



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

**Ilgalaikių investicijų portfelių diversifikavimo galimybių
vertinimas apsisaugant nuo nesisteminės rizikos**

Baigiamasis magistro projektas

Arnoldas Ambrasas

Projekto autorius

doc. dr. Rasa Norvaišienė

Vadovė

Kaunas, 2023



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Ilgalaikių investicijų portfelių diversifikavimo galimybių vertinimas apsisaugant nuo nesisteminės rizikos

Baigiamasis magistro projektas

Finansai (6211LX036)

Arnoldas Ambrasas

Projekto autorius

doc. dr. Rasa Norvaišienė

Vadovė

Prof. Rytis Krušinskas

Recenzentas

Kaunas, 2023



Kauno technologijos universitetas

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Arnoldas Ambrasas

Ilgalaikių investicijų portfelių diversifikavimo galimybių vertinimas apsisaugant nuo nesisteminės rizikos

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama(s) kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasi(s) Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau – Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs (-usi);
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta(s) iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Arnoldas Ambrasas

Patvirtinta elektroniniu būdu

Ambrasas Arnoldas. Ilgalaikių investicijų portfelių diversifikavimo galimybių vertinimas apsisaugant nuo nesisteminės rizikos. Magistro baigiamasis projektas / vadovė doc. dr. Rasa Norvaišienė; Kauno technologijos universitetas, Ekonomikos ir verslo fakultetas.

Verslas ir viešoji vadyba, finansai.

Reikšmingi žodžiai: portfelio diversifikavimas, S&P 500, investicinio portfelio formavimas, akcijos.

Kaunas, 2023. 73 p.

Santrauka

Praėjus kiek daugiau nei septyniems dešimtmečiams po pirmųjų pasvarstymų apie investicinių portfelių diversifikavimą ir bandymą nustatyti optimalų vertybinių popierių skaičių portfeliuose, sutariama dėl vieno, diversifikacija yra naudinga ir reikalinga. Nepaisant dėl sutarimos diversifikacijos naudos, diskusija ir prieštaravimai siekiant nustatyti, kiek vertybinių popierių investiciniame portfelyje galima laikyti optimaliu skaičiumi svyruoja nuo nepilnos dešimties iki kelių šimtų. Investuotojai diversifikuodami savo investicijas nori dviejų dalykų, kaip įmanoma labiau sumažinti riziką patirti nuostolius ir gauti kuo didesnę grąžą. Visgi, šie du veiksniai vienas kitam prieštarauja ir dažniausiai, vieną iš jų tenka aukoti. Todėl optimalaus vertybinių popierių skaičius ir yra toks svarbus, jis padeda įvertinti kaip galima gauti didžiausią grąžą ir sumažinti tokios investicijos riziką. Atitinkamai darbe išskirtas objektas – diversifikuotų investicinių portfelių atsparumas nesisteminei rizikai atsižvelgiant į grąžos ir rizikos kriterijus. Tyrimo tikslas – įvertinti portfelio diversifikavimo variantus pagal jų apsaugą nuo nesisteminės rizikos ir grąžą ilguoju laikotarpiu.

Pirmoje projekto darbo dalyje atlikta literatūros analizė, kurioje apžvelgiama mokslininkų tyrimai, susiję su diversifikavimo rizika. Analizėje pastebėta, kad investavimo rizika yra susijusi su rinka, kurioje investuojama, kaip paskirstytos investicijos ir ar jos yra reguliariai perskirstomos bei pasirinktas laikas ir investavimo horizontas. Taip pat, kai alternatyva savarankiškam portfelių formavimui, išskiriama ETF, kaip savaimė diversifikuota investavimo rūšis. Antroje dalyje analizuojami jau atlikti moksliniai tyrimai, orientuoti į investicinių portfelių diversifikavimą. Šioje dalyje aptarinėjama mažų ir didelių investicinių portfelių skirtumai bei diversifikavimo užsienio rinkose privalumai ir trūkumai. Bendrai sutinkama, kad investiciniame portfelyje esančių vertybinių popierių skaičių stipriai lemia komisiniai mokesčiai, pasirinktas regionas ir investavimo laikotarpis. Galiausiai atliekama tyrimuose naudotų metodų analizė, kurioje kaip pagrindinį rizikos vertinimo matą išskiriama CVaR. Pastarojo stiprybė yra investicinių portfelių nuostolių vertinimas, neatmetant blogiausių scenarijų tikimybės. Trečioje projekto dalyje yra sudaroma metodika, pagal kurią atrenkamos tyrimui tinkamos akcijos bei kaip formuojami investiciniai portfeliai. Galiausiai aptarta kaip vertinama sudarytų investicinių portfelių grąža ir rizika. Ketvirtoje darbo dalyje atliekamas sudarytų investicinių portfelių grąžos ir rizikos tyrimas. Iš atrinktų akcijų, sudaryti 400 investicinių portfelių. Pusė jų atsitiktine tvarka, likusi pusė atsitiktine, išlaikant proporcingą paskirstymą tarp sektorių. Visi rezultatai lyginami su S&P 500 indeksą sekančio SPY ETF rezultatais. Atlikus tyrimą matoma, kad didžiausią investicinę grąžą davė atsitiktine tvarka sudaryti investiciniai portfeliai. Pagal sektorius sudaryti investiciniai portfeliai, vidutiniškai buvo mažiau pelningi, tačiau vertinant investicinę riziką iki akcijų skaičiui pasiekus 80 akcijų, taip diversifikuoti investiciniai portfeliai buvo saugesni už atsitiktine tvarka sudarytus investicinius portfelius. Visgi, viršijus šį akcijų skaičių, atsitiktine tvarka sudarytų investicinių portfelių rizika tampa mažesnė už portfelius, diversifikuotus

per sektorius. Galiausiai nustatyta, jog investiciniams portfeliams pasiekus 90 akcijų, jų rizika tampa labai panaši kaip indeksą sekančio ETF.

Ambrasas Arnoldas. Assessment of Long-Term Portfolio Diversification Benefits and Its Protection From Non-Systemic Risk. Master's Final Degree Project / Supervisor doc. dr. Rasa Norvaišienė; School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

Business and Public Management, Finance,.

Keywords: portfolio diversification, S&P 500, formation of investment portfolio, stocks.

Kaunas, 2023. 73 p.

Summary

It has been approximately seven decades, after the first try to distinguish investment portfolio diversification and determine the optimal number of stocks. However, scientists agree only on one thing, investment portfolio diversification is vitally important in reducing investment risk and ensuring investment gains. Opinions on optimal stock number in the portfolio varies from less than ten up to hundreds of stocks. By diversifying their assets, investors trying to achieve two goals, decrease the risk of the portfolio and gain maximum returns. The problem with this is, that these two usually does not go together, and one of them has to be sacrificed. That is why it is essential to determine the optimal number of assets in the investment portfolio. By doing so, it is possible to distinguish the boundary, after which investor can expect most of the value with decreased risk. The main object of the paper is the resistance of non-systemic risk of diversified investment portfolios valuing through investment gains and risks measures. The main purpose is to evaluate means of diversification valuing their resistance to non-systemic risk and gains in long term investment horizon.

In the first part of the paper, the main focus is literature analysis, in which the research oriented to diversification risks are reviewed. It is stated, that investment risks are influenced by the chosen market, how investment is distributed and how often if at all they are rebalanced. Also, ETF's are distinguished as a good alternative to diversified portfolio formation. In the second part of the paper, reviews the theories and methods related to investment portfolio diversification. This part analyzes the differances between small and large investment portfolios and the advantages and disadvantages of diversification in foreign markets. It is generally accepted that the number of securities in an investment portfolio is strongly determined by commissions, the chosen region and the investment period. Finally, an analysis of the methods used in the research is carried out, in which CVaR is determined as the main standard to measure investment risk. The latter strength is that CVaR is able to measure investment losses by including worst case scenarios in the result. In the third part of the paper, methodology is formed, distinguishing how stocks will be selected and investment portfolios formed. Moreover, in this part of the paper it is determined how the return and risk of the investment portfolios will be evaluated. In the fourth part of the paper, a study of the returns and risks of the investment portfolios is carried out. From the selected stocks, 400 portfolios are formed. Half of them by random order, and the second half random, but maintaining a proportional distribution between sectors. The results are measured with SPY ETF, which is following S&P 500 index. After the research, some remarks can be made. To begin with, the biggest investment gains can be seen generated by randomly made investment portfolios. On average, sectored maintained investment portfolios were less profitable, but also, up to the 80 stocks, they were less risky than randomly made investment portfolios. However, after reaching this amount, randomly made investment portfolios

becomes less risky and compared with SPY ETF, after reaching more than 90 stocks in the portfolio, they reach the same level of risk as ETF.

Turinys

Lentelių sąrašas	9
Paveikslų sąrašas	10
Įvadas	11
1. Rizika investavime ir diversifikavimo esmė	13
1.1. Nesisteminė rizika ir efektyvus jos sumažinimas	13
1.2. Rizikos valdymo efektyvumą lemiančių veiksnių įvairovė	16
2. Investicijų portfelio diversifikavimo galimybės ir jų efektyvumas	22
2.1. Mažų investicinių portfelių diversifikavimo galimybės ir apribojimai	22
2.2. Diversifikavimo, investuojant užsienio rinkose nauda	25
2.3. Didelių investicinių portfelių galimybės ir apribojimai	28
2.4. Moksliniuose tyrimuose naudojami metodai	32
4. Ilgalaikių investicinių portfelių, sudaromų iš JAV rinkos akcijų, diversifikavimo galimybių efektyvumo empirinis tyrimas	46
4.1. Tyrimo duomenų iš S&P 500 indekso apdorojimas	46
4.2. Ilgalaikių investicinių portfelių sudarymas ir gražos vertinimas	50
4.3. Ilgalaikių investicinių portfelių ir S&P 500 indekso CVaR analizė	58
4.5. Optimalaus investicinio portfelio dydžio nustatymas remiantis gražos ir rizikos santykiu	63
4.6. Tyrimo apribojimai ir tolimesnė tyrimų kryptis	67
Išvados	68
Literatūros sąrašas	70
Informacijos šaltinių sąrašas	73
Priedai	74

Lentelių sąrašas

1 Lentelė. Mažų investicinių portfelių akcijų skaičius pagal mokslinius straipsnius (sudaryta autoriaus, remiantis skyriuje nagrinėtais autoriais)	24
2 Lentelė. Investavimo užsienio rinkose privalumai ir trūkumai pagal mokslinius straipsnius (sudaryta autoriaus, remiantis skyriuje nagrinėtais autoriais)	26
3 Lentelė. Didelių investicinių portfelių akcijų skaičius pagal mokslinius straipsnius (sudaryta autoriaus, remiantis skyriuje nagrinėtais autoriais)	31
4 Lentelė. Investicinio portfelio paskirstymo charakteristikos (Sudaryta autoriaus, remiantis Solactive, 2018)	32
5 Lentelė. Autorių tyrimuose taikyti metodai ir investicijų paskirstymas (sudaryta autoriaus, remiantis skyriuje nagrinėtais autoriais)	34
6 Lentelė. 2023–2022 m. S&P 500 indekso pokyčio trukmės dienomis (sudaryta autoriaus).....	58
7 Lentelė. Atsitiktine tvarka sudarytų investicinių portfelių CVaR (sudaryta autoriaus).....	60
8 Lentelė. Pagal sektorius sudarytų investicinių portfelių CVaR (sudaryta autoriaus)	61
9 Lentelė. S&P 500 indekso, SPY ETF ir sudarytų portfelių CVaR palyginimas (sudaryta autoriaus)	62
10 Lentelė. S&P 500, SPY ETF ir sudarytų portfelių variacijos koeficiento, standartinio nuokrypio palyginimas (sudaryta autoriaus).....	64

Paveikslų sąrašas

1 pav. Sisteminės ir nesisteminės rizikos charakteristika (sudaryta autoriaus)	14
2 pav. Rizikos mažinimo diversifikuojant faktoriai (sudaryta autoriaus, remiantis skyriuje nagrinėtais autoriais).....	16
3 pav. Diversifikavimo poveikis investicinio portfelio rizikai (sudaryta autoriaus, remiantis Bradford ir Munro (2016)).....	36
4 pav. Skirtingų uodegų vienodo dydžio VaR (sudaryta remiantis Coleman (2011))	39
5 pav. CVaR ir VaR padėtis nusotolių paskirstyme (sudaryta remiantis Szego (2002))	40
6 pav. Tyrimo eigos schema.....	44
7 pav. Akcijų suskirstymas į pagrindines šakas (sudaryta, remiantis MSCI globalaus sektorių klasifikavimo standartu)	46
8 pav. 2003 metų S&P 500 indekso sudėtis pagal sektorius (sudaryta autoriaus).....	49
9 pav. Vidutinė investicinių portfelių grąža (sudaryta autoriaus).....	50
10 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 10 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)	51
11 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 20 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)	52
12 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 30 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)	53
13 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 40 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)	53
14 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 50 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)	54
15 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 60 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)	55
16 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 70 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)	55
17 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 80 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)	56
18 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 90 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)	57
19 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 100 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)	57
20 pav. 2003–2022 m. S&P 500 indekso pokyčių kreivė (sudaryta autoriaus).....	59
21 pav. Pagal sektorius sudarytų investicinių portfelių grąžos ir rizikos palyginimas (sudaryta autoriaus)	65
22 pav. Atsitiktine tvarka sudarytų investicinių portfelių grąžos ir rizikos palyginimas (sudaryta autoriaus)	66

Įvadas

Temos aktualumas. Investavimas vis dar yra laikomas sudėtingu ir painiu procesu. Nors tai yra efektyvus būdas kurti vertę, dauguma žmonių nesiryžta pradėti užsiimti šia veikla dėl baimės prarasti savo investicijas. Nors pastaruoju metu individualių investuotojų skaičius išaugo iki bene 20% JAV finansų rinkos prekybos apimties, tai dar yra pakankamai maža dalis. Investuotojai nori dviejų dalykų: gauti kuo didesnę pelną ir patirti kuo mažesnę riziką. Deja šie du veiksniai yra stipriai tarpusavyje susiję ir paprastai veikia kitaip, nei norėtų investuotojai. Nors rizika yra neišvengiama, investuotojų baimė atsiranda iš nesupratimo, kaip galima apsaugoti nuo galimų nuostolių. Nors neįmanoma visiškai apsaugoti nuo visų galimų rizikos veiksnių, nemažą dalį rizikos galima pašalinti diversifikuojant. Diversifikacijos nauda paprastai nėra kvestionuojama, tačiau smarkiai nesutariama kaip ji turi būti atlikta. Mokslininkai nesutaria nei dėl vertybinių popierių skaičiaus investiciniame portfelyje, nei dėl investavimo geografinio paskirstymo. Rizika ir grąža yra vienas kitam prieštaraujantys faktoriai, kurių balansavimas tarpusavyje kelia nesutarimų jau daugiau nei septynis dešimtmečius. Nuo Markowitz (1952) pirmą kartą pristatytos investicijų diversifikacijos koncepcijos ir bandymų diversifikuoti investicijas iki pat šių dienų netrūksta šalininkų, teigiančių, jog investicijų diversifikacijai nereikia didelio skaičiaus vertybinių popierių. Evans, Archer (1968), Fisher, Lorie (1970), Solnik (1974), Tang (2004), Stotz, Lu (2014), Bradfield, Munro (2017) – pasisako už tai, jog didelio kiekio vertybinių popierių laikymas yra neefektyvus būdas nei aktyvų valdymo, nei komisinių mokesčių prasme. Visgi, šių pažiūrų tyrėjai yra kritikuojami, kadangi finansų rinka yra stipriai pasikeitusi, nuo tos, kokia ji buvo investicijų diversifikavimo teorijos susikūrimo pradžioje ir tyrėjų naudojami argumentai, kodėl didelis vertybinių popierių skaičius investiciniame portfelyje yra neefektyvus, klaidingai interpretuojami. Domian, Louton ir Racine (2003), Statman (2004), Domian, Louton ir Racine (2006), Benjelloun (2010), Alexeev, Urga, Yao (2019), Raju, Agarwalla (2021) – teigia, kad dėka finansų rinkų inovacijų ir valstybių tarpusavio integracijos, investuotojai turi labai platų investicijų pasirinkimą ir kaip niekada pigiai gali jų įsigyti. Nėgana to, globalizacijos dėka, mažas vertybinių popierių skaičius nebėra efektyvus apsaugant nuo nesisteminės rizikos, todėl diversifikuotas investicinis portfelis turi susidaryti iš daug vertybinių popierių. Nesutarimų kyla ir dėl geografinio investicijų pasiskirstymo, nors Inaba, (2019), Zaimovic, Omanovic ir Berilo (2021) Taljaard ir Mere (2021) Arnott (2022) išvelgia tarptautinio investavimo naudą, dėka globalizacijos ir stipriai išaugusios valstybių tarpusavio priklausomybės, ji nebėra tokia didelė, kokia buvo prieš kelis dešimtmečius, todėl ilgalaikėje perspektyvoje jos nauda yra kvestionuojama. Tad nors tyrėjai sutinka dėl investicijų diversifikavimo naudos ir vertina portfelių diversifikavimo efektyvumą per investicijų grąžą ir riziką, vis dar nėra sutinkama, kokio dydžio investicinį portfelį galima laikyti efektyviai diversifikuotą. Dėl šios priežasties svarbu išsiaiškinti, kaip optimaliai išskaidyti investicijas, kad jos maksimaliai sumažintų riziką ir duotų didžiausią grąžą.

Mokslinė problema. Kaip diversifikuoti investicinį portfelį, kad jis būtų apsaugotas nuo nesisteminės rizikos ir duotų didžiausią grąžą?

Šio projekto tikslas – įvertinti portfelio diversifikavimo variantus pagal jų apsaugą nuo nesisteminės rizikos ir grąžą ilguoju laikotarpiu.

Tyrimo objektas – Diversifikuotų investicinių portfelių atsparumas nesisteminei rizikai.

Darbo tikslui pasiekti iškelti šie **uždaviniai**:

1. Atlikti išsamią problemos, kylančios dėl rizikos investavime analizę.

2. Išanalizuoti mokslinėje literatūroje atliktus tyrimus, susijusius su investicinių portfelių diversifikavimu.
3. Pateikti ir aprašyti ilgalaikių investicinių portfelių diversifikavimo tyrimo metodologiją.
4. Atlikti empirinį tyrimą, kuris padėtų identifikuoti optimalų diversifikavimo variantą JAV rinkoje ir pateikti rekomendacijas investuotojams.

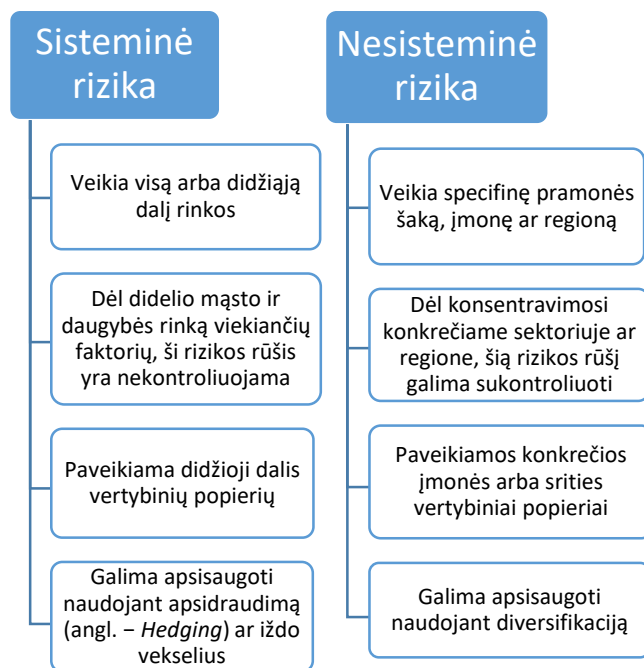
Tyrimo metodai: Mokslinės literatūros analizė, portfelio formavimo, rizikos ir grąžos vertinimas, kiekybinė analizė, grąžos ir rizikos vertinimo metodai.

1. Rizika investavime ir diversifikavimo esmė

1.1. Nesisteminė rizika ir efektyvus jos sumažinimas

Nelaikyti visų kiaušinių viename krepšyje yra senas, tačiau labai populiarus palyginimas, apibūdinantis diversifikaciją. Mokslinėje literatūroje ji apibrėžiama kiek kitaip, kaip būdas sumažinti investicijų riziką ir užtikrinti stabilią grąžą. Kuo daugiau tarpusavyje nepriklausomų vertybinių popierių bus investiciniame portfelyje, tuo didesnė tikimybė, kad pavienių akcijų nesėkmė turės maža poveikį visos investicijos rezultatui (Oyenubi, 2016). Visgi, per didelis akcijų skaičius gali gerokai apsunkinti investuotojo galimybes sekti įmonių rezultatus, reguliariai daryti investicijų perbalansavimus. Negana to, dvejojama ir dėl per didelio akcijų skaičiaus, didesnės grąžos davimo galimybių (Benjelloun, 2010). Ši sritis tyrinėjama nuo šešto dešimtmečio ir nors mokslininkai sutinka, kokią naudą diversifikacija teikia investuotojui, nusistovėjusios nuomonės kaip ją pasiekti efektyviausiai nėra. Diversifikacija bandoma įgyvendinti taikant įvairius būdus, bandant investuoti skirtinguose industriniuose sektoriuose, užsienio valstybėse ar net besivystančiose rinkose, tačiau tyrimų rezultatai skiriasi ir neretai prieštarauja vieni kitiems.

Rizika yra neatsiejama investicijų ir laukiamos grąžos dalis. Finansuose, jos valdymas yra identifikavimo, analizavimo, prisiėmimo arba švelninimo procesas, kurį taiko tiek individualūs, tiek instituciniai investuotojai. Pagrindinis viso to tikslas yra bandyti numatyti, kaip galima gauti kuo didesnę investicinę grąžą ir kaip apsisaugoti nuo galimų rinkos svyravimų bei investicijų nuostolių. Visa tai daroma prognozuojant ir tai yra neatsiejama rizikos valdymo dalis, ypač formuojant ir skirstant turtą investiciniame portfelyje, tam, kad būtų apsidrausta nuo įvairių rizikos veiksnių (Anyika, 2015). Pasak Shi, Zheng, Guo, Jin ir Huang (2020) finansų rinka yra kompleksinė sistema, kuri nuolatos svyruoja veikiami daugybės faktorių. Kai kurie jų gali būti veikiami investuotojų elgsenos arba įmonių rezultatų, kiti neretai įvyksta nenumatyta ir tam tikra prasme neišvengiamai. Remiantis Benoit, Colliard, Hurlin ir Perignon (2017), sisteminę riziką galima apibrėžti kaip tą, kuri paveikia didžiąją dalį rinkos dalyvių vienodu metu patiriamais dideliais nuostoliais. Choi, Kim ir Park (2017) šį apibrėžimą praplečia, teigdami, kad sisteminė rizika yra nekontroliuojama ir veikianti visos rinkos kainas, o pati rizika yra nedaloma arba nediversifikuojama. Autoriai plėtoja, kad tokio pobūdžio riziką gali iššaukti nepasverta vidaus arba užsienio politika, kuri nebūtinai gali būti susijusi su finansų rinka, tačiau vis tiek gali lemti jos funkcionavimo sutrikimą. Kenčiant visai rinkai, pasak autorių, apsisaugoti padėti gali tik draudiminės priemonės, kaip išdo vekseliai. Kaip teigia Benoit ir kt. (2017) sisteminė rizika yra labiau komplikauta nei nesisteminė rizika, dėl galimybės pastarąją pašalinti naudojant diversifikaciją. BenMabrouk ir Suayeh (2019) šią riziką apibūdina, kaip riboto poveikio, orientuotą į veiklos pobūdį, konkrečios įmonės veiklą ar tam tikrą regioną, tačiau neišsiplečiančią į visą finansų rinką. Autoriai sutinka, kad vienas iš kerinių šios rizikos skirtumų yra tai, kad naudojant diversifikaciją, galima apsisaugoti arba bent jau sumažinti galimas pasekmes. Wang, Huang ir Tu (2012) pažymi, kad dėl savo poveikio koncentravimosi tam tikroje srityje, nesisteminė rizika yra sukontroliuojama.



1 pav. Sisteminės ir nesisteminės rizikos charakteristika (sudaryta autoriaus)

Vienas iš pagrindinių diversifikavimo teorijos pradininkų yra laikomas Harry Markowitz. Šeštojo dešimtmečio pradžioje jis pasiūlė būdą, kaip sudaryti investicinį portfelį, kuris rizikos ir grąžos atžvilgiu turėtų būti efektyviausias. Ši teorija vadinama modernioji portfelio teorija, o vienas iš pagrindinių jos teiginių yra, kad investuotojų pagrindinis tikslas yra gauti kuo didesnę grąžą, kaip įmanoma labiau sumažinant riziką. Papildomai Markowitz padarė prielaidų, kad investuotojai sprendimus priima racionaliai, pasverdami naudą. Tad remiantis mokslininku, investuotojai turi vienas kitam prieštaraujančius tikslus, kurių subalansavimas – rizikos sumažinimas ir investicinės grąžos maksimizavimas reikalauja portfelio diversifikacijos. Pasak Dumbliauskienės ir Paužuolio (2016) šios teorijos portfelio sudarymas susideda iš dviejų etapų:

- Laukiamo pelningumo nustatymas (skaičiuojamas remiantis istoriniais duomenimis), kuris yra apskaičiuojamas kaip atskirų aktyvų planuojamų pelningumų svertinis vidurkis. Įvertinama atskirų investicijų procentinės išraiškos dalis bendroje investicijos sumoje.
- Standartinio nuokrypio ir aktyvų tarpusavio koreliacijos nustatymas. Tam reikalingi vertybinių popierių pelningumo standartiniai nuokrypiai. Portfelio pelningumą skaičiuojant pritaikius paprastą svertinį vidurkį, portfelio standartinio nuokrypio apskaičiavimas yra negalimas. Todėl šiai problemai spręsti naudojami koreliacijos koeficientai, nustatantys ryšį tarp kiekvieno aktyvo pelningumo kitimo.

Tad remiantis šiuo modeliu, su pasirinktu investicijų kiekiu galima nustatyti visus investicijų variantus, kurie turėtų leisti gauti didžiausią grąžą, pasirenkant saugiausią variantą. Nors Markowitz diversifikavimo teorija yra kritikuojama kaip nepraktiška individualiems investuotojams, dėl savo kompleksiško skaičiavimo bei investuotojų racionalumo pervertinimo, modernaus portfelio teorija tebėra naudojama iki šiol (Domian, Louton ir Racine, 2003). Kiek vėliau William F. Sharpe išplėtė Markowitz teoriją, pasiūlydamas būdą, kaip įvertinti ar investicijos grąžą yra kompensuojama esant pasirinktai rizikai. Šarpo indeksas parodo, kiek vienam investicijų rizikos vienetui tenka investicijų grąžos vienetų. Negana to, šis rodiklis padeda įvertinti, ar gauta investicijos grąža yra pelnyta dėl priimtoms papildomos rizikos, ar dėl gerų investicinių sprendimų. Tad modernioji portfelio teorija

buvo pirmas investicijų diversifikavimo būdas, tapęs pelningumo ir rizikos santykio įvertinimo pagrindu vėlesnėms teorijoms (Zaimovic, Omanovic ir Berilo, 2021).

Efektyvus portfelis yra sudaromas iš rizikingų ir nerizikingų vertybinių popierių, o tinkamas jų skaičius portfelyje padeda sumažinti riziką bei maksimizuoti grąžą. Visgi, priklausomai nuo investuotojų rizikos tolerancijos lygio ir noro nukrypti nuo rinkos vidurkio, investicijų kiekis ir rūšys portfelyje tampa kvestionuojamai. Kadangi sutariama, jog ne visos investicijos yra vienodai pelningos ir vienodai rizikingos, kyla esminis klausimas, koks investicijų santykis padeda efektyviausiai diversifikuoti investicijų portfelį (Kurtti, 2020).

Diversifikacija yra neatsiejama nuo portfelyje esančio akcijų skaičiaus. Papildomų akcijų įtraukimas į investicinį portfelį padidina diversifikaciją, kuris veda į rizikos mažinimą. Tačiau tai veikia tik iki tam tikro akcijų skaičiaus, kurį peržengus, papildomai pridėtos akcijos nebeduoda jokios papildomos naudos siekiant sumažinti riziką (Oyenubi, 2016). Zaimovic ir kt. (2021) pabrėžia, kad įvertinti, kiek vertybinių popierių reikia įtraukti į investicinį portfelį, kad jis būtų diversifikuotas yra kur kas sudėtingesnė užduotis, nei tai gali pasirodyti iš pirmo karto. Taip yra, nes rezultatai priklauso nuo daugybės faktorių:

- a) kaip yra vertinama rizika;
- b) investavimo sąlygos (turto rūšis, dydis);
- c) investuotojo rizikos tolerancija, charakteristika;
- d) pritaikytas diversifikavimo modelis;
- e) investicijų duomenų naudojimo horizontas (kas kiek laiko yra lyginamos investicijų verčių pokyčiai);
- f) investavimo horizontas.

Tačiau pasak Domian ir kt. (2003) finansų sektoriaus akademikai ir praktikai sutinka, kad investuotojai, nesvarbu individualūs ar instituciniai, turėtų diversifikuoti savo investicinius portfelius. Visgi, vyrauja didelis nesutarimas, kaip plačiai reikia išskaidyti investicinį portfelį, kad jis duotų maksimalią naudą. Investavimas į didelį skaičių akcijų sumažina nesisteminę riziką, tai yra tą riziką, kuri liečia tam tikrą įmonę ar sektorių. Pagal atliktus tyrimus, ši rizikos rūšis yra pagrindinė priežastis lemianti didelį investicijų grąžos kintamumą (angl. – *volatility*), tačiau vis dar nėra sutariama, kiek vertybinių popierių reikia turėti norint efektyviai diversifikuoti investicijas (Zaimovic ir kt., 2021).

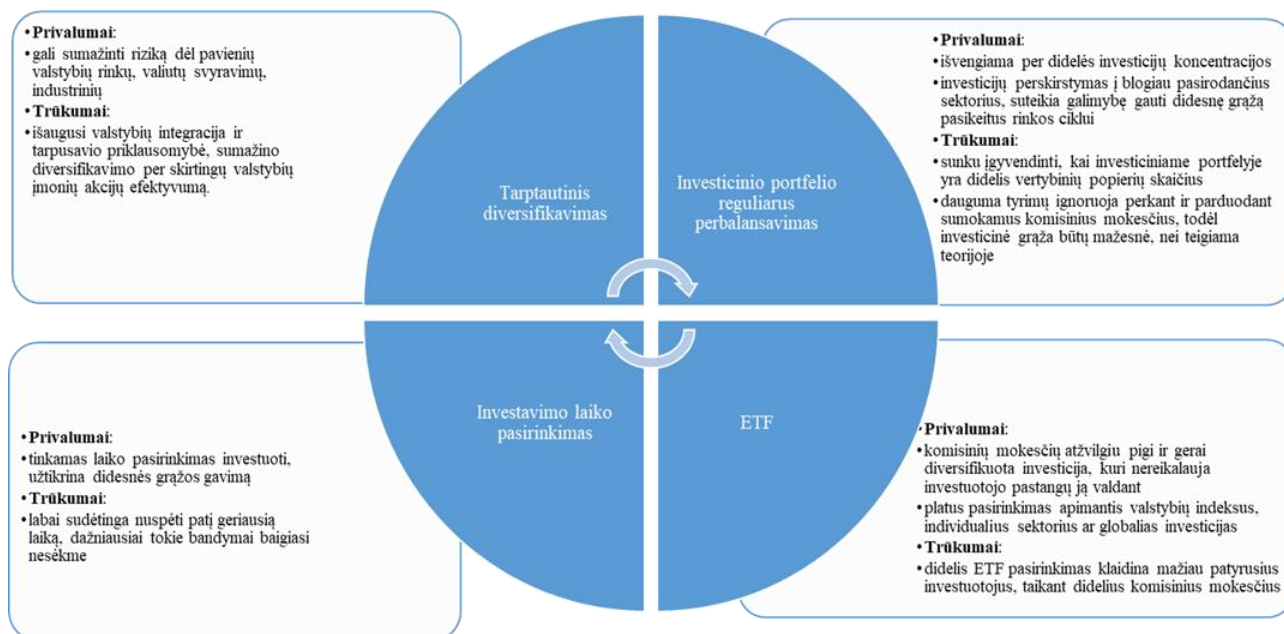
Rizikos vertinimas ir valdymas yra pakankamai jauna mokslo sritis, tyrinėjama apytiksliai 30–40 metų. Ir nors sutariama, kad riziką galima sumažinti diversifikuojant, vis dar nesutariama, kaip tai turi būti atlikta. Pasak Evans ir Archer (1968), Fisher ir Lorie (1970), Solnik (1974), Tang (2004), Stotz ir Lu (2014), Bradfield ir Munro (2017), norint efektyviai diversifikuoti, investiciniame portfelyje nereikia turėti didelio skaičiaus akcijų. Nors net ir tarp šių mokslininkų nėra bendro sutarimo koks skaičius yra reikalingas, paprastai jis svyruoja nuo 8–20 skirtingų vertybinių popierių. Kiek kitokios nuomonės laikosi Domian, Louton ir Racine (2003), Statman (2004), Domian, Louton ir Racine (2006), Benjelloun (2010), Alexeev, Urga ir Yao (2019), Raju ir Agarwalla (2021), kurie įsitikinę, jog efektyviai diversifikuoti investicijas galima tik gerokai padidinus portfelyje esančių akcijų kiekį, kuris priklausomai nuo mokslininko, svyruoja nuo 50 iki šimtų akcijų.

Negana to, išsiskiria ir nuomonės apie rinkas, kuriose turi būti investuojama. Solnik (1974) pastebi tarptautinio investavimo naudą, teigiant, kad paskirsčius investicijas per skirtingas valstybes, gerokai labiau sumažinama rizika. Pastaroji išsiskiria į išsivysčiusias ir besivystančias, o investavimas į jas, taip pat neapsieina be nesutarimų. Taljaard ir Mere (2021) pabrėžią JAV rinkos svarbą ir išsivysčiusių valstybių priklausomybę nuo jos. Todėl, kvestionuoja ir prasmingumą investuoti į kitas rinkas. Pan ir Mishra (2021) teigia, kad nors besivysčiau rinkų įtraukimas į portfelį gali duoti naudos, visgi yra rizikingesnė investavimo rūšis, kuri nebūtinai gali pasiteisinti. Atitinkamai nesutariama ir dėl investavimo į skirtingus sektorius naudos. Domian ir kt. (2006) teigia, kad papildomas diversifikavimas per skirtingus industrinius sektorius investicijoms suteikia papildomo atsparumo, tuo tarpu Benjelloun (2010) mano, kad vienintelis svarbus veiksnys, mažinantis riziką, tai yra akcijų skaičius.

Apibendrinant galima teigti, jog siekiant sumažinti investicinę riziką, neprarandant arba neženkliai sumažinant galimą grąžą, diversifikacija yra pagrindinė priemonė, kaip investuotojas gali tai padaryti. Visgi, per pastaruosius septynis dešimtmečius pasiekti tarp mokslininkų, pasiekti kompromisą kaip efektyviausiai diversifikuoti investicijas pasiekti nepavyko. Nesutariama nei dėl vertybinių popierių skaičiaus, nei dėl to, kaip plačiai tos investicijos turi būti paskirstytos. Galiausiai, kyla diskusija ir dėl investicijų diversifikavimo limito, teigiant, jog viršijus tam tikrą vertybinių popierių skaičių, papildomų vertybinių popierių įtraukimas nebeduoda naudos. Kadangi, diversifikavimo nauda nėra kvestionuojama, bet vis dar nesutariama, kaip tai reikia padaryti, šiai sričiai reikalingas mokslinis tyrimas.

1.2. Rizikos valdymo efektyvumą lemiančių veiksnių įvairovė

Investicijų diversifikavimo nesutarimai neapsiriboja tik vertybinių popierių skaičiumi. Ne mažiau svarbu ir kaip investuotojai valdo savo investicijas bei kur jas įsigyja. Visgi, paprastai teorijoje viskas atrodo kur kas patraukliau, nei yra iš tikrųjų ir kiekvienas pasirinktas būdas turi savo privalumų ir trūkumų (žr. 2. Pav.).



2 pav. Rizikos mažinimo diversifikuojant faktoriai (sudaryta autoriaus, remiantis skyriuje nagrinėtais autoriais)

Tarptautinis diversifikavimas. Pažvelgus kiek plačiau į globalizacijos poveikį finansų rinkoms, moksliniuose tyrimuose vyrauja skirtingos nuomonės. Dingus barjerams tarp valstybių, įmonėms atsivėrė naujos rinkos, kurios ne tik leido praplėsti savo veiklą užsienyje kur kas greičiau, tačiau ir ieškoti pigesnių išteklių ar darbo jėgos, neretai prisitraukiant talentų ir ekspertų iš užsienio valstybių. Tačiau, kuo labiau šalies rinka yra integruota į užsienio rinkas, tuo didesnė tikimybė, kad įmonių akcijos reaguos į globalius faktorius (Inaba, 2019). Pasak autoriaus, tai reiškia, kad vidinę šalies rinką pradės veikti išoriniai veiksniai, vykstantys užsienio valstybėse. Todėl augant globalizacijai ir didėjant valstybių tarpusavio integracijai, investavimas į užsienio rinkas, siekiant padidinti investicinio portfelio diversifikaciją, tampa vis mažiau veiksmingas. Pastebima, kad priklausomybė nuo globalių faktorių labiausiai vyrauja išsivysčiusiuose rinkose, kas žymi tai, jog užsienio valstybės stipriau veikia vietinės rinkos akcijų kainą. Visgi, dėka globalizacijos, ši priklausomybė išsivysčiusiose ir besivystančiose rinkose vis mažėja, todėl pastarosios akcijų įtraukimas į investicinį portfelį, nebesuteikia norimos apsaugos investicijoms. Labai tikėtina, kad ši priklausomybė vis labiau augs, kol taps identiška išsivysčiusioms rinkoms. Atitinkamai pabrėžiama, kad Europos valstybių įmonių akcijos yra labiausiai integruotos į globalią rinką, todėl jautriausiai reaguoja į globalius faktorius (Inaba, 2019).

Tarptautinis investavimas gali padidinti investicinio portfelio grąžą, išvengiant pavienių valstybių rinkos sąlygų, valiutos vertės svyravimų, industrinių sektorių, politinių ar ekonominių problemų. Visgi, net žinant tarptautinio investavimo naudą, pastaruoju metu pastebima, kad toji nauda tampa vis labiau teorinė, nei praktinė. Europos valstybių rinkos vis labiau koreliuoja su JAV finansų rinka, o Lotynų Amerika, nors yra mažiau sinchronizuota su JAV, pastebimas šio atotrūkio mažėjimas. Tokia išsivysčiusių rinkų tarpusavio priklausomybė nepadarė diversifikavimo per skirtingas rinkas efektyvesnio. Nors akcijų įtraukimas į investicinį portfelį iš skirtingų valstybių įmonių vis dar padeda šiek tiek sumažinti riziką, pastebima, jog tai neigiamai paveikia gaunamą grąžą. Teigiama, kad po 2008 m. finansų krizės, išsivysčiusių rinkų integracija smarkiai suintensyvėjo ir tapo labiau priklausoma viena nuo kitos (Arnott, 2022).

Abid, Leung, Mroua ir Wong (2014) pastebi, kad investuotojai su mažesne rizikos tolerancija, turėtų rinktis tarptautinį investavimą ir priešingai, jei investuotojai yra linkę prisiimti didesnę riziką, turėtų orientuotis į vietinę rinką. Nors autoriai pabrėžia, kad teoriškai investicijų išskaidymas tarptautinėje rinkoje turėtų sumažinti portfelio riziką, atlikti tyrimai rodo, jog rezultatai gali būti interpretuojami paremti abi teorijas. Sudarant investicinius portfelius iš vietinės rinkos bei tarptautinių rinkų, galima pamatyti, jog nėra jokių akivaizdžių persvarų renkantis vieną ar kitą metodą. Kai kurie portfeliai sudaryti tik iš vietinės rinkos rodys geresnius rezultatus, nei diversifikuoti per tarptautines rinkas bei atvirkščiai, o kai kurie investiciniai portfeliai duos vienodo dydžio grąžas. Todėl autoriai teigia, kad didėjant valstybių tarpusavio priklausomybei, net ir teoriškai saugumą turintis pridėti investavimas į užsienio rinkas, gali būti vis labiau kvestionuojamas.

He, Liu, Wang ir Yu (2020) teigia, kad vienas iš pastarųjų didžiausių juodos gulbės įvykių, parodžiusių valstybių tarpusavio priklausomumą buvo COVID-19 pandemija. Pasaulio sveikatos organizacijai 2020 m. kovo 11 d. pripažinus, kad tai yra pandemija, tarp tarptautinių investuotojų prasidėjo šokas, baimė ir panika. Nors pandemijos poveikis akcijų rinkai buvo ganėtinai trumpalaikis, tačiau iš pradžių jis pasimatė Kinijos Respublikoje ir Azijoje, tačiau greitai perėjo ir į Vakarų valstybes. Europos ir JAV akcijų kainos pradėjo stipriai kristi, kas tik dar labiau paskatino Azijos regiono akcijų kainų kritimą. Nors poveikis šalių ekonomikai dar nebuvo didelis, tačiau pasėta baimė

veikė visų valstybių finansų rinkas ganėtinai panašiai. Tiek išsivysčiusių, tiek besivystančių valstybių akcijų rinka stipriai krito ir ganėtinai greitai stabilizavosi, kas parodo, jog valstybių finansų rinkų priklausomybė tarpusavyje yra labai didelė, todėl tarptautinio diversifikavimo nauda šiais laikais nebėra tokia, kokia buvo seniau.

