



**Kauno technologijos universitetas**

Ekonomikos ir verslo fakultetas

**Mišraus investicijų portfelio formavimo strategijų  
efektyvumas padidėjusio ekonominio ir politinio  
neapibrėžtumo sąlygomis**

Baigiamasis magistro projektas

---

**Miglė Kurčkaitė**

Projekto autorė

**Doc. dr. Rasa Norvaišienė**

Vadovė

---

**Kaunas, 2024**



**Kauno technologijos universitetas**

Ekonomikos ir verslo fakultetas

**Mišraus investicijų portfelio formavimo strategijų  
efektyvumas padidėjusio ekonominio ir politinio  
neapibrėžtumo sąlygomis**

Baigiamasis magistro projektas

Finansai (6211LX036)

---

**Miglė Kurčkaitė**

Projekto autorė

**Doc. dr. Rasa Norvaišienė**

Vadovė

**Prof. dr.  
Rytis Krušinskas**

Recenzentas

---

**Kaunas, 2024**



**Kauno technologijos universitetas**

Ekonomikos ir verslo fakultetas

Miglė Kurčakaitė

## **Mišraus investicijų portfelio formavimo strategijų efektyvumas padidėjusio ekonominio ir politinio neapibrėžtumo sąlygomis**

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.

Miglė Kurčakaitė

*Patvirtinta elektroniniu būdu*

Kurčakaitė, Miglė. Mišraus investicijų portfelio formavimo strategijų efektyvumas padidėjusio ekonominio ir politinio neapibrėžtumo sąlygomis. Magistro baigiamasis projektas / vadovė doc. dr. Rasa Norvaišienė; Kauno technologijos universitetas, Ekonomikos ir verslo fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų kryptių grupė): Finansai, Verslas ir viešoji vadyba.

Reikšminiai žodžiai: alternatyvios investicijos, tradicinės investicijos, ekonominis ir politinis neapibrėžtumas, diversifikavimas, investicinio portfelio formavimas, portfelio efektyvumas.

Kaunas, 2024. 89 p.

## Santrauka

**Temos aktualumas.** Didėjančio ekonominio ir politinio neapibrėžtumo kontekste investuotojai ieško alternatyvų tradicinėms investicijoms, siekdami uždirbti optimalią grąžą prie kuo mažesnės rizikos. Kadangi didėjantis neapibrėžtumas yra susijęs su neseniai įvykusiais tokiais įvykiais, kaip COVID – 19 pandemija bei Rusijos su Ukraina karu, todėl norint geriau suprasti alternatyvių investicijų naudą portfelio diversifikavimui šiais laikotarpiais verta atlikti išsamesnę analizę. Nors mokslinėje literatūroje buvo analizuojamos alternatyvaus turto apsisaugojimo savybės, tačiau trūksta portfelio formavimo ir efektyvumo vertino tyrimų, kuriuose plačiau būtų tiriamos tokios turto klasės, kaip nekilnojamojo turto fondai bei įvairios kriptovaliutos. Taip pat, kadangi ekonominio ir politinio neapibrėžtumo metu investuotojams svarbu patirti kuo mažesnius nuostolius, pastebėta, kad trūksta tyrimų, kuriuose portfelio efektyvumas būtų vertinamas pagal grąžos pasiskirstymo netolygumus, asimetriją bei neigiamus grąžos nuokrypius nuo vidurkio.

**Tyrimo objektas** – mišraus (tradicinių ir alternatyvių investicijų) investicinio portfelio formavimo strategijų efektyvumas.

**Tyrimo tikslas** – nustatyti alternatyvių investicijų panaudojimo portfelių formavimo strategijose efektyvumą, siekiant maksimaliai apsisaugoti nuo ekonominio ir politinio neapibrėžtumo sukeltų rizikų.

Pirmoje projekto dalyje atlikta literatūros analizė apie ekonominio ir politinio neapibrėžtumo įtaką tradicinėms investavimo priemonėms bei augantį alternatyvių investicijų panaudojimą tradiciniuose portfeliuose. Nustatyta, kad ekonominis ir politinis neapibrėžtumas turi didelę įtaką tradicinėms investavimo priemonėms, tačiau alternatyvios investicijos gali suteikti portfelio diversifikavimo naudą. Antroje dalyje analizuojami pasirinktų alternatyvių investicijų panaudojimo portfelio formavimui, esant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui, teoriniai sprendimai. Nustatyta, kad alternatyvios investicijos: žaliavos, kriptovaliutos, „egzotiškos“ alternatyvos gali turėti diversifikavimo naudą, tačiau kyla abejonių dėl nekilnojamojo turto fondų diversifikavimo naudos. Toliau buvo sudaryta empirinio tyrimo metodologija, kuri yra pateikiama trečioje darbo dalyje. Tyrimo etapai: tradicinio ir alternatyvaus turto bei neapibrėžtumo indeksų dienos pokyčių duomenų surinkimas ir apdorojimas; turto saugaus prieglobsčio savybių tyrimas; portfelių sudarymas pritaikant įvairias turto alokacijos strategijas; portfelių efektyvumo įvertinimas ir palyginimas. Ketvirtoje dalyje atliktas empirinis tyrimas, kurio metu pagal 3 portfelių turto alokacijos modelius buvo sudaryti mišrūs portfeliai ir įvertintas šių portfelių efektyvumas. Nustatyta, kad Rusijos su Ukraina karo metu žaliavų įtraukimas į tradicinių investicijų portfelį padidina portfelio efektyvumą. Tačiau COVID – 19 pandemijos metu efektyviausias portfelis buvo sudarytas tik iš akcijų ir obligacijų.

Kurčakaitė, Miglė. Effectiveness of Mixed Investment Portfolio Formation Strategies Under Increasing Economic and Political Uncertainty / supervisor assoc. prof. Rasa Norvaišienė; School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Finance, Business and Public Management,

Keywords: alternative investments, traditional investments, economic and political uncertainty, diversification, investment portfolio construction, portfolio efficiency.

Kaunas, 2024. 89 pages.

## Summary

**Relevance of the topic.** In the context of increasing economic and political uncertainty, investors are seeking alternatives to traditional investments in order to achieve optimal returns with minimal risk. Given the recent events such as the COVID - 19 pandemic and the Russia-Ukraine conflict, a more comprehensive analysis is warranted to better understand the benefits of alternative investments for portfolio diversification during these periods. While the scientific literature has explored the properties of alternative asset hedging, there is a lack of studies evaluating portfolio construction and effectiveness, particularly in examining asset classes such as real estate funds and various cryptocurrencies. Additionally, in times of economic and political uncertainty, where minimizing losses is crucial for investors, there is a noted shortage of research assessing portfolio efficiency considering uneven return distributions, asymmetry, and negative return deviations from the mean.

**Subject of the study** - the effectiveness of mixed investment (traditional and alternative investments) portfolio formation strategies.

**Aim of the study** - to determine the effectiveness of alternative investments utilization in portfolio construction strategies to maximize protection against risks caused by economic and political uncertainty.

The first part of the project involved a literature review on the impact of economic and political uncertainty on traditional investment instruments and the increasing use of alternative investments in traditional portfolios. It was found that economic and political uncertainty significantly affects traditional investment instruments, but alternative investments can provide portfolio diversification benefits. The second part analyzed theoretical solutions for the use of selected alternative investments in portfolio construction in the presence of economic and political uncertainty. It was determined that alternative investments such as commodities, cryptocurrencies, and "exotic" alternatives may offer diversification benefits, but there are doubts about the diversification benefits of real estate investment trusts. Subsequently, a methodology for empirical research was developed, presented in the third part of the work. The research stages included collecting and processing daily changes in traditional and alternative asset and uncertainty indices, studying the characteristics of safe haven assets, constructing portfolios using various asset allocation strategies, and evaluating and comparing portfolio efficiency. In the fourth part, an empirical study was conducted, during which mixed portfolios were constructed based on three asset allocation models, and the efficiency of these portfolios was evaluated. It was found that including commodities in a traditional investment portfolio during the Russia-Ukraine war increases portfolio efficiency. However, during the COVID-19 pandemic, the most efficient portfolio consisted solely of stocks and bonds.

## Turinys

Lentelių sąrašas .....	8
Paveikslų sąrašas .....	10
Įvadas.....	11
<b>1. Tradicinių investavimo priemonių neapibrėžtumas ir alternatyvių investicijų poreikis ...</b>	<b>13</b>
1.1. Pasaulio ekonominio ir politinio neapibrėžtumo įtaka tradicinėms investavimo priemonėms	13
1.2. Didėjantis alternatyvaus turto poreikis tradiciniuose portfeluose .....	17
<b>2. Alternatyvių investicijų panaudojimo portfelio formavimui esant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui, teoriniai sprendimai.....</b>	<b>20</b>
2.1. Portfelio diversifikavimo galimybių įvairovė .....	20
2.2. Alternatyvių investicijų turto klasės ir jų panaudojimo diversifikavimui efektyvumas esant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui .....	23
2.2.1. Žaliavų saugaus prieglobsčio savybės, skirtos portfeliumi diversifikuoti.....	23
2.2.2. Kriptovaliutų saugaus prieglobsčio savybių įtaka efektyviam portfelio diversifikavimui....	25
2.2.3. Nekilnojamo turto fondų įtraukimo į tradicinių investicijų portfelius efektyvumas .....	28
2.2.4. Kito alternatyvaus turto saugaus prieglobsčio savybių poveikis portfelio diversifikavimui	29
2.3. Turto alokacijos sprendimai bei portfelio formavimo modelių privalumų ir trūkumų palyginamoji analizė.....	30
2.4. Investicinio portfelio valdymo efektyvumo vertinimo rodikliai ir portfelių, į kuriuos įtraukiamos alternatyvios investicijos, efektyvumo vertinimas, pasireiškiant rinkos neapibrėžtumui .....	36
2.5. Mišraus investicijų portfelio efektyvumo vertinimo ekonominio ir politinio neapibrėžtumo sąlygomis mokslinių tyrimų rezultatų analizė .....	42
<b>3. Mišrių investicinių portfelių formavimo ir jų efektyvumo vertinimo empirinio tyrimo metodologija .....</b>	<b>46</b>
<b>4. Alternatyvių investicijų įtraukimo į tradicinius portfelius efektyvumo vertinimo empirinio tyrimo rezultatai .....</b>	<b>51</b>
4.1. Neapibrėžtumo indeksų bei tradicinių ir alternatyvių finansinių priemonių indeksų analizė ..	51
4.2. Turto saugaus prieglobsčio savybių, siekiant apsisaugoti nuo ekonominio ir politinio neapibrėžtumo (EPU) bei investuotojų baimės (VIX) indeksų svyravimų, tyrimas .....	55
4.3. Turto saugaus prieglobsčio savybių, siekiant apsisaugoti nuo akcijų rinkų svyravimų, palyginamoji analizė.....	58
4.4. Mišrių investicinių portfelių formavimas ir jų efektyvumo tyrimas .....	62
4.5. Efektyviausių mišrių investicinių portfelių struktūrų analizė .....	71
<b>Išvados ir rekomendacijos .....</b>	<b>75</b>
<b>Literatūros sąrašas .....</b>	<b>78</b>
<b>Informacijos šaltinių sąrašas .....</b>	<b>89</b>
<b>Priedai.....</b>	<b>90</b>
1 priedas. Skirtingų turto klasių pozicijų svorių kitimo dinamika su 30 d. perbalansavimu COVID - 19 pandemijos metu (sudaryta pagal Han ir Li, 2023).....	90
2 priedas. Kvantilinės koreliacijos tarp dviejų kintamųjų X ir Y apibrėžimas .....	91
3 priedas. Akcijų ir obligacijų indeksų gražos laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos ir pandemijos metu.....	92
4 priedas. REIT ir žaliavų indeksų gražos laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos ir pandemijos metu .....	94

5	priedas. Kriptovaliutų gražos laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos ir pandemijos metu .....	96
6	priedas. Akcijų ir obligacijų indeksų gražos laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo ir karo metu 98	
7	priedas. REIT ir žaliavų indeksų gražos laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo ir karo metu	102
8	priedas. Kriptovaliutų gražos laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo ir karo metu .....	106
9	priedas. VIX ir EPU indeksų pokyčiai laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos ir pandemijos metu .....	110
10	priedas. VIX ir EPU indeksų pokyčiai laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo ir karo metu...	111
11	priedas. Investicijų aprašomoji statistika iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu .....	113
12	priedas. Investicijų aprašomoji statistika iki Rusijos su Ukraina karo ir karo metu .....	115
13	priedas. EPU indekso su investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu .....	117
14	priedas. EPU indekso su investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu .....	118
15	priedas. VIX indekso su investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu .....	119
16	priedas. VIX indekso su investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu .....	120
17	priedas. „S&P 500“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu.....	121
18	priedas. „S&P 500“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu.....	122
19	priedas. „S&P 400“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu.....	123
20	priedas. „S&P 400“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu.....	124
21	priedas. „MSCI World ex US“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu .....	125
22	priedas. „MSCI World ex US“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu .....	126
23	priedas. „MSCI Emerging Markets“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu .....	127
24	priedas. „MSCI Emerging Markets“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu .....	128
25	priedas. Naivos diversifikacijos modelio investicijų svoriai portfelyje .....	129
26	priedas. Vidutinės dispersijos modelio investicijų svoriai portfelyje iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu .....	130
27	priedas. Vidutinės dispersijos modelio investicijų svoriai portfelyje iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu.....	131
28	priedas. Rizikos pariteto modelio investicijų svoriai portfelyje iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu .....	132
29	priedas. Rizikos pariteto modelio investicijų svoriai portfelyje iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu .....	133
30	priedas. Investicinių portfelių sudarytų pagal 3 modelius efektyvumo rezultatai iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu.....	134

31 priedas. Investicinių portfelių sudarytų pagal 3 modelius efektyvumo rezultatai iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu.....	135
--	-----



## Lentelių sąrašas

<b>1 lentelė.</b> Mokslininkų įžvalgos apie akcijų rinkas COVID - 19 pandemijos laikotarpiu (sudaryta autorės) .....	15
<b>2 lentelė.</b> Mokslininkų įžvalgos apie akcijų rinkas Rusijos ir Ukrainos konflikto laikotarpiu (sudaryta autorės) .....	16
<b>3 lentelė.</b> Diversifikavimo galimybės turto klaseje (sudaryta pagal Žilinskij, 2012) .....	21
<b>4 lentelė.</b> Rekomenduojamas investicijų skaičius portfelyje .....	22
<b>5 lentelė.</b> Ankstesnių mokslinių tyrimų, kuriose žaliavos iširtos kaip saugaus prieglobsčio turtas akcijų rinkų indeksams, analizė (sudaryta autorės) .....	24
<b>6 lentelė.</b> Ankstesnių mokslinių tyrimų, kuriose kriptovaliutos iširtos kaip saugaus prieglobsčio turtas akcijų rinkų indeksams, analizė (sudaryta autorės) .....	26
<b>7 lentelė.</b> Klasikinių matematinių modelių ir pažangių (metaeuristinių) algoritmų palyginamoji analizė (sudaryta pagal Almufti, Shaban, Ali ir Fuente. 2023; Gunjan ir Bhattacharyya, 2023; Zanjirdar, 2020) .....	32
<b>8 lentelė.</b> Klasikinių portfelio optimizavimo modelių palyginamoji analizė (sudaryta autorės pagal Hwang ir kt., 2018; Vilkanas, 2014; Chevallier, 2023; Mankert, 2006; Kocuk ir Cornuéjols, 2020; Mikulis ir Vilkanas, 2020; Fuhrer ir Hock, 2023; Gambeta ir Kwon, 2020; Cesarone, Mango, Mottura, Ricci ir Tardella, 2020; Gunjan ir Bhattacharyya, 2023; Chen ir kt. 2022) .....	36
<b>9 lentelė.</b> Chevallier (2023) 4 sudarytų portfelių turto efektyvumo vertinimas.....	43
<b>10 lentelė.</b> Rubbaniy ir kt. (2022) 4 sudarytų portfelių turto efektyvumo vertinimas .....	44
<b>11 lentelė.</b> Amar ir kt. (2023) 8 sudarytų portfelių turto efektyvumo vertinimas.....	44
<b>12 lentelė.</b> COVID – 19 pandemijos laikotarpis ankstesniuose moksliniuose tyrimuose (sudaryta autorės) .....	46
<b>13 lentelė.</b> Rusijos su Ukraina karo laikotarpis ankstesniuose moksliniuose tyrimuose (sudaryta autorės) .....	47
<b>14 lentelė.</b> Akcijų ir obligacijų indeksų charakteristikos (sudaryta autorės, remiantis London Stock Exchange Group plc., 2022, MSCI inc., 2024, S&P Dow Jones Indices, 2024 ir „Bloomberg“ terminalu) .....	48
<b>15 lentelė.</b> Alternatyvaus turto indeksų ir kriptovaliutų charakteristikos (sudaryta autorės, remiantis MSCI inc., 2024, S&P Dow Jones Indices, 2024 ir „Bloomberg“ terminalu) .....	48
<b>16 lentelė.</b> Ekonominio ir politinio neapibrėžtumo bei investuotojų baimės indeksų charakteristikos (sudaryta autorės remiantis Economic Policy Uncertainty, 2012 ir Cboe Exchange, Inc., 2023) ....	49
<b>17 lentelė.</b> EPU ir VIX indeksų dienos duomenų pasiskirstymo rodikliai .....	51
<b>18 lentelė.</b> Akcijų ir obligacijų indeksų pelningumo ir standartinio nuokrypio dienos rodikliai (proc.) .....	52
<b>19 lentelė.</b> Žaliavų indeksų pelningumo ir standartinio nuokrypio dienos rodikliai (proc.).....	53
<b>20 lentelė.</b> REIT ir kriptovaliutų indeksų bei 4 didžiausių pagal rinkos kapitalizaciją kriptovaliutų pelningumo ir standartinio nuokrypio dienos rodikliai (proc.).....	54
<b>21 lentelė.</b> Akcijų ir obligacijų indeksų su EPU bei VIX indeksais kvantilinės koreliacijos rezultatai 10 % kvantilyje.....	56
<b>22 lentelė.</b> Žaliavų indeksų su EPU bei VIX indeksais kvantilinės koreliacijos rezultatai 10 % kvantilyje .....	56
<b>23 lentelė.</b> REIT, kriptovaliutų indeksų ir 4 didžiausių pagal rinkos kapitalizacija kriptovaliutų su EPU bei VIX indeksais kvantilinės koreliacijos rezultatai 10 % kvantilyje .....	57

<b>24 lentelė.</b> Obligacijų ir REIT indeksų su akcijų indeksais kvantilinės koreliacijos rezultatai 10 % kvantilyje .....	59
<b>25 lentelė.</b> Žaliavų indeksų su akcijų indeksais kvantilinės koreliacijos rezultatai 10 % kvantilyje	60
<b>26 lentelė.</b> Kriptovaliutų indekso ir 4 didžiausių pagal rinkos kapitalizaciją kriptovaliutų su akcijų indeksais kvantilinės koreliacijos rezultatai 10 % kvantilyje .....	61
<b>27 lentelė.</b> Efektyviausių ir tradicinių investicijų (akcijų, obligacijų) portfelių, sudarytų vidutinės dispersijos modeliu, palyginamoji analizė .....	73

## Paveikslų sąrašas

<b>1 pav.</b> EPU indekso mėnesinis kitimas 2013 m. sausio mėn. - 2023 lapkričio mėn. laikotarpiu, BVP pakoreguotas svertinis vidurkis (sudaryta pagal Davis, 2016).....	13
<b>2 pav.</b> EPU ir VIX indeksų mėnesinis kitimas 2013 m. sausio mėn. - 2023 rugsėjo mėn. laikotarpiu (sudaryta pagal Davis, 2016 ir Federal Reserve Bank of St., 2024).....	14
<b>3 pav.</b> 7 didžiausių pensijų fondų rinkų 2002 m. - 2022 m. pensijų fondų turto alokacija (sudaryta pagal Thinking Ahead Institute, 2023).....	18
<b>4 pav.</b> JPMorgan Chase & Co turto alokacijos sprendimų metinė grąža ir metinė rizika remiantis 1989 m. - 2023 m. duomenimis (sudaryta pagal J.P. Morgan Chase & Co, 2023).....	18
<b>5 pav.</b> Alternatyvių investicijų valdomo turto augimo (AUM) dinamika su prognozėmis 2018 -2027 m. laikotarpiu, trilijonais JAV dolerių (sudaryta pagal PwC, 2023).....	19
<b>6 pav.</b> Diversifikavimas turto klasėmis.....	20
<b>7 pav.</b> Portfelio optimizavimo modelių kategorijos.....	31
<b>8 pav.</b> Tyrimo etapai.....	47
<b>9 pav.</b> 30 investicinių portfelių pakoreguoti Šarpo koeficientai iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu.....	63
<b>10 pav.</b> 30 investicinių portfelių pakoreguoti Šarpo koeficientai iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu.....	64
<b>11 pav.</b> 30 investicinių portfelių Sortino koeficientai iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu.....	65
<b>12 pav.</b> 30 investicinių portfelių Sortino koeficientai iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu.....	66
<b>13 pav.</b> 30 investicinių portfelių perteklinės vertės atsižvelgiant į rizikos vertę koeficientai iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu.....	67
<b>14 pav.</b> 30 investicinių portfelių perteklinės vertės atsižvelgiant į rizikos vertę koeficientai iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu.....	68
<b>15 pav.</b> 30 investicinių portfelių sąlyginiai Šarpo koeficientai iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu.....	69
<b>16 pav.</b> 30 investicinių portfelių sąlyginiai Šarpo koeficientai iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu.....	70
<b>17 pav.</b> Efektyviausio portfelio struktūra laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu.....	71
<b>18 pav.</b> Detales efektyviausio portfelio struktūra laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu.....	71
<b>19 pav.</b> Efektyviausio portfelio struktūra laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu.....	72
<b>20 pav.</b> Detales efektyviausio portfelio struktūra laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu.....	72

## Įvadas

**Temos aktualumas.** Didėjant rinkos neapibrėžtumui tradicinės investavimo priemonės pasižymi dideliu nepastovumu. Todėl daugelis investuotojų iš naujo įvertina savo investavimo strategijas ir ieško būdų, kaip uždirbti optimalią gražą prie kuo mažesnės rizikos (Attia, Aly, ElRawas ir Awad, 2023). Viena iš rizikos mažinimo strategijų yra portfelio diversifikavimas investuojant į skirtingas turto klases, kurios tarpusavyje neturi stipraus teigiamo koreliacinio ryšio. Dėl šios priežasties dar nuo senų laikų brangūs metalai, tokie kaip auksas ir sidabras, tapo populiariu diversifikavimo įrankiu (Hillier, Draper ir Faff, 2006). Didėjant kriptovaliutų populiarumui, atsiranda vis daugiau tyrimų, kuriuose teigiama, kad kriptovaliutos gali būti tinkama priemonė diversifikuoti portfelį (Corbet, Meegan, Larkin, Lucey ir Yarovaya, 2018; Baur, Hong ir Lee, 2018; Guo, Lu ir Wei, 2021). Taip pat svarbu atkreipti dėmesį ir į tai, kad alternatyvių investicijų turtas nuo 2018 m. (12,8 trilijonų JAV dolerių) iki 2020 m. (18 trilijonų JAV dolerių) patyrė sparčią augimo dinamiką (PwC, 2023). Tai rodo, kad įvairios alternatyvios investicijos tampa vis labiau dominančios investuotojus, kurie siekia diversifikuoti portfelius bei pagerinti rizikos ir gražos santykį.

Didėjantis ekonominis ir politinis neapibrėžtumas yra susijęs su neseniai įvykusiais tokiais įvykiais, kaip COVID - 19 pandemija bei Rusijos ir Ukrainos kariniu konfliktu. Norint geriau suprasti alternatyvių investicijų naudą šiuo laikotarpiu verta atlikti išsamesnę analizę. Mokslinėje literatūroje daugiausiai šių įvykiu kontekste yra tiriamos įvairaus alternatyvaus turto apsisaugojimo savybės (Kumar, Jain, Balli ir Billah, 2023; Rubbaniy, Khalid, Syriopoulos ir Samitas, 2022). Jų išvados suteikia žinių apie diversifikacijos galimybes, tačiau nesprenžia klausimų: 1) kokia turėtų būti pasirenkama optimali portfelio struktūra vyraujant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui?; 2) su kokia portfelio struktūra portfelis būtų efektyviausias? Į šiuos klausimus bandė atsakyti mokslininkai Amar, Bouattour, Bellalah ir Goutte (2023) formuodami portfelius COVID - 19 pandemijos ir karo laikotarpiu pagal Markowitz ir minimalaus priežastinio ryšio intensyvumo modelius įtraukiant akcijas, žaliavas, socialiai atsakingas investicijas, obligacijas. Efektyvumą įvertino tik gražos pokyčiu, standartiniu nuokrypiu ir Šarpo koeficientu. Taip pat Han ir Li (2023) formavo portfelius ilgesniu laikotarpiu siekiant įvertinti ekonominio ir politinio neapibrėžtumo įtaką, tačiau į tiriamąjį laikotarpį buvo įtrauktas ir COVID - 19 pandeminis laikotarpis. Tyrime naudojo Black-Litterman, Black-Litterman, Markowitz, naivaus diversifikavimo modelius įtraukiant akcijas, obligacijas, žaliavas, švarios energetikos sektoriaus akcijas ir bitkoiną (angl. Bitcoin).

Iš pateiktos žinomos literatūros, matoma, kad trūksta tyrimų šioje srityje, ypač Rusijos ir Ukrainos karo laikotarpiu. Trūksta tyrimų kur į portfelį būtų įtraukiamos įvairios kriptovaliutos, o ne tik bitkoinas. Žinomoje literatūroje nėra analizuojamas portfelio diversifikavimas įtraukiant nekilnojamojo turto fondus COVID - 19 pandemijos ir geopolitinio konflikto kontekste. Taip pat remiantis mokslininkų rekomendacijomis, portfelio efektyvumo vertinimui ekonominio ir politinio neapibrėžtumo metu reikėtų rinktis rodiklius, kurie atsižvelgia į gražų pasiskirstymo netolygumus ir asimetriją bei neigiamus gražos nuokrypius nuo vidurkio. Tačiau yra stebimas tokių tyrimų trūkumas, kurie tirtų portfelio efektyvumą atsižvelgiant į šiuos kriterijus. Todėl šių įvykių poveikis mišriai portfelio struktūrai ir jo efektyvumui yra nepakankamai ištirtas. Atsižvelgiant į kai kurių ankstesnių tyrimų raginimus toliau tirti įvairių finansinį turta pasaulinių pandemijų ir konfliktų laikotarpiais (Han ir Li, 2023; Wu, Zhan, Zhou ir Wang, 2023; Kumar ir kt., 2023; Taera ir kt., 2023), prie esamos literatūros bus prisidėta šiais aspektais:

- Platesniu turto klasių tyrimu siekiant suprasti visapusiškesnį portfelio diversifikavimo potencialą vyraujant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui;
- Pritaikant investicinių portfelių efektyvumo vertinimo metodiką, kuri atsižvelgia į gražos pasiskirstymo netolygumus, asimetriją ir neigiamus gražos nuokrypius nuo vidurkio. Kadangi ši metodika yra jautresnė nestabilumui, tai gauti rezultatai leis tinkamiau įvertinti portfelių efektyvumą ekonominio ir politinio neapibrėžtumo metu;
- Atnaujinant ir pagilinant supratimą apie turto pokyčius ir portfelių efektyvumą ekstremalių įvykių metu, tokių kaip COVID – 19 pandemija ir Rusijos su Ukraina karas.

**Problema.** Nuo moderniosios portfelio teorijos atsiradimo 1952 m., portfelio valdymo problema aktuali ir šiandien dienai (Clemente, Grassi ir Hitaj, 2021). Yra daugybė įvairios mokslinės literatūros, kuri yra orientuota į šios problemos sprendimą. Tačiau didėjantis rinkos neapibrėžtumas (dėl COVID - 19 pandemijos, Rusijos invazijos į Ukrainą) apsunkino tinkamų portfelio valdymo sprendimų paiešką. Tradicinės investavimo priemonės yra jautrios ekonominėms sąlygoms, todėl atsiranda didelis poreikis skirti dėmesį ne tik turto alokacijos sprendimams, bet ir diversifikacijai. Todėl vyraujant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui portfelio diversifikavimui reikėtų rinktis alternatyvias investicijas, kurios yra mažiau jautrios rinkos sąlygomis (Taera ir kt., 2023). Tačiau čia kyla kita problema - kokia turėtų būti pasirinkta optimali portfelio struktūra, kad portfelis būtų efektyviausias vyraujant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui?

