia atrinkti santykinai pigiai biržoje vertinamas įmones, kurios pasižymi aukšta grąža. Pasirinktas modelis padeda įvertinti visus vienuolika fundamentalių rodiklių, kurie yra pateikiami kaip vienas koeficientas, kuris atspindi akcijos patrauklumą. Pasiūlytas investicinio portfelio formavimo modelis leidžia parinkti investuotojų poreikius atitinkantį portfelį, adekvačiau įvertinti aktyvų patrauklumą investuotojams.*

### 3 SUFORMUOTŲ VERTYBINIŲ POPIERIŲ PORTFELIŲ PALYGINAMOJI ANALIZĖ IR SPRENDIMŲ PARAMOS SISTEMOS GAIRĖS

#### 3.1 Investicinių portfelių palyginamoji analizė

Ankstesniame skyriuje buvo suformuoti investiciniai portfeliai pagal įvairias investicines strategijas, siekiant įvertinti kiekvienos strategijos rezultatus. Plačiai diversifikuotas portfelis leidžia išskaidyti investicijas, taip sumažinant riziką. Optimalus Markowitz investicinis portfelis leidžia ne tik padidinti bazinio portfelio grąžą, bet ir sudaryti optimalų investicinį portfelį sumažinant bazinio portfelio riziką, kai pelningumas nesikeičia. Sharpe koeficientas padeda apskaičiuoti didžiausią galimą laukiamo pelningumo ir rizikos santykį, taip pasiekiant didžiausią galimą Sharpe koeficiento dydį. Formuojant vertės investicinį portfelį, sudaroma pasirinktų kriterijų aibė, tai leidžia, pagal investuotojo pasirinktus patrauklius fundamentalius rodiklius, įvertinti aktyvo patrauklumą. 21 lentelėje pateikiami investicinių portfelių rezultatai 2011-03-01 – 2013-12-02 laikotarpiu.

- Markowitz: bazinis (MB), rizikingas (MR), nerizikingas (MN);
- Sharpe: optimalus (SO), bazinis (SB);
- Plačiai diversifikuotas: bazinis (EB), rizikingas (ER), nerizikingas (EN);
- Iš akcijų ETF sudarytas: bazinis (EAB), rizikingas (EAR), nerizikingas (EAN);
- Akcijų investiciniu patrauklumu paremtas vertės (V) ir bazinis vertės (VB);

Siekiant įvertinti investicinių portfelių rezultatus, palyginimui bus naudojamas OMX Baltic Benchmark kainų indeksas (OMXBBPI). Vertinant sudarytų investicinių portfelių rezultatus, neatsižvelgiama į tarpininkavimo prekyboje ir kitus mokesčius.

21 lentelė

#### Investicinių portfelių rezultatai

	Vidutinė grąža, proc.	Rizika, proc.	Rizika/Vid. grąža
MB	0,29	4,79	16,45
MR	1,01	5,78	5,73
MN	0,69	5,17	7,47
SO	1,30	4,87	3,75
SB	0,68	4,86	7,16
EB	0,11	3,21	29,28
ER	-0,64	5,19	-8,13
EN	-0,07	1,08	-15,83
EAB	0,55	4,86	8,92
EAR	0,67	4,98	7,43
EAN	0,82	4,50	5,45
VB	1,11	4,80	4,32
V	1,24	4,93	3,99
OMXBBPI	0,05	4,07	76,02

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Optimalių Markowitz investicinių portfelių vidutinė grąža yra 0,72 proc. punkto (MR) ir 0,4 proc. punkto (MN) didesnė už MB portfelio vidutinę grąžą, tačiau jų rizika taip pat yra didesnė (žr 21 lentelę). MR investicinio portfelio rizika yra didžiausia iš visų investicinių portfelių, tačiau pagal riziką tenkančia vienam vidutinės grąžos vienetui, tai nėra pats efektyviausias portfelis. SO investicinio portfelio vidutinė grąža beveik dvigubai didesnė nei SB portfelio vidutinė grąža, tai pasiekta rizikai padidėjus tik 0,01 proc. punkto. Akcijų patrauklumu paremtas investicinis portfelis pasižymėjo viena didžiausių vidutinių grąžų ir maža rizika tenkančia vienam grąžos vienetui. Visi investiciniai portfeliai, sudaryti iš NASDAQ OMX Baltic biržoje kotiruojamų įmonių, pasiekė didesnę vidutinę grąžą, lyginant su rinka. OMXBBPI indekso vidutinė grąža siekia tik 0,05 proc. Kas rodo, kad indeksas nedaug pakito, lyginant su 2011 m. kovo mėnesį buvusiomis reikšmėmis. Tačiau indeksas buvo mažiau rizikingas nei investiciniai portfeliai, jo rizika beveik 1 proc. punktu mažesnė už atskirų investicinių portfelių riziką. Plačiai diversifikuoti investiciniai portfeliai nepasižymėjo didele vidutine grąža. Tik bazinio plačiai diversifikuoto (EB) investicinio portfelio vidutinė grąža yra teigiama (0,11 proc.). EB investicinio portfelio vidutinę grąžą mažino prekių ir valiutų ETF, o didesnė vidutinė grąža, nei ER ir EN investicinių portfelių, pasiekta dėl akcijų ETF įtrauktų į investicinį portfelį. Sudarytų optimalių plačiai diversifikuotų portfelių grąža yra neigiama. ER investicinio portfelio neigiamą grąžą nulėmė tauriųjų metalų ir Japonijos jenos ETF verčių mažėjimas, o EN – Japonijos jenos ETF vertės mažėjimas. EN portfelis pasižymi mažiausia rizika, kuri siekia tik 1,08 proc., kuri yra beveik tris kartus mažesnė už EB portfelio riziką. Iš akcijų ETF sudarytas nerizikingas investicinis portfelis pasiekė ne tik didesnę pelningumą, bet tam prireikė mažesnės rizikos, lyginant su EAB ir EAR investiciniais portfeliais. Iš NASDAQ OMX Baltic biržoje kotiruojamų įmonių sudarytų optimalių investicinių portfelių rizikos ir pelno santykis yra geresnis nei indekso ar bazinių portfelių. Mažiausias variacijos koeficientas (rizika tenkanti vienam grąžos vienetui) yra Sharpe (3,75) ir Vertės (3,99) investiciniuose portfeliuose.

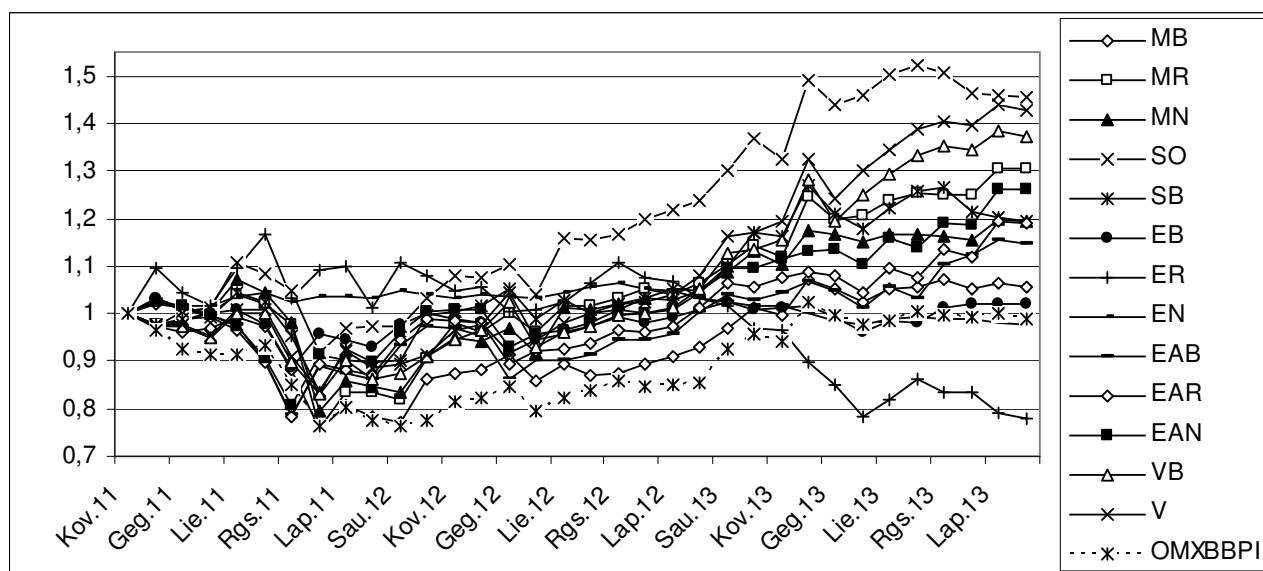
22 lentelė

#### Laukiama grąža ir rizika

	Laukiama grąža, proc.	Rizika, proc.
MB	3,43	5,34
MR	4,43	5,34
MN	3,66	4,32
SO	4,03	4,66
SB	3,83	5,63
EB	0,55	4,64
ER	1,46	4,64
EN	0,55	1,46
EAB	0,49	7,13
EAR	0,67	7,13
EAN	0,49	6,65

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Visų investicinių portfelių laukiama grąža buvo teigiama (žr. 22 lentelę), tačiau dviejų investicinių portfelių reali vidutinė grąža yra neigiama (žr. 21 lentelę). Tik vienintelis EAN investicinis portfelis buvo pelningesnis ir rizika mažesnė nei laukta. Mažesnius pelningumus galėjo lemti bendri veiksniai, kurie yra būdingi visoms investicijų rinkoms, t.y. sisteminė rizika. Darbo autorius iškėlė hipotezę, kad skirtingų turto klasių įtraukimas į investicinių portfelių leidžia sumažinti riziką. Atliktos analizės duomenimis, kurie yra pateikiami 21 lentelėje, investicijų išskaidymas leido sumažinti riziką formuojant EB ir EN investicinius portfelius, tačiau kartu pasiekiamas ir mažas pelningumas, atitinkamai 0,11 proc. ir -0,07 proc. Šie rezultatai leidžia patvirtinti trečiąją darbe suformuotą hipotezę, kad skirtingų turto klasių derinimas leidžia sumažinti riziką. Išskaidant investicijas tik tarp akcijų, naudojant ETF investuojančius į skirtingas rinkas, pagal skirtingas strategijas, investicijų išskaidymo naudos nėra. Iš akcijų ETF sudarytuose investiciniuose portfeliuose vidutinė grąža yra mažesnė, o rizika panaši, lyginant su investiciniais portfeliais sudarytais iš NASDAQ OMX Baltic biržoje kotiruojamų įmonių. Investiciniai portfeliai sudaryti, pagal Markowitz strategiją, yra išskaidyti tarp sektorių, siekiant sumažinti riziką. Tačiau tik MB portfelio rizika (4,79 proc.) yra mažesnė už SO (4,87), SB (4,86 proc.), V (4,93 proc.) portfelių riziką. Optimalių Markowitz investicinių portfelių rizika yra didesnė už SO, SB, V, portfelių riziką. Todėl yra sunku įvertinti, ar išskaidymas tarp sektorių leido sumažinti riziką. Tam turėjo įtakos ir tai, kad investicinių portfelių sudarymui buvo atrinktos įmonės tik iš 20 įmonių sąrašo, investicinių portfelių sudėtyje dažnai yra naudojamos tokios pačios įmonės.