Investicinio portfelio perbalansavimas. Viena iš investicijų rizikos valdymo priemonių yra reguliarus portfelio perbalansavimas. Investuotojas stebėdamas investicijų kainų skirtumus, reguliariai parduoda dalį, verte išaugusių investicijų, su tikslu, nupirkti tų, kurių vertė liko nepakitusi ar nukritus arba visiškai priešingai, portfelyje atsisakius blogus rezultatus rodančių akcijų. Pagrindinis perbalansavimo tikslas yra neleisti investicijoms tapti per daug koncentruotoms viename ar keliuose sektoriuose, kadangi sektorių pelningumas yra ciklinis. Vieniems industriniams sektoriams klestint, kitiems sekasi prasčiau, tačiau tendencijai pakitus, didžiąją dalį investicijų likus sukonzentruotam į prieš tai sėkmingus buvusius sektorius, investuotojas praranda progą toliau maksimaliai auginti savo portfelio vertę. Visgi, nors dažnai ilgalaikėje perspektyvoje mokslinių tyrimų rezultatai rodo, kad reguliariai perbalansavus investicijas gaunama didesnė grąža, dažnai neįskaičiuojamas vienas svarbus faktas. Perkant ir parduodant akcijas, mokamas komisinis mokestis bei susimokamas pelno mokestis, kurie toje pačioje ilgalaikėje perspektyvoje gali susidėti į ženklia sumą (Zhao, Xu, Du ir Meihua, 2021). Šiam teiginiui pritaria Domian ir kt. (2006), kurie pastebi, jog investicijų kasmetinis perbalansavimas iš ties sumažina investicijų riziką, nes parduodamos blogai pasirodžiusios įmonių akcijos, fokusuojantis į tas kurios duoda didesnę grąžą. Ilgalaikiu periodu, tai duoda didesnę grąžą, tačiau iš tikrųjų didžioji tos papildomos grąžos dalis išsiminusuotų dėl sumokamų mokesčių. Todėl pasak Domian ir kt. (2006) periodinio perbalansavimo nauda ilgalaikėje perspektyvoje yra kvestionuojama.

Su šiuo teiginiu nesutinka Arnott (2020), sakydama, jog pagrindinė reguliaraus investicijų perbalansavimo paskirtis nėra duoti didesnę grąžą, o apsaugoti investicijas nuo galimų rizikų per daug susikoncentravus į gerai pasirodžiusius sektorius. Pasak autorės, trumpalaikėje perspektyvoje gali atrodyti, investavus ir tiesiog laikant investicijas galima gauti didesnę grąžą. Ypač ši teiginį pagrindžia pastarasis dešimtmetis, kuris buvo labai sėkmingas akcijų rinkai ir iš tiesų, stipriai augančios akcijos nenustojo augti ir davė didžiausią grąžą, net ir pandemijos laikotarpiu. Visgi, pažvelgus į kiek ilgesnę perspektyvą, rezultatai kiek kitokie ir vertinant portfelių grąžas nuo 1994-2020 m., reguliarus perbalansavimas duotų didesnę grąžą nei pirkti ir laikyti metodas. Tai labai stipriai nulemta, dėl 2000 m. interneto bendrovių burbulu, kuris dėl per didelės portfelio koncentracijos atsidūrė labai rizikingoje pozicijoje ir smarkiai paveikė investicijų grąžą.

Portfelio perbalansavimas yra svarbus portfelio valdymo procesas, todėl investuotojo užsibrėžta turto paskirstymo proporcija turi būti reguliariai išlaikoma. Visgi, Liu (2018) pabrėžia, kad investuotojo apsibrėžtų proporcijų išlaikymas ir vienos konkrečios datos nusistatymas, kada bus vykdomas investicijų perbalansavimas nebūtinai yra pats geriausias sprendimas. Nors tarp investuotojų populiariu pasirinkti datą, kada bus vykdomas investicijų perskirstymas, nes tai yra ganėtinai paprasta, kartais tai gali būti labai neefektyvų dėl sumokamų komisinių mokesčių arba prarasto investicijų momento. Todėl autorius pabrėžia, kad lankstumas ir tinkamas laikotarpio pasirinkimas ilgoje perspektyvoje gali iš ties padėti gauti didesnę investicinę grąžą.

Tinkamas laikas investuoti. Tačiau pasak Rekenhtaler (2015), tinkamo laiko investuoti suradimas yra be galo sudėtingas procesas. Vien dėl to, kad finansų rinka yra linkusi reaguoti į naujienas, gerokai iki tol, kol tai pradeda justis ekonomika. Pasak autoriaus, nenuostabu, kodėl dauguma investicinių

fondų paprastai linkusi elgtis disciplinuotai, o ne taikytis į galimai idealiausią laiką pirkti arba parduoti. Negarajan (2021) teigia, kad tinkamiausio laiko pirkti arba parduoti akcijas nors ir skamba gražiai, tarp individualių investuotojų paprastai baigiasi nesėkme. Identifikuoti, kada akcijų kainos gali kristi arba kilti yra sudėtinga net finansų rinkų profesionalams, kurie dirba komandose, todėl pavieniams žmonėms, kuriems paprastai tai nėra pagrindinis pajamų šaltinis ir žinios bei resursai yra ganėtinai riboti, tai padaryti yra be galo sunku. Todėl Negarajan (2021) teigia, kad vietoj to, kad investuotojas bandytų ieškoti idealaus laiko pirkti arba parduoti, tiesiog turėtų nusistatyti investicinio portfelio perbalansavimo datą bei investicijų proporcijas. Parduodant dalį akcijų, kurių vertė stipriai pakilo, su tikslu išlyginti portfelio sektorių proporcijas papildant akcijų, kurioms sekėsi blogiau, yra parduok brangiai, pirk pigiai teorijos pritaikymas. Tokios disciplinos taikymas pasak autoriaus yra daug produktyvesnis ilgalaikėje perspektyvoje, nei bandymas ieškoti idealaus laiko veikti finansų rinkoje. Qiu, Yang, Lu ir Chen (2020) teigia, kad tinkamas laiko parinkimas finansų rinkoje gali padėti investuotojui pasiekti didesnę grąžą. Visgi, autoriai pripažįsta, kad akcijų rinkos laiko parinkimas yra labai sudėtingas, kadangi jį veikia daug faktorių: politiniai įvykiai, tiesiniai aspektai, vietinė regiono situacija, tarptautiniai santykiai, ekonomika ir psichologiniai faktoriai. Vien dėl to, Chen ir kt. (2020) teigia, kad investuotojui, gali būti per daug sudėtinga atspėti tinkamiausią laiką pirkti arba parduoti, ypač jei rinkos dalyvis turi investicinį portfelį sudarytą iš daug akcijų.

ETF. Meier, ir Maier (2022) teigia, kad individualūs investuotojai, veikiantys akcijų rinkoje dažniausiai nusileidžia vidutiniam rinkos gražos vidurkiui. Todėl, siekiant pasipelnyti iš geresnius rezultatus demonstruojančiomis rinkomis, vis didėja investuotojų dalis, kurie investuoja į biržoje prekiaujamus fondus (angl. – *Exchange traded funds*, trump. – ETF), ypač tarp tokių investuotojų dažnai orientuojamasi į ilgalaikį horizontą. Pasak autorių, investuotojai taip elgiasi dėl bent kelių priežasčių. Pirmoji jų, ETF yra gan efektyvi investavimo priemonė vertinant kaštus. Investuotojai gali pasirinkti populiarius indeksus ar juos dominančius sektorius, neperkant daug pavienių akcijų. Kita svarbi priežastis yra portfelio administravimo laiko kaštai, kurie priklausomai nuo portfelio dydžio, gali reikalauti daug laiko, ypač jei investuotojas suinteresuotas vykdyti reguliarių investicijų perbalansavimą. ETF šiuo atveju padeda investuotojams, kadangi vienoje akcijoje yra visas paketas. Nors Bhattacharya, Loss, Meyer ir Hackethal (2016) sutinka, su ETF teikiama nauda investuotojams, pasiūlant pigų ir gerai diversifikuotą variantą, visgi pastebi, kad net ir ETF investuotojai neretai nusileidžia rinkos gražos vidurkiui. Tirdami Vokietijos investuotojų elgseną, autoriai nustatė, kad dažnai ETF investuotojai neparodo geresnių rezultatų nei investuotojai į akcijas. Tačiau labai dažnai tai lemia pačių investuotojų elgesys, kuris susijęs su ETF pasirinkimu ir šios investicinės rūšies specifika. Visų pirma, ETF siūlo labai platų pasirinkimą, tiek tarp aktyviai valdomų, tiek tarp pasyviai valdomų investicijų. Tarp šių rūšių vyrauja gan didelis komisinių mokesčių skirtumas, tačiau neretai, net ir tarp vienodos paskirties ETF taikomi skirtingi komisiniai, kurie gali suklaidinti investuotojus. Bhattacharya ir kt. (2016) pastebi, jog toks didelis pasirinkimas dažnai supainioja individualius investuotojus, todėl jie išsirenka mokesčių atžvilgiu ne pačius efektyviausius ETF. Kitas svarbus aspektas yra tai, jog ETF yra prekiaujama kaip akcijomis, todėl dažnai individualūs investuotojai nusprendžia spekuliuoti, bandant atsižvelgti į rinkos pakylimus ir nuosmukius, tačiau, kaip ir su paprastosiomis akcijomis, tai neretai baigiasi ne investuotojo naudai bei aktyvus prekyavimas anuliuoja ETF mažų mokesčių privalumus. Visgi autoriai sutinka, kad ETF siūlo labai mokesčių atžvilgiu efektyvų, likvidų ir diversifikuotą investavimo būdą. Problemos kyla, kai investuotojai pradeda per daug aktyviai dalyvauti finansų rinkoje arba neatlieka pakankamai geros analizės renkantis investiciją.

Yavas ir Rezayat (2015) teigia, kad ETF pasiūlo ir papildomas galimybes diversifikuoti investicijas papildomai jas išskaidant per skirtingus regionus. Kadangi ETF yra pakankamai didelis akcijų paketas, išsigyjant skirtingų regionų ETF gali investicijoms suteikti papildomos apsaugos nuo rinkos nuosmukių. Visgi autoriai pastebi, kad norint gauti tokios naudos, reikia rasti rinkas, kurios tarpusavyje turėtų mažą koreliaciją, kas paprastai būdavo išsivysčiusių ir besivystančių rinkų maišymas. Tačiau šių rinkų tarpusavio koreliacija stipriai išaugo ir šis procesas ateityje tik stiprės. Įdomu tai, kad mokslininkai atlikę tyrimą identifikavo, jog finansų rinkos kintamumas JAV ir Europoje greitai paveikia ir besivystančias rinkas, todėl jei Vakarų valstybės susiduria su ekonomiais sunkumais, apsaugoti nuo investicijų kainų kritimo su besivystančiomis rinkomis nepavyks. Nors Yavas ir Rezayat (2015) neginčija šio investavimo būdo naudos, visgi pastebi, kad 2010 m. Dow Jones indeksui per kelias minutes nukritus 9%, panika greitai perėjo ir į ETF investuotojų gretas, kas lėmė didelį kiekį ETF pardavimų, lėmusių, jog ETF vertė krito neproporcingai lyginant su jame esančių akcijų verte. Nors kainos stabilizavosi, mokslininkai primena, jog sekant rinkos indeksus vis tiek galima susidurti su investuotojams sudėtingomis situacijomis.

Rizika ir grąža yra vienas kitam prieštaraujančių faktorių, kurių subalansavimas tarpusavyje turi didelį poveikį ilgalaikio investavimo perspektyvoje. Nors diversifikacija turėtų bent jau sumažinti investicijų riziką, mokslininkų nuomonės dėl patikimiausių metodų ganėtinai skiriasi. Ilgai manyta ir transliuota idėja, kad investicijų išskaidymas per skirtingas valstybes sumažina investicijų rizikas. Tačiau dėl globalizacijos ir valstybių tarpusavio integracijos pastebima, jog šio metodo teorija tampa vis labiau teorinė, nei praktinė. Tampa vis sunkiau rasti tarpusavyje nekoreliuojančių regionų, o ir toji atskirtis vis labiau mažėja. Finansų rinkos pradeda reaguoti į tarptautinius įvykius ganėtinai panašiai. Kitas svarbus faktorius yra investicijų perbalansavimas, kuris turėtų padėti išvengti per didelės investicijų koncentracijos sektoriuose. Visgi, nors dauguma mokslininkų sutinka dėl perbalansavimo naudos, išsiskiria nuomonės dėl pačių investicijų proporcijų išlaikymo. Viena pusė teigia, kad perbalansuojant reikia parduoti dalį gerai pasirodžiusių akcijų ir nusipirkti tų, kurioms sekėsi blogiau, teigiant, jog tai atitinka metodą parduoti brangiai, pirkti pigiai. Kita pusė mano, jog perbalansuojant kaip tik reikėtų atisakyti blogai pasirodžiusių akcijų, orientuojantis tik į gerus rezultatus rodančias akcijas. Dar vienas svarbus faktorius yra tinkamas laiko pasirinkimas investuoti. Nors sutinkama, kad tai vaidina labai svarbų vaidmenį, daugumai investuotojų to padaryti nesiseka, todėl išsiskiria požiūriai ar ne geriau tiesiog laikytis nusistatytos datos, kada bus vykdomas perbalansavimas, nei bandyti orientotis į rinkos pakylimus ir nuosmukius. Galiausiai biržoje prekiaujami fondai sudaro puikias sąlygas investuotojams įsigyti kaštų atžvilgiu efektyvias ir diversifikuotas akcijas, tačiau pasak mokslininkų net ir čia atsiranda dilema. Pastebima, jog investuotojams sunkiai sekasi išsirinkti mažus komisinius kainuojančius ETF bei dėl šios investavimo rūšies specifikos, neretai pradeda spekuliuoti, kas dažnai baigiasi blogesniais rezultatais nei turint pavienes akcijas.

Taigi, atliktoje rizikos investavimo ir diversifikavimo literatūros analizėje pastebima, kad pasirinktas vertybinių popierių skaičius investiciniame portfelyje ir investicijų valdymo būdas gali nulemti galutinę investicinę grąžą ir sumažinti riziką. Visgi, didėjant prieinamumui prie globalios finansų rinkos ir mažėjant komisiniams mokesčiams, kyla klausimas kaip plačiai turi būti išskaidytos investicijos ir ar vis intensyvėjant globalizacijai tebeverta skaidyti investicijas per skirtingų valstybių įmones. Ne ką mažesnė problema yra vertybinių popierių skaičius investiciniame portfelyje. Nepakankamas kiekis vertybinių popierių gali neapsaugoti investicijų, tuo tarpu per didelis kiekis

vertybinių popierių gali būti neefektyvus mokesčių atžvilgiu bei apsunkinti investicijų valdymą. Taip pat, analizėje nagrinėjama ETF alternatyva, kaip jau savime diversifikuota ir pigi investicinė priemonė, tačiau pastarosios efektyvumas turi būti nagrinėjamas detaliau, siekiant išaiškinti ar ETF tikrai saugesnė ir pelningesnė investicinė alternatyva, nei savarankiškai sudaryti investiciniai portfeliai. Akademinėje bendruomenėje iki šiol nesutariama kaip efektyviai diversifikuoti investicinį portfelį bei koks yra optimalus vertybinių popierių skaičius. Siekiant išspręsti šią mokslinę problemą, toliau darbe bus analizuojami galimi investicinių portfelių diversifikavimo būdai, kurių pagalba būtų galima atsakyti į šį klausimą.

2. Investicijų portfelio diversifikavimo galimybės ir jų efektyvumas

2.1. Mažų investicinių portfelių diversifikavimo galimybės ir apribojimai

Finansų vadovėliuose yra gana nusistovėjusi taisyklė, kad investicijų portfelis yra sąlyginai gerai diversifikuotas, jei jame yra tarp 8–20 vertybinių popierių. Šis skaičius yra toks pats senas, kaip ir nesibaigianti diskusija, kiek vertybinių popierių turi būti investiciniame portfelyje, norint jį optimaliai diversifikuoti. Šios studijos pionieriais laikomi Evans ir Archer, kurie pradėjo šią diskusiją 1968 m. (Oyenubi, 2016). Pasak Evans ir Archer (1968) investuotojo pagrindinis tikslas yra maksimizuoti investicijos grąžą, kaip įmanoma labiau sumažinant galimą investicijos riziką. Šiam tikslui pasiekti, būtina kaip galima labiau eliminuoti nesisteminę riziką, o tai galima padaryti diversifikacijos dėka. Mokslininkai nustatė, kad portfelyje esant 8 vertybiniais popieriams didžioji dalis nesisteminės rizikos tampa pašalinta, o norint reikšmingai sumažinti portfelio vidutinį standartinį nuokrypį, didesni pokyčiai atsiranda viršijant 13, o vėliau 19 vertybinių popierių. Evans ir Archer (1968) padarė išvadą, kad įvertinus diversifikavimo kaštus ir jo duodamą naudą, optimalus vertybinių popierių skaičius yra 10. Papildomai įtrauktų akcijų atnešama nauda yra kvestionuojama. Ši teorija yra kritikuojama, kadangi šiuolaikinė finansų rinka yra gerokai pasikeitusi, nei atlikus šį tyrimą prieš kiek daugiau nei penkis dešimtmečius. Pasak Zaimovic ir kt. (2021) verslo ciklai yra gerokai sutrumpėję, kasdien atsiranda naujų inovacijų, o globalizacija stipriai apjungė visą pasaulį. Negana to, šiais laikais investuotojai turi kur kas didesnę vertybinių popierių pasirinkimą ir daugiau galimybių investuoti, patiriant mažiau kaštų.

Nepaisant to, Evans ir Archer pradėjo diskusiją, kuri tebesitęsia iki šiol. Fisher ir Lorie (1970) siekė praplėsti rizikos vertinimą finansų sektoriuje. Autoriai pripažįsta, kad rizikos ir laukiamos grąžos santykio nustatymas, tuo metu dar buvo ganėtinai neišplėtotą tema, tačiau jau tuo metu buvo sutariama, kad investicinio portfelio akcijų skaičiaus didinimas padeda sumažinti riziką. Siekiant nustatyti, kaip akcijų skaičius portfelyje gali daryti įtaką galutiniam rezultatui, autoriai vertino 1926–1965 m. laikotarpį, išskirstant jį į 8 atskirus 5 metų laikotarpius, 4 atskirus 10 metų laikotarpius ir 2 atskirus 20 metų laikotarpius. Visi vertinami laikotarpiai buvo skirtingi ir nei viename iš jų nesikartoję datos. Buvo sudaryti investiciniai portfeliai iš 8, 16, 32 ir 128 akcijų, investicijos buvo optimaliai paskirstytos po lygiai, o gauti dividendai reinvestuojami į akcijas, kurios juos išmokėjo. Tyrėjai portfeliams sudaryti naudojo 1000 JAV įmonių akcijų ir pabrėžė, kad kadangi portfeliai buvo sudaryti atsitiktine tvarka, kai kurie jų gali būti labai panašios sudėties. Mokslininkai padarė išvadą, kad portfelis susidedantis iš 8 akcijų, sumažina riziką 80%, kai tuo tarpu portfeliai iš 16 akcijų sumažina ją 90%, 32 akcijų sumažina 95%, o 128 akcijų sumažina riziką 99%. Visgi, autoriai pabrėžė, kad optimaliausias diversifikavimo skaičius yra 8 akcijos, kadangi didesnis akcijų skaičius gerokai padidina patiriamus kaštus.

Solnik (1974) pastebi, kad tyrimai susiję su diversifikacija yra orientuoti į JAV rinką, tačiau pasak autoriaus, diversifikavimas įtraukiant ir užsienio rinkas gali duoti stulbinančių privalumų. Nors pagrindinė diversifikavimo funkcija yra mažinti riziką, mokslininkas teigia, kad dauguma mokslininkų klaidingai mano, kad tai galima pasiekti vienoje rinkoje. Pasak autoriaus, koreliacija tarp akcijų yra ne tik tarp skirtingų sektorių, tačiau ir tarp skirtingų regionų. Tam pagrįsti mokslininkas atliko tyrimą vertinant JAV ir Vakarų Europos akcijas. Europoje buvo analizuojama 300 skirtingų akcijų iš Didžiosios Britanijos, Vokietijos Federacijos, Prancūzijos, Šveicarijos, Italijos, Belgijos ir Nyderlandų rinkų. Autorius pastebi, kad nepaisant to, kurios valstybės akcijomis sudarytas investicinis portfelis, rizika atitinkamai mažėja į portfelį įtraukiant daugiau akcijų. Visgi pastebima,

kad rizika visose valstybėse mažėja skirtingai, tačiau ją galima sumažinti tik iki tam tikro lygio. Pasak mokslininko, siekiant peržengti rizikos sumažinimo ribą, kuri visose valstybėse skiriasi, tą galima padaryti tik į portfelį įtraukiant tarptautinių akcijų. Autorius teigia, kad JAV rinka yra pranašesnė, kadangi turi gerokai didesnę akcijų pasirinkimą, o Europos akcijų rinka teikia gan ribotas investavimo galimybes. Solnik (1974) padarė išvadas, kad investicinis portfelis, sudarytas iš skirtingų valstybių akcijų yra 50% saugesnis, nei tokio apties dydžio investicinis portfelis tik iš JAV akcijų. Mokslininkas taip pat teigia, kad jei atsižvelgiama ir į investicijų paskirstymą per skirtingus industrinius sektorius, galima neženkliai padidinti portfelio atsparumą rizikai. Portfelis sudarytas 10–15 skirtingų valstybių vertybinių popierių yra efektyviai diversifikuotas (Solnik, 1974).

Tang (2004) teigia, kad absoliuti dauguma tyrimų, susijusių su diversifikavimu, yra atlikti labai panašiu principu. Pasirenkamas didelis skaičius akcijų, atsitiktine tvarka sudaromi investiciniai portfeliai, kurių rezultatai yra lyginami įvairios trukmės laikotarpiuose. Būtent dėl tokių tyrimų, finansų vadovėliuose yra nusistovėjusi taisyklė, kai 8 iš 10 vadovėlių rekomenduoja investicijų skaičių tarp 8–40 akcijų. Tang (2004) siekia patikrinti ar šis skaičius yra kuo nors pagrįstas. Mokslininkas teigia, kad nesisteminės rizikos visiškai pašalinti negalima, tačiau investicinis portfelis su 10 vertybinių popierių pašalina 90% diversifikuojamos rizikos. Įtraukiant į portfelį papildomas dešimt akcijų, ši rizika yra sumažinama iki 95%. Mokslininkas padarė išvadas, kad norint pašalinti papildomus 4%, į investicinį portfelį reikia įtraukti papildomas 80 akcijų, tad optimalus investicinio portfelio skaičius yra 20 akcijų. Taip pat autorius pabrėžė, kad galutinis rezultatas nepriklauso nuo investavimo laikotarpio ilgio, o tik nuo akcijų skaičiaus portfelyje.

Stotz ir Lu (2014) teigia, kad investuotojui sudarant investicinį portfelį svarbiausia įgyvendinti keturias užduotis: sumažinti nesisteminę riziką, būti nesunkiai valdomu, kainuoti kuo mažiau kaštų, maksimizuoti investicinę grąžą. Visgi, pasak autorių, didelis akcijų skaičius gali padėti išspręsti tik pirmą užduotį, visos kitos yra įgyvendinamos turint sąlyginai nedaug akcijų. Kuo mažiau akcijų, tuo paprasčiau sekti besikeičiančia rinkos situaciją ir kaip ji veikia turimas investicijas, mažesnis prekiavimas reiškia, mažiau sumokamų komisinių mokesčių, o mažas akcijų skaičiaus, orientuotas į gerus rezultatus rodančias įmones, turėtų duoti didesnę grąžą. Todėl autoriai išsikėlė tikslą, rasti optimalų akcijų skaičių, kuris padėtų pašalinti nesisteminę riziką, nebereikalingai neišpučiant portfelyje esančių akcijų skaičiaus. Šiam tikslui pasiekti mokslininkai atliko tyrimą, vertinant Azijos regiono akcijų rinką 2003–2013 m. laikotarpiu. Iš viso, investiciniai portfeliai buvo sudaryti iš kiek daugiau nei 13 000 akcijų. Du pagrindiniai kriterijai, kuriuos turi atitikti įmonės, buvo jų dydis ir likvidumas. Remiantis šiais kriterijais, kiekvienais metais buvo daromos išvados, ar tebeverta laikyti įmonių akcijas investiciniame portfelyje. Taip pat, jei mokslininkai pastebėdavo, kad akcijų kaina beveik nekito 6 mėnesius, tokių akcijų buvo atsisakoma. Portfelių perbalansavimas vyko kiekvienu metų gruodžio mėnesį, o investicijų suma buvo tolygiai paskirstoma per akcijas. Stotz ir Lu (2014) padarė išvadas, kad portfelis sudarytas iš 50 akcijų beveik visiškai pašalina nesisteminę riziką. Tačiau labiausiai matoma nauda pasiekama, kai akcijų portfelis sudaromas iš 10 Azijos regiono akcijų, papildomų akcijų įtraukimas į investicinį portfelį nežymiai sumažina nesisteminę riziką. Taip pat mokslininkai pabrėžia, kad didesnis akcijų skaičius tik pasunkina investicinio portfelio valdymą, taip sumažinant investuotojo tikimybę aplenkti rinką. Kiek kitokia situacija yra vertinant Kinijos Respublikos rinką atskirai. Autoriai teigia, kad optimalus akcijų skaičius šioje rinkoje yra 8 akcijos. Visgi, mokslininkai išsikėlė pakankamai žemą diversifikavimo rizikos sumažinimo ribą. Pasiėkus 67% diversifikavimo rizikos sumažinimo, autoriai tokį portfelį laiko gerai diversifikuotu. Norint

pasiekti didesnę diversifikavimo rizikos sumažinimą į portfelį reikia įtraukti bent 50 akcijų, tokiu būdu bus pasiekiamas 84% nesisteminės rizikos sumažinimas.

Bradfield ir Munro (2017) teigia, kad individualūs investuotojai sumažinant riziką gali padaryti tik du dalykus, pasirinkti, kaip bus paskirstyta investicijų suma ir kokiam skaičiui akcijų ji bus paskirstyta. Autoriai teigia, kad faktiškai neįmanoma išsirinkti tik puikius rezultatus rodančių akcijų, todėl diversifikacija yra vienas iš patikimiausių būdų ne tik sumažinti nesisteminę riziką, bet ir padidinti bendrą investicijos grąžą. Bradfield ir Munro (2017) tiria Pietų Afrikos akcijų rinką, sudarant investicinius portfelius nuo 1 iki 167 akcijų. Portfelijų rezultatai taip pat lyginami, su Afrikos indeksais, kaip papildomą priemonę įvertinti ar sudaryti investiciniai portfeliai nenusileido savo grąžai. Visi investiciniai portfeliai yra sudaryti vienodai paskirstant investicijas. Mokslininkai nustatė, kad norint pašalinti 90% diversifikuojamos rizikos, investicinis portfelis turi susidaryti iš ne mažiau nei 15 akcijų. Atitinkamai, norint pašalinti 95% nesisteminės rizikos, portfelyje turi būti bent 29 akcijos.

1 Lentelė. Mažų investicinių portfelijų akcijų skaičius pagal mokslinius straipsnius (sudaryta autoriaus, remiantis skyriuje nagrinėtais autoriais)

Autoriai ir metai	Tirta rinka	Tirtas laikotarpis	Rekomendacijos
Evans ir Archer (1968)	JAV	1958–1967 m.	8-10 akcijų pašalina didžiąją dalį diversifikuojamos rizikos
Fisher ir Lorie (1970)	JAV	1926–1965 m.	8 akcijos sumažina diversifikuojamą riziką 80%, 16 akcijų 90%, 32 akcijos 95%
Solnik (1974)	JAV ir Vakarų Europa	1966–1971 m.	10-15 skirtingų valstybių vertybinių popierių yra efektyviai diversifikuotas, papildomas diversifikavimas per skirtingus industrinius sektorius gali šiek tiek pagerinti diversifikavimo rezultatus
Tang (2004)	Tarptautinė rinka	1991–2002 m.	10 akcijų pašalina 90% diversifikuojamos rizikos, 20 akcijų 95%.
Stotz ir Lu (2014)	Azija	2003–2013 m.	Azijoje labiausiai matoma nauda pasiekama, kai akcijų portfelis sudaromas iš 10, Kinijos Respublikoje 8 akcijos
Bradfield ir Munro (2017)	Pietų Afrika	2002–2014 m.	15 akcijų pašalina 90% diversifikuojamos rizikos, 29 akcijos ir daugiau pašalina 95% nesisteminės rizikos

Apibendrinant mokslininkų tyrimus, galima matyti, jog nedidelių investicijų portfelių šalininkai, teigia, kad efektyviam portfeliui nereikia daug akcijų dėl kelių veiksnių. Pirmasis veiksnys yra papildomi kaštai, kurie susidaro perkant didelį kiekį akcijų. Pastarasis buvo ypač aktualus ir minimas senesniuose tyrimuose. Antras veiksnys yra valstybių, į kurias investuojama skaičius. Pastebėta, kad investicijų paskirstymas per skirtingas valstybes gali duoti papildomos naudos ir sumažinti reikiamą akcijų kiekį. Taip pat, pastebima, jog investuojant besivystančiose rinkose, portfelio diversifikacijai reikia mažiau akcijų, nei išsivysčiusiose rinkose. Tai susiję su išsivysčiusių rinkų tarpusavio priklausomybe. Trečiasis veiksnys, mokslininko nusibrėžta optimali rizikos riba. Rezultatai pakankamai stipriai skiriasi, kadangi, autoriai optimaliai diversifikuotu portfelį laiko tada, kai rizika yra pašalinta 67–80%. Norint didesnio diversifikuojamos rizikos pašalinimo, reikalingas didesnis akcijų skaičius.

2.2. Diversifikavimo, investuojant užsienio rinkose nauda

Tarptautinio investavimo nauda ir galimybės vis dar tebetyrinėjamos, tačiau pastebima, kad jis nebeužtikrina efektyvesnio diversifikavimo, kaip buvo manoma anksčiau. Pasak Pan ir Mishra (2021), tarptautinis diversifikavimas gali atnešti didesnę investicijos grąžą bei sumažinti riziką. Mokslininkai tyrė BRICS (trump. – Brazilija, Rusijos Federacija, Indija, Kinijos Respublika ir Pietų Afrika) investavimo galimybes, dėl įvardintų šalių augimo potencialo ir neišnaudotų galimybių šiuose regionuose. Pan ir Mishra (2021) nustatė, kad BRICS rinkos kritimai nebūtinai koreliuoja su JAV rinka, kas teoriškai turėtų padėti sumažinti nesisteminę riziką. Visgi pastebima, kad dažnai tiek vidiniai, tiek išoriniai (užsienio) rinkos šokai pradeda panašiai atsispindėti visose rinkose ir mokslininkų manymu, tarpusavio priklausomybė ateityje tik augs. Taip pat autoriai pabrėžia, kad besivystančios rinkos pasižymi didesniu nepastovumu. Taip yra, nes šios valstybės neretai stipriai remiasi į žaliavų eksportą, todėl jautriai reaguoja į jų kainų pokyčius ir poreikį rinkoje. Negana to, daugumos tokių valstybių verslų turi ribotą prieigą prie finansavimo, kas smarkiai apriboja jų plėtrą ar išsilaikymą nepalankiu periodu. Taip pat, svarbų vaidmenį vaidina politinis nestabilumas, kuris atsižvelgiant į regioną, gali reguliariai sukelti drastiškus pokyčius valstybėse ar sukelti didelį visuomenės nepasitenkinimą, kas atitinkamai veikia ir šių šalių vertybinius popierius (Pan ir Mishra, 2021). Zaimovic ir kt. (2021) sutinka, kad besivystančios rinkos, nors ir susilaukia mažiau dėmesio nei JAV finansų rinka, remiantis tyrimais reikalauja mažesnio vertybinių popierių skaičiaus investiciniame portfelyje lyginant su išsivysčiusiomis rinkomis. Besivystančios rinkos dėl savo mažos koreliacijos su išsivysčiusiomis rinkomis yra tinkama priemonė naudoti šią investiciją kaip draudimą (angl. – *hedge*). Visgi mokslininkai taip pat pastebi, kad dėl globalizacijos ši tendencija pamažu nyksta, kadangi besivystančios rinkos ganėtinai sparčiai vesiasi išsivysčiusias rinkas, tad didėja ir jų tarpusavio priklausomybė bei atitinkamai mažėja tarptautinio diversifikavimo privalumai. Taip pat pabrėžiama, kad didelės korekcijos yra dažnesnės besivystančiose rinkose, kas įrodo, jog tokio pobūdžio investicijos yra rizikingesnės nei išsivysčiusiose rinkose. Nors tarpusavyje mažiau koreliuojančių regionų vis dar yra ir diversifikavimas per išsivysčiusias ir besivystančias rizikas vis dar gali duoti papildomos naudos, tačiau toli gražu ne tokios, kaip buvo teigiama prieš dešimtmetį ir seniau (Inaba, 2019). Abid ir kt. (2014) atlikus tyrimą iš 20 skirtingų valstybių įskaitant JAV, Europos, Lotynų Amerikos ir Azijos vertinant laikotarpį nuo 1993 m. iki 2012 m. nustatė, jog akivaizdaus privalumo investicijas diversifikuoti per tarptautines rinkas nėra. Rezultatai buvo vieni kitiems prieštaraujantys, tam tikrais atvejais portfeliai diversifikuoti per skirtingas valstybes davė

geresnius rezultatus, taip pat dažnai blogesnius rezultatus nei koncentruoti į konkrečią valstybę portfeliai, o kartais identiškus rezultatus. Todėl pasak autorių, vertinti diversifikavimo tarptautinėse rinkose naudą reikėtų labai atsargiai, nes dažnai rezultatai yra ganėtinai dviprasmiai.

Tačiau tarptautinio investavimo nauda mokslininkų yra kvestionuojama net ir išsivysčiusiose rinkose. Pasak Taljaard ir Mere (2021) pasaulio finansų rinkose JAV vaidina pagrindinį vaidmenį. Šį teiginį galima pagrįsti naudojant globalius finansų rinkos indeksus, kaip MSCI Viso pasaulio valstybių indeksą (angl. – *All-World Country Index*), sudarytą iš daugiau nei trijų tūkstančių įmonių iš bene 50 skirtingų išsivysčiusių ir besivystančių regionų, kiek daugiau nei 60% viso indekso vertės yra sudaryta būtent JAV (MSCI, 2022). Toks santykis kelia diskusijas ar tarptautinis investavimas gali atnešti naudos, kai visa pasaulio rinka yra taip stipriai priklausoma nuo JAV. Lehmann (2021) pastebi, kad didžiausiai finansų rinkai esant vienoje valstybėje, jos visiškai užtenka investicijoms diversifikuoti. Autorius išskiria S&P 500 indeksą, kurį sudaro 505 didžiausios JAV įmonės iš įvairių sektorių ir valstijų. Lehman (2021) pastebi, kad šis indeksas yra savaime gerai diversifikuotas ir istoriškai duoda 10% metinę grąžą. Su tuo ne visai sutinka Taljaard ir Mere (2021), kurie pastebi, kad paskutiniu laikotarpiu didžiąją viso indekso grąžos generavo maža dalis indekse esančių akcijų. Mokslininkai įvardija technologijų sektoriaus milžines FAANG, sudarytos iš *Facebook* (nuo 2021 m. įmonė pasivadino *Meta*), *Apple*, *Amazon*, *Netflix* ir *Google*, kaip pagrindinę vertę kuriančias akcijas. Autoriai taip pat tvirtina, kad šis sąrašas yra praplėstas, pridėdant *Teslos* ir *Microsoft* akcijas, o pats trumpinys pastaruoju metu labiau sutinkamas kaip FAANGMT. Atlikus S&P 500 indekso 2013-2017 m. laikotarpio tyrimą, nustatyta, kad indeksas davė beveik devynių procentų grąžą. Visgi, iš indekso pašalinus FAANGMT akcijas, S&P 500 būtų davęs -10,4% nuostolį. Pasak Taljaard ir Mere (2021), tokia indekso priklausomybė nuo mažos, tačiau pakankamai permainingos ir nepastovios akcijų dalies kelia klausimą ar ilgalaikėje perspektyvoje JAV vaidmuo finansų rinkoje nesumažės. Remiantis Arnott (2022) jau dabar Europa yra ypač jautri JAV rinkos svyravimas. Pastebima, kad Europos regionas yra viena iš labiausiai reaguojančių finansų rinkų į tarptautines suirutes. Pastaroji, priklausoma ne tik nuo kaimyninių valstybių Europos regione, tačiau ir nuo JAV, Azijos ar Rusijos. Todėl rizikos sumažinimas dalį investicijų nukreipiant į Europos valstybių akcijas gali sudaryti klaidingą įvaizdį, jog portfelis yra gerai diversifikuotas, nors iš tikrųjų jame esančių aktyvų koreliacija bus pakankamai didelė ir jautri bet kokiems tarptautiniams įvykiams. Pasak He ir kt. (2020) tarpusavio priklausomybę puikiai parodo ir COVID-19 pandemija, per kurią dar gerokai iki ligos sukeltų pasekmių ekonomikai akcijų rinka sureagavo labai jautriai. Akcijų vertė iš pradžių krito Kinijoje, tačiau baimė greitai peraugo ir į Vakarų valstybes, todėl stipriai krito JAV ir Europos finansų rinkų vertė, kuri tik dar labiau paspartino Azijos regiono akcijų kritimą.

2 Lentelė. Investavimo užsienio rinkose privalumai ir trūkumai pagal mokslinius straipsnius (sudaryta autoriaus, remiantis skyriuje nagrinėtais autoriais)

Autorius ir metai	Tirta rinka	Išvados
Pan ir Mishra (2021)	Brazilija, Rusijos Federacija, Indija, Kinijos Respublika, Pietų Afrika	Nors lyginant šių regionų ir JAV finansų rinkos nuosmukius, matomi skirtumai, kuriais remiantis, galima daryti prielaidą, jog tarptautinis investavimas gali sumažinti riziką. Visgi, pastebima, jog tiek šių valstybių vidiniai, tiek išoriniai rinkos šokai pradeda supanašėti tarpusavyje ir nuo Vakarų valstybių, todėl ateityje, tarptautinis diversifikavimas nebus efektyvi priemonė sumažinant riziką
Zaimovic ir kt. (2021)	Lotynų Amerika, Azija	Pastebima, kad investuojant besivystančiose rinkose, investicinių portfelių diversifikacijos

		efektyvumas pasiekiamas su mažesniu skaičiumi vertybinių popierių. Tačiau, pabrėžiama, jog ši tendencija nyksta dėl globalizacijos, o dėl besivystančių rinkų vertybinių popierių didesnės rizikos, diversifikavimo nauda jose gali būti kvestionuojama
Abid ir kt. (2014)	JAV, Europa, Lotynų Amerika, Azija	Diversifikavimas per skirtingus regionus neduoda akivaizdžios naudos. Analizuojant 20 metų laikotarpį pastebima, kad rezultatai yra labai permainingi, nerodantys nei koncentruotų investicijų viename regione, nei išskaidytų investicijų per skirtingas valstybes pranašumo
Taljaard ir Mere (2021)	JAV	Sutinkama, kad JAV vaidina pagrindinį vaidmenį pasaulio finansų rinkoje, tačiau pastebima, kad šis vaidmuo ateityje gali mažėti. Pastebima, kad didžioji dalis S&P 500 indekso grąžos jau ilgą laiką yra gaunama dėka mažos dalies technologijų sektoriaus akcijų, be kurių indekso grąža būtų neigiama.
Lehmann (2021)	JAV	Dėl JAV svarbos globalioje finansų rinkoje, pastarosios įmonių akcijų pilnai užtenka norint sudaryti diversifikuotą investicinį portfelį. Išskiriamas S&P 500 indeksas, kaip geras ir stabilią grąžą duodantis variantas sudarant investicinį portfelį ar sekant indeksą
Arnott (2022)	Europa, JAV	Europos regionas yra vienas iš jautriausių, reaguojantis ne tik į šiame regione esančių valstybių, tačiau tiek į JAV, Azijos ar Rusijos Federacijos politines ir ekonomines suirutes. Dėl šių priežasčių Europos įmonių vertybinių popierių įtraukimas į investicinį portfelį neduoda didelės diversifikavimo naudos
He ir kt. (2020)	JAV, Europa ir Kinijos Respublika	COVID-19 pandemijos pradžioje, pastebėta, jog net ir nesant aiškiems pandemijos padariniams, finansų rinkos kritimas prasidėjęs Kinijoje, greitai perėjo į Europą ir JAV. Savo ruožtu, visa tai tik dar labiau paveikė Kinijos finansų rinką, todėl pasak autorių tai yra puikus pavyzdys kaip stipriai valstybės tapo viena nuo kitos priklausomos ir dėl ko tarptautinis investavimas nebepadeda apsaugoti investicijų

Apibendrinant mokslininkų tyrimus, matoma, kad investavimas į besivystančias rinkas gali duoti dviprasmiškus rezultatus. Nors sutinkama, jog tai yra rizikingesnė investavimo rūšis, teoriškai, ji turėtų duoti didesnę grąžą. Visgi, pastebima, kad dėka globalizacijos, besivystančių rinkų priklausomybė nuo Vakarų valstybių didėja, todėl ekonominės problemos išsivysčiusiuose rinkose veikia ir besivystančias rinkas. Atitinkamai, dėl to mažėja investavimo į šias rinkas nauda siekiant diversifikuoti portfelį. Vertinant išsivysčiusias rinkas, matoma didelė priklausomybė nuo JAV rinkos, kuri sudaro didžiąją dalį globalioje finansų rinkoje. Todėl, kyla klausimas, ar investuojant išsivysčiusiuose rinkose neužtenka apsiriboti tik JAV akcijomis. Visgi, net ir vertinant JAV akcijų grąžą, pastebima, kad pastaruoju metu, didžiąją jos dalį sudarė technologijų sektorius. Sumenkus šio sektoriaus svarbai, atitinkamai kristų ir JAV rinkos vidutinė grąža.