**Tyrimo objektas** – mišraus (tradicinių ir alternatyvių investicijų) investicinio portfelio formavimo strategijų efektyvumas.

**Tyrimo tikslas** – nustatyti alternatyvių investicijų panaudojimo portfelių formavimo strategijose efektyvumą siekiant maksimaliai apsaugoti nuo ekonominio ir politinio neapibrėžtumo sukeltų rizikų.

#### **Uždaviniai:**

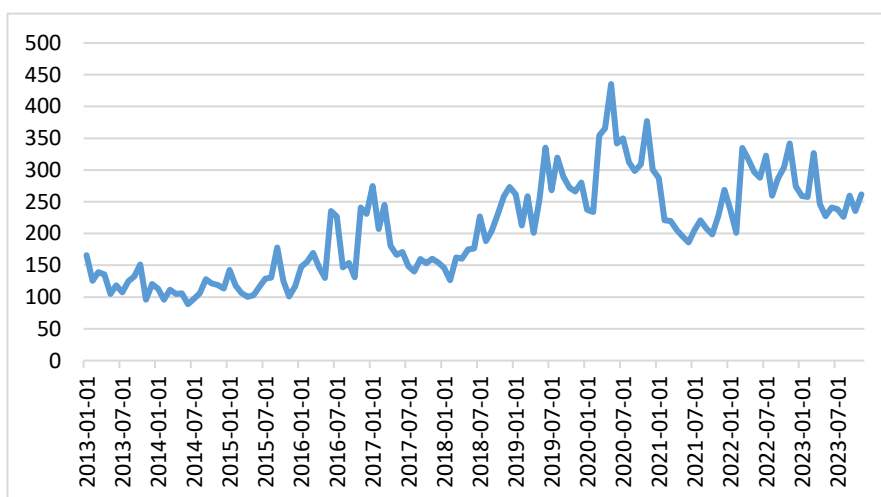
1. Įvertinti alternatyvių investicijų įtrūkimo į tradicinius portfelius poreikį vyraujant ekonominio ir politinio neapibrėžtumo sąlygoms;
2. Atlikti alternatyvių investicijų panaudojimo mišraus portfelio formavimui teorinių sprendimų analizę egzistuojant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui;
3. Sudaryti mišrių investicinių portfelių formavimo ir jų efektyvumo vertinimo empirinio tyrimo metodiką;
4. Įvertinti alternatyvių investicijų įtraukimo į tradicinius portfelius efektyvumą ekonominio ir politinio neapibrėžtumo metu bei pateikti rekomendacijas.

**Tyrimo metodai.** Atliekamas kiekybinis tyrimas, kuriame taikomas antrinių duomenų analizės metodas. Naudojami antriniai duomenys: tradicinių ir alternatyvių investicijų indeksai, 4 didžiausios kriptovaliutos pagal rinkos kapitalizaciją, ekonominio ir politinio neapibrėžtumo bei investuotojų baimės indeksai. Siekiant įgyvendinti tyrimo tikslą bus tiriamos turto saugaus prieglobsčio savybės naudojant kvantinę koreliaciją. Tada bus formuojami portfeliai naudojant skirtingus metodus: naivaus diversifikavimo, vidutinės dispersijos, rizikos pariteto. Galiausiai bus vertinamas šių portfelių efektyvumas naudojant pasirinktus efektyvumo vertinimo matus.

## 1. Tradicinių investavimo priemonių neapibrėžtumas ir alternatyvių investicijų poreikis

### 1.1. Pasaulio ekonominio ir politinio neapibrėžtumo įtaka tradicinėms investavimo priemonėms

Per pastaruosius kelerius metus pasaulyje įvyko daugybė netikėtų įvykių susijusių su nežinomybe. Įvykiai, susiję su: 2016 m. birželio mėn. referendumu dėl Jungtinės Karalystės narystės Europos Sąjungoje, 2018 - 2019 m. prekybos įtampa tarp Jungtinių Amerikos Valstijų (toliau – JAV) ir Kinijos, COVID - 19 pandemija, Rusijos invazija į Ukrainą, infliacijos padidėjimu bei griežtėjančiomis pinigų politikos sąlygomis, sukėlė didelį pasaulinį ekonominį ir politinį neapibrėžtumą (Bloom, Furceri ir Ahir, 2022). Pasaulinį ekonominį ir politinį neapibrėžtumą atspindi globalus ekonominės politikos neapibrėžtumo indeksas (toliau - EPU) (žr. 1 pav.). Šis indeksas yra sudarytas iš 21 šalies (Australijos, Brazilijos, Kanados, Čilės, Kinijos, Kolumbijos, Prancūzijos, Vokietijos, Graikijos, Indijos, Airijos, Italijos, Japonijos, Meksikos, Nyderlandų, Rusijos, Pietų Korėjos, Ispanijos, Švedijos, Jungtinės Karalystės ir JAV) nacionalinių ekonominės politikos neapibrėžtumo indeksų remiantis bendrojo vidaus produkto svertiniu vidurkiu (Economic Policy Uncertainty, 2012). EPU indeksas apskaičiuojamas remiantis laikraščių straipsnių analize, kuriuose yra naudojami raktiniai žodžiai: ekonomika, politika, neapibrėžtumas.



**1 pav.** EPU indekso mėnesinis kitimas 2013 m. sausio mėn. - 2023 lapkričio mėn. laikotarpiu, BVP pakoreguotas svertinis vidurkis (sudaryta pagal Davis, 2016)

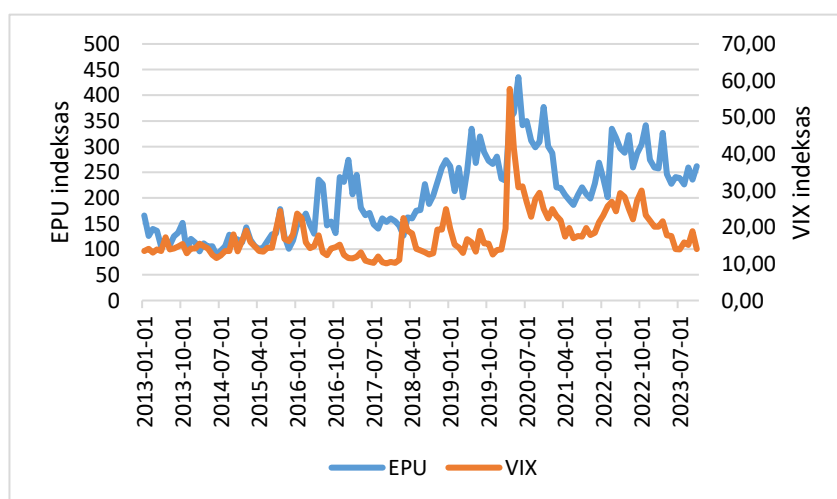
Iš 1 paveikslo, matoma, kad EPU buvo padidėjęs 2016 m. birželio mėn., kai vyko balsavimas dėl Jungtinės Karalystės išėjimo iš Europos Sąjungos. Vėliau tų pačių metų pabaigoje ekonominis ir politinis neaiškumas atsirado po JAV prezidento rinkimų, kurie vyko lapkričio mėn. Tačiau indeksas istoriškai aukštas vertes pasiekė 2019 m. rugsėjo mėn., atsiradus JAV ir Kinijos prekybos įtampai, bei 2020 m. kovo mėn., kai COVID - 19 pandemija išplito visame pasaulyje. 2021 m. EPU indeksas nukrito žemiau istorinio vidurkio lygio, bet 2022 m. jis vėl išaugo dėl Rusijos invazijos į Ukrainą bei šio įvykio atsiradusių ekonominių padarinių, susijusių su sankcijomis Rusijai. 2023 m. pradžioje pasaulinis neapibrėžtumas išliko aukštas dėl infliacijos ir griežtėjančios pinigų politikos. Šie įvykiai turėjo plataus masto poveikį ekonomikai ir finansų rinkoms sukuriant nesaugumo jausmą dėl ateities perspektyvų.

Įvykiai, susiję su ekonominiais ir politiniais veiksniais, turi didelę įtaką ne tik pasauliniam neapibrėžtumui, bet ir finansinio turto nepastovumui. Kaip teigia Smales (2019), finansų rinkų

neapibrėžtumas didėja didėjant EPU indeksui. Tuo tarpu mokslininkai Kundu ir Paul (2022) atlikę tyrimą padarė išvadas, jog EPU įtaka yra reikšminga tik meškų rinkoje, kuomet padidėjus EPU padidėja rinkos nepastovumas ir sumažėja finansinių priemonių grąža. Tačiau tai padidina grąžą būsimoju laikotarpiu, nes rinkos dalyviai, turintys turto, reikalauja didesnės grąžos kaip neapibrėžtumo priemokos, todėl laikui bėgant nepastovumas sumažėja. Kadangi EPU turi svarbių pasekmių portfelio rezultatams, į kurias reikia atsižvelgti priimant portfelio valdymo sprendimus, tai sudarant investicinius portfelius EPU turėtų būti integruotas į diversifikavimo modelius siekiant nustatyti optimalius turto svorius (Badshah, Demirer ir Suleman, 2019).

Kai finansų rinkos pasižymi nepastovumu, investuotojams kyla baimė dėl didėjančios rizikos. Prasad, Bakkshi ir Seetharaman (2022) teigia, kad šią investuotojų baimę atspindi CBOE VIX indeksas, kuris yra trumpalaikis realiojo laiko tradicinių vertybinių popierių rinkos rizikos matas (žr. 2 pav.). Kaip įvardina Cboe Exchange, Inc. (2023), kurie šį indeksą sukūrė 1993 m., VIX indeksas yra skirtas nustatyti 30 d. JAV akcijų rinkos tikėtiną nestabilumą, nes jis yra grindžiamas pagrindiniu JAV akcijų indeksu „S&P 500“, remiantis trumpojo laikotarpio opcionų kainomis. Įdomu tai, kad Wang, Lu, He ir Ma (2020) atliko tyrimą, kuris atskleidė, kad VIX indeksas ne tik gerai nusako JAV akcijų rinkos nestabilumą, bet tuo pačiu yra naudingas ir kitoms akcijų rinkoms prognozuoti (mokslininkų ištirti indeksai, kuriems VIX indeksas turėjo reikšmės: AEX, BOVESPA, CAC 40, DAX 30, IBEX 35, S&P 500, Swiss Market Index and Euro STOXX 50, FTSEMIB, S&P TSX, NIKKEI 225, FT Straits Times). Taip pat šių mokslininkų išvados siejasi su tuo, kad VIX indeksas yra geresnė akcijų rinkų prognozavimo priemonė lyginant su EPU indeksu.

VIX indekso interpretacija paremta tuo, kad jei indekso reikšmė mažesnė, nei 20, tai santykinai vidutinės rizikos rinka, tačiau, jei indekso reikšmė tampa didesnė, nei 20, tai reiškia didėjantį rinkos neapibrėžtumą, augančią investuotojų baimę bei didesnę rizikos aplinką (CFI Education Inc., 2023). Ši interpretacija leidžia investuotojams suprasti rinkos sąlygas ir prisitaikyti prie potencialaus nestabilumo ir rizikos aplinkos pokyčių.



**2 pav.** EPU ir VIX indeksų mėnesinis kitimas 2013 m. sausio mėn. - 2023 rugsėjo mėn. laikotarpiu (sudaryta pagal Davis, 2016 ir Federal Reserve Bank of St., 2024)

Iš 2 paveikslo matoma, kad per dešimties metų laikotarpį didžiausia investuotojų baimė buvo COVID - 19 pandemijos metu, kai buvo tikimasi didelio akcijų rinkos nestabilumo vyraujant dideliame ekonominiame ir politiniame neapibrėžtumui. Pirmomis COVID - 19 pandemijos dienomis akcijų

rinkos visame pasaulyje nukrito iki žemiausio lygio. Dow Jones Industrial Average indeksas 2020 m. kovo 9 d. nukrito net 7,79 proc., o 2020 m. kovo 12 d. - 9,9 proc. ir tokie neigiami dienos svyravimai yra didžiausi per visą JAV istoriją (Rubbaniy ir kt., 2022). Mokslininkai Zhang, Hu ir Ji (2020) taip pat teigia ir įrodo, kad pandemijos metu padidėjo pasaulinių finansų rinkų rizika, dėl didelio neapibrėžtumo ir su šiuo įvykiu susijusiais ekonominiais nuostoliais, todėl akcijų rinkos tapo nenuspėjamos ir nepastovios. 1 lentelėje pateikiama susijusios mokslinės literatūros santrauka siekiant suteikti daugiau įžvalgų apie akcijų rinkas COVID - 19 pandemijos laikotarpiu.

**1 lentelė.** Mokslininkų įžvalgos apie akcijų rinkas COVID - 19 pandemijos laikotarpiu (sudaryta autorės)

Šaltiniai	Išvados
Albulescu (2020)	Mokslininkas išanalizavęs JAV rinkos akcijas 2020 m. kovo mėn. 11 d. - 2020 gegužės mėn. 15 d. laikotarpiu gavo išvadas, kad nauji patvirtinti COVID - 19 pandemijos susirgimo atvejai yra susiję su didesniu finansiniu nestabilumu, lygiai taip pat mirtingumo koeficientas daro didelę ir teigiamą įtaką nepastovumui. Tačiau EPU poveikis finansiniam nepastovumui šios pandemijos metu nėra reikšmingas.
Baek, Mohanty ir Glambosky (2020)	Mokslininkai išanalizavę JAV rinkos akcijas 2020 m. sausio mėn. 2 d. - 2020 m. balandžio mėn. 30 d. laikotarpiu gavo išvadas, kad akcijų nestabilumas yra jautresnis COVID - 19 pandemijos naujienoms nei ekonominiams rodikliams. Be to, naujienos apie mirties atvejų skaičius turi dvigubai didesnę poveikį nei teigiamos naujienos apie pasveikimo atvejus.
Baig, Butt, Haroon ir Rizvi (2020)	Mokslininkai, išanalizavę JAV rinkos akcijas 2020 m. sausio mėn. 13 d. - 2020 m. balandžio mėn. 17 d. laikotarpiu gavo išvadas, kad COVID - 19 pandemijos patvirtinti užsikrėtimo atvejai ir mirtys yra susiję su žymiu rinkos nestabilumo ir likvidumo padidėjimu.
Bissoondoyal-Bheenick, Do, Hu ir Zhong (2020)	Mokslininkai išanalizavę G20 šalių rinkos akcijas 2020 m. sausio mėn. 22 d. - 2020 m. gegužės mėn. 20 d. laikotarpiu gavo išvadas, kad COVID - 19 pandemijai sparčiai plintant sustiprėjo ryšys tarp akcijų grąžos ir nestabilumo.
Chaudhary, Bakhshi ir Gupta (2020)	Mokslininkai išanalizavę JAV, Kinijos, Japonijos, Vokietijos, Indijos, Jungtinės Karalystės, Prancūzijos, Italijos, Brazilijos, Kanados akcijų rinkas laikotarpiu 2019 m. sausio mėn. 1 d. - 2020 m. birželio mėn. 30 d. gavo išvadas, kad pandemijos laikotarpis yra siejamas su visų šių akcijų rinkų dienos neigiamais vidutinės grąžos rodikliais bei didesniu standartiniu nuokrypiu.
Choi (2020)	Mokslininkas išanalizavęs JAV rinkos akcijas 2008 m. sausio mėn. - 2020 gegužės mėn. laikotarpiu gavo išvadas, kad EPU COVID - 19 pandemijos metu daro didesnę įtaką S&P 500 indekso pramonės sektoriaus akcijų nepastovumui lyginant su pasauline finansų krize. Taip pat pandemijos įtaka pramonės ekonomikai yra didesnė, nei per pasauline finansų krizę.

Iš visų išanalizuotų tyrimų (žr. 1 lent.), matoma, kad COVID - 19 pandemija turėjo reikšmingų pasekmių pasaulio akcijų rinkoms. Pagrindinės išvados apie pandemijos reikšmę finansų rinkoms yra susijusios su dideliu neapibrėžtumu, kuris daro tiesioginę įtaką akcijų grąžoms. Taip pat šioje literatūroje akcentuojami veiksniai, tokie kaip naujų užsikrėtimų atvejų skaičius ir mirtingumas, kurie lemia neigiamus finansų rinkos pokyčius.

Vėliau nurimus COVID - 19 pandemijai VIX indekso reikšmė vis tiek liko didesnė, nei 20 (žr. 2 pav.), kas rodo, kad investuotojai ir toliau nepasitikėjo rinkos sąlygomis. Vėliau prasidėjus Rusijos invazijai į Ukrainą VIX indeksas vėl padidėjo, signalizuodamas didėjančią investuotojų baimę, akcijų rinkos nestabilumą bei didesnę rizikos aplinką. 2 lentelėje pateikiama susijusios mokslinės literatūros santrauka siekiant suteikti daugiau įžvalgų apie akcijų rinkas Rusijos ir Ukrainos karinio konflikto laikotarpiu.



**2 lentelė.** Mokslininkų įžvalgos apie akcijų rinkas Rusijos ir Ukrainos konflikto laikotarpiu (sudaryta autorės)

Šaltiniai	Išvados
Yousaf, Patel ir Yarovaya (2022)	Mokslininkai išanalizavę G20 rinkų akcijas Rusijos ir Ukrainos konflikto metu gavo išvadas, kad pasaulio akcijų rinkos nepalankiai reagavo į Rusijos invazijos į Ukrainą naujienas tiek įvykio dieną, tiek 5 dienas po to. Mažiausią neigiamą reakciją, dėl šio įvykio, patyrė Šiaurės Amerikos, Lotynų Amerikos, Artimųjų Rytų bei Afrikos regionų rinkos.
Boungou ir Yatié (2022)	Mokslininkai išanalizavę 94 šalių akcijų grąžas 2022 m. sausio mėn. 22d. - 2022m. kovo mėn. 24d. laikotarpiu gavo išvadas, kad įtampa tarp Rusijos ir Ukrainos daro didelę neigiamą įtaką pasaulio akcijų rinkos indeksų rezultatams. Taip pat jie teigia, kad šis neigiamas poveikis silpnėja po trijų savaitžių, kai pasaulinių akcijų rinkos pradėjo atsigaivinti. Labiausiai paveiktos šalys yra tos, kurios yra geografiškai arti konflikto šalių. Dar viena jų išvada yra ta, kad šalys, kurios liko neutralios, jų rinkos buvo mažiau paveiktos konflikto lyginant su šalimis, kurios nepalaikė karinių veiksmų.
Das, Hasan, Sutradhar ir Shafique (2023)	Mokslininkai išanalizavę 9 Europos Sąjungos šalių ir Rusijos rinkos akcijas gavo išvadas, kad konfliktas tarp Rusijos ir Ukrainos neigiamai veikia akcijų grąžą Europos akcijų rinkose, tačiau didžiausias poveikis stebimas kasybos, statybos bei gamybos sektoriuose, kai tuo tarpu transporto, energetikos, didmeninės ir mažmeninės prekybos bei paslaugų sektorių akcijų grąžoms nėra didelio poveikio.
Gheorghe ir Panazan (2023)	Mokslininkai, ištyrę 40 šalių, esančių skirtinguose žemynuose, akcijų rinkas 2022 m. sausio mėn. 1d. - 2022 m. gruodžio 30 d. laikotarpiu, teigia, kad karo poveikis finansų rinkoms priklauso nuo geografinio artumo konflikto šalims. Taip pat jų rezultatai parodė, kad žymiai mažesnis akcijų rinkų nepastovumas stebimas didesnėse rinkose (JAV, Kinijoje, Jungtinėje Karalystėje, Vokietijoje), nepaisant geografinio artumo.

Apibendrinant analizuotus mokslininkų straipsnius (žr. 2 lent.) matoma, kad Rusijos ir Ukrainos karinis konfliktas turėjo neigiamą įtaką pasaulio akcijų rinkoms. Tyrimai rodo, kad ši neigiama pokyčių tendencija buvo stebima tiek įvykio dieną, tiek kelias dienas po to, o šalys, esančios geografiškai arti konflikto regiono, dažniausiai patyrė didesnę neigiamą poveikį. Mažesnis poveikis buvo stebimas šalyse, kurios yra neutralios konflikto atžvilgiu bei didesnėse rinkose.

Taigi, tiek COVID - 19 pandemija, tiek Rusijos invazija į Ukrainą padarė didelę įtaką akcijų rinkų nepastovumui, nes dėl pandemijos atsirado didelis neapibrėžtumas ir ekonominės problemos, o karinis konfliktas padidino geopolitinę įtampą bei padidino riziką (Taera ir kt., 2023). Todėl didėjant neapibrėžtumui ir baimei, investuotojai dažnai renkasi mažiau rizikingas priemones siekiant diversifikuoti savo portfelius nuo galimų nuostolių. Investuotojai tokiu atveju dažnai į savo portfelius įtraukia tokias tradicines investavimo priemones, kaip vyriausybės obligacijas, siekdami apsaugoti portfelius nuo potencialaus rinkos nestabilumo ir rizikos (Aliber ir Kindleberger, 2023). Tačiau mokslininkai Dong, Xiong, Nie ir Yoon (2023) savo tyrime, išanalizavę 2021 m. kovo mėn. 1d. - 2022 m. kovo mėn. 31d. S&P 500 indekso ir JAV 10 metų vyriausybės obligacijų kainų indekso dinaminę koreliacinę ryšį esant EPU, gavo išvadas, kad naudojant DCC-MIDAS modelį akcijų ir obligacijų indeksų dinaminė koreliacija yra 0,97, kai uždelsimo laikotarpis 6 mėn. Vadinasi, kad per pirmus 6 mėn. po įvykių, susijusių su ekonominiu ir politiniu neapibrėžtumu, indeksai tarpusavyje labai stipriai teigiamai koreliavo. Kai uždelsimo laikotarpis 12 mėn., tai dinaminė koreliacija buvo lygi 1,46, o tai rodo, kad per pirmus 12 mėn. po įvykių, susijusių su ekonominiu ir politiniu neapibrėžtumu, indeksai dar stipriau tarpusavyje teigiamai koreliavo. Taip pat Cheema, Faff ir Szulczyk (2022) teigia, kad nei JAV išdo obligacijos, nei AAA įvertinimo įmonių obligacijos nebuvo saugus prieglobstis siekiant apsaugoti nuo dešimties didžiausių pasaulio akcijų rinkų svyravimo COVID - 19 pandemijos metu. Vadinasi, galima daryti išvadą, kad esant nepastovioms rinkoms

sąlygoms, dėl ekonominių ar politinių veiksnių, portfelis sudarytas tik iš akcijų ir obligacijų nėra tinkamai diversifikuotas nuo rizikos.

Rubbay, Khalid, Syriopoulos ir Samitas (2022) teigia, kad dideli nuostoliai akcijų rinkose bei neapibrėžtos ekonominės sąlygos skatina tradicinius akcijų investuotojus ieškoti alternatyvių investicijų siekiant apsaugoti portfelius nuo rizikos bei gauti teigiamą grąžą. Taera ir kt. (2023) atliko tyrimą, kuriame palygino pasaulinių rinkų akcijų nepastovumą su alternatyvių investicijų nepastovumu ir įrodė, kad yra alternatyvų, kurios yra mažiau kintančios COVID - 19 pandemijos bei Rusijos su Ukraina karinio konflikto kontekste. Vadinasi, galima teigti, kad yra veiksmingų investicinių priemonių, kurios padeda diversifikuoti portfelius sumažinant priklausomybę nuo akcijų rinkos svyravimų.

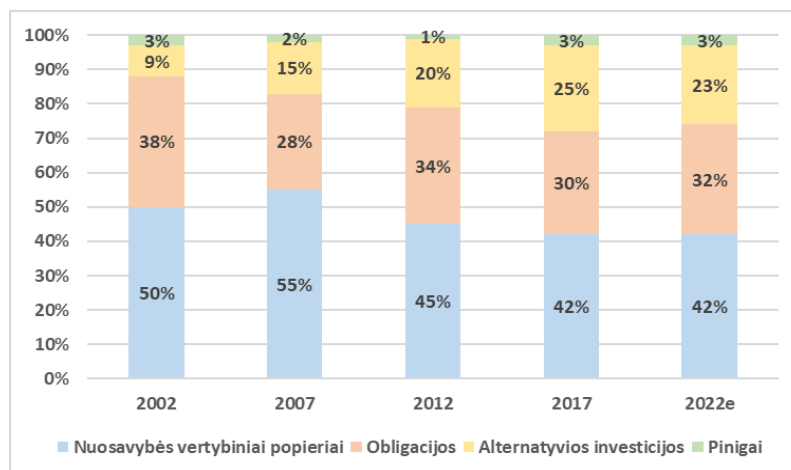
*Apibendrinant 1.1. poskyrį galima teigti, kad keleri paskutiniai metai pasižymėjo daugybe pasaulinių įvykių, kurie sukėlė ekonominį, politinį ir finansų rinkų nestabilumą. Akcijų rinkos pasižymėjo nuolatiniais svyravimais ypač prasidėjus COVID - 19 pandemijai bei Rusijos invazijai į Ukrainą. Didėjant baimei dėl galimų rizikų, investuotojai dažniausiai renkasi saugesnes investavimo priemones tokias, kaip obligacijas, tačiau analizė parodė, kad tradicinė diversifikacija ne visada gali būti efektyvi siekiant apsaugoti portfelį nuo nuostolių. Yra mokslininkų, kurie teigia, kad COVID - 19 pandemijos ir Rusijos su Ukraina karinio konflikto laikotarpiais buvo alternatyvių investicijų, kurios mažiau nepastovios lyginant su akcijų rinkomis. Todėl svarbu nuolat stebėti rinkos situaciją bei ieškoti optimalių investavimo sprendimų diversifikuojant portfelį alternatyviomis investicijomis, tokiu būdu siekiant apsaugoti portfelį nuo galimų rizikų.*

## **1.2. Didėjantis alternatyvaus turto poreikis tradiciniuose portfeliuose**

Khan, Sun, Koseoglu ir Rehman (2021) teigia, kad bankai, instituciniai investuotojai, pensijų fondai, draudimo bendrovės, rizikos draudimo fondai, turto valdytojai ir kiti investuotojai, siekdami sumažinti rizikas didėjant neapibrėžtumui, renkasi investuoti į alternatyvias investicijas. Chambers, Anson, Black, Kazemi ir CAIA Association (2020) apibrėžia alternatyvių investicijų sąvoką, kaip visas investicijas, kurios nėra ilgalaikės akcijų, obligacijų bei grynujų pinigų pozicijos.

Remiantis PwC (2023) pasaulio investuotojų turtas pagal prognozes 2022 m. turėjo siekti 291,4 trilijonų JAV dolerių, iš kurių valdomas turtas sudarytų 115,1 trilijonų JAV dolerių. Taip pat jie teigia, kad pensijų fondų turtas 2022 m. turėjo būti 54,4 trilijonų JAV dolerių dydžio, o tai sudarytų 18,5 proc. nuo viso turto. Thinking Ahead Institute (2023) atliko tyrimą, kuriame išanalizavo 7 didžiausių pensijų fondų rinkų: Australijos, Kanados, JAV, Olandijos, Šveicarijos, Jungtinės Karalystės, Japonijos, kurių dydis siekia 43,84 trilijonų JAV dolerių, o tai sudaro 80,6 proc. viso pasaulio pensijų fondų turto. Jų pateiktose rezultatuose galima matyti, kokius turto alokacijos sprendimus istoriškai rinkosi turto valdytojai (žr. 3 pav.).