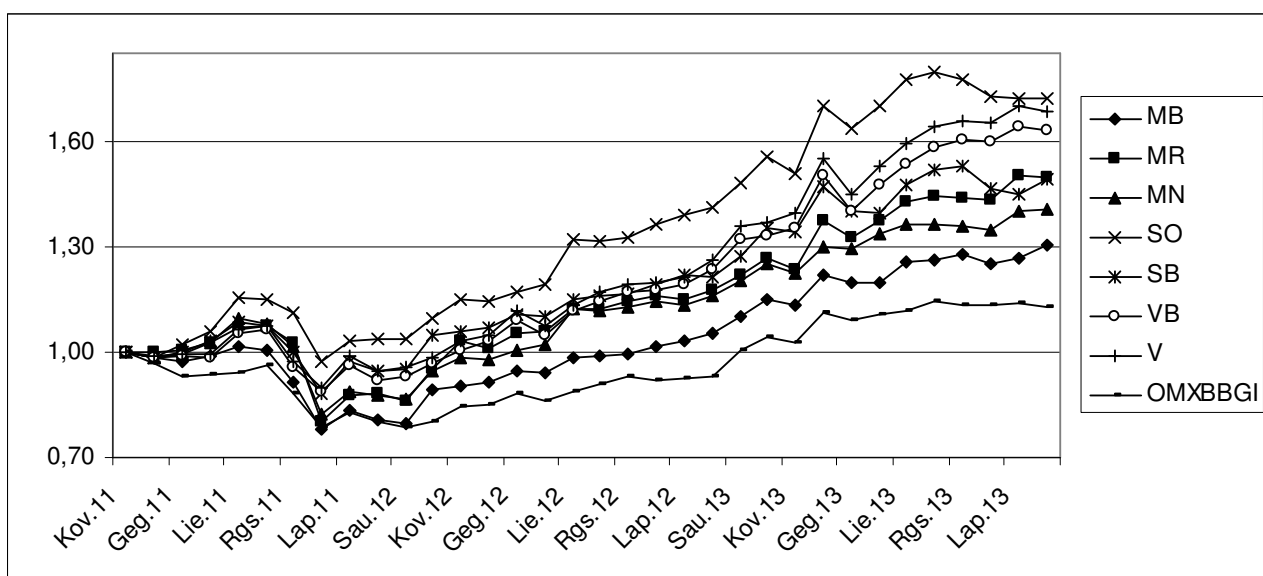


12 pav. Investicinių portfelių vertės kitimas

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Laikotarpio pradžioje (2011 03 01) investicinių portfelių vertė yra prilyginama 1. Investicinių portfelių vertės kitimas, neįvertinus OMX NASDAQ Baltic biržoje kotiruojamų įmonių išmokėtų

dividendų, pateikiamas 12 pav. Laikotarpio pabaigoje SO ir V investicinių portfelių vertė atitinkamai yra 1,46 ir 1,43, kai indekso vertė yra 0,99. Kitų investicinių portfelių vertės yra MB – 1,06, MR – 1,30, MN – 1,19, SB – 1,20, VB – 1,37, EB – 1,02, ER – 0,78, EN – 0,98, EAB – 1,15, EAR – 1,19, EAN – 1,26. Didžiausią portfelio vertės augimą pasiekė Sharpe optimalus ir vertės investiciniai portfeliai, o EN, ER portfelių ir indekso OMXBBPI vertės mažėjo. Visi investiciniai portfeliai, formuoti iš NASDAQ OMX Baltic biržoje kotiruojamų įmonių, aplenkė indeksą, jų vertės augo daugiau nei palyginamojo indekso. Vertinant akcijų investicinį patrauklumą buvo atsižvelgta į išmokamų dividendų dydį. Todėl tikslinga yra įvertinti investicinių portfelių pelningumą įskaičiuojant išmokėtus dividendus. Siekiant palyginti rezultatus su rinka, naudojamas OMX Baltic Benchmark gražos indeksas (OMXBBGI).



**13 pav.** Investicinių portfelių vertės kitimas, įvertinus dividendus  
Šaltinis: sudaryta autoriaus

Įvertinus išmokėtų įmonių dividendus, labiausiai kilusių investicinių portfelių pokytis per atitinkamą periodą yra 1,72 (S) ir 1,69 (V) (žr. 13 pav.). Kitų investicinių portfelių vertės laikotarpio pabaigoje taip pat padidėjo: MB – 1,30, MR – 1,50, MN – 1,40, SB – 1,49, VB – 1,63. Indekso vertė laikotarpio pabaigoje – 1,13. Įvertinus išmokėtus dividendus, visų investicinių portfelių vertė padidėjo daugiau nei palyginamojo indekso. Diversifikuotų investicinių portfelių vertės pokytis pateikiamas įvertinus išmokėtus dividendus (žr. 12 pav.). Investicinių portfelių, sudarytų iš Baltijos biržoje kotiruojamų įmonių, vertės pokyčiai yra didesni nei plačiai diversifikuotų ir iš akcijų ETF sudarytų investicinių portfelių. Tai prodo, kad tinkamas įmonių atrinkimas, gali padėti pasiekti geresnius rezultatus nei investicijų išskaidymas.

**Investicinių portfelių rezultatai įvertinus išmokėtus dividendus**

	Vidutinė grąža, proc.	Rizika, proc.	Rizika/Vid. grąža
MB	0,94	4,57	4,88
MR	1,45	5,70	3,94
MN	1,20	4,98	4,16
SO	1,82	4,58	2,52
SB	1,37	4,63	3,39
VB	1,64	4,54	2,77
V	1,75	4,64	2,65
OMXBBGI	0,46	3,95	8,53

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Įvertinus dividendus, investicinių portfelių rizika sumažėjo. Tačiau mažiausia rizika tenkanti vienam pelningumo vienetui išliko S ir V portfeliuose. SO investicinio portfelio vidutinė grąža yra panaši į V portfelio grąžą ir 33 proc. didesnė už SB portfelio grąžą. Optimalūs Markowitz investiciniai portfeliai pasiekė didesnę vidutinę grąžą nei MB investicinis portfelis, bet MN investicinio portfelio rizika yra didesnė nei MB investicinio portfelio. Galima teigti, kad sudarius optimalų investicinį portfelį galima pasiekti didesnę investicinę grąžą. Įvertinus rezultatus, patvirtinama antroji hipotezė, kadangi optimalaus rizikingo investicinio portfelio formavimas padidino grąžą, o nerizikingo – sumažino riziką. Todėl yra tikslinga įvertinti, ar optimalaus portfelio formavimas leidžia padidinti vertės investicinio portfelio pelningumą. Didžiausia vidutine grąža ir mažiausia rizika tenkančia vienam pelningumo vienetui pasižymi Sharpe optimalus investicinis portfelis, kuris yra apskaičiuojamas naudojantis laukiamos grąžos ir rizikos santykiu, įvertinant nerizikingą palūkanų normą. Optimalus vertės investicinis portfelis sudaromas, apskaičiuojant didžiausią laukiamos grąžos ir rizikos santykį.

**Optimalaus vertės investicinio portfelio sudėtis**

2011 03 01				
SFG	VBL	PST	ZMP	TVE
30,71	35,99	13,53	19,77	0,00
2011 09 01				
SFG	ZMP	VBL	TVE	RSU
42,10	20,15	28,09	0,00	9,67
2012 03 01				
OEG	SFG	OLF	VBL	TVE
0,00	0,00	78,14	21,86	0,00
2012 09 01				
OLF	VBL	OEG	RSU	KNF
0,00	6,53	93,47	0,00	0,00
2013 03 01				
OLF	GRD	ZMP	VBL	RSU
82,86	0,00	0,00	5,78	11,36
2013 09 01				
ZMP	OLF	GRD	RSU	TVE
0,73	9,23	34,03	0,00	56,02

Šaltinis: sudaryta autoriaus

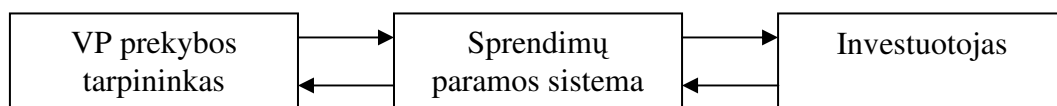
Aktyvų, sudarančių vertės investicinį portfelį, sumažėjo nuo 5 iki 2 - 4. Optimalaus vertės (OV) investicinio portfelio vidutinė grąža, įvertinus išmokėtus dividendus, padidėjo iki 2,26 proc. punkto, rizika iki 5,94 proc. punkto, o rizika tenkanti vienam pelningumo vienetui sumažėjo iki 2,63 (žr. 24 lentelę). Optimalaus vertės investicinio portfelio sudarymas leido padidinti vidutinę grąžą 0,51 proc. punkto, tačiau dėl didesnio pelningumo prisiimta 1,3 proc. punkto didesnė rizika. Bendra OV investicinio portfelio vertė laikotarpio pabaigoje yra 1,94. Tai 12,79 proc. didesnis S investicinio portfelio vertės pokytis ir 14,79 proc. didesnis nei V investicinio portfelio vertės pokytis. Testuojant sudarytus modelius gauti rezultatai leidžia teigti, kad pasirinktas vertės investicinio portfelio formavimo modelis leidžia pasiekti geresnius rezultatus, nei Markowitz, CAPM ar baziniai investiciniai portfeliai, todėl darbe iškelta pirmoji hipotezė yra patvirtinama. Patikslinus rezultatus, papildytas investicinių portfelių sudarymo modelis pateikiamas 5 priede.

*Sudaryti investiciniai portfeliai pasižymi mažesniu pelningumu ir mažesne rizika nei buvo laukiama. Tai lėmė sisteminė rizika. Nuostolingai veikė tik plačiai diversifikuoti ER ir EN investiciniai portfeliai, kurių vertės mažėjo, dėl Japonijos jenos ir tauriųjų metalų ETF verčių mažėjimo. EN investicinio portfelio rizika yra mažiausia iš visų sudarytų investicinių portfelių, tačiau vidutinė grąža yra neigiama. Investicijų išskaidymo nauda atsispindi tik EN ir EB investiciniuose portfeliuose, šių portfelių rizika yra mažiausia, bet vidutinė grąža yra artima nuliui. Lyginant plačiai diversifikuotus ir iš akcijų ETF sudarytus investicinius portfelius patvirtinamas anksčiau išsakytas teiginys, kad plačiai išskaidžius investicijas yra sumažinama rizika ir galimi nuostoliai, lyginant su portfelium sudarytu tik iš akcijų. Įvertinus NASDAQ OMX Baltic biržoje kotiruojamų įmonių išmokėtus dividendus, mažiausia rizika tenkančia vienam grąžos vienetui pasižymi Sharpe optimalus investicinis portfelis. Visi optimalūs investiciniai portfeliai, sudaryti iš NASDAQ OMX Baltic biržoje kotiruojamų įmonių, pasiekė didesnę vidutinę grąžą nei palyginamasis indeksas ir baziniai investiciniai portfeliai. O maksimalaus Sharpe koeficiento apskaičiavimas leido ne tik padidinti grąžą, bet ir sumažinti riziką. Investiciniu akcijų patrauklumu paremto optimalaus vertės investicinio portfelio sudarymas leido 14,79 proc. padidinti portfelio vertės pokytį, lyginant su vertės investiciniu portfelium, sudarytu remiantis tik akcijų investiciniu patrauklumu. Pasirinkto metodo taikymas leido pasiekti 0,44 proc. punkto didesnę vidutinę grąžą nei optimalus Sharpe investicinis portfelis bei 0,81 proc. punkto didesnę vidutinę grąžą nei pelningiausias Markowitz rizikingas investicinis portfelis. Nors optimalaus vertės investicinio portfelio rizika yra didžiausia, tarp portfelių sudarytų iš NASDAQ OMX Baltic biržoje kotiruojamų įmonių, didelė vidutinė grąža lėmė, kad rizika tenkanti vienam pelningumo vienetui yra viena mažiausių. Šioje darbo dalyje yra patvirtinamos darbo autoriaus iškeltos hipotezės: sudarytas vertės investicinis portfelis pasiekė didesnę grąžą su santykinai maža rizika negu kiti investiciniai*

*portfeliai, sudaryti optimalūs investiciniai portfeliai leido pagerinti investicinio portfelio rezultatus, o skirtingų turto klasių įtraukimas į investicinį portfelį, leidžia sumažinti investicinio portfelio riziką, kuri yra matuojama standartiniu nuokrypiu.*

### 3.2 Investicinių sprendimų paramos sistemos gairės

Atlikta analizė parodė, kad akcijų investiciniu patrauklumu paremtas investicinio portfelio sudarymo modelis leido pasiekti geresnius rezultatus nei rinka ir palyginamieji investiciniai portfeliai. O optimalaus vertės investicinio portfelio sudarymas leido padidinti pelningumą ir sumažinti riziką, tenkančią vienam pelningumo vienetui. Tačiau tokio modelio sudarymas ir investicinio portfelio formavimas turi ir trūkumų. Daug laiko yra sugaištama renkant duomenis, juos sisteminant, apskaičiuojant patrauklumo kriterijus. Tai daro šį metodą nepatraukliu individualiems investuotojams, kurie dažnai neturi laiko atlikti detalią duomenų analizę. Šį metodą patraukliu individualiems investuotojams galėtų padaryti sprendimų paramos sistema.