2.3. Didelių investicinių portfelių galimybės ir apribojimai

Jau kuris laikas tyrimai orientuoti į diversifikavimą rodo, kad nesisteminės rizikos vaidmuo akcijų rinkoje per pastaruosius 30 metų gerokai išaugo. Jos veikiant, rinka gerokai dažniau patiria nuosmukius, o tarpusavio priklausomumas tarp akcijų išaugo, todėl norint efektyviai diversifikuoti investicijas ir sumažinti nesisteminę riziką, reikia įtraukti daugiau vertybinių popierių, nei buvo teigiama seniau. Nors mokslininkai vis dar nepasiekė konsensuso dėl optimalaus akcijų skaičiaus, sutinkama, kad jis turėtų būti didesnis dėl gerokai sumažėjusių prekiavimo ir išlaikymo kaštų, nei buvo seniau. (Zaimovic ir kt., 2021).

Statman (2004) teigia, kad nemaža dalis individualių investuotojų savo investicijas išskaido į 3–4 akcijas, kas yra per mažai, kad investicijos būtų apsaugotos nuo nesisteminės rizikos. Tokį investuotojų elgesį autorius bando paaiškinti per elgsenos portfelio teoriją (anlg. – *behavioural portfolio theory*). Remiantis ja, individualūs investuotojai yra linkę didžiąją dalį savo investicijų koncentruoti į mažai akcijų, taip sėkmės atveju, tikimasi gauti didesnę grąžą. Nors autorius sutinka, kad investuotojui pasisekus, investicinė grąža gali gerokai viršyti rinkos vidurkį, tačiau, tokiu būdu visiškai nuvertinama galima rizika, o pats investicinis portfelis netaikant jokios diversifikacijos yra labai pažeidžiamas. Mokslininkas teigia, kad taikant modernią portfelio teoriją, diversifikacijos nauda yra sveriamą rizikos sumažinimo ir investicijų laikymo kaštų santykiu. Autorius pastebi, kad šiais laikais, smarkiai kritus biržos mokesčiams, rizikos ir jos kaštų santykis gerokai pasikeitė, todėl investicinių portfelių akcijų skaičius jame gerokai išaugęs. Statman (2004) pastebi, kad esant indeksus sekantiems ETF (angl. – *exchange traded funds*, trump. – ETF), investicijų portfelių sudarytų iš mažiau nei 100 akcijų laikyti neapsimoka, tiek dėl rizikos išskaidymo naudos, tiek dėl pirkimo kaštų. Tokiu atveju, įsigytas indeksą sekantis ETF yra geriau diversifikuota ir pigesnė investavimo alternatyva. Visgi, Statman (2004) padarė išvadą, kad sudarant investicinius portfelius iš individualių akcijų, jų skaičius jame turi susidaryti iš nemažiau kaip 300 akcijų. Tokiu būdu diversifikavimo nauda nusveria patiriamus įsigijimo kaštus. Taip pat autorius pastebi, kad indeksus sekantys ETF investuotojams siūlo lengvą ir pigią diversifikavimo alternatyvą.

Domian, Louton ir Racine (2006) pastebi, kad nors biržoje prekiaujami fondai siūlo plačiai diversifikuotą investavimo būdą už labai mažus komisinius mokesčius, dauguma investuotojų yra linkę vis tiek rinktis individualias akcijas. Todėl mokslininkai toliau bando rasti optimalų diversifikavimo būdą, kaip ir praeitame tyrime orientuojantis į JAV rinką. Šį kartą, autoriai analizuoja investicinių portfelių grąžą, sudarytą iš 1000 didelių JAV įmonių, vertinant 20 metų laikotarpį. Tiesa, 615 įmonių teko pašalinti iš tyrimo dėl jų delistingavimo ar susijungimų. Priešingai nei praeitą kartą, mokslininkai siekiant palyginti rezultatus, taiko šį tyrimą du kartus. Pirmą kartą vertinant 1985–2004 m., antrą kartą 1965–1984 m. Tokiu būdu Domian ir kt. (2006) bando pagerinti tyrimo kokybę, kadangi taip pašalinama konkreitiems periodams būdingos anomalijų, didesnių kritimų ar pakilimų bendro rezultato iškraipymas. Taip pat, papildomai mokslininkai bando nustatyti, ar išskaidymas per skirtingas industrines sritis padeda sumažinti investicinę riziką bei kaip ir praeitame tyrime vertinama kasmetinės investicijų perbalansavimo efektas galutinei grąžai. Domian ir kt. (2006) sudarė investicinius portfelius iš 10, 20, 30...200 akcijų, taikant du metodus. Pirmame, investiciniai portfeliai buvo sudaromi atsitiktine tvarka, antrame, akcijos paskirstytos tolygiai per skirtingas industrines sritis. Mokslininkai dar kartą teigia, kad investicinis portfelis susidedantis iš 8–20 akcijų yra netinkamas ilgalaikiam investavimui, kadangi nėra pakankamai diversifikuotas. Domian ir kt. (2006) pastebi, kad prieš 25 metus, biržos taikydavo didelius komisinius mokesčius. Kaip pavyzdį

mokslininkai pateikia, jog už 100 įsigijimą, investuotojas susimokėdavo 50\$ komisinių mokesčių, kai šiais laikais 1000 akcijų įsigijimui taikomas vos 10\$ komisinis mokestis. Jei tai yra ilgalaikė investicija ir investuotojas ketina realizuoti turta tik po ilgo laiko, tokiu atveju komisinius mokesčius teks susimokėti tik perkant ir parduodant, kas kaip ir perkant ETF yra efektyvu mokesčių ir galutinės gražos atžvilgiu. Autoriai padarė išvadą, kad norint efektyviai diversifikuoti investicijas, portfelis turi susidaryti iš nemažiau kaip 164 akcijų. Priešingai nei praeitame tyrime, pabrėžiama, kad 100 akcijų nepakanka norint apsaugoti nuo nesisteminės rizikos. Taip pat mokslininkai teigia, kad investicijų rizikos sumažinimas yra labiau veikiamas didesnio vertybinio popierių skaičiaus nei investicijų išskaidymo per skirtingus industrinius sektorius. Nors sutinkama, kad investiciniame portfelyje esant mažesniai akcijų skaičiui, turto išskirstymas per skirtingas industrines sritis padeda sumažinti riziką ir padidinti gražą, nei tokio pačio dydžio atsitiktinai sudarytas portfelis. Visgi, skirtumas pagal autorius nėra didelis, o didėjant investicijų skaičiui atitinkamai didėja ir atsparumas rinkos nestabilumui ir galutinei investicijų gražai. Taip pat Domian ir kt. (2006) pastebi, kad metinis investicijų perbalansavimas padeda sumažinti riziką, kadangi atsisakoma blogus rezultatus demonstruojančių įmonių, tačiau ilgalaikėje perspektyvoje, gaunama papildoma gražą išsimumuoja dėl mokesčių ir prekiavimo kaštų. Todėl ilgalaikio investavimo atžvilgiu, periodinis perbalansavimas nėra būtinas.

Benjelloun (2010) pritaikydamas dvi rizikos vertinimo ir dvi portfelio optimizavimo teorijas, tyrė ar diversifikavimo taikymas pasikeitė, nuo šios teorijos pradininkų Evans ir Archer mokslinių darbų. Rizikai vertinti mokslininkas pritaikė skirtingas standartinio nuokrypio teorijas, o akcijų paskirstymui naudojo optimaliai pasvertą (angl. – *equally weighted*) ir rinkos atžvilgiu pasvertą (angl. – *market weighted*) būdus. Pasak autoriaus, tai, kad didesnis akcijų skaičius padeda sumažinti bendrą investicijos riziką yra bendrai sutiriamas faktas. Tačiau, nemaža dalis tyrimų yra veikiami, mokslininkų pasirinktų priemonių matuoti rizikas ir kaip yra paskirstomos investicijos. Visgi, Benjelloun (2010) teigia, kad dažniausiai rizikos matavimui naudojamas standartinis nuokrypis, o pačias investicijas mokslininkai stengiasi išskirstyti naudojant optimaliai pasvertą būdą. Taip pat, autorius pastebi, kad investavimo laikotarpis vaidina svarbų vaidmenį, kadangi ilgesnis investavimo laikotarpis pasižymi kur kas didesniu kintamumu. Nors mokslininkas neišskiria, ką jis laiko ilgu investavimo laikotarpiu, tačiau pastebi, kad dėl didesnio kintamumo, tokio tipo investicija reikalauja didesnio skaičiaus vertybinių popierių. Taip pat, Benjelloun (2010) teigia, kad portfelis optimizuotas ne vienodomis dalimis, o orientuojant į rinką, tai yra, kai didesnė dalis investicijų orientuota į geriau pasirodančias akcijas, gali padėti sumažinti riziką. Mokslininkas teigia, kad kadangi, mažų įmonių akcijos yra savaime rizikingesnės nei didelių įmonių akcijos, didesnę gražą gaunančios įmonės paprastai auga ir dėl to tampa saugesne investicija. Benjelloun (2010) sudarė 10 000 skirtingų investicinių portfelių, kuriuos sudarė atsitiktine tvarka sudaryti portfeliai iš 10, 20, 30... 100 akcijų. Mokslininkas nustatė, kad investicinis portfelis sudarytas iš 40–50 akcijų, nepriklausomai nuo to, kaip buvo vertinama rizika, koks buvo laikotarpis ar kaip buvo išskirstytos investicijos, yra optimaliai diversifikuotas.

Domian, Louton ir Racine (2003) teigia, kad optimalus akcijų skaičius tyrimuose linkęs svyruoti dėl mokslininkų analizuojamo skirtingo investavimo laikotarpio. Trumpalaikiai laikotarpiai ne visada patiria ekonominius šokus, kurie veiktų visą ar dalį akcijų rinkos, dėl to, iškerpiamas vaizdas dėl portfelio diversifikavimo atsparumo, jame esant mažam skaičiui akcijų. Todėl mokslininkai pabrėžia ilgesnio horizonto tyrimo svarbą bei savo tyrime atlieka 20 metų analizę, kurioje vertinama 100 JAV įmonių, įtrauktų į S&P 100 indeksą. Domian ir kt. (2003) sutinka, kad investuotojui atsirinkti tik

geriausias ir visada laiminčias akcijas yra neįmanoma, todėl bando įvertinti kaip yra veikiama portfelio galutinė grąža, mažinant portfelyje esančių vertybinių popierių skaičių. Išimant geriausiai ir blogiausiai pasirodžiusias akcijas, pastebima, kad geriausių rezultatų davusių akcijų nebuvimas gerokai labiau sumažina bendrą investicinio portfelio grąžą, nei blogiausių rezultatų davusių akcijų pašalinimas. Todėl mokslininkai daro prielaidą, kad investicinis portfelis, sudarytas iš investavimo teorijoje mėgiamo 8–20 vertybinių popierių skaičiaus neišnaudoja diversifikavimo privalumų ir neduoda maksimalios grąžos. Siekiant detaliau ištirti šią prielaidą, mokslininkai atsitiktine tvarka sudarė investicinius portfelius iš į S&P 100 indekso. Portfeliai susidarė iš 10, 20, 30...100 akcijų. Visų investicinių portfelių pradinė suma susidarė iš 100 000\$. Pastebima, kad didesnis akcijų skaičius drastiškai sumažina standartinę nuokrypį. Padidinant vertybinių popierių skaičių iki 30 ar 40 akcijų, investicijų grąža vis tiek nusileidžia portfeliams sudarytiems iš gerokai daugiau akcijų. Autoriai teigia, kad norint gauti didžiausią grąžą, investicinis portfelis turi susidaryti iš 60–100 ar daugiau akcijų. Taip pat, Domian ir kt. (2003) bando įvertinti reguliarių investicinio portfelio perbalansavimo naudą. Mokslininkai vertino 5 metų laikotarpį, kartą per metus išlyginant investicijos dalis, kad visos portfelyje esančios investicijos būtų išskirstytos po lygias dalis. Pastebėta, kad toks reguliarus portfelio perbalansavimas davė 28% didesnę grąžą. Tiesa autoriai pabrėžė, kad tyrimo metu buvo nevertinama aktyvaus pirkimo ir pardavimo mokesčių įtaka, kuri pasak mokslininkų tikriausiai būtų eliminavusi didžiąją dalį gautos papildomos grąžos.

Alexeev, Urga ir Yao (2019) tyrė didelių rinkos svyravimų poveikį investiciniams portfeliams. Pasak Alexeev ir kt. (2019) dėka informacijos spartos ir sklaidos, rizikos suvaldymas tapo gerokai lengvesnis, nei buvo prieš kelis dešimtmečius. Tačiau, dauguma investuotojų, į diversifikaciją žiūri tik kaip į būdą apsaugoti nuo rinkos nuosmukių, ignoruojant galimą staigų rinkos pakilimo faktą. Autoriai teigia, kad diversifikacijos pagrindinis tikslas nėra tik sumažinti riziką, tačiau ir duoti maksimalią grąžą. Mokslininkai siekė nustatyti, kaip teigiami ir neigiami rinkos šuoliai gali paveikti investicinius portfelius ir nustatyti ribą, kada portfelis yra per mažai diversifikuotas. Tam autoriai naudojo 2003–2017 m. S&P 500 indekso istorinius duomenis. Per visą vertinamąjį laikotarpį, identifikuota kiek daugiau nei 100 reikšmingesnių rinkos pakilimų ir nuosmukių. Tiesa, mokslininkai teigia, kad rinkos nuosmukiai yra dažnesnis reiškinys, nei staigus pakilimas. Investicijos buvo išskirstytos po lygiai visuose investiciniuose portfeliuose. Mokslininkai nustatė, kad siekiant sumažinti neigiamą rinkos nuosmukio poveikį reikia kur kas didesnio akcijų skaičiaus, nei siekiant gauti teigiamą poveikį rinkai staiga pakilus. Visgi pastebėta, kad investiciniai portfeliai sudaryti iš mažai akcijų, turi kur kas didesnę tikimybę stipriai išauguti, nei investiciniai portfeliai sudaryti iš daug akcijų. Tačiau, lygiai taip pat, esant dideliems rinkos kirtimams, portfeliai su mažai akcijų tampa labai pažeidžiami, kai tuo tarpu didelės apimties portfeliai į tokius kirtimus paprastai reaguoja ne taip kritiškai. Pasak Alexeev ir kt. (2019) portfeliai sudaryti iki 15 akcijų yra per mažai diversifikuoti, todėl smarkiai pažeidžiami. 25 akcijos portfelyje yra gera opcija, norint pasinaudoti staigiais rinkos pakylimais, 35 akcijų portfelis yra optimalus variantas, padedantis apsaugoti nuo diversifikuojamos rizikos ir pakankamai gerai išnaudojantis rinkos pakylimus. Visgi, konservatyviausias variantas, kuris yra saugiausias investuotojui, pasak autorių yra investicinis portfelis sudarytas iš 55 akcijų. Pastarasis reaguoja mažiausiai tiek į rinkos pakylimus, tiek į kirtimus. Mokslininkai teigia, kad portfeliai sudaryti iš 100 akcijų ir daugiau yra per daug diversifikuoti, todėl visiškai neišnaudoja staigų rinkos pakilimų.

Raju ir Agarwalla (2021) teigia, kad optimalus akcijų skaičius diversifikuojant yra svarbus dėl dviejų priežasčių. Pirmoji, jei portfelyje bus per mažai akcijų, tai gali nepadėti apsaugoti nuo nesisteminės

rizikos, visgi, jei portfelyje bus per daug akcijų, tai gali sukelti papildomų problemų, stebint kiekvienos akcijos rezultatus ir ypač norint reguliariai portfelį perbalansuojant. Standartinis įsitikinimas, jog tam pilnai užtenka 15–20 akcijų, pasak mokslininkų yra pasenęs ir nebeatitinka dabartinės rinkos bei esamų galimybių. Siekiant iširti optimalų portfelio akcijų skaičių Indijos rinkoje, mokslininkai tyrė *Nifty 500* indekso akcijas, analizuojant 2014–2020 m. periodą. Portfeliai buvo sudaromi po 10, 20, 30...500 akcijų, investicinė suma visuose portfeliuose buvo vienodai paskirstyta. Mokslininkai padarė išvadą, kad Indijos rinkoje, 20 akcijų pašalinti diversifikuojamą riziką gali neužtekti, todėl norint apsisaugoti nuo nesisteminės rizikos rekomenduoja sudaryti portfelius iš 40–50 akcijų. Tokiu būdu investuotojas apsisaugo nuo 90% diversifikuojamos rizikos. Tiesa, mokslininkai pabrėžia, kad jų atliktas tyrimas yra orientuotas griežtai tik į rizikos vertinimą, ignoruojant didžiausios grąžos gavimą.

3 Lentelė. Didelių investicinių portfelių akcijų skaičius pagal mokslinius straipsnius (sudaryta autoriaus, remiantis skyriuje nagrinėtais autoriais)

Autoriai ir metai	Tirta rinka	Tirtas laikotarpis	Rekomendacijos
Domian, Louton ir Racine (2003)	JAV	1979–1998 m.	8–20 akcijų yra per mažai, kad investicijos būtų efektyviai diversifikuotos, investuotojui reikia turėti 60-100 ar daugiau akcijų
Statman (2004)	JAV	1926–2001 m.	Laikant iki 100 akcijų, labiau apsimoka įsigyti indeksą sekantį ETF, diversifikacija pasiteisina turint ne mažiau kaip 300 akcijų
Domian, Louton ir Racine (2006)	JAV	1965–2004 m.	Nemažiau kaip 164 akcijų, rizikos sumažinimas yra labiau veikiamas didesnio vertybinio popierių skaičiaus nei investicijų išskaidymo per skirtingus industrinius sektorius
Benjelloun (2010)	JAV	1980–2000 m.	40–50 akcijų, nepriklausomai nuo to, kaip buvo vertinama rizika, koks buvo laikotarpis ar kaip buvo išskirstytos investicijos, yra optimaliai diversifikuotas
Alexeev, Urga ir Yao (2019)	JAV	2003–2017 m.	25–35 akcijų portfelis yra optimalus variantas padedantis apsisaugoti nuo diversifikuojamos rizikos ir pakankamai gerai išnaudojantis rinkos pakylimus, 55 akcijos yra konservatyvus variantas, 100 ir daugiau akcijų yra per daug diversifikuotas
Raju ir Agarwalla (2021)	Indija	2014–2020 m.	40–50 akcijų apsisaugo nuo 90% diversifikuojamos rizikos

Apibendrinant autorių tyrimus, matoma jog didelių investicijų portfelių šalininkai, pasisako už didelio akcijų skaičiaus turėjimą investiciniame portfelyje būtinumą dėl kelių veiksnių. Pirmasis yra stipriai sumažėję kaštai už akcijų įsigijimą ir laikymą. Maži komisiniai mokesčiai, leidžia investuotojui pigiai įsigyti daug akcijų, kas didina atsparumą nesisteminei rizikai. Antrasis veiksnys yra diversifikavimas per skirtingus industriniu sektorius. Net ir investuojant toje pačioje valstybėje, papildomas investicijų paskirstymas per skirtingus sektorius, padeda apsaugoti investicijas. Trečiasis veiksnys yra investavimo horizontas. Pastebima, kad ilgesniam investavimo laikotarpiui reikalingas didesnis akcijų kiekis, kadangi ilgesnis periodas yra gerokai labiau svyruojantis bei didėja tikimybė susidurti su ekonominiais šokais. Ketvirtas veiksnys yra aukštesnės diversifikuojamos rizikos sumažinimo išsikėlimas. Autoriai optimaliai diversifikuotus portfelius laiko, nesisteminę riziką pašalinus 80–99%.

2.4. Moksliniuose tyrimuose naudojami metodai

Beveik visuose analizuojamuose moksliniuose straipsniuose, investiciniai portfeliai yra naudojami du metodai paskirstant investicijų sumą tarp skirtingų akcijų: vienodai paskirstytas portfelis ir rinkos atžvilgiu paskirstytas portfelis. Vienodai paskirstytų portfelių metodo principas yra ganėtinai paprastas, visos portfelyje esančios investicijos yra paskirstytos po lygiai siekiant išlaikyti tas proporcijas, reguliariai taikomas portfelio perbalansavimas. Rinkos atžvilgiu paskirstytas portfelis yra sudaromas paskirstant investicijų dalį į akcijas atsižvelgiant į bendrovių kapitalo dydį. Todėl didelės bendrovės tokiame investiciniame portfelyje užima didesnę investicijų dalį ir atotrūkis tarp didelių ir mažų įmonių laikui bėgant gali didėti (Solactive, 2018)

4 Lentelė. Investicinio portfelio paskirstymo charakteristikos (Sudaryta autoriaus, remiantis Solactive, 2018)

Charakteristikos	Vienodai paskirstytų investicijų portfelis	Rinkos atžvilgiu paskirstytų investicijų portfelis
Investicijų koncentracija	<ul style="list-style-type: none"> Dėl reguliaraus investicijų perbalansavimo, rizika susijusi su per didele investicijų koncentracija yra sumažinama Vykstant rinkos korekcijoms, proporcingas sektorių išlaikymas duoda didesnę investicinę grąžą 	<ul style="list-style-type: none"> Dėl didesnės dalies investicijų į konkrečias įmones ir sektorius, investicinis portfelis labiau koncentruotas ir pažeidžiamas vykstant rinkos pokyčiams Esant stabiliai rinkai, į geresnius rezultatus rodančias įmones koncentruotas investicinis portfelis duos didesnę investicinę grąžą
Atskirtis tarp didelių ir mažų įmonių	<ul style="list-style-type: none"> Investiciniame portfelyje didesnę dalį investicijų užima mažos įmonės Didesnis investicijų kintamumas, tačiau mažoms įmonėms pavykus išaugti, galima didesnę investicinę grąžą 	<ul style="list-style-type: none"> Investiciniame portfelyje didesnę dalį investicijų užima didelės įmonės Stabilesnis investicijų augimas, mažesnis kintamumas
Pirkti pigiai, parduoti brangiai	<ul style="list-style-type: none"> Dėl reguliaraus perbalansavimo, įsigyjama atpigusių vertybinių popierių Prekiaujant mokami komisiniai mokesčiai, kurie ilgoje perspektyvoje sumažina galutinę grąžą 	<ul style="list-style-type: none"> Korekcijos nėra daromos, todėl išvengiama papildomų mokesčių mokėjimo, tačiau praleidžiama galimybė pasipelnyti iš atpigusių akcijų

Kintamumas	<ul style="list-style-type: none"> Investicinių portfelių vertė linkusi keistis dažniau dėl didesnės mažų įmonių koncentracijos Ilguoju laikotarpiu paprastai duoda didesnę grąžą nei rinkos atžvilgiu paskirstyti investiciniai portfeliai 	<ul style="list-style-type: none"> Stabilesnė investicinių portfelių vertė, dėl didelės brandžių įmonių dalies investiciniame portfelyje
------------	---	---

Solactive (2018) išskiria šių dviejų metodų pagrindines charakteristikas. Pirmoji jų yra investicijų koncentracija, kurios pavyksta išvengti taikant vienodai paskirstytą metodą, kadangi portfelis yra reguliariai perbalansuojamas ir yra išlaikomas investavimo pradžioje išsibrėžtos proporcijos. Taikant rinkos atžvilgiu paskirstytą metodą, investicijos yra kur kas labiau koncentruotos į konkrečias įmones ir sektorius. Pagrindinis skirtumas tarp šių investavimo metodų yra tas, kad jei didelės įmonės arba konkretūs sektoriai toliau rodo gerus rezultatus, rinkos atžvilgiu paskirstytas metodas yra pranašesnis ir priešingai, jei vyksta korekcijos arba pradeda geriau sektis kitiems sektoriams, pranašesnis tampa vienodai paskirstytas portfelis. Kitas svarbus aspektas yra atskirtis tarp didelių ir mažų įmonių. Mažos įmonės patiria didesnę kintamumą (angl. – *Volatility*), todėl didina investicijų riziką, tačiau jei joms pavyksta išaugti, jos duoda didesnę grąžą. Pagrindinis skirtumas tarp šių dviejų metodų yra tas, kad vienodai paskirstytos investicijos turi didesnę dalį mažų įmonių portfelyje, nei rinkos atžvilgiu paskirstytas metodas. Trečia charakteristika yra išaugusios vertės realizavimas ir nukritusių kainos atžvilgiu akcijų nupirkimas. Vienodai paskirstytų investicijų savininkas, nustatytu laiku parduoda geriau pasirodžiusias akcijas ir gautą pelną investuoja į atpigusias akcijas, kurios augimo atžvilgiu atneša dar didesnę pelną. Visgi, tai įvyksta ne visada, be to aktyvus prekiavimas kainuoja papildomus komisinius mokesčius. Rinkos atžvilgiu paskirstytame metode paprastai korekcijos nėra daromos. Galiausiai, dėl didelių ir mažų įmonių proporcijų šiuose dvejuose metoduose atitinkamai skiriasi ir kainų kintamumas. Kadangi mažos įmonės pasižymi didesniu kintamumu, vienodai paskirstytos investicijų kaina yra linkusi keistis dažniau nei rinkos atžvilgiu paskirstytos investicijos. Tačiau, ilgalaikėje perspektyvoje kiekybiniu atžvilgiu, kainos kritimų tarp šių dviejų metodų pasitaiko labai panašiai. Visgi, vienodai paskirstytos investicijos ilgalaikiu laikotarpiu yra linkusios duoti neženkliai didesnę grąžą.

Analizuotoje literatūroje tarp tyrėjų taikomų metodų matosi daug panašumo (žr. 5 Lentelė). Visuose tyrimuose naudotas mėnesinis duomenų dažnis. Atitinkamai, visi mokslininkai, išskyrus Benjelloun (2010), tyrimuose investicijas buvo paskirstę vienodomis dalimis. Domian ir kt. (2006) ir Stotz ir Lu (2014) taikė reguliarių perbalansavimą, tačiau abejais atvejais neįskaičiuojant komisinių mokesčių poveikio galutiniam rezultatui. Taip pat, išskirtinumas pastebimas Solnik (1974) ir Domian ir kt. (2003) tyrimuose, taikant diversifikavimą per skirtingus sektorius metodą. Beveik visais atvejais, tyrimams naudotos akcijos buvo iš pasirinkto indekso, dažniausiai kaip papildomą atrankos kriterijų išsikeliant, jog įmonių akcijomis būtų prekiaujama išsibrėžtą horizontą, pašalinant iš tyrimo visas akcijas, kurios kažkuriuo metu buvo delistinguotos, įmonės nupirktos ir susijungusios. Kiek kitokią atrankos metodą taikė Stotz ir Lu (2014). Autoriai iš tyrimo pašalindavo įmonių akcijas, kai tik jos pradėdavo rodyti blogus rezultatus. Diversifikavimo efektyvumas daugumoje tyrimų buvo matuojamas naudojant standartinį nuokrypį. Kiek kitokią metodą taikė abejuose Domian ir kt. tyrimuose, kai rizika buvo matuojama naudojant CVaR.

5 Lentelė. Autorių tyrimuose taikyti metodai ir investicijų paskirstymas (sudaryta autoriaus, remiantis skyriuje nagrinėtais autoriais)

Autoriai ir metai	Duomenų dažnis	Investicijų paskirstymas	Taikyti metodai
Evans ir Archer (1968)	Mėnesinis	Vienodomis dalimis paskirstytos investicijos	Akcijos pasirinktos naudojant S&P indeksą, rizika vertinta naudojant standartinį nuokrypį, taikyta modernioji portfelio teorija
Fisher ir Lorie (1970)	Mėnesinis	Vienodomis dalimis paskirstytos investicijos	Akcijos pasirinktos naudojant Niujorko vertybinių popierių biržoje 40 metų nepertraukiamai prekiaujamas 128 įmonės atsitiktinai, be papildomų kriterijų. Rizika vertinta naudojant standartinį nuokrypį
Solnik (1974)	Mėnesinis	Vienodomis dalimis paskirstytos investicijos diversifikuojant per skirtingus sektorius ir valstybes	Akcijos atrinktos iš visų Niujorko vertybinių popierių biržoje prekiaujamų tarptautinių akcijų. Rizika vertinta naudojant standartinį nuokrypį
Domian, Louton ir Racine (2003)	Mėnesinis	Vienodomis dalimis paskirstytos investicijos ir pakartotinai vykdant reguliarių perbalansavimą (neįskaičiuojant komisinių mokesčių)	Akcijos pasirinktos naudojant S&P 100 indeksą, sudarant investicinius portfelius atsitiktine tvarka. Rizika matuojama naudojant CVaR
Tang (2004)	Mėnesinis	Vienodomis dalimis paskirstytos investicijos	Atsitiktine tvarka pasirinktos akcijos iš Niujorko vertybinių popierių biržos. Rizika matuojama naudojant dispersiją
Statman (2004)	Mėnesinis	Vienodomis dalimis paskirstytos investicijos	Tyrime naudojamos S&P 500 indekso akcijos. Rizika matuojama naudojant standartinį nuokrypį, taikyta modernioji portfelio teorija ir elgsenos portfelio teorija
Domian, Louton ir Racine (2006)	Mėnesinis	Vienodomis dalimis paskirstytos investicijos ir vienodomis dalimis diversifikuojant investicijas per sektorius	Akcijos pasirinktos pasirenkant 1000 didžiausių JAV įmonių, iš kurių tinkamos buvo 385 dėl įmonių susijungimų, delistingavimo arba bankroto. Investiciniai portfeliai formuojami atsitiktine tvarka ir papildomai diversifikuojant per sektorius. Rizika matuojama naudojant CVaR
Benjelloun (2010)	Mėnesinis	Vienodomis dalimis paskirstytos investicijos ir rinkos atžvilgiu paskirstytos investicijos	Tyrimui akcijos pasirenkamos atsitiktine tvarka iš saugumo kainų tyrimų centro duomenų bazės (angl. – <i>Center for Research in Security Prices</i>). Rizika vertinta naudojant standartinį nuokrypį
Stotz ir Lu (2014)	Mėnesinis	Vienodomis dalimis paskirstytos investicijos, vykdomas reguliarius perbalansavimas (neįskaičiuojant komisinių mokesčių)	Tyrimui naudojamos listinguojamos akcijos iš Azijos regiono, išmetant akcijas iš rotacijos, kai tik jos duoda neigiamą grąžą. Rizika vertinta naudojant standartinį nuokrypį

Bradfield ir Munro (2017)	Mėnesinis	Vienodomis dalimis paskirstytos investicijos	Tyrimui naudotos 600 akcijų iš <i>All-Share</i> Indekso, sudarant investicinius portfelius atsitiktine tvarka. Rizika vertinta naudojant standartinį nuokrypį
Alexeev, Urga ir Yao (2019)	Mėnesinis	Vienodomis dalimis paskirstytos investicijos	Tyrimui naudojamos S&P 500 indekso akcijos, sudarant investicinius portfelius atsitiktine tvarka. Rizika vertinama naudojant Beta, Regresijos metodus (angl. – <i>Ordinary least squares</i>).
Raju ir Agarwalla (2021)	Mėnesinis	Vienodomis dalimis paskirstytos investicijos	Tyrimui naudojamos akcijos iš Nifty 500 indekso akcijos, sudarant investicinius portfelius atsitiktine tvarka. Rizika vertinta naudojant standartinį nuokrypį

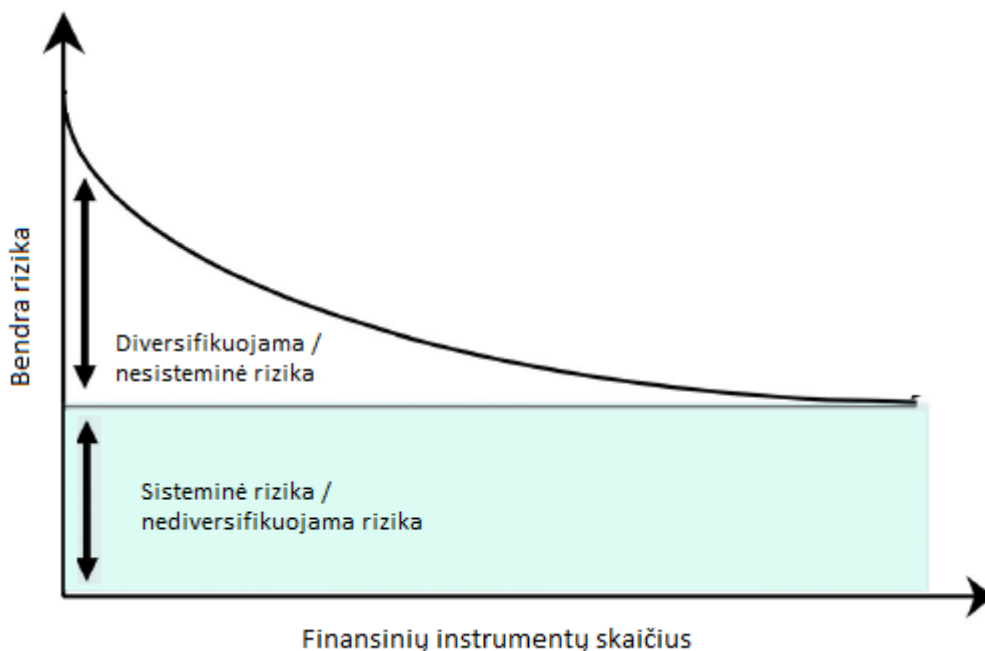
Tang (2004) teigia, kad standartinis investicinių portfelių diversifikavimo tyrimas atliekamas: atsitiktine tvarka sudarant nusistatytą skaičių investicinių portfelių ir paskirstant aktyvus pagal išsibūrętas proporcijas. Kiekvieno investicinio portfelio, sudarytų iš skirtingų aktyvų skaičiaus, rizika yra matuojama naudojant dispersiją arba standartinį nuokrypį. Kiekvieno dydžio portfeliui yra suskaičiuojama vidutinė dispersija, kuri vėliau yra lyginama su sudarytų portfelio rezultatais. Tang savo tyrime naudojo naivaus diversifikavimo (angl. – *Naive diversification*) metodą, nes teigė, kad jo didžiausias privalumas yra tai, jog metodo efektyvumas nepriklauso nei nuo investavimo horizonto, nei nuo pasirinktų rinkų, vienintelis rezultatus lemiantis veiksnys yra portfelio dydis. Šis diversifikavimo būdas yra laikomas tikslesniu nei optimalus diversifikavimo būdas, kadangi teigiama, jog naivus diversifikavimo būdas yra tikslesnis rizikos matavimo atžvilgiu. Visgi, nors sutinkama, kad vertinant investicinius portfelius, kurie susideda iš nedidelio skaičiaus aktyvų, naivus diversifikavimo būdas yra iš ties pranašesnis, tačiau jei portfelis susideda iš didelio vertybinių popierių skaičiaus, mažosios rizikos (angl. – *tail risk*) (tikimybė, kad rezultatas bus gerokai mažesnis arba didesnis, nei istorinis vidurkis) tikimybė yra gerokai didesnė, tai nėra geriausias diversifikavimo metodas.

Statman (2004) vertinant investuotojus pagal elgsenos diversifikavimą (angl. – *behaviour diversification*) teigia, kad pagrindinis diversifikavimo matas tarp tokių investuotojų yra optimizmas, kadangi investuotojai linkę sukcentruoti savo investicijas į nedidelį kiekį akcijų, koncentracijai į aktyvus svyruojant 15–50% visos investicijos, tikintis, jog išsirinktų aktyvų vertė stipriai išaugs. Alexeev ir kt. (2019) analizuojant JAV akcijų portfelio formavimą taikė regresijos metodą (angl. – *Ordinary least squares*). Autoriai teigia, kad dėl rinkų tarpusavio integracijos, investiciniai portfeliai tapo kur kas jautresni finansų rinkų nuosmukiams ir mažiau reaguojantys į rinkos pakylimus. Taikant regresijos metodą, mokslininkai siekė nustatyti, kokio dydžio portfeliai yra atsparūs arba mažiau jautrūs staigiems rinkos kirtimams. Teoriškai šio metodo privalumai yra tai, jog jį naudojant yra įskaičiuojami aktyvų kaštai bei pamatuojamas aktyvo vaidmuo investiciniame portfelyje. Visi, norint gauti patikimus rezultatus, būtini dideli duomenų kiekiai, kurie yra pakankamai sunkiai apdorjami. Taip pat, rezultatai yra labai jautrūs nuo to, kaip tyrimo pradžioje buvo nustatyta regresija, todėl labai nesunku suklysti arba gauti skirtingus rezultatus.

Moksliniuose tyrimuose taikomi atsitiktinio diversifikavimo ir sektorinio diversifikavimo metodai, prie pastarojo dar galima priskirti tarptautinį investavimą. Daugumoje tyrimu siekiant nustatyti kiek akcijų reikia, kad portfeliai būtų diversifikuoti, jie yra sudaromi atsitiktine tvarka, neatsižvelgiant į įmonių dydį ar specifiką. Priešingu atveju, įmonių akcijos yra suskirstomos į skirtingas industrines

sritis, o portfeliai sudaromi stengiantis išlaikyti nustatytas industrinių sektorių dalies proporcijas. Galiausiai, jei stengiamasi iširti ir tarptautinio diversifikavimo nauda, akcijos taip pat klasifikuojamos pagal regionus.

Bendrai sutinkama, kad diversifikuojama rizika gali būti sumažinta, didinant vertybinių popierių skaičių investiciniame portfelyje (žr. 3. pav.). Visgi, skirtingus mokslininkų rezultatus lemia taip, kaip pasirenkama matuoti investicijų rizika.



3. pav. Diversifikavimo poveikis investicinio portfelio rizikai (sudaryta autoriaus, remiantis Bradfield ir Munro (2016))

Daugumoje analizuotų mokslinių straipsnių, rizika buvo vertinama per galimų didžiausių nuostolių prizmę, kurios dėka autoriai vertino efektyvų vertybinių popierių skaičių ir rizikos kitimo tendenciją, didinant akcijų skaičių. Visgi, tarp mokslinių tyrimų vyrauja skirtingos nuomonės ką galima laikyti efektyviai diversifikuotu portfeliu ir koks rizikos vertinimo matas geriausiai parodo diversifikacijos naudą arba jos nebuvimą. Dažniausiai tyrimuose naudojami diversifikuojamos rizikos matai buvo: 80%, 90%, 95%, 97,5% ir 99%, kas reiškia, jog išskiriami įvykiai, kurie parodo kokio didžiausio nuostolio investuotojas gali tikėtis per išsibrėžtą tikimybę. Toks rizikos vertinimo modelis pagrįstas tuo, kad investuotojas gali įvertinti viso portfelio riziką, o ne atskirų jame esančių vertybinių popierių rizikas. Todėl šis modelis įgalina investuotojus modeliuoti skirtingo rizikingumo portfelius, siekiant gauti pagal išsikeltus kriterijus optimaliausią variantą. Dažniausiai tokio pobūdžio rizikos skaičiavimai yra atliekami skaičiuojant vertės pokyčio riziką (angl. *Value at Risk*, trump. – VaR) esant skirtingais nuostolių pasiskirstymo percentiliams (Park ir Fang, 2020).

Moksliniuose tyrimuose sudarytų investicinių portfelių rizika ir grąža skaičiuojama naudojant istorinius vertybinių popierių kainų duomenis. Vienas iš populiariausių rizikos matų, naudojamas įvertinti vertybinių popierių grąžos kintamumą yra standartinis nuokrypis. Didesnė portfelių grąžų sklaida apie vidurkį, rodo didesnę riziką ir kintamumą. Visgi, standartinio nuokrypio panaudojimas yra ganėtinai ribotas dėl kelių priežasčių: visų pirma, reikalingas didelis kiekis duomenų, priešingu atveju nedideli vertinamų aktyvų duomenų pokyčiai gali stipriai paveikti rodiklį; istoriniai duomenys neparodys galimų ateities įvykių; yra rizika nepakankamai įvertinti ekstremalių pokyčių poveikio

portfeliui. Dėl šių priežasčių standartinis nuokrypis, kaip vienintelis rizikos matavimo matas nėra pats geriausias pasirinkimas (Centeno, Georgiev, Mihova ir Pavlov, 2019). Visgi, jis yra reikalingas skaičiuojant kitus rizikos rodiklius.

Investicinio portfelio standartinis nuokrypis iš dviejų vertybinių popierių suskaičiuojamas pagal formulę:

$$\sigma_p = \sqrt{E[r_p - E(r_p)]^2} = \sqrt{E\{w_1r_1 + w_2r_2 - [w_1E(r_1) + w_2E(r_2)]\}^2} = \sqrt{w_1^2\sigma_1^2 + w_2^2\sigma_2^2 + 2w_1w_2\sigma_{12}} \quad (1)$$

Portfelyje esant trims vertybiniams popieriams, standartinis nuokrypis yra apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\sigma_p = \sqrt{E[r_p - E(r_p)]^2} = \sqrt{E\{w_1r_1 + w_2r_2 + w_3r_3 - [w_1E(r_1) + w_2E(r_2) + w_3E(r_3)]\}^2} = \sqrt{w_1^2\sigma_1^2 + w_2^2\sigma_2^2 + w_3^2\sigma_3^2 + 2w_1w_2\sigma_{12} + 2w_2w_3\sigma_{23} + 2w_1w_3\sigma_{13}} \quad (2)$$

Portfelyje esant n kiekiui vertybinių popierių, standartinis nuokrypis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}} = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1, i \neq j}^n w_i w_j \sigma_{ij}} \quad (3)$$

Atsižvelgiant į tai, kad formuojant investicinius portfelius, kurie susidarys iš dešimčių vertybinių popierių, investicinių portfelių standartinio nuokrypio apskaičiavimas gali būti labai sudėtingas. Visgi, šį matą galima apskaičiuoti kiek paprasčiau.