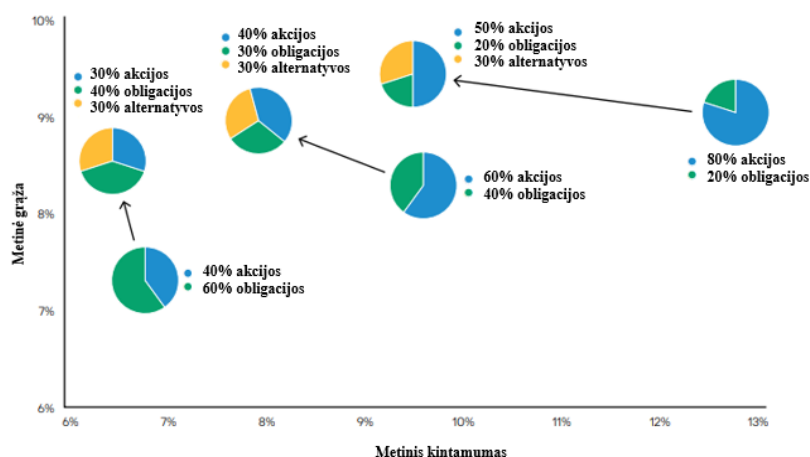
Iš 3 paveikslu matoma, kad per analizuojamą laikotarpį sumažėjo nuosavybės vertybinių popierių (8 proc.) bei obligacijų (6 proc.) dalys pensijų fonduose, tačiau alternatyvių investicijų dalis išaugo nuo 9 proc. iki 23 proc.. Iš šių rezultatų galima daryti išvadą, kad fondų valdytojai yra vis labiau linkę ieškoti alternatyvių investavimo priemonių siekiant labiau diversifikuoti portfelius. Pavyzdžiui, stambiausias pasaulyje investicijų valdytojas „BlackRock“ investicinius pensijų portfelius alternatyviomis investicijomis papildė nuo 5 proc. (1996 m.) iki 26 proc. (2019m.) (BlackRock, Inc., 2023).



**3 pav.** 7 didžiausių pensijų fondų rinkų 2002 m. - 2022 m. pensijų fondų turto alokacija (sudaryta pagal Thinking Ahead Institute, 2023)

Preqin (2020) vykdė 400 institucinių investuotojų apklausą siekiant išsiaiškinti, kokios pagrindinės alternatyvių investicijų pasirinkimo priežastys. Tyrimas atskleidė, kad pirmoji priežastis, dėl ko investuotojai renkasi alternatyvias investicijas yra diversifikacija (Preqin, 2020). Sekančios priežastys yra maža koreliacija su tradicinėmis investavimo priemonėmis, didelė absoliuti grąža, didelė pagal riziką pakoreguota grąža, apsisaugojimas nuo infliacijos, patikimas pajamų srautas.

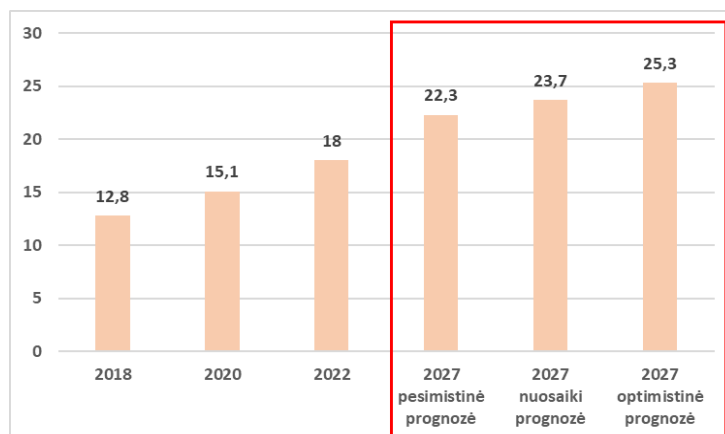
Tuo tarpu vienas iš 10 didžiausių turto valdytojų, J.P. Morgan Chase & Co (2023), teigia, kad ilguoju laikotarpiu esant įvairioms rinkos sąlygoms portfelio diversifikavimas alternatyvomis padeda pagerinti grąžą, sumažinti riziką lyginant su tradicinėmis akcijų ir obligacijų portfelio strategijomis (žr. 4 pav.).



**4 pav.** JPMorgan Chase & Co turto alokacijos sprendimų metinė grąža ir metinė rizika remiantis 1989 m. - 2023 m. duomenimis (sudaryta pagal J.P. Morgan Chase & Co, 2023)

Iš 4 paveikslo matoma, kad analizuojamu laikotarpiu į tris tradicinius akcijų bei obligacijų portfelius įtraukus 30 proc. alternatyvių investicijų, portfelio metinė grąža didėja, o metinis kintamumas t. y. rizika sumažėja. Šie rezultatai rodo, kad įtraukus alternatyvias investicijas portfelio efektyvumas tampa didesnis lyginant su tradicine portfelio struktūra, kuri sudaryta tik iš akcijų ir obligacijų.

Atsižvelgiant į didėjantį poreikį alternatyvioms investicijoms bei šių investicijų potencialą grąžos ir rizikos atžvilgiu, matomas ir globalus šių investicijų valdomo turto augimas (AUM) (žr. 5 pav.).



**5 pav.** Alternatyvių investicijų valdomo turto augimo (AUM) dinamika su prognozėmis 2018 -2027 m. laikotarpiu, trilijonais JAV dolerių (sudaryta pagal PwC, 2023)

Matoma iš 5 paveikslo, kad 2018 m. - 2022 m. valdomas alternatyvus turtas pasaulyje augo nuo 12,8 trilijono JAV dolerių iki 18 trilijonų JAV dolerių t. y. 40,6 proc. Pagal PwC (2023) atliktas prognozes 2027 m., valdomas alternatyvus turtas pesimistiniu variantu turėtų paaugti 23,9 proc., nuosaikiu variantu - 31,7 proc., o optimistiniu - 40,6 proc.. Šias augimo prognozes paskatino didėjantis rinkos neapibrėžtumas, kadangi 2020 - 2022 m. laikotarpiu buvo stebimas investuotojų turto paskirstymas į alternatyvias investicijas. Investuotojai kuo toliau, tuo labiau ieško didesnės grąžos, tuo pačiu siekdami apsidrausti nuo rinkos svyravimų. Taigi, pasaulio alternatyvių investicijų valdomo turto augimas (AUM) atspindi įvairesnę investavimo priemonių pasirinkimo tendenciją, kuri apima ne tik tradicines akcijų ir obligacijų turto klases, bet ir įvairias alternatyvas siekiant maksimizuoti portfelio grąžą ir mažinti riziką.

*Apibendrinant 1.2. poskyrį galima teigti, kad investuotojai vis labiau linksta investuoti į alternatyvias investicijas dėl didėjančio rinkos neapibrėžtumo. Analitiniai duomenys ir tyrimai rodo, kad ši tendencija yra ilgalaikė, o investuotojai siekdami optimalios investavimo strategijos ieško galimybių, kurios užtikrintų didesnę grąžą bei mažesnę riziką. Šią dinamiką atspindi augantis alternatyvių investicijų valdomas turtas, kuris parodo vis didesnę investuotojų suvokimą apie įvairių turto klasių efektyvumą portfelio diversifikavimo požiūriu.*

*Apibendrinant 1 skyrių galima išskirti kelias problemas:*

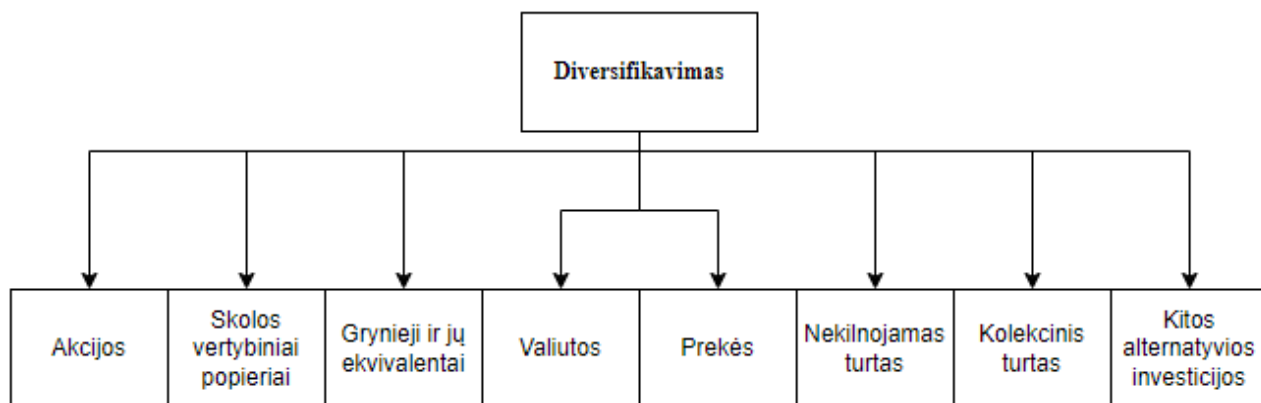
- *Atsiradęs nestabilumas dėl pasaulinių įvykių turi įtakos investiciniams portfeliams.*
- *Tradicinės saugios investicijos ne visada yra efektyvios, ypač vyraujant ekstremalioms rinkos sąlygoms.*
- *Didėjantis ekonominis ir politinis neapibrėžtumas skatina investuotojus ieškoti alternatyvių investicijų, kurios būtų mažiau nepastovios ir apsaugotų nuo galimų nuostolių.*
- *Investuotojai turi stebėti rinkos situaciją, kad galėtų prisitaikyti prie kintančių sąlygų ir imtis atitinkamų veiksmų.*

*Todėl magistro baigiamajame projekte bus siekiama atsakyti į klausimą: kokia turėtų būti pasirinkta optimali portfelio struktūra, kad portfelis būtų efektyviausias vyraujant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui. Norint atsakyti į šį klausimą bus analizuojamas tradicinis (akcijos ir obligacijos) bei alternatyvus turtas (kripto valiutos, žaliavos, nekilnojamas turtas ir kitos alternatyvos). Gautomis išvadomis siekiama suteikti investuotojams išsamesnes išvalgas, kurios padėtų išplėsti strateginį požiūrį svarstant apie pasaulinio finansinio turto pasirinkimus.*

## 2. Alternatyvių investicijų panaudojimo portfelio formavimui esant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui, teoriniai sprendimai

### 2.1. Portfelio diversifikavimo galimybių įvairovė

Kai finansų rinkose vyrauja didelis neapibrėžtumas ir nestabilumas, investicijų portfelio diversifikavimo iššūkiai tampa ypač aktualūs. Didėjant rinkos nepastovumui, didėja ir koreliacija tarp akcijų bei obligacijų, kuri padidina nuostolių tikimybę (Huang, Wang, Wei ir Chevallier, 2024; Dong, Xiong, Nie ir Yoon, 2023). Todėl tokiais laikotarpiais investuotojai yra suinteresuoti į investicinius portfelius įtraukti įvairų finansinį turtą siekiant apsaugoti nuo galimų nuostolių išaugus rinkos neapibrėžtumui (Brazauskas, 2018). Taigi, portfelio diversifikavimas yra rizikos valdymo strategija, kurios pagrindinis tikslas į portfelį įtraukti kuo įvairesnį turtą (žr. 6 pav.) siekiant sumažinti bendrą portfelio riziką ir padidinti grąžą (Attia ir kt., 2023). Markowitz (1952) įrodė, kad ne tik skirtingų investicijų įtraukimas į portfelį yra svarbus aspektas, bet ir pasirinktų aktyvų tarpusavyje grąžos koreliacija, t. y. į portfelį įtraukiamos investicijos turi tarpusavyje nekoreliuoti arba turėti minimalų sąveikos ryšį. Tyrimai įrodo diversifikacijos ekonominę naudą esant ekonominiam neapibrėžtumui ir rinkos nepastovumui (Attia ir kt., 2023).



6 pav. Diversifikavimas turto klasėmis

Iš 6 paveikslo matoma, kad portfelį galima diversifikuoti į jį įtraukiant kuo daugiau skirtingų turto klasių, tokių kaip: akcijos, skolos vertybiniai popieriai, grynieji ir jų ekvivalentai, valiutos, prekės, nekilnojamas turtas, kolekcinis turtas bei kitos alternatyvios investicijos. Macijauskas (2015) teigia, kad investicinio portfelio turto klasių pasirinkimas gali nulemti portfelio rezultatus. Tačiau siekiant maksimaliai diversifikuoti portfelį, reiktų atsižvelgti ir į kitus veiksnius, kurie pavaizduoti 3 lentelėje.

Remiantis 6 paveikslu ir 3 lentele, matoma, kad siekiant maksimaliai diversifikuoti portfelį, reikia apsvarstyti įvairias strategijas. Sudarant portfelį reikia įtraukti skirtingas turto klases atsižvelgiant ir į investicijos geografinę vietovę, sektorių, paskirtį, likvidumą. Maksimalus diversifikavimas gali sumažinti portfelio riziką ir padidinti grąžą rinkos nestabilumo momentu.

Investuotojai siekdami sumažinti rinkos, infliacijos, kreditų, valiutos, likvidumo, politikos ir reguliavimo rizikas konkrečioje turto klasėje turi pasirinkti skirtingus atrankos kriterijus, kurie leistų tinkamai diversifikuoti investicijų portfelį.

**3 lentelė.** Diversifikavimo galimybės turto klasėje (sudaryta pagal Žilinskij, 2012)

<b>Akcijos</b>	<b>Skolos vertybiniai popieriai</b>	<b>Grynieji ir jų ekvivalentai</b>	<b>Valiutos</b>
skirtingų sektorių	skirtingos trukmės	grynųjų	išsivysčiusių šalių
skirtingų šalių / regionų	skirtingų emitentų	indėlių	besivystančių šalių
	skirtingų kreditingumo reitingų	kitų trumpalaikių investicijų	
<b>Prekės</b>	<b>Nekilnojamas turtas</b>	<b>Kolekcinis turtas</b>	<b>Kitos alternatyvios investicijos</b>
skirtingos paskirties	skirtingos paskirties	skirtingų rūšių / kategorijų	skirtingų rūšių / kategorijų
	skirtingų šalių / regionų	skirtingo amžiaus ir retumo	skirtingo likvidumo

Siekiant diversifikuoti konkrečią turto klasę tos klasės viduje, reikia rinktis investicijas iš įvairių segmentų (pagal paskirtį, rūšį / kategoriją, verslo sektorių), kadangi, kaip teigia Koumou (2020), portfelis, sudarytas tik iš vienos kategorijos investicijų, negali apsaugoti nuo nepalankių veiksnių, kurie gali paveikti visą konkretų segmentą. Tačiau diversifikavimas per skirtingus segmentus ne visada veiksmingas, nes yra cikliniai veiksniai (ekonominiai, rinkos), kurie gali paveikti visas finansų rinkos šakas tuo pačiu metu. Ankstyvoji mokslinė literatūra pateikė daug įrodymų, kad geografinė diversifikacija yra naudingesnė, nei segmentų diversifikavimas (Grubel ir Fadner, 1971; Heston ir Rouwenhorst, 1995). Geografinis turto paskirstymas yra naudingas, kai nėra finansų rinkos integracijos. Naujesniuose tyrimuose yra pateikiamos išvados, kad koreliacija tarp finansų rinkų išaugo dėl finansinės krizės, technologijų plėtros, ekonominio ir politinio neapibrėžtumo, COVID - 19 pandemijos, todėl geografinės diversifikacijos nauda yra sumažėjusi (Nardo, Ossola ir Papanagiotou, 2021; Samitas, Kampouris ir Polyzos, 2021).

Siekiant investicijų gražos, rizikos ir likvidumo balanso, turtą reikia paskirstyti atsižvelgiant į jų likvidumo savybes įvairiais laikotarpiais, ypač esant ekonominiam nestabilumui. Didžiausia likvidumo problema kyla investuojant į mažai likvidų turtą, tokį kaip prekės, nekilnojamas turtas, kolekcinis turtas, ilgo laikotarpio obligacijos ar alternatyvios investicijos. Pavyzdžiui, obligacijų likvidumas yra jautrus jų trukmei, terminui iki išpirkimo ir kreditingumo reitingui (Morbee, 2023). Tačiau likvidumo trūkumas gali būti stebimas ir akcijų rinkoje, kai investuotojai jų negali parduoti tada, kada nori, nes yra sunkiai parduodamos ar rinkoje vyrauja nepalankios sąlygos, kurios lemtų didelius nuostolius (Ince, 2022). Nors ir nelikvidumo atveju investuotojai reikalauja papildomos kompensacijos už nelikvidų turtą, tokios investicijos yra rizikingesnės. Todėl turto klasę diversifikuojant jos viduje yra svarbu atsižvelgti į investicijų likvidumą, terminą, retumą siekiant išlaikyti optimalų gražos ir rizikos santykį.

Be to, yra svarbu sudarant portfelį pasirinkti tinkamą investicijų skaičių siekiant maksimalaus diversifikavimo efekto. Yra atlikta daug įvairių tyrimų, kuriuose numatytas rekomenduojamas investicijų skaičius portfelyje (žr. 4 lent.). Iš 4 lentelės matoma, kad pirmieji tyrimai apie rekomenduojamą investicijų išskaidymo skaičių buvo atlikti dar 1968 m. Evans ir Archer, kurie teigia, kad diversifikuojant portfelį yra reikalingos 8 - 10 investicijų. Vėlesni tyrimai pateikia įvairias išvadas ir investicijų skaičius svyruoja tarp 8 ir daugiau nei 300 skirtingų aktyvų. Daugelio pateiktų tyrimų išvados yra atliktos analizuojant JAV rinkos tradicinės struktūros (akcijų ar obligacijų)

portfelius. Tyrimuose kaip rizikos rodiklį, kurį buvo siekiama sumažinti, daugiausia naudojo gražos dispersiją ir standartinį nuokrypį.

**4 lentelė.** Rekomenduojamas investicijų skaičius portfelyje

Šaltinis	Rekomenduojamas investicijų skaičius portfelyje
Evans ir Archer (1968)	8 - 10
Fielitz (1974)	8
Tang (2004)	20
Statman (2004)	Daugiau nei 300
Benjelloun (2010)	40 - 50
Aleknevičienė, Aleknevičiūtė ir Rinkevičienė (2012)	22 (kai naudojamas naivus diversifikavimas) ir 25
Chong ir Phillips (2013)	31
Alexeev ir Dungey (2014)	7 - 10
Oyenubi (2019)	30 - 40
Haensly (2020)	Daugiau nei 300

Statman (2004), kuris teigia, kad diversifikavimui yra reikalingos daugiau nei 300 skirtingų investicijų, naudojo standartinį nuokrypį, vidutinės dispersijos portfelio teoriją bei atsižvelgė į portfelio elgesio teoriją. Tačiau šio mokslininko išvados siejasi su tuo, kad toks investicijų kiekis yra reikalingas investuotojui, kuris skolinasi, t. y. naudoja finansinį svertą.

Iš pateiktų mokslininkų išvadų, matoma, kad gauti rezultatai yra labai skirtingi. Šie skirtumai atsiranda dėl to, kad nėra bendro susitarimo, kas yra veiksminga diversifikacija. Tang (2004) teigia, kad 20 investicijų portfelis reikalingas, norint sumažinti vidutiniškai 95 proc. nesisteminės rizikos. Tuo tarpu Aleknevičienė ir kt. (2012) nustatė, kad formuojant portfelį pagal naivų diversifikavimą iš 22 Lietuvos rinkos akcijų, galima pašalinti 98 % nesisteminės rizikos, o naudojant skirtingų svarių portfelio struktūrą 97 %. Vėlesniame tyrime Alexeev ir Dunkey (2014) pareiškė, kad 7 investicijų portfelio pakaktų siekiant diversifikuoti 80 % nesisteminės rizikos, o 10 investicijų 90 %. Remiantis šių tyrimų rezultatais, esant net mažam portfeliui galima eliminuoti didelę nesisteminės rizikos dalį, todėl Haensly (2020) 300 investicijų portfelio poreikis nėra pakankamai pagrįstas. Taip pat renkantis aktyvų skaičių portfelyje yra svarbu atsižvelgti ir į sandorių kaštus. Perkant ir parduodant finansinį turtą rinkoje, brokeriai, finansinės institucijos nustato komisinius ir kitas išlaidas, kurios visuotinai apibrėžiamos, kaip sandorių sąnaudos (Mansini, Ogryczak ir Speranza, 2015). Sandorio išlaidos yra svarbios formuojant realų portfelį, nes jos sumažina investicijoms skirtą kapitalą bei grynąją gražą. Todėl siekiant sumažinti sandorio kaštus, svarbu pasirinkti optimalų aktyvų skaičių.

Kaip anksčiau minėta, svarbu tinkamai apibrėžti diversifikavimo strategijos sąvoką. Literatūroje ši sąvoka yra apibrėžiama detalesniais apibrėžimais, tokiais kaip turto diversifikatorius, apsidraudimas ir saugus prieglobstis (angl. Safe haven). Turtas yra klasifikuojamas kaip diversifikatorius, jei jis vidutiniškai teigiamai koreliuoja su kitu turtu ar portfeliu. Apsidraudimu vadinamas turtas, kuris vidutiniškai neigiamai koreliuoja (stiprus apsidraudimas) arba nekoreliuoja su kitu turtu ar portfeliu (silpnas apsidraudimas) (Baur ir Lucey, 2010). Vadinasi, galima suprasti, kad nei diversifikatorius, nei apsidraudimas neturi savybių, kurios užtikrintų mažesnius nuostolius esant rinkos įtampai ar neramumams (Mokni, Youssef ir Ajmi, 2022). Saugus prieglobstis apibrėžiamas kaip turtas, kuris

esant rinkos nepalankioms sąlygomis, egzistuojant neapibrėžtumui nekoreliuoja (silpnas saugus prieglobstis) arba neigiamai koreliuoja (stiprus saugus prieglobstis) su kitu turtu ar portfelium (Baur ir Lucey, 2010). Tai rodo, kad saugaus prieglobsčio turtas esant nepalankioms rinkos sąlygoms, kompensuoja portfelio nuostolius, kai kito turto ar portfelio kaina krenta (Mokni ir kt., 2022). Todėl vyraujant dideliu ekonominiu ir politiniu neapibrėžtumui, siekiant apsisaugoti nuo galimų nuostolių, reikėtų rinktis saugaus prieglobsčio turtą.

*Apibendrinant daugelyje mokslinių tyrimų pabrėžiama, kad investicijų portfelio diversifikavimas yra svarbi rizikos valdymo strategija, ypač kai rinkoje vyrauja didelis neapibrėžtumas. Siekiant sumažinti bendrąją riziką bei padidinti grąžą į investicijų portfelius yra įtraukiamos įvairios turto klasės. Taip pat šio efekto galima pasiekti ne tik portfeli diversifikuojant skirtingomis turto klasėmis, bet ir atsižvelgiant į investicijos geografinę vietovę, sektorių, paskirtį, likvidumą. Be to, siekiant maksimalaus diversifikavimo efekto, svarbu pasirinkti optimalų investicijų skaičių portfelyje atkreipiant dėmesį į sandorio kaštus. Vyraujant dideliu ekonominiu ir politiniu neapibrėžtumui, reikia rinktis saugaus prieglobsčio savybes turinti turtą.*

## **2.2. Alternatyvių investicijų turto klasės ir jų panaudojimo diversifikavimui efektyvumas esant ekonominiu ir politiniu neapibrėžtumui**

Kaip anksčiau minėta skyrelyje 2.1., siekiant maksimaliai diversifikuoti portfelį esant dideliu ekonominiu ir politiniu neapibrėžtumui reikia rinktis turtą, kuris yra laikomas saugiu prieglobščiu. Prieš 2008 m. pasaulinę finansų krizę auksas ir kai kurios valiutos buvo dažniausiai naudojamas turtas, užtikrinantis apsidraudimą ir saugų prieglobstį per finansines krizes (Hasan, Hassan, Rashid ir Alhenawi, 2021). Tačiau dėl šios krizės ir pasikartojančių finansų rinkų neapibrėžtų investuotojai dar labiau buvo suinteresuoti atkreipti dėmesį į skirtingus saugius turtus. Pagrindinė priežastis paskatinusi investuotojus bei mokslininkus ieškoti alternatyvų yra ta, kad tradiciniai saugūs prieglobščiai dažnai nesuteikia efektyvaus portfelio diversifikavimo, ypač pastarųjų krizių metu (Cheema, Fall ir Szulczyk, 2022). Todėl toliau bus analizuojamos alternatyvaus turto saugaus prieglobsčio savybės kintant ekonominiu ir politiniu neapibrėžtumui.

### **2.2.1. Žaliavų saugaus prieglobsčio savybės, skirtos portfeliui diversifikuoti**

Moksliniai tyrimai (Abid, Dhaoui, Goutte ir Guesmi, 2020; Ali, Bouri, Czudaj ir Shahzad, 2020) rodo, kad žaliavos teikia diversifikavimo, apsidraudimo, saugaus prieglobsčio naudą siekiant apsisaugoti nuo tradicinio turto svyravimų. Tačiau kylant įtampai dėl neapibrėžtumo, vis daugėja diskusijų, ar žaliavos tikrai gali būti saugiu prieglobščiu finansinių neramumų laikotarpiams.

5 lentelėje apibendrinami ankstesni moksliniai tyrimai, kuriuose nagrinėjamos žaliavų saugaus prieglobsčio savybės. Iš šios pateiktos lentelės galima pastebėti, kad auksas ir taurieji metalai yra dvi labiausiai akcentuojamos žaliavos, kurios yra laikomos saugiu prieglobščiu. Taip pat moksliniuose tyrimuose labiausiai yra nagrinėjamos JAV ir išsivysčiusių šalių ekonomikos.

Didėjant ekonominiu ir politiniu neapibrėžtumui dėl tokių įvykių kaip COVID - 19 pandemija ir Rusijos karas su Ukraina, mokslininkai ir toliau nagrinėja žaliavų saugaus prieglobsčio naudą. Todėl toliau pateikiami naujausi tyrimai, analizuojantys žaliavų efektyvumą siekiant diversifikuoti tradicinių investicijų portfelius.



**5 lentelė.** Ankstesnių mokslinių tyrimų, kuriose žaliavos iširtos kaip saugaus prieglobsčio turtas akcijų rinkų indeksams, analizė (sudaryta autorės)

Mokslininkai	Akcijų rinkos	Žaliavos	Gautos išvados
Baur ir McDermott (2010)	Pasaulis, Šiaurės Amerika, Lotynų Amerika, Europa, besivystančios ir išsivysčiusios rinkos	Auksas	Saugus prieglobstis Europos ir JAV akcijų rinkoms. Stiprus saugus prieglobstis išsivysčiusiose ekonomikose per pasaulinę finansų krizę.
Baur ir Lucey (2010)	JAV, JK ir Vokietijos akcijų rinkos indeksai	Auksas	Auksas yra saugus prieglobstis.
Creti, Joëts ir Mignon (2013)	JAV akcijų rinka	25 žaliavos	Auksas yra saugus prieglobstis.
Baur ir McDermott (2016)	MSCI World ir S&P 500 indeksai	Auksas, sidabras ir žaliavų indeksas	Auksas yra saugus prieglobstis.
Low, Yao ir Fall (2016)	JAV, JK, Brazilija, Australija, Kinija, Vokietija ir Prancūzija	Taurieji metalai	Auksas, sidabras, platina ir paladis yra saugus prieglobstis.
Li ir Lucey (2017)	Išsivysčiusios ir besivystančios akcijų rinkos	Taurieji metalai	Taurieji metalai yra saugus prieglobstis įvairiuose šalyse priklausomai nuo laikotarpio.
Shahzad, Raza, Roubaud, Hernandez ir Bekiros (2019)	G7 akcijų rinkos	Auksas	Auksas nėra saugus prieglobstis G7 akcijų rinkoms.
Shahzad, Bouri, Roubaud, Kristoufek ir Lucey (2019)	MSCI pasaulio, išsivysčiusių, besivystančių rinkų, Kinijos ir JAV akcijų indeksai	Auksas ir S&P Goldman Sachs Commodity Index	Kai kuriais atvejais auksas ir žaliavų indeksas gali būti laikomas silpnu saugiu prieglobščiu.
Ali, Bouri, Czudaj ir Shahzad (2020)	49 išsivysčiusių ir besivystančių akcijų rinkos	21 žaliava	Stiprus saugus prieglobstis yra auksas, brangieji ir pramoniniai metalai daugeliui pasaulio akcijų rinkų. Taip pat žalia nafta veikia kaip tvirtas saugus prieglobstis įvairioms akcijų rinkoms įvairiais horizontais.