**14 pav.** Supaprastinta sprendimų paramos sistemos struktūra

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Šiame darbe yra siūlomos sprendimų paramos sistemos gairės, kurios palengvintų investicijų patrauklumo vertinimą ir investicinio portfelio formavimą. Sudarant investiciniu patrauklumu paremtą portfelį, daugiausia laiko skirta duomenų rinkimui ir įvairių rodiklių skaičiavimams. Todėl sistema turi užtikrinti operatyvų duomenų gavimą, jų patikimumą ir pateikimą. Daugelis finansų maklerių įmonių ir bankų pateikia istorinius akcijų duomenis, įvairius rodiklius, šie duomenys pasižymi patikimumu. Šioms įmonėms sistemos naudojimas leistų ne tik pasinaudoti turima duomenų baze, bet ir leistų investuotojams sutaupyti laiko tarp investicinio portfelio formavimo ar aktyvų atrinkimo ir realaus aktyvų įsigijimo (žr. 14 pav.).

Sistema turi atitikti ir investuotojų poreikius. Formuojant investicinį portfelį daugelis investuotojų naudoja skirtingas strategijas, modelius, rodiklius. Sistema turi turėti tokias duomenų analizės galimybes:

- Rodiklių parinkimą;
- Rodiklių svorių parinkimą;
- MCDM metodo parinkimą;
- Optimalaus investicinio portfelio sudarymą.



Sistemoje investuotojams turi būti suteikiama galimybė laisvai pasirinkti rodiklius, iš prieinamos duomenų bazės, taip pat sudaryta galimybė apskaičiuoti pačių sukurtus rodiklius, jeigu duomenų bazėje yra pakankamas duomenų kiekis. Duomenų bazėje pateikiami ne tik fundamentalūs ir techniniai rodikliai, bet ir analitikų rekomendacijos, tikslinės kainos, siūlymai ir t.t.

Rodiklių svorius investuotojas gali pasirinkti pagal savo poreikius arba sistemos rekomenduojamus svorius. Taip priskiriant didesnę ar mažesnę svorį norimiems rodikliams.

Sistema turi pasiūlyti bent kelis MCDM metodus ir pateikti jų aprašymus, privalumus, trūkumus. Taip investuotojui suteikiama galimybė pasirinkti jam priimtina metodą.

Atlikta analizė parodė, kad sudarant optimalius portfelius galima pasiekti didesnę pelningumą, ženkliai nepadidinus rizikos. Todėl sprendimų paramos sistemoje turi būti numatyta galimybė investuotojui sudaryti optimalų investicinį portfelį. Optimalaus investicinio portfelio formavimas atliekamas remiantis koreliacija tarp aktyvų, standartiniu nuokrypiu, laukiama grąža, Sharpe koeficientu ar kitais kriterijais.

Investuotojams yra svarbu ne tik sudaryti investicinį portfelį, bet ir jį stebėti. Todėl monitoringo (angl. *monitoring*) posistemis yra svarbi sprendimų paramos sistemos dalis. Akcijų ir makroekonominių naujienų ir pokyčių stebėjimas suteikia galimybę greičiau informuoti investuotojus ir tai jiems suteikia galimybę efektyviau reaguoti į naujienas ir pokyčius. Ši sistemos dalis leidžia informuoti investuotojus, kai akcijos kaina pasiekia norimą pirkimo ir pardavimo ribą, taip suteikiant galimybę įsigyti ir parduoti akcijas už norimą kainą. Kita monitoringo dalis yra investicinio portfelio efektyvumo stebėjimas. Jo rezultatų palyginimas su rinka, virtualiu investiciniu portfeliu, kuris yra sudarytas pagal kitą strategiją, kurią norima išbandyti, ar su kitų investuotojų naudojamais modeliais.

Investuotojas yra pagrindinis sprendimų paramos sistemos naudotojas (žr. 15 pav.). Investicinių sprendimų paramos sistemą galima suskirstyti į aštuonias dalis:

I. Investuotojas, priklausomai nuo pateikiamų duomenų, pasirenka kriterijus, jų svorius, metodą, kurie bus naudojami akcijų investiciniu patrauklumu paremto portfelio formavimui.

II. Šiame etape atliekamas daugiakriteris duomenų vertinimas, įvertinamas akcijų patrauklumas pagal pasirinktus rodiklius, jų svorius ir metodą.

III. Remiantis pasirinktais parametrais sistema investuotojui pateikia rekomenduojamas akcijas. Atsižvelgdamas į tai ar tenkina akcijų patrauklumo įvertinimas, investuotojas gali koreguoti pagrindinius modelio sudarymo parametrus arba priimti sprendimą toliau vykdyti investicinio portfelio formavimą.

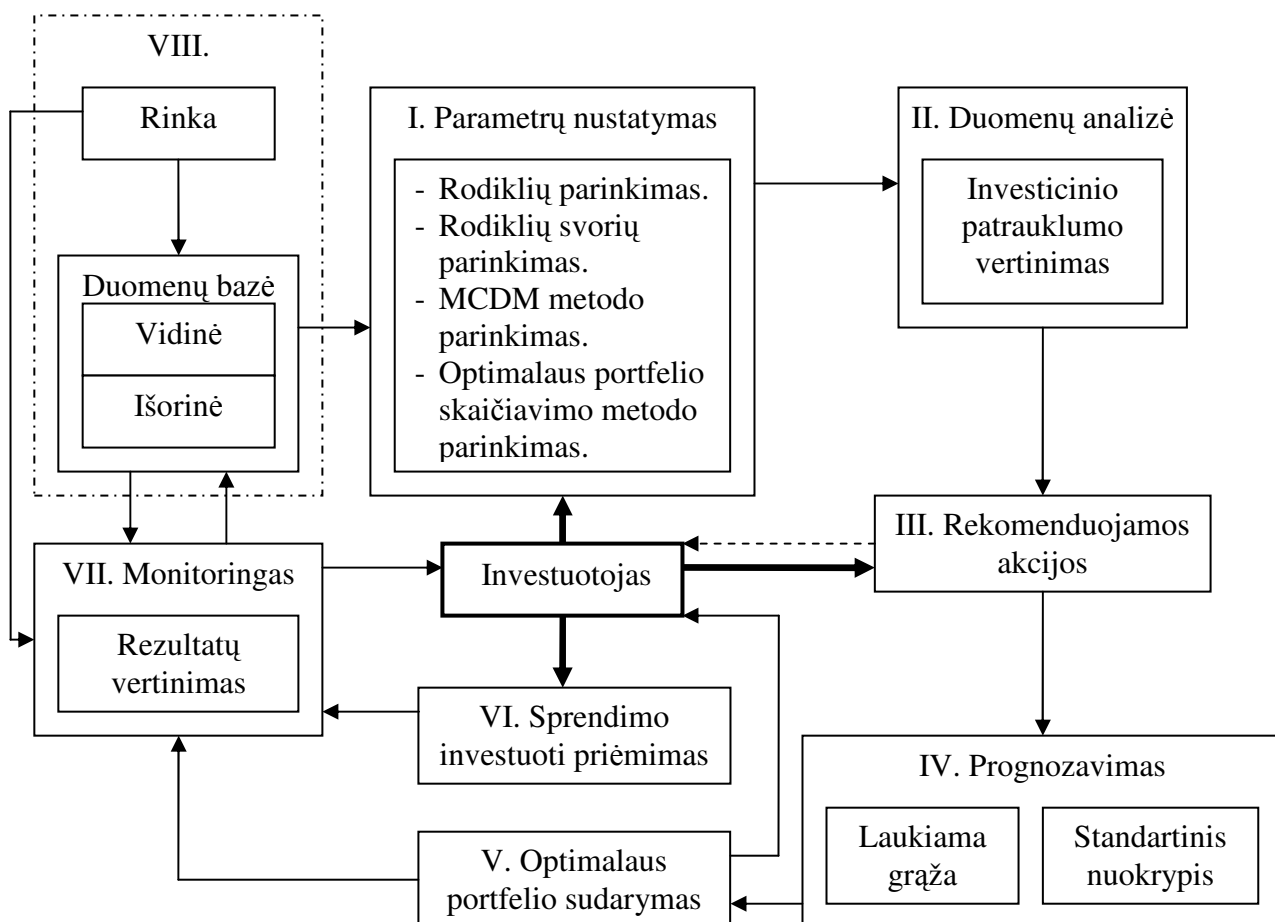
IV. Siekiant sudaryti optimalų investicinį portfelį yra atliekamas grąžos ir standartinio nuokrypio prognozavimas. Prognozavimas atliekamas naudojant istorinius duomenis.

V. Sistema, naudodamasi šiais duomenimis, pasiūlo optimalią investicinio portfelio sudėtį.

VI. Investuotojas įvertinęs pateikiamus rezultatus, priima sprendimą, investuoti į pasiūlytą investicinį portfelį arba koreguoti modelio parametrus.

VII. Priėmus sprendimą investuoti, sistema vertina investavimo rezultatus, juos pateikdama monitoringo posistemui. Šiame posistemyje sistema lygina sudaryto investicinio portfelio rezultatus su rinkos rezultatais, taip pat ir su virtualiai sukurto modelio ar kitų dalyvių naudojamų modelių rezultatais.

VIII. Bendrą duomenų bazę sudaro vidinė ir išorinė duomenų bazė. Investicinio portfelio rezultatai yra saugomi vidinėje duomenų bazėje, taip pat vidinėje duomenų bazėje yra kaupiami rinkos ir monitoringo posistemio duomenys. Rinkos duomenys yra ne tik akcijų kainų pokyčiai, bet ir įmonių finansiniai duomenys, apskaičiuoti fundamentalūs rodikliai. Išorinė duomenų bazė reikalinga papildomų duomenų pateikimui, nes ne visi duomenys yra pateikiami vidinėje duomenų bazėje. Papildomi duomenys tai – techniniai indikatoriai, įvairių analitikų rekomendacijos, prognozės, vadovų kvalifikacija, įmonės bendravimas su investuotojais, įmonių turimi sertifikatai.