Standartinis nuokrypis skaičiuojamas naudojant formulę:

$$\sigma = \sqrt{\text{Var}(R_p)} \quad (4)$$

Čia:

σ = portfelio standartinis nuokrypis

$\text{Var}(R_p)$ = portfelio gražos variacija

Standartiniam nuokrypiui skaičiuoti naudojamas kitas gražos ir rizikos lyginimo matas. Variacijos koeficiento paskirtis yra palyginti skirtingų imčių duomenų sklaidą, parodant riziką, tenkančia pelno normos vienetai. Šio rodiklio dėka, investuotojai gali palyginti skirtingų investicinių portfelių rizikingumą. Esant mažesniai variacijos koeficientui, investicija yra stabilesnė ir mažiau rizikinga. Didelis variacijos koeficientas rodo investicinio portfelio vertės nepastovumą ir didesnę riziką. Svarbu pabrėžti, kad šiam koeficientui skaičiuoti, reikalinga portfelyje esančių vertybinių popierių koreliacija

Kovariacija parodo dviejų ar daugiau vertybinių popierių apimtį ir kaip tarpusavyje lyginami vertybiniai popieriai kartu kinta. Esant teigiamai kovariacijos reikšmei, galima daryti prielaidą, kad investiciniame portfelyje esančių vertybinių popierių pelningumas linkęs judėti ta pačia kryptimi. Esant neigiamai kovariacijai, finansinių instrumentų pelningumas juda priešinga kryptimi. Nulinė kovariacija rodo, kad vertybinių popierių pelningumo judėjimas nepriklauso vienas nuo kito. Portfelyje esantys vertybiniai popieriai, kurių kovariacija yra teigiama, nesumažina investicinio

portfelio rizikos. Tuo tarpu, nulinės kovariacijos vertybiniai popieriai, gali ribotai sumažinti investicinio portfelio riziką. Neigiamos kovariacijos vertybiniai popieriai, sumažina arba teoriškai panaikina investicinę riziką. Visgi, stipriai neigiamos koreliacijos vertybiniai popieriai yra reti ir neretai pasižymi tam tikra teigiama kovariacija, tad nors rizika yra sumažinama, ji nėra visiškai pašalinama. (Jiang, Richmond ir Zhang, 2022).

Kovariacija skaičiuojama pagal formulę:

$$\text{COV}_{ij} = r_{ij} \sigma_i \sigma_j \quad (5)$$

Čia:

r_{ij} – koreliacijos koeficientas tarp akcijų i ir j

cov_{ij} – kovariacija tarp akcijų i ir j

σ – standartinis nuokrypis

Variacijos koeficientas skaičiuojamas pagal formulę:

$$\text{Var}(R_p) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \text{Cov}(R_i, R_j) \quad (6)$$

Čia:

$\text{Var}(R_p)$ – portfelio grąžos variacija

N – akcijų skaičius portfelyje

w_i, w_j – akcijų svoris portfelyje

$\text{Cov}(R_i, R_j)$ – portfelio grąžų kovariacija

Vienas iš populiariausių rizikos matavimo matų yra vertės pokyčio rizika. VaR matas parodo kokio dydžio nuostolio gali tikėtis investuotojas, atsižvelgiant į tikimybę, kuri skaičiuojama naudojant percentilius. Atitinkamai vertės pokyčių rizika gali būti skaičiuojama trimis būdais: variacijos–kovariacijos, Monte Carlo arba istoriniu metodu. Kiekvienas metodas neretai duota skirtingus galimų nuostolių rezultatus. Taip pat VaR parodo kairiosios grąžos tikimybę, kitaip tariant vertės pokyčio rizika orientuota į galimą nuostolį, ignoruojant potencialų investicijos pelną. Nepaisant savo praktiškumo, VaR yra kritikuojamas dėl ignoruojamo galimo nuostolio, susiklosčius nepalankiausiomis sąlygomis ir peržengus išsibrėžtą rizikos ribą. Kitaip tariant, VaR neįvertina uodegos vertės pokyčio (angl. – *Tail value at risk*). Taip pat, esant dideliui vertybinių popierių, tampa sunku dirbti su duomenimis. Tačiau didžiausias metodo trūkumas yra tai, jog daroma prielaida, kad istorija kartosis (Janabi, Ferrer ir Shahzad, 2019).

Vertės pokyčio rizika skaičiuojama naudojant formulę:

$$\text{VaR}_t = \varphi \sqrt{\tau \sigma_p} \quad (7)$$

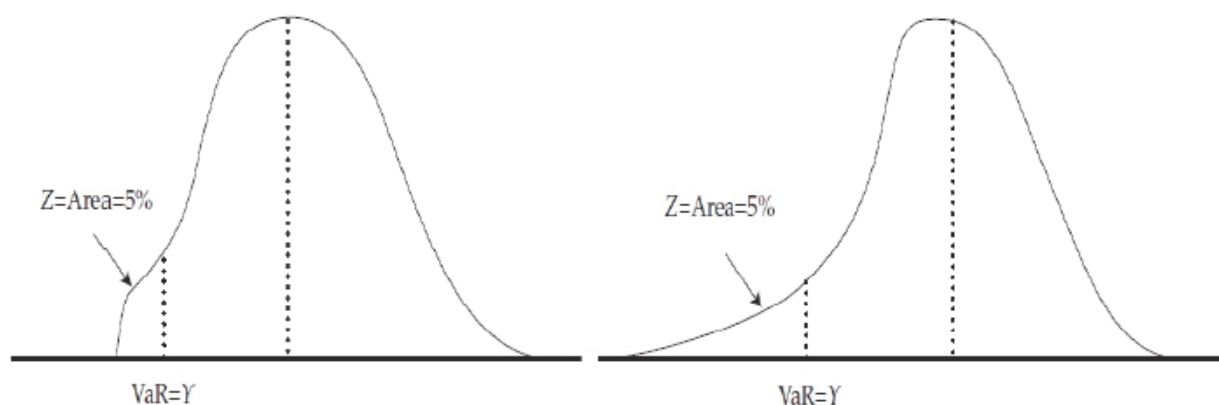
Čia:

VaR – vertės rizika

φ – tikimybė

σ_{tp} – investicinio portfelio grąžos standartinis nuokrypis t periodu

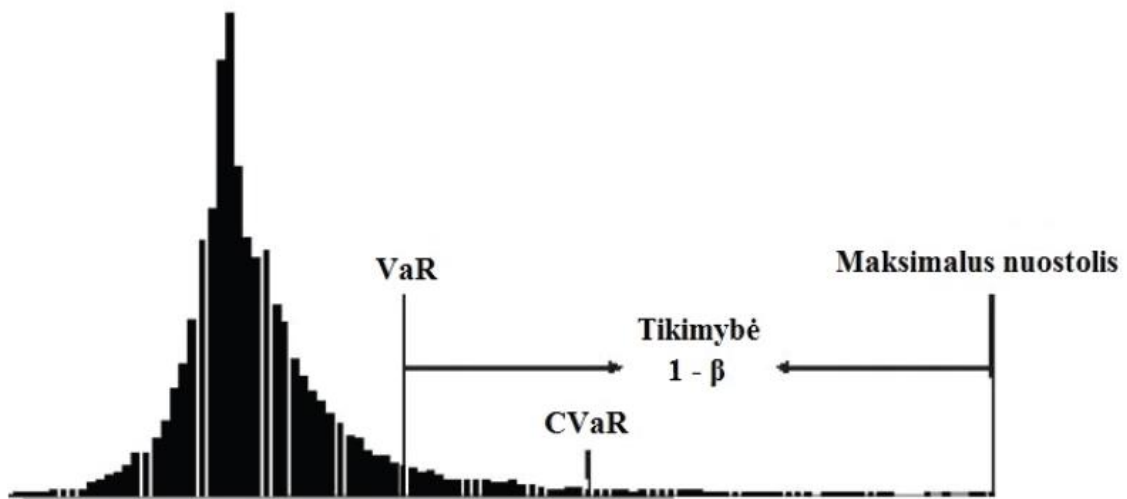
τ – mėnesių skaičius, kuriam skaičiuojamas VaR



4 pav. Skirtingų uodegų vienodo dydžio VaR (sudaryta remiantis Coleman (2011))

Pateiktame vertės pokyčio rizikos pavyzdyje, matomas vienodo dydžio variacijos koeficientas. Visgi, dėl skirtingo dydžio uodegų galima patirti skirtingo dydžio maksimalius nuostolius. Dešinėje paveikslėlio pusėje matoma sunki uodega, kairėje pusėje lengva uodega. Skirtingą rezultatą lemia blogiausių scenarijų neįskaičiavimas į galimus investicinių portfelių nuostolius (Coleman, 2011).

Tikėtina deficito rizika (dar vadinamas sąlyginiu vertės rizikos pokyčiu) yra sąlyginis laukiamas nuostolis, kai tikimasi, jog nuostolis peržengs VaR ribą. Identiškai kaip skaičiuojant VaR, paprastai rizika vertinama 99%, 97,5%, 95%, 90% ir 80% tikimybėmis. Tačiau skirtingai nuo VaR, kuris nurodo numatytą nuostolį tam tikru tikimybių lygiu, CVaR padeda nustatyti, kiek investicinis portfelis gali prarasti viršijant tam tikrą tikimybę, todėl pastarasis matas suteikia investuotojams gilesnį supratimą apie investicinių portfelių rizikas (žr. 5 pav.). Tikėtina deficito rizika parodo galimus nuostolius, neatmetant blogiausių scenarijų tikimybėms, todėl jis visada bus didesnis už VaR. Dėl pastarojo metodo trūkumų, CVaR yra pranašesnis ir rekomenduojamas, kaip tinkamas matas skaičiuoti investicinių portfelių riziką (Hamdi, Karimi, Mehrdoust ir Belhaouari, 2022).



5 pav. CVaR ir VaR padėtis nusotolių paskirstyme (sudaryta remiantis Szego (2002))

Tikėtina deficito rizika skaičiuojama naudojant formulę:

$$CVaR(a) = \frac{1}{a} \int_0^a VaR(x) dx \quad (8)$$

Čia:

CVaR(a) – tikėtina deficito rizika (angl. *Conditional value at risk / Expected shortfall*, trump. – CVaR)

a – pasirinktas pasilkiautumo lygmuo, kuris gali būti $a \in [0,8; 0,9; 0,95; 0,975; 0,99]$

VaR(x)dx – pasirinkto pasilkiautumo lygmens, vertės rizikos vidurkis

Atsižvelgiant į autorių tyrimus, matomas didelis dėmesys JAV akcijų rinkai. Jis yra grindžiamas tuo, kad tai yra didžiausią rinką pasaulyje, kuri dominuoja tarptautiniuose indeksuose ir visų kitų rinkų priklausomybė nuo JAV yra neiginčijama. Taip pat pastebima, kad tarpusavio priklausomybė tarptautinėje rinkoje ateityje tik augs. Viso analizuojamo periodo metu, autorių nuomonės dėl optimalaus akcijų skaičiaus portfelyje labai skiriasi. Ypač pastebima tendencija, kad iki 2000 m. buvo manoma, jog mažai efektyvi diversifikacija pasiekama turint iki 20 akcijų portfelyje. Kaip pastebi Domian ir kt. (2003), taip yra dėl tuo metu biržose vyravusių didelių komisinių mokesčių. Kadangi diversifikacija turi ne tik sumažinti riziką, bet ir padėti gauti didesnę grąžą, didelis akcijų skaičius investuotojui brangiai kainuodavo, dėl to, apsimokėdavo turėti sąlyginai nedaug akcijų. Visgi, situacijai pasikeitus ir komisiniams mokesčiams gerokai sumažėjus pasikeitė ir rekomenduojamas akcijų skaičius. Nors nuomonės išsiskiria, sutariama, kad jis turėtų būti didesnis, nei buvo manoma anksčiau. Taip pat nesutariama, ką galima laikyti pakankamai gerai diversifikuotu portfeliu. Vertinant Azijos rinką buvo apsisistota ties 67%, dauguma mokslininkų 80% nesisteminės rizikos pašalinimo laiko geru rezultatu. Visgi, nemaža dalis autorių bando pasiekti 90% ir 95%. Dalis autorių nagrinėja kasmetinio portfelio perbalansavimo naudą. Pastebima, kad ilgalaikėje perspektyvoje tai duoda papildomos grąžos. Tačiau, nei vienas iš autorių nenagrinėjo, kaip ta grąža sumažėtų išskaičiuavus komisinių ir sumokamus mokesčius. Beveik visi mokslininkai taikė vienodai paskirstytą investicijų būdą, kuris pasak kai kurių autorių yra tiksliausias variantas, kad būtų galima sulyginti gautus rezultatus, su anksčiau atliktais tyrimais. Taip pat, pastebima, kad rinkos atžvilgiu paskirstytas portfelis, kai didžioji dalis investicijų skiriama geriau pasirodančioms akcijoms, labiau pasiteisino

trumpalaikėje perspektyvoje ir aktyviai perbalansuojant investicinius portfelius. Orientuojantis į ilgalaikį investavimą, rekomenduojamas vienodai paskirstytas investicijų būda

Pastebėtas ryšis tarp akcijų skaičiaus priklausomybės nuo investavimo horizonto, kai trumpalaikis investavimas reikalauja mažesnio akcijų skaičiaus. Kadangi dideli rinkos svyravimai nėra labai dažnas reiškinys, investuojant sąlyginai trumpam laikotarpiui, galimai bus išvengta kai kurių rinkos kritimų. Tarp autorių išsiskiria nuomonė, kokio dydžio portfelis geriausiai išnaudoja rinkos pakylimus. Alexeev ir kt. (2019) mano, kad mažesni portfeliai yra veiksmingesni rinkos pakilimo metu, tačiau labiau pažeidžiami kai rinka krenta. Šiai nuomonei Domian ir kt. (2006) nepritaria, savo keliuose tyrimuose parodydami, kad didesnis portfelis ne tik geriau apsaugo nuo galimų kritimų, bet ir ilgalaikėje perspektyvoje duoda didesnę grąžą. Taip pat, norint nustatyti diversifikavimo efektyvumą, tiriamuoju laikotarpiu reikia, kad rinka būtų išbandyta tiek kritimų, tiek pakilimų. Todėl tikslingiausia diversifikacijos efektyvumą matuoti orientuojantis į ilgalaikį investavimą. Nemaža dalis autorių, portfelių diversifikavimą tyrė 10–20 metų laikotarpiu.

Kitas svarbus veiksnys yra rinka, kurioje bus atliekamas tyrimas. Analizuojamuose šaltiniuose susidurta su JAV, Vakarų Europos ir besivystančių valstybių rinkomis. Visgi, nors besivystančios rinkos siūlo papildomą galimybę gauti naudos diversifikuojant, remiantis Zaimovic ir kt. (2021), dėka globalizacijos, besivystančių rinkų priklausomybė nuo išsivysčiusių rinkų yra gerokai išaugusi. Negana to Pan ir Mishra (2021) teigia, kad tokios rinkos yra gerokai labiau rizikingesnės. Tad jei pasak visų autorių diversifikavimo pagrindinis tikslas yra sumažinti nesisteminę riziką ir duoti didžiausią grąžą, investicijų į besivystančias rinkas atnešama nauda yra kvestionuojama. Dėl to, tyrimo metu bus orientuojamasi į išsivysčiusias rinkas. Visgi, remiantis analizuotais straipsniais, pastarosios išsiskiria į JAV ir Vakarų Europą. Taljaard ir Mere (2021) pastebi, kad pasaulio ekonomika yra labai priklausoma nuo JAV rinkos. JAV sudaro virš 60% viso MSCI viso pasaulio valstybių indekso. Nors pasak Legman (2021), Vakarų Europa siūlo saugų ir platų pasirinkimą norint diversifikuoti investicijas, vertinant STOXX Europe 600 ir S&P 500 indeksų grąžą 2010–2020 m., STOXX Europe 600 pakilo 59,2%, kai tuo tarpu S&P 500 išaugo 233,9%. Dėl tokios didelės grąžos atskirties, iškyla klausimas, ar papildomas saugumas atperka tokį didelį investicijos grąžos sumažėjimą.

Taigi, investicijų portfelio diversifikavimo galimybių ir jų efektyvumo analizėje buvo išskirta investicinių portfelio dydžio, investicijų paskirstymo, pasirinkto regiono, rizikos vertinimo ir investavimo horizonto svarba. Analizėje pastebima, kad investicinių portfelių dydį veikė mažėjantys komisiniai mokesčiai. Jiems sumažėjus, tendencingai augo vertybinių popierių skaičius investiciniuose portfeliuose, tačiau tarp mokslininkų, optimalus akcijų skaičius svyruoja nuo kelių dešimčių iki kelių šimtų akcijų, todėl siekiant nustatyti rekomendacinį akcijų skaičių, tyrimo metu būtina sudaryti tiek mažo, tiek didelio kiekio investicinių portfelių. Pastebima, kad vertybinių popierių skaičius investiciniame portfelyje yra stipriai veikiamas nuo to, koku būdu pasirinkta vertinti riziką. Rizikos valdymo dalyje, kaip vienas iš efektyviausių nuostolių įvertinimo būdų išskiriamas CVaR. Pastarojo privalumas yra tai, jog šis metodas įvertina blogiausių scenarijų poveikį, investiciniams portfeliams. Analizėje taip pat išskiriami vienodai paskirstytų ir rinkos atžvilgiu paskirstytų investicijų privalumai ir trūkumai. Pastebima, kad ilgalaikėje perspektyvoje, vienodai paskirstytos investicijos linkusios duoti didesnę grąžą, tačiau investicinė vertė linkusi kur kas labiau kisti, nei rinkos atžvilgiu paskirstytos investicijos. Analizuojant regiono pasirinkimo svarbą, pastebima, kad diversifikavimas per tarptautines rinkas nebėra efektyvus dėl valstybių augančios

integracijos. Besivystančios rinkos vis dar yra rizikingesnės, tačiau jų rinkų reakcija į tarptautinius veiksnius, tampa labai panaši kaip išsivysčiusių rinkų, todėl papildoma rizika įtraukiant šių regionų vertybinius popierius į investicinį portfelį, nebeduoda norimos diversifikavimo naudos. Taip pat, analizėje pastebimas Europos rinkos jautrumas vidiniams ir išoriniams veiksniams, dėl kurių investicijų diversifikavimas šiame regione gali nesumažinti rizikos. Atitinkamai išskiriamas JAV vaidmuo globalioje finansų rinkoje, kurios užima didžiausią šios rinkos dalį, todėl tyrimui pasirinkti JAV vertybiniai popieriai.

3. Ilgalaikių investicinių portfelių, sudaromų iš JAV rinkos akcijų, diversifikavimo galimybių efektyvumo tyrimo metodologija

Tyrimo problema. Investicinių portfelių formavimas iš akcijų siekiant diversifikuoti investicijas yra visiems suprantamos naudos, tačiau kompromiso nerandantis veiksnys. Pastebima, kad dėl gerokai sumažėjusių kaštų perkant ir parduodant akcijas, didesni portfeliai tampa vis labiau patrauklesni. Taip pat, dėl vis spartėjančios globalizacijos, kai kurie diversifikavimo metodai tampa vis mažiau efektyvūs, kas tik dar labiau skatina didinti akcijų kieki. Visgi, didelio kiekio investiciniai portfeliai tampa iššūkiu individualiems investuotojams, norint juos reguliariai perbalansuoti ir sekti. Kyla klausimas, kokio dydžio investicinis portfelis gali būti laikomas gerai diversifikuotu JAV finansų rinkoje ir jei tas gerai diversifikuoto portfelio skaičius yra didelis, ar individualiam investuotojui nėra efektyviau įsigyti JAV indeksus sekančius ETF. **Empiriniame tyrime naudojami metodai.** Mokslinės literatūros analizė, portfelio formavimo, rizikos ir grąžos vertinimas, kiekybinė analizė

Tyrimo objektas. Diversifikuotų investicinių portfelių atsparumas nesisteminei rizikai atsižvelgiant į grąžos ir rizikos kriterijus.

Atsižvelgiant į apibrėžtą tyrimo problemą ir tikslus, šioje dalyje bus detalizuota tyrimo metodologija. Tyrimo eiga remiasi pirmoje ir antroje dalyje analizuotos literatūros tyrimais ir metodais. Tyrimui naudotas instrumentarijus: *Bloomberg* laboratorija ir MS Excel programa. Tyrime naudoti šie metodai: portfelio formavimo, rizikos ir grąžos vertinimas, kiekybinė analizė, grąžos ir rizikos vertinimo metodai. Tyrimo eiga pateikiama žemiau (žr. 4. pav.).

Moksliniam tyrimui atlikti naudojamos JAV S&P 500 indekso akcijos. Viena iš pagrindinių to priežasčių yra tai, jog į šį indeksą įtrauktoms įmonėms yra keliami aukšti standartai, o pats indeksas atspindi 70–80% visos JAV akcijų rinkos. Vertinamasis investicinių portfelių laikotarpis bus 20 metų, nuo 2003 m. sausio iki 2022 m. gruodžio mėnesio. Toks investavimo laikotarpis taikomas abiejuose Domian ir kt. tyrimuose. Taip pat, Benjelloun (2010) pastebi, kad trumpalaikis laikotarpis neparodo portfelio diversifikavimo atsparumo, kadangi per pasirinktą laikotarpį rinka gali nepatirti didesnių sukrėtimų. Todėl taikant trumpą laikotarpį, patraukliau gali atrodyti investiciniai portfeliai sudaryti iš mažiau akcijų. Visgi, į tyrimą įtrauktų akcijų pagrindinė sąlyga yra, kad per visą vertinamąjį laikotarpį, įmonių akcijos nebuvo delistinguotos, įmonės nebankrutavo arba nebuvo įsigytos konkurentų. Indekso akcijų duomenys bus pateikiami eurais.

Tang (2004) pastebi, kad investicinių portfelių formavimas, siekiant nustatyti optimalų vertybinių popierių kiekį nesikeičia jau kelis dešimtmečius. Akcijos į portfelius yra įtraukiamos atsitiktine tvarka. Atlikus mokslinių tyrimų analizę, iš ties matoma, kad ši tendencija taikoma nuo tyrimų atliktų aštuntame dešimtmetyje iki šių dienų, tiek formuojant investicinius portfelius iš vakarų valstybių akcijų, tiek besivystančių rinkų (Raju, Agarwalla, 2021). Todėl atliekant mokslinį tyrimą, bus pasirinktas investicinių portfelių formavimas atsitiktine tvarka. Visgi, siekiant identifikuoti galimą diversifikavimą per skirtingus sektorius naudą, portfeliai bus formuojami dvejais būdais, dalis investicinių portfelių formuojami tik atsitiktine tvarka,

likusi dalis atsižvelgiant, kad portfeliai būtų papildomai diversifikuoti per sektorius, kaip buvo daryta Domian ir kt. (2006) tyrime.



6 pav. Tyrimo eigos schema

Remiantis abejais Domian ir kt tyrimais, investiciniai portfeliai formuojami iš 10, 20, 30...100 akcijų. Verta paminėti, kad toks formavimo principas yra plačiai naudojamas daugumoje analizuotų mokslinių tyrimų. Kiekvieno dydžio portfelis bus sudaromas po 20 kartų iš skirtingų akcijų atsitiktine tvarka. Po to, pagal įmonių vykdomą veiklą, akcijos bus suskirstomos į sektorius. Identiškai bus formuojami investiciniai portfeliai iš 10, 20, 30...100 akcijų atsitiktine tvarka, tačiau šį kartą proporcingai išlaikant sektorių paskirstymą. Kiekvieno dydžio portfelyje privalės būti apytiksliai vienodai akcijų iš skirtingų sektorių. Iš viso, moksliniame

tyrime bus suformuota 400 portfelių, 200 atsitiktine tvarka bei 200 pagal sektorius. Vėliau gauti duomenys bus pateikti, vertinant atvejus individualiai arba išvedant vidurkį.

Beveik visi analizuoti moksliniai darbai investicinius portfelius formavo, akcijas į juos įtraukiant lygiomis dalimis. Toks metodas taikomas tiek, pasisakančių už mažo dydžio portfelius kaip Stotz ir Lu (2014) ar Bradfield ir Munro (2017), tiek už didelius investicinius portfelius, Alexeev ir kt. (2019) ar Raju ir Agarwalla (2021). Todėl moksliniame tyrime visi investiciniai portfeliai bus formuojami lygiomis dalimis. Visgi, kasmetinis perbalansavimas darbe nebus vykdomas, dėl nesamos galimybės gauti duomenų apie komisinius mokesčius. Atsižvelgiant į Domian ir kt. (2006) tyrimą, pastebėta, jog ignoruojant komisinius mokesčius, patiriamus dėl investicinių portfelių perbalansavimo, ilguoju laikotarpiu gaunama didesnė investicinė grąža nei taikant metodą pirkti ir laikyti. Visgi, autoriai pabrėžia, kad atėmus visus mokesčius, investicinė grąža būtų panaši, kaip ir nevykdant reguliarių perbalansavimų.

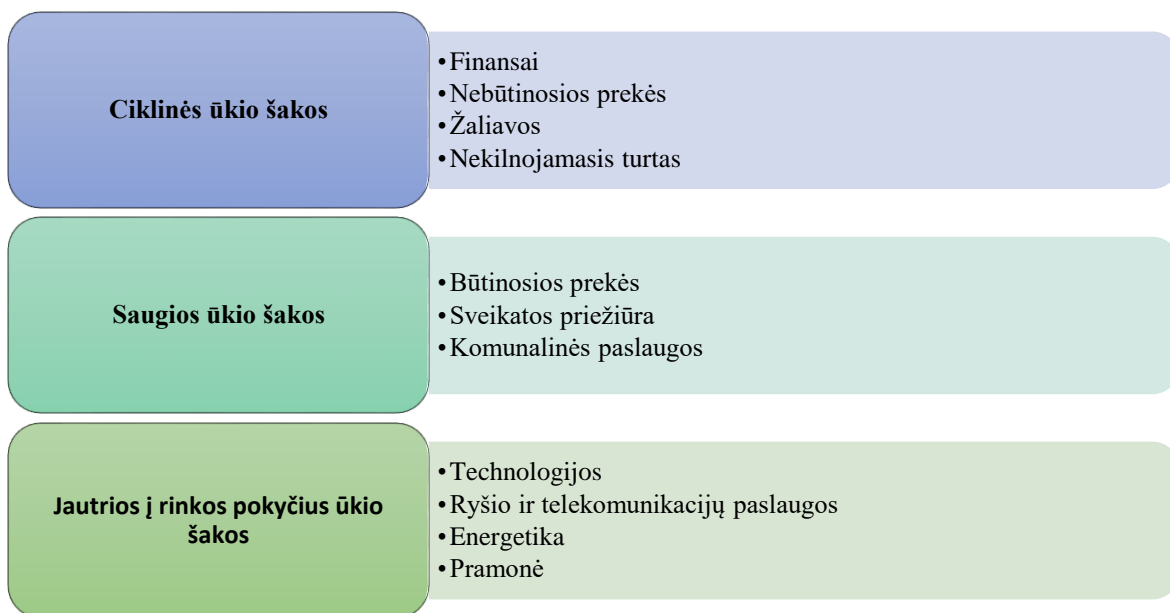
Investicinių portfelių diversifikavimo efektyvumui nustatyti bus naudojami du pagrindiniai matai. Pirmas jų tai skirtingų dydžių portfelių potenciali grąža, kuri bus analizuojama tiek vertinant kiekvieno dydžio portfelį atskirai, tiek išvedant bendrą tikėtinos grąžos vidurkį. Antras vertinimo matas yra CVaR, kuriam suskaičiuoti bus reikalinga metinė portfelių grąža, standartinis nuokrypis ir vertės pokyčio rizika. Suskaičiavus kiekvieno portfelio CVaR, bus išvedamas galimos rizikos vidurkis, analizuojant populiariausius dydžius, 1%, 2,5%, 5%, 10% ir 20% CVaR. Dauguma analizuotų tyrimų apsiribojo nustatant portfelių galimą VaR dydį, visgi, pastarasis vertinimo kriterijus dažnai susilaukia kritikos, dėl savo ribotumo. Domian ir kt. abiejuose tyrimuose pabrėžia, kad CVaR yra efektyvesnis būdas įvertinti portfelių riziką, todėl tyrime remiamasi šių mokslininkų taikomu metodu.

Galiausiai atskiro dėmesio tyrime sulauks ir S&P 500 indeksą sekantis SPY ETF. Pastaroji investavimo priemonė minima kaip gera alternatyva dideliems portfeliams tiek senesniuose Domian ir kt. bei Satman (2004) tyrimuose, tiek naujesniuose Yavas ir Rezayat (2015) Bhattacharya ir kt. (2016), Meier ir Maier (2022) tyrimuose. Todėl baigiamajame darbe, bus vertinamas indeksą sekančio ETF grąžos ir rizikos santykis, kaip kriterijus įvertinti, ar gali atskiri investiciniai portfeliai būti efektyvesni nei ši investicinė priemonė.

4. Ilgalaikių investicinių portfelių, sudaromų iš JAV rinkos akcijų, diversifikavimo galimybių efektyvumo empirinis tyrimas

4.1. Tyrimo duomenų iš S&P 500 indekso apdorojimas

MSCI sukūrė globalių sektorių klasifikavimo standartą (angl. – *Global Industry Classification Standard*), kuris akcijas suskirsto į tris pagrindines šakas: ciklines ūkio šakas, saugias ūkio šakas ir jautrias į rinkos pokyčius ūkio šakas. Kiekviena iš šių šakų skirtingai reaguoja į rinkos ekonominius ciklus, todėl priklausomai nuo to, kurią investicinio portfelio dalį užima konkrečios ūkio šakos akcijos, atitinkamai investicija gali būti mažiau ar labiau rizikinga bei duoti didesnę arba konservatyvesnę pelną. Visgi, kiekviena iš šių trijų kategorijų turi savo pogrupį akcijų, kurios apima platų paslaugų ir prekių spektrą. Iš viso MSCI išskiria vienuolika skirtingų sektorių.



7 pav. Akcijų suskirstymas į pagrindines šakas (sudaryta, remiantis MSCI globalaus sektorių klasifikavimo standartu)

Ciklinės ūkio šakos pasižymi dideliu jautrumu ekonomikos ciklams. Todėl šios kategorijos sektoriai, gali rodyti aukštesnius nei rinkos vidurkis rezultatus stabilios ekonomikos laikotarpiams, kai yra mažas nedarbingumo lygis, o vartotojai ir įmonės linkusios išlaidauti. Tačiau, vykstant ekonominei recesijai ir pablogėjus vartotojų ir verslų finansinei situacijai, ciklinės ūkio šakos yra linkusios reaguoti stipriau nei likusi rinka. Ciklinės ūkio šakos susideda iš keturių sektorių: finansų, nebūtinių prekių, žaliavų ir nekilnojamojo turto. Iš viso, šių sektorių akcijos 2003 m. sudarė 29% S&P 500 indekso sudėties.

Finansų sektorių sudaro įmonės teikiančios būsto, vartojimo, investicines ar draudimo paslaugas. Šis sektorius, esant palankioms sąlygoms, pasižymi galimybe stipriai augti, tačiau jautriai reaguoja į palūkanų normos pakylimus. 2003 m. S&P 500 indekse šio sektoriaus akcijos sudarė didžiąsą dalį ir siekė 20% viso indekso.

Nebūtinių prekių sektorių sudaro įmonės užsiimančios automobilių ir jų dalių, ilgalaikio vartojimo, aprangos bei laisvalaikio prekės. Taip pat į šį sektorių patenka maitinimo,

apgyvendinimo ir mažmeninės prekybos įstaigos. Šis sektorius pasižymi stipriu augimu, esant palankioms ekonominėms sąlygoms, kai visuomenė yra linkusi netaupyti ir vartoti, tokiu laikotarpiu šis sektorius linkęs augti greičiau nei vidutiniškai auga rinka, tačiau esant nepalankioms ekonominėms sąlygoms, šis sektorius taipogi reaguoja jautriau nei kiti. Indekse, palyginus su kitais sektoriais, nebūtinųjų prekių akcijos sudarė nedidelę dalį ir siekė 6% viso indekso.

Žaliavų sektorių sudaro įmonės gaminančios chemines, stiklo, popieriaus, metalo, plieno ar kitokias gamybai reikalingas medžiagas. Šiam sektoriui taip pat priskiriamos įmonės, užsiimančios žaliavų perdirbimu. Nors sektorius laikomas brandžiu ir duodančiu stabilią grąžą, o kai kurios investicijos į žaliavas laikomos vienomis iš patikimiausių (auksas, sidabras), sektorius yra jautrus į vyraujančią konkurenciją ir žaliavų paklausą. 2003 m. šis sektorius buvo vienas iš mažiausių ir tesudarė 2% viso indekso.

Nekilnojamojo turto sektorių sudaro dviejų rūšių įmonės. Pirmoji jų, tai įmonės užsiimančios naujų nekilnojamojo turto projektų vystymu ir jų nuoma. Antroji rūšis yra REIT fondai, užsiimančios investicijomis tik į nekilnojamąjį turtą, kuris gali būti komercinės, gyvenamosios, gamybinės, poilsio ar žemės ūkio paskirties. REIT fondai, savo investuotojams moka reguliarius dividendus. Kaip ir visi ciklinės ūkio šakos sektoriai, šis nėra išimtis ir esant palankioms ekonominėms sąlygoms, gali stipriai augti. Tačiau, sektorius jautriai reaguoja į išaugusias palūkanų normas, žaliavų kainas ar jų stygių. Indekse, nekilnojamojo turto įmonė sudarė mažiausią dalį ir siekė tik 1%.

Saugios ūkio šakos pasižymi kur kas mažesniu jautrumu ekonominiams ciklams, neretai išliekant stabiliam, nepriklausomai nuo to, kaip elgiasi rinka. Kadangi šią šaką sudaro prekės ir paslaugos, kurios yra būtinos nepriklausomai nuo to, kokia yra finansinė vartotojų ir verslų situacija, paprastai iš šios ūkio šakos įmonių formuojami, gynybinės paskirties investiciniai portfeliai. Saugios ūkio šakos susideda iš trijų sektorių: būtinųjų prekių, sveikatos priežiūros ir komunalinių paslaugų. Iš viso, 2003 m. jie sudarė 30% S&P 500 indekso sudėties.

Būtiniosios prekės sudarytos iš įmonių, kurios siūlo maisto, gėrimų, tabako, namų apyvokos ir asmens priežiūros prekes. Į šį sektorių taip pat įtraukos edukacinės ir įgūdžių formavimu užsiimančios įmonės. Šio sektoriaus prekių vartotojui reikės nepriklausomai nuo to, kokia tuo metu yra finansinė situacija, todėl būtinųjų prekių sritis laikoma sąlyginai saugia investicija. 2003 m. jos sudarė 12% indekso.

Sveikatos priežiūrą sudaro dvi pagrindinės veiklos. Pirmoji jų yra įmonės kuriančios vaistus ir reikmenis, reikalingus klinikiniam tyrimams. Kita rūšis orientuota į įrangą, chirurgines ir medicinos diagnostikos priemones. Nors šio sektoriaus paklausa yra stabili, išradus naujus preparatus ar įrangą, yra potencialo dideliame akcijų kainos augimui. Sveikatos priežiūros akcijos sudarė beveik didžiausią dalį indekse ir siekė 15%.

Komunalinių paslaugų sektorių sudaro įmonės, teikiančios elektros energijos, dujų, vandens paslaugas. Taip pat į šį sektorių patenka atsinaujinančių energijos šaltinių paslaugas teikiančios įmonės. Neretai šis sektorius yra laikomas gana pasyviu ir nepasižymi dideliais svyravimais, tačiau kiek rizikingesnės yra atsinaujinančių energijos šaltinių įmonės, kurios yra

rizikingesnės, tačiau pasižymi galimybe duoti didesnę grąžą. Komunalinių paslaugų akcijos tesudarė 3% indekso ir buvo vienas iš mažiausių sektorių.

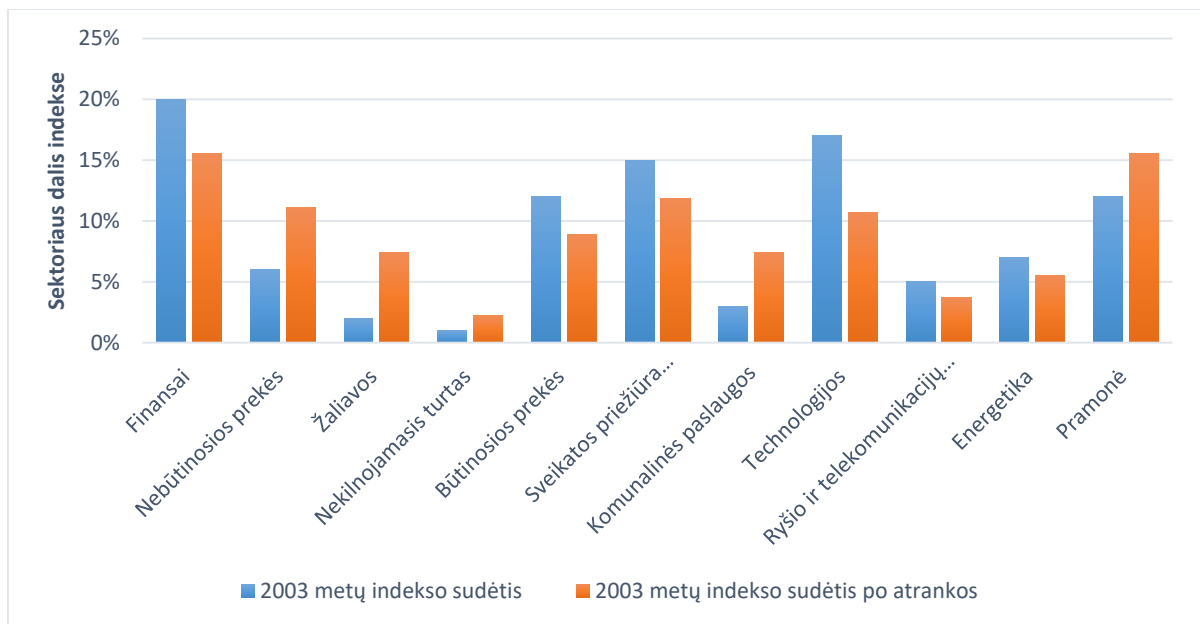
Jautrios rinkos pokyčiams ūkio šakos pasižymi labai panašiu į rinkos elgesiu. Rinkai kylant arba krentant, šios kategorijos akcijos yra linkusios elgtis panašiai, tačiau su išimtimis. Esant blogai ekonominei situacijai, šios kategorijos akcijos nėra atsparios rinkos kritimui, tačiau, priešingai nei ciklinės ūkio šakos akcijos, yra mažiau jautrios ekonomikos ciklams, todėl yra mažiau veikiamos blogos ekonomikos. Jautrią rinkos pokyčiams ūkio šaką sudaro keturi sektoriai: technologijų, ryšio ir telekomunikacijų, energetikos ir pramonės. Iš viso, 2003 m. jie sudarė 41% S&P 500 indekso sudėties.

Technologijų sektorius susideda iš įmonių, kuriančių įvairią programinę įrangą arba siūlančių paslaugas, diegiant technologines inovacijas. Kitos įmonės orientuojasi į įrangos ir komponentų gamybą, taip pat duomenų saugyklos teikimo paslaugas. Sektorius pasižymi stipriu augimu ir vis augančia šio sektoriaus svarba. 2003 m. technologijų sektoriaus akcijos indekse buvo antroje vietoje ir sudarė 17% indekso.

Ryšio ir telekomunikacijų paslaugų sektorių sudaro bevielį ir laidinį mobilųjį ryšį teikiančios įmonės. Taip pat, medijos bei pramoginės laidos: televizija, radijas bei internetinė žiniasklaida. Dėl augančios virtualių paslaugų svarbos, šis sektorius turi labai didelį potencialą augti, tačiau pastebima, kad senoms įmonėms sunku persiorientuoti į pasikeitusias šios srities sąlygas bei vartotojų poreikius. Ryšio ir telekomunikacijų paslaugų sektorius akcijos indekse sudarė 5%.

Energetikos sektorius apima įmonės, kurios verčiasi naftos ir gamtinių dujų produktų išgavimu ir tiekimu. Taip pat, į šį sektorių patenka įmonės, vykdančios kito iškastinio kuro, kaip anglis išgavimu ar priemonių, reikalingų kuro išgavimui ir apdirbimui gamyba bei paslaugomis. Į šį sektorių nepatenka įmonės vykdančios veiklą, orientuotą į atsinaujinančią energetiką (priskiriama komunalinių paslaugų sektoriui). S&P 500 indekse 2003 m. šio sektoriaus akcijos sudarė 7% indekso.