Cheema ir kt. (2022) palygino įvairaus turto saugaus prieglobsčio savybių veiksmingumą siekiant apsaugoti nuo akcijų svyravimo, 2008 m. pasaulinės finansų krizės ir COVID - 19 pandemijos laikotarpiais. Jų gautos išvados, kad auksas prarado saugaus prieglobsčio statusą COVID – 19 metu, nors jis ir pasižymėjo saugaus prieglobsčio ypatumais per ankstesnę krizę. Mokslininkų teigimu, investuotojai galėjo prarasti pasitikėjimą auksu po to, kai 2011–2015 m. jis prarado beveik pusę savo vertės. Tuo tarpu sidabras nėra saugus prieglobstis šiais abiem laikotarpiais.

Hasan, Hassan, Rashid ir Alhenawi (2021) įvertino aukso, sidabro, žaliavų (S&P GSCI – Goldman Sachs Commodity Index) ir žalios naftos saugaus prieglobsčio savybes JAV akcijų rinkai 2008 m. pasaulinės finansų krizės ir COVID - 19 pandemijos metu. Mokslininkų išvados atskleidė, kad pasaulinės finansų krizės metu JAV akcijų rinkai stiprus saugus prieglobstis buvo sidabras, o silpnas saugus prieglobstis – auksas. Tačiau COVID - 19 pandemijos metu, nei auksas, nei sidabras nebuvo saugus prieglobstis. Žaliavos ir žalia nafta abiem laikotarpiais neturėjo saugaus prieglobsčio savybių. Vis dėlto mokslininkai atlikę papildomą regresinę analizę su trimis slenksčių kvantiliais pastebi, kad ypač ekstremalių rinkos nuosmukių metu auksas vis dar atliko saugaus prieglobsčio vaidmenį JAV rinkos kontekste.

Ji, Zhang ir Zhao (2020) išanalizavo aukso, žalios naftos, sojos pupelių saugaus prieglobsčio savybes nuo Kinijos, Europos ir JAV rinkos svyravimų COVID - 19 pandemijos metu. Mokslininkai pateikė išvadas, kad nuo šių rinkos svyravimų galima buvo apsaugoti auksu bei sojos pupelių ateities sandoriais, nes šis turtas pasižymėjo saugaus prieglobsčio savybėmis.

Enilov, Mensi ir Stankov (2023) ištyrė 10 pagrindinių biržos prekių: aliuminio, vario, žalios naftos, benzino, aukso, šildymo alyvos, švino, sojų pupelių, alavo, kviečių saugaus prieglobsčio savybes „S&P 500“ JAV akcijų indeksui COVID - 19 metu. Jų gauti rezultatai atskleidė, jog aliuminis buvo saugiausias turtas rinkos neramumų, konkrečiai COVID - 19 pandemijos, metu. Mokslininkų teigimu, šiuos rezultatus lėmė padidėjusi aliuminio paklausa elektroninių transporto priemonių ir plataus vartojimo elektronikos gamybos sektoriuose. Antra saugiausia žaliavos prekė buvo sojų pupelės. Mokslininkai patvirtino Cheema ir kt. (2022) išvadas, kad aukso saugaus prieglobsčio savybės susilpnėjo prasidėjus pandemijai. Taip pat tyrimo metu buvo gauta, kad energijos prekės buvo rizikingiausias investicinis turtas. Tai atitinka Hasan ir kt. (2021) gautas išvadas, kurie nustatė didelį energijos žaliavų, konkrečiai žalios naftos, nepastovumą.

Rubbiany ir kt. (2022) ištyrė kviečių, kukurūzų, medvilnės, kakavos, kavos ir cukraus neatidėliotinių ir ateities sandorių saugaus prieglobsčio savybes 12 skirtingų akcijų rinkų (JAV, JK, Kanadai, Vokietijai, Kinijai, Indijai, Brazilijai, Belgijai, Pakistanui, Naujajai Zelandijai, Argentinai, Australijai) COVID - 19 pandemijos metu. Jų gautos išvados, kad kviečių, medvilnės ir cukraus neatidėliotini ir ateities sandoriai galėjo būti saugus prieglobstis ilgalaikiams investuotojams COVID - 19 pandemijos metu. Tačiau trumpalaikiams investuotojams kakavos neatidėliotini ir ateities sandoriai galėjo būti saugus prieglobstis COVID - 19 pandemijos kontekste. Apibendrinant mokslininkai teigia, kad tirtos žaliavos buvo tinkamos siekiant apsidrausti nuo akcijų rinkų svyravimų COVID - 19 pandemijos metu.

Oosterlinck, Reyns ir Szafarz (2023), naudodami dinaminę sąlyginę koreliaciją, ištyrė portfelio efektyvaus diversifikavimo galimybes Ukrainos su Rusija karinio konflikto metu. Karo metu siekiant apsaugoti nuo JAV ir Europos akcijų rinkų svyravimų, saugiausias turtas buvo auksas ir sidabras, nes jie turėjo saugaus prieglobsčio savybių. Sidabras, taip pat turėjo saugaus prieglobsčio savybių bitkoinui, todėl siekiant diversifikuoti šios kriptovaliutos svyravimus, šis taurusis metalas turėjo būti įtraukiamas į investicijų portfelį.

*Apibendrinant šie moksliniai tyrimai yra atlikti skirtingais laikotarpiais ir įvairiose rinkose, todėl yra suteikiama įvairiapusė informacija apie skirtingų žaliavų saugaus prieglobsčio savybes ekonominio ir politinio neapibrėžtumo metu. Nors ir kai kurių tyrimų rezultatai yra prieštaringi, bendrai vertinant žaliavos gali būti naudojamos siekiant diversifikuoti portfelius ir sumažinti riziką nestabiliu finansų rinkų metu.*

### **2.2.2. Kriptovaliutų saugaus prieglobsčio savybių įtaka efektyviam portfelio diversifikavimui**

Nuo 2009 m. pradžios, kai pasirodė pirmoji kriptovaliuta pavadinta bitkoinu (angl. Bitcoin), mokslininkai intensyviai pradėjo tyrinėti šį skaitmeninį turtą. Nors ir kriptovaliutos laikomos nepastoviomis dėl didelių vertės svyravimų, yra mokslininkų, kurie teigia, kad kriptovaliutos gali pasiūlyti portfelio diversifikavimo naudą investuotojams (Corbet ir kt., 2018). Tai lemia labai silpną koreliaciją tarp bitkoino ir akcijų rinkos gražos (Baur ir kt., 2018; Ji, Bouri, Gupta ir Roubaud, 2018). Be to, mokslinėje literatūroje dažnai yra lyginamas auksas su bitkoinu teigiant, kad pastarasis yra

lygiai taip pat saugus turtas atsižvelgiant į jo atsparumą Europos skolų krizės metu (Bouri, Shahzad, Roubaud, Kristoufek ir Lucey, 2020). Nors bitkoino kaip saugaus prieglobsčio savybės yra labai dviprasmiškos. Kai kurie mokslininkai visiškai nesutinka, kad bitkoinas gali būti saugiu prieglobsčiu dėl didelio nepastovumo (Smales, 2019) ir rizikos ilgalaikėje perspektyvoje (Yarovaya, Matkovskyy ir Jalan, 2022). Kiti mokslininkai teigia, kad bitkoino įtraukimas į portfelį gali sumažinti portfelio bendrąją riziką (Guesmi, Saadi, Abid ir Ftiti, 2019; Kang, Yoon, Bekiros ir Uddin, 2020). Wang, Xie, Wen ir Zhao (2019) ir Khan ir kt. (2021) pateikė įrodymus, kad didėjant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui bitkoinas gali būti naudojamas kaip saugus prieglobstis. Kadangi nėra sutariama dėl bitkoino saugaus prieglobsčio efektyvumo, o įvykę įvykiai tokie, kaip COVID - 19 pandemija, Rusijos su Ukraina karinis konfliktas, didėjantis ekonominis ir politinis neapibrėžtumas mokslininkus paskatino ir toliau tirti bitkoino bei kitų populiarejančių kriptovaliutų saugaus prieglobsčio savybes. 6 lentelėje apibendrinami ankstesni moksliniai tyrimai, kuriuose buvo nagrinėjamos kriptovaliutų saugaus prieglobsčio savybės.

**6 lentelė.** Ankstesnių mokslinių tyrimų, kuriose kriptovaliutos ištirtos kaip saugaus prieglobsčio turtas akcijų rinkų indeksams, analizė (sudaryta autorės)

Mokslininkai	Akcijų rinkos	Kriptovaliutos	Gautos išvados
Bouri, Molnár, Azzi, Roubaud ir Hagfors, (2017)	Pasaulio, JAV, JK, Vokietijos, Japonijos, Kinijos, Europos ir Azijos Ramiojo vandenyno akcijų rinkų indeksai	Bitkoinas	Bitkoinas galėjo būti efektyvus diversifikatorius daugeliu atveju, tačiau atsižvelgiant į skirtingus laiko horizontus ši kriptovaliuta tik keliais atvejais turėjo saugaus prieglobsčio savybes.
Baur, Hong ir Lee (2018)	S&P 500 ir S&P 600 indeksai	Bitkoinas	Bitkoinas nekoreliavo su tradiciniu turtu finansų rinkų neapibrėžtumo laikotarpiams, todėl ši kriptovaliuta turėjo stiprias diversifikavimo savybes.
Bouri, Shahzad, Roubaud, Kristoufek ir Lucey (2020)	Pasaulio, išsivysčiusių, besivystančių, JAV ir Kinijos akcijų rinkų indeksai	Bitkoinas	Bitkoinas galėjo būti laikomas saugiu prieglobsčiu nuo ekstremalių neigiamų akcijų rinkų indeksų svyravimų. Šios kriptovaliutos saugaus prieglobsčio savybės yra netgi pranašesnės lyginant su auksu ir žaliavomis.
Bouri, Shahzad ir Roubaud (2020)	JAV rinkos akcijų indeksas	8 kriptovaliutos	Bitkoinas, „Ripple“, „Litecoin“, „Stellar“ ir „Monero“ veikė kaip saugus prieglobstis S&P 500 indeksui. Likusios kriptovaliutos galėjo būti laikomos saugiu prieglobsčiu, tačiau priklausomai nuo akcijų rinkos sektoriaus.
Kang, Yoon, Bekiros ir Uddin (2020)	JAV rinkos akcijų indeksas	Bitkoinas	Bitkoinas galėjo būti naudojamas kaip veiksmingas saugus prieglobstis.
Corbet, Katsiampa ir Lau (2020)	JAV rinkos akcijų indeksas	Bitkoinas	Į akcijų portfelį nebuvo naudinga įtraukti bitkoiną, kai vyravo meškų rinka. Taip pat bitkoinas buvo silpnas saugus prieglobstis S&P500 indeksui.
Bouri, Shahzad, Roubaud ir Kristoufek (2020)	G7 akcijų rinkos	Bitkoinas	Palyginus aukso ir bitkoino saugaus prieglobsčio savybes, mokslininkai teigia, kad auksas buvo efektyvesnis saugus prieglobstis.

Iš šios pateiktos 6 lentelės galima pastebėti, kad bitkoinas yra saugaus prieglobsčio tyrimuose labiausiai ištirta kriptovaliuta. Nors rezultatai iki COVID - 19 pandemijos yra priešaringi, daugelis šių tyrimų pateikė įrodymus, kuriuose pasitvirtina hipotezė, kad kriptovaliutos, ypač bitkoinas, turi saugaus prieglobsčio savybių.

Tačiau šios mokslininkų išvados pateiktos dar prieš COVID - 19 pandemiją ir Rusijos invaziją į Ukrainą. Analizuojant mokslinę literatūrą šių įvykių kontekste, taip pat yra prieštarinių nuomonių apie kriptovaliutų saugaus prieglobsčio savybes t. y. mokslininkai ir toliau nesutaria dėl kriptovaliutų saugaus prieglobsčio naudos siekiant maksimaliai diversifikuoti investicijų portfelį.

Guo, Lu ir Wei (2021) atlikę tyrimą sutiko, kad bitkoinas buvo saugus prieglobstis bei turėjo apsidraudimo bei diversifikavimo potencialą esant stabiliai ekonomikai, tačiau taip pat pateikė įrodymus, kad visgi COVID - 19 pandemijos metu šios savybės išnyko. Mokslininkai, Conlon ir McGee (2020), taip pat teigia, kad COVID - 19 pandemijos metu bitkoinas nebuvo tinkamas saugus prieglobstis S&P 500 portfeliui. Panašiam tyrimo Goodell ir Goutte (2021) analizuodami pandeminių laikotarpi pateikė išvadas, kad dauguma kriptovaliutų nebuvo saugus prieglobstis, išskyrus „Tether“. Šios kriptovaliutos saugaus prieglobsčio savybės išryškėjo ekstremalių rinkos nuosmukių metu. Tačiau tie patys mokslininkai, Goodell ir Goutte (2021), kitame savo ankstesniame tyrimo pateikė įrodymus, kad bitkoinas veikė kaip saugus prieglobstis esant ekstremalioms rinkos sąlygoms bei pasaulinių krizių metu. Kadangi abiejų tyrimų metodika buvo vienoda, rezultatus lėmė skirtingas pasirinktas tyrimo laikotarpis. Kiti mokslininkai, Conlon, Corbet ir McGee (2020), taip pat patvirtino, kad „Tether“ turėjo saugaus prieglobsčio savybes tarptautiniams akcijų indeksams (pasaulio, JAV, Jungtinės Karalystės, Italijos, Ispanijos ir Kinijos) COVID - 19 krizės metu. Tačiau teigia, kad bitkoinas ir „Ethereum“ nebuvo saugus prieglobstis šios finansinės suirutės metu.

Będowska-Sójka ir Kliber (2021) ištyrė bitkoino ir „Ethereum“ saugaus prieglobsčio savybes akcijų indeksams (S&P 500, DAX, STOXX600 ir FTSE250), analizuodami neramumus susijusius su „Brexit“ referendumu, Kinijos ir Amerikos prekybos įtampa, COVID - 19 pandemija. Šios kriptovaliutos, kai kurioms akcijų rinkoms turi silpnas saugaus prieglobsčio savybes. Tačiau kaip teigia mokslininkai, nei bitkoinas, nei „Ethereum“ neturėtų būti laikomi saugiu turtu.

Mokslininkai, Mariana, Ekaputra ir Husodo (2021), pateikė įrodymus, kad per COVID - 19 pandemiją dvi didžiausios kriptovaliutos pagal rinkos kapitalizaciją t. y. bitkoinas ir „Ethereum“ buvo tinkami trumpalaikiai saugūs prieglobščiai ekstremaliai svyruojant akcijų rinkoms (S&P 500 indeksui), tačiau pandeminiu metu „Ethereum“ buvo geresnis diversifikatorius, nei bitkoinas.

Chevallier (2023) dviem skirtingais metodais (GJR-GARCH ir dinaminės sąlyginės koreliacijos) ištyrė kriptovaliutų ir auksu pagrįstų kriptovaliutų saugaus prieglobsčio savybes COVID - 19 krizės metu. Atlikus tyrimą pagal pirmąją metodiką teigiama, kad auksu pagrįstos kriptovaliutos galėjo būti saugus prieglobstis nuo akcijų rinkų svyravimų. Tuo tarpu įvertinus turtą pagal dinaminės sąlyginės koreliacijos metodiką, tiek kriptovaliutos (bitkoinas ir „Ethereum“), tiek auksu pagrįstos kriptovaliutos galėjo būti laikomos saugiu prieglobščiu siekiant apsisaugoti nuo akcijų rinkų svyravimų pandemijos metu.

Taera ir kt. (2023) įrodo, kad tiek COVID - 19 pandemijos, tiek Rusijos su Ukraina karinio konflikto laikotarpiais bitkoinas buvo labiau pastovesnis lyginant su akcijomis ar kitomis alternatyviomis investicijomis. Dėl didesnio pastovumo bitkoinas galėjo būti laikomas tinkama alternatyva diversifikuoti finansinį turtą rinkos suirutės metu.

Mokslininkai, Oosterlinck ir kt. (2023), ištyrė 3 kriptovaliutų (bitkoino, „Ethereum“ ir „Tether“) diversifikavimo, apsidraudimo ir saugaus prieglobsčio savybes „EURO STOXX 50“ ir „S&P 500“ akcijų indeksams Rusijos su Ukraina geopolitinio konflikto metu. Šiuo laikotarpiu visos tirtos

kripto valiutos turėjo diversifikavimo charakteristikas, tačiau jos neturėjo saugaus prieglobsčio savybių. Taip pat mokslininkai atkreipė dėmesį, kad į portfelį įtraukus tiek auksą, tiek kripto valiutas diversifikacijos nauda buvo didesnė karo metu.

Ustaoglu (2023) ištyrė bitkoino diversifikacijos, apsidraudimo, saugaus prieglobsčio savybes G7, Rusijos, Kinijos ir Europos rinkų indeksams Rusijos su Ukraina karo metu ir nustatė, kad bitkoinas pasižymėjo silpnomis saugaus prieglobsčio savybėmis.

Hampl, Vágnerová Linnertová ir Horváth (2024) ištyrė kripto valiutų saugaus prieglobsčio savybes Rusijos invazijos į Ukrainą metu. Jų gautos išvados, kad kripto valiutų turtas nebuvo pats tinkamiausias diversifikatorius akcijų portfeliams siekiant geresnio rizikos ir gražos santykio, kai rinkos yra neapibrėžtume. Taip pat jie teigia, kad kripto valiutos nebuvo tinkamas saugus prieglobstis akcijų rinkoms analizuojamu laikotarpiu.

*Apibendrinant prieš COVID - 19 pandemiją daugelis mokslininkų teigė, kad kripto valiutos, konkrečiau bitkoinas, gali būti efektyvus saugus prieglobstis nuo finansų rinkų svyravimų. Tačiau pasitaikė ir prieštaringų nuomonių. Šiuo metu, kai didėja ekonominis ir politinis neapibrėžtumas, mokslininkai pateikia prieštaringas išvadas dėl kripto valiutų saugaus prieglobsčio savybių, akcentuodami, kad šios savybės gali kisti priklausomai nuo konkrečių rinkos sąlygų ir laikotarpio. Išanalizavus mokslinę literatūrą galima teigti, kad kripto valiutos gali turėti potencialą būti saugiu prieglobščiu, tačiau reikia atsižvelgti, kad ši savybė yra nepastovi ir priklauso nuo daugelio veiksnių.*

### **2.2.3. Nekilnojamo turto fondų įtraukimo į tradicinių investicijų portfelius efektyvumas**

Investicijos į nekilnojamo turto fondus (toliau – REIT) yra populiarus pasirinkimas siekiant diversifikuoti portfelius rinkų nepastovumo metu (Mensi, Jiang, Vo ir Yoon, 2023). Todėl toliau bus analizuojamos REIT turto saugaus prieglobsčio savybės kintant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui.

Sa-Aadu, Shilling ir Tiwari (2010) tirdami 1972–2008 m. laikotarpį nustatė, kad REIT buvo tinkama priemonė siekiant apsidrausti nuo rinkos nuosmukio ir padidėjusio rinkos nepastovumo. Mokslininkai nagrinėdami portfelio struktūrą, pastebėjo, kad sukurtimų laikotarpiais REIT dalis portfelyje didėjo.

Huang, Wu, Liu ir Wu (2016) pateikė įžvalgas apie REIT diversifikacijos potencialą akcijų portfeliams JAV rinkoje, tirdami 2000–2014 m. laikotarpį. Mokslininkai nustatė stipresnius šių dviejų aktyvų ryšius pasaulinės krizės metu, o tai rodo ribotas tokio portfelio diversifikavimo galimybes.

Yunus (2018) išanalizavo pasaulinės finansų krizės poveikį nekilnojamojo turto ir akcijų rinkų tarpusavio priklausomybės struktūrai, kuri apibūdina sąsajas ir ryšius tarp šių finansinių priemonių. Išvados atskleidė, kad šių rinkų ryšiai sustiprėjo kriziniu laikotarpiu, todėl diversifikavimas nekilnojamu turtu buvo ribotas.

Abuzayed, Al-Fayoumi ir Bouri (2020) ištyrė REIT apsidraudimo ir saugaus prieglobsčio savybes diversifikuojant investicinius portfelius, sudarytus iš Vokietijos, Jungtinės Karalystės, Prancūzijos akcijų rinkų, kriziniu laikotarpiu (pasaulinės finansų ir Europos valstybių skolų krizių laikotarpiais). Jų teigimu REIT nebuvo saugus prieglobstis siekiant apsisaugoti nuo ekstremalių gražos svyravimų.

Dimitriou, Kenourgios ir Simos (2020) taikydami dinaminės sąlyginės koreliacijos metodą nustatė, kad REIT pasaulinės finansų ir Europos valstybių skolų krizės metu, teigiamai koreliavo su akcijų rinkomis. Taip pat mokslininkai, remdamiesi FC - VAR modeliu, patvirtino išvadą, kad REIT nebuvo saugaus prieglobsčio turtas akcijų rinkoms kriziniais laikotarpiais.

Mensi, Jiang, Vo ir Yoon (2023) ištyrė dviejų laikotarpių (Europos valstybių skolos krizės ir COVID - 19 pandemijos) REIT ir JAV akcijų rinkos laike kintančias koreliacijas ir apsidraudimo strategijas. Tiriamu laikotarpiu sąlyginės koreliacijos tarp REIT ir akcijų buvo teigiamos ir svyravo nuo 0,4 iki beveik 1. Didžiausia koreliacija buvo stebima pandemijos protrūkio piko laikotarpiu. Tačiau ištyrus apsidraudimo strategijas siekiant mažesnės rizikos abejais laikotarpiais, REIT turto portfelyje turėjo būti ženkliai daugiau (S&P 500 portfelio svoris artimas nuliui).

Alam, Chowdhury, Abdullah ir Masih (2023) ištyrė nepastovumo išsiliejimą ir ryšį tarp REIT ir „S&P 500“ indekso COVID - 19 pandemijos metu. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad REIT turtas buvo rizikos mažinimo priemonė per visą pandemiją laikotarpį, todėl ši finansinė priemonė rodo galimą diversifikavimo arba apsidraudimo naudą kriziniu laikotarpiu.

*Apibendrinant išanalizuotą literatūrą matoma, kad REIT turi abejotiną diversifikavimo naudą neramumų laikotarpiais, dėl teigiamos koreliacijos su akcijų rinkomis. Iš atliktos mokslinės literatūros analizės, taip pat pastebėta, kad REIT saugaus prieglobsčio savybės akcijų rinkoms neramumų laikotarpiais nėra pakankamai ištirtos.*

#### **2.2.4. Kito alternatyvaus turto saugaus prieglobsčio savybių poveikis portfelio diversifikavimui**

Didėjantis ekonominis ir politinis neapibrėžtumas, tradicinių alternatyvių priemonių saugaus prieglobsčio savybių pokyčiai, mokslininkus skatina ir toliau ieškoti naujų sprendimų portfelio efektyviam diversifikavimui. Todėl atsiranda vis daugiau tyrimų, kuriuose yra analizuojamas „egzotiškas“ alternatyvus turtas ir jo saugaus prieglobsčio savybės vyraujant rinkų neapibrėžtumui. Toliau pateikiami ir aptariami keli moksliniai tyrimai, kuriuose analizuojamos „egzotiško“ turto saugaus prieglobsčio savybės vyraujant finansinių rinkų neapibrėžtumui.

Dimitriou ir kt. (2020) ištyrė „egzotiško“ turto (retų monetų ir vyno) saugaus prieglobsčio savybes per pasaulinę finansų ir Europos valstybių skolų krizes. Jie teigia, kad vynas nuo 2010 m. vidurio iki Europos valstybių skolų krizės pabaigos galėjo būti laikomas saugiu prieglobsčiu. Tačiau retos monetos nepasižymėjo šiomis savybėmis visu analizuojamu laikotarpiu. Vėlesniame tyrime Samitas, Papathanasiou, Koutsokostas ir Kampouris (2022) tirdami COVID - 19 laikotarpį, taip pat patvirtino, kad vynas galėjo apsaugoti tradicinį investicijų portfelį nuo rizikos.

Alam ir kt. (2023) ištyrė nepastovumo išsiliejimą ir ryšį tarp nepakeičiamų žetonų (angl. Non-fungible token) (toliau – NFT) ir „S&P 500“ indekso COVID - 19 pandemijos metu. Mokslininkų gautos išvados, kad NFT buvo rizikos sugėrimo priemonė ir atliko svarbų vaidmenį diversifikuojant akcijų portfelį, tokiu būdu sumažinant su pandemiją susijusią riziką. Kiti mokslininkai, Ko ir Lee (2023), ištyrė NFT saugaus prieglobsčio savybes COVID - 19 pandemijos metu, teigia, kad NFT turėjo saugaus prieglobsčio savybių ir galėjo suteikti diversifikavimo naudą tradicinių investicijų portfeliui.

Piñeiro-Chousa, López-Cabarcos, Sevic ir González-López (2022) ištyrė decentralizuoto finansavimo turto (angl. Decentralized finance ) (toliau - DeFi) saugaus prieglobsčio savybes ir nustatė, kad DeFi galėjo būti saugaus prieglobsčio turtas nuo akcijų rinkų nepastovumo. Kiti mokslininkai, Yousaf ir Yarovaya (2022), taip pat teigia, kad DeFi turtas gali suteikti diversifikavimo naudą akcijų rinkos portfeliams. Abiejuose moksliniuose darbuose į tyrimo laikotarpį buvo įtrauktas COVID - 19 pandemijos laikotarpis.

*Moksliniai tyrimai rodo, kad yra „egzotiško“ alternatyvaus turto, tokio kaip: vynas, NFT, DeFi, kurie gali būti naudingi akcijų portfelio diversifikatoriai, padedantys sumažinti riziką rinkų neapibrėžtumo metu.*

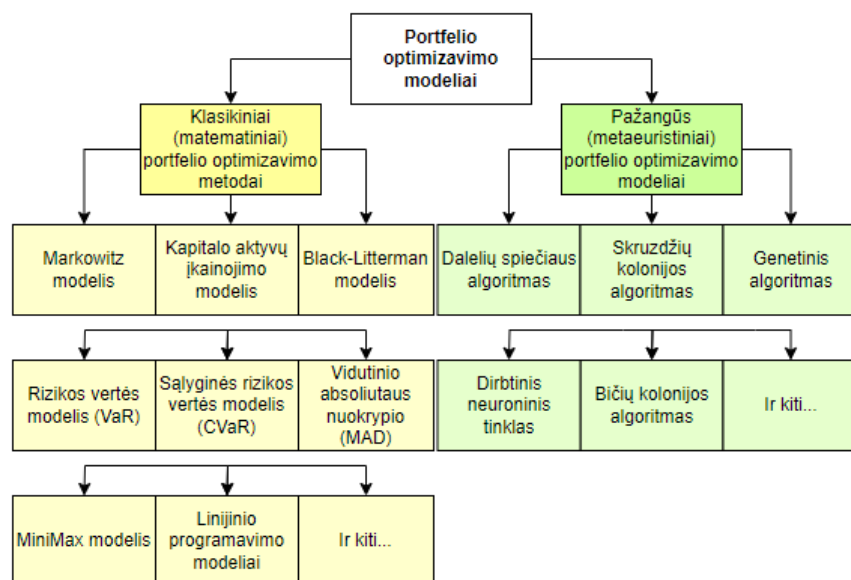
### **2.3. Turto alokacijos sprendimai bei portfelio formavimo modelių privalumų ir trūkumų palyginamoji analizė**

Esant rinkų nepastovumui ne tik portfelio diversifikavimas, bet ir turto alokacijos sprendimai tampa aktuali problema, nes šiuo laikotarpiu yra sunku išvengti investavimo nuostolių (Brazauskas, 2018). Turto alokacijos sprendimai, tai yra procesas, kuriuo remiantis sudaromas investicinis portfelis iš skirtingų turto klasių siekiant rasti tinkamą gražos ir rizikos pusiausvyrą, atitinkančią investuotojo rizikos toleranciją ir investavimo tikslus (Schneeweis, Crowder ir Kazemi, 2010). Ibbotson ir Kaplan (2000) teigia, kad turto paskirstymas paaiškina vidutiniškai apie 90 proc. gražos kintamumą, kai Drobetz ir Köhler (2002) nurodo apie 80 proc.. Tačiau Cardinale, Navone ir Pioch (2014) pateikė įrodymus, kad turto alokacijos sprendimai nėra pagrindinis veiksnys darantis įtaką portfelio rezultatui, nes reikia atsižvelgti ne tik į rizikos premiją, paremtą istoriniais duomenimis, bet ir fundamentalius rodiklius. Visgi turto paskirstymo naudą įrodo Xiong, Ibbotson, Idzorek ir Chen (2010), kai jie viso portfelio gražą išskaidė į tris komponentus: rinkos gražą, turto paskirstymo politikos gražą bei gražą iš aktyvaus portfelio valdymo ir gavo, kad portfelio gražą lemia rinkos tendencijos. Tačiau tiek rinkos graža, tiek turto paskirstymo sprendimo graža yra pagrindiniai faktoriai, kurie lemia portfelio gražos svyravimus.