15 pav. Investicinių sprendimų paramos sistemos veikimo schema  
Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis G. Žilinskij (2012), V. Stasytė (2012)

*Sudaryta sprendimų paramos sistema skirta daugiakriterių sprendimų priėmimo problemai spręsti, sudarant akcijų investiciniu patrauklumu paremtą investicinį portfelį. Šios sistemos pagrindinis naudotojas yra investuotojas, kuris pasirenka kokius rodiklius, jų svorius ir MCDM metodus naudoti, įvertinus pasiūlytą optimalų investicinį portfelį, priima sprendimą investuoti arba keisti parametrų nustatymus. Siūloma sistema ne tik suteikia galimybę suformuoti investicinį portfelį, bet ir stebėti investicinio portfelio rezultatus, juos palyginant su pasirinktu indeksu ar kitų investuotojų naudojamais metodais. Sprendimų paramos sistema gali būti pasiūlyta finansų maklerių įmonių ar bankų, kurie tarpininkauja vertybinių popierių prekyboje, taip sumažinant laiką tarp investicinio portfelio sudarymo ir realaus aktyvų įsigijimo. Ši sistema taip pat padėtų sutaupyti laiko, kuris yra išnaudojamas duomenų rinkimui ir analizei. Norint įvertinti aktyvų patrauklumą, reikalingas didelis duomenų kiekis, o surinkus visus duomenis ir atlikus jų analizę, jie jau gali būti pasenę. Daugelio investuotojų investavimas nėra pagrindinis pragyvenimo šaltinis, o detali duomenų analizė atima daug laiko, kurį gali skirti šeimai ar kitiems darbams.*

## IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Atlikta literatūros analizė parodė, kad investicinio portfelio formavimas priklauso nuo pasirinktos investavimo strategijos. Pirmiausia yra formuojami investiciniai tikslai, tada formuojama investicinė politika ir investicinio portfelio strategija, kuri turi atitikti investuotojo tikslus ir politiką. Pagal suformuotą strategiją atrenkami aktyvai, į kuriuos yra investuojama. Galiausiai yra vertinamas suformuoto portfelio efektyvumas. Esant neefektyviam investiciniam portfeliui, iš naujo formuojami investiciniai tikslai, siekiant pertvarkyti investicinį portfelį.

Investiciniai portfeliai formuojami naudojantis H. Markowitz ir W. Sharpe pasiūlytomis portfelio formavimo teorijomis. Portfelio efektyvumas vertinamas naudojant praėjusių laikotarpių pelningumą vidurkius ir jų standartinius nuokrypius. Efektyvus portfelis pagal H. Markowitz metodą yra formuojamas priklausomai nuo investuotojų poreikio rizikuoti ir jų laukiamos grąžos. O kapitalinių aktyvų įkainojimo modelyje naudojamas Sharpe koeficientas įvertina, kokia papildoma grąža tenka vienam bendrosios rizikos vienetui.

Investavimo priemonių įvairovė leidžia paprasčiau ir greičiau investuoti į tokias turto klases kaip prekės, taurieji metalai, nekilnojamas turtas, taip pat pasinaudoti valiutų kursų svyravimais. Atlikta ETF grąžų koreliacijų analizė parodė, kad stipriausi ryšiai sieja akcijų ETF, o silpniausiais ryšiais su kitais ETF pasižymi Japonijos jenos ir vyriausybės 10 – 20 m. trukmės obligacijų ETF. Todėl galima teigti, kad valiutų ir obligacijų įtraukimas į investicinį portfelį gali sumažinti riziką.

Formuojant vertės investicinį portfelį atsižvelgta į mokslininkų siūlomus investicijų patrauklumo rodiklius bei vertės investuotojų naudojamas strategijas ir naudojamus rodiklius. Daugelis vertės investuotojų stengiasi išigyti įmones, kurių pelnas ir turtas rinkoje pardavinėjami gana pigiai. Siekiant įvertinti akcijų patrauklumą, atrinkta vienuolika fundamentalių rodiklių, kurie leidžia atrinkti pelningas įmones, kurių pelnas ir turtas pardavinėjami pigiau nei kitų įmonių. Fundamentalios analizės taikymas leidžia įvertinti įmonių esamą situaciją. Pagal skirtingus rodiklius galima išskirti patraukliausias įmones, tačiau to neužtenka bendram įmonės patrauklumo įvertinimui ir investicinio portfelio formavimui. Tam yra naudojamas daugiakriterių sprendimų priėmimo metodas, skirtas akcijų investiciniam patrauklumui įvertinti, kuris leidžia įtraukti visus naudojamus fundamentaliuosius rodiklius.

Investicinių portfelių sudarymas, naudojantis H. Markowitz pasiūlytu metodu, parodė, kad optimalaus investicinio portfelio sudarymas, lyginant su baziniu investiciniu portfeliu, leido padidinti laukiamą grąžą arba sumažinti riziką, priklausomai nuo to ar sudaromas rizikingas, ar nerizikingas investicinis portfelis. Tai parodo optimalaus investicinio portfelio sudarymo naudą, tiek iš mažesnio skaičiaus aktyvų (5 aktyvai), tiek iš didesnio skaičiaus aktyvų (20 aktyvų). Didžiausio galimo Sharpe koeficiento apskaičiavimas leidžia ne tik padidinti laukiamą grąžą, bet ir

kartu sumažinti riziką, lyginant su baziniu investiciniu portfeliu. Įvertinus rezultatus buvo patvirtinta antroji hipotezė.

Investicinių portfelių testavimas parodė, kad realūs sudarytų investicinių portfelių rezultatai neatspindi laukiamų. Dėl įvairių rinkos veiksnių dalies optimalių investicinių portfelių sudarymas neleido padidinti gražos ar sumažinti rizikos. Plačiai diversifikuotų (rizikingo ir nerizikingo) investicinių portfelių vertės mažėjo, dėl Japonijos jenos ir tauriųjų metalų ETF verčių mažėjimo. Nerizikingo diversifikuoto investicinio portfelio rizika yra mažiausia iš visų sudarytų investicinių portfelių, tačiau vidutinė graža yra neigiama. Investicijų išskaidymo nauda atsispindi tik plačiai diversifikuotame nerizikingame ir baziniame investiciniuose portfeliuose, šių portfelių rizika yra mažiausia, bet vidutinė graža yra artima nuliui. Plačiai diversifikuotus ir iš akcijų ETF sudarytų investicinių portfelių palyginimas parodė, kad plačiai išskaidžius investicijas galima sumažinti rinkos riziką. Šie rezultatai leido patvirtinti trečiąją darbe suformuotą hipotezę.

Įvertinus NASDAQ OMX Baltic biržoje kotiruojamų įmonių išmokėtus dividendus, mažiausia rizika tenkančia vienam gražos vienetui pasižymi Sharpe optimalus investicinis portfelis. Visi optimalūs investiciniai portfeliai, sudaryti iš NASDAQ OMX Baltic biržoje kotiruojamų įmonių, pasiekė didesnę vidutinę gražą nei palyginamasis indeksas ir baziniai investiciniai portfeliai. Maksimalaus Sharpe koeficiento apskaičiavimas leido ne tik padidinti gražą, bet ir sumažinti riziką. Investiciniu akcijų patrauklumu paremto optimalaus vertės investicinio portfelio sudarymas leido 14,79 proc. padidinti portfelio vertės pokytį, lyginant su vertės investiciniu portfeliu sudarytu remiantis tik akcijų investiciniu patrauklumu. Pasirinkto metodo taikymas leido pasiekti 0,44 proc. punkto didesnę vidutinę gražą nei optimalus Sharpe investicinis portfelis bei 0,81 proc. punkto didesnę vidutinę gražą nei pelningiausias Markowitz rizikingas investicinis portfelis. Nors optimalaus vertės investicinio portfelio rizika yra didžiausia, tarp portfelių sudarytų iš NASDAQ OMX Baltic biržoje kotiruojamų įmonių, didelė vidutinė graža lėmė, kad rizika tenkanti vienam pelningumo vienetui yra viena mažiausių, todėl iškelta pirmoji hipotezė yra patvirtinama.

Sudarytas vertės investicinio portfelio modelis, per gana trumpą laikotarpį, leido pasiekti didžiausią gražą su santykinai maža rizika. Tai parodo, kad net ir trumpu laikotarpiu vertės investavimo principai veikia ir leidžia pasiekti didesnę gražą. Todėl investuotojams yra naudinga atsižvelgti į tai, kaip rinkoje yra vertinama įmonė. Investicinio portfelio valdymas yra būtinas, norint pasiekti geresnių investavimo rezultatų. Pasiūlytas investicinio portfelio formavimo modelis apriboja pasirinkimo galimybes, tikslingiau yra įsigyti įmonių akcijas kai jos pardavinėjamos santykinai pigiai, o parduoti, kai jos yra rinkoje vertinamos santykinai brangiai. Net ir plačiai išskaidyto investicinio portfelio sudėtį yra svarbu peržiūrėti. Kaip parodė atlikta analizė, praeities rezultatai neatspindi ateities rezultatų ir dėl to galima patirti nuostolių. Formuojant investicinį portfelį trumpam laikotarpiui (apie 6 mėn.) yra naudinga atsižvelgti ne tik į fundamentalius

rodiklius, bet ir į akcijos kainos pokytį, tai gali padėti pasiekti geresnius investavimo rezultatus. Taip pat investuotojai norintys pasiekti geresnių rezultatų, turi investuoti į stabiliai veikiančias ir pelningas įmones.

Darbe rekomenduojamas vertės investicinio portfelio formavimo modelis, leidžia įvertinti investicijų patrauklumą, tačiau tam reikalingas didelis duomenų kiekis. Norint naudoti daugiau įvairių rodiklių, modelio sudarymas pasidaro dar sudėtingesnis ir reikalauja daugiau laiko. Todėl darbe yra formuojamos investicinių sprendimų paramos sistemos gairės. Sprendimų paramos sistema investuotojams gali būti pasiūlyta finansų maklerių įmonių ar bankų, kurie tarpininkauja vertybinių popierių prekyboje, taip sumažinant laiką tarp investicinio portfelio sudarymo ir realaus aktyvų įsigijimo. Ši sistema padėtų sutaupyti laiko, kuris yra išnaudojamas duomenų rinkimui ir analizei.

Pasirinkta investavimo strategija tik atspindi vertės investavimo principus. Vertės investuotojai dažnai laukia keletą metų kol galės įsigyti norimų aktyvų už patrauklią kainą. Dažnai aktyvai yra įsigijami ne reguliariai, o priklausomai nuo rinkos sąlygų, investuotojų poreikių. Tai apsunkina optimalaus investicinio portfelio formavimą. Norint išlaikyti optimalią investicinio portfelio sudėtį, prieš kiekvieną aktyvų įsigijimą ir pardavimą reikėtų vėl perskaičiuoti optimalaus investicinio portfelio sudėtį, tai atimtų daug laiko ir išteklių, o daugeliui investuotojų tai yra nepriimtina. Paspirtinti optimalaus investicinio portfelio sudarymą padėtų investicinių sprendimų paramos sistema, kurios gairės yra pateikiamos darbe. Tačiau tai nepadėtų sumažinti kaštų, reikalingų dažnai sudarant optimalų investicinį portfelį.