Pramonės sektorius apima platų paslaugų spektrą, nuo transportavimo, į kurį patenka oro linijos, geležinkeliai bei logistikos įmonės iki gynybos, gamybos ar inžinerinės veiklos. Taip pat, šiam sektoriui priskiriamos įmonės, gaminančios pramonei reikalingą įrangą. Pramonės sektoriaus akcijos sudarė 12% indekso



8 pav. 2003 metų S&P 500 indekso sudėtis pagal sektorius (sudaryta autoriaus)

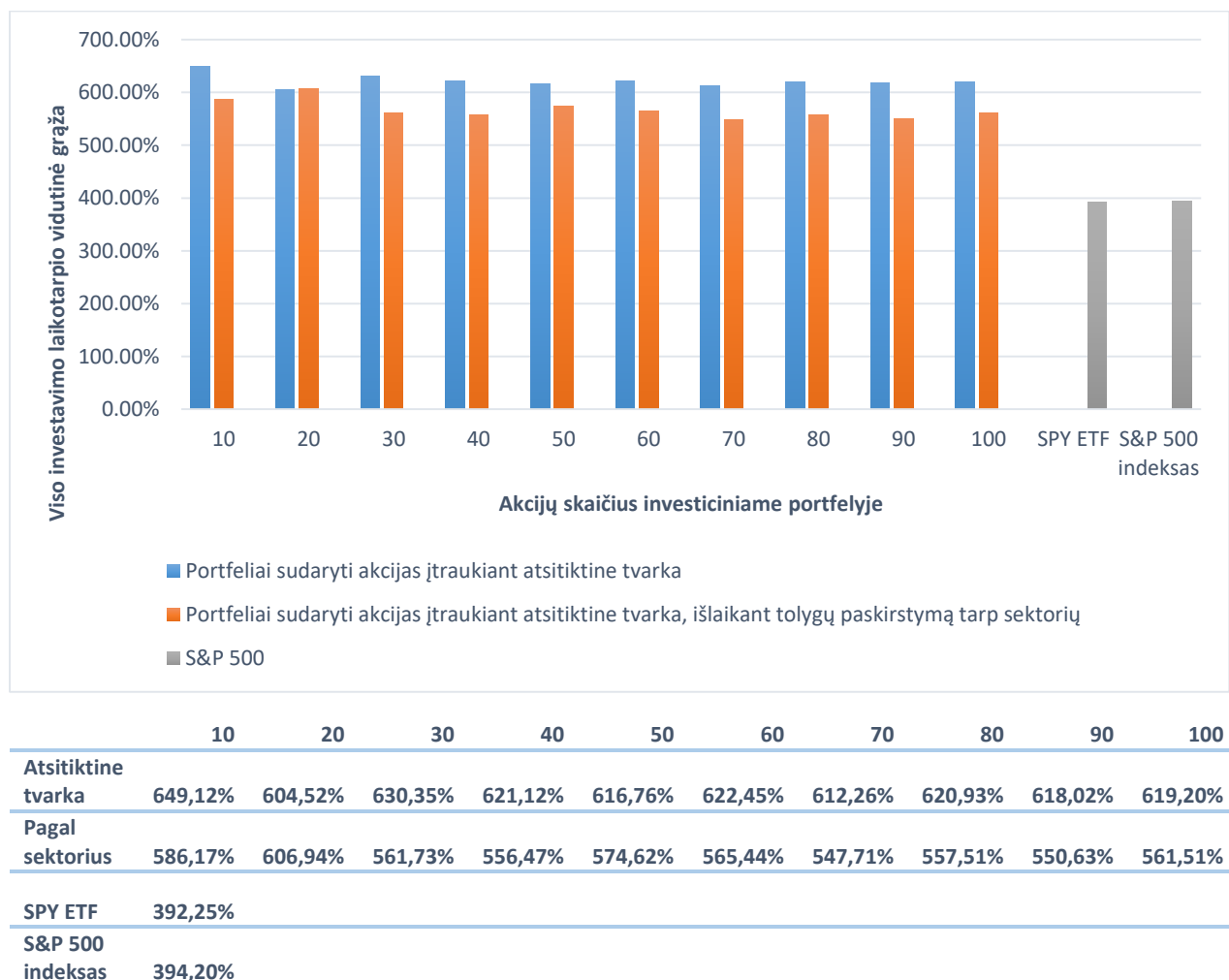
Siekiant atrinkti tyrimui tinkamas akcijas buvo iškeltas kriterijus, jog per visą vertinamąjį laikotarpį 2003 – 2022 m. įmonės akcijos buvo viešai prekiaujamos, įmonė nebankrutavo ir nebuvo įsigyta. 2003 m. S&P 500 indekse buvo 500 įmonių. Didžiausią dalį sudarė finansų, technologijų, pramonės ir būtinųjų prekių sektoriai. Naudojant *Bloomberg* laboratoriją buvo atlikta duomenų analizė, kurios metu nustatyta, kad iš 2003 m. S&P 500 indekse buvusių įmonių, 204 buvo nupirktos ir prijungtos prie kitų įmonių, o 26 bankrutavo arba laikinai (arba visam laikui) buvo delistinguotos iš akcijų biržos. Iš viso, tyrimui tinkamos 270 įmonių akcijos, kurių santykį palyginus su 2003 m. S&P 500 indeksu, keičia akcijų sektorių proporcijas. Penktadaliu sumažėjo finansų sektoriaus akcijų dalis, kuris iš didžiausio tapo vienodo dydžio, kaip ir pramonės. Į abu šiuos sektorius pateko po 42 įmones. Beveik dvigubai išaugo nebūtinųjų prekių sektoriaus akcijų kiekis, į kurį pateko 30 įmonių. Kiek daugiau nei tris kartus išaugo žaliavų sektoriaus akcijų dalis, kuri sudarė 20 įmonių. Neženkliai pasikeitė nekilnojamojo turto sektoriaus akcijų dalis, nors procentaliai padvigubėjus, tačiau vis tiek tesudarant 2% arba 6 įmonės. Dvigubai išaugo komunalinių paslaugų sektoriaus akcijų dalis, į kurį pateko 20 įmonių. Kiek kitokie pokyčiai matomi būtinųjų prekių sektoriaus akcijų dalyje, kuri sumažėjo ketvirtadaliu ir sektoriuje liko 24 įmonės. Panašiai susitraukė ir sveikatos priežiūros sektoriaus akcijų dalis, į kurią pateko 32 įmonės. Stipriausią kritimą patyrė technologijų sektoriaus akcijos, sumažėjusios 6% arba po atrankos turėjusios 29 įmones. Neženkliai sumažėjo ir likusios dvi, ryšio ir telekomunikacijų bei energetikos sektorių akcijų dalys. Pirmoji jų turi 10 tinkamų įmonių, antroji 15.

Vertinant pokyčius per skirtingas ūkio šakas, ciklinė padidėjo iki 36%, saugios ūkio šakos nukrito iki 28%, o jautrios į rinkos pokyčius ūkio šakos sumažėjo iki 36%. Vertinant galima tokio pokyčio įtaką investiciniams portfeliams, galima daryti prielaidą, jog išaugus ciklinės ūkio šakos sektoriui ir sumažėjus mažiau jautriai ekonominiams ciklams ūkio šakos daliai, investiciniai portfeliai patirs didesnę ir dažnesnę kainų šuolį. Atsižvelgiant į tai, jog per visą vertinamąjį laikotarpį įvyko du, stipriai globalią rinką paveikė įvykiai: 2008 m. finansų krizė

ir 2019 m. prasidėjusi COVID pandemija, po kurių, kai kurios įmonės prarado didžiąją dalį savo vertės. Atsižvelgus į tai, padidėjo į rinką jautriai reaguojančių įmonių skaičius, tikėtina, kad išaugs ir investicinių portfelių grąžos kintamumas.

4.2. Ilgalaikių investicinių portfelių sudarymas ir grąžos vertinimas

Iš 270 įmonių akcijų iš viso buvo suformuota 400 investicinių portfelių atsitiktine tvarka. 200 formuojami neatsižvelgiant į sektorius, kiti 200 atsitiktine tvarka, tačiau išlaikant tolygų akcijų paskirstymą tarp sektorių. Portfeliai buvo formuojami iš 10, 20, 30...100 akcijų, o kiekvieno dydžio investicinis portfelis formuojamas po 20 kartų. Investavimo horizontas yra 20 metų, tyrimo rezultatams įvertinti taikant mėnesinius akcijų duomenis. Dividendai tyrimo metu nėra įtraukti į investicinę grąžą. Pirminė investicinių portfelių analizė buvo atlikta lyginant gautas grąžas, siekiant nustatyti nuo kokio dydžio portfelio, investicinė grąža pradeda kartotis ir ties kuria riba investicinė grąža yra didžiausia.

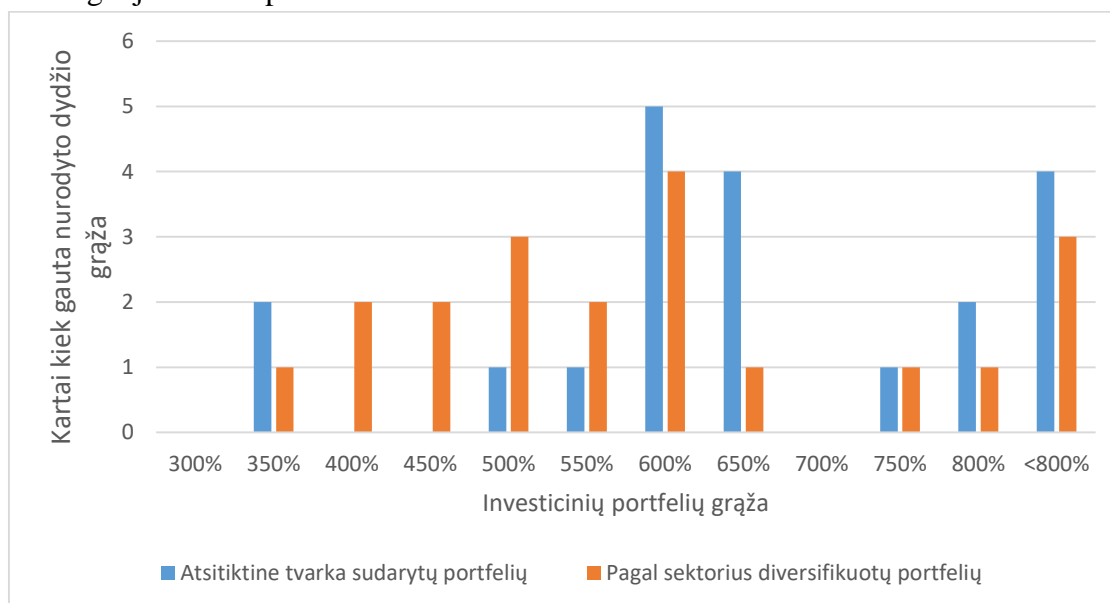


9 pav. Vidutinė investicinių portfelių grąža (sudaryta autoriaus)

Sudarytų investicinių portfelių grąžos vidurkiai padeda susidaryti bendrą vaizdą, ko galima tikėtis iš tam tikro dydžio investicinių portfelių. Galima pastebėti, kad beveik visais atvejais, atsitiktine tvarka sudaryti investiciniai portfeliai vidutiniškai davė didesnę grąžą, nei portfeliai

diversifikuoti per sektorius. Taip pat, gauta grąža, nors ir svyruoja, tačiau vidutiniškai beveik visais atvejais yra ganėtinai panaši, bet lyginant su S&P 500 ETF, buvo didesnė nei indeksą sekanti investicinė priemonė. Visgi, vertinant investicinių portfelių grąžą, remiantis vien tik jų vidurkiu, gan stipriai iškreipiama tikroji situacija ir neatspindi ko investuotojas gali tikėtis, renkantis vieno ar kito dydžio investicinį portfelį. Puikus to pavyzdys yra tai, kad mažiausio dydžio investiciniai portfeliai vidutiniškai duoda didesnę grąžą, nei visi kiti portfeliai. Tačiau, nors galimybė gauti didesnę grąžą mažesniuose portfeliuose yra nulemta tuo, kad viena ar kelios labai gerus rezultatus parodančios akcijos pakelia bendrą vidurkį kur kas labiau, nei tos pačios akcijos didesnio kiekio portfeliuose. Visgi, priešingu atveju, kai portfelyje pasitaiko vidutiniškos arba blogus rezultatus rodančios akcijos, mažų investicinių portfelių grąža yra kur kas mažesnė, nei matoma apskaičiavus vidutinę grąžą bei priešingai, didesniuose portfeliuose tokių akcijų poveikis jaučiamas kur kas mažiau. Dėl šios priežasties, norint įvertinti skirtingų dydžių portfelių investicinės grąžos galimybes, kiekvieną atvejį reikia panagrinėti individualiai ir nustatyti, kada ir kokio dydžio portfeliai sumažina riziką gauti mažesnę ir užtikrina tikimybę gauti didesnę grąžą.

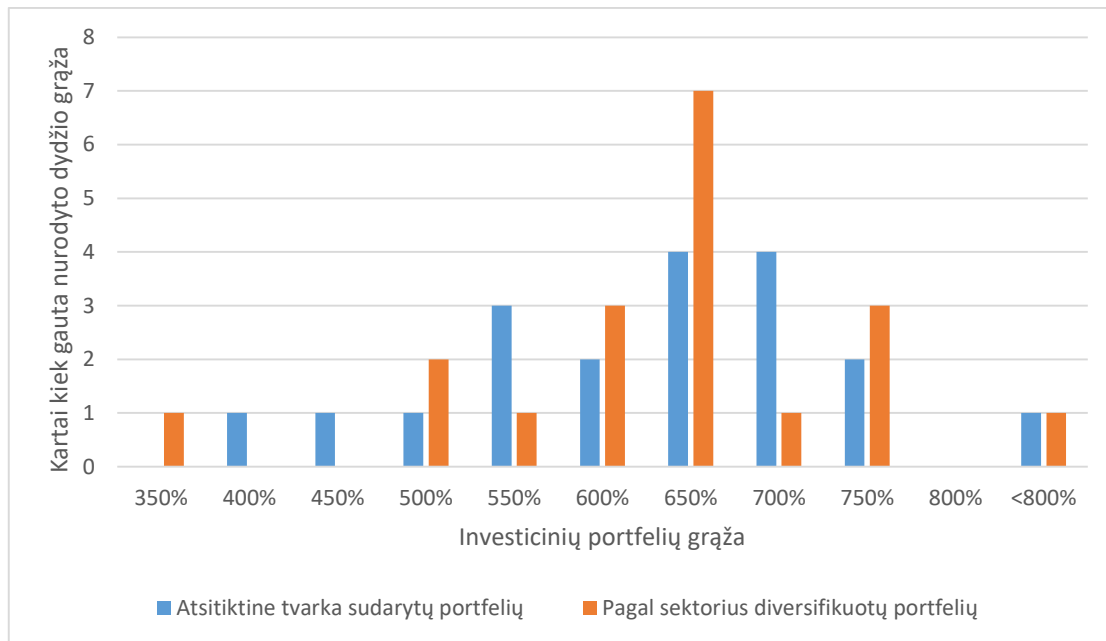
Investicinių portfelių iš 10 akcijų grąža. Investicijos iš šio skaičiaus akcijų tiek atsitiktine, tiek diversifikuojant per skirtingus sektorius rodo gana permainingus rezultatus. Nors atsitiktine tvarka sudaryti portfeliai pasižymi dažnesne, viršijančia 550% investicine grąža, tačiau išskirti vieno ar kito būdo diversifikacijos pranašumo, naudojant šį skaičių akcijų yra labai sudėtinga. Investiciniai portfeliai sudaryti iš 10 įmonių akcijų pasižymi didžiausia tikimybe gauti didesnę investicinę grąžą, tačiau gautos grąžos spektras yra labai platus ir svyruoja nuo 300% iki daugiau nei 800%. Nors ir yra tam tikra pasikartojimų tendencija, visgi, tai kad gaunama grąža gali skirtis daugiau nei dvigubai, rodo, jog tokio dydžio portfelis negarantuoja stabilios grąžos gavimo ilguoju laikotarpiu.



10 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 10 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)

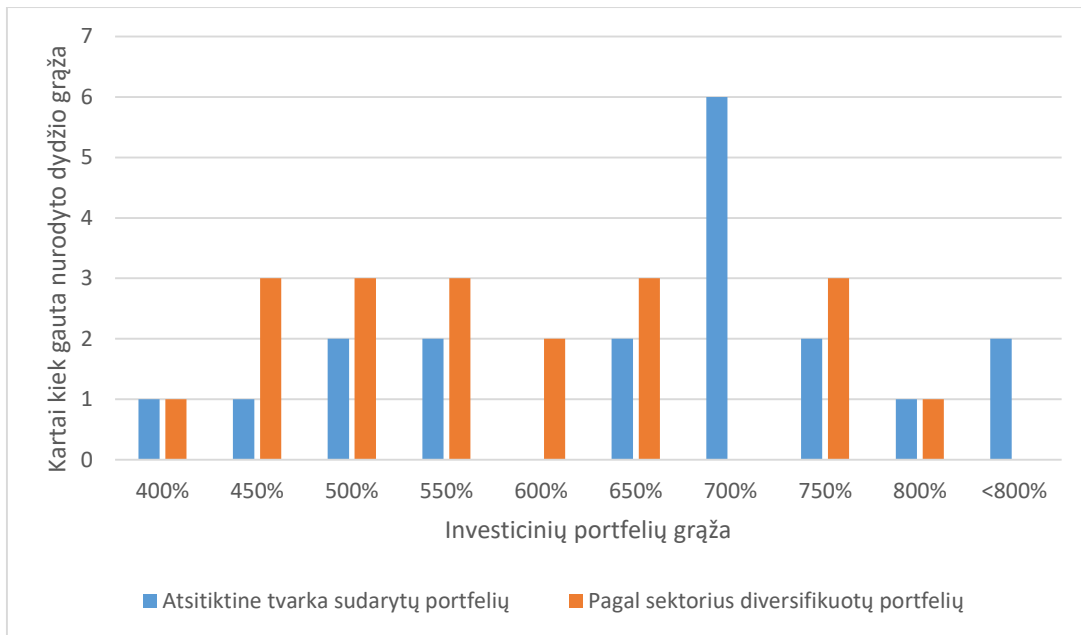
Investicinių portfelių iš 20 akcijų grąža. Padidinus akcijų skaičių, tikimybė patirti mažesnę nei 500% grąžą stipriai sumažėjo. Visgi, būtina pabrėžti, jog investicinė grąža viršijanti 750% taip pat tapo kur kas retesnė ir buvo pasiekta tik vieną kartą naudojant diversifikavimą per sektorius.

Nepaisant to, nors ir su pakankamai dideliu svyravimu tiek į vieną, tiek į kitą pusę, buvo pasiektas dažnesnis ir labiau koncentruotas grąžos gavimas. Jos svyravimą tarp 600% –700% galima dažniau pastebėti naudojant diversifikavimą per sektorius. Atsitiktine tvarka diversifikuotų portfelių grąža yra pasiskirsčiusi plačiau ir gauti rezultatai stipriai svyruoja. Visgi šis nedidelis skirtumas nėra labai reikšmingas, o žvelgiant į rezultatus, galima daryti prielaidą, jog investicinių portfelių, sudarytų iš nedidelio kiekio akcijų diversifikavimas per skirtingus sektorius, neduoda didelės naudos.



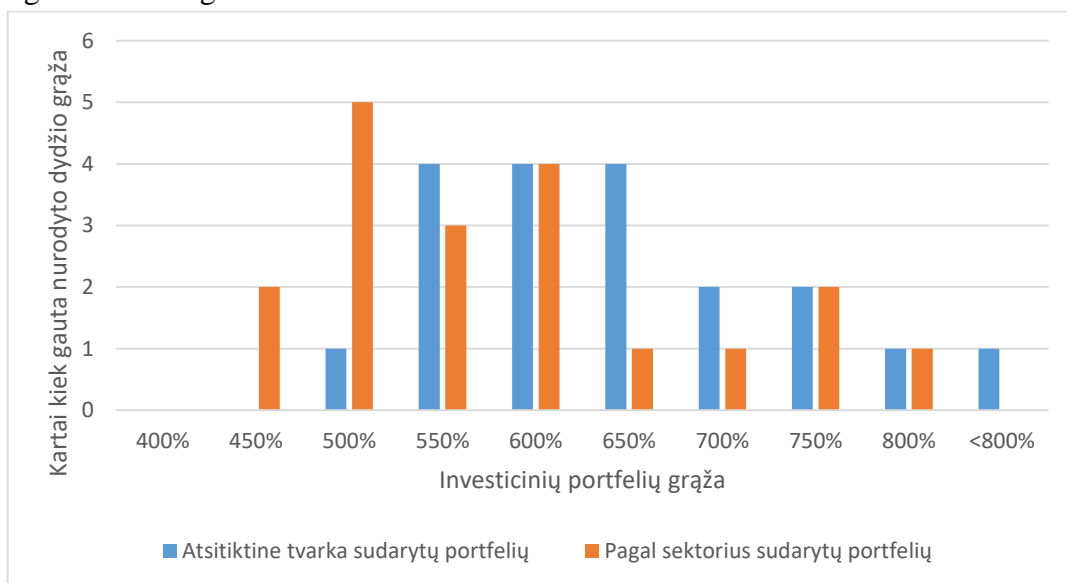
11 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 20 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)

Investicinių portfelių iš 30 akcijų grąža. Portfelio dydžiui pasiekus 30 akcijų, matomi du aspektai. Pirmas, nors akcijų skaičius ir padidėja, gautos grąžos spektras išsiplečia ir mažesnė grąža dažniau gaunama naudojant diversifikaciją per sektorius. Antras, kad lyginant investicines grąžas su portfeliais, sudarytais iš 20 akcijų, gautų grąžų koncentracija yra didesnė naudojant atsitiktinę diversifikaciją, kuri svyruoja tarp 600% – 700%. Sudarius investicinius portfelius iš 30 akcijų, vis dar nėra matoma portfelių, diversifikuotų per sektorius naudos, kadangi iki šiol dar neužtikrino nei didesnės grąžos, nei akivaizdaus skirtumo nuo galimo mažo uždarbio.



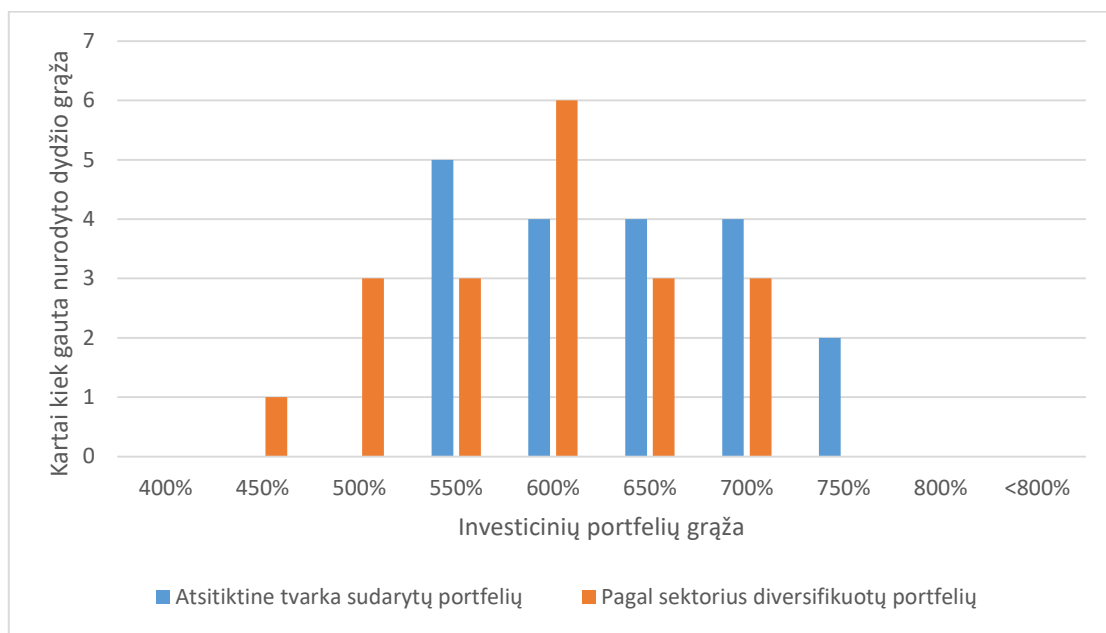
12 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 30 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)

Investicinių portfelių iš 40 akcijų grąža. Vertinant šio dydžio investicinius portfelius matoma, jog abejais būdais suformuotų portfelių gautų grąžų kreivė smailėja. Naudojant sektorių diversifikavimą, 18 portfelių grąža viršija 450%, kai tuo tarpu visų, atsitiktine tvarka suformuotų portfelių grąža taip pat peržengė šią ribą. Nors gaunamos grąžos spektras abejais metodais sudarius portfelius vis dar yra platus ir svyruoja tarp 450% – 650%, pirmą kartą matomas rezultatas, kai gauta grąža yra aiškiuose rėmuose. Vertinant tik per gautos grąžos prizmę, atsitiktine tvarka sudaryti investiciniai portfeliai rodo šiek tiek geresnius rezultatus, tačiau ir sektoriais diversifikuotų portfelių rezultatuose, galima išvelgti pozityvių pokyčių, kas reiškia, jog nors pakolkas dar nėra akivaizdžios šio diversifikavimo būdo naudos, galima daryti prielaidas, kad padidinus akcijų skaičių, nauda portfelių sudarinėti diversifikuojant akcijas per skirtingus sektorius gali atsirasti.



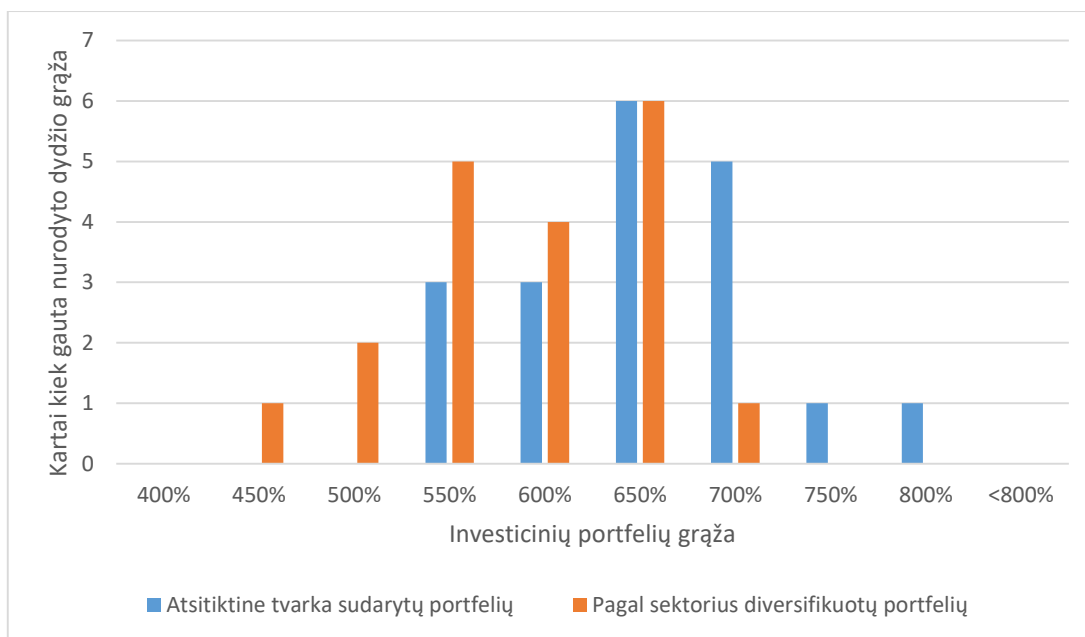
13 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 40 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)

Investicinių portfelių iš 50 akcijų grąža. Investiciniams portfeliams pasiekus 50 akcijų rezultatai lieka ganėtinai panašūs ir abu taikomi diversifikavimo metodai stipriai sumažina tikimybę gauti mažesnę nei 450% grąžą. Visgi, vienas pagrindinių skirtumų yra tai, jog investicinių portfelių diversifikavimas per sektorius, savo gaunama grąža nebensileidžia atsitiktine tvarka sudarytų portfelių grąžai. Teoriškai, atsitiktine tvarka sudaryti portfeliai yra šiek tiek rizikingesni, nes portfelyje dažniau gali pasitaikyti labai blogus rezultatus parodžiusios įmonės, tačiau priklausomai nuo to, kuris sektorius buvo pelningiausias ilguoju laikotarpiu, tokio pobūdžio portfeliai turi galimybę duoti didesnę grąžą, kadangi tokio sektoriaus įmonių akcijų kiekis nėra apribotas, priešingai nei diversifikuojant portfelius per sektorius. Pagrindinis pastebėjimas yra tai, jog pagaliau pasimato portfelių diversifikavimo per sektorius nauda, kuri mažesniuose investiciniuose portfeliuose nerodė pranašumo.



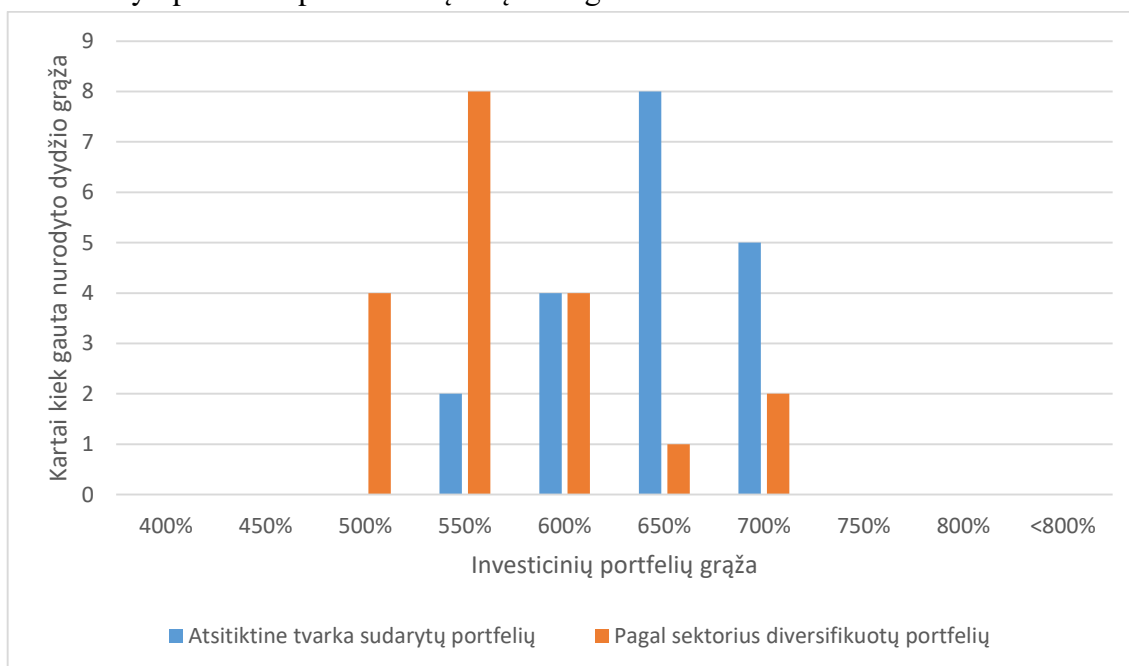
14 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 50 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)

Investicinių portfelių iš 60 akcijų grąža. Nors atsitiktine tvarka sudaryti portfeliai rodo šiek tiek geresnius rezultatus, vis dar matoma portfelių diversifikavimo per sektorius nauda. Šis būdas, nors ir nusileidžia gautais rezultatais, visgi dažniau duota 600% – 650% investicinę grąžą. Vertinant investicinius portfelius diversifikuojant per sektorius, pakolkas tai yra didžiausia gauta investicinė grąža. Visgi, atsitiktine tvarka sudarytų portfelių duodama grąža, ne tik šiek tiek didesnė, tačiau ir pašalina tikimybę gauti mažesnę nei 450% grąžą, kurią atsitiktine tvarka sudaryti portfeliai viršijo pasiekus 40 akcijų, priešingai nei portfelius diversifikuojant per sektorius, kai remiantis gautais rezultatais, rizika patirti mažesnę grąžą išlieka net ir pasiekus 60 akcijų ribą.



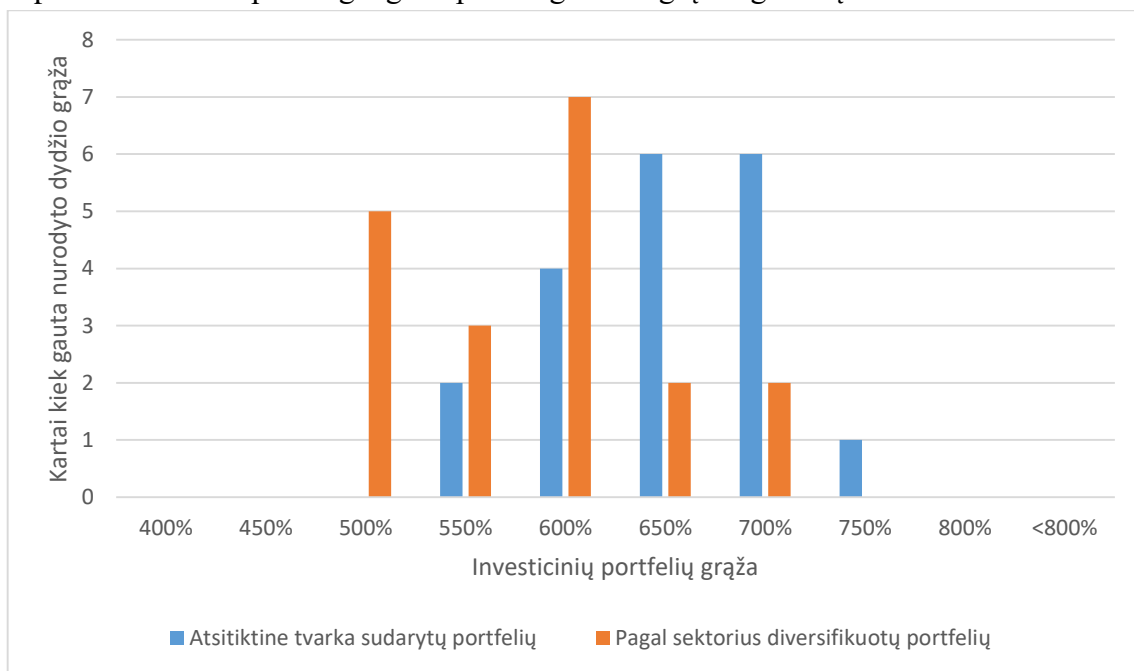
15 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 60 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)

Investicinių portfelių iš 70 akcijų grąža. Padidinus akcijų skaičių iki 70, galima matyti atsitiktine tvarka sudarytų portfelių pranašumą. Iki šios ribos, rezultatai buvo ganėtinai panašūs, tačiau dabar 18 portfelių grąža svyruoja tarp 600% – 700%. Net 8 investiciniai portfeliai sudaryti pagal sektorius gavo prastesnius rezultatus. Tai yra pakankamai didelis skirtumas lyginant šiais dvejais metodais sudarytų portfelių grąžas, tačiau pažvelgus tik į portfelių, diversifikuotų per sektorius rezultatus, matoma, kad investuotojas gali gauti didesnę grąžą į investicinį portfelį įtraukiant mažiau akcijų, todėl kyla klausimas dėl tolimesnės portfelių diversifikavimo per sektorius naudos. Ypač šias dvejones stiprina tai, kad atsitiktine tvarka sudaryti portfeliai pasiekus šią ribą rodo geresnius rezultatus.



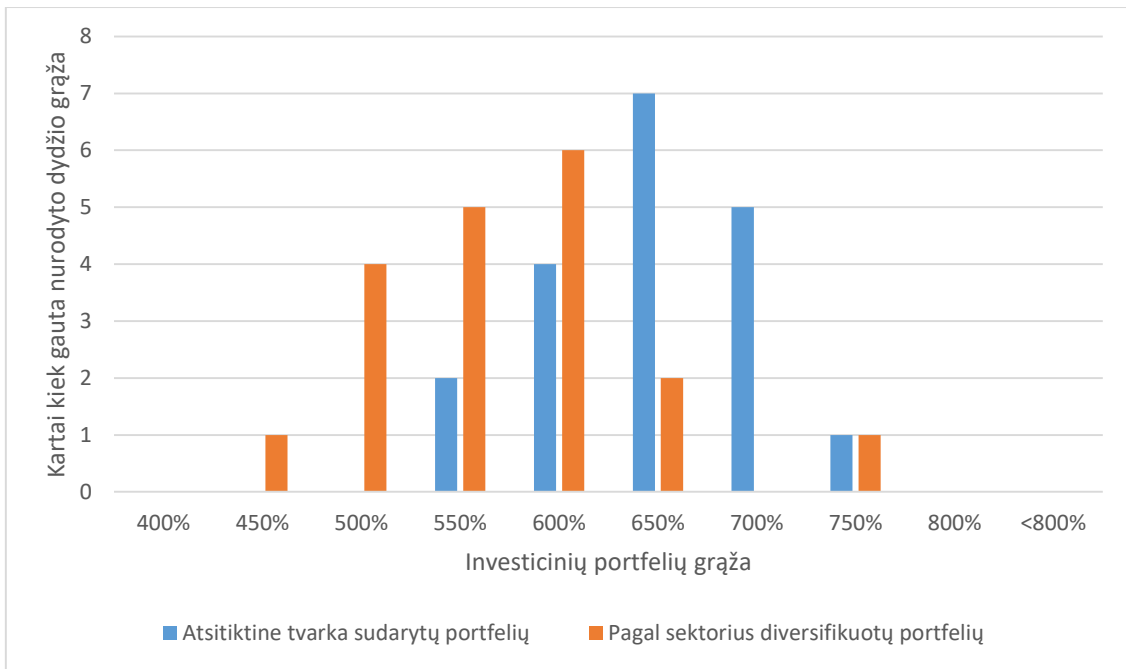
16 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 70 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)

Investicinių portfelių iš 80 akcijų grąža. Padidėjus akcijų skaičiui, portfelių diversifikuotų atsitiktine tvarka pranašumas prieš portfelius, sudarytus diversifikuojant per sektorius liko. Pasiekus 80 akcijų, atsitiktinio diversifikavimo gauta grąža yra labai panaši į portfelių, sudarytų iš 70 akcijų rezultatus, įskaitant ir tai, jog tik 2 portfeliai parodė mažesnę nei 500% grąžą. Kiek kitokia situacija naudojant portfelių diversifikavimo per sektorius metodą. Nors kelis kartus pavyko gauti šiek tiek didesnę, nei iki tol grąžą, visgi rezultatai liko prastesni nei investiciniams portfeliams, sudarytiems iš 50–60 akcijų. Todėl išryškėja atskirtis tarp portfelių, sudarytų šiais metodais, kai portfelių diversifikavimas per sektorius gali duoti didesnę naudą, tačiau investiciniame portfelyje pasiekus pakankamai didelį akcijų skaičių, ši nauda tampa nebepastebima ar net priešingai gali apriboti galimos grąžos gavimą.



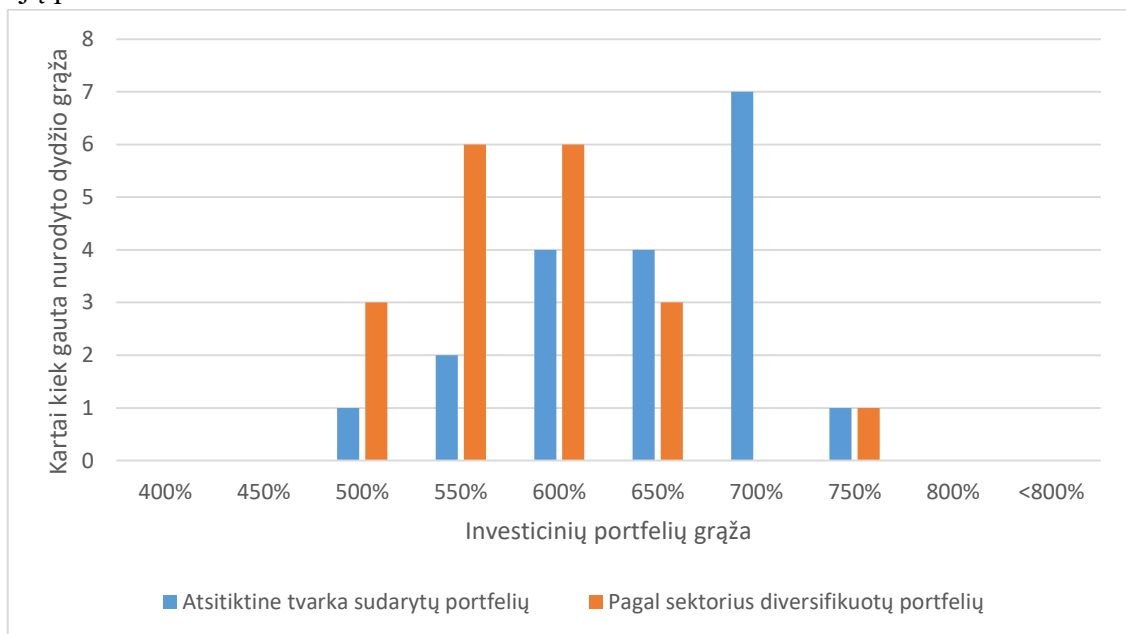
17 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 80 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)

Investicinių portfelių iš 90 akcijų grąža. Padidinus akcijų skaičių, investicinius portfelius diversifikuojant atsitiktine tvarka, didesnė grąža toliau buvo gaunama portfelius sudarant atsitiktine tvarka. Didelio skirtumo, palyginus su investicijų portfeliu, sudarytu iš 80 akcijų grąžomis nesimato. Ji liko tokioje pačioje riboje, o palyginus su 70 akcijų portfelių rezultatais, jie beveik identiški. Todėl, vertinant per investicinės grąžos prizmę, kyla klausimas ar verta didinti akcijų skaičių, kai nebesimato papildomos naudos. Vertinant portfelių diversifikavimo per sektorius rezultatus, situacija liko nepakitusi. Rezultatai blogesni nei atsitiktine tvarka sudarytų portfelių bei grąža nusileidžia mažesnės sudėties portfeliams, diversifikuotiems pagal sektorius grąžai.



18 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 90 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)

Investicinių portfelių iš 100 akcijų grąža. Didesnio nei 80 akcijų investicinio portfelio naudos kvestionavimą tik dar labiau sustiprina padidinus šį skaičių iki 100 akcijų. Atsitiktine tvarka sudaryti portfeliai vis dar duoda didesnę grąžą, nei portfeliai sudaryti diversifikuojant pagal sektorius. Visgi, padidintas akcijų skaičius neužtikrino didesnės grąžos gavimo, o rezultatai liko labai panašūs, kaip investicinių portfelių sudarytų iš 80 akcijų. Kiek kitokia situacija matoma portfeliu diversifikuojant per sektorius. Iki šiol, peržengus 60 akcijų ribą, portfelių diversifikuotų per sektorius rezultatai prastėjo, tačiau pasiekus 100 akcijų ribą, jie vėl pagerėjo. Tačiau, net ir pagerėjus rezultatams, gauta grąža liko labai panaši ir net prastesnė nei 50–60 akcijų portfeliuose.