Dažniausiai turto alokacijos sprendimai yra skirstomi į dvi strategijas (Lumholdt, 2018):

- *Strateginė turto alokacija.* Šia strategija remiantis yra sudaromas ilgalaikis turto paskirstymo sprendimas, kuriame kiekvienai turto klasei yra nustatomas tikslinis svoris siekiant optimalios gražos ir rizikos pusiausvyros.
- *Taktinė turto alokacija.* Ši strategija remiasi turto gražos prognozėmis, keičiantis rinkos sąlygoms, todėl atsižvelgiant į rinkos situaciją portfelio struktūra yra trumpam laikui keičiama siekiant pasinaudoti galimybėmis pagerinti portfelio rezultatus.

Kiekvienai iš šių strategijų formuojant investicijų portfelius yra naudojami turto alokacijos, kitaip dar vadinami portfelio optimizavimo, modeliai, kurie yra skirti nustatyti optimalius finansinio turto svorius portfelyje (žr. 7 pav.).



7 pav. Portfelio optimizavimo modelių kategorijos

Iš 7 paveikslo matoma, kad metodai skirti spręsti portfelio optimizavimo problemas yra skirstomi į dvi kategorijas: tikslus matematinis algoritmus bei pažangius (metaeuristinius) optimizavimo algoritmus. Klasikiniai matematiniai algoritmai padeda rasti tikslus optimalius sprendinius, tačiau naudojant metaeuristinius algoritmus yra randami artimi optimalūs sprendimai sudėtingoms optimizavimo problemoms (Zanjirdar, 2020). Šių modelių kategorijų pagrindiniai privalumai ir trūkumai yra pateikiami 7 lentelėje.

Iš 7 lentelės matoma, kad abiejų kategorijų optimizavimo modeliai turi tiek privalumų, tiek trūkumų. Modelio pasirinkimas priklauso nuo sprendžiamos problemos, jos sudėtingumo, turimų resursų ir tikslų. Paprastoms, gerai struktūrizuotoms problemoms tinkami klasikiniai matematiniai modeliai, o sudėtingesnėms - pažangūs metaeuristiniai algoritmai. Nors ir optimizavimas metaeuristiniais algoritmais yra populiarėjantis, nes nuolat yra kuriami vis nauji algoritmai, kurių šiandien, kaip teigia Rajwar, Deep ir Das (2023), yra daugiau nei 500, tačiau mokslinėje literatūroje portfelio optimizavimo problemai spręsti vis dar plačiai nagrinėjami klasikiniai matematiniai modeliai (Kalayci, Ertenlice ir Akbay, 2019).

Atsižvelgiant į klasikinių matematinių ir pažangiųjų metaeuristinių modelių privalumus ir trūkumus bei populiarumą, toliau pasirenkama nagrinėti tradicinius matematinis modelius. Pagrindiniai argumentai skirti pagrįsti pasirinkimą yra: modelių paprastumas, pagrįstas konkrečiomis formulėmis, kurios nereikalauja daug specifinių žinių bei didelių resursų. Taip pat atsižvelgiama, kad mokslinėje literatūroje portfelio optimizavimo problema ekonominio ir politinio neapibrėžtumo laikotarpiams įtraukiant alternatyvias investicijas į tradicinį portfelį buvo sprendžiama šiais klasikiniiais matematiniais modeliais: naivaus diversifikavimo t. y. vienodo svorio (angl. *Naïve diversification*), vidutinės dispersijos (angl. Mean-Variance), vidutinio absoliutaus nuokrypio MAD (angl. Mean-absolute deviation), minimalaus priežastinio ryšio intensyvumo (angl. Minimum causal intensity), Black-Litterman, rizikos pariteto (angl. Risk parity) (Bucher ir Osterrieder, 2021; Wang, Ahmad, Luo, Umar ir Kirikkaleli, 2022; Chen, Wu, Li, Ding ir Chen, 2022; Amar, Bouattour, Bellalah ir Goutte, 2023; Han ir Li, 2023; Chevallier, 2023).



**7 lentelė.** Klasikinių matematinių modelių ir pažangių (metaeuristinių) algoritmų palyginamoji analizė (sudaryta pagal Almufti, Shaban, Ali ir Fuente. 2023; Gunjan ir Bhattacharyya, 2023; Zanjirdar, 2020)

Klasikiniai matematiniai modeliai		Pažangūs (metaeuristiniai) algoritmai	
Privalumai	Trūkumai	Privalumai	Trūkumai
Tinka mažesniems duomenų rinkiniams.	Naudojami nesudėtingoms problemoms spręsti. Jei naudojami sudėtingesnėms problemoms spręsti, susiduriama su skaičiavimo iššūkiais.	Naudojami sudėtingoms, didelio masto optimizavimo problemoms išspręsti, kurias būtų sudėtinga arba neįmanoma išspręsti tradiciniais metodais.	Negarantuoja, kad bus rastas optimaliausias galimas sprendimas.
Lengvai įgyvendinami metodai ir paprastai interpretuojami, kai nėra sudėtingos optimizavimo problemos.	Jautrumas duomenų paklaidoms.	Tinka dideliems duomenų rinkiniams.	Dideli skaičiavimo resursai ir kaštai.
Padedą rasti tikslus optimalius sprendinius.		Gali būti naudojami, kai turimi duomenys yra netikslūs, arba kai jų trūksta.	Jautrus nustatytiems parametrams (pvz. skaičiavimo greičiui, paieškos pločiui ir t.t.). Norint gauti patikimus rezultatus reikia tinkamai iširti algoritmų parametrus.
Skaičiavimuose remiamasi konkrečiomis formulėmis ir algoritmais, todėl paprasta suprasti kaip buvo gauti galutiniai sprendiniai.		Pasižymi lankstumu. Galima derinti skirtingus algoritmus, koreguoti, modifikuoti.	Reikalingos specifinės žinios algoritmams taikyti.

Toliau aptariami dažniausiai šiame kontekste mokslinėje literatūroje minimi modeliai.

**Naivaus diversifikavimo – vienodo svorio modelis.** Vienodo svorio modelyje turto svoris nustatomas pagal formulę (Chevallier, 2023):

$$w_i = \frac{1}{N} \quad \forall i, \dots, N \quad (1)$$

kur:

$w_i$  – turto  $i$  svoris portfelyje,

$N$  – turto klasių ar aktyvų skaičius.

Ši strategija vadinasi naivaus diversifikavimo, nes portfelyje turtas paskirstomas lygiomis dalimis. Toks portfelis yra labai primityvus ir nesiremia jokia duomenų informacija. Tačiau Chow, Hsu, Kalesnik ir Little (2011) teigimu, kai turto subklasių tikėtina grąža, nepastovumas, koreliacijos yra panašios, šia strategija sukurtas modelis yra efektyviausias portfelis. Taip pat yra mokslininkų, kurie teigia, kad naivaus diversifikavimo modelis yra sunkiai pranokstama strategija portfelio valdymo kontekste (Hwang, Xu, ir In, 2018; Pflug, Picher ir Wozabal, 2012). Mokslininkai pabrėžia, kad pagrindinė priežastis, kodėl vienodo svorio modelis dažnai pranašesnis nei kiti modeliai, yra ta, jog optimizavimo modelių parametrų vertinimo klaidos sumažina pažangesnių metodikų naudą. Toliau daugiau šio modelio privalumų ir trūkumų yra pateikiama 8 lentelėje.

**Vidutinės dispersijos – Markowitz optimizavimo modelis.** Markowitz (1959) pasiūlė revoliucinę portfelio atrankos techniką, kuri yra pagrįsta vidutine dispersija. Vidutinės dispersijos modelis gali būti naudojamas efektyvaus portfelio pasirinkimui, kai siekiama sumažinti tam tikros tikėtinos grąžos dispersiją esant tam tikram pelningumui, ar maksimaliai padidinti tikėtiną grąžą esant tam tikrai dispersijai.

Šis matematinis, kvadratinio programavimo, modelis išreiškiamas funkcija, kuri padeda nustatyti optimalius turto svorius portfelyje (Gunjan ir Bhattacharyya, 2023):

$$\text{minimize } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \text{Cov}(r_i, r_j); \quad (2)$$

Atsižvelgiant, kad:

$$\sum_{j=1}^n r_j x_j \geq \rho M_0; \quad (3)$$

Ir  $0 \leq x_j \leq u_j$ , kai  $j = 1, 2, \dots, n$ .

Čia:

$\text{Cov}(r_i, r_j)$  – kovariacija tarp aktyvų grąžos  $i$  ir  $j$ ,

$x_j$  – suma, investuota į turtą  $j$ ,

$r_j$  – turto  $j$  grąža per laikotarpį,

$\rho$  – parametras, nurodantis minimalią investuotojo reikalaujamą grąžos normą,

$M_0$  – bendra investuojama suma,

$u_j$  – didžiausia pinigų suma, kurią galima investuoti į turtą  $j$ .

Pasak Gunjan ir Bhattacharyya (2023) šio modelio privalumas yra tas, jog ši metodika yra lengvai įgyvendinama. Tačiau vienas iš pagrindinių šio optimizavimo modelio trūkumų yra tai, kad jis negali būti naudojamas, kai pasiskirstymo funkcija yra aukštesnės eilės daugianario pobūdžio arba kitaip tariant, kai grąžos pasiskirstymas yra asimetriškas. Taigi šis metodas gali būti taikomas, kai portfelio grąža yra normaliai pasiskirsčiusi. Taip pat mokslininkai teigia, kad kyla iššūkis dėl kovariacijos skaičiavimo, todėl modelis negali būti naudojamas didelės apimties portfelio optimizavimo problemoms spręsti. Vadinasi šis metodas nėra tinkamas sudėtingesniems investiciniams scenarijams. Taip pat vidutinės dispersijos modelis dažnai yra kritikuojamas, nes jame nėra atsižvelgiama į daugelį realaus pasaulio apribojimų, kurių turi laikytis portfelio valdytojai (Erwin ir Engelbrecht, 2023). Toliau daugiau modelio privalumų ir trūkumų yra aprašoma 8 lentelėje.

**Black – Litterman modelis.** 1990 m. F. Black ir R. Litterman pristatė modelį, kuris išplėtė Markowitz portfelio teorijos ribas, integruodami investuotojų subjektyvias nuomones apie absoliutų ar santykinį turto efektyvumą į portfelio sudarymo procesą (Kocuk ir Cornuéjols, 2020). Tai laikoma pagrindiniu šio modelio privalumu. Taip pat Idzorek (2007) teigimu, šis modelis užpildo vidutinės dispersijos optimalaus portfelio spragas ir išsprendžia pagrindinius Markowitz'o modelio trūkumus: įverčių jautrumą, portfelio neintuityvumą bei įvesties klaidų atsiradimą.

Black – Litterman modelis apskaičiuojamas pagal formulę (Mikulis ir Vilkanas, 2020):

$$E(R) = [(\tau \Sigma)^{-1} + P' \Omega^{-1} P]^{-1} [(\tau \Sigma)^{-1} \Pi + P' \Omega^{-1} Q]; \quad (4)$$

Čia:

$\tau$  – konstanta,

$\Sigma$  – perteklinės grąžos kovariacijos matrica,

$\Pi$  – perteklinės grąžos vektorius, kiekvienam aktyvui,

$P$  – sąsajos matrica, kuri sujungia investuotojo požiūrį su tam tikru portfelio aktyvu,

$\Omega$  – nuomonės patikimumo matrica,

$Q$  – grąžų prognozės matrica.

Siekiant rasti portfelio optimalius turto svorius, remiantis kapitalo aktyvų įvertinimo modeliu, naudojama maksimizavimo funkcija (Mankert, 2006):

$$\max_w \left( w^T \Pi - \frac{\lambda}{2} w^T \Sigma w \right); \quad (5)$$

Čia:

$w$  – portfelio aktyvų svorių vektorius,

$\Pi$  – perteklinės grąžos vektorius, kiekvienam aktyvui,

$\lambda$  – rizikos vengimo koeficientas

$\Sigma$  – perteklinės grąžos kovariacijos matrica

Mikulis ir Vilkancas (2020) teigia, kad investuotojai įtraukdami savo nuomonę į portfelio formavimą gali atrasti pervertintus arba per mažai įvertintus vertybinius popierius, kadangi Black – Litterman teorija remiasi prielaida, jog ne visos vertybinių popierių kainos yra teisingos. Tačiau Black – Litterman modelis taip pat turi trūkumų, kurie aprašomi 8 lentelėje.

**Vidutinio absoliutaus nuokrypio MAD modelis.** Kaip alternatyva vidutinės dispersijos modeliui, 1991 m. Konno ir Yamazaki pasiūlė vidutinio absoliutaus nuokrypio (toliau - MAD) modelį, kuriame MAD naudojamas kaip rizikos matas (Chen ir kt. 2022; Gunjan ir Bhattacharyya, 2023). Mokslininkai akcentuoja šio modelio privalumus, nes jis gali būti taikomas, kai: investavimo horizontas yra ilgas, turimi didelės apimties duomenys ir siekiama išspręsti labai diversifikuoto investicinio portfelio pasirinkimo problemas. Taip pat nėra reikalaujama prielaida, kad turto grąžos turi būti pasiskirsčiusios pagal normalųjį pasiskirstymą.

MAD tiesinis modelis matematiškai aprašomas funkcija (Gunjan ir Bhattacharyya, 2023):

$$\text{minimize } w(x) = E \left| \sum_{j=1}^n r_j x_j - E \sum_{j=1}^n r_j x_j \right|; \quad (6)$$

Atsižvelgiant, kad:

$$\sum_{j=1}^n E |r_j| x_j \geq \rho M_0 \text{ ir } \sum_{j=1}^n x_j = M_0; \quad (7)$$

Taip pat  $0 \leq x_j \leq u_j$ , kai  $j = 1, 2, \dots, n$ .

Čia:

$x_j$  – suma, investuota į turtą  $j$ ,

$r_j$  – turto  $j$  grąža per laikotarpį,

$\rho$  – parametras, nurodantis minimalią investuotojo reikalaujamą grąžos normą,

$M_0$  – bendra investuojama suma,

$u_j$  – didžiausia pinigų suma, kurią galima investuoti į turtą  $j$ .

Lyginant vidutinės dispersijos ir MAD modelius, jei daroma prielaida, kad turto grąža pasiskirsčiusi pagal normalųjį pasiskirstymą, abu modeliai duoda tuos pačius rezultatus (Chen ir kt., 2022). Tačiau reikia atsižvelgti, kad MAD modelis yra paprastesnių skaičiavimų, nei vidutinės dispersijos modelis, kadangi yra linijinio programavimo metodas nereikalaujantis turto grąžos kovariacijos matricos įvertinimo. Toliau daugiau modelio privalumų ir trūkumų yra aprašoma 8 lentelėje.

**Rizikos pariteto modelis.** Rizikos pariteto modelis yra rizika pagrįsta turto alokacijos strategija. Todėl, kai rinkoje vyrauja rinkų neapibrėžtumas, galimi dideli turto nuostoliai, mokslininkai Bucher ir Osterrieder (2021) siūlo portfelio formavimui rinktis rizikos pariteto modelį, kurio tikslas yra paskirstyti riziką lygiomis dalimis tarp skirtingų turto klasių ar finansinio turto. Taip pat rizikos pariteto modelis gali būti naudojamas ne tik vyraujant rinkos neapibrėžtumui, bet ir siekiant sudaryti portfelį iš skirtingų turto klasių su labai skirtingu rizikos profiliu (Baltas, 2016).

Rizikos pariteto modelio matematinė funkcija siekiant rasti optimalius portfelio svorius yra (Chevallier, 2023):

$$\text{minimize}_w \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (TRC_i - TRC_j)^2; \quad (8)$$

Su sąlygomis:  $\sum_{j=1}^n w_j = 1, w_j \geq 0; i = 1, \dots, N$ .

Čia:

$w$  – vektorius, nurodantis portfelio svorius,

$TRC_i$  – turto klasės  $i$  bendras rizikos indėlis.

$TRC_j$  – turto klasės  $j$  bendras rizikos indėlis.

Iš 8 formulės matoma, kad atliekant portfelio optimizavimą nėra įvertinama laukiama grąža. Maillard, Roncalli ir Teiletche (2010) teigia, kad rizika pagrįstos turto alokacijos strategijos yra patikimesnės nei modeliai, kuriuose naudojama tikėtina grąža. Pagrindinė priežastis yra ta, kad konstruojant investicijų portfelį yra sunku įvertinti portfelio laukiamą grąžą ir modelio optimalūs svoriai yra jautrūs laukiamos grąžos pokyčiams. Taip pat Cesarone, Mango, Mottura, Ricci ir Tardella (2020), išnagrinėję rizikos diversifikavimo strategijų ir optimizavimo metodų stabilumo savybes, teigia, kad rizikos pariteto strategija yra stabiliausia, nes ji yra mažiau jautri įvertinimo klaidoms. Daugiau modelio privalumų ir trūkumų pateikiama 8 lentelėje.

Apibendrinant prieš tai nagrinėtų portfelio formavimo ir optimizavimo modelių ypatumus, 8 lentelėje yra pateikiami jų privalumai ir trūkumai su apribojimais.

Iš 8 lentelės matoma, kad kiekvienas portfelio optimizavimo modelis turi savo privalumų ir trūkumų, į kuriuos reikia atsižvelgti siekiant pasirinkti tinkamiausią portfelį. Naivos diversifikacijos modelis yra pats paprasčiausias, tačiau jam trūksta duomenų analizės. Vidutinės dispersijos modelis taip pat paprastai įgyvendinamas, bet gali būti nepatikimas, dėl didelės klaidų tikimybės. Vidutinio absoliutaus nuokrypio modelis yra tinkamas, kai naudojamas didelis duomenų masyvas, tačiau modelyje nėra įvertinama kovariacijos matrica, dėl to gali būti praranda informacija apie riziką. Black-Litterman modelis įtraukia subjektyvias nuomones, tačiau dėl šios priežasties pasižymi dideliu jautrumu. Rizikos pariteto modelis skirtas rizikos valdymui, tačiau gali būti pernelyg konservatyvus.

**8 lentelė.** Klasikinių portfelio optimizavimo modelių palyginamoji analizė (sudaryta autorės pagal Hwang ir kt., 2018; Vilkanas, 2014; Chevallier, 2023; Mankert, 2006; Kocuk ir Cornuéjols, 2020; Mikulis ir Vilkanas, 2020; Fuhner ir Hock, 2023; Gambeta ir Kwon, 2020; Cesarone, Mango, Mottura, Ricci ir Tardella, 2020; Gunjan ir Bhattacharyya, 2023; Chen ir kt. 2022)

Modelis	Privalumai	Trūkumai ir apribojimai
Naivos diversifikacijos	Pats paprasčiausias įgyvendinimas, nes turtas paskirstomas lygiomis dalimis. Dažnai yra efektyvesnis, nei optimizavimo modeliai, kadangi yra išvengiamos įvesties klaidos.	Šiame modelyje nėra atsižvelgiama į duomenų informaciją, nėra įgyvendinamas optimizavimo procesas. Nesiremiamą jokiais įvesties parametrais. Labai priklauso nuo pasirenkamo turto imties.
Vidutinės dispersijos	Lengvai įgyvendinamas.	Daroma prielaida, kad grąžos pasiskirsčiusios pagal normalųjį pasiskirstymą. Modelis nenaudojamas, kai rizikos parametrai yra dideli, dėl skaičiavimo problemų, kurios kyla dėl aukštesnės eilės daugianarių. Didelė klaidų tikimybė. Modelyje pernelyg akcentuojamasi į turtą su didelėmis laukiamomis grąžomis ir neigiamomis koreliacijomis. Jautrumas susijęs su kovariacijos matricos įverčiais, kurie gali lemti neteisingus sprendimus. Optimalūs portfeliai sutelkti keliuose aktyvuose.
Vidutinio absoliutaus nuokrypio MAD	Naudojamas didelės apimties duomenims ir labai diversifikuoto portfelio pasirinkimo problemoms spręsti.	Kadangi skaičiavimuose nenaudojama kovariacijos matrica, prarandama tam tikra informacija apie turto riziką. Taikomos sankcijos tiek už neigiamus, tiek už teigiamus nuokrypius nuo numatytos grąžos.
Black-Litterman	Subjektyvių nuomonių įtraukimas. Modelis ne toks jautrus duomenų pokyčiams lyginant su vidutinės dispersijos modeliu.	Daroma prielaida, kad grąžos pasiskirsčiusios pagal normalųjį pasiskirstymą. Didelis jautrumas įvesties parametrams. Sunkus rinkos įvertinimo ir investuotojų subjektyvios nuomonės parametrų nustatymas. Sudėtingi skaičiavimai.
Rizikos pariteto	Rizika pagrįstas turto paskirstymas. Tinkamas alternatyvaus turto ar portfelio su skirtingomis turto klasėmis valdymui. Mažiau jautrus įvertinimo klaidoms.	Neatsižvelgiama į turto pelningumą. Todėl didelis pasiskirstymas saugesniam turtui. Portfelis labai konservatyvus. Jautrumas susijęs su koreliacijos matricos įverčiais, kurie gali lemti neteisingus sprendimus.

*Taigi galima teigti, kad visi šie modeliai turi savo naudojimo sritis ir yra tinkami skirtingoms investicijų strategijoms, tačiau svarbu įvertinti jų privalumus ir trūkumus prieš priimant efektyviausią optimalų turto alokacijos sprendimą.*

#### **2.4. Investicinio portfelio valdymo efektyvumo vertinimo rodikliai ir portfelių, į kuriuos įtraukiamos alternatyvios investicijos, efektyvumo vertinimas, pasireiškiant rinkos neapibrėžtumui**

Suformavus investicinį portfelį jo efektyvumo vertinimas yra esminis investicijų valdymo proceso elementas. Samarakoon ir Hasan (2022) teigimu šis procesas yra svarbus, nes portfelio vertinimas leidžia investuotojams nuosekliai stebėti ir įvertinti portfelio rezultatus, nustatyti stipriąsias ir silpnąsias sritis bei pagal gautas išvadas atitinkamai perbalansuoti portfelį, kai matomas poreikis.

Veiklos rezultatų vertinimui yra daugybė skirtingų rodiklių. Cogneu ir Hübner (2009), remiantis įvairia mokslinė literatūra, suklasifikavo 101 skirtingų portfelio efektyvumo vertinimo rodiklį. Tačiau siekiant įvertinti investicinio portfelio valdymo efektyvumą yra svarbu pasirinkti tinkamiausią vertinimo metodiką atsižvelgiant į investavimo tikslus, kontekstą bei rodiklių privalumus ir trūkumus. Dažniausiai rodikliai yra skirstomi į dvi kategorijas: įprasti ir pakoreguoti pagal riziką (Samarakoon ir Hasan, 2022). Pasak Samarakoon ir Hasan (2022) prie įprastos vertinimo metodikos priskiriami elementariausi rodikliai, kurie vertina vidutinę portfelio grąžą su pasirinktu etalonu arba panašios struktūros investiciniu palyginamuoju portfeliu. Jei valdomo portfelio grąža viršija lyginamojo indekso ar lyginamojo portfelio grąžą per tam tikrą laikotarpį, tada daroma prielaida, kad valdomas portfelis yra efektyvus. Tačiau ši vertinimo metodika neįvertina rizikos, nerizikingos pelno normos, todėl susiduriama su išsamesnės ir patikimesnės informacijos trūkumu apie portfelio valdymo efektyvumą. Siekiant įvertinti ne tik pelningumą, bet ir riziką, naudojami grąžos matavimo rodikliai, kurie pakoreguoti pagal riziką.

Išanalizavus mokslinę literatūrą (Eling ir Schuhmachar, 2007; Brazauskas, 2018; Platanakis ir Urquhart, 2020; Hasnaoui, Rizvi, Reddy, Mirza ir Naqvi, 2021; Ramos, Righi, Guedes ir Müller, 2023; Khalid ir kt., 2022; Amar ir kt., 2023; Chevallier, 2023) pastebėta, kad dažniausiai naudojami portfelio rezultato įvertinimo rodikliai yra:

- Šarpo koeficientas ir jo variacijos;
- Sortino koeficientas;
- Rizikos verte ir sąlygine rizikos verte grįsti pelningumo matavimo koeficientai;
- Omega koeficientas;
- Treinoro koeficientas.

Todėl toliau bus aptariami šie mokslinėje literatūroje minimi rodikliai.

**Šarpo koeficientas (angl. Sharpe ratio) ir jo variacijos.** Šarpo koeficientas yra skirtas apskaičiuoti vidutinę grąžą virš nerizikingos palūkanų normos, kuri tenka vienam rizikos (standartinio nuokrypio) vienetui. Šis koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę (Vidal ir Vidal-García, 2023):

$$S_p = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}; \quad (9)$$

Čia:

$R_p$  – portfelio  $p$  grąža,

$R_f$  – nerizikinga palūkanų norma,

$\sigma_p$  – portfelio standartinis nuokrypis.

Cogneu ir Hübner (2009) teigimu, paprastas skaičiavimas, lengva interpretacija yra šio koeficiento pagrindinės stiprybės, todėl jis plačiai naudojamas siekiant įvertinti portfelio efektyvumą. Kadangi šis koeficientas vertina bendrąją riziką, jis gali būti naudojamas gerai diversifikuotam investicijų portfeliui.

Vidal ir Vidal-García (2023) teigia, kad Šarpo koeficientas yra pagrįstas vidutinės dispersijos teorija, kurioje remiamasi grąžų pasiskirstymo vidurkiu ir dispersija, todėl matavimams tinka tik tada, kai grąžos yra normaliai pasiskirsčiusios. Tačiau, kai grąžos yra nesimetriškos, tada šis koeficientas gali suteikti klaidingas išvadas, nes nėra įvertinami asimetrijos (angl. skewness) ir eksceso (angl. kurtosis)

koeficientai. Pavyzdžiui, kaip teigia Eling ir Schuhmacher (2007), naudojant išvestinius instrumentus t. y. alternatyvias investicijas, atsiranda asimetrinis grąžos pasiskirstymas bei sunkios uodegos, dėl kurių kyla grėsmė, kad naudojant standartinį Šarpo koeficientą bus nepakankamai įvertinta rizika ir pervertintas našumas. Hoechner, Reichling ir Schulze (2017) teigia, jog Šarpo koeficientas yra kritikuojamas, nes jame rizika matuojama simetriškai. Simetriškas rizikos matas tinkamai neatspindi investuotojų požiūrio į riziką. Kitas šio koeficiento trūkumas yra tas, kad jis nepriklauso nuo etaloninio rodiklio (rinkos indekso) (Cogneu ir Hübner, 2009). Vadinasi, naudojant šį koeficientą nėra lyginami portfelio rezultatai su bendru rinkos pokyčiu.

Taip pat Cognou ir Hübner (2009) teigimu, šio koeficiento interpretacija yra sunki, kai gaunama neigiama reikšmė, nes nesuteikiama aiški informacija apie rizikos poveikį portfelio rezultatams. Neigiama reikšmė gali būti gaunama, kai nerizikinga pelno norma yra didesnė nei portfelio grąža. Šis atvejis gali įvykti, kai egzistuoja dideli ir ilgalaikiai rinkos nuosmukiai. Šiai problemai išspręsti Israelsen (2005) pasiūlė modifikuotą Šarpo koeficiento (angl. Modified Sharpe ratio) formulę:

$$MSR = \frac{R_p - R_f}{\sigma_{\left(\frac{ER}{|ER|}\right)}}; \quad (10)$$

Čia:

$R_p$  – portfelio  $p$  grąža,

$R_f$  – nerizikinga palūkanų norma,

$\sigma_p$  – portfelio standartinis nuokrypis,

$ER$  – perteklinė portfelio grąža, apibrėžiama kaip skirtumas tarp portfelio grąžos ir nerizikingos normos.