Darbe rizika matuojama standartiniu nuokrypiu, tai padeda įvertinti koks yra akcijų grąžos kintamumas. Tačiau rizika gali būti vienoda tada, kai pelningai veikiančios įmonės akcijų kaina yra visų laikų aukštumose ir tada, kai akcijų kaina yra prie visų laikų žemumos. Tai jau neatspindi tikrosios aktyvų rizikos. Kai pelningos įmonės akcijų kaina yra nukritusi, dažniausiai rinka neįvertina tikrosios akcijų vertės ir jos būna parduodamos su „saugumo atsarga“. Todėl standartinio nuokrypio naudojimas nėra pats geriausias būdas įvertinti aktyvo riziką. Nepaisant to, pasirinktos strategijos leido pasiekti geresnių rezultatų nei rinka ir parodė, kad formuojant vertės investicinį portfelį galima pasiekti didžiausią grąžą.

Norint geriau įvertinti vertės investavimo teikiamus privalumus reikia atlikti tyrimus ilgesniame (10 – 20 m.) laikotarpyje, įvertinant keletą ekonominių ciklų. Ilgo laikotarpio investavimas ir investicinio fondo valdymas leistų adekvačiau įvertinti rezultatus, nes aktyvai būtų įsigijami ne tik nežinant rinkos krypties, bet ir investavimo rezultatus lemtų rinkos nuotaikos bei investuotojo emocijos. Mažiau laiko užimtų tyrimas, naudojantis istoriniais rinkos duomenimis. Siekiant išvengti netinkamo duomenų panaudojimo priimant investicinius sprendimus ir istorinių duomenų žinojimo, kurie gali daryti poveikį priimamiems sprendimams, svarbu sudaryti sudėtingesnį modelį, kuris

leistų įvertinti ir įsigyti aktyvų tada, kai jie atitinka tam tikrus kriterijus, ir įvertintų, kada aktyvus reikia parduoti arba atrinktų aktyvus, kurių neverta parduoti.

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Agati A. (2007). The Effect of International Diversification on Portfolio Risk. *Honors Projects*, paper 15, p. 25.
2. Anderson K., Brooks C. (2006). The Long-Term Price-Earnings Ratio. *Journal of Business Finance & Accounting*, 33(7) & (8), p. 1063–1086.
3. Antuchevičienė J., Zakarevičius A., Zavadskas E. K. (2011). Measuring Congruence of Ranking Results Applying Particular MCDM Methods. *Informatica*, Vol. 22, No. 3, p. 319-338.
4. Arnold G. C., Xiao Y. (2008). Testing Benjamin Graham's Net Current Asset Value Strategy in London. *The Journal of Investing*, Vol. 17, No. 4, p. 11-19.
5. Bailey D., Prado M. (2012). The Sharpe ratio efficient frontier. *Journal of Risk*, Vol. 15, No. 2.
6. Balaišis A. (2013). Investavimo legendos Warreno Buffeto pamokos. *Žurnalas „Investuok“*, Nr. 7-8 (65-66), p. 37-39.
7. Balaišis A. (2013). Investuotojas, atradęs magišką investavimo formulę. *Žurnalas „Investuok“*, Nr. 9 (67), p. 36-38.
8. Balaišis A. (2013). Keturiasdešimt pelningų metų ieškant pigių akcijų. *Žurnalas „Investuok“*, Nr. 5 (63), p. 35-36.
9. Balaišis A. (2013). Kodėl geriausi investuotojai vadovaujasi vertės investavimo filosofija?. *Žurnalas „Investuok“*, Nr. 5 (63), p. 34.
10. Balaišis A. (2013). Vertės investavimo Indiana Džounsas iš Kanados. *Žurnalas „Investuok“*, Nr. 10 (68), p. 44-47.
11. Balaišis A. (2013). Žmogus, padėjęs tobulėti investicijų legendai Warrenui Buffetui. *Žurnalas „Investuok“*, Nr. 6 (64), p. 37-39.
12. Bartosevičienė V. (2010). *Ekonominės statistikos pagrindai*. Mokomoji knyga, Kaunas: Technologija, p. 114. ISBN 978-9955-25-841-4.
13. Bikas E., Laurinavičius A. (2009). Finansinių ir nekilnojamojo turto investicijų portfelio formavimo aspektai ir galimybės. *Verklas: Teorija ir praktika*, 10(2), p. 118-129.
14. Bivainis J., Volodzkienė L. (2008). Nekilnojamojo turto investiciniai fondai: vieta investicinių fondų įvairovėje. *Verklas: teorija ir praktika*, 9(3), 149-159.
15. Boreika P., Pilinkus D. (2009). Makroekonominių rodiklių ir akcijų kainų tarpusavio ryšys Baltijos šalyse. *Ekonomika ir vadyba*, Nr. 14, p. 692-699.
16. Budik J., Doskočil R. (2011). Investment portfolio optimization based on genetic algorithm. *Economics and financial markets*, Nr. 2, p. 134-141.



17. Chambers N., Sezgin F. H., Karaaslan B. (2013). An Analysis of the Effects of Capital Structure and the Beta Coefficient on Stock Return: A Case Study of the Istanbul Stock Exchange (ISE) – Manufacturing Industry. *International Journal of Business and Social Science*, Vol. 4, No. 7.
18. Chen W. (2007). An Investment Decision Support System (IDSS) for Identifying Positive, Neutral and Negative Investment Opportunity Ranges with Risk Control in Stock Markets. *The Fourth International Conference on Electronic Business - Shaping Business Strategy in a Networked World*, p. 70-84.
19. Cibulskienė D., Butkus M. (2007). *Investicijų ekonomika: realiosios investicijos*. Mokomoji knyga, Šiauliai: VŠĮ Šiaulių universiteto leidykla, p. 192. ISBN 978-9986-38-727-5.
20. Cibulskienė D., Butkus M. (2009). *Investicijų ekonomika: finansinės investicijos*. Mokomoji knyga, Šiauliai: VŠĮ Šiaulių universiteto leidykla, p. 192. ISBN 978-9986-38-953-8.
21. Cibulskienė D., Grigaliūnienė Ž. (2007). Modernios portfolio teorijos genezė ir vystymasis. *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*. 1 (8). p. 52–61.
22. Cituok L. (2007). The effect of beta coefficients on extreme single-day stock return: the case of Istanbul stock exchange. *Investment Management and Financial Innovations*, Volume 4, Issue 4.
23. Černius G. (2011). Investicijų rūšys ir jų valdymo ypatumai. *Economics and financial markets*, Nr. 2, p. 142-149.
24. Danilenko S. (2009). Makroekonominių procesų poveikio akcijų rinkai tyrimas. *Ekonomika ir vadyba*, Nr. 14, p. 731-736.
25. Didier T., Rigobon R., Schmukler S. L. (2008). Unexploited Gains from International Diversification?. *9th Jacques Polak Annual Research Conference*, hosted by the International Monetary Fund.
26. Driessen J., Laeven L. (2007). International Portfolio Diversification Benefits: Cross-Country Evidence from a Local Perspective. *Journal of Banking & Finance*, Vol. 31, No. 6.
27. Dubinskas P. (2009). Deterministinių modelių taikymo problemos optimizuojant vertybinių popierių portfelį rinkos sukrėtimų periodu. *Current Issues of Business and Law*, Vol. 4, p. 37-54.
28. Egelkraut T. M., Woodard J. D., Garcia P., Pennings J. (2005). Portfolio Diversification with Commodity Futures: Properties of Levered Futures. *NCR-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management St. Louis, Missouri*, April 18-19, p. 13.
29. Fama E. F., French K. R. (2004). The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 18, No. 3, p. 25-46.

30. Farias C. A., Vieira C. W., Santos L. M. (2006). Portfolio selection models: Comparative analysis and applications to the Brazilian Stock market. *Revista de Economia e Agronegocio*, Vol. 4, No. 3.
31. Ferson W. E., Harvey C. R. (1998). Fundamental determinants of national equity market returns: A perspective on conditional asset pricing. *Journal of Banking & Finance*, 21, p. 1625-1665.
32. Filatovas E. (2012). *Daugiakriterinių optimizavimo uždavinių sprendimas interaktyviuoju būdu*. Daktaro disertacija. Vilnius, p. 139
33. Gavrilova I. (2011). Lietuvos investicinių fondų veiklos vertinimas, atsižvelgiant į riziką ir savalaikiškumą. *Mokslas – Lietuvos ateitis*, 3(4), p. 5-12.
34. Gežutienė L., Sūdžius V. P. (2010). Įmonės investicinio patrauklumo nustatymo ypatumai. *Scientific conference: Business, management and education*, November 18, Vilnius, p. 10. Prieiga per internetą [http://leidykla.vgtu.lt/conferences/BME\\_2010/001/pdf/Art-Geizutiene\\_Sudzius.pdf](http://leidykla.vgtu.lt/conferences/BME_2010/001/pdf/Art-Geizutiene_Sudzius.pdf) [2013 12 27].
35. Gencay R., Selcuk F., Whitcher B. (2005). Multiscale systematic risk. *Journal of International Money and Finance*, 24, p. 55-70.
36. Gluzicka A. (2010). Selection of optimal investment portfolio based on the model with two measures of risk. *5. mezinárodní konference Řízení a modelování finančních rizik*, 8.-9., p. 10.
37. Goetzmann W. N., Kumar A. (2008). Equity Portfolio Diversification. *Review of Finance*, 12, p. 433-463.
38. Goncharuk A. G., Karavan S. (2013). The investment attractiveness evaluation: methods and measurement features. *Polish Journal of Management Studies*, Vol. 7, p. 160-166.
39. Graham B., Dodd D. L. (2008). *Security analysis*, Sixth edition. United States of America: The McGraw-Hill Companies, Inc., p. 764. ISBN 978-0-07-159253-6
40. Greenblatt J. (2007). *Sėkmingo investuotojo knyga*. Kaunas: Mažoji poligrafija, p. 176. ISBN 978-9955-9974-0-5.
41. Huang C.-F., Chang B. R., Cheng D.-W., Chang C.-H. (2012). Features Selection and Parameter Optimization of a Fuzzy-based Stock Selection Model Using Genetic Algorithms. *International Journal of Fuzzy Systems*, Vol. 14, No. 1, p. 65-75.
42. Hui T.-K., Kurniawan R., Mak K.-S., Shiesh J. H. (2006). International portfolio diversification: empirical bayes approach. *Proceedings of the 11th Annual Conference of Asia Pacific Decision Sciences Institute Hong Kong*, June 14-18, p. 222-225.
43. Idzorek T. M. (2005). Portfolio Diversification with Gold, Silver, and Platinum. *Prepared for Bullion Management Group Inc.*