19 pav. Investicinių portfelių, sudaryti iš 100 akcijų grąža (sudaryta autoriaus)

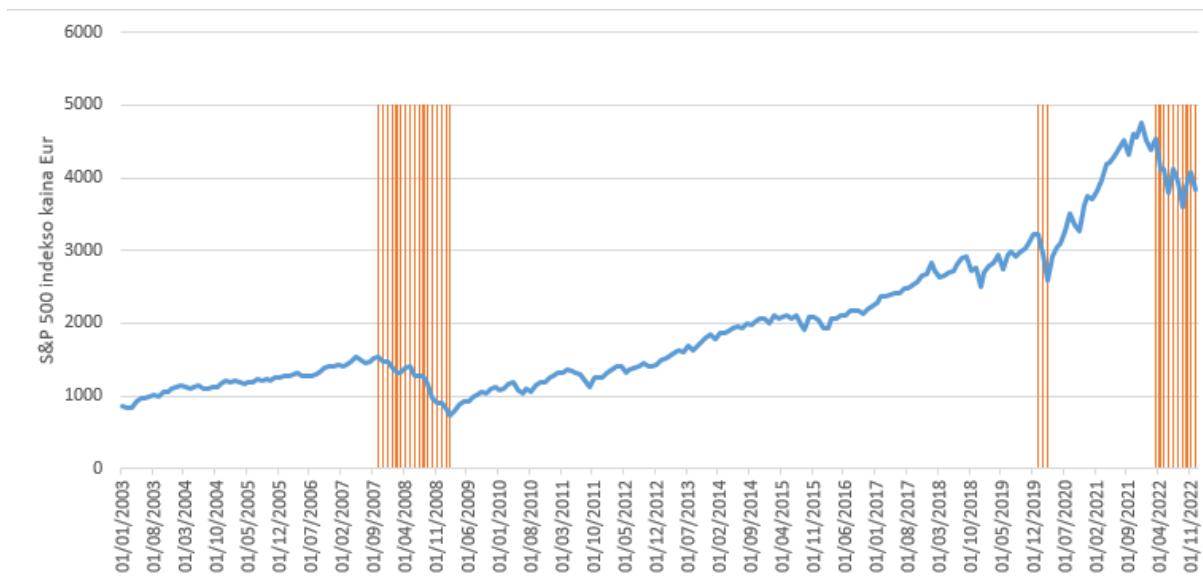
Apibendrinant investicinių portfelių gražos rezultatus ir detaliau paanalizavus kiekvieno dydžio portfelių gražas, matomas kiek kitoks vaizdas, nei žvelgiant tik į gražos vidurkius. Lyginant portfelių, sudarytų atsitiktine tvarka ir pagal sektorius rezultatus, galima matyti, jog investiciniai portfeliai iki 30 akcijų nerodo jokių didesnių skirtumų taikant šiuos du portfelių sudarymo metodus. Todėl vertinant rezultatus per gautą gražą, galima teigti, jog portfelius diversifikavimas per sektorius, naudojant nedidelį kiekį akcijų negaunama jokia papildoma nauda. Atitinkamai, padidinus akcijų kiekį, galima išvengti šių dviejų portfelių sudarymo metodų skirtumus. Investiciniuose portfeliuose pasiekus 50–60 akcijų kiekį, portfelių diversifikavimas per sektorius parodė geriausius rezultatus. Visgi, jie nebuvo didesni, nei portfelių, sudarytų atsitiktine tvarka, tačiau peržengus šį akcijų kiekį, diversifikuojant portfelius per sektorius rezultatai buvo prastesni, todėl galima teigti, kad naudojant diversifikavimo per sektorius metodą, didžiausias investicinės gražos potencialias yra sudarant portfelius iš 50–60 akcijų. Kiek kitokia situacija yra vertinant atsitiktine tvarka sudarytų portfelių rezultatus. Gauta graža iš 40–60 akcijų investicinių portfelių, nors ir buvo didesnė, tačiau nestipriai lenkė pagal sektorius diversifikuotų portfelių rezultatus. Situacija pasikeitė įmonių akcijų kiekiui pasiekus 70–80, kai gražos skirtumas tapo akivaizdus atsitiktine tvarka suformuotų portfelių naudai. Verta pabrėžti, kad padidinant akcijų skaičių iki 90–100, didesnės gražos gauti nepavyko, todėl galima teigti, jog atsitiktine tvarka sudarytų portfelių optimalus dydis yra 70–80 akcijų. Kiek kitokia situacija yra vertinant investicinius portfelius ir S&P 500 indeksą sekantį ETF. Nors pastarojo kaina judėjo beveik identiška kaip indeksas, jis visais atvejais parodė blogesnius rezultatus, nei investiciniai portfeliai. Pagrindinė to priežastis, jog portfeliai formuojami iš atrinktų įmonių, kurios nepertraukiamai veikė 20 metų, atmetant bankrutavusias arba konkurentų įsigytas įmones dėl ko, dauguma atrinktų įmonių rodo gerus rezultatus. Tuo tarpu indekse esančios akcijos keitėsi kiekvienais metais, tačiau blogus rezultatus rodančios įmonės, vis tiek paveikė indeksą kur kas labiau.

4.3. Ilgalaikių investicinių portfelių ir S&P 500 indekso CVaR analizė

Vertinamuoju laikotarpiu nuo 2003–2022 m. S&P 500 indeksas patyrė tris didelius rinkos nuosmukius. Kiekviena didesnė korekcija buvo sukelta skirtingų reiškinų ir truko skirtingus laikotarpius. Didžiausią ir ilgiausiai trukusią rinkos korekciją indeksas patyrė per 2007–2008 m. finansų krizę, sukeltą nekilnojamojo turto burbulų dėka, kai indekso vertė krito daugiau nei per pusę, o pati korekcija truko pusantrų metų. Gerokai trumpesnę efektą turėjo COVID-19 pandemijos pradžios iššaukta reakcija, kurios metu indeksas krito trečdaliu, tačiau po kiek daugiau nei mėnesio, kaina grįžo į pradinį tašką ir toliau kilo.

6 Lentelė. 2023–2022 m. S&P 500 indekso pokyčio trukmės dienomis (sudaryta autoriaus)

Laikotarpis	S&P 500 kainos pokytis	Trukmė dienomis
2007–2009	-56,80%	517
2020	-33,90%	33
2022	-19,44%	180



20 pav. 2003–2022 m. S&P 500 indekso pokyčių kreivė (sudaryta autoriaus)

Galiausiai paskutinė rinkos korekcija buvo sukelta daugelio veiksnių: pandemijos sukeltos suirutės darbo rinkoje, stipriai išaugusios infliacijos, stringančios logistikos, išaugusių naftos produktų kainų ir galiausiai Rusijos sukulto karo Ukrainoje. Visi šie veiksniai lėmė beveik penktadaliu sumažėjusią indekso vertę, o korekcija iki teigiamos grąžos tęsėsi apytiksliai 180 dienų. Nors visi šie atvejai yra labiau išimtys, nei normali finansų rinkos elgsena, investuojant ilgam laikotarpiui, didesnė korekcija yra neišvengiama, o mažesnės korekcijos gali kartotis kur kas dažniau, todėl galimų nuostolių vertinimas yra vienas iš kertinių veiksnių nustatant diversifikavimo efektyvumą.

Šiam tikslui pasiekti naudotas atsitiktine tvarka ir pagal sektorius sudarytų investicinių portfelių CVaR, kuris parodo galimą nuostolio dydį. Nustatant efektyvią ribą, palyginimui naudoti S&P 500 indekso ir SPY ETF rezultatai. Skaičiuojant CVaR vidurkį, kiekvieno investicinio portfelio rezultatai buvo skaičiuojamai atskirai ir iš kiekvieno dydžio 20 portfelių buvo vedamas vidutinis CVaR. Nuostolių pinigine išraiška skaičiuota nuo galutinės vidutinės portfelių grąžos sumos.

Vertinant atsitiktine tvarka sudarytų investicinių portfelių CVaR matomas akivaizdus nuostolių mažėjimas, didinant investiciniame portfelyje esančių akcijų kiekį. Nors portfeliai sudaryti iš mažiau akcijų turi potencialo duoti didesnę grąžą, visgi CVaR parodo galimą tokių portfelių riziką. Labiausiai ji išryškėja lyginant didžiausius ir mažiausius darinius. 1% CVaR akcijų skaičiui viršijus 90, nuo pačio mažiausio derinio, galima nuostolių dalis sumažėja apytiksliai 40%, kas vertinant pinigine išraiška yra 20 000 eur. Visgi, didžiausias rizikos sumažinimas atsitiktine tvarka sudarytuose portfeliuose jaučiamas mažiausios apimties portfeliuose. Ženklesni pokyčiai matomi padvigubinus akcijų kiekį portfelyje nuo 10 iki 20 įmonių akcijų, kai galimas nuotolis sumažėja 11 000 eur. Nepriklausomai nuo to, kokio dažnumo rizika yra vertinama, tolimesnis investicinio portfelio didinimas nebeduoda tokio didelio poveikio mažinant galimus nuostolius. Visgi, detaliau vertinant kiekvieną atvejį, tolimesnis rizikos pokytis 1% CVaR, padidinus portfelių dydį po 10 akcijų, atitinkamai nuostolių dydis mažėja

po 1–2%. Panašus rezultatas matoma ir 2,5% CVaR, kai lyginant 10 akcijų portfelius, rizika taip pat sumažėja trečdaliu, akcijų kiekiui viršijus 90 įmonių akcijų.

7 Lentelė. Atsitiktine tvarka sudarytų investicinių portfelių CVaR (sudaryta autoriaus)

CVaR %	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1%	-45,16%	-39,23%	-38,49%	-36,71%	-35,41%	-34,45%	-32,42%	-31,90%	-30,45%	-28,68%
2,5%	-39,27%	-34,03%	-33,36%	-31,86%	-30,66%	-29,80%	-28,01%	-27,55%	-26,26%	-24,69%
5%	-34,06%	-29,43%	-28,82%	-27,57%	-26,46%	-25,69%	-24,11%	-23,70%	-22,57%	-21,16%
10%	-28,10%	-24,17%	-23,62%	-22,66%	-21,65%	-20,98%	-19,65%	-19,30%	-18,34%	-17,12%
20%	-21,13%	-18,02%	-17,55%	-16,91%	-16,03%	-15,48%	-14,44%	-14,15%	-13,39%	-12,39%
Vidutinė grąža %	649,12%	604,52%	630,35%	621,12%	616,76%	622,45%	612,26%	620,93%	618,02%	619,20%
Vidutinė grąža €	129 823	120 904	126 070	124 225	123 351	124 490	122 452	124 185	123 603	123 841
CVaR €	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1%	-58 634	-47 428	-48 528	-45 603	-43 682	-42 892	-39 696	-41 412	-37 634	-35 524
2,5%	-50 981	-41 139	-42 053	-39 584	-37 819	-37 097	-34 296	-35 760	-32 463	-30 575
5%	-44 221	-35 583	-36 332	-34 253	-32 640	-31 979	-29 527	-30 768	-27 895	-26 204
10%	-36 481	-29 222	-29 783	-28 145	-26 710	-26 118	-24 066	-25 052	-22 665	-21 199
20%	-27 432	-21 785	-22 126	-21 001	-19 777	-19 266	-17 682	-18 369	-16 551	-15 348

Nors šiuo atžvilgiu galimi piniginiai nuostoliai yra mažesni, visgi skirtumas tarp šių dviejų rezultatų yra vėlgi 20 000 eur. Padidinus akcijų kiekį po 10 vienetų, vidutiniškai CVaR skirtumas svyruoja nuo 0,5–1,5%. Identiška situacija yra analizuojant 5% CVaR rezultatus, atitinkamai didžiausias pokytis yra padvigubinus akcijų kiekį iki 20, po kurio, kiekviena papildoma dešimtis akcijų portfelyje, vidutiniškai sumažina galima nuostolį 0,5–1,5% ir nors lyginant mažiausių ir didžiausių darinių skirtumus, suma sumažėja iki 18 000 eur., procentaliai išlieka 40% mažesnis galimas nuostolis. Visgi, 1%, 2,5% ir 5% rodo labai retai pasitaikantį rinkos nuosmukio galima efektą investiciniams portfeliams, pastarieji du 10% ir 20% yra dažnesni atvejai su kuriais investuotojai gali susidurti net investuojant trumpiems laikotarpiams. Tačiau atvejams padažnėjus, galima išvelgti dar didesnę galimo nuostolio atotrūkį didinant įmonių akcijų kiekį. Detaliau pažvelgus į 10% CVaR, nors galimo nuostolio judėjimas yra labai panašus į mažesnių CVaR atvejų, pinigine išraiška šis pokytis yra truputi didesnis. Lyginant 10 ir 100 akcijų portfelius, galimų nuostolių skirtumas sumažėja 42% ir jis vis didėja pasiekus 20% CVaR. Pastarajame, mažiausių ir didžiausių darinių galimas nuostolis skiriasi 44%, nors didinant akcijų kiekį, vidutiniškai šis nuostolis traukiasi 0,5–1% kas 10

akcijų. Galima daryti prielaidą, jog didėjant nuostolio tikimybei, didėja ir portfelio atsparumas šiai rizikai pasiekus atitinkamą kiekį vertybinių popierių.

Vertinant pagal sektorius diversifikuotų investicinių portfelių CVaR galima matyti kiek kitokią situaciją. Matomas šiek tiek mažesnis galimas nuostolis, lyginant jį su atsitiktine tvarka sudarytais portfeliais. Visgi, šis skirtumas pradeda mažėti pasiekus pakankamai didelį akcijų kiekį, kuris šiuo atveju lyginant su atsitiktine tvarka sudarytais portfeliais yra 90 akcijų. Pasiekus šią ribą, matoma, jog pagal sektorius diversifikuotų portfelių galimas nuostolis tampa didesnis, nei atsitiktine tvarka sudarytų portfelių. Analizuojant tokių portfelių riziką detaliau, vienas iš pagrindinių skirtumų yra tai, jog galima rizika akivaizdžiai sumažėja padidinus akcijų kiekį nuo 10 iki 20 ir dar kartą nuo 20 iki 30 akcijų. Perlipus šią ribą, vidutiniškai kas kartą padidinus akcijų kiekį, galimų nuostolių suma sumažėja apie 0,5–1,5%. Lyginant 1% CVaR mažiausių ir didžiausių darinių skirtumą, matoma, jog pasiekus 100 akcijų, galimas nuostolis sumažėja apytiksliai 18 000 eur. Nors, lyginant su atsitiktine tvarka sudarytų portfelių rezultatais, pinigine išraiška jis yra mažesnis dėl apytiksliai 10 000 eur. mažesnės vidutinės grąžos, tačiau pažvelgus į galimo nuostolio pokytį, matoma, jog jis sumažėjo 35% ir 5% nusileido atsitiktine tvarka sudarytų portfelių, galimų nuostolių sumažėjimui. Situacija liko labai panašiai vertinant ir kitus, retus galimų nuostolių patyrimo atvejus. 2,5% ir 5% CVaR 10 ir 100 įmonių akcijų skirtumas vertinant galimų nuostolių sumą buvo maždaug 36% mažesni, kai tuo tarpu atsitiktine tvarka sudarytų portfelių skirtumas siekė apytiksliai 40%. Nors tai nėra didelis skirtumas, visgi galima išvelgti pagal sektorius diversifikuotų portfelių naudos ribotumą, į portfelį įtraukus pakankamai daug akcijų. Tačiau iki 80 akcijų, yra jaučiamas pagal sektorius diversifikuotų portfelių pranašumas. Nors jis nėra ženklus, tačiau lyginant pinigine išraiška pateiktus duomenis, pagal sektorius diversifikuoti portfeliai, vidutiniškai padėdavo sumažinti nuostolį 2% labiau, nei atsitiktine tvarka sudaryti portfeliai.

8 Lentelė. Pagal sektorius sudarytų investicinių portfelių CVaR (sudaryta autoriaus)

CVaR %	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1%	-43,82%	-40,53%	-36,65%	-34,11%	-33,73%	-33,20%	-32,11%	-31,64%	-31,33%	-29,78%
2,5%	-38,13%	-35,19%	-31,75%	-29,52%	-29,19%	-28,73%	-27,77%	-27,35%	-27,09%	-25,70%
5%	-33,10%	-30,47%	-27,41%	-25,46%	-25,17%	-24,78%	-23,93%	-23,57%	-23,34%	-22,09%
10%	-27,34%	-25,06%	-22,45%	-20,82%	-20,58%	-20,25%	-19,54%	-19,23%	-19,05%	-17,97%
20%	-20,61%	-18,74%	-16,64%	-15,39%	-15,21%	-14,96%	-14,41%	-14,16%	-14,04%	-13,15%
Vidutinė grąža %	586,17%	606,94%	561,73%	556,47%	574,62%	565,44%	547,71%	557,51%	550,63%	561,51%
Vidutinė grąža €	117 234	121 387	112 346	111 293	114 924	113 088	109 542	111 503	110 127	112 302
CVaR €	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1%	-51 371	-49 203	-41 179	-37 967	-38 763	-37 551	-35 170	-35 284	-34 499	-33 439
2,5%	-44 698	-42 716	-35 665	-32 856	-33 543	-32 490	-30 415	-30 501	-29 830	-28 858

5%	-38 803	-36 985	-30 794	-28 341	-28 932	-28 019	-26 214	-26 276	-25 705	-24 812
10%	-32 055	-30 424	-25 217	-23 171	-23 653	-22 900	-21 404	-21 439	-20 982	-20 179
20%	-24 164	-22 753	-18 697	-17 127	-17 481	-16 916	-15 781	-15 783	-15 460	-14 763

Nors rizikos mažėjimo tendencija yra aiški, visgi siekiant identifikuoti ribą, nuo kurios riziką yra sąlyginai efektyviai pašalinama galima naudoti S&P 500 indeksą. Vertinant šio indekso vidutinę grąžą ir CVaR matoma, jog šį indeksą sekantis SPY ETF veikia beveik identiškai kaip indeksas. ETF vidutine grąža nusileidžia kiek mažiau nei 2%, o galima rizika viršija indeksą vos keliomis dešimtosiomis procento. Todėl, pasyviems investuotojams norintiems atkartoti indekso judėjimą, tokio pobūdžio pasyvūs ETF yra puikus variantas. Visgi, nepaisant to, kad indeksas yra sudarytas iš apytiksliai 500 įmonių akcijų, lyginant jo rezultatus su atsitiktine tvarka ir pagal sektorius sudarytų portfelių rezultatais, matomas indekso nuostolių išvengimo ribotumas. Tiek indeksas, tiek jį sekantis ETF, padeda apriboti galimus nuostolius, beveik identiškai, kaip atsitiktine tvarka ir pagal sektorius sudaryti portfeliai. Būtina pabrėžti, kad lyginant pastaruosius, pagal sektorius diversifikuotų portfelių galimi nuostoliai yra šiek tiek mažesni, nei atsitiktine tvarka. Tačiau ši riba išnyksta, portfeliams pasiekus 90 akcijų. Peržengus šią ribą, abu metodai padeda sumažinti galimus nuostolius labiau nei indeksą sekantis ETF. Taip pat, pasiekus 90 akcijų ribą, atsitiktine tvarka diversifikuoti portfeliai pradeda rodyti geresnius rezultatus nei pagal sektorius diversifikuoti portfeliai. Todėl galima teigti, kad akcijų skaičiui pasiekus reikiamą skaičių, rizika patirti galimus nuostolius mažėja iki ribos, kai išnyksta skirtumas tarp sektorinio ir atsitiktinio diversifikavimo bei atitinkamai, galima pasiekti mažiau rizikingą kombinaciją, nei S&P 500 indeksą sekantys ETF.

9 Lentelė. S&P 500 indekso, SPY ETF ir sudarytų portfelių CVaR palyginimas (sudaryta autoriaus)

CVaR %	S&P 500	SPY ETF	Atsitiktine tvarka		Pagal sektorius	
			80	90	80	90
1%	-31,16%	-31,33%	-31,90%	-30,45%	-31,64%	-31,33%
2,5%	-26,75%	-26,91%	-27,55%	-26,26%	-27,35%	-27,09%
5%	-22,85%	-23,00%	-23,70%	-22,57%	-23,57%	-23,34%
10%	-18,40%	-18,53%	-19,30%	-18,34%	-19,23%	-19,05%
20%	-13,18%	-13,30%	-14,15%	-13,39%	-14,16%	-14,04%
Vidutinė grąža %	394,20%	392,25%	620,93%	618,02%	557,51%	550,63%
Vidutinė grąža €	78 839	78 449	124 185	123 603	111 503	110 127
CVaR €	S&P 500	SPY ETF	80	90	80	90
1%	-24 565	-24 578	-41 412	-37 634	-35 284	-34 499
2,5%	-21 089	-21 108	-35 760	-32 463	-30 501	-29 830
5%	-18 019	-18 043	-30 768	-27 895	-26 276	-25 705
10%	-14 503	-14 533	-25 052	-22 665	-21 439	-20 982

Apibendrinant šią tyrimo dalį, matoma aiški akcijų kiekio ir galimų nuostolių judėjimo tendencijos priklausomybė. Nors tam tikrais atvejais pokytis nėra labai didelis, visgi lyginant mažiausią ir didžiausią darinius, skirtumas yra kardinalus. Pastebima, kad pagal sektorius diversifikuotų portfelių galimų nuostolių suma yra mažesnė, nei atsitiktine tvarka sudarytų portfelių. Visgi, šis skirtumas didėjant akcijų kiekiui mažėja ir visiškai išnyksta pasiekus tam tikrą akcijų kiekį. Tačiau tai žymi, kad naudojant sektorinį diversifikavimą, galima pasiekti saugesnę investiciją, naudojant mažiau akcijų. Atitinkamai, portfelyje esant pakankamai daug akcijų, sektorinis diversifikavimas praranda savo pranašumą. Lyginant abu diversifikavimo metodus su indeksu ir jį sekančiu ETF, matoma, jog pastarųjų galimi nuostoliai prilygsta maždaug iš 80 akcijų sudarytam portfeliui. Pasiekus didesnę akcijų kiekį, ši riba yra peržengiama, todėl galima daryti prielaidą, jog pakankamai didelis portfelis yra lygiai taip pat ar net labiau saugesnis nei indeksą sekantis ETF.

4.5. Optimalaus investicinio portfelio dydžio nustatymas remiantis grąžos ir rizikos santykiu

Vertinant investicinių portfelių galimas grąžas ir riziką patirti nuostolį, galima nustatyti optimalų kiekį akcijų, kurį naudojant būtų galima gauti didžiausią grąžą ir sumažinti riziką patirti didelius nuostolius. Rizikos vertinimui dar galima išskirti du papildomus tyrimo naudotus matavimus, variacijos koeficientą ir standartinį nuokrypį bei palyginti ar šie dydžiai rodo kitokius rezultatus, nei CVaR. Investicinių portfelių dydžius galima išskirti į mažus, 10–30 akcijų, vidutinio dydžio, 40–60 akcijų ir didelius, 70 ir daugiau akcijų. Kiekvienas dydis bus analizuojamas atskirai, remiantis anksčiau tyrimo gautais grąžos ir CVaR rezultatais. Galima investicinių portfelių grąža rodoma pateikiant duomenis, kiek kartų buvo gauta išsibrėžto intervalo grąža. Galimi nuostoliai lyginami su SPY ETF gautais rezultatais.

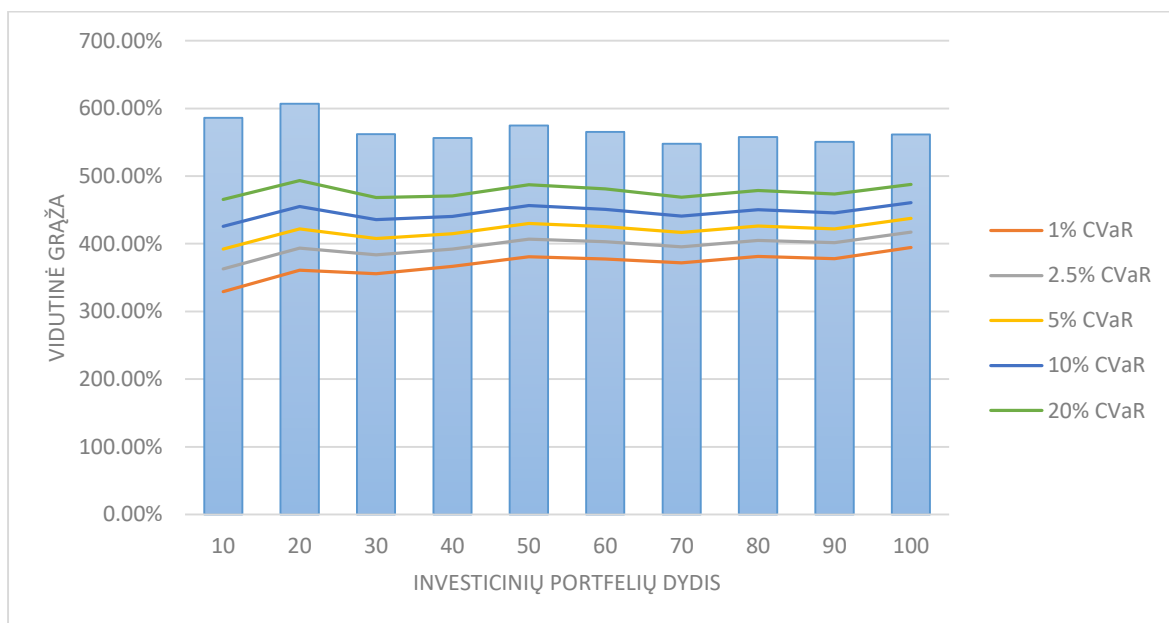
Nors rizikos vertinimui tyrimo pagrindinis rodiklis buvo CVaR, visgi verta aptarti šių rodiklių rezultatus atskirai. Vertinant investicinių portfelių akcijų kiekio didinimo prasnę, matoma, jog didinant vertybinių popierių skaičių, atitinkamai yra veikiami ir šie rodikliai. Variacijos koeficientas mažėja, kai į investicinį portfelį įtraukiama mažai tarpusavyje koreliuojančių akcijų. Būtent tai geriausiai pasiekama naudojant investicinių portfelių diversifikavimą per sektorius, išlaikant sektorių proporcijas portfelyje išvengiama didesnės kažkurio sektoriaus koncentracijos. Tai puikiai matoma lyginant atsitiktine tvarka ir pagal sektorius sudarytų investicinių portfelių variacijos koeficientą. Pastarasis yra mažesnis, net ir esant mažiausiam akcijų portfelyje kiekiui ir suvienodėja, tik investiciniams portfeliams pasiekus 80 akcijų. Po to, kaip ir vertinant investicijų riziką naudojant CVaR, rizika mažėja nepriklausomai nuo to, ar investiciniuose portfeliuose yra išlaikomos akcijų sektorių proporcijos. Identišką situaciją rodo ir standartinio nuokrypio rezultatai, kadangi pastarieji buvo skaičiuoti naudojant variacijos koeficientą.

10 Lentelė. S&P 500, SPY ETF ir sudarytų portfelių variacijos koeficiento, standartinio nuokrypio palyginimas (sudaryta autoriaus)

Rodikliai	Akcijų kiekis portfelyje									
Atsitiktine tvarka sudarytų portfelių	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Standartinis nuokrypis	19,77%	17,55%	17,33%	16,41%	16,04%	15,70%	14,88%	14,69%	14,11%	13,48%
Variacijos koeficientas	0,0391	0,0308	0,0300	0,0269	0,0257	0,0247	0,0221	0,0216	0,0199	0,0182
Pagal sektorius diversifikuotų portfelių	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Standartinis nuokrypis	19,20%	18,03%	16,56%	15,49%	15,32%	15,10%	14,65%	14,47%	14,31%	13,76%
Variacijos koeficientas	0,0369	0,0325	0,0274	0,0240	0,0235	0,0228	0,0215	0,0209	0,0205	0,0189
SPY ETF										
Standartinis nuokrypis	15,35%									
Variacijos koeficientas	0,0236									

Visgi, lyginant sudarytų investicinių portfelių ir SPY ETF rezultatus, priešingai nei naudojant CVaR, pagal variacijos koeficientą ir standartinį nuokrypį, matomas kiek kitoks rezultatas. Investiciniai portfeliai sudaryti diversifikuojant per sektorius pasiekia beveik identiškus rezultatus, investiciniams portfeliams pasiekus 50 akcijų. Tuo tarpu, atsitiktine tvarka sudarytų investicinių portfelių rezultatai prilygsta ETF, portfelyje esančių akcijų skaičiui viršijus 60. Lyginant šiuos rezultatus su CVaR, investiciniai portfeliai pasiekia panašų rizikos lygį, investiciniam portfeliams pasiekus 80–90 akcijų. Nors variacijos koeficiento ir standartinio nuokrypio rodiklių naudojimas įvertinti investicinių portfelių rizikai yra nepakankamas kadangi, neįvertinamos investicijų nuostolių ribos, tačiau matoma, jog rizikos mažėjimo tendencijos yra panašios kaip ir naudojant CVaR. Rizika mažėja didinant investiciniame portfelyje esančių akcijų kiekį ir pasiekus tam tikrą ribą, investicinių portfelių diversifikavimas išlaikant proporcingą akcijų paskirstymą per sektorius nebeduoda naudos. Analizuojant kiekvieno dydžio investicinius portfelius per gautos grąžos ir rizikos rezultatus, galima išskirti optimalų akcijų kiekį.

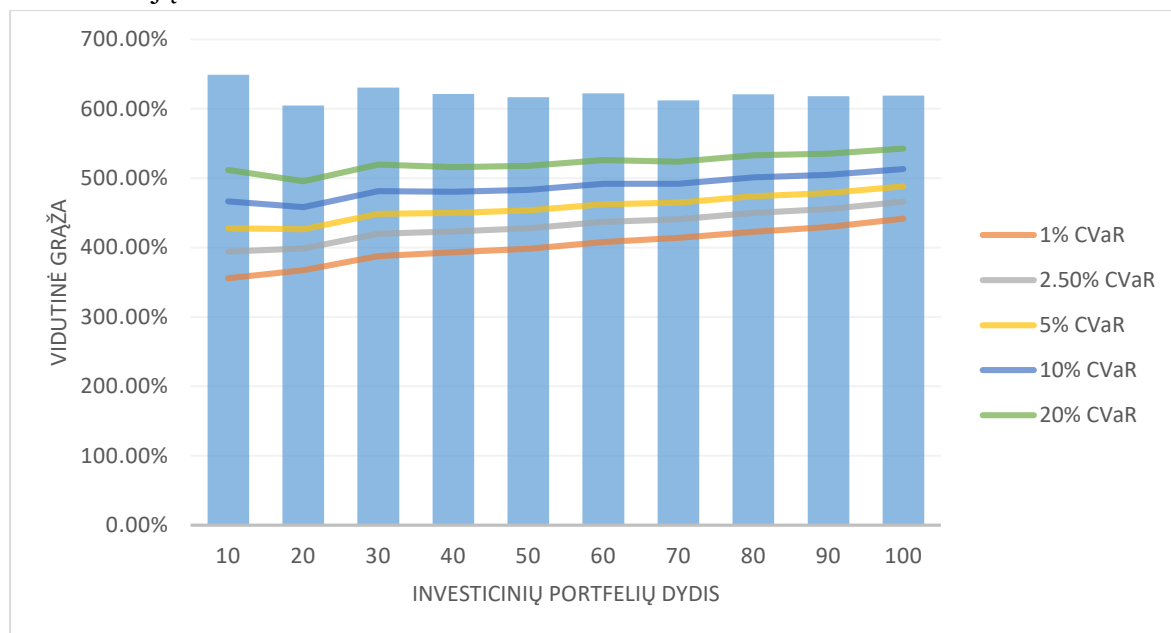
Mažo dydžio investiciniai portfeliai. Šių dydžių investicinių portfelių galimybė gauti grąžą svyruoja labiausiai. Nors šie dariniai turi didžiausią potencialą gauti didesnę investicinę grąžą, visgi lieka rizika patirti ir gerokai mažesnę, nei vidutinė grąža. Taip pat, vertinant atsitiktine tvarka ir pagal sektorius sudarytų investicinių portfelių efektyvumą, galima matyti, jog pagal sektorius diversifikuoti investiciniai portfeliai, esant mažam akcijų skaičiui neduoda aiškios naudos. Todėl investicinės grąžos atžvilgiu, galima daryti prielaidą, jog kol portfelyje nėra pakankamai daug akcijų, diversifikavimas per sektorius neužtikrina stabilesnės grąžos gavimo. Visgi, vertinant portfelių galimas rizikas, matomas portfelių diversifikavimo per sektorius pranašumas prieš atsitiktine tvarka sudarytus portfelius. Tai, kad mažesnės rizikos persvara yra labai nedidelė, rodo investicinių portfelių, sudarytų atsitiktine tvarka iš 20 akcijų geresni rezultatai, nei diversifikuojant portfelius per sektorius. Tačiau lyginant abejais būdais sudarytų portfelių rizikas su S&P 500 indeksą sekančiu SPY ETF, galimų nuostolių dydis stipriai skiriasi. Investiciniam horizontui esant pakankamai ilgam, tikimybė, jog pasitaikys atvejai, kai finansų rinka patirs labai didelius nuosmukius yra pakankamai didelė, todėl net ir esant galimybei gauti didesnę grąžą, lieka labai didelė tikimybė patirti didesnę nei 30% nuostolį. Todėl vertinant šių dydžių investicinių portfelių grąžos ir nuostolių rezultatus, galima teigti, jog šių dydžių investiciniai portfeliai nėra pakankamai gerai diversifikuoti. Permaininga grąža ir tikimybė patirti didelius nuostolius neužtikrina stabilumo ilguoju laikotarpiu.



21 pav. Pagal sektorius sudarytų investicinių portfelių grąžos ir rizikos palyginimas (sudaryta autoriaus)

Vidutinio dydžio investiciniai portfeliai. Vertinant šių dydžių investicinius portfelius galima matyti, jog panaikinama tikimybė patirti mažesnę, nei 400% grąžos ribą, tačiau sumažėja ir didesnės grąžos gavimas. Taip pat, pasiekus šių dydžių investicinius portfelius, gauta investicinė grąža tapo kur kas dažnesnė tam tikrose ribose, ko nebuvo galima matyti mažo dydžio investiciniuose portfeliuose. Iki 40 akcijų, nebuvo matyti aiškesnės naudos iš investicinių portfelių sudarytų diversifikuojant per sektorius, išskyrus šiek tiek mažesnę nuostolį. Visgi, nors labai didelių skirtumų vertinant metodų grąžas nėra, tikimybė patirti

mažesnius nuostolius yra didesnė naudojant portfelių diversifikavimą per sektorius. Vertinant šių dydžių portfelių ir SPY ETF CVaR, galima matyti, jog skirtumas tarp jų, po truputi mažėja ir pasiekus 50–60 akcijų dydį, juos skiria tik pora procentų. Vertinant optimalaus portfelio dydžius, pasiekus vidutinį investicinio portfelio dydį galima atskirti atsitiktinio ir pagal sektorius diversifikuotų portfelių pranašumas. Investiciniuose portfeliuose viršijus 60 akcijų, pagal sektorius diversifikuotų portfelių grąžą mažėja, lyginant ją su atsitiktine tvarka sudarytų portfelių grąžomis. Atsižvelgus į tai, kad šio dydžio portfeliai, naudojant portfelių diversifikavimą per sektorius pasiekia savo didžiausią grąžą ir sąlyginai nedaug nusileidžia galimais nuostoliais lyginant juos su SPY ETF bei rizikos atžvilgiu lenkia atsitiktiniu būdu sudarytus portfelius. Todėl galima teigti, jog tai yra optimali šio metodo diversifikavimo riba. Todėl, naudojant diversifikavimą per sektorius būdą, efektyvus akcijų kiekis svyruoja tarp 50–60 akcijų.



22 pav. Atsitiktine tvarka sudarytų investicinių portfelių grąžos ir rizikos palyginimas (sudaryta autoriaus)

Dideli investiciniai portfeliai. Analizuojant šių dydžių investicinius portfelius, galima matyti, jog tikimybė patirti mažesnę nei 400% grąžą, sumažėjo dar labiau ir visų dydžių portfeliuose, pasikartoję tik vieną kartą. Visi likę, pasiekė ne mažesnę nei 450% grąžą. Lyginant su mažesniais portfeliais, gaunamos grąžos ribos matomos aiškiausiai. Taip pat, išryškėja atsitiktine tvarka sudarytų portfelių pranašumas. Žvelgiant į gautą grąžą, matoma, jog investiciniuose portfeliuose akcijų kiekiui pasiekus 70, pagal portfelius diversifikuoti išlaikant sektorių proporcijas grąža, stabiliai lieka mažesnė nei atsitiktine tvarka sudarytų portfelių. Taip pat, išryškėja ir galimų nuostolių riba, kuri akcijų kiekiui pasiekus 90 kardinaliai pasikeičia. Abejais būdais sudarytų investicinių portfelių tikėtini nuostoliai, pasiekus šį dydį tampa mažesni, nei SPY ETF bei atsitiktine tvarka sudarytų portfelių tikėtini nuostoliai, neženkliai tampa mažesni nei pagal sektorius diversifikuotų portfelių. Vertinant tai, pagal sektorius diversifikuotų investicinių portfelių grąža nusileidžia, taip pat sudarytiems vidutinio dydžio portfeliams, o CVaR atžvilgiu, skirtumas nėra labai didelis, tai patvirtina, kad pasiekus šį dydį, sektorinis diversifikavimas praranda savo pranašumą prieš tiesiog pakankamai didelius,

atsitiktine tvarka sudarytus investicinius portfelius. Atitinkamai, atsitiktine tvarka sudaryti portfeliai, pasiekus šį kiekį akcijų, ne tik dažniau davė didesnę grąžą, tačiau ir tampa mažiau rizikingesni. Todėl galima teigti, jog atsitiktine tvarka sudarytų portfelių optimalus skaičius yra ne mažiau kaip 90 akcijų.

4.6. Tyrimo apribojimai ir tolimesnė tyrimų kryptis

Tolimesniam ir išsamesniam ilgalaikių investicinių portfelių diversifikavimo vertinimui rekomenduojama:

1. Tyrimo metu investiciniai portfeliai buvo formuojami iš 2003 m. JAV S&P 500 indekse buvusių akcijų. Diversifikavimas, išskaidant investicijas į tarptautines įmones dėka globalizacijos praranda savo vertę, tačiau, net ir sumažėjus tokio investavimo funkcionalumui, derėtų patikrinti, **kaip veikiama investicijų rizika į portfelį įtraukiant kitų valstybių įmonių akcijų.**
2. Tyrime naudoti rizikos matai: variacijos koeficientas, standartinis nuokrypis ir CVaR, viso empirinio tyrimo metu mažėjo, didinant investicinio portfelio dydį. Atsižvelgiant į tai, kad variacijos koeficientas ir standartinis nuokrypis rodė mažesnę riziką, nei CVaR, verta pasvarstyti dėl **papildomų rizikos vertinimo kriterijų įtraukimo.** Taip pat, kadangi investicinių portfelių rizika mažėjo iki pasiekė didžiausią investicinių portfelių dydį, verta pasvarstyti apie **didesnės imties investicinių portfelių formavimą.**
3. Viso tyrimo metu, sudarytų investicinių portfelių sudėtis nesikeitė, todėl neįvertinama galimybė, kaip pasikeistų galutinė investicinė grąža, atsisakant blogus rezultatus rodančių įmonių. Tolimesniems diversifikavimo efektyvumo tyrimams, rekomenduojama **atlikti kasmetinius investicinių portfelių perbalansavimas, įtraukiant patirtas išlaidas už prekiavimą.**

Tyrimo trūkumai. Padarius tinkamų akcijų atranką, didžioji dalis tyrime naudotų įmonių akcijų rodė labai gerus rezultatus, kas stipriai padidino investicinių portfelių grąžą ir visais atvejais aplenkė SPY ETF, todėl sudarytų portfelių rezultatai gali nuteikti per daug optimistiškai. Taip pat, sudarytų investicinių portfelių grąža buvo skaičiuojama, neįtraukiant gaunamų dividendų, o tyrime naudotos akcijos buvo tik iš JAV.