Kadangi standartinis nuokrypis yra pakeltas eksponentiniu laipsniu (kuris yra santykis tarp perteklinės grąžos ir jos absoliučios vertės), jis kompensuoja neigiamą perteklinės grąžos poveikį Šarpo koeficientui. Dėl šios priežasties galima geriau įvertinti portfelio rezultatams daroma rizikos poveikį.

Investicijų grąžų duomenys dažnai neatitinka normalaus pasiskirstymo prielaidos. Todėl literatūroje yra pateikiamos įvairios Šarpo koeficiento korekcijos, kurios atspindi realaus pasaulio sąlygas. Viena iš jų yra pakoreguotas Šarpo koeficientas (angl. Adjusted Sharpe ratio), kuris įvertina grąžų pasiskirstymo netolygumus (angl. Kurtosis) ir asimetriją (angl. Skewness) (Cogneu ir Hübner, 2009). Rizvi, Mirza, Naqvi ir Rahat (2020) teigia, kad efektyvesniam portfelio vertinimui esant dideliame rinkos nepastovumui, reikia rinktis pakoreguotą Šarpo koeficientą. Pézier (2008) pasiūlė pakoreguoto Šarpo koeficiento formulę:

$$ASR = SR \left[ 1 + \left( \frac{\mu_3}{6} \right) SR - \left( \frac{\mu_4 - 3}{24} \right) SR^2 \right]; \quad (11)$$

Čia:

$SR$  – nepakoreguotas Šarpo koeficientas,

$\mu_3$  – simetrijos iškrypimo (angl. Skewness) koeficientas,

$\mu_4$  - eksceso (angl. Kurtosis) koeficientas.

Vertinant portfelio efektyvumą pakoreguotu Šarpo koeficientu, Kaucic, Piccotto ir Sbaiz (2024) teigia, kad investuotojas tikisi, jog asimetrijos koeficientas bus teigiamas, nes tai reikštų, kad dauguma grąžų yra pasiskirsčiusios aplink vidurkį. Tuo tarpu eksceso koeficiento tikimasi žemo, nes tai leistų nustatyti, kad portfelio grąžos turi mažiau ekstremalių verčių. Taigi investuotojai nori, kad portfelio grąžos būtų stabilesnės ir labiau prognozuojamos, o ne priklausytų nuo retų ir neprognozuojamų įvykių.

**Sortino koeficientas (angl. Sortino ratio).** Cogneau ir Hübner (2009) teigimu, naudojant grąžų standartinį nuokrypį, Šarpo koeficientas įvertina tiek teigiamus, tiek neigiamus grąžos nuokrypius nuo vidurkio. Tačiau mokslininkai pabrėžia, kad daugumą investuotojų neramina tik neigiami turto svyravimai. Todėl siekiant įvertinti tik neigiamus grąžos nuokrypius nuo vidurkio dažnu atveju, dėl savo lankstumo, naudojamas Sortino koeficientas. Šis koeficientas įvertina neigiamą riziką ir, kaip teigia Hasnaoui, Rizvi, Reddy, Mirza ir Naqvi (2021), jis yra svarbus vertinant portfelio efektyvumą didelio neapibrėžtumo metu. Šio koeficiento pagrindinis privalumas tas, kad jis tiksliau įvertina portfelio riziką, nes apskaičiavime yra eliminuojami teigiami grąžos svyravimai. Šio koeficiento formulė yra:

$$S = \frac{R_p - R_f}{\sigma_d}; \quad (12)$$

Čia:

$R_p$  – vidutinė portfelio grąža,

$R_f$  – nerizikinga pelno norma,

$\sigma_d$  – koreguotas portfelio standartinis nuokrypis. Skaičiavimo imtyje atrenkami tik neigiami pokyčiai.

**Efektyvumo vertinimas pagal rizikos vertę.** Kitas būdas įvertinti riziką yra naudojant standartinę rizikos vertę (toliau - VaR). Rizikos vertė vertinama, kai norima įvertinti retų įvykių pasekmes t. y. didžiausią maksimalų galimą nuostolį per tam tikrą laiko intervalą su tam tikra  $1 - \alpha$  tikimybe (Cogneau ir Hübner, 2009). Grąžos normalaus pasiskirstymo atveju galima apskaičiuoti rizikos vertę pagal formulę (Eling ir Schuhmachar, 2007):

$$VaR_i = -(R_p + z_\alpha \sigma); \quad (13)$$

Čia:

$R_p$  – vidutinė portfelio grąža,

$z_\alpha$  – standartinio normaliojo pasiskirstymo kvantilis, kurio vertė priklauso nuo pasirinkto konfidencialumo lygio,

$\sigma$  – portfelio grąžos standartinis nuokrypis.

VaR apskaičiavimas portfeliams yra sudėtingas procesas, dėl skaičiavimo metodikos (Chen, Härdle ir Spokoiny, 2007, Vasileiou, 2022). VaR mokslinėje literatūroje kritikuojamas dėl šių priežasčių:

- turto grąžos normaliojo pasiskirstymo sąlygos, jei naudojamas variacijos - kovariacijos apskaičiavimo metodas;
- kadangi neįvertinamas ekscesas (storos uodegos) (angl. Kurtosis);
- kadangi neįvertinamas asimetrinis grąžų pasiskirstymas (angl. Skewness);
- modeliavimo prielaidų ir netikslumo;
- įvertinama rizika neturi subadityvumo (angl. Subadditivity) savybės t. y. diversifikuoto portfelio rizika gali būti didesnė už atskirų aktyvų riziką;



- neturi išgaubtumo (angl. Convexity) savybės (Cogneau ir Hübner, 2009, Braione ir Scholtes, 2016, Brazauskas, 2018, Vasileiou, 2022).

Taip pat Cogneau ir Hübner (2009) pabrėžia, kad VaR neįvertina nuostolių, viršijančių nustatytą ribą, kurie dažnu atveju netgi yra svarbesni, nei pati VaR reikšmė. Kaip teigia Vilkanas (2014) ši situacija dažnai pasitaiko kylant neįprastam rinkų kintamumui.

Kaip teigia Eling ir Schuhmacher (2007) mokslinėje literatūroje dažnai atsižvelgiama į tikėtinius vidutinius nuostolius, kai VaR vertė viršyta. Tam įvertinti yra naudojama sąlyginė rizikos vertė (toliau – CVaR). CVaR apskaičiuojamas pagal formulę:

$$CVaR_p = E[-R_p | R_p \leq -VaR_p]; \quad (14)$$

Čia:

$E[\cdot]$  – laukiamo (vidutinio) rezultato operatorius,

$R_p$  – portfelio grąža,

$VaR_p$  – portfelio rizikos vertė, kuri nurodo didžiausią galimą portfelio nuostolių dydį su tam tikru pasitikėjimo lygmeniu per tam tikrą laikotarpį.

CVaR yra tinkamesnis rizikos vertinimo metodas nei VaR, kadangi tenkina subadityvumo ir išgaubtumo (angl. Convexity) savybes (Pflug, 2000). Dėl šių savybių CVaR geriau atspindi rizikos sąryšius tarp skirtingų turto elementų ir geriau apibūdina riziką vyraujant nepalankioms rinkos situacijoms.

Cui, Ding, Jin ir Zhang (2023) analizavo ir palygino CVaR ir dispersijos rizikos matas. Pagal gautas išvadas jie teigia, kad CVaR yra tinkamesnis rizikos matas rizikos valdymui siekiant išvengti didelių nuostolių esant neramumų laikotarpiams tokiems, kaip COVID - 19 pandemija ir konflikto tarp Rusijos ir Ukrainos metu. Todėl CVaR rizikos matas dažnai yra naudojamas portfelio optimizavimo procese, kai siekiama minimizuoti nuostolius ir portfelio efektyvumo vertinime, kai rizika matuojama CVaR.

Kadangi, VaR ir CVaR įvertina neigiamų nuokrypių nuo tikėtinės reikšmės riziką, Brazauskas (2018) teigia, kad šie rizikos matai yra efektyvesni lyginant su simetriniais rizikos (pvz.: standartiniu nuokrypiu) vertinimo rodikliais, ypač kai vyrauja meškų rinka. Tam pritaria ir Cui ir kt. (2023) savo tyrimo gautomis išvadomis.

VaR ir CVaR rizikos matai yra naudojami perteklinės grąžos rodikliuose, kai rizika atitinkamai yra matuojama VaR ir CVaR (Eling ir Schuhmacher, 2007, Brazauskas, 2018). Eling ir Schuhmacher (2007) pateikė perteklinės grąžos atsižvelgiant į rizikos vertę koeficientą ir sąlyginį Šarpo koeficientą.

Perteklinės grąžos atsižvelgiant į rizikos vertę koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$EVaR = \frac{R_p - R_f}{VaR_p}; \quad (15)$$

Čia:

$R_p$  – portfelio  $p$  grąža,

$R_f$  – nerizikinga palūkanų norma,

$VaR_p$  – portfelio rizikos vertė.

Sąlyginis Šarpo koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$CSR = \frac{R_p - R_f}{CVaR_p}; \quad (16)$$

Čia:

$R_p$  – portfelio  $p$  grąža,

$R_f$  – nerizikinga palūkanų norma,

$CVaR_p$  – portfelio sąlyginė rizikos vertė.

Kadangi VaR ir CVaR rizikos matavimas yra efektyvus, kai rinkoje vyrauja neapibrėžtumas, tai siekiant įvertinti investicijų portfelio efektyvumą esant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui reikėtų naudoti perteklinės grąžos atsižvelgiant į rizikos vertę sąlyginį Šarpo koeficientus.

**Omega koeficientas (angl. Omega ratio).** Pasak Vilkancas (2014) nuostolių rizikos matai yra kritikuojami, nes jie pernelyg koncentruojasi tik į didelių nuostolių vengimą ir per mažai įvertina grąžą atitinkančią riziką. Investuotojams svarbu ne tik apsaugoti nuo nuostolių, bet ir gauti asimetrišką grąžą t. y. siekis, kad pelnas būtų didesnis, nei nuostoliai. Šiam tikslui gali būti naudojamas anksčiau minėtas Šarpo koeficientas, tačiau siekiant įvertinti visą tikimybinį skirstinį, o ne tik du pirmuosius momentus, naudojamas Omega koeficientas, ypač kai grąžos pasižymi asimetrija ir sunkiais kraštais t. y. dideliu eksceso koeficientu, nes nėra būtina grąžų normaliojo pasiskirstymo prielaida (Vilkancas, 2014). Balter, Chou ir Schweizer (2024) Omega koeficientą apibrėžia, kaip rizikos ir grąžos santykį, kuris apskaičiuojamas kaip tikėtinas pelnas, viršijantis tam tikrą ribą, padalytas iš tikėtinų nuostolių, esančių žemiau jos. Šio koeficiento privalumas yra tas, kad jis yra tinkamas įvertinti įvairiems turtams bei pasižymi paprastais skaičiavimais naudojant istorinius duomenis (Yu, Paul Chiou, Hsin ir Sheu, 2022). Praktikoje Omega koeficientas dažniausiai yra apskaičiuojamas pagal formulę (Vilkancas, 2017):

$$\Omega(\tau) = \frac{\sum_{t=1}^T \max(0, r - \tau)}{\sum_{t=1}^T \max(0, \tau - r)}; \quad (17)$$

Čia:

$\max[\cdot]$  – maksimizavimo operatorius,

$r$  – portfelio grąža.

$\tau$  – slenkstinė grąža.

Mokslininkai, Keating ir Shadwick (2002), kurie pasiūlė Omega koeficientą teigia, kad šis koeficientas jautrus pasirinktam slenkstinės grąžos taškui  $\tau$ . Todėl siekiant gauti išsamesnius rezultatus, Omega koeficientą reikia įvertinti ne viename taške, bet pasirinktame slenkstinės grąžos intervale. Kaip teigia Vilkancas (2017), gautus rezultatus slenkstinės grąžos intervale nėra lengva interpretuoti.

**Treino koeficientas (angl. Treynor ratio).** Treino koeficientas skaičiuojamas panašiu būdu, kaip ir Šarpo koeficientas, įvertinant portfelio sisteminę riziką (Cogneu ir Hübner, 2009). Renn ir kt. (2022) sisteminę riziką apibrėžia kaip įvairius rizikos veiksnius: ekonominius, socialinius, technologinės raidos, politinius regioniniu, nacionaliniu ir tarptautiniu lygmeniu. Taigi, šis koeficientas įvertina portfelio perteklinę grąžą atsižvelgiant į sisteminę riziką, kuri vertinama beta koeficientu (Eling ir Schuhmacher, 2007). Šis koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\text{Teinoro koeficientas} = \frac{R_p - R_f}{\beta_p}; \quad (18)$$

Čia:

$R_p$  – portfelio grąža,

$R_f$  – nerizikinga perno norma,

$\beta_p$  – portfelio beta koeficientas, kuris matuoja portfelio sisteminę riziką.

Cogneau ir Hübner (2009) pabrėžia, kad Treinoro koeficiento trūkumas yra susijęs su pasirinkto etalono (lyginamojo indekso) jautrumu. Vadinasi, koeficiento rezultatai gali būti iškraipomi ir netikslūs, jei vertinimui naudojamas netinkamas lyginamasis indeksas. Todėl svarbu pasirinkti tinkamą etaloną, kuris atspindėtų portfelio charakteristikas bei rizikos veiksnius. Taip pat Samarakoon ir Hasan (2005) teigia, kad Treinoro koeficientas yra tinkamas įvertinti tik gerai diversifikuotus portfelius, kai jau yra sumažinta nesisteminė rizika.

Tačiau analizuojant mokslinę literatūrą (Platanakis ir Urquhart, 2020; Rubbaniy ir kt., 2022; Amar ir kt., 2023; Chevallier, 2023), kurioje atliekamas mišraus investicinio portfelio, sudaryto ekonominio ir politinio neapibrėžtumo metu, efektyvumo vertinimas, nustatyta, kad dažniausiai naudojami koeficientai: Šarpo, Omega, Sortino, Jenseno alfa, Treinoro.

Tačiau kaip anksčiau pastebėta esant rinkų neapibrėžtumui, siekiant įvertinti portfelio efektyvumą, rekomenduojama rinktis pakoreguotą Šarpo, Sortino, perteklinės grąžos atsižvelgiant į rizikos vertę, sąlyginį Šarpo koeficientus, kadangi:

- pakoreguotas Šarpo koeficientas įvertina grąžų pasiskirstymo netolygumus ir asimetriją, kurie būdingi ne tik neapibrėžtumo metu, bet ir alternatyvioms investicijoms;
- Sortino koeficientas įvertina tik neigiamus grąžos nuokrypius nuo vidurkio;
- perteklinės grąžos atsižvelgiant į rizikos vertę ir sąlyginis Šarpo koeficientai įvertina neigiamų nuokrypių nuo tikėtinos reikšmės riziką.

*Apibendrinant analizuotus investicijų portfelio veiklos rezultatų įvertinimo rodiklius galima padaryti išvadą, kad jie visi turi tiek privalumų, tiek trūkumų. Tačiau negalima teigti, kad kažkuris rodiklis yra efektyvesnis vertinimo rodiklis už kitą, nes jie visi remiasi skirtingais rizikos ir pelningumo matais, tokiu būdu atskleidami portfelio efektyvumą iš įvairių perspektyvų. Mokslinės analizės metu pastebėta, kad esant rinkų neapibrėžtumui ir vertinant portfelio efektyvumą yra rekomenduojama rinktis pakoreguotą Šarpo, Sortino, perteklinės grąžos atsižvelgiant į rizikos vertę, sąlyginį Šarpo koeficientus.*

## **2.5. Mišraus investicijų portfelio efektyvumo vertinimo ekonominio ir politinio neapibrėžtumo sąlygomis mokslinių tyrimų rezultatų analizė**

Išanalizavus mokslinę literatūrą apie efektyvų portfelio diversifikavimą, saugaus prieglobsčio turtą, turto alokacijos sprendimus ir modelius bei efektyvumo vertinimo rodiklius, toliau yra atliekama mokslinių tyrimų mišrių portfelių efektyvumo gautų rezultatų analizė ekonominio ir politinio neapibrėžtumo metu, konkrečiai COVID - 19 pandemijos ir Rusijos su Ukraina konflikto situacijose.

Han ir Li (2023) savo tyrime analizavo EPU įtaką portfelio optimizavimui naudojant 6 skirtingus portfelio formavimo modelius 2014 m. rugsėjo 17 d. iki 2021 m. kovo 11 d. laikotarpiu. Jų naudoti portfelio formavimo modeliai:

- Black Litterman modeliavimas, kuriame remiasi GARCH-MIDAS (DAGM) modelio nepastovumo prognozėmis (toliau - BL-DAGM);
- Black Litterman modeliavimas, kuriame remiasi GJR-GARCH modelio nepastovumo prognozėmis (toliau - BL-GJR);
- Black Litterman modeliavimas (toliau - BL);
- Markowitz modeliavimas (toliau - MV);
- naivaus diversifikavimo (toliau - 1/N).

Mokslininkai naudojant šiuos modelius su 30 dienų perbalansavimu formavo portfelį iš šių finansų priemonių MSCI World Index (akcijos), Bloomberg Global-Aggregate Total Return Index (obligacijos), S&P GSCI Index (žaliavos), S&P Global Clean Energy Index (švarios energetikos sektoriaus akcijos) bei bitkoino siekiant įvertinti EPU poveikį portfelio valdymui. Pirmiausia pastebėta, kad vertinant šiuo laikotarpiu portfelių efektyvumą pagal riziką pakoreguotą grąžą t. y. Šarpo, Omega koeficientus, efektyviausias portfelis su 750 dienų slenkančiu langu - 1/N portfelis, tačiau su 1200 dienų slenkančiu langu - BL-DAGM portfelis. Taip pat jie pateikė išvagas kaip keitėsi portfelio struktūra pagal 6 skirtingus portfelio formavimo modelius, COVID - 19 pandemijos metu (žr. 1 priedą). Jų teigimu BL-DAGM turto alokacijos strategija sumažino neigiamą rizikos poveikį ir patyrė mažiau nuostolių lyginant su kitais modeliais, nes portfelis turėjo žemesnes akcijų ir švarios energetikos pozicijas, o didesni svoriai buvo suteikiami obligacijoms ir bitkoinui.

Chevallier (2023) ištyrė portfelio valdymo efektyvumą COVID - 19 pandemijos metu. Pirmiausia mokslininkas iš 56 skirtingų aktyvų (akcijų, obligacijų, valiutų, tauriųjų metalų, kriptovaliutų, žaliavų) naudojant minimalios dispersijos optimizavimą su Monte Karlo modeliavimu, suformavo lyginamąjį portfelį. Gauta lyginamojo portfelio metinė grąža 7,2 %, standartinis nuokrypis 3,6 %. Tada buvo tiriamos investicijų saugaus prieglobsčio savybės. 29 investicijos buvo atrinktos, kaip saugus turtas pandemijos metu. Suformavus iš saugaus turto portfelį, COVID - 19 pirmosios bangos metu (nuo 2019-11-01 iki 2020-10-31), jo metinė grąža buvo 8,4 % su standartiniu nuokrypiu 3,6 %. Šiame portfelyje svarbų vaidmenį atliko grūdinės kultūros žaliavos, besivystančių šalių akcijos ir kriptovaliutos. Suformavus iš saugaus turto portfelį, COVID - 19 antrosios bangos metu (nuo 2020-11-01 iki 2021-05-31), jo metinė grąža buvo 14,4 % su standartiniu nuokrypiu 3,3 %. Šiame portfelyje svarbų vaidmenį atliko JAV akcijų rinka, auksų pagrįstos kriptovaliutos. Vėliau, mokslininkas formavo portfelius naivios diversifikacijos ir rizikos pariteto modeliais bei įvertino gautų portfelių efektyvumą (žr. 9 lent.).

**9 lentelė.** Chevallier (2023) 4 sudarytų portfelių turto efektyvumo vertinimas

	COVID - 19 pirmosios bangos metu		COVID - 19 antrosios bangos metu	
	Rizikos pariteto strategija	1/N strategija	Rizikos pariteto strategija	1/N strategija
Metinė tikėtina grąža	7,15 %	22,94 %	1,79 %	85,57 %
Metinis standartinis nuokrypis	2,31 %	24,63 %	2,40 %	50,18 %
Šarpo koeficientas	2,82	0,94	0,73	1,46
Jenseno alfa	5,87 %	6,54 %	-2,35 %	39,90 %

Lyginant visas tris strategijas pagal grąžos rodiklį, tai naivios diversifikacijos strategija buvo pelningiausia. Tačiau tuo pačiu metu ir rizikingiausia. Rizikos pariteto strategija buvo mažiausios rizikos, nes abiem laikotarpiais turtas portfelyje buvo per daug paskirstytas į saugų turtą t. y. įvairaus

laikotarpio JAV išdo obligacijas. COVID - 19 pirmosios bangos metu pagal Šarpo koeficientą efektyvesnis buvo rizikos pariteto modelis, tačiau antrosios bangos metu – naivios diversifikacijos. Jenseno alfa koeficientas didesnis 1/N strategijos portfelyje, vadinasi šis portfelis buvo efektyvesnis.

Rubbiany ir kt. (2022) ištyrė 13 akcijų indeksų, 5 biržos prekių ateities sandorių (grūdinės kilmės žaliavos) ir 4 kriptovaliutų portfelių efektyvumą COVID - 19 pandemijos metu. Gauti mokslininkų rezultatai pateikiami 10 lentelėje.

**10 lentelė.** Rubbiany ir kt. (2022) 4 sudarytų portfelių turto efektyvumo vertinimas

	Akcijų rinkos indeksai	Akcijų rinkos indeksai su kriptovaliutomis	Akcijų rinkos indeksai su biržos prekių ateities sandoriais	Akcijų rinkos indeksai, kriptovaliutos ir biržos prekių ateities sandoriai
Vidutinė grąža	1,72 %	3,06 %	6,6 %	1,05 %
Standartinis nuokrypis	14,53 %	18,90 %	4,42 %	5,79 %
Šarpo koeficientas	0,1185	0,1621	0,1503	0,1814

Iš 10 lentelės matoma, kad portfelis sudarytas iš akcijų rinkos indeksų, kriptovaliutų bei biržos sandorių turi didžiausią grąžos ir rizikos santykį t. y. Šarpo koeficientą. Vadinasi, COVID - 19 pandemijos metu lyginant visus keturis portfelius, šis mišrus portfelis buvo efektyviausias.

Kiti mokslininkai, Amar ir kt. (2023), atliko tyrimą, kurio metu analizavo portfelio struktūros dinamiką COVID - 19 pandemijos ir Rusijos su Ukraina konflikto metu į portfelį įtraukiant: žaliavas, akcijas, socialiai atsakingas investicijas, valstybių obligacijas, žaliąsias obligacijas, kriptovaliutas, švarios energijos akcijas. Iš šių investicijų sudaromi portfeliai naudojant Markowitz minimalios dispersijos (toliau – MIN-VAR) ir minimalaus priežastinio ryšio intensyvumo (ang. Minimum-causal-intensity) (toliau MIN-CAI) modelius. Pirmiausia pastebėta, kad MIN-CAI modelis yra efektyvesnis ir užtikrina geresnį grąžos ir rizikos santykį t. y. Šarpo koeficientą, rinkos suirutės metu (žr. 11 lent.). Antra, lyginant MIN-CAI modeliu sudarytus portfelius prieš COVID - 19 pandemiją ir jos metu, buvo pastebėta, kad pandemijos metu padidėja bitkoino ir JAV akcijų rinkos indekso, į kurį įtraukiamos įmonės turinčios aukštą ESG reitingą, svoriai, kurie atitinkamai yra 52% ir 30%. Tada lyginant MIN-CAI modeliu sudarytus portfelius prieš karą ir jo metu, buvo pastebėta, kad karo metu padidėja pasaulio akcijų rinkos indekso, pasaulio informacinių technologijų akcijų rinkos indekso, JAV akcijų rinkos indekso, į kurį įtraukiamos įmonės turinčios aukštą ESG reitingą ir bitkoino svoriai, kurie atitinkamai yra 87%, 69%, 54% ir 44% (portfelių sudarymo metu buvo leidžiamos trumposios (angl. Short selling) pozicijos).

**11 lentelė.** Amar ir kt. (2023) 8 sudarytų portfelių turto efektyvumo vertinimas

	Iki COVID - 19 pandemijos		COVID - 19 pandemijos metu		Prieškarinis laikotarpis		Karo metu	
	MIN-VAR	MIN-CAI	MIN-VAR	MIN-CAI	MIN-VAR	MIN-CAI	MIN-VAR	MIN-CAI
Portfelio grąža	0,05099	0,2998	-0,0628	-0,2366	-0,0321	1,3029	-0,1375	-0,3966
Standartinis nuokrypis	0,0018	0,5078	0,004	0,6691	0,00235	0,4502	0,0043	0,36051
Šarpo koeficientas	28,9737	0,5904	-15,755	-0,3536	-13,6535	2,8942	-32,2943	-1,1000

*Apibendrinant analizuotą mokslinę literatūrą, susijusią su portfelio sudarymu bei jo efektyvumo vertinimu, galima padaryti išvadą, kad alternatyvios investicijos pagerina portfelio efektyvumą esant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui. Daugelis šių tyrimų pabrėžia kriptovaliutų diversifikavimo naudą. Taip pat diversifikavimui yra naudingos grūdinės kilmės žaliavos. Mokslinėje literatūroje analizuojant portfelio sudarymą ir jo efektyvumo vertinimą, nerasta tyrimų, kurie į portfelius įtrauktų REIT turtą ekonominio ir politinio neapibrėžtumo metu.*

*Apibendrinant 2 skyrių galima daryti išvadą, kad alternatyvios investicijos gali pagerinti portfelio efektyvumą ekonominio ir politinio neapibrėžtumo sąlygomis. Tačiau, nors ir alternatyvių investicijų potencialas yra plačiai pripažįstamas, yra diskutuotinų sričių, kurios reikalauja tolimesnių tyrimų. Pirmiausia, REIT ir kitų alternatyvių turtų efektyvumas ne visais atvejais buvo išsamiai ištirtas rinkoje vyraujant neapibrėžtumo sąlygomis. Antra, klasikiniai portfelio formavimo modeliai turi tiek privalumų, tiek trūkumų, todėl svarbu yra kritiškai įvertinti, kurie portfelio formavimo modeliai gali suteikti optimalų turto paskirstymą, kai įvertinama rizika ir grąža, kad portfelis būtų efektyviausias esant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui. Trečia, vyraujant neapibrėžtumui ankstesni moksliniai tyrimai nurodė, kad siekiant objektyviai įvertinti portfelio rezultatus reikia naudoti rodiklius, kurie atsižvelgia į grąžos pasiskirstymo netolygumus, asimetriją ir neigiamus grąžos nuokrypius nuo vidurkio. Tačiau trūksta mokslinių tyrimų, kuriuose būtų pritaikyti šie efektyvumo vertinimo rodikliai, todėl būtina atlikti tolimesnius tyrimus šioje srityje. Taigi, tolimesnis tyrimas šiose srityse galėtų suteikti vertingos informacijos siekiant efektyviau valdyti investicijų portfelius.*

### 3. Mišrių investicinių portfelių formavimo ir jų efektyvumo vertinimo empirinio tyrimo metodologija

Iš atliktos mokslinės literatūros analizės pastebėta, kad įvairūs tyrimai pabrėžia alternatyvių investicijų diversifikavimo naudą tradiciniams akcijų ir obligacijų portfeliams. Mokslinėje literatūroje ekonominio ir politinio neapibrėžtumo metu, kuris padidėjo dėl tokių įvykių, kaip COVID – 19 pandemija ir Rusijos su Ukraina karinio konflikto, pagrinde yra tiriamos įvairaus alternatyvaus turto apsisaugojimo savybės nuo rinkos svyravimų. Šių tyrimų išvados suteikia žinių apie diversifikacijos galimybes, tačiau nespėndžia klausimų: 1) kokia turėtų būti pasirenkama optimali portfelio struktūra vyraujant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui?; 2) su kokia portfelio struktūra portfelis būtų efektyviausias? Nors ir yra keli tyrimai, kurie bandė išspręsti šiuos klausimus, pastebėta, kad trūksta tyrimų, kuriuose:

- Į portfelį būtų įtraukiamos įvairios kriptovaliutos, o ne tik bitkoinas;
- Į portfelį būtų įtraukiamos nekilnojamojo turto fondų investicijos;
- Portfelio efektyvumo vertinimas būtų atliekamas pagal rodiklius, kurie atsižvelgia į grąžų pasiskirstymo netolygumus ir asimetriją bei neigiamus grąžos nuokrypius nuo vidurkio.