44. Yitzhaki S. (2003). Gini's Mean difference: a superior measure of variability for non-normal distributions. *International Journal of Statistics*, vol. LXI, n. 2, p. 285-316.
45. Jasienė M., Kočiūnaitė D. (2007). Investicijų gražos įvertinimo atsižvelgiant į riziką problema ir jos sprendimo galimybės. *Ekonomika*, 79, p. 64-76.
46. Jegadeesh N., Titman S. (1993). Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. *The Journal of Finance*, Vol. 48, No. 1, p. 65-91.
47. Jokšienė I., Žvirblis A. (2011). Ekonominių ir socialinių veiksnių įtakos investiciniams fondams vertinimo principai. *Verslo ir teisės aktualijos*, 6(2), p. 335-348.
48. Jurevičienė D., Savičenko J. (2012). Art investments for portfolio diversification. *Intelektinė ekonomika*, Vol. 6, No. 2(14), p. 41-56.
49. Kabašinskas A. (2007). *Finansų rinkų statistinė analizė ir statistinio modeliavimo metodai*. Daktaro disertacija. Vilnius, p. 173.
50. Kancerevyčius G. (2009). *Finansai ir investicijos*. Kaunas: Smaltijos leidykla, p. 904. ISBN 978-9955-707-64-6.
51. Kelly S., McClean J., McNamara R. (2008). The low P/E effect and abnormal returns for Australian industrial firms. *21st Australasian Finance & Banking Conference*, p. 38.
52. Kheradyar S., Ibrahim I. (2011). Financial Ratios as Empirical Predictors of Stock Return. *International Conference on Sociality and Economics Development IPEDR*, vol.10 IACSIT Press, Singapore.
53. Konno H., Yamazaki H. (1991). Mean-Absolute Deviation Portfolio Optimization Model and Its Applications to Tokyo Stock Market. *Management science*, Vol. 37, No. 5.
54. Kucko I. (2007). Investment fund portfolio selection strategy. *Verslas: teorija ir praktika*, Vol. 8, No. 4, p. 214-220.
55. Lawellen J., Nagel S. (2006). The Conditional CAPM Does Not Explain Asset Pricing Anomalies. *Journal of Financial Economics*, Vol. 82, Issue 2, p. 289-314.
56. Leipus R., Norvaiša R. (2003). *Finansų rinkos teorijų pagrindai*. Pinigų studijos: 4 Ekonomikos teorija ir praktika. p. 5 – 28. Prieiga internetu [http://www.ebiblioteka.lt/resursai/DB/LB/LB\\_pinigu\\_studijos/Pinigu\\_studijos\\_2003\\_04\\_01.pdf](http://www.ebiblioteka.lt/resursai/DB/LB/LB_pinigu_studijos/Pinigu_studijos_2003_04_01.pdf) [2013 12 27].
57. Liang S. X. (2013). Performance of Value Investing Strategies in Japan's Stock Market. *Value Partners Center for Investing*, HKUST Business School.
58. Liou J. J. H., Tzeng G.-H. (2012). Comments on "Multiple criteria decision making (MCDM) methods in economics: an overview". *Technological and Economic Development of Economy*, 18(4), p. 672-695.
59. Macijauskas L. (2011). Biržoje prekiaujamų fondų (ETF) bendrojo išlaidų rodiklio tyrimas. *Mokslas – Lietuvos ateitis*, 3(4), p. 28-34.

60. Mansoury M., Mansoury B., Golpayegani S. (2012). Enchanted decision support system for portfolio management using financial indicators. *International Journal of Business Information Systems Strategies*, Volume 1, Number 1, p. 1-9.
61. Markowitz H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1, p. 77-91.
62. Michalowski W., Ogryczak W. (1998). Extending the MAD Portfolio Optimization Model to Incorporate Downside Risk Aversion. *International Institute for Applied Systems Analysis*. IR-98-041, p. 1-17.
63. Mohamad S., Hassan T., Sori Z. M. (2006). Diversification across Economic Sectors and Implication on Portfolio Investments in Malaysia. *Journal of Economics and Management*, 1(1), p. 155-172.
64. Nanda S. R., Mahanty B., Tiwari M. K. (2010). Clustering Indian stock market data for portfolio management. *Expert Systems with Applications*, 7, p. 8793-8798.
65. Narawade V. E., Parab A. M., Shirsekar C. S. (2012). Intelligent Decision Support System for Recommendations and Analysis of India Stock Exchange. *International Journal of Engineering Research and Applications*, Vol. 2, Issue 3, p.1603-1608.
66. Omran M. (2004). Linear Versus Non-linear Relationships Between Financial Ratios and Stock Returns: Empirical Evidence from Egyptian Firms. *Review of Accounting and Finance*, 3(2), p. 84-102.
67. Orion, Investment Banking (2012). Valstybės valdomų įmonių investicinio patrauklumo vertinimas. Vilnius, p. 18. Prieiga per internetą <http://www.orion.lt/wp-content/uploads/2012/09/VVI-investicinio-patrauklumo-vertinimas-2012.pdf> [2013 12 28].
68. Podvezko V. (2011). The Comparative Analysis of MCDA Methods SAW and COPRAS. *Inžinerinė ekonomika*, 22(2), p. 134-146.
69. Raškinis D., Zigmantienė S. (2008). Meno kūrinių, kaip potencialios investicinio portfelio diversifikavimo priemonės, vertinimas. *Taikomoji ekonomika: sisteminiai tyrimai*, 2008.2/2.
70. Rockafellar T. R., Uryasev S. (2002). Conditional value-at-risk for general loss distributions. *Journal of Banking & Finance*, Nr. 26, p. 1443–1471.
71. Rupeika-Apoga R., Nevodiss R. (2013). Quantitative risk assessment of hypothetic investment portfolio: the case of Baltic States. *Taikomoji ekonomika: sisteminiai tyrimai*, 2013.7/2, p. 87-99.
72. Rutkauskas A. V., Martinkutė R. (2007). Investicijų portfelio anatomija ir valdymas. Monografija, Vilnius: Technika, p. 360. ISBN 978-9955-28-216-7.
73. Rutkauskas A. V., Valiulis D. (2009). Su dvigubo kozirio portfelium per finansų krizės sukūrius. *Verslas: teorija ir praktika*, 10(4), p. 259-268.

74. Rutkauskas A. V., Žilinskij G. (2010). Finansinio svėro naudojimas aktyviai valdant investicijų portfelį. *Verslas: teorija ir praktika*, 11(3), p. 194-203.
75. Sakalauskas V. (2003). Investicijų rizikos vertinimas Lietuvos vertybinių popierių rinkoje. *Informacijos mokslai*, p. 10, ISSN 1392-0561.
76. Sarreal E. R. (2009). Stock Diversification and Integer Programming. *DLSU Business & Economics Review*, 18:2, p. 83-96.
77. Securities exchange act (1934). Prieiga per internetą <http://www.sec.gov/about/laws/sea34.pdf> [2013 12 27].
78. Sėrikovienė S. (2013). *Mokomųjų objektų daugkartinio panaudojamumo kokybės vertinimo metodų taikymo tyrimas*. Daktaro disertacija. Vilnius, p. 150.
79. Sharpe W. F. (1964). Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, Vol. 19, No. 3.
80. Stankevičienė J., Bernatavičienė A. (2012). Daugiakriterinis Lietuvos investicinių fondų veiklos efektyvumo vertinimas. *Verslo ir teisės aktualijos*, 7(2), p. 404-422.
81. Stasytė V. (2012). Investicijų portfelio sudarymas naudojant sprendimų paramos sistemą. *Verslas: teorija ir praktika*, 13(3), p. 253-263.
82. Statman M. (1987). How Many Stocks Make a Diversified Portfolio?. *Journal of Financial and Quantitative analysis*, Vol. 22, No. 3, p. 353-363.
83. Statman M. (2004). The Diversification Puzzle. *Financial Analysts Journal*, Vol. 60, No. 4, p. 44-53.
84. Steuer R. E., Na P. (2003). Multiple criteria decision making combined with finance: A categorized bibliographic study. *European Journal of Operational Research*, 150, p. 496-515.
85. Tamošiūnienė R., Šidlauskas S., Ingrida T. (2006). Investicinių projektų efektyvumo daugiakriterinis vertinimas. *Verslas: teorija ir praktika*, Vol. 7, No. 4, p. 203-212.
86. Tang K., Xiong W. (2012). Index investment and the Financialization of Commodities. *Financial Analysts Journal*, Vol. 68, No. 6, p. 54-74.
87. Tomaševič V., Mackevičius J. (2010). Materialiųjų investicijų analizė ir jų įtakos vertinimas. *Verslo ir teisės aktualijos*, Nr. 5, p. 186-203.
88. Tupėnaitė L. (2010). *Gyvenamosios aplinkos atnaujinimo projektų daugiakriterinis vertinimas*. Daktaro disertacijos santrauka. Vilnius: Technika, p. 25.
89. Turskis Z., Ambrasas G., Kalibatas D., Barvidas A. (2007). Multiple criteria decision support system model for construction works technological cards designing. *Modern Building Materials, Structures and Techniques, the 9th International Conference*, held on May 16–18, Vilnius, Lithuania.

90. Vainienė R. (2008). *Ekonomikos terminų žodynas*. Vilnius: Tyto alba, p. 326. ISBN 978-9986-16-418-0.
91. Valentinavičius S. (2010). *Investicijų valdymas. Teoriniai ir praktiniai aspektai*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, p. 304. ISBN 978-9955-33-578-8.
92. Wang Y., Di Iorio, A. (2007). The cross-sectional relationship between stock returns and domestic and global factors in the Chinese a-share market. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, Vol. 29, Issue 2, p. 181-203. Prieiga per internetą <http://researchbank.rmit.edu.au/view/rmit:8369> [2013 12 27].
93. Winne R. D., Gresse C., Platten I. (2008). How Does the Introduction of an ETF Market with Liquidity Providers Impact the Liquidity of the Underlying Stocks?. Prieiga per internetą <http://dial.academielouvain.be/downloader/downloader.py> [2013 12 27].
94. Wu H. (2010). The Value and Size Effect – Are There Firms-Specific-Risks in China's Domestic Stock Market? *International Journal of Economics and Finance*, Vol. 3, No.3.
95. Zabarauskienė L. (2013). Principas – nespėlioti perspektyvų. *Žurnalas „Investuok“*, Nr. 2 (60), p. 10-14.
96. Zavadskas E. K., Antuchevičienė J., Šaparauskas J., Turskis Z. (2013). MCDM methods WASPAS and MULTIMOORA: verification of robustness of methods when assessing alternative solutions. *Journal of economic computation and economic cybernetics studies and research (ECECSR)*. Bucharest : Academy of Economic Studies. Vol. 47, No. 2, p. 5-20.
97. Zavadskas E. K., Simanauskas L., Kaklauskas A. (1999). *Sprendimų paramos sistemos statyboje*. Monografija, Vilnius: Technika, p. 236. ISBN 9986-05-382-X
98. Zavadskas E. K., Kaklauskas A. (1996). *Pastatų sistemotechninis įvertinimas*. Vilnius: Technika, p. 280. ISBN 9986-05-282-3.
99. Žilinskij G. (2012). *Investicijų portfelio sprendimai*. Daktaro disertacija. Vilnius: Technika, p. 153. ISBN 978-9955-28-.
100. Žvirblis A., Rimkevičiūtė V. (2012). Lietuvos finansinių fondų rodiklių ir makroveiksnių vertinimas. *Socialinių mokslų studijos*, 4(1), p. 111-123.
- Kiti šaltiniai:*
101. Yahoo Finance. Prieiga per internetą: <http://finance.yahoo.com> [2014 01 03].
102. Lietuvių žodynas. Prieiga per internetą: <http://www.lietuviuzodynas.lt> [2014 01 03].
103. Lietuvos Respublikos finansų ministerija (2013). Prieiga per internetą [http://www.finmin.lt/c/portal/layout?p\\_1\\_id=PUB.1.68](http://www.finmin.lt/c/portal/layout?p_1_id=PUB.1.68) [2013 12 27].
104. Lietuvos Respublikos investicijų įstatymas (1999). Prieiga per internetą [http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc\\_l?p\\_id=245493](http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_l?p_id=245493) [2013 12 27].