Išvados

1. Moksliniuose tyrimuose išanalizavus rizikos investavime problematiką, paaiškėjo, kad vienas iš kertinių faktorių veikiančių investicinę riziką yra finansinių instrumentų skaičius investiciniame portfelyje. Pastebėta, kad tai, kaip plačiai tarp valstybių yra išskaidytos investicijos tampa vis mažiau aktualu, kadangi augant valstybių tarpusavio integracijai, tokio pobūdžio diversifikavimas nebeužtikrina efektyvaus rizikos sumažinimo. Svarbu išskirti, kad papildomų investicijų valdymo priemonių taikymas gali padėti sumažinti investicinę riziką ir gauti didesnę investicinę grąžą, tačiau pastebimą, kad dauguma šių priemonių yra labiau teorinės, nei taikytinos praktiškai.
2. Atlikus investicinių portfelių diversifikavimo mokslinių tyrimų analizę nustatyta, kad investicinių portfelių dydis gali būti veikiamas komisinių mokesčių, pasirinkto regiono ar sektorių, investavimo horizonto ar to, kaip buvo vertinama investicinė rizika. Pastebėta, kad investiciniuose portfeliuose esantis optimalus akcijų skaičius didėjo, kai tuo tarpu už prekiavimą sumokama komisinių mokesčių dalis mažėjo. Išnagrinėjus diversifikavimo per skirtingus regionus ar sektorius efektyvumą, pastebėta, kad tarptautinio diversifikavimo nauda yra sumažėjusi dėl valstybių tarpusavio integracijos. Prisiimta papildoma rizika diversifikuojant investicijas besivystančiose rinkose, taip pat nebeduoda papildomo saugumo, kadangi akcijų rinkos koreliuoja su išsivysčiusiomis rinkomis. Visgi, pastebima, kad investicinę riziką galima sumažinti diversifikuojant akcijas per skirtingus sektorius. Diversifikavimo efektyvumą ne mažiau lemia ir pasirinktas investavimo laikotarpis. Pastebima, kad trumpalaikėje perspektyvoje mažas finansinių instrumentų skaičius, gali būti pranašesnis už didelius investicinius portfelius, tačiau, ilgalaikėje perspektyvoje nedidelis akcijų skaičius, gali būti nepakankamai efektyvus sumažinant investicinę riziką ir užtikrinant didesnę grąžą. Kalbant apie diversifikavimo efektyvumo vertinimą per riziką, mokslinių tyrimų analizėje nustatyta, kad tikėtina deficito rizika yra vienas iš efektyviausių būdų įvertinti investicinių portfelių nuostolių dydžius.
3. Sudarius empirinio tyrimo metodologiją, tyrimui atlikti buvo pasirinktas JAV S&P 500 indeksas, o investiciniai portfeliai buvo formuojami atsitiktinai ir išlaikant tolygų paskirstymą tarp sektorių. Iš viso buvo suformuota po 200 skirtingų dydžių investicinių portfelių. Pastarųjų dydžiai svyravo nuo 10, 20, 30...100 akcijų. Pagrindiniai vertinimo kriterijai buvo investicinių portfelių grąža ir rizika. Pagrindinis rizikos vertinimo matas buvo CVaR, dėl gebėjimo įvertinti investicijos nuostolius, neatmetant blogiausių scenarijų tikimybės. Sudarytų investicinių portfelių grąža ir rizika buvo vertinama lyginant su S&P 500 indeksą sekančiu SPY ETF.
4. Analizuojant gautus investicinių portfelių grąžos ir rizikos rezultatus nustatyta, jog, kad vertinamuoju laikotarpiu 2003–2022 m. sudarytų investicinių portfelių atsitiktine ir išlaikant tolygų paskirstymą pagal sektorius tvarka, gauti rezultatai parodė kelis pagrindinius aspektus: Visų pirma, diversifikavimas investicinius portfelius, išlaikant tolygų paskirstymą per sektorius, padeda sumažinti nuostolius, lyginant juos su atsitiktine tvarka sudarytais portfeliais, tačiau portfeliuose esančių akcijų skaičiui, viršijus 80 akcijų, šis skirtumas dingsta.

Nors tyrimo metu, sudarytų investicinių portfelių rizikos vertinimo rezultatai, viršijus 80 akcijų buvo pranašesni atsitiktine tvarka sudarytų investicinių portfelių, visgi negalima vienareikšmiškai teigti, jog taip bus visais atvejais. Tačiau, tai parodo, jog pagal sektorius diversifikuoti investiciniai portfeliai turi savo ribotumą, o nauda pasireiškia mažesnio dydžio investiciniuose portfeliuose. Kitas svarbus pastebėjimas yra tai, jog pagal sektorius diversifikuoti investiciniai portfeliai davė mažesnę grąžą, nei atsitiktine tvarka sudaryti investiciniai portfeliai. Viena pagrindinių to priežasčių yra tai, kad pagal sektorius diversifikuoti investiciniai portfeliai yra apriboti kiek, kiekvieno sektoriaus akcijų jie gali turėti. Todėl, tokiuose investiciniuose portfeliuose visada bus bent trečdalis pasyvių, labiau gynybinės paskirties akcijų, kurios nors ir padeda sumažinti nuostolius, ilgalaikėje perspektyvoje sumažina pajamas.

5. Įvertinus sudarytų investicinių portfelių grąžą ir riziką, pagal gautus rezultatus galima teigti rekomendacijas, jog investiciniai portfeliai iki 30 akcijų, nepriklausomai kaip buvo sudaryti, yra per maži, kad padėtų sumažinti nuostolius. Investiciniai portfeliai sudaryti diversifikuojant per sektorius, geriausiai rezultatus parodė, akcijų skaičiui pasiekus 50–60 akcijų. Esant šiam kiekiui, savo investicine grąža jie nenusileido atsitiktine tvarka sudarytiems portfeliams ir buvo mažiau rizikingi. Atsitiktine tvarka sudaryti investiciniai portfeliai, geriausiai rezultatus parodė akcijų kiekiui pasiekus 90 akcijų. Esant šiam kiekiui, investiciniai portfeliai tapo mažiau rizikingi, nei pagal sektorius diversifikuoti investiciniai portfeliai ir beveik vienodai rizikingi kaip SPY ETF.

Literatūros sąrašas

1. Abid F., Leung L. P., Mroua M., Wong K. W. (2014). International Diversification Versus Domestic Diversification: Mean-Variance Portfolio Optimization and Stochastic Dominance Approaches. *Journal of Risk and Financial Management*, 2, 45-66, DOI: doi:10.3390/jrfm7020045
2. Alexeev V., Urga G., Yao W. (2019). Asymmetric Jump Beta Estimation with Implications for Portfolio Risk Management. *International Review of Economics & Finance*, 62, 20-40, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2019.02.014>
3. Anyika E. (2015) Non-Diversifiable Risk in Investment Portfolios - an Aid to Investment Decision Making. *Journal of Risk Analysis and Crisis Response*, 5(1), 31-46.
4. Benoit S., Colliard J., Hurlin C., Perignon C. (2017). Where the Risks Lie: A Survey on Systemic Risk. *Review of Finance*, 109-152, DOI: 10.1093/rof/rfw026
5. Benjelloun H. (2010). Evans and Archer - forty years later. *Investment Management and Financial Innovations*, 7(1)
6. BenMabrouk H., Suayeh I. (2019). Momentum profits: Fundamentals or time varying unsystematic risk. *International Journal of Finance & Economics*, 26(1), 777-789, DOI: 10.1002/ijfe.1819
7. Bradfield D., Munro B. (2017). The number of stocks required for effective portfolio diversification: The South African case. *South African Journal of Accounting Research* 31(1), 44-59, DOI: 10.1080/10291954.2015.1122284
8. Bhattachary U., Loos B., Meyer S., Hackethal A. (2016). Abusing ETFs. *Review of Finance*, 1217–1250, DOI: 10.1093/rof/rfw041
9. Centeno V., Georgiev R. I., Mihova V., Pavlov V. (2019). Price forecasting and risk portfolio optimization. *Application of Mathematics in Technical and Natural Sciences*, DOI: <https://doi.org/10.1063/1.5130808>
10. Coleman S. T. (2011). A practical guide to risk management. The Research Foundation of CFA Institute
11. Choi S., Kim K., Park S. (2017). Is systemic risk systematic? Evidence from the U.S. stock markets. *International Journal of Finance & Economics*, 25(4), 642-663, DOI: 10.1002/ijfe.1772
12. Dumbliauskienė J. E., Paužolis V. (2016). Moderniosios, postmoderniosios portfelio teorijų ir black-litterman modelio palyginimas. *Mokslo taikomieji tyrimai Lietuvos kolegijose*, 1(11)
13. Domian D., Louton D., Racine M. (2003). Portfolio diversification for long holding periods: how many stocks do investors need? *Studies in Economics and Finance*, 21(2), 40-64
14. Domian D., Louton D., Racine M. (2006). Diversification in Portfolios of Individual Stocks: 100 Stocks Are Not Enough. SSRN, DOI: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.906686>
15. Evans J., Archer S. (1968) Diversification and the Reduction of Dispersion: An Empirical Analysis. *The Journal of Finance*, 23(5), 761-767
16. Fisher L., Lorie J. (1970). Some Studies of Variability of Returns on Investments in Common Stocks. *The Journal of Business*, 43(2), 99-134
17. Szego G. (2002). Measures of risk. *Journal of Banking & Finance*, 26, DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(02\)00262-5](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(02)00262-5)

18. Hamadi A., Karimi A., Mehrdoust F., Belhaouari B. S. (2022). Portfolio Selection Problem Using CVaR Risk Measures Equipped with DEA, PSO, and ICA Algorithms. *Mathematics*, 10, 2808, DOI: doi.org/10.3390/math10152808
19. He Q., Liu J., Wang S., Yu J. (2020). The impact of COVID-19 on stock markets. *Economic and Political Studies*, DOI: <https://doi.org/10.1080/20954816.2020.1757570>
20. Inaba I. K., (2019). A global look into stock market comovements. *Review of World Economics*, 156, 517-555, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10290-019-00370-1>
21. Janabi M., Ferrer R., Shahzad H. S. (2019). Liquidity-adjusted value-at-risk optimization of a multi-asset portfolio using a vine copula approach. *Physica A*, 536, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122579>
22. Jiang Z., Richmond J. R., Zhang T. (2022). A portfolio approach to global imbalances. *National Bureau of Economic Research*, DOI: 10.3386/w30253
23. Kurtti M. (2020). How many stocks make a diversified portfolio in a continuous-time world? Department of Economics, Accounting and Finance
24. Lehmann K. (2021). S&P 500 vs. Stoxx 600 – Why the leading US equity index has outperformed its european counterpart. Flossbach von Storch Research Institute
25. Liu D. (2018). Analytical solutions of optimal portfolio rebalancing. *Quantitative Finance*, DOI: <https://doi.org/10.1080/14697688.2018.1520394>
26. Meier M., Maier C. (2021). From stocks to ETFs: explaining retail investors' migration behaviour. *Emerald Publishing Limited*, DOI: 10.1108/INTR-09-2021-0695
27. Oyenubi A. (2016). Diversification Measures and the Optimal Number of Stocks in a Portfolio: An Information Theoretic Explanation. *Computational Economics* 54, 1443–1471, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10614-016-9600-5>
28. Pan L., Mishra V. (2021). International portfolio diversification possibilities: can BRICS become a destination for US investors? *Applied Economics*, 54(20), 2302-2319, DOI: 10.1080/00036846.2021.1988045
29. Park K., Fang Z. (2020). Fractional non-diversifiable risk and stock market returns. *Applied Economics*, 53(5), 575-594, DOI: <https://doi.org/10.1080/00036846.2020.1808574>
30. Qlu Y., Yang Y. H., Lu S., Chen W. (2020). A novel hybridmodel based on recurrent neural networks for stock market timing. *Soft Computing*, 24, 15273–15290, DOI: <https://doi.org/10.1007/s00500-020-04862-3>
31. Raju R., Agarwalla S. (2021). Equity portfolio diversification: how many stocks are enough? Evidence from India. *SSRN*, DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3790117>
32. Shi Y., Zheng Y., Guo K., Jin Z., Huang Z. (2020). The Evolution Characteristics of Systemic Risk in China's Stock Market Based on a Dynamic Complex Network. *Entropy*, 22(6), DOI: doi.org/10.3390/e22060614
33. Solnik B. (1974). Why Not Diversify Internationally Rather than Domestically? *Financial Analysts Journal*, 30(4), 48-54
34. Stotz A., Lu W. (2014). Eight Stocks Are Enough in China. *SSRN*, DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2494137>
35. Statman M. (2004). The Diversification Puzzle. *Financial Analysts Journal*, 60(4), 44-53, DOI: 10.2469/faj.v60.n4.2636
36. Solactive (2018), When size doesn't matter: equal weighting (vs. market cap weighting). *Solactive AG*

37. Tang G. (2004). How efficient is naive portfolio diversification? an educational note. *Omega* 32(2), 155-160, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.omega.2003.10.002>
38. Taljaard B., Mere E. (2021). Why has the equal weight portfolio underperformed and what can we do about it? *Quantitative Finance*, 21(11), 1855-1868, DOI: 10.1080/14697688.2021.1889020
39. Wang C., Huang H., Tu K. (2012). Unsystematic Risk Explanation to Momentum Profits in Taiwan. *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies*, 15(1), DOI: 10.1142/S0219091511500056
40. Yavas F. B., Rezayat F. (2015). Country ETF returns and volatility spillovers in emerging stock markets, Europe and USA. *International Journal of Emerging Markets*, 11(3), 419-437, DOI: 10.1108/IJOEM-10-2014-0150
41. Zaimovic A., Omanovic A., Berilo A. (2021). How Many Stocks Are Sufficient for Equity Portfolio Diversification? A Review of the Literature. *Journal of Risk and Financial Management* (14), doi.org/10.3390/jrfm14110551
42. Zhao Z., Xu F., Du D., Meihua W. (2021). Robust portfolio rebalancing with cardinality and diversification constraints. *Quantitative Finance*, DOI: <https://doi.org/10.1080/14697688.2021.1879392>

Informacijos šaltinių sąrašas

1. „Bankrate“ (2022). The S&P 500 is in a bear market: How much lower could it go? 2022. [žiūrėta 2023-03-16] Prieiga per internetą: <https://www.bankrate.com/investing/how-long-will-bear-market-last/>
2. „CNBC“ (2022). Stocks fall to end Wall Street’s worst year since 2008, S&P 500 finishes 2022 down nearly 20% 2022. [žiūrėta 2023-03-16] Prieiga per internetą: <https://www.cnbc.com/2022/12/29/stock-market-futures-open-to-close-news.html>
3. „eB“ (2022). Historical S&P 500 Industry Weights – [20 Year History]. [žiūrėta 2023-03-11] Prieiga per internetą: <https://einvestingforbeginners.com/historical-sp-500-industry-weights-20-years/>
4. „Morningstar“ (2022). Is International Diversification Necessary? [žiūrėta 2023-02-16] Prieiga per internetą: <https://www.morningstar.com/articles/1085861/is-international-diversification-necessary>
5. „Morningstar“ (2020). Why Rebalancing (Almost Always) Pays Off. [žiūrėta 2023-02-16] Prieiga per internetą: <https://www.morningstar.com/articles/990564/why-rebalancing-almost-always-pays-off>
6. „Morningstar“ (2015). The Case for Market-Timing. [žiūrėta 2023-02-17] Prieiga per internetą: <https://www.morningstar.com/articles/734250/the-case-for-market-timing>
7. „Morningstar“ (2021). A Responsible Version of Market-Timing. [žiūrėta 2023-02-17] Prieiga per internetą: <https://www.morningstar.com/articles/1017362/a-responsible-version-of-market-timing>
8. “MSCI” (2022). The Global Industry Classification Standard. [žiūrėta 2023-03-14] Prieiga per internetą: <https://www.msci.com/our-solutions/indexes/gics>
9. „Yahoo“. Yahoo Finance. Stock historical prices. [žiūrėta 2023-02-13] Prieiga per internet: <https://finance.yahoo.com/>

Priedai

1 Priedas. 2003 m. S&P 500 indeksu sudėtis

	Įmonė		Įmonė
1	3M	41	Aon Plc
2	Abbott Laboratories	42	Apache Corp
3	Ace	43	Apartment Investment and Management Company
4	Adc Telecom	44	Apollo Gp.'A'
5	Adobe Inc	45	Appera Appd.Bios
6	Adolph Coors 'B'	46	Applied Material Inc
7	Advanced Micro Devices Inc	47	Applied Micro Circuits
8	AES Corp	48	Archer-Daniels-Midland Company
9	Aetna	49	Ashland Inc.
10	Aflac Inc	50	AT&T Inc.
11	Agilent Technologies Inc	51	At&T Wireless Svs
12	Air Products And Chemicals Inc	52	Autodesk Inc
13	Alberto Culver 'B'	53	Automatic Data Processing Inc
14	Albertsons	54	AutoNation Inc
15	Alcoa Corporation	55	Autozone Inc
16	Allegheny Corporation	56	Avaya
17	ATI Inc	57	Avery Dennison Corp
18	Allergan	58	Avon Protection plc
19	Allied Waste Inds	59	Baker Hughes Company Class A
20	Allstate Corp	60	Ball Corporation
21	Alltel	61	Bank of America Corp
22	Altera	62	Bank Of New York Mellon Corp
23	Altria Group Inc	63	Bank One
24	Ambac Financial Group	64	Bard C R
25	American Electric Power Inc	65	Bausch & Lomb
26	Amer.Greetings 'A'	66	Baxter International Inc
27	Amer.Power Conv	67	Bb & T
28	Amer.Standard Co.	68	Bear Stearns
29	Hess Corp	69	Becton Dickinson
30	Ameren Corp	70	Bed Bath & Beyond Inc.
31	American Express	71	Bellsouth
32	American International Group Inc	72	Bemis
33	AmerisourceBergen Corp	73	Best Buy Inc
34	Amgen Inc	74	Big Lots
35	Amsouth Banc	75	Biogen Inc
36	Anadarko Petroleum	76	Zimmer Biomet Holdings Inc
37	Analog Devices Inc	77	Bj Svs
38	Andrew	78	Stanley Black & Decker Inc
39	Anheuser-Busch Cos	79	Bmc Software
40	Elevance Health, Inc. (Anthem)	80	Boeing

	Imoné		Imoné
81	Boise Cascade	121	Comerica Inc
82	Boston Scientific Corp	122	Computer Assocs.Intl
83	Bristol Myers Squibb	123	Computer Scis
84	Broadcom Inc.	124	Compuware
85	Brown Forman Inc Class B	125	Comverse Tech.
86	Brunswick Corporation	126	Conagra Brands Inc
87	Burlington Northern Santa Fe	127	Concord Efs
88	Burlington Res.	128	ConocoPhillips
89	Calpine	129	Consolidated Edison Inc
90	Campbell Soup	130	Constellation Energy Corporation
91	Capital One Financial Corp	131	Convergys
92	Cardinal Health Inc	132	Cooper Companies, Inc.
93	Carnival Corp	133	Cooper Tire Rub
94	Caterpillar Inc	134	Corning Inc
95	Cendant	135	Costco Wholesale Corp
96	Centerpoint Energy Inc	136	Countrywide Finl
97	Centex	137	Crane Holdings, Co.
98	Lumen Technologies, Inc.	138	CSX Corp
99	Charles Schwab Corporation	139	Cummins Inc
100	Charter One Finl	140	CVS Health Corp
101	Chevron Corp	141	Dana
102	Chiron Corp	142	Danaher Corp
103	Chubb Ltd	143	Darden Restaurants Inc
104	Ciena Corporation	144	Deere & Company
105	Cigna Corp	145	Dell
106	Cincinnati Financial Corp	146	Delphi Automotive Systems
107	Cinergy	147	Delta Air Lines Inc
108	Cintas Corp	148	Deluxe Corporation
109	Circuit City Stores	149	Devon Energy Corp
110	Cisco Systems Inc	150	Dillard's Inc
111	Citigroup Inc	151	Dollar General Corp
112	Citizens Comms.	152	Dominion Energy Inc
113	Citrix Sys.	153	Donnelley R R
114	Clear Chl.Comms	154	Dover Corp
115	Clorox	155	Dow Chemicals
116	CMS Energy Corp	156	Dow Jones & Company
117	Coca-Cola	157	DTE Energy
118	Coca Cola	158	DuPont de Nemours
119	Colgate-Palmolive	159	Duke Energy Corp
120	Comcast A Corp	160	Dynegy 'A'

	Imoné		Imoné
161	Eastman Chemical Company	201	The Gap Inc
162	Eastman Kodak	202	Gateway
163	Eaton Corporation, PLC	203	General Dynamics Corp
164	Ebay Inc	204	General Mills Inc
165	Ecolab Inc	205	General Electric
166	Consolidated Edison Inc	206	General Motors
167	El Paso	207	Genuine Parts
168	Electronic Arts Inc	208	Genzyme
169	Electronic Data Systems	209	Georgia Pacific
170	Emc	210	Gillette
171	Emerson Electric	211	Golden West Finl
172	Engelhard	212	Goldman Sachs Group Inc
173	Entergy Corp	213	Goodrich
174	EOG Resources Inc	214	The Goodyear Tire & Rubber Company
175	Equifax Inc	215	Gilead Sciences
176	Equity Offe.Props.Tst.	216	W.W. Grainger Inc
177	Equity Resd.Tst.Props.	217	Great Lakes Chemical Corporation
178	Exelon Corp	218	Guidant
179	Express Scripts 'A'	219	H&R Block Inc
180	Exxon Mobil Corp	220	Halliburton
181	Family Dollar	221	Harley-Davidson Inc
182	Federal National Mortgage Association	222	Harrah's Entertainment
183	Macy's, Inc	223	Hartford Financial Services Group
184	Federated Hermes, Inc	224	Hasbro Inc
185	FedEx Corporation	225	HCA Healthcare, Inc.
186	Fifth Third Bancorp	226	Health Man.As.A
187	First Data	227	Heinz Hj
188	First Ten.Nat	228	Hercules
189	Firstenergy Corp	229	Hershey Foods
190	Fiserv Inc	230	Hewlett Packard Enterprise
191	Fleetboston Finl	231	Hilton Hotels
192	Fluor Corporation	232	Home Depot Inc
193	Ford Motor Company	233	Honeywell International Inc
194	Forest Laboratories	234	Humana Inc
195	Fortune Brands	235	Huntington Bancshares Inc
196	Fpl Group	236	Illinois Tool Inc
197	Franklin Resources Inc	237	Ims Health
198	Federal Home Loan Mortgage Corporation	238	Ingersoll Rand Plc
199	Freeport-McMoRan, Inc.	239	Intel Corporation Corp
200	Gannett	240	Interpublic Group Of Companies Inc

	Imoné		Imoné
241	International Business Machines Co	281	Lsi Logic
242	International Flavors & Fragrances	282	Lucent Technologies
243	International Game Technology PLC	283	Manor Care
244	International Paper Company	284	Marathon Petroleum Corp
245	Intuit Inc	285	Marriott International Inc
246	ITT Inc	286	Marsh & McLennan Inc
247	Jabil Inc	287	Marshall & Ilsley
248	Janus Capital Gp	288	Masco Corp
249	Jds Uniphase	289	Mattel Inc
250	Jefferson Pilot	290	Maxim Integrated Prds
251	John Hancock Finl.Svs.	291	The May Department Stores
252	Johnson & Johnson	292	Maytag
253	Johnson Controls International Plc	293	MBIA Inc
254	Jones Apparel Group	294	Mbna
255	JP Morgan Chase & Co	295	McCormick & Co
256	KB Home	296	Mcdonalds Corp
257	Kellogg	297	Mcgraw-Hill Co.
258	Kerr-Mcgee	298	Mckesson Corp
259	Keycorp	299	Meadwestvaco
260	Keyspan	300	Medco Health Solutions
261	Kimberly Clark Corp	301	Medimmune
262	Kinder Morgan Inc	302	Medtronic Plc
263	King Pharms	303	Mellon Financial
264	KLA Corporation	304	Merck & Co Inc
265	Knight-Ridder	305	Mercury Interactive
266	Kohl's Corporation	306	Meredith
267	Kroger	307	Merrill Lynch & Co
268	LabCorp	308	Metlife Inc
269	Leggett & Platt, Incorporated	309	MGIC Investment Corporation
270	Lehman Brothers Inc	310	Micron Technology Inc
271	Lexmark Intl.Gp.A	311	Microsoft Corp
272	Eli Lilly	312	Millipore
273	Bath & Body Works, Inc	313	Molex
274	Lincoln National Corp	314	Monsanto
275	Linear Tech	315	Monster Worldwide
276	Liz Claiborne	316	Moody's Corp
277	Lna.Pacific	317	Morgan Stanley
278	Lockheed Martin Corp	318	Motorola
279	Loews Corporation	319	Nabors Industries Ltd
280	Lowes Companies Inc	320	National City Corp

	Imoné		Imoné
321	National Semiconductor	361	Pitney Bowes Inc
322	Navistar Intl	362	Plum Creek Timber
323	NCR Corporation	363	Pmc-Sierra
324	NetApp Inc	364	PNC Financial Services Group, Inc.
325	The New York Times Company	365	Power-One
326	Newell Brands Inc	366	PPG Industries Inc
327	Newmont Corporation	367	PPL Corporation
328	Nextel Communications	368	Praxair
329	Nicor	369	Principal Financial Group Inc
330	Nike Inc Class B	370	Procter & Gamble
331	Nisource Inc	371	Progress Energy
332	Noble	372	Progressive Ohio
333	Nordstrom Inc	373	Prologis, Inc
334	Norfolk Southern Corp	374	Providian Financial Corporation
335	North Fork Bank corp	375	Prudential Financial Inc
336	Northrop Grumman Corp	376	Public Service Enterprise Group
337	Novell	377	Pultegroup Inc
338	Novellus Systems	378	Qlogic
339	Northern Trust Corporation	379	Qualcomm Inc
340	Nucor Corp	380	Quest Diagnostics Inc
341	Occidental Petroleum Corp	381	Qwest Communications International, Inc
342	The ODP Corporation	382	Radioshack
343	Omnicom Group Inc	383	Raytheon Technologies Corporation
344	Oracle Corp	384	Reebok International Limited
345	Paccar Inc	385	Regions Financial Corp
346	Pactiv	386	R. J. Reynolds Tobacco Company
347	Pall	387	Robert Half
348	PTC Inc	388	Rockwell Automation Inc
349	Parker-Hannifin Corp	389	Rockwell Collins
350	Paychex Inc	390	Rohm & Haas
351	Penney Jc	391	Rowan Cos.
352	Peoples Energy	392	Ryder System, Inc
353	Peoplesoft	393	Sabre Hdg.
354	Pepsico bottle	394	Safeco
355	Pepsico Inc	395	Safeway
356	Perkinelmer Inc	396	Sanmina Corporation
357	Pfizer Inc	397	Sara Lee
358	PG&E Corporation	398	Sbc Communications
359	Phelps Dodge	399	Schering-Plough
360	Pinnacle West Corp	400	Schlumberger Limited

	Imonè		Imonè
401	Scientific Atlanta	451	Transocean Ltd
402	Sealed Air Corp	452	Travelers Pr.City.'B'
403	Sears Roebuck & Co	453	Tribune
404	Sempra Energy	454	Tupperware Brands Corporation
405	Sherwin Williams	455	Txu
406	Siebel Systems, Inc	456	Tyco Intl
407	Sigma Aldrich	457	Union Pacific Corp
408	Simon Property Group, Inc	458	Union Planters
409	Slm	459	Unisys
410	Snap On Inc	460	United Parcel Service Inc Class B
411	Solectron	461	United Technologies
412	Southern Co	462	Unitedhealth Group Inc
413	Southtrust	463	Univision Communications
414	Southwest Airlines	464	Unocal
415	Sprint	465	Unumprovident
416	Sprint Pcs	466	US Bancorp
417	St. Jude Medical, Inc	467	United States Steel Corporation
418	St.Paul	468	Ust
419	Stanley Black & Decker Inc	469	V.F. Corporation
420	Staples	470	Veritas Software
421	Starbucks Corp	471	Verizon Communications Inc
422	Starwood Hotels and Resorts Worldwide, Inc	472	Viacom 'B'
423	State Street Corp	473	Visteon
424	Stryker Corp	474	Vulcan Materials
425	Sun Microsystems	475	Wachovia
426	Sungard Data Systems	476	Walmart Stores Inc
427	Sunoco	477	Walgreen Boots Alliance Inc
428	Suntrust Banks	478	Walt Disney
429	Supervalu	479	Washington Mutual
430	Gen Digital Inc	480	Waste Management Inc
431	Symbol Technologies	481	Waters Corp
432	Synovus Financial Corp	482	Watson Pharms
433	Sysco Corp	483	Elevance Health Inc
434	T Rowe Price Group Inc	484	Wells Fargo
435	Target Corp	485	The Wendy's Company
436	Teco Energy	486	Weyerhaeuser Company
437	Tektronix	487	Whirlpool Corp
438	Tellabs	488	Williams Inc
439	Temple Inland	489	Winn-Dixie Stores, Inc
440	Tenet Healthcare Corporation	490	Worthington Industries, Inc
441	Teradyne Inc	491	Wrigley William Jr.
442	Texas Instrument Inc	492	Wyeth
443	Textron Inc	493	Xcel Energy Inc
444	Thermo Electron	494	Xerox
445	Thomas & Betts	495	Xilinx
446	Tiffany & Co	496	XI Cap.'A'
447	Time Warner	497	Yahoo
448	TJX Companies, Inc.	498	Yum Brands Inc
449	Torchmark	499	Zimmer Biomet Holdings Inc
450	Toys R Us Holdings Co.	500	Zions Bancorporation

2 Priedas. Investiciniamis portfeliams formuoti naudotos akcijos

	Įmonė		Įmonė
1	AT&T Inc.	51	Waste Management Inc
2	Ciena Corporation	52	Worthington Industries, Inc
3	Comcast A Corp	53	Abbott Laboratories
4	Electronic Arts Inc	54	Agilent Technologies Inc
5	Interpublic Group Of Companies Inc	55	AmerisourceBergen Corp
6	NCR Corporation	56	Amgen Inc
7	The New York Times Company	57	Elevance Health, Inc. (Anthem)
8	Omnicom Group Inc	58	Baxter International Inc
9	Verizon Communications Inc	59	Becton Dickinson
10	Walt Disney	60	Biogen Inc
11	3M	61	Zimmer Biomet Holdings Inc
12	AutoNation Inc	62	Boston Scientific Corp
13	Stanley Black & Decker Inc	63	Bristol Myers Squibb
14	Boeing	64	Cardinal Health Inc
15	Caterpillar Inc	65	Cigna Corp
16	Cintas Corp	66	Cooper Companies, Inc.
17	Crane Holdings, Co.	67	CVS Health Corp
18	CSX Corp	68	Danaher Corp
19	Cummins Inc	69	Humana Inc
20	Deere & Company	70	Johnson & Johnson
21	Dover Corp	71	Eli Lilly
22	Eaton Corporation, PLC	72	Bath & Body Works, Inc
23	Emerson Electric	73	Mckesson Corp
24	Equifax Inc	74	Medtronic Plc
25	FedEx Corporation	75	Merck & Co Inc
26	Fluor Corporation	76	Perkinelmer Inc
27	General Dynamics Corp	77	Pfizer Inc
28	General Electric	78	Quest Diagnostics Inc
29	W.W. Grainger Inc	79	Stryker Corp
30	Illinois Tool Inc	80	Tenet Healthcare Corporation
31	Honeywell International Inc	81	Unitedhealth Group Inc
32	ITT Inc	82	Waters Corp
33	Jabil Inc	83	Elevance Health Inc
34	Johnson Controls International Plc	84	Zimmer Biomet Holdings Inc
35	Lockheed Martin Corp	85	Gilead Sciences
36	Masco Corp	86	Advanced Micro Devices Inc
37	Norfolk Southern Corp	87	Analog Devices Inc
38	Northrop Grumman Corp	88	LabCorp
39	Paccar Inc	89	Applied Material Inc
40	Parker-Hannifin Corp	90	Autodesk Inc
41	Raytheon Technologies Corporation	91	Automatic Data Processing Inc
42	Robert Half	92	Lumen Technologies, Inc.
43	Rockwell Automation Inc	93	Cisco Systems Inc
44	Ryder System, Inc	94	Corning Inc
45	Snap On Inc	95	Deluxe Corporation
46	Southwest Airlines	96	Fiserv Inc
47	Stanley Black & Decker Inc	97	Intel Corporation Corp
48	Textron Inc	98	International Business Machines Co
49	Union Pacific Corp	99	Intuit Inc
50	United Parcel Service Inc Class B	100	KLA Corporation

	Imoné		Imoné
101	Micron Technology Inc	151	Marsh & McLennan Inc
102	Microsoft Corp	152	MBIA Inc
103	NetApp Inc	153	Metlife Inc
104	Nvidia Corp	154	MGIC Investment Corporation
105	Oracle Corp	155	Moodys Corp
106	PTC Inc	156	Morgan Stanley
107	Paychex Inc	157	Northern Trust Corporation
108	Pitney Bowes Inc	158	PNC Financial Services Group, Inc.
109	Qualcomm Inc	159	Principal Financial Group Inc
110	Sanmina Corporation	160	Prudential Financial Inc
111	Gen Digital Inc	161	Regions Financial Corp
112	Teradyne Inc	162	State Street Corp
113	Texas Instrument Inc	163	Synovus Financial Corp
114	AES Corp	164	T Rowe Price Group Inc
115	Ameren Corp	165	US Bancorp
116	Ashland Inc.	166	Wells Fargo
117	Centerpoint Energy Inc	167	Zions Bancorporation
118	CMS Energy Corp	168	Air Products And Chemicals Inc
119	Consolidated Edison Inc	169	Alcoa Corporation
120	Dominion Energy Inc	170	ATI Inc
121	DTE Energy	171	Avery Dennison Corp
122	Duke Energy Corp	172	Ball Corporation
123	Entergy Corp	173	DuPont de Nemours
124	Exelon Corp	174	Eastman Chemical Company
125	Firstenergy Corp	175	Ecolab Inc
126	Aflac Inc	176	Freeport-McMoRan, Inc.
127	Allstate Corp	177	International Flavors & Fragrances
128	American Express	178	International Paper Company
129	American International Group Inc	179	Leggett & Platt, Incorporated
130	Aon Plc	180	Newmont Corporation
131	Bank of America Corp	181	Nucor Corp
132	Bank Of New York Mellon Corp	182	PPG Industries Inc
133	Capital One Financial Corp	183	Sealed Air Corp
134	Charles Schwab Corporation	184	Sherwin Williams
135	Chubb Ltd	185	Transocean Ltd
136	Cincinnati Financial Corp	186	United States Steel Corporation
137	Citigroup Inc	187	Vulcan Materials
138	Comerica Inc	188	Altria Group Inc
139	Federal National Mortgage Association	189	Archer-Daniels-Midland Company
140	Federated Hermes, Inc	190	Brown Forman Inc Class B
141	Fifth Third Bancorp	191	Campbell Soup
142	Franklin Resources Inc	192	Clorox
143	Goldman Sachs Group Inc	193	Coca-Cola
144	Huntington Bancshares Inc	194	Colgate-Palmolive
145	H&R Block Inc	195	Conagra Brands Inc
146	Hartford Financial Services Group	196	Costco Wholesale Corp
147	JP Morgan Chase & Co	197	The Gap Inc
148	Keycorp	198	General Mills Inc
149	Lincoln National Corp	199	Hershey Foods
150	Loews Corporation	200	Kellogg

	Imoné		Imoné
201	Kimberly Clark Corp	251	Genuine Parts
202	Kohl's Corporation	252	The Goodyear Tire & Rubber Company
203	Kroger	253	Harley-Davidson Inc
204	Mattel Inc	254	Hasbro Inc
205	McCormick & Co	255	Home Depot Inc
206	Pepsico Inc	256	KB Home
207	Procter & Gamble	257	Lowes Companies Inc
208	Sysco Corp	258	Marriott International Inc
209	Tupperware Brands Corporation	259	Mcdonalds Corp
210	Walmart Stores Inc	260	Newell Brands Inc
211	Walgreen Boots Alliance Inc	261	Nike Inc Class B
212	American Electric Power Inc	262	The ODP Corporation
213	Nisource Inc	263	Pultegroup Inc
214	Nordstrom Inc	264	Starbucks Corp
215	Pinnacle West Corp	265	Target Corp
216	PPL Corporation	266	TJX Companies, Inc.
217	Sempra Energy	267	V.F. Corporation
218	Southern Co	268	The Wendy's Company
219	Xcel Energy Inc	269	Whirlpool Corp
220	Hess Corp	270	Yum Brands Inc
221	Apache Corp		
222	Baker Hughes Company Class A		
223	Chevron Corp		
224	ConocoPhillips		
225	Devon Energy Corp		
226	EOG Resources Inc		
227	Exxon Mobil Corp		
228	Halliburton		
229	Nabors Industries Ltd		
230	Occidental Petroleum Corp		
231	Public Service Enterprise Group		
232	PG&E Corporation		
233	Schlumberger Limited		
234	Williams Inc		
235	Apartment Investment and Management Company		
236	Macy's, Inc		
237	Federal Home Loan Mortgage Corporation		
238	Prologis, Inc		
239	Simon Property Group, Inc		
240	Weyerhaeuser Company		
241	Autozone Inc		
242	Bed Bath & Beyond Inc.		
243	Best Buy Inc		
244	Big Lots		
245	Brunswick Corporation		
246	Carnival Corp		
247	Darden Restaurants Inc		
248	Dillard's Inc		
249	Ebay Inc		
250	Ford Motor Company		

3 Priedas. Sudarytų investicinių portfelių gražos

10 akcijų portfelis	Atsitiktine tvarka sudarytų portfelių graža	Pagal sektorius diversifikuotų portfelių graža	20 akcijų portfelis	Atsitiktine tvarka sudarytų portfelių graža	Pagal sektorius diversifikuotų portfelių graža
1	718,85%	580,70%	1	618,17%	562,62%
2	628,86%	461,15%	2	675,96%	646,61%
3	349,55%	598,93%	3	532,92%	576,12%
4	510,11%	396,51%	4	637,98%	644,99%
5	618,19%	712,68%	5	520,37%	461,74%
6	775,38%	405,71%	6	659,02%	503,49%
7	582,67%	494,97%	7	356,04%	691,12%
8	974,84%	358,67%	8	868,17%	601,88%
9	975,86%	476,16%	9	478,85%	743,40%
10	558,14%	301,44%	10	573,88%	571,08%
11	649,60%	523,01%	11	664,20%	496,75%
12	805,32%	811,67%	12	597,38%	642,24%
13	314,70%	625,48%	13	419,56%	589,46%
14	485,31%	575,71%	14	646,32%	283,41%
15	899,60%	764,93%	15	720,08%	602,46%
16	754,62%	1100,14%	16	625,43%	809,39%
17	594,48%	1049,04%	17	712,23%	624,49%
18	588,95%	409,55%	18	675,60%	723,75%
19	581,81%	504,09%	19	502,40%	614,97%
20	615,47%	572,86%	20	605,84%	748,76%
Vidutinė graža	649,12%	586,17%	Vidutinė graža	604,52%	606,94%
30 akcijų portfelis	Atsitiktine tvarka sudarytų portfelių graža	Pagal sektorius diversifikuotų portfelių graža	40 akcijų portfelis	Atsitiktine tvarka sudarytų portfelių graža	Pagal sektorius diversifikuotų portfelių graža
1	700,80%	614,03%	1	618,34%	559,46%
2	686,48%	620,58%	2	631,97%	572,71%
3	676,99%	638,89%	3	520,29%	559,09%
4	608,40%	533,98%	4	557,37%	511,14%
5	452,69%	397,73%	5	714,70%	453,98%
6	687,48%	713,19%	6	622,19%	793,21%
7	526,49%	710,12%	7	569,75%	733,56%
8	707,87%	765,03%	8	799,43%	700,27%
9	817,61%	436,36%	9	564,45%	470,69%
10	672,41%	485,88%	10	619,75%	514,71%
11	843,72%	580,27%	11	580,94%	615,35%
12	379,20%	506,48%	12	516,53%	519,54%
13	759,13%	414,44%	13	546,48%	424,94%
14	688,62%	738,42%	14	526,11%	683,96%
15	518,91%	601,13%	15	680,17%	593,75%
16	492,73%	508,33%	16	491,30%	445,33%
17	656,05%	484,77%	17	823,80%	476,38%
18	711,85%	568,76%	18	636,74%	558,54%
19	615,62%	437,18%	19	694,49%	467,40%
20	403,99%	479,04%	20	707,69%	475,34%
Vidutinė graža	630,35%	561,73%	Vidutinė graža	621,12%	556,47%

50 akcijų portfelis	Atsitiktine tvarka sudarytų portfelių grąža	Pagal sektorius diversifikuotų portfelių grąža	60 akcijų portfelis	Atsitiktine tvarka sudarytų portfelių grąža	Pagal sektorius diversifikuotų portfelių grąža
1	765,26%	655,87%	1	564,90%	633,93%
2	554,17%	496,29%	2	684,45%	532,77%
3	724,77%	563,74%	3	517,03%	569,88%
4	506,66%	561,29%	4	547,20%	542,13%
5	683,76%	411,41%	5	628,10%	427,31%
6	632,67%	625,88%	6	559,51%	626,80%
7	670,07%	594,03%	7	772,15%	568,63%
8	621,92%	640,58%	8	609,97%	610,31%
9	587,90%	681,70%	9	552,87%	658,51%
10	655,13%	493,50%	10	606,92%	490,77%
11	619,48%	510,21%	11	660,48%	529,86%
12	549,16%	494,63%	12	624,09%	527,71%
13	578,10%	539,65%	13	612,02%	514,53%
14	745,58%	651,43%	14	730,30%	613,51%
15	522,50%	563,59%	15	632,83%	560,20%
16	668,83%	632,48%	16	653,38%	621,29%
17	542,53%	652,08%	17	548,37%	603,04%
18	508,45%	598,10%	18	679,60%	588,53%
19	625,36%	528,37%	19	671,28%	486,63%
20	572,84%	597,58%	20	593,55%	602,50%
Vidutinė grąža	616,76%	574,62%	Vidutinė grąža	622,45%	565,44%
70 akcijų portfelis	Atsitiktine tvarka sudarytų portfelių grąža	Pagal sektorius diversifikuotų portfelių grąža	80 akcijų portfelis	Atsitiktine tvarka sudarytų portfelių grąža	Pagal sektorius diversifikuotų portfelių grąža
1	594,86%	589,60%	1	580,45%	619,73%
2	502,79%	577,81%	2	615,84%	571,31%
3	601,33%	548,95%	3	531,51%	534,62%
4	573,95%	503,37%	4	547,89%	496,80%
5	577,23%	516,01%	5	612,63%	497,38%
6	651,76%	603,94%	6	603,84%	586,64%
7	640,42%	658,83%	7	730,27%	666,06%
8	675,57%	666,69%	8	668,66%	663,45%
9	562,84%	528,29%	9	566,24%	601,68%
10	607,63%	496,15%	10	565,95%	475,67%
11	562,78%	517,01%	11	659,39%	507,91%
12	648,87%	508,14%	12	576,90%	522,31%
13	641,35%	499,05%	13	677,30%	480,35%
14	608,89%	593,90%	14	627,02%	590,84%
15	655,02%	581,92%	15	655,93%	582,79%
16	693,11%	507,34%	16	669,72%	611,03%
17	538,55%	473,93%	17	608,51%	550,09%
18	671,31%	553,82%	18	586,28%	550,58%
19	613,61%	485,38%	19	643,74%	478,62%
20	623,33%	544,07%	20	690,45%	562,45%
Vidutinė grąža	612,26%	547,71%	Vidutinė grąža	620,93%	557,51%