Siekiant išspręsti minėtas problemas ir užpildyti mokslinės literatūros spragas, bus atliekamas empirinis tyrimas. Išsigrūninus pagrindines tyrimo problemas, formuojamas pagrindinis **tyrimo tikslas** - nustatyti alternatyvių investicijų panaudojimo portfelių formavimo strategijose efektyvumą siekiant maksimaliai apsisaugoti nuo ekonominio ir politinio neapibrėžtumo sukeltų rizikų.

**Tyrimo laikotarpiai ir duomenų dažnis.** Įvertinus atliktus tyrimus, nustatyta, kad tiriant COVID - 19 pandemijos padarinius investicijų rinkoms, tyrimo laikotarpis svyruoja nuo 65 iki 119 dienų nuo įvykio dienos (žr. 12 lent.).

**12 lentelė.** COVID – 19 pandemijos laikotarpis ankstesniuose moksliniuose tyrimuose (sudaryta autorės)

	<b>COVID - 19 pandemijos laikotarpį traktuoja</b>	<b>Tyrimo laikotarpis dienomis</b>
Albulescu (2020)	Nuo 2020-03-11 iki 2020-05-15	65
Yang ir Yang (2021)	Nuo 2020-01-23 iki 2020-03-23	60
Amar ir kt. (2023)	Nuo 2020-01-01 iki 2020-03-31	90
Ramelli ir Wagner (2020)	Nuo 2020-01-02 iki 2020-03-20	78
Baig ir kt. (2020)	Nuo 2020-01-13 iki 2020-04-17	95
Izzeldin, Muradoğlu, Pappas, Petropoulou ir Sivaprasad (2023)	Nuo 2020-09-03 iki 2020-12-03	91
Baek ir kt. (2020)	Nuo 2020-01-02 iki 2020-04-30	119
Bissoondoyal-Bheenick ir kt. (2020)	Nuo 2020-01-22 iki 2020-05-20	119

Iš 12 lentelės pateiktų tyrimo laikotarpių išvedamas vidutinis tyrimo laikotarpis, kuris yra 89 dienos po įvykio. Empiriniame tyrimo COVID – 19 pandemijos įvykio data bus fiksuojama 2020 m. sausio 2 d., kadangi tai yra pirmoji prekybos diena po to, kai pirmą kartą Pasaulio sveikatos organizacijai buvo pranešta apie plaučių uždegimo atvejus (Ramelli ir Wagner, 2020). Iki pandemijos, taip pat bus pasirenkamas 89 dienų tyrimo langas. Todėl priešpandeminis tiriamasis laikotarpis bus nuo 2019-10-04 iki 2020-01-01, o COVID – 19 pandemijos laikotarpis - nuo 2020-01-02 iki 2020-03-31.

Įvertinus atliktus tyrimus, nustatyta, kad tiriant Rusijos su Ukraina karo padarinius investicijų rinkoms, tyrimo laikotarpis svyruoja nuo 28 iki 256 dienų nuo įvykio dienos (žr. 13 lent.).

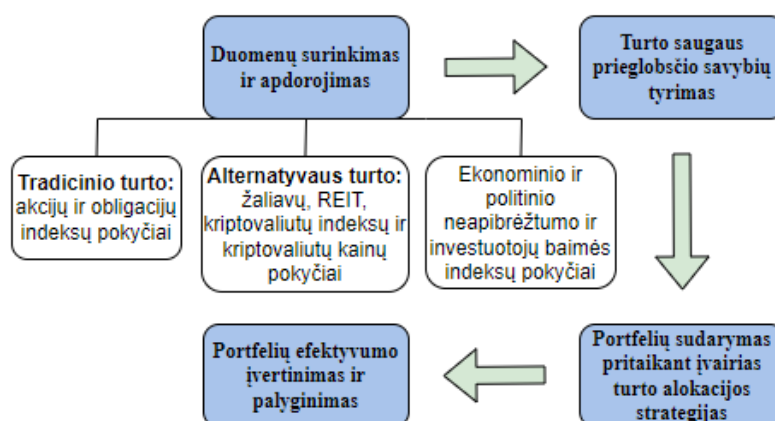
**13 lentelė.** Rusijos su Ukraina karo laikotarpis ankstesniuose moksliniuose tyrimuose (sudaryta autorės)

	<b>Rusijos su Ukraina karo laikotarpį traktuoja</b>	<b>Tyrimo laikotarpis dienomis</b>
Boungou ir Yatié (2022)	Nuo 2022-02-24 iki 2022-03-24	28
Oosterlinck ir kt. (2023)	Nuo 2022-02-24 iki 2022-04-24 Nuo 2022-02-24 iki 2022-07-24	59 ir 150
Izzeldin ir kt. (2023)	Nuo 2022-02-24 iki 2022-05-24	89
Ghorbali, Kaabia, Naoui, Urom ir Slimane (2023)	Nuo 2022-02-24 iki 2022-08-12	169
Ustaoglu (2023)	Nuo 2022-02-24 iki 2022-10-31	249
Amar ir kt. (2023)	Nuo 2022-02-24 iki 2022-11-07	256

Iš 13 lentelės pateiktų tyrimo laikotarpių išvedamas vidutinis tyrimo laikotarpis, kuris yra 142 dienos po įvykio. Empiriniame tyrime Rusijos su Ukraina karo įvykio data bus laikoma 2022 m. vasario 24 d., kadangi šią datą buvo pradėta Rusijos ginkluotųjų pajėgų karinė invazija į Ukrainą. Iki šio konflikto, taip pat bus pasirenkamas 142 dienų tyrimo langas. Todėl tiriamasis laikotarpis iki karo bus nuo 2021-10-04 iki 2022-02-23, o Rusijos su Ukraina karo laikotarpis bus traktuojamas nuo 2022-02-24 iki 2022-07-16.

Tyrime bus naudojami pasirinktų investicinių instrumentų prekybos dienų kainų duomenys. Kadangi pasirinktų investicinių instrumentų prekybos dienos nesutampa, tai jos duomenų masyve bus suvienodinamos eliminuojant tas prekybos dienas, kurios nesutampa. Taip pat kiekvieno instrumento kainos bus denominuotos eurai. Bendras kiekvieno instrumento kainų duomenų kiekis per visus tyrimo laikotarpius – 307.

**Tyrimo eiga.** Remiantis įvairių mokslininkų atliktais tyrimais, kurie buvo aprašyti 2 projekto dalyje, sudaroma tyrimo metodologija susidedanti iš 4 etapų (žr. 8 pav.). Bus atliekamas kiekybinis tyrimas, kuriame taikomas antrinių duomenų analizės metodas. Visi skaičiavimai bus atliekami „Microsoft Office - Excel“ programa.



**8 pav.** Tyrimo etapai



**I etapas.** Pirmiausia, portfelių formavimui atrenkamas tradicinis turtas, kurį sudaro obligacijos ir akcijos. Kadangi tyrimo metu yra siekiama objektyviai įvertinti rinkos situaciją, tai pasirenkami ne konkretūs skolos ir nuosavybės vertybiniai popieriai, bet jų indeksai: 2 obligacijų indeksai ir 4 akcijų indeksai. Pasirinkti indeksai ir jų charakteristikos yra pateikiamos 14 lentelėje. Iš šios lentelės matoma, kad pasirinkti indeksai plačiai atspindi išsivysčiusių ir besivystančių šalių rinkas. Taip pat, kadangi pasirinkti akcijų indeksai yra didelės ir vidutinės kapitalizacijos, tai atspindi didžiąją rinkos dalį. Mažos kapitalizacijos įmonių akcijos neanalizuojamos, nes jos pasižymi didesne rizika ir mažesniu likvidumu.

**14 lentelė.** Akcijų ir obligacijų indeksų charakteristikos (sudaryta autorės, remiantis London Stock Exchange Group plc., 2022, MSCI inc., 2024, S&P Dow Jones Indices, 2024 ir „Bloomberg“ terminalu)

Investicinis instrumentas (indeksas)	Aprašymas
<b>Obligacijos</b> („FTSE World Government Bond Index“)	Daugiau nei 20 šalių obligacijų indeksas, kuris atspindi investicinio lygio vyriausybės obligacijas.
<b>Obligacijos</b> („The Bloomberg Global Aggregate Bond Index“)	Obligacijų indeksas, kurį sudaro vyriausybės išdo vekseliai, įmonių obligacijos, hipoteka ir turtu užtikrintos obligacijos.
<b>JAV didelės kapitalizacijos įmonių akcijos</b> („S&P 500 Index“)	JAV akcijų indeksas, kuris atspindi 503 didelės kapitalizacijos įmones.
<b>JAV vidutinės kapitalizacijos įmonių akcijos</b> („S&P 400 Index“)	JAV akcijų indeksas, kuris atspindi 401 vidutinės kapitalizacijos įmones.
<b>Išsivysčiusių rinkų didelės ir vidutinės kapitalizacijos įmonių akcijos</b> („MSCI World ex USA Index“)	22 išsivysčiusių šalių (išskyrus JAV) akcijų indeksas, kuris atspindi 855 didelės ir vidutinės kapitalizacijos įmones.
<b>Besivystančių rinkų didelės ir vidutinės kapitalizacijos įmonių akcijos</b> („MSCI Emerging Markets Index“)	24 besivystančių šalių akcijų rinkos indeksas, kuris atspindi 1379 didelės ir vidutinės kapitalizacijos įmones.

Antra, portfelių formavimui pasirenkamas alternatyvus turtas, kurį sudaro nekilnojamojo turto, žaliavų, kriptovaliutų indeksai bei 4 pagal rinkos kapitalizaciją didžiausios kriptovaliutos. Pasirinkti indeksai, kriptovaliutos ir jų charakteristikos yra pateikiamos 15 lentelėje.

**15 lentelė.** Alternatyvaus turto indeksų ir kriptovaliutų charakteristikos (sudaryta autorės, remiantis MSCI inc., 2024, S&P Dow Jones Indices, 2024 ir „Bloomberg“ terminalu)

Investicinis instrumentas (indeksas)	Aprašymas
„MSCI World REITs Index“	Nekilnojamojo turto fondų indeksas, kuris atstovauja didelės ir vidutinės kapitalizacijos 61 nekilnojamojo turto sektoriaus įmonę 23 išsivysčiusiose rinkose visame pasaulyje. Daugiau nei 80 proc. sudaro JAV rinka.
„S&P Global REIT Index“	Nekilnojamojo turto fondų indeksas, kuris atstovauja 416 nekilnojamojo turto sektoriaus įmones išsivysčiusiose ir besivystančiose rinkose. Daugiau nei 70 proc. sudaro JAV rinka.
„MSCI Emerging Markets Real Estate Index“	Nekilnojamojo turto fondų indeksas, kuris atstovauja didelės ir vidutinės kapitalizacijos 38 nekilnojamojo turto sektoriaus įmones 24 besivystančių šalių rinkose.
„Bloomberg Commodity Index“	Plačiai diversifikuotas 23 prekių ateities sandorių kainų indeksas. Kurį sudaro 6 sektoriai: 30,13 % energija, 23,10 % grūdai, 18,83 % taurieji metalai, 15,34 % pramoniniai metalai, 7,35 % augalinės kilmės žaliavos, 5,24 % gyvulinės kilmės žaliavos.

„Bloomberg Energy Subindex“	Energijos žaliavų (žalios naftos, šildymo kuro, bešvinio benzino ir gamtinių dujų) indeksas, kuris atspindi šių prekių ateities sandorių kainas ir pokyčius.
„Bloomberg Grains Subindex“	Grūdinės kilmės žaliavų (kukurūzų, sojų pupelių, kviečių) indeksas, kuris atspindi šių prekių ateities sandorių kainas ir pokyčius.
„Bloomberg Precious Metals Subindex“	Tauriųjų metalų žaliavų (aukso ir sidabro) indeksas, kuris atspindi šių prekių ateities sandorių kainas ir pokyčius.
„Bloomberg Industrial Metals Subindex“	Industrinių metalų žaliavų (aliuminio, vario, švino, nikelio ir cinko) indeksas, kuris atspindi šių prekių ateities sandorių kainas ir pokyčius.
„Bloomberg Softs Subindex“	Augalinės kilmės žaliavų (cukrus, kava ir medvilnė) indeksas, kuris atspindi šių prekių ateities sandorių kainas ir pokyčius.
„Bloomberg Livestock Subindex“	Gyvulinės kilmės žaliavų (gyvi galvijai ir kiaulienos) indeksas, kuris atspindi šių prekių ateities sandorių kainas ir pokyčius.
„Crypto 10 Index“	Kripto valiutų indeksas, kuris reprezentuoja 10 geriausių kripto valiutų pagal rinkos kapitalizaciją.
„Bitcoin“ (toliau – BTC), „Ethereum“ (toliau – ETC), „Tether“, „BNB“	4 didžiausios kripto valiutos pagal rinkos kapitalizaciją, kurių grąžą atspindi šių kripto valiutų kainų pokyčiai.

Trečia, norint atlikti turto saugaus prieglobsčio savybių tyrimą vyraujant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui bus naudojami dar 2 indeksai, kurie reprezentuoja rinkos neapibrėžtumą ir baimę dėl ateities. Pasirinktų indeksų charakteristikos pateikiamos 16 lentelėje.

**16 lentelė.** Ekonominio ir politinio neapibrėžtumo bei investuotojų baimės indeksų charakteristikos (sudaryta autorės remiantis Economic Policy Uncertainty, 2012 ir Cboe Exchange, Inc., 2023)

Indeksas	Aprašymas
<b>Ekonominio ir politinio neapibrėžtumo indeksas:</b> „Economic Policy Uncertainty Index“	Indeksas, kuris atspindi 21 šalies ekonominį ir politinį neapibrėžtumą. Šis indeksas apskaičiuojamas, remiantis laikraščių straipsnių analize, kuriuose yra trys terminai: ekonomika, politika ir neapibrėžtumas.
<b>Investuotojų baimės indeksas</b> „CBOE Volatility Index“	Indeksas, kuris yra trumpalaikis realiojo laiko tradicinių vertybinių popierių rinkos rizikos matas.

Visi duomenys bus surenkami iš „Bloomberg“ terminalo ir <https://fred.stlouisfed.org/>.

**II etapas.** Tiriamos turto (obligacijų, REIT, žaliavų, kripto valiutų) saugaus prieglobsčio savybės akcijų rinkoms bei turto apsaugojimo potencialas nuo ekonominio ir politinio neapibrėžtumo indekso ir investuotojų baimės indekso svyravimų. Šiam tyrimo etapui bus naudojamas kvantilinės koreliacijos metodas (žr. 2 priedą). Naudojant šį metodą bus matuojama koreliacija tarp turto porų skirtinguose kvantiliuose. Kumar ir Padakandla (2022) teigimu, taikant šį metodą turtas laikomas saugiu prieglobsčiu, kai jo koreliacija su kitu turtu ekstremaliomis sąlygomis yra neigiama žemesniuose kvantiliuose. Baur ir Lucey (2010) savo empirinėje analizėje rinkos žlugimą apibrėžia, kai turto grąža yra mažesniuose nei 1 %, 2,5 % ir 5 % kvantiliuose, Baur ir McDermott (2010) naudoja 1 %, 5 % ir 10 % kvantilius, o Ming, Yang ir Liu (2023) atliko tyrimą pasirenkant 5 %, 10 % ir 20 % kvantilius. Remiantis šių mokslininkų tyrimais, šiame tyrime pasirenkamas 10 % kvantilis, dėl naudojamos mažesnės duomenų imties.

**III etapas.** Formuojami portfeliai kiekvienu atskiru laikotarpiu (prieš pandemiją, COVID – 19 pandemijos metu, prieš karą ir Rusijos su Ukraina karinio konflikto metu) pagal tris turto alokacijos strategijų modelius: naivaus diversifikavimo, vidutinės dispersijos ir rizikos pariteto. Pirmiausia,

sudaromas akcijų ir obligacijų portfelis, vėliau kaskart įtraukiant vis kitą turto klasę. Galiausiai, sudaromas portfelis iš visų turto klasių. Iš viso bus sudaroma 60 skirtingų investicinių portfelių.

**IV etapas.** Vertinamas kiekvieno suformuoto portfelio efektyvumas naudojant Šarpo, modifikuotą Šarpo, pakoreguotą Šarpo, Sortino, perteklinės vertės atsižvelgiant į rizikos vertę bei sąlyginį Šarpo koeficientus. Aptariami ir palyginami gauti rezultatai, formuluojamos išvados ir rekomendacijos.

#### 4. Alternatyvių investicijų įtraukimo į tradicinius portfelius efektyvumo vertinimo empirinio tyrimo rezultatai

##### 4.1. Neapibrėžtumo indeksų bei tradicinių ir alternatyvių finansinių priemonių indeksų analizė

Empirinio tyrimo analizė pradedama pateikiant ekonominio ir politinio neapibrėžtumo bei VIX investuotojų baimės indeksų duomenų pasiskirstymo rodiklius t. y. vidutines dienos indeksų reikšmes ir dienos standartinius nuokrypius per analizuojamus laikotarpius (žr. 17 lent).

**17 lentelė.** EPU ir VIX indeksų dienos duomenų pasiskirstymo rodikliai

	<b>EPU</b>	<b>VIX</b>
<b>Laikotarpiu iki Covid-19 pandemijos</b>		
Vidutinė indekso reikšmė per laikotarpį	55,975	12,440
Standartinis nuokrypis per laikotarpį	43,890	1,641
<b>Covid-19 pandemijos laikotarpiu</b>		
Vidutinė indekso reikšmė per laikotarpį	221,765	28,833
Standartinis nuokrypis per laikotarpį	215,424	20,218
<b>Laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo</b>		
Vidutinė indekso reikšmė per laikotarpį	76,863	18,281
Standartinis nuokrypis per laikotarpį	65,593	4,034
<b>Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu</b>		
Vidutinė indekso reikšmė per laikotarpį	104,013	25,487
Standartinis nuokrypis per laikotarpį	51,069	4,107

Iš 17 lentelės matoma, kad COVID – 19 pandemijos ir Rusijos su Ukraina karo laikotarpiais, tiek ekonominio ir politinio neapibrėžtumo indekso, tiek VIX investuotojų baimės indekso vidutinės reikšmės padidėjo lyginant su laikotarpiais iki šių įvykių. Didžiausios vidutinės indeksų reikšmės yra stebimos COVID – 19 pandemijos metu, kai EPU indeksas padidėjo iki 221,765, VIX indeksas iki 28,833, o tai rodo didelį pasaulinį neapibrėžtumą ir baimę, susijusią su šiuo įvykiu. Analizuojant laikotarpius iki įvykių, matoma, kad neapibrėžtumas ir baimė turi didėjimo dinamiką, nes prieš karinį konfliktą vidutinės indeksų reikšmės yra didesnės lyginant su priešpandeminiu laikotarpiu. Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu ekonominis ir politinis neapibrėžtumas bei investuotojų baimė padidėja, tačiau ne iki tokio lygio, kaip per COVID – 19 pandemiją. Taip pat pastebima, kad visais analizuojamais laikotarpiais, išskyrus Rusijos su Ukraina karo metu, didėjant vidutinėms indekso reikšmėms, didėja ir standartinis nuokrypis, kuris nusako dideli kintamumą ir nepastovumą.

Toliau pateikiama tradicinio turto, kurį sudaro akcijų ir obligacijų indeksai, dienos dalinė aprašomoji statistika analizuojamais laikotarpiais (žr. 18 lent.). Detalesnė šių finansinių priemonių aprašomoji statistika pateikiama 11 ir 12 prieduose.

Iš šios pateiktos lentelės matoma, kad iki COVID – 19 pandemijos didžiausią vidutinį dienos pelningumą (0,169 %) turėjo pasaulio besivystančių rinkų indeksas („MSCI Emergins Markets“). Tačiau šis indeksas pasižymėjo viena didžiausių rizikų, nes dienos standartinis nuokrypis buvo lygus 0,007 %. Pasaulio akcijų, išskyrus JAV, indeksas („MSCI World ex USA“) yra antras pagal vidutinį

dienos pelningumą (0,125 %) prie mažiausios rizikos (dienos standartinis nuokrypis 0,005 %) lyginant su kitais akcijų indeksais. JAV regiono („S&P 500“ ir „S&P 400“) ir pasaulio besivystančių („MSCI Emergins Markets“) akcijų rinkų indeksai buvo nestabiliausi ir turėjo didžiausius standartinius nuokrypius. Obligacijų indeksai pasižymėjo mažiausia rizika, tačiau šie skolos vertybinių popierių indeksai generavo neigiamą vidutinį dienos pelningumą.

**18 lentelė.** Akcijų ir obligacijų indeksų pelningumo ir standartinio nuokrypio dienos rodikliai (proc.)

	S&P 500	S&P 400	MSCI World ex USA	MSCI Emerging Markets	The Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond
<b>Laikotarpiu iki Covid-19 pandemijos</b>						
Pelningumas	0,119	0,105	0,125	0,169	-0,007	-0,061
Standartinis nuokrypis	0,006	0,007	0,005	0,007	0,002	0,003
<b>Covid-19 pandemijos laikotarpiu</b>						
Pelningumas	-0,331	-0,557	-0,417	-0,424	-0,003	0,070
Standartinis nuokrypis	3,854	4,258	2,476	2,494	0,620	0,461
<b>Laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo</b>						
Pelningumas	0,027	-0,002	0,006	0,001	-0,045	-0,025
Standartinis nuokrypis	1,102	1,253	0,828	0,909	0,277	0,350
<b>Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu</b>						
Pelningumas	0,009	-0,003	-0,076	-0,117	-0,131	-0,020
Standartinis nuokrypis	1,620	1,726	1,138	1,502	0,467	0,639

Vertinant akcijų indeksus COVID – 19 pandemijos laikotarpiu, matoma, kad mažiausią vidutinį nuostolį (-0,331 %) turėjo JAV didelės kapitalizacijos įmonių indeksas („S&P 500“). Tuo tarpu JAV vidutinės kapitalizacijos įmonių indeksas („S&P 400“) pasižymėjo didžiausia rizika (dienos standartinis nuokrypis 4,258 %). Likę akcijų indeksai („MSCI World ex USA“ ir „MSCI Emerging Markets“), taip pat turėjo neigiamus vidutinius dienos pelningumus, tačiau lyginant su JAV akcijų rinkos indeksais, pasižymėjo mažesnėmis rizikomis. Obligacijų indeksai („The Bloomberg Global Aggregate Bond“ ir „FTSE World Government Bond“) išliko stabilesni lyginant su akcijų indeksais, tačiau tik vyriausių obligacijų indeksas turėjo teigiamą vidutinį dienos pelningumą (0,070 %). Apibendrinant COVID – 19 laikotarpį, galima teigti, kad dėl padidėjusio neapibrėžtumo tradicinio turto indeksai buvo labiau nestabilesni ir daugeliu atveju pasižymėjo neigiamomis grąžomis lyginant su priešpandeminiu laikotarpiu.

Lyginant akcijų indeksus iki Rusijos su Ukraina karo, matoma, kad JAV didelės kapitalizacijos įmonių indeksas („S&P 500“) buvo pelningiausias (0,027 %), tačiau su viena didžiausių rizikų, nes dienos standartinis nuokrypis buvo lygus 1,102 %. Tuo tarpu JAV vidutinės kapitalizacijos įmonių indeksas („S&P 400“) pasižymėjo didžiausiu nestabilumu (dienos standartinis nuokrypis 1,253 %) ir turėjo neigiamą dienos vidutinį pelningumą (-0,002 %). Likę du pasaulio išsivysčiusių, išskyrus JAV, („MSCI World ex USA“) ir besivystančių rinkų („MSCI Emerging Markets“) indeksai buvo stabilesni lyginant su JAV akcijų rinkos indeksais. Obligacijų indeksai („The Bloomberg Global Aggregate Bond“ ir „FTSE World Government Bond“) ir toliau pasižymėjo neigiamu dienos vidutiniu pelningumu bei mažesne rizika. Taip pat pastebėta, kad šis nagrinėjamas laikotarpis buvo nepastovesnis lyginant su laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos.

Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu tradicinio turto rizika padidėjo, pelningumas sumažėjo ir daugeliu atveju tapo neigiamas, išskyrus „S&P 500“ indekso. Tačiau šie neigiami pokyčiai nebuvo tokie dideli, kaip COVID – 19 pandemijos.

Toliau yra pateikiama žaliavų indeksų dalinė dienos aprašomoji statistika analizuojamais skirtingais 4 laikotarpiais (žr. 19 lent.). Detalesnė šių finansinių priemonių aprašomoji statistika pateikiama 11 ir 12 prieduose.

**19 lentelė.** Žaliavų indeksų pelningumo ir standartinio nuokrypio dienos rodikliai (proc.)

	<b>Bloomberg Commodities</b>	<b>Bloomberg Precious Metals</b>	<b>Bloomberg Energy</b>	<b>Bloomberg Grains</b>	<b>Bloomberg Industrial Metals</b>	<b>Bloomberg Soft</b>	<b>Bloomberg Livestock</b>
<b>Laikotarpiu iki Covid-19 pandemijos</b>							
Pelningumas	0,041	-0,033	0,090	0,019	-0,026	0,213	0,011
Standartinis nuokrypis	0,559	0,685	1,356	0,849	0,850	1,068	0,896
<b>Covid-19 pandemijos laikotarpiu</b>							
Pelningumas	-0,421	0,015	-1,177	-0,089	-0,332	-0,297	-0,527
Standartinis nuokrypis	1,657	1,906	3,911	1,286	1,264	1,804	2,446
<b>Laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo</b>							
Pelningumas	0,138	0,103	0,091	0,234	0,185	0,134	0,141
Standartinis nuokrypis	1,070	0,934	2,132	1,239	1,417	1,365	0,856
<b>Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu</b>							
Pelningumas	0,124	-0,041	0,407	0,042	-0,192	0,044	0,021
Standartinis nuokrypis	2,197	1,256	3,709	2,509	2,946	1,457	1,206

Iš pateiktos 19 lentelės matyti, kad iki COVID – 19 pandemijos daugelis žaliavų indeksų, išskyrus tauriųjų („Bloomberg Precious“) ir industrinių metalų („Bloomberg Industrial Metals“) indeksus, turėjo teigiamą dienos vidutinį pelningumą. Didžiausią dienos vidutinį pelningumą (0,213 %) turėjo augalinės kilmės žaliavų indeksas („Bloomberg Soft“). Tačiau šis indeksas, taip pat pasižymėjo viena iš didžiausių rizikų, nes dienos standartinis nuokrypis buvo lygus 1,068 %. Didesnį nepastovumą (dienos standartinį nuokrypį 1,356 %) turėjo tik energijos žaliavų indeksas („Bloomberg Energy“). Mažiausia rizika pasižymėjo bendras žaliavų indeksas („Bloomberg Commodities“).

Vertinant žaliavų indeksus COVID – 19 pandemijos metu, matoma, kad daugelis žaliavų indeksų turėjo neigiamą dienos vidutinį pelningumą, išskyrus tauriųjų metalų indeksą („Bloomberg Precious Metals“), kurio pelningumas buvo lygus 0,015 %. Atsižvelgiant į dienos standartinį nuokrypį, pastebėta, kad rizika ir nepastovumas šio įvykio metu padidėjo lyginant su laikotarpiu iki pandemijos. Didžiausią nuostolį (-1,777 %) ir riziką (dienos standartinis nuokrypis 3,911 %) turėjo „Bloomberg Energy“ indeksas.

Vertinant žaliavų indeksus iki Rusijos su Ukraina karinio konflikto, matoma, kad jie visi turi teigiamą vidutinį dienos pelningumą. Didžiausias pelningumas (0,234 %) buvo grūdinės kilmės žaliavų

indekso („Bloomberg Grains“). Mažiausias pelningumas (0,091 %) buvo stebimas energijos žaliavų indekso („Bloomberg Energy“), kuris, taip pat pasižymėjo ir didžiausia rizika (dienos standartinis nuokrypis 2,132 %). Taip pat pastebėta, kad šis nagrinėjamas laikotarpis buvo rizikingesnis ir nepastovesnis lyginant su laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos.