105. Lietuvos Respublikos Kolektyvinio investavimo subjektų įstatymas (2003). Prieiga per internetą [http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc\\_1?p\\_id=215766](http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_1?p_id=215766) [2013 12 27].
106. NASDAQ OMX Baltic vertybinių popierių birža. Prieiga per internetą <http://www.nasdaqomxbaltic.com/market/?lang=lt> [2013 12 28].
107. Portalas investuotojams. Prieiga per internetą: <http://www.traders.lt/> [2014 01 03].
108. Santykinių finansinių rodiklių paaiškinimas. Prieiga per internetą: <http://www.nasdaqomxbaltic.com/files/vilnius/rodikliai/Swedbank/Santykiniu%20finansiniu%20rodikliu%20paaiskinimai.pdf> [2014 01 03].
109. Vertybinių popierių birža NASDAQ OMX Vilnius (2010). Įmonių finansinė analizė: rodiklių skaičiavimo metodika. Prieiga per internetą: [http://www.nasdaqomxbaltic.com/files/vilnius/leidiniai/Rodikliu\\_skaiciavimo\\_metodika-final.pdf](http://www.nasdaqomxbaltic.com/files/vilnius/leidiniai/Rodikliu_skaiciavimo_metodika-final.pdf) [2013 12 28].
110. Žodynas internete. Prieiga per internetą: <http://www.zodynas.lt> [2014 01 03].

## ŽODYNAS

*Akcija* – nuosavybės vertybinis popierius. Jos atspindi nuosavybės dalį akcinėje bendrovėje. Tapdamas įmonės bendrasavininkiu, akcininkas savomis lėšomis prisideda prie įmonės veiklos. Jeigu įmonė veikia sėkmingai, akcininkai gauna pajamų iš padidėjusios akcijos vertės ir dividendų.

*Arbitražas* – kai yra siekiama pasinaudoti laikiniais kainų nukrypimais, kurie su laiku dėl rinkos jėgų neabejotinai išsilygins.

*Balanso ataskaita* – sąskaitų balansų lentelėje yra fiksuojami tam tikro laiko taško duomenys apie turtą, įsiskolinimus ir savininko nuosavybę.

*Bedimensis dydis* – neturintis matmenų dydis.

*Buhalterinė vertė* – parodo, kokia įmonės balanse esančios savininkų nuosavybės dalis tenka akcininkams.

*Daugiakriteriai sprendimai* – tai sprendimai kurie yra priimami įvertinus du ir daugiau kriterijų reikšmių.

*Dispersija* – variantų nuokrypių nuo vidurkio kvadratų vidurkinis dydis.

*Diversifikacija* – investicinio portfelio valdymo strategija, skirta sumažinti riziką, vienu metu investuojant į skirtingas turto klases – akcijas, obligacijas, prekes ir nekilnojamą turtą, kurių vertės kitimas ta pačia kryptimi yra mažai tikėtinas.

*Dividendas* – akcinės bendrovės pelno dalis, paskirstoma akcininkams.

*Ekonominis ciklas* – tai ekonomikos augimo ir nuosmukio kaitos procesas.

*Euroobligacija* – skolos vertybinis popierius išleistas konkrečioje šalyje ne tos šalies rezidento ir ne tos šalies valiuta.

*Finansinis svertas* – investicijų grąžos didinimas, pasinaudojant išvestiniais instrumentais arba skolintu kapitalu.

*Finansų rinka* – tai rinka kurioje prekiaujama pinigais ir vertybiniais popieriais.

*Fundamentali analizė* – yra įmonės, finansinio instrumento ar ekonomikos vystymosi analizė, kai analizuojama, kokie veiksniai yra ilgalaikiai, darantys ilgalaikę, fundamentalią įtaką analizuojamo objekto augimui, vystimuisi, kainos ir vertės pokyčiams.

*Indeksas* – atspindi įvairių instrumentų imtį. Gali atspindėti biržoje kotiruojamo atskiro sąrašo, tam tikros grupės akcijų, visų biržoje kotiruojamų akcijų, akcijų ir obligacijų kartu, regiono akcijų imtį.

*Investicija* – bet koks turto įsigijimas tikintis grąžos.

*Investicinis portfelis* – fizinio ar juridinio asmens investicinis portfelis, kurį sudaro ne mažiau kaip du skirtingas savybes turintys aktyvai.



*Investuotojai* – valstybės, tarptautinės organizacijos, vietiniai ir užsienio juridiniai ir fiziniai asmenys, kurie investuoja nuosavą, skolintą ar patikėjimo teisa valdomą ir naudojamą turtą.

*Iždo vekselis* – Vyriausybės skolos vertybinis popierius, kurio galiojimo terminas yra iki vienerių metų. Iždo vekseliai yra išleidžiami kaip diskonto vertybiniai popieriai. Palūkanos yra išmokas išpirkimo metu.

*Koreliacija* – ryšys, kai faktorinio požymio reikšmių kitimas veikia tik vidutines požymio reikšmes.

*Kovariacija* - dviejų susijusių atsitiktinių dydžių tarpusavio skaitinė charakteristika.

*Meškų rinka* – tokia padėtis rinkoje, kai akcijų kainos krenta. Meškų rinka gali tęstis gana ilgai. Meškų rinkoje galima uždirbti atidarant trumpas pozicijas (angl. *short sell*).

*Nuosavas kapitalas* – įmonės turto dalis, likusi iš viso turto atėmus įsipareigojimus.

*Obligacija* – skolos vertybinis popierius, patvirtinantis jo turėtojo teisę gauti iš obligaciją išleidusio asmens nustatytais terminais nominaliąją obligacijos vertę, metines palūkanas ar kitokią ekvivalentą arba kitas turtines teises. Tai – pastoviųjų arba kintamųjų palūkanų vertybinis popierius.

*Pasirinkimo sandoris* – suteikia teisę turėtojui teisę už tam tikrą kainą ateityje įsigyti arba parduoti tam tikrą turtą.

*Rinkos rizika* – rizika, kylanti dėl kainų pokyčių rinkoje: vertybinių popierių kainų, palūkanų normos ar valiutos kurso pokyčių.

*Rizikos fondas* – ribotos atsakomybės partnerių bendrovės, kurios gali naudoti tiek trumpas, tiek ilgas pozicijas, svertą. Svarbiausias partneris tradiciškai turi investuoti savo kapitalo.

*Rodiklis* - veiklos rezultatų, kokybės ir kiekybės išraiška, duomuo.

*Standartinis nuokrypis* – matuoja rezultato nukrypimą nuo rezultatų vidurkio, arba rezultatų išsiskleidimo apie vidurkį plotį.

*Vertės investicija* – investavimo strategija investicijoms pasirenkant akcijas, kurių kaina rinkoje mažesnė, nei turėtų būti, ją apskaičiavus pagal įmonės finansinius rodiklius. Vertės investuotojai tikisi, kad ilginiui rinkos kaina kils, rodydama įmonės finansinę padėtį.

*Vertybiniai popieriai* – yra investuotojo pretenzijų į tam tikrą nuosavybę įrodymai, kurie gali būti perleidžiami kitam investuotojui.

*Vertybinių popierių birža* – yra antrinė, vieša ir reglamentuota vertybinių popierių rinka, kurioje vertybiniai popieriai yra įtraukti į prekybos sąrašus.

## PRIEDAI

### 1 Priedas

Atrinktų aktyvų, pagal H. Markowitz metodą formuojamam investiciniam portfeliui,  
koreliacijų matricos

	SFG	GRG	APG	OLF	PST
SFG	1,00	0,29	-0,15	-0,02	0,23
GRG	0,29	1,00	-0,04	0,22	0,18
APG	-0,15	-0,04	1,00	0,10	0,63
OLF	-0,02	0,22	0,10	1,00	0,31
PST	0,23	0,18	0,63	0,31	1,00

	OLF	VLB	APG	GRG	KNF
OLF	1,00	0,30	0,39	0,05	-0,01
VLB	0,30	1,00	0,23	0,54	0,34
APG	0,39	0,23	1,00	0,24	0,24
GRG	0,05	0,54	0,24	1,00	0,49
KNF	-0,01	0,34	0,24	0,49	1,00

	OLF	VLB	PZV	GZE	SFG
OLF	1,00	0,79	0,30	0,63	0,47
VLB	0,79	1,00	0,28	0,52	0,29
PZV	0,30	0,28	1,00	0,01	0,08
GZE	0,63	0,52	0,01	1,00	0,62
SFG	0,47	0,29	0,08	0,62	1,00

	OEG	NCN	TVE	PZV	TEO
OEG	1,00	0,46	0,32	0,34	0,51
NCN	0,46	1,00	0,35	0,18	0,05
TVE	0,32	0,35	1,00	0,49	0,30
PZV	0,34	0,18	0,49	1,00	-0,13
TEO	0,51	0,05	0,30	-0,13	1,00

	APG	TVE	OLF	VLB	TEO
APG	1,00	0,79	-0,18	0,68	-0,13
TVE	0,79	1,00	-0,03	0,50	0,09
OLF	-0,18	-0,03	1,00	0,36	0,75
VLB	0,68	0,50	0,36	1,00	0,37
TEO	-0,13	0,09	0,75	0,37	1,00

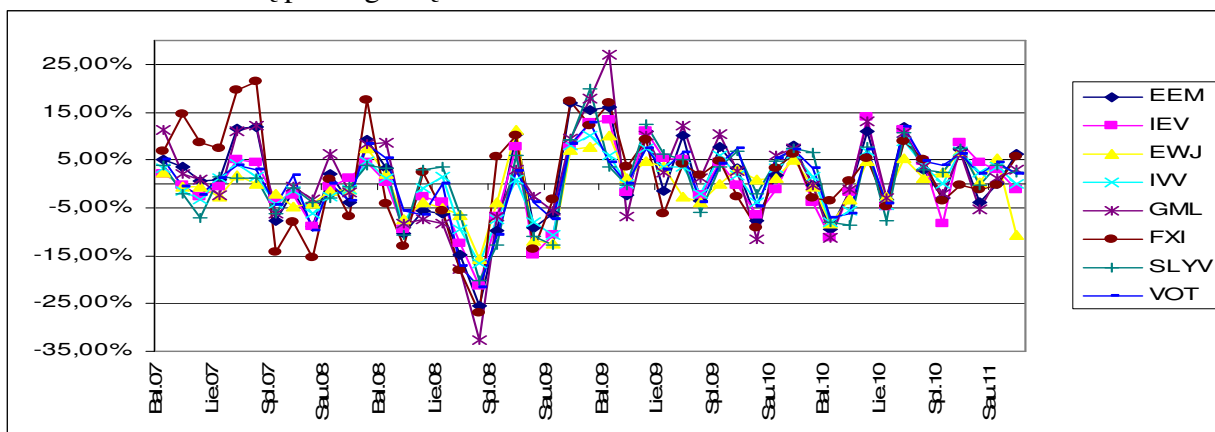
	OLF	OEG	VLB	TVE	TEO
OLF	1,00	0,50	0,64	-0,17	0,25
OEG	0,50	1,00	0,61	-0,02	0,07
VLB	0,64	0,61	1,00	-0,19	0,17
TVE	-0,17	-0,02	-0,19	1,00	0,45
TEO	0,25	0,07	0,17	0,45	1,00