90 akcijų portfelis	Atsitiktine tvarka sudarytų portfelių grąža	Pagal sektorius diversifikuotų portfelių grąža	100 akcijų portfelis	Atsitiktine tvarka sudarytų portfelių grąža	Pagal sektorius diversifikuotų portfelių grąža
1	600,31%	589,93%	1	599,10%	618,19%
2	606,78%	560,50%	2	525,49%	564,68%
3	513,06%	502,11%	3	595,66%	526,91%
4	518,61%	488,88%	4	661,84%	525,99%
5	606,83%	488,21%	5	584,32%	481,13%
6	578,92%	645,82%	6	621,51%	618,51%
7	675,67%	714,96%	7	645,99%	700,36%
8	712,16%	632,91%	8	658,22%	640,68%
9	555,31%	561,52%	9	615,72%	566,69%
10	606,45%	540,79%	10	659,72%	534,06%
11	598,80%	498,58%	11	724,32%	497,07%
12	656,21%	535,58%	12	597,22%	550,04%
13	625,57%	487,98%	13	672,64%	511,44%
14	669,27%	557,75%	14	559,77%	559,05%
15	650,76%	563,47%	15	699,39%	606,69%
16	644,66%	513,07%	16	614,17%	582,22%
17	595,14%	539,90%	17	690,37%	533,30%
18	637,10%	552,64%	18	481,32%	537,42%
19	668,28%	440,19%	19	652,59%	478,61%
20	640,43%	597,89%	20	524,71%	597,19%
Vidutinė grąža	618,02%	550,63%	Vidutinė grąža	619,20%	561,51%

4 Priedas. Atsitiktine tvarka sudarytų investicinių portfelių standartinis nuokrypis ir variacijos koeficientas

10 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas	20 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas	30 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas
1	0,2096	0,0439	1	0,1955	0,0382	1	0,1592	0,0253
2	0,1851	0,0342	2	0,1801	0,0324	2	0,1735	0,0301
3	0,2519	0,0635	3	0,1700	0,0289	3	0,1727	0,0298
4	0,2326	0,0541	4	0,1754	0,0307	4	0,2007	0,0402
5	0,1834	0,0336	5	0,1980	0,0392	5	0,1812	0,0328
6	0,2015	0,0406	6	0,1540	0,0237	6	0,1786	0,0319
7	0,1997	0,0399	7	0,1795	0,0322	7	0,1932	0,0373
8	0,1637	0,0268	8	0,1830	0,0335	8	0,1661	0,0276
9	0,1741	0,0303	9	0,1600	0,0256	9	0,1901	0,0361
10	0,2539	0,0645	10	0,1479	0,0218	10	0,1534	0,0235
11	0,2142	0,0459	11	0,1795	0,0322	11	0,1849	0,0342
12	0,1587	0,0252	12	0,1760	0,0309	12	0,1883	0,0354
13	0,1754	0,0308	13	0,1763	0,0311	13	0,1743	0,0304
14	0,1889	0,0357	14	0,1531	0,0234	14	0,1478	0,0218
15	0,1776	0,0315	15	0,1838	0,0338	15	0,1611	0,0259
16	0,1920	0,0369	16	0,1629	0,0265	16	0,1513	0,0229
17	0,2368	0,0561	17	0,1815	0,0329	17	0,1758	0,0309
18	0,1848	0,0342	18	0,1631	0,0266	18	0,1829	0,0334
19	0,1693	0,0287	19	0,1791	0,0320	19	0,1639	0,0268
20	0,1999	0,0400	20	0,2104	0,0442	20	0,1656	0,0274
Vidurkis	0,1977	0,0391	Vidurkis	0,1755	0,0308	Vidurkis	0,1732	0,0300
40 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas	50 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas	60 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas
1	0,1625	0,0264	1	0,1500	0,0225	1	0,1595	0,0254
2	0,1653	0,0273	2	0,1565	0,0244	2	0,1393	0,0194
3	0,1870	0,0349	3	0,1460	0,0213	3	0,1588	0,0252
4	0,1585	0,0251	4	0,1828	0,0334	4	0,1689	0,0285
5	0,1609	0,0258	5	0,1704	0,0290	5	0,1623	0,0263
6	0,1796	0,0322	6	0,1477	0,0218	6	0,1667	0,0278
7	0,1575	0,0248	7	0,1776	0,0315	7	0,1592	0,0253
8	0,1542	0,0237	8	0,1580	0,0249	8	0,1614	0,0260
9	0,1570	0,0246	9	0,1590	0,0253	9	0,1550	0,0240
10	0,1635	0,0267	10	0,1479	0,0218	10	0,1471	0,0216
11	0,1671	0,0279	11	0,1547	0,0239	11	0,1470	0,0216
12	0,1846	0,0340	12	0,1541	0,0237	12	0,1527	0,0233
13	0,1454	0,0211	13	0,1747	0,0305	13	0,1577	0,0248
14	0,1646	0,0271	14	0,1577	0,0248	14	0,1734	0,0300
15	0,1630	0,0265	15	0,1612	0,0260	15	0,1441	0,0207
16	0,1621	0,0263	16	0,1661	0,0275	16	0,1602	0,0256
17	0,1696	0,0287	17	0,1652	0,0273	17	0,1713	0,0293
18	0,1732	0,0300	18	0,1632	0,0266	18	0,1541	0,0237
19	0,1524	0,0232	19	0,1538	0,0236	19	0,1523	0,0232
20	0,1535	0,0235	20	0,1594	0,0254	20	0,1487	0,0221
Vidurkis	0,1641	0,0269	Vidurkis	0,1603	0,0257	Vidurkis	0,1570	0,0246

70 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas	80 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas	90 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas
1	0,1420	0,0201	1	0,1479	0,0218	1	0,1403	0,0196
2	0,1618	0,0262	2	0,1455	0,0211	2	0,1376	0,0189
3	0,1485	0,0220	3	0,1472	0,0216	3	0,1455	0,0211
4	0,1498	0,0224	4	0,1510	0,0228	4	0,1445	0,0208
5	0,1544	0,0238	5	0,1541	0,0237	5	0,1427	0,0203
6	0,1493	0,0223	6	0,1474	0,0217	6	0,1465	0,0214
7	0,1545	0,0238	7	0,1544	0,0238	7	0,1451	0,0210
8	0,1555	0,0242	8	0,1513	0,0229	8	0,1449	0,0209
9	0,1466	0,0215	9	0,1375	0,0189	9	0,1405	0,0197
10	0,1390	0,0193	10	0,1499	0,0224	10	0,1320	0,0174
11	0,1368	0,0187	11	0,1385	0,0191	11	0,1348	0,0181
12	0,1391	0,0193	12	0,1434	0,0205	12	0,1349	0,0182
13	0,1463	0,0214	13	0,1510	0,0228	13	0,1457	0,0212
14	0,1436	0,0206	14	0,1474	0,0217	14	0,1465	0,0214
15	0,1546	0,0239	15	0,1401	0,0196	15	0,1362	0,0185
16	0,1458	0,0212	16	0,1454	0,0211	16	0,1418	0,0201
17	0,1583	0,0250	17	0,1553	0,0241	17	0,1461	0,0213
18	0,1536	0,0236	18	0,1486	0,0220	18	0,1432	0,0205
19	0,1576	0,0248	19	0,1342	0,0180	19	0,1393	0,0194
20	0,1370	0,0187	20	0,1465	0,0214	20	0,1337	0,0178
Vidurkis	0,1487	0,0221	Vidurkis	0,1468	0,0215	Vidurkis	0,1411	0,0199
100 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas						
1	0,1324	0,0175						
2	0,1391	0,0193						
3	0,1393	0,0194						
4	0,1415	0,0200						
5	0,1304	0,0170						
6	0,1290	0,0166						
7	0,1429	0,0204						
8	0,1344	0,0180						
9	0,1396	0,0195						
10	0,1291	0,0166						
11	0,1245	0,0155						
12	0,1428	0,0203						
13	0,1292	0,0167						
14	0,1329	0,0176						
15	0,1254	0,0157						
16	0,1387	0,0192						
17	0,1267	0,0160						
18	0,1464	0,0214						
19	0,1333	0,0177						
20	0,1374	0,0189						
Vidurkis	0,1348	0,0181						

5 Priedas. Pagal sektorius diversifikuotų investicinių portfelių standartinis nuokrypis ir variacijos koeficientas

10 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas	20 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas	30 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas
1	0,1711	0,0293	1	0,1697	0,0288	1	0,1671	0,0279
2	0,2338	0,0547	2	0,1806	0,0326	2	0,1689	0,0285
3	0,2060	0,0424	3	0,2032	0,0413	3	0,1485	0,0221
4	0,2134	0,0455	4	0,1676	0,0281	4	0,1547	0,0239
5	0,1796	0,0323	5	0,1818	0,0330	5	0,1728	0,0298
6	0,1847	0,0341	6	0,1993	0,0397	6	0,1759	0,0309
7	0,1915	0,0367	7	0,1597	0,0255	7	0,1570	0,0247
8	0,1414	0,0200	8	0,1609	0,0259	8	0,1493	0,0223
9	0,1823	0,0332	9	0,1843	0,0340	9	0,1716	0,0294
10	0,2028	0,0411	10	0,2077	0,0431	10	0,1776	0,0316
11	0,1743	0,0304	11	0,1807	0,0327	11	0,1595	0,0254
12	0,1661	0,0276	12	0,1638	0,0268	12	0,1642	0,0269
13	0,1739	0,0302	13	0,1821	0,0332	13	0,1755	0,0308
14	0,1787	0,0319	14	0,1745	0,0304	14	0,1576	0,0248
15	0,1961	0,0385	15	0,1882	0,0354	15	0,1592	0,0254
16	0,1709	0,0292	16	0,2043	0,0417	16	0,1696	0,0288
17	0,2076	0,0431	17	0,1470	0,0216	17	0,1820	0,0331
18	0,2159	0,0466	18	0,1971	0,0388	18	0,1697	0,0288
19	0,2140	0,0458	19	0,1793	0,0321	19	0,1850	0,0342
20	0,2364	0,0559	20	0,1744	0,0304	20	0,1462	0,0214
Vidurkis	0,1920	0,0369	Vidurkis	0,1803	0,0325	Vidurkis	0,1656	0,0274
40 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas	50 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas	60 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas
1	0,1596	0,0255	1	0,1589	0,0253	1	0,1554	0,0241
2	0,1551	0,0240	2	0,1562	0,0244	2	0,1488	0,0221
3	0,1337	0,0179	3	0,1497	0,0224	3	0,1526	0,0233
4	0,1551	0,0241	4	0,1377	0,0189	4	0,1361	0,0185
5	0,1594	0,0254	5	0,1698	0,0288	5	0,1633	0,0267
6	0,1648	0,0272	6	0,1495	0,0223	6	0,1472	0,0217
7	0,1461	0,0213	7	0,1524	0,0232	7	0,1495	0,0224
8	0,1502	0,0226	8	0,1548	0,0240	8	0,1568	0,0246
9	0,1553	0,0241	9	0,1473	0,0217	9	0,1478	0,0219
10	0,1657	0,0275	10	0,1487	0,0221	10	0,1463	0,0214
11	0,1478	0,0218	11	0,1652	0,0273	11	0,1579	0,0249
12	0,1522	0,0232	12	0,1568	0,0246	12	0,1559	0,0243
13	0,1726	0,0298	13	0,1575	0,0248	13	0,1585	0,0251
14	0,1499	0,0225	14	0,1429	0,0204	14	0,1431	0,0205
15	0,1406	0,0198	15	0,1495	0,0224	15	0,1481	0,0219
16	0,1690	0,0286	16	0,1437	0,0207	16	0,1462	0,0214
17	0,1713	0,0293	17	0,1509	0,0228	17	0,1511	0,0228
18	0,1421	0,0202	18	0,1621	0,0263	18	0,1556	0,0242
19	0,1763	0,0311	19	0,1650	0,0272	19	0,1584	0,0251
20	0,1321	0,0175	20	0,1461	0,0214	20	0,1409	0,0199
Vidurkis	0,1549	0,0240	Vidurkis	0,1532	0,0235	Vidurkis	0,1510	0,0228

70 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas	80 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas	90 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas
1	0,1510	0,0228	1	0,1445	0.0209	1	0,1469	0,0216
2	0,1587	0,0252	2	0,1533	0.0235	2	0,1446	0,0209
3	0,1328	0,0176	3	0,1322	0.0175	3	0,1266	0,0160
4	0,1412	0,0199	4	0,1422	0.0202	4	0,1430	0,0204
5	0,1553	0,0241	5	0,1510	0.0228	5	0,1525	0,0233
6	0,1488	0,0221	6	0,1482	0.0220	6	0,1454	0,0211
7	0,1449	0,0210	7	0,1456	0.0212	7	0,1443	0,0208
8	0,1417	0,0201	8	0,1375	0.0189	8	0,1440	0,0207
9	0,1506	0,0227	9	0,1500	0.0225	9	0,1463	0,0214
10	0,1445	0,0209	10	0,1460	0.0213	10	0,1430	0,0205
11	0,1516	0,0230	11	0,1510	0.0228	11	0,1477	0,0218
12	0,1497	0,0224	12	0,1433	0.0205	12	0,1423	0,0203
13	0,1535	0,0236	13	0,1533	0.0235	13	0,1499	0,0225
14	0,1358	0,0184	14	0,1349	0.0182	14	0,1431	0,0205
15	0,1378	0,0190	15	0,1399	0.0196	15	0,1397	0,0195
16	0,1431	0,0205	16	0,1419	0.0201	16	0,1391	0,0194
17	0,1463	0,0214	17	0,1459	0.0213	17	0,1378	0,0190
18	0,1525	0,0233	18	0,1489	0.0222	18	0,1423	0,0202
19	0,1521	0,0231	19	0,1498	0.0224	19	0,1462	0,0214
20	0,1374	0,0189	20	0,1349	0.0182	20	0,1362	0,0185
Vidurkis	0,1465	0,0215	Vidurkis	0,1447	0.0209	Vidurkis	0,1431	0,0205
100 akcijų portfelis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas						
1	0,1406	0,0198						
2	0,1391	0,0194						
3	0,1334	0,0178						
4	0,1356	0,0184						
5	0,1449	0,0210						
6	0,1372	0,0188						
7	0,1367	0,0187						
8	0,1367	0,0187						
9	0,1377	0,0190						
10	0,1345	0,0181						
11	0,1427	0,0204						
12	0,1367	0,0187						
13	0,1414	0,0200						
14	0,1370	0,0188						
15	0,1321	0,0175						
16	0,1344	0,0181						
17	0,1341	0,0180						
18	0,1447	0,0209						
19	0,1409	0,0199						
20	0,1318	0,0174						
Vidurkis	0,1376	0,0189						

6 Priedas. Atsitiktine tvarka sudarytų investicinių portfelių CVaR

10 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-47,52%	47,52%	61,94%	56,66%	40,79%	45,09%	44,91%	33,65%	-35,23%	61,87%	50,59%	31,52%	41,74%	41,06%	38,34%	42,47%	42,56%	57,43%	37,88%	44,54%	-45,16%
2.50%	-41,31%	41,31%	54,47%	49,76%	35,35%	39,12%	38,99%	28,80%	-30,07%	54,34%	44,24%	26,82%	36,54%	35,46%	33,08%	36,99%	36,87%	50,41%	32,86%	38,61%	-39,27%
5%	-35,82%	35,82%	47,87%	43,67%	30,55%	33,84%	33,76%	24,52%	-25,51%	47,70%	38,63%	22,66%	31,95%	30,52%	28,43%	32,15%	31,85%	44,21%	28,43%	33,38%	-34,06%
10%	-29,54%	29,54%	40,32%	36,70%	25,05%	27,80%	27,77%	19,61%	-20,29%	40,08%	32,21%	17,90%	26,69%	24,85%	23,10%	26,61%	26,09%	37,11%	23,35%	27,38%	-28,10%
20%	-22,19%	22,19%	31,49%	28,55%	18,63%	20,74%	20,78%	13,87%	-14,18%	31,18%	24,70%	12,34%	20,54%	18,23%	16,88%	20,13%	19,36%	28,81%	17,42%	20,37%	-21,13%
20 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-44,44%	40,70%	37,24%	38,59%	47,98%	32,31%	42,08%	40,42%	-34,78%	31,21%	41,05%	38,24%	41,59%	33,29%	42,27%	35,32%	38,78%	34,89%	41,11%	48,27%	-39,23%
2.50%	-38,64%	35,36%	32,20%	33,39%	42,11%	27,74%	36,75%	34,99%	-30,04%	26,83%	35,72%	33,03%	36,36%	28,75%	36,82%	30,50%	33,40%	30,06%	35,80%	42,03%	-34,03%
5%	-33,52%	30,64%	27,74%	28,79%	36,93%	23,71%	32,05%	30,20%	-25,85%	22,95%	31,02%	28,42%	31,74%	24,74%	32,01%	26,23%	28,65%	25,79%	31,11%	36,52%	-29,43%
10%	-27,66%	25,24%	22,65%	23,53%	30,99%	19,09%	26,67%	24,71%	-21,05%	18,52%	25,64%	23,14%	26,46%	20,15%	26,50%	21,35%	23,21%	20,90%	25,74%	30,22%	-24,17%
20%	-20,81%	18,92%	16,69%	17,39%	24,05%	13,69%	20,38%	18,29%	-15,44%	13,33%	19,34%	16,97%	20,28%	14,78%	20,05%	15,64%	16,84%	15,18%	19,46%	22,84%	-18,02%
30 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-34,78%	37,01%	38,13%	46,02%	41,87%	39,40%	45,40%	36,64%	-42,83%	33,13%	39,22%	44,68%	38,81%	32,29%	35,64%	33,27%	38,58%	40,02%	34,89%	37,26%	-38,49%
2.50%	-30,06%	31,86%	33,01%	40,07%	36,50%	34,10%	39,67%	31,72%	-37,19%	28,58%	33,74%	39,10%	33,64%	27,91%	30,86%	28,78%	33,37%	34,60%	30,02%	32,35%	-33,36%
5%	-25,89%	27,32%	28,48%	34,82%	31,76%	29,42%	34,61%	27,36%	-32,21%	24,56%	28,90%	34,17%	29,07%	24,04%	26,64%	24,82%	28,76%	29,81%	25,73%	28,01%	-28,82%
10%	-21,11%	22,11%	23,31%	28,80%	26,32%	24,06%	28,81%	22,38%	-26,51%	19,97%	23,35%	28,52%	23,85%	19,61%	21,81%	20,28%	23,49%	24,33%	20,81%	23,05%	-23,62%
20%	-15,53%	16,03%	17,25%	21,76%	19,97%	17,80%	22,04%	16,56%	-19,84%	14,59%	16,87%	21,92%	17,74%	14,43%	16,16%	14,98%	17,32%	17,92%	15,07%	17,24%	-17,55%

40 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-35,42%	37,45%	43,29%	34,99%	41,22%	40,17%	35,33%	33,87%	34,96%	36,81%	37,01%	43,01%	31,21%	37,04%	35,42%	36,62%	37,09%	38,11%	32,30%	32,88%	36,71%
2.50%	-30,61%	32,55%	37,75%	30,29%	36,84%	34,84%	30,66%	29,30%	30,30%	31,96%	32,05%	37,54%	26,90%	32,16%	30,59%	31,81%	32,06%	32,97%	27,78%	28,33%	31,86%
5%	-26,35%	28,22%	32,85%	26,14%	32,75%	30,14%	26,54%	25,26%	26,19%	27,68%	27,67%	32,70%	23,09%	27,84%	26,32%	27,57%	27,62%	28,44%	23,79%	24,31%	27,57%
10%	-21,48%	23,26%	27,24%	21,39%	27,99%	24,75%	21,81%	20,64%	21,48%	22,78%	22,66%	27,17%	18,73%	22,91%	21,43%	22,71%	22,53%	23,25%	19,22%	19,70%	22,66%
20%	-15,78%	17,47%	20,69%	15,83%	22,38%	18,46%	16,29%	15,23%	15,98%	17,04%	16,80%	20,70%	13,63%	17,13%	15,72%	17,02%	16,59%	17,17%	13,87%	14,32%	16,91%
50 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-31,71%	34,44%	31,13%	42,13%	36,86%	32,40%	40,51%	34,86%	35,65%	31,19%	33,85%	33,94%	40,56%	33,33%	35,71%	36,54%	37,04%	36,88%	33,30%	36,22%	35,41%
2.50%	-27,26%	29,80%	26,80%	36,71%	31,81%	28,02%	35,25%	30,18%	30,93%	26,81%	29,26%	29,37%	35,38%	28,66%	30,93%	31,62%	32,14%	32,04%	28,74%	31,49%	30,66%
5%	-23,33%	25,70%	22,98%	31,92%	27,34%	24,15%	30,59%	26,04%	26,77%	22,93%	25,21%	25,34%	30,80%	24,52%	26,71%	27,27%	27,81%	27,76%	24,71%	27,32%	26,46%
10%	-18,84%	21,01%	18,60%	26,44%	22,24%	19,72%	25,27%	21,30%	22,00%	18,50%	20,57%	20,72%	25,56%	19,79%	21,88%	22,29%	22,86%	22,87%	20,10%	22,54%	21,65%
20%	-13,58%	15,52%	13,48%	20,03%	16,26%	14,54%	19,04%	15,76%	16,42%	13,31%	15,14%	15,32%	19,44%	14,26%	16,22%	16,46%	17,07%	17,15%	14,71%	16,95%	16,03%
60 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-36,10%	29,26%	35,81%	38,08%	35,69%	37,11%	34,25%	36,04%	34,67%	31,04%	33,44%	34,88%	38,81%	31,27%	34,29%	38,83%	33,43%	31,16%	32,84%	32,09%	34,45%
2.50%	-31,37%	25,12%	31,10%	33,07%	30,88%	32,16%	29,53%	31,26%	30,08%	26,68%	28,91%	30,21%	33,67%	27,00%	29,54%	33,75%	28,86%	26,80%	28,33%	27,68%	29,80%
5%	-27,20%	21,47%	26,94%	28,65%	26,63%	27,80%	25,36%	27,03%	26,02%	22,83%	24,91%	26,08%	29,13%	23,22%	25,34%	29,27%	24,82%	22,94%	24,34%	23,78%	25,69%
10%	-22,41%	17,30%	22,18%	23,59%	21,76%	22,80%	20,58%	22,19%	21,37%	18,43%	20,33%	21,35%	23,93%	18,90%	20,54%	24,13%	20,20%	18,53%	19,77%	19,32%	20,98%
20%	-16,82%	12,41%	16,61%	17,66%	16,07%	16,95%	15,00%	16,53%	15,94%	13,27%	14,98%	15,82%	17,85%	13,85%	14,92%	18,12%	14,80%	13,38%	14,43%	14,11%	15,48%

70 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-31,19%	36,88%	32,76%	32,53%	34,03%	32,84%	33,58%	33,24%	32,08%	29,55%	29,45%	29,28%	31,45%	31,38%	34,65%	30,90%	36,04%	32,99%	34,46%	29,05%	-32,42%
2.50%	-26,98%	32,09%	28,36%	28,09%	29,46%	28,41%	29,00%	28,63%	27,74%	25,42%	25,40%	25,15%	27,11%	27,12%	30,07%	26,58%	31,34%	28,43%	29,79%	24,99%	-28,01%
5%	-23,27%	27,85%	24,47%	24,16%	25,41%	24,50%	24,95%	24,55%	23,90%	21,78%	21,81%	21,51%	23,28%	23,36%	26,02%	22,76%	27,19%	24,41%	25,66%	21,40%	-24,11%
10%	-19,01%	23,00%	20,02%	19,67%	20,78%	20,02%	20,32%	19,89%	19,50%	17,61%	17,71%	17,34%	18,89%	19,06%	21,39%	18,38%	22,45%	19,80%	20,94%	17,29%	-19,65%
20%	-14,03%	17,32%	14,81%	14,42%	15,37%	14,79%	14,90%	14,43%	14,36%	12,74%	12,92%	12,46%	13,76%	14,02%	15,97%	13,27%	16,90%	14,42%	15,42%	12,49%	-14,44%
80 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-32,75%	31,84%	32,48%	33,18%	33,52%	31,73%	33,17%	33,34%	29,76%	33,20%	29,09%	30,98%	33,13%	31,99%	29,67%	31,29%	33,92%	33,12%	28,38%	31,44%	-31,90%
2.50%	-28,36%	27,53%	28,12%	28,70%	28,95%	27,36%	28,59%	28,85%	25,68%	28,76%	24,98%	26,72%	28,66%	27,63%	25,52%	26,98%	29,31%	28,71%	24,40%	27,09%	-27,55%
5%	-24,49%	23,72%	24,26%	24,75%	24,92%	23,50%	24,55%	24,89%	22,08%	24,83%	21,36%	22,97%	24,70%	23,77%	21,85%	23,18%	25,24%	24,82%	20,89%	23,25%	-23,70%
10%	-20,05%	19,35%	19,85%	20,22%	20,30%	19,08%	19,92%	20,35%	17,95%	20,34%	17,20%	18,67%	20,18%	19,35%	17,65%	18,82%	20,58%	20,36%	16,87%	18,86%	-19,30%
20%	-14,87%	14,25%	14,69%	14,93%	14,89%	13,91%	14,51%	15,05%	13,13%	15,08%	12,35%	13,64%	14,88%	14,18%	12,74%	13,72%	15,14%	15,16%	12,16%	13,72%	-14,15%
90 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-30,62%	29,95%	32,27%	31,83%	30,70%	31,77%	31,49%	30,80%	30,71%	27,97%	28,56%	28,20%	31,67%	32,23%	28,89%	30,30%	32,38%	30,64%	29,60%	28,37%	-30,45%
2.50%	-26,46%	25,87%	27,96%	27,54%	26,47%	27,43%	27,19%	26,51%	26,54%	24,06%	24,56%	24,20%	27,35%	27,88%	24,85%	26,10%	28,05%	26,39%	25,47%	24,41%	-26,26%
5%	-22,78%	22,26%	24,15%	23,76%	22,73%	23,59%	23,39%	22,71%	22,86%	20,60%	21,03%	20,67%	23,53%	24,05%	21,28%	22,38%	24,22%	22,64%	21,82%	20,91%	-22,57%
10%	-18,58%	18,14%	19,79%	19,42%	18,45%	19,20%	19,04%	18,37%	18,65%	16,64%	16,99%	16,62%	19,16%	19,65%	17,20%	18,13%	19,84%	18,35%	17,64%	16,90%	-18,34%
20%	-13,66%	13,31%	14,69%	14,36%	13,44%	14,06%	13,95%	13,29%	13,72%	12,01%	12,26%	11,89%	14,05%	14,52%	12,42%	13,16%	14,72%	13,33%	12,76%	12,21%	-13,39%

100 akcijų portfelis																						
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis	
1%	-28,46%	30,43%	29,79%	30,51%	27,66%	27,06%	31,21%	28,23%	30,17%	26,80%	24,94%	30,42%	26,46%	28,74%	25,82%	29,70%	25,82%	33,12%	27,79%	30,57%	-28,68%	
2.50%	-24,54%	26,30%	25,66%	26,32%	23,79%	23,24%	26,97%	24,24%	26,04%	22,97%	21,25%	26,18%	22,63%	24,80%	22,10%	25,59%	22,06%	28,78%	23,83%	26,50%	-24,69%	
5%	-21,07%	22,66%	22,01%	22,61%	20,37%	19,86%	23,23%	20,72%	22,38%	19,59%	17,99%	22,44%	19,24%	21,32%	18,81%	21,96%	18,74%	24,94%	20,34%	22,90%	-21,16%	
10%	-17,10%	18,49%	17,83%	18,37%	16,46%	15,99%	18,94%	16,69%	18,19%	15,72%	14,26%	18,16%	15,37%	17,34%	15,05%	17,80%	14,94%	20,55%	16,34%	18,78%	-17,12%	
20%	-12,46%	13,61%	12,95%	13,41%	11,89%	11,46%	13,93%	11,97%	13,30%	11,19%	-9,89%	13,16%	10,84%	12,68%	10,65%	12,94%	10,50%	15,42%	11,67%	13,96%	-12,39%	

7 Priedas. Pagal sektorius diversifikuotų investicinių portfelių CVaR

10 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-35,61%	55,36%	46,30%	52,00%	38,44%	43,13%	46,17%	31,19%	41,93%	49,23%	39,47%	36,11%	39,97%	39,06%	42,85%	34,94%	47,61%	50,87%	51,57%	54,56%	-43,82%
2.50%	-30,53%	48,43%	40,19%	45,68%	33,12%	37,65%	40,50%	27,00%	36,53%	43,22%	34,30%	31,19%	34,81%	33,76%	37,04%	29,87%	41,46%	44,47%	45,23%	47,56%	-38,13%
5%	-26,05%	42,31%	34,80%	40,09%	28,41%	32,82%	35,48%	23,29%	31,75%	37,91%	29,74%	26,84%	30,26%	29,08%	31,90%	25,40%	36,02%	38,82%	39,63%	41,37%	-33,10%
10%	-20,92%	35,30%	28,62%	33,69%	23,03%	27,28%	29,74%	19,05%	26,29%	31,83%	24,51%	21,86%	25,05%	23,73%	26,03%	20,28%	29,80%	32,34%	33,21%	34,28%	-27,34%
20%	-14,92%	27,10%	21,40%	26,22%	16,73%	20,80%	23,03%	14,10%	19,90%	24,73%	18,40%	16,04%	18,95%	17,46%	19,15%	14,29%	22,52%	24,78%	25,71%	26,00%	-20,61%
20 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-36,67%	39,67%	47,37%	35,93%	41,43%	46,41%	33,79%	34,08%	44,01%	47,70%	41,11%	35,85%	40,70%	42,83%	43,85%	45,34%	31,38%	43,72%	40,34%	38,51%	-40,53%
2.50%	-31,64%	34,32%	41,34%	30,96%	36,04%	40,50%	29,06%	29,31%	38,55%	41,54%	35,76%	31,00%	35,30%	37,66%	38,27%	39,29%	27,02%	37,88%	35,03%	33,35%	-35,19%
5%	-27,19%	29,59%	36,02%	26,58%	31,28%	35,28%	24,88%	25,10%	33,72%	36,10%	31,02%	26,71%	30,54%	33,09%	33,34%	33,94%	23,17%	32,72%	30,33%	28,78%	-30,47%
10%	-22,11%	24,17%	29,93%	21,55%	25,83%	29,30%	20,09%	20,28%	28,19%	29,88%	25,61%	21,80%	25,08%	27,86%	27,70%	27,81%	18,76%	26,81%	24,96%	23,55%	-25,06%
20%	-16,16%	17,85%	22,81%	15,68%	19,46%	22,32%	14,50%	14,64%	21,73%	22,60%	19,27%	16,06%	18,70%	21,75%	21,10%	20,65%	13,61%	19,91%	18,67%	17,44%	-18,74%
30 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-36,68%	36,85%	31,58%	33,43%	39,44%	38,17%	32,72%	30,80%	39,81%	40,27%	33,47%	35,70%	40,06%	34,63%	34,49%	39,16%	41,27%	38,25%	44,63%	31,68%	-36,65%
2.50%	-31,72%	31,84%	27,17%	28,85%	34,32%	32,96%	28,06%	26,37%	34,72%	35,01%	28,74%	30,83%	34,86%	29,95%	29,77%	34,13%	35,88%	33,21%	39,15%	27,35%	-31,75%
5%	-27,35%	27,42%	23,28%	24,80%	29,80%	28,36%	23,95%	22,47%	30,23%	30,36%	24,57%	26,53%	30,26%	25,83%	25,60%	29,69%	31,11%	28,77%	34,31%	23,52%	-27,41%
10%	-22,34%	22,36%	18,83%	20,16%	24,62%	23,08%	19,25%	17,99%	25,08%	25,03%	19,78%	21,61%	25,00%	21,10%	20,83%	24,61%	25,66%	23,68%	28,76%	19,14%	-22,45%
20%	-16,48%	16,44%	13,63%	14,74%	18,57%	16,92%	13,74%	12,76%	19,07%	18,81%	14,19%	15,86%	18,85%	15,58%	15,25%	18,66%	19,28%	17,73%	22,28%	14,02%	-16,64%

40 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-35,61%	33,98%	28,33%	34,33%	36,26%	34,78%	29,57%	32,35%	35,03%	36,75%	30,62%	32,83%	39,87%	32,39%	29,78%	39,37%	39,16%	31,08%	41,73%	28,45%	-34,11%
2.50%	-30,88%	29,38%	24,37%	29,73%	31,54%	29,90%	25,24%	27,90%	30,42%	31,84%	26,24%	28,32%	34,75%	27,95%	25,61%	34,36%	34,09%	26,87%	36,51%	24,54%	-29,52%
5%	-26,70%	25,32%	20,87%	25,67%	27,36%	25,58%	21,42%	23,97%	26,36%	27,50%	22,37%	24,34%	30,23%	24,02%	21,93%	29,94%	29,60%	23,15%	31,89%	21,08%	-25,46%
10%	-21,92%	20,68%	16,87%	21,02%	22,58%	20,64%	17,04%	19,46%	21,71%	22,53%	17,94%	19,78%	25,06%	19,53%	17,71%	24,87%	24,47%	18,89%	26,60%	17,12%	-20,82%
20%	-16,32%	15,24%	12,18%	15,59%	16,99%	14,86%	11,92%	14,20%	16,26%	16,73%	12,76%	14,44%	19,01%	14,27%	12,79%	18,95%	18,46%	13,91%	20,42%	12,49%	-15,39%
50 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-34,70%	35,65%	32,67%	28,83%	39,36%	32,39%	33,41%	33,92%	31,53%	33,07%	37,11%	34,77%	35,02%	30,91%	32,80%	29,63%	32,37%	36,15%	38,25%	32,03%	-33,73%
2.50%	-29,99%	31,02%	28,24%	24,75%	34,33%	27,95%	28,89%	29,33%	27,16%	28,67%	32,22%	30,12%	30,35%	26,68%	28,37%	25,37%	27,89%	31,35%	33,36%	27,70%	-29,19%
5%	-25,83%	26,93%	24,32%	21,14%	29,88%	24,04%	24,90%	25,28%	23,30%	24,77%	27,89%	26,01%	26,23%	22,94%	24,45%	21,60%	23,94%	27,11%	29,04%	23,87%	-25,17%
10%	-21,06%	22,25%	19,83%	17,02%	24,79%	19,56%	20,33%	20,63%	18,89%	20,32%	22,94%	21,31%	21,51%	18,65%	19,97%	17,29%	19,42%	22,25%	24,10%	19,49%	-20,58%
20%	-15,49%	16,78%	14,58%	12,19%	18,84%	14,32%	14,99%	15,21%	13,72%	15,11%	17,15%	15,81%	15,99%	13,65%	14,73%	12,26%	14,13%	16,57%	18,31%	14,37%	-15,21%
60 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-33,65%	33,16%	33,76%	28,55%	37,44%	31,66%	32,71%	34,64%	31,85%	32,64%	34,90%	34,41%	35,80%	31,01%	32,46%	30,88%	32,75%	34,48%	36,63%	30,72%	-33,20%
2.50%	-29,05%	28,75%	29,24%	24,51%	32,59%	27,30%	28,28%	29,99%	27,47%	28,30%	30,22%	29,78%	31,11%	26,76%	28,06%	26,55%	28,27%	29,87%	31,93%	26,54%	-28,73%
5%	-24,98%	24,86%	25,24%	20,95%	28,32%	23,44%	24,37%	25,88%	23,59%	24,47%	26,09%	25,70%	26,96%	23,01%	24,18%	22,72%	24,32%	25,80%	27,79%	22,85%	-24,78%
10%	-20,32%	20,40%	20,67%	16,87%	23,42%	19,03%	19,89%	21,18%	19,16%	20,08%	21,35%	21,03%	22,21%	18,72%	19,74%	18,34%	19,79%	21,13%	23,04%	18,63%	-20,25%
20%	-14,87%	15,18%	15,32%	12,10%	17,70%	13,87%	14,65%	15,68%	13,98%	14,96%	15,82%	15,57%	16,65%	13,71%	14,55%	13,22%	14,49%	15,68%	17,49%	13,69%	-14,96%

70 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-32,53%	36,30%	28,40%	30,64%	34,54%	32,50%	30,50%	30,24%	33,89%	31,84%	32,88%	32,89%	34,51%	29,10%	29,53%	31,17%	32,64%	34,04%	34,45%	29,54%	-32,11%
2.50%	-28,05%	31,60%	24,46%	26,45%	29,94%	28,09%	26,21%	26,04%	29,43%	27,56%	28,39%	28,45%	29,96%	25,07%	25,44%	26,93%	28,31%	29,52%	29,94%	25,47%	-27,77%
5%	-24,10%	27,44%	20,98%	22,76%	25,87%	24,19%	22,41%	22,33%	25,49%	23,77%	24,42%	24,53%	25,94%	21,52%	21,83%	23,18%	24,48%	25,52%	25,96%	21,87%	-23,93%
10%	-19,58%	22,68%	17,00%	18,53%	21,22%	19,73%	18,07%	18,08%	20,97%	19,44%	19,88%	20,05%	21,34%	17,44%	17,70%	18,89%	20,09%	20,95%	21,40%	17,75%	-19,54%
20%	-14,28%	17,12%	12,34%	13,58%	15,78%	14,52%	12,99%	13,11%	15,69%	14,38%	14,56%	14,80%	15,96%	12,68%	12,87%	13,88%	14,96%	15,61%	16,07%	12,93%	-14,41%
80 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-30,88%	34,63%	28,57%	31,04%	33,48%	32,41%	30,69%	29,04%	33,18%	32,62%	33,18%	31,25%	34,54%	28,80%	29,95%	30,65%	32,27%	32,89%	33,88%	28,94%	-31,64%
2.50%	-26,59%	30,08%	24,66%	26,82%	29,00%	28,01%	26,38%	24,97%	28,74%	28,29%	28,71%	27,00%	30,00%	24,80%	25,81%	26,44%	27,95%	28,48%	29,44%	24,94%	-27,35%
5%	-22,81%	26,07%	21,20%	23,10%	25,05%	24,13%	22,57%	21,36%	24,81%	24,47%	24,75%	23,25%	25,98%	21,26%	22,14%	22,73%	24,13%	24,58%	25,52%	21,40%	-23,57%
10%	-18,48%	21,47%	17,23%	18,84%	20,52%	19,69%	18,20%	17,24%	20,31%	20,09%	20,23%	18,95%	21,39%	17,22%	17,95%	18,47%	19,75%	20,11%	21,03%	17,36%	-19,23%
20%	-13,42%	16,10%	12,60%	13,85%	15,23%	14,49%	13,10%	12,42%	15,05%	14,97%	14,93%	13,93%	16,02%	12,49%	13,05%	13,50%	14,64%	14,90%	15,78%	12,63%	-14,16%
90 akcijų portfelis																					
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis
1%	-31,66%	32,47%	27,56%	31,58%	33,98%	31,14%	30,28%	31,55%	32,44%	31,55%	32,56%	30,97%	33,49%	31,38%	30,30%	29,88%	30,01%	31,34%	33,07%	29,32%	-31,33%
2.50%	-27,31%	28,18%	23,81%	27,34%	29,46%	26,83%	26,01%	27,28%	28,10%	27,31%	28,18%	26,75%	29,05%	27,14%	26,16%	25,76%	25,92%	27,12%	28,74%	25,28%	-27,09%
5%	-23,46%	24,40%	20,49%	23,60%	25,46%	23,02%	22,23%	23,51%	24,27%	23,57%	24,31%	23,02%	25,12%	23,39%	22,50%	22,11%	22,31%	23,39%	24,91%	21,72%	-23,34%
10%	-19,06%	20,06%	16,70%	19,31%	20,89%	18,67%	17,90%	19,20%	19,88%	19,28%	19,88%	18,76%	20,63%	19,10%	18,31%	17,94%	18,18%	19,13%	20,53%	17,63%	-19,05%
20%	-13,91%	14,99%	12,26%	14,30%	15,55%	13,57%	12,85%	14,15%	14,76%	14,27%	14,71%	13,77%	15,37%	14,09%	13,41%	13,07%	13,35%	14,14%	15,40%	12,86%	-14,04%

100 akcijų portfelis																						
CVaR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Vidurkis	
1%	-29,88%	30,91%	28,95%	29,24%	32,05%	29,09%	28,27%	29,63%	30,07%	29,23%	31,14%	29,39%	30,96%	29,64%	27,94%	28,30%	29,24%	32,21%	31,31%	28,07%	-29,78%	
2.50%	-25,72%	26,78%	25,00%	25,22%	27,76%	25,02%	24,22%	25,58%	25,98%	25,24%	26,92%	25,34%	26,77%	25,57%	24,02%	24,32%	25,26%	27,92%	27,13%	24,17%	-25,70%	
5%	-22,04%	23,14%	21,51%	21,67%	23,96%	21,43%	20,64%	22,00%	22,38%	21,72%	23,18%	21,76%	23,07%	21,99%	20,56%	20,80%	21,75%	24,13%	23,44%	20,72%	-22,09%	
10%	-17,82%	18,97%	17,51%	17,61%	19,62%	17,32%	16,54%	17,90%	18,25%	17,69%	18,90%	17,66%	18,83%	17,88%	16,60%	16,77%	17,73%	19,79%	19,22%	16,77%	-17,97%	
20%	-12,90%	14,09%	12,84%	12,86%	14,54%	12,51%	11,75%	13,11%	13,42%	12,97%	13,90%	12,87%	13,87%	13,07%	11,97%	12,05%	13,03%	14,72%	14,28%	12,15%	-13,15%	