## 2 Priedas

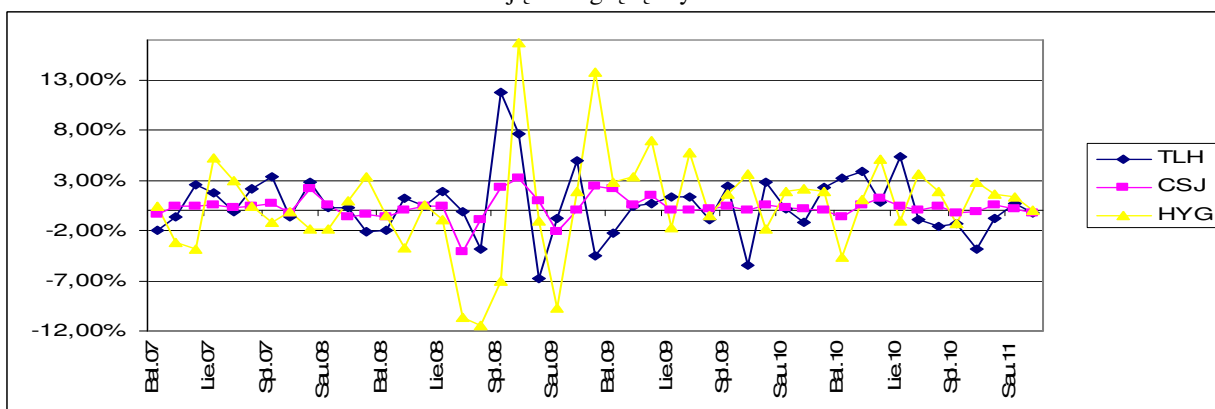
Biržoje prekiaujamų fondų koreliacijų matrica

	EEM	IEV	EWJ	IVV	GML	FXI	SLYV	VOT	TLH	CSJ	HYG	DBP	DBB	DBE	DBA	FXA	DBV	FXE	FXY	FXS
EEM	1,00	0,90	0,76	0,88	0,93	0,85	0,80	0,88	-0,07	0,36	0,74	0,28	0,59	0,61	0,45	0,85	0,78	0,65	-0,18	0,76
IEV	0,90	1,00	0,84	0,92	0,85	0,73	0,83	0,84	-0,04	0,42	0,76	0,16	0,61	0,55	0,47	0,82	0,72	0,74	-0,04	0,83
EWJ	0,76	0,84	1,00	0,82	0,70	0,62	0,78	0,76	0,03	0,43	0,72	0,14	0,48	0,46	0,42	0,73	0,60	0,57	-0,05	0,68
IVV	0,88	0,92	0,82	1,00	0,81	0,68	0,94	0,93	-0,16	0,32	0,75	0,11	0,61	0,56	0,40	0,71	0,73	0,53	-0,19	0,73
GML	0,93	0,85	0,70	0,81	1,00	0,76	0,71	0,83	-0,15	0,40	0,64	0,41	0,65	0,72	0,53	0,82	0,76	0,60	-0,16	0,72
FXI	0,85	0,73	0,62	0,68	0,76	1,00	0,55	0,66	0,11	0,37	0,55	0,25	0,42	0,47	0,29	0,74	0,69	0,55	-0,22	0,59
SLYV	0,80	0,83	0,78	0,94	0,71	0,55	1,00	0,88	-0,19	0,29	0,78	0,02	0,51	0,42	0,30	0,62	0,64	0,42	-0,22	0,63
VOT	0,88	0,84	0,76	0,93	0,83	0,66	0,88	1,00	-0,24	0,30	0,75	0,13	0,60	0,63	0,45	0,68	0,76	0,45	-0,34	0,65
THL	-0,07	-0,04	0,03	-0,16	-0,15	0,11	-0,19	-0,24	1,00	0,29	-0,03	0,29	-0,11	-0,31	0,05	0,12	-0,09	0,27	0,36	0,09
CSJ	0,36	0,42	0,43	0,32	0,40	0,37	0,29	0,30	0,29	1,00	0,61	0,26	0,24	0,08	0,46	0,40	0,15	0,40	0,30	0,42
HYG	0,74	0,76	0,72	0,75	0,64	0,55	0,78	0,75	-0,03	0,61	1,00	0,09	0,33	0,29	0,40	0,59	0,42	0,52	0,02	0,60
DBP	0,28	0,16	0,14	0,11	0,41	0,25	0,02	0,13	0,29	0,26	0,09	1,00	0,28	0,33	0,46	0,45	0,23	0,35	0,20	0,29
DBB	0,59	0,61	0,48	0,61	0,65	0,42	0,51	0,60	-0,11	0,24	0,33	0,28	1,00	0,59	0,54	0,68	0,73	0,48	-0,25	0,65
DBE	0,61	0,55	0,46	0,56	0,72	0,47	0,42	0,63	-0,31	0,08	0,29	0,33	0,59	1,00	0,54	0,63	0,70	0,47	-0,31	0,59
DBA	0,45	0,47	0,42	0,40	0,53	0,29	0,30	0,45	0,05	0,46	0,40	0,46	0,54	0,54	1,00	0,61	0,45	0,57	0,08	0,58
FXA	0,85	0,82	0,73	0,71	0,82	0,74	0,62	0,68	0,12	0,40	0,59	0,45	0,68	0,63	0,61	1,00	0,82	0,84	-0,09	0,84
DBV	0,78	0,72	0,60	0,73	0,76	0,69	0,64	0,76	-0,09	0,15	0,42	0,23	0,73	0,70	0,45	0,82	1,00	0,60	-0,50	0,67
FXE	0,65	0,74	0,57	0,53	0,60	0,55	0,42	0,45	0,27	0,40	0,52	0,35	0,48	0,47	0,57	0,84	0,60	1,00	0,19	0,85
FXY	-0,18	-0,04	-0,05	-0,19	-0,16	-0,22	-0,22	-0,34	0,36	0,30	0,02	0,20	-0,25	-0,31	0,08	-0,09	-0,50	0,19	1,00	0,15
FXS	0,76	0,83	0,68	0,73	0,72	0,59	0,63	0,65	0,09	0,42	0,60	0,29	0,65	0,59	0,58	0,84	0,67	0,85	0,15	1,00
Vidurkis	0,64	0,65	0,57	0,60	0,63	0,53	0,53	0,58	0,06	0,38	0,53	0,29	0,48	0,45	0,45	0,64	0,54	0,55	-0,01	0,62

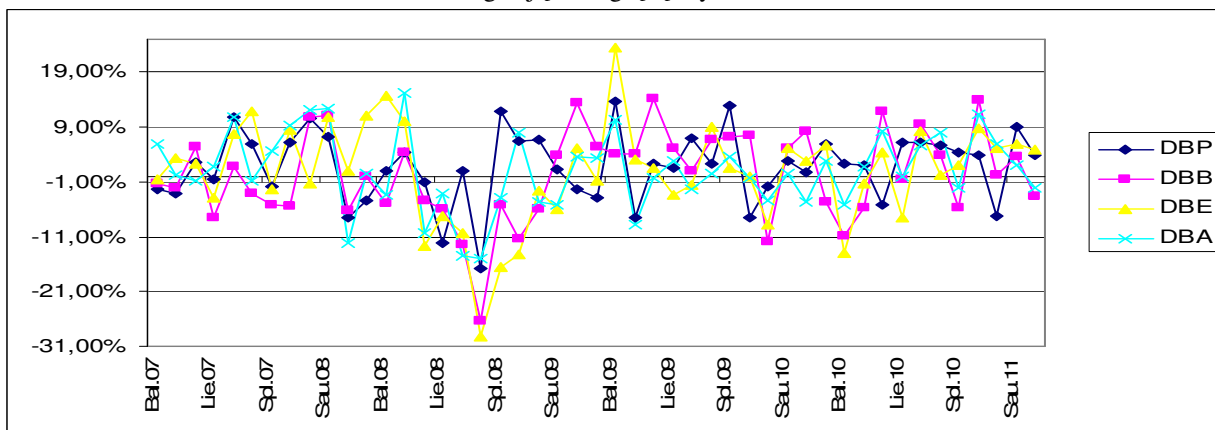
ETF fondų pelningumų dinamika 2007 balandžio – 2011 vasario mėnesiais



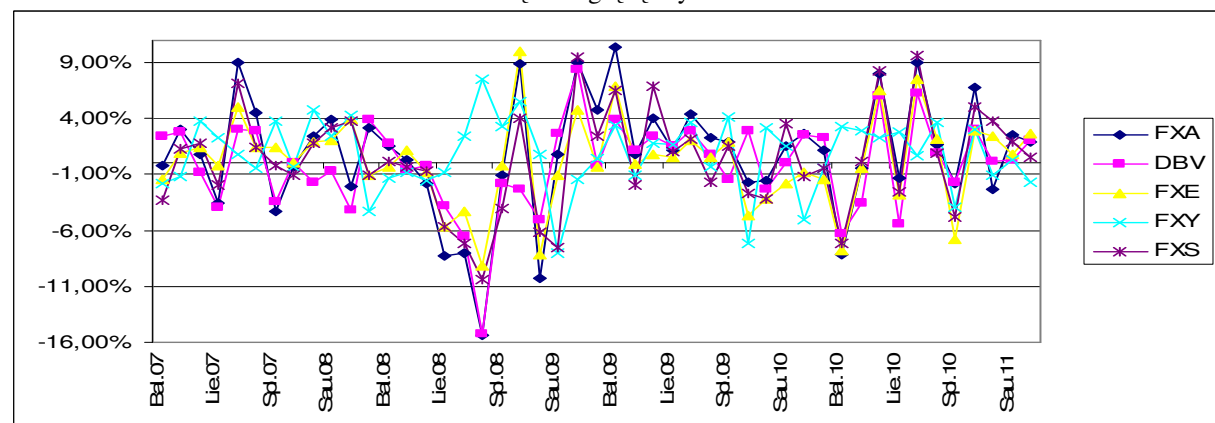
Akcijų ETF grąžų svyravimai.



Obligacijų ETF grąžų svyravimai.



Prekių ETF grąžų svyravimai.



Valiutų ETF grąžų svyravimai.

Akcijos santykinis patrauklumas  $Q_j$ 

	2011 03 01	2011 09 01	2012 03 01	2012 09 01	2013 03 01	2013 09 01
Apranga	0,030906	0,037334	0,055874	0,05069	0,043925	0,047269
Grigiškės	0,03955	0,02686	0,049261	0,049505	0,029003	0,03028
Grindeks	0,065666	0,050704	0,063915	0,063685	0,075395	0,066835
Harju Elekter	0,035936	0,031763	0,03699	0,041224	0,037892	0,040419
Merko Ehitus	0,013344	0,006197	-0,15693	0,022655	0,033009	0,041596
Nordecon	-0,04031	-0,01995	0,005528	0,017994	0,016939	0,026784
Olainfarm	0,060645	0,056182	0,086263	0,085117	0,090256	0,077075
Olympic Entertainment Group	0,009964	0,043317	0,184122	0,07061	0,049598	0,048456
Panevėžio statybos trestas	0,075051	0,046455	0,005941	0,022349	0,040196	0,053997
Pieno žvaigždės	0,035886	0,044175	0,044901	0,032698	0,040523	0,042084
Rokiškio sūris	0,05995	0,065092	0,071701	0,067589	0,062484	0,064147
Silvano Fashion Group	0,117706	0,136013	0,101624	0,045596	0,06179	0,046278
Tallinna Kaubamaja	0,035557	0,035356	0,038935	0,039816	0,035043	0,03095
Tallinna Vesi	0,072742	0,07253	0,073995	0,064435	0,059605	0,060129
TEO LT	0,056475	0,05262	0,051587	0,049317	0,042619	0,0449
Vilkyškių pieninė	0,055917	0,05501	0,050616	0,040359	0,039866	0,043393
Vilniaus baldai	0,088863	0,075128	0,078071	0,082407	0,070902	0,048349
Klaipėdos nafta	0,052684	0,048732	0,073161	0,067508	0,058968	0,058196
Latvijas Gāze	0,060852	0,052415	0,047412	0,048155	0,039993	0,04685
Žemaitijos pienas	0,072618	0,084071	0,037033	0,038291	0,071994	0,082015