Įvertinus žaliavų indeksus karinio konflikto metu, pastebėta, kad panašiai kaip ir pandemijos metu, daugelio indeksų pelningumas mažėja, išskyrus energijos žaliavų („Bloomberg Energy“), lyginant su laikotarpiu iki šio įvykio. Taip pat matoma, kad visų žaliavų indeksų rizika padidėjo. Didžiausią pelningumą (0,407 %) ir riziką (dienos standartinis nuokrypis 3,709 %) turėjo „Bloomberg Energy“ indeksas. Nors iki karo galima buvo pastebėti rizikos augimo dinamiką, tai karo metu, kai kurių žaliavų: tauriųjų metalų („Bloomberg Precious“), energijos („Bloomberg Energy“), augalinės („Bloomberg Soft“) ir gyvulinės („Bloomberg Livestock“) kilmės indeksų rizika ir nepastovumas sumažėjo lyginant su COVID – 19 pandemijos laikotarpiu.

Taip pat toliau yra pateikiama REIT, kriptovaliutų indeksų ir keturių didžiausių pagal rinkos kapitalizaciją kriptovaliutų dalinė dienos aprašomoji statistika analizuojamais skirtingais 4 laikotarpiais (žr. 20 lent.). Detalesnė šių finansinių priemonių aprašomoji statistika pateikiama 11 ir 12 prieduose.

**20 lentelė.** REIT ir kriptovaliutų indeksų bei 4 didžiausių pagal rinkos kapitalizaciją kriptovaliutų pelningumo ir standartinio nuokrypio dienos rodikliai (proc.)

	<b>MSCI World REIT</b>	<b>SP Global REIT</b>	<b>MSCI Emerging Markets Real Estate</b>	<b>Crypto Market Index 10</b>	<b>BTC</b>	<b>ETC</b>	<b>Tether</b>	<b>BNB</b>
<b>Laikotarpiu iki Covid-19 pandemijos</b>								
Pelningumas	-0,064	-0,051	0,236	-0,309	-0,215	-0,534	-0,004	-0,094
Standartinis nuokrypis	0,650	0,560	0,920	3,561	3,584	3,696	0,265	6,411
<b>Covid-19 laikotarpiu</b>								
Pelningumas	-0,410	-0,541	-0,482	-0,124	-0,185	0,038	0,001	-0,300
Standartinis nuokrypis	3,866	3,688	2,855	6,234	6,202	8,030	0,229	8,308
<b>Laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo</b>								
Pelningumas	0,014	0,025	0,025	-0,308	-0,271	-0,274	0,0002	-0,137
Standartinis nuokrypis	1,015	0,880	1,734	4,223	3,939	4,624	0,037	4,477
<b>Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu</b>								
Pelningumas	0,025	-0,023	-0,176	-0,591	-0,632	-0,777	-0,001	-0,479
Standartinis nuokrypis	1,454	1,267	2,487	5,162	4,892	6,179	0,054	5,006

Iš 20 lentelės, matoma, kad laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos daugeliu atveju REIT indeksai ir kriptovaliutos, išskyrus pasaulio besivystančių rinkų nekilnojamojo turto fondų indeksą („MSCI Emerging Markets Real Estate“), turėjo neigiamą vidutinį dienos pelningumą. „MSCI Emerging Markets Real Estate“ vidutinis dienos pelningumas buvo lygus 0,236 %. Tačiau šį indeksą lyginant su tos pačios turto klasės indeksais, pastebėta, kad jis yra didžiausio nepastovumo, nes dienos standartinis nuokrypis buvo lygus 0,920 %. Taip pat vertinant šiuo laikotarpiu kriptovaliutų turta, matoma, kad ETC turėjo didžiausius dienos nuostolius (-0,534 %), kai standartinis nuokrypis buvo

lygus 3,696 %. Iš visų kriptovaliutų „Tether“ turėjo mažiausius nuostolius (-0,004 %) su mažiausia rizika (0,265 %).

Vertinant visas šias analizuojamas finansines priemones COVID – 19 pandemijos metu, pastebėta, kad jų rizika smarkiai išaugo, išskyrus „Tether“ kriptovaliutos, kurios dienos standartinis nuokrypis (0,229 %) netgi sumažėjo lyginant su priešpandeminiu laikotarpiu. REIT indeksų dienos vidutiniai nuostoliai padidėjo, tuo tarpu kriptovaliutos, išskyrus BNB, sugeneravo geresnius gražos rezultatus, nei prieš pandemiją. Tik dvi kriptovaliutos, ETC ir „Tether“, turėjo teigiamą dienos vidutinę gražą, atitinkamai 0,038 % ir 0,001 %.

Vertinant REIT ir kriptovaliutų turtą iki Rusijos su Ukraina karinio konflikto, matoma, kad REIT indeksai sugeneravo teigiamą vidutinį dienos pelningumą. Nors ir pelningumas buvo didesnis, nei iki COVID – 19 pandemijos, šių finansinių priemonių rizika padidėjo. Per nagrinėjamą laikotarpį kriptovaliutos, išskyrus „Tether“, turėjo nuostolius, taip pat daugeliu atveju su didesne rizika lyginant su priešpandeminiu laikotarpiu.

Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu, matoma, kad tiek REIT, tiek kriptovaliutų turto rizika išaugo lyginant su laikotarpiu iki šio įvykio, tačiau rizika buvo mažesnė, nei COVID – 19 pandemijos metu. Analizuojamu laikotarpiu visos šios finansinės priemonės, išskyrus „MSCI World REIT“, turėjo neigiamą vidutinį dienos pelningumą. „Tether“ ir šiuo laikotarpiu turėjo mažiausią riziką (dienos standartinis nuokrypis 0,054 %) lyginant su kitomis finansinėmis priemonėmis.

*Apibendrinant galima teigti, kad COVID – 19 pandemijos ir Rusijos su Ukraina karo laikotarpiai pasižymėjo dideliu ekonominio ir politinio neapibrėžtumo lygiu bei investuotojų baimės indekso (VIX) padidėjimu. Tačiau per pandemiją šie indeksai pasiekė didžiausias savo vidutines reikšmes. Analizuojant laikotarpius iki šių minėtų įvykių, pastebėta, kad rinkos neapibrėžtumas ir baimė dėl ateities turėjo didėjimo dinamiką. Finansinių priemonių, tokių kaip akcijos, obligacijos, žaliavos, REIT ir kriptovaliutos, analizė parodė, kad per COVID – 19 pandemiją jų rizika smarkiai išaugo, o pelningumas dažnu atveju sumažėjo lyginant su priešpandeminiu laikotarpiu. Taip pat ir per Rusijos su Ukraina karinį konfliktą rizika didėjo, tačiau ne taip drastiškai kaip per pandemiją. Taigi, galima teigti, kad tiek pandemijos, tiek karo laikotarpiais, finansinės rinkos buvo labai nestabilios ir nepastovios, atspindinčios pasaulinį ekonominį ir politinį neapibrėžtumą bei investuotojų nerimą.*

#### **4.2. Turto saugaus prieglobsčio savybių, siekiant apsaugoti nuo ekonominio ir politinio neapibrėžtumo (EPU) bei investuotojų baimės (VIX) indeksų svyravimų, tyrimas**

Toliau tiriamos turto saugaus prieglobsčio savybės nuo ekonominio ir politinio neapibrėžtumo bei investuotojų baimės indekso svyravimų naudojant kvantilinės koreliacijos metodą (žr. 21, 22 ir 23 lent.). Turtas laikomas saugiu prieglobsčiu, kai jo koreliacija su kitu turtu yra neigiama 10 % kvantilyje. Koreliacijos kitose kvantiliuose rezultatai yra pateikiami 13 - 16 prieduose.

Iš 21 lentelės matoma, kad tradicinio turto saugaus prieglobsčio savybės nuo ekonominio ir politinio neapibrėžtumo bei investuotojų baimės indekso svyravimų labai kinta analizuojamais laikotarpiais. Jeigu iki COVID – 19 pandemijos (vidutiniu) stipriu saugiu prieglobsčiu galėjo būti laikomas „MSCI Emerging Markets“ indeksas siekiant apsaugoti nuo (rinkos neapibrėžtumo) ir didėjančios baimės (atitinkamai -0,675 ir 0,717), o „Bloomberg Global Aggregate Bond“ indeksas nuo VIX indekso svyravimų, tai pandeminiu laikotarpiu ši savybė išnyksta. Pandemijos laikotarpiu tradicinis turtas neturi stipraus saugaus prieglobsčio savybių. COVID – 19 pandemijos metu tik obligacijų „FTSE



World Government Bond“ indeksas pasižymi silpnomis saugaus prieglobsčio savybėmis EPU indeksui, bet jų naudingumas siekiant apsaugoti nuo ekonominio ir politinio neapibrėžtumo yra abejotinas. Vėlgi, tiek iki Rusijos su Ukraina karinio konflikto, tiek ir jo metu, tradicinis turtas nepasižymi stipriomis saugaus prieglobsčio savybėmis. Šiais dviem laikotarpiais „S&P 500“ indeksas pasižymėjo vidutinėmis saugaus prieglobsčio savybėmis siekiant apsaugoti nuo didėjančios baimės rinkose. „S&P 400“ indeksas turėjo vidutines saugaus prieglobsčio savybes VIX indekso svyravimams karo metu. Rusijos su Ukraina karinio konflikto metu siekiant apsidrausti nuo didėjančio ekonominio ir politinio neapibrėžtumo, galėjo būti naudojamas „MSCI Emerging Markets“ indeksas, kuris pasižymėjo vidutinėmis saugaus prieglobsčio savybėmis.

**21 lentelė.** Akcijų ir obligacijų indeksų su EPU bei VIX indeksais kvantilinės koreliacijos rezultatai 10 % kvantilyje

	S&P 500	S&P 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond
<b>Laikotarpiu iki Covid-19 pandemijos</b>						
EPU	-0,121	-0,395	-0,239	-0,675	-0,173	-0,007
VIX	0,931	0,155	-0,092	-0,717	-0,702	-0,188
<b>Covid-19 pandemijos laikotarpiu</b>						
EPU	-0,089	0,057	0,241	0,533	-0,241	-0,479
VIX	0,913	-0,369	-0,366	0,183	0,234	-0,166
<b>Laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo</b>						
EPU	-0,318	-0,298	-0,289	-0,167	0,799	0,334
VIX	-0,578	0,009	-0,497	-0,334	0,489	-0,471
<b>Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu</b>						
EPU	0,283	0,375	-0,013	-0,584	0,252	0,103
VIX	-0,603	-0,622	0,535	-0,173	0,195	-0,239

**22 lentelė.** Žaliavų indeksų su EPU bei VIX indeksais kvantilinės koreliacijos rezultatai 10 % kvantilyje

	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock
<b>Laikotarpiu iki Covid-19 pandemijos</b>							
EPU	0,313	0,193	0,169	-0,146	0,604	0,783	-0,275
VIX	-0,855	-0,448	0,395	-0,396	-0,822	0,714	0,368
<b>Covid-19 pandemijos laikotarpiu</b>							
EPU	0,799	0,522	0,376	0,574	0,775	0,843	0,364
VIX	0,252	0,684	0,709	0,463	0,649	-0,225	0,500
<b>Laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo</b>							
EPU	-0,086	-0,276	0,013	-0,443	0,130	0,239	-0,199
VIX	-0,023	-0,603	-0,046	0,139	-0,518	0,611	0,257
<b>Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu</b>							
EPU	-0,111	-0,249	-0,271	0,387	-0,178	-0,156	0,336
VIX	-0,434	-0,140	-0,491	-0,321	-0,261	-0,390	-0,279

Iš 22 lentelės matyti, kad daugeliu atveju žaliavos nėra tinkamos priemonės apsisaugoti nuo ekonominio ir politinio neapibrėžtumo visais laikotarpiais, nes arba neturi saugaus prieglobsčio savybių, arba jos yra labai silpnos. Laikotarpiu iki pandemijos tik gyvulinės kilmės žaliavos („Bloomberg Livestock“) turėjo silpnas saugaus prieglobsčio savybes EPU, nes koreliacinis ryšis 10 % kvantilyje buvo lygus -0,275. Tačiau ši savybė išnyksta kitais laikotarpiais. Laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo (silpnomis) vidutinėmis saugaus prieglobsčio savybėmis siekiant apsisaugoti nuo EPU indekso svyravimų, pasižymėjo (tauriųjų metalų žaliavų indeksas („Bloomberg Precious Metals“) (-0,276)) grūdinės kilmės žaliavų indeksas („Bloomberg Grains“), nes koreliacinis ryšys buvo lygus -0,443. Karo laikotarpiu taurieji metalai išlaiko savo saugaus prieglobsčio savybes EPU. Taip pat šiuo laikotarpiu energijos žaliavų indeksas („Bloomberg Energy“) galėjo būti laikomas silpnu saugiu turtu siekiant išvengti ekonominio ir politinio neapibrėžtumo pasekmių, nes koreliacinis ryšys buvo lygus -0,271. Tačiau šiek tiek situacija skiriasi su žaliavų saugaus prieglobsčio savybėmis VIX indekso svyravimams. Iki COVID – 19 pandemijos stipriomis saugaus prieglobsčio savybėmis pasižymėjo bendras žaliavų („Bloomberg Commodities“) ir pramoninių metalų („Bloomberg Industrial“) indeksai, nes kvantilinis koreliacinis ryšys, atitinkamai buvo -0,855 ir -0,882. Taip pat šiuo laikotarpiu vidutinėmis saugaus prieglobsčio savybėmis VIX indeksui pasižymėjo tauriųjų metalų žaliavų indeksas („Bloomberg Precious Metals“). COVID – 19 pandemijos metu augalinės kilmės žaliavos („Bloomberg Soft“) su VIX indeksu turėjo -0,225 koreliacinį ryšį, todėl pasižymėjo silpnomis saugaus prieglobsčio savybėmis. Laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo vidutinio saugumo turtu galima buvo laikyti tauriųjų ir industrinių metalų žaliavas, nes koreliacinis ryšys su VIX, atitinkamai buvo -0,603 ir -0,518. Tačiau šių metalų savybės silpnėja karo metu. Karinio konflikto laikotarpiu vidutinį saugų prieglobstį suteikė „Bloomberg Commodities“ ir „Bloomberg Energy“ indeksai.

**23 lentelė.** REIT, kriptovaliutų indeksų ir 4 didžiausių pagal rinkos kapitalizacija kriptovaliutų su EPU bei VIX indeksais kvantilinės koreliacijos rezultatai 10 % kvantilyje

	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
<b>Laikotarpiu iki Covid-19 pandemijos</b>								
EPU	0,442	-0,106	-0,741	-0,429	-0,230	-0,288	-0,170	-0,060
VIX	0,026	-0,153	-0,261	-0,226	0,708	0,696	0,688	0,144
<b>Covid-19 pandemijos laikotarpiu</b>								
EPU	-0,018	-0,107	0,587	0,317	0,279	0,216	0,019	0,300
VIX	0,270	-0,338	-0,255	0,703	0,554	0,353	-0,056	0,227
<b>Laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo</b>								
EPU	-0,265	-0,291	-0,263	-0,079	0,062	0,066	-0,145	-0,090
VIX	-0,369	-0,203	-0,281	-0,601	-0,635	-0,140	0,113	-0,136
<b>Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu</b>								
EPU	0,336	0,248	-0,363	-0,259	-0,235	-0,027	0,083	-0,235
VIX	0,332	0,396	-0,173	-0,410	-0,299	-0,318	0,251	-0,348

Iš 23 lentelės matoma, kad per visus laikotarpius tik besivystančių rinkų nekilnojamojo turto fondų indeksas („MSCI Emerging Markets Real Estate“) pasižymėjo stipriomis saugaus prieglobsčio

savybėmis (-0,741) EPU indekso svyravimams iki COVID – 19 pandemijos. Tačiau šios savybės išnyko pandemijos metu, o laikotarpiu iki karo ir jo metu susilpnėjo. Bendrai vertinant nekilnojamojo turto fondų indeksų saugaus prieglobsčio savybės EPU ir VIX indeksams, pastebėta, kad jie kai kuriais atvejais pasižymi silpnomis saugaus prieglobsčio savybėmis. Kripto valiutos nepasižymi stipriomis saugaus prieglobsčio savybėmis. Jeigu priešpandeminiu laikotarpiu kripto valiutos galėjo būti laikomos silpnu saugiu prieglobsčiu, tai COVID – 19 pandemijos metu kripto valiutos daugeliu atveju teigiamai koreliavo tiek su EPU, tiek su VIX indeksais. Iki Rusijos su Ukraina karo analizuojamu laikotarpiu kripto valiutų indeksas bei bitkoinas galėjo būti laikomi vidutiniu saugiu prieglobsčiu nuo VIX indekso svyravimų, tačiau karo laikotarpiu, šios savybės susilpnėjo.

*Apibendrinant galima teigti, kad COVID – 19 pandemijos ir Rusijos su Ukraina laikotarpiais nebuvo patikimo saugaus turto siekiant apsisaugoti nuo didėjančio ekonominio ir politinio neapibrėžtumo bei baimės dėl ateities, kadangi visos finansinės priemonės su EPU ir VIX indeksais neturėjo stiprios neigiamos koreliacijos 10 % kvantilyje. Šių įvykių metu kai kuriais atvejais finansinis turtas pasižymėjo vidutinėmis arba silpnomis saugaus prieglobsčio savybėmis, tačiau šios savybės buvo nepastovios ir kito, todėl nesuteikė patikimos apsaugos nuo EPU ir VIX indeksų svyravimų.*

#### **4.3. Turto saugaus prieglobsčio savybių, siekiant apsisaugoti nuo akcijų rinkų svyravimų, palyginamoji analizė**

Toliau 24, 25 ir 26 lentelėse yra pateikiami obligacijų bei alternatyvių investicijų saugaus prieglobsčio savybių akcijų indeksams tyrimo rezultatai. Koreliacijos kitose kvantiliuose rezultatai yra pateikiami 17 - 24 prieduose.

Iš 24 lentelės matoma, kad obligacijų ir REIT indeksų saugaus prieglobsčio savybės akcijų indeksams labai kito per analizuojamus laikotarpius. Laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos stiprios (vidutinės) saugaus prieglobsčio savybės stebimos „Bloomberg Global Aggregate Bond“ (-0,844), „MSCI World REIT“ (-0,862) ir („SP Global REIT“ (-0,613)) indeksų, kuriais galima buvo apsisaugoti nuo pasaulio išsivysčiusių, išskyrus JAV, akcijų rinkų („MSCI World ex US“). Taip pat šiuo laikotarpiu „FTSE World Government Bond“ indeksas turėjo vidutinio stiprumo saugaus prieglobsčio savybes „S&P 500“ (-0,593) ir „MSCI Emerging Markets“ (-0,684) indeksams.

COVID – 19 pandemijos metu obligacijų indeksai („Bloomberg Global Aggregate Bond“ ir „FTSE World Government Bond“) stiprias saugaus prieglobsčio savybes turėjo tik „MSCI Emerging Markets“ indeksui, dėl stipraus neigiamo koreliacinio ryšio (atitinkamai 0,885 ir -0,879). Kitų indeksų atžvilgiu kai kuriais atvejais turėjo vidutines arba silpnas šias savybes. Tuo tarpu REIT indeksai daugeliu atveju turėjo teigiamas kvantilines koreliacijas 10 % kvantilyje su akcijų indeksais, todėl nepasižymėjo stipriomis saugaus prieglobsčio savybėmis. Šie gauti rezultatai apie REIT turtą atitinka Mensi ir kt. (2023) tyrimo rezultatus, kurie, taip pat stebėjo teigiamą koreliaciją tarp REIT ir akcijų COVID – 19 pandemijos laikotarpiu.

Laikotarpiu iki karo REIT indeksai ir toliau teigiamai koreliavo su akcijų indeksais, todėl galima teigti, kad šiuo turtu diversifikuoti portfelį buvo nenaudinga. Šiuo laikotarpiu obligacijų indeksas „Bloomberg Global Aggregate Bond“ 10 proc. kvantilyje neigiamai koreliavo su visais akcijų indeksais, o „FTSE World Government Bond“ neigiamai, tačiau labai silpnai koreliavo su trimis akcijų indeksais: „S&P 400“, „MSCI World ex US“ ir „MSCI Emerging Markets“. Visgi šiuo laikotarpiu obligacijos nepasižymėjo stipriomis saugaus prieglobsčio savybėmis. Vidutines saugaus

prieglobsčio savybes akcijų rinkoms: „S&P 400“, „MSCI World ex US“ ir „MSCI Emerging Markets“ turėjo „Bloomberg Global Aggregate Bond“ indeksas.

Karo metu, nei vienas iš analizuojamų finansinių instrumentų negalėjo būti laikomas stipriai saugiu prieglobsčiu. Tik obligacijos kai kuriais atvejais pasižymėjo vidutinėmis saugaus prieglobsčio savybėmis.

**24 lentelė.** Obligacijų ir REIT indeksų su akcijų indeksais kvantilinės koreliacijos rezultatai 10 % kvantilyje

	<b>Bloomberg Global Aggregate Bond</b>	<b>FTSE World Government Bond</b>	<b>MSCI World REIT</b>	<b>SP Global REIT</b>	<b>MSCI Emerging Markets Real Estate</b>
<b>Laikotarpiu iki Covid-19 pandemijos</b>					
S&P 500	-0,180	-0,593	0,233	0,338	0,447
S&P 400	-0,172	0,262	-0,368	-0,377	0,070
MSCI World ex US	-0,844	0,313	-0,862	-0,613	0,014
MSCI Emerging Markets	0,657	-0,684	0,657	0,525	0,732
<b>Covid-19 pandemijos laikotarpiu</b>					
S&P 500	-0,162	-0,181	0,953	0,971	0,886
S&P 400	-0,443	0,056	0,968	0,959	0,814
MSCI World ex US	0,064	-0,585	-0,030	0,059	-0,306
MSCI Emerging Markets	-0,885	-0,879	0,379	0,215	0,733
<b>Laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo</b>					
S&P 500	-0,110	0,320	0,655	0,763	0,438
S&P 400	-0,560	-0,196	0,847	0,928	0,577
MSCI World ex US	-0,676	-0,112	0,411	0,514	0,177
MSCI Emerging Markets	-0,608	-0,264	0,362	0,550	0,723
<b>Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu</b>					
S&P 500	-0,411	-0,042	0,674	0,653	0,177
S&P 400	-0,080	0,036	0,480	0,427	0,743
MSCI World ex US	0,292	-0,492	-0,282	-0,270	0,315
MSCI Emerging Markets	0,621	-0,177	-0,318	-0,287	-0,188

Iš 25 lentelės matoma, kad laikotarpiu iki pandemijos nuo „S&P 500“ akcijų indekso svyravimų galima buvo apsisaugoti „Bloomberg Commodities“ (silpnas saugus prieglobstis, nes koreliacija buvo lygi -0,386), „Bloomberg Precious Metals“ (vidutinis saugus prieglobstis, nes koreliacija buvo lygi -0,417), „Bloomberg Energy“ (stiprus saugus prieglobstis, nes koreliacija buvo lygi -0,769) ir „Bloomberg Livestock“ (vidutinis saugus prieglobstis, , nes koreliacija buvo lygi -0,647) indeksais, nes šios žaliavos neigiamai koreliavo su šiuo akcijų indeksu. Siekiant apsisaugoti nuo „S&P 400“ indekso svyravimų vidutiniu saugiu prieglobsčiu galėjo būti laikomas „Bloomberg Precious Metals“ indeksas, nes koreliacijos koeficientas buvo -0,414. „Bloomberg Commodities“ ir „Bloomberg

Energy“ buvo vidutinio stiprumo saugūs prieglobsčiai nuo „MSCI World ex US“ indekso (atitinkamai -0,585 ir -0,551). Tačiau norint šiuo laikotarpiu apsisaugoti nuo „MSCI Emerging Markets“ beveik visos žaliavos, išskyrus „Bloomberg Grains“ ir „Bloomberg Industrial Metals“ (vidutinio stiprumo saugūs prieglobsčiai), buvo tinkamos, kaip stiprus saugus prieglobstis.

**25 lentelė.** Žaliavų indeksų su akcijų indeksais kvantilinės koreliacijos rezultatai 10 % kvantilyje

	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock
<b>Laikotarpiu iki Covid-19 pandemijos</b>							
S&P 500	-0,386	-0,417	-0,769	0,549	0,237	0,032	-0,647
S&P 400	0,060	-0,414	0,435	0,414	-0,374	-0,087	-0,317
MSCI World ex US	-0,585	-0,185	-0,551	-0,224	-0,146	0,290	-0,133
MSCI Emerging Markets	-0,800	-0,922	-0,827	-0,640	-0,592	-0,913	-0,730
<b>Covid-19 pandemijos laikotarpiu</b>							
S&P 500	0,760	0,928	0,518	0,748	0,806	0,816	0,843
S&P 400	0,787	0,892	0,422	0,707	0,840	0,530	0,957
MSCI World ex US	0,276	0,328	0,050	0,415	-0,800	0,579	0,285
MSCI Emerging Markets	0,357	-0,030	0,105	0,719	0,243	0,820	0,218
<b>Laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo</b>							
S&P 500	0,638	0,718	0,564	0,336	0,687	0,243	0,709
S&P 400	0,831	0,494	0,757	0,674	0,802	0,437	0,767
MSCI World ex US	0,604	0,208	0,614	0,176	0,879	0,355	0,684
MSCI Emerging Markets	0,581	0,281	0,654	0,035	0,440	0,387	0,404
<b>Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu</b>							
S&P 500	0,180	0,025	0,073	0,279	0,414	0,415	0,687
S&P 400	0,347	0,203	0,250	0,170	0,788	0,435	0,280
MSCI World ex US	-0,599	-0,406	-0,560	-0,716	-0,645	-0,292	0,476
MSCI Emerging Markets	-0,694	-0,568	-0,714	-0,604	-0,702	-0,596	0,166

COVID – 19 pandemijos laikotarpiu beveik visi žaliavų indeksai, išskyrus „Bloomberg Industrial Metals“, turėjo teigiamas koreliacijas su akcijų indeksais 10 % kvantilyje, todėl daugelis žaliavų

negalėjo būti laikomos saugiu turtu. Gauti rezultatai patvirtina ankstesniuose moksliniuose tyrimuose gautas išvadas, kad taurieji metalai (Cheema ir kt., 2022) ir energijos (Enilov ir kt., 2023; Hasan ir kt., 2021) žaliavos per pandemiją neturėjo saugaus prieglobsčio savybių. Stipriomis saugaus prieglobsčio savybėmis pasižymėjo tik industrinių metalų žaliavos („Bloomberg Industrial Metals“) „MSCI World ex US“ indeksui, nes koreliacijos koeficientas buvo lygus -0,80. Enilov ir kt. (2023) ištyrę industrinių metalų žaliavų saugaus prieglobsčio savybes „S&P 500“ teigė, kad tai saugiausias turtas siekiant apsaugoti nuo JAV rinkos svyravimų. Pagal šio empirinio tyrimo rezultatus, matoma, kad prieštaraujama Enilov ir kt. (2023) gautoms išvadoms. Tačiau galima sutikti, kad industriniai metalai turėjo potencialių saugaus prieglobsčio savybių pasaulio išsivysčiusių šalių, išskyrus JAV, akcijų rinkoms („MSCI World ex US“).

Laikotarpiu iki karo visi žaliavų indeksai turėjo teigiamas koreliacijas su akcijų indeksais 10 % kvantilyje, todėl žaliavos negalėjo būti laikomos saugiu turtu. Karo metu žaliavų indeksai, taip pat teigiamai koreliavo su JAV akcijų indeksais, tačiau su „MSCI World ex US“ ir „MSCI Emerging Markets“ indeksais turėjo neigiamą koreliacinę ryšį, išimtis buvo tik gyvulinės kilmės žaliavų atveju. Kadangi daugeliu atveju koreliacinis ryšys buvo vidutinis arba stiprus, galima manyti, kad žaliavos galėjo būti saugus turtas karo metu siekiant apsaugoti nuo „MSCI World ex US“ ir „MSCI Emerging Markets“ indeksų svyravimų.

**26 lentelė.** Kripto valiutų indekso ir 4 didžiausių pagal rinkos kapitalizaciją kripto valiutų su akcijų indeksais kvantilinės koreliacijos rezultatai 10 % kvantilyje

	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
<b>Laikotarpiu iki Covid-19 pandemijos</b>					
S&P 500	0,089	0,219	-0,589	-0,521	-0,356
S&P 400	0,531	0,652	0,412	0,521	-0,039
MSCI World ex US	0,343	-0,045	0,281	0,413	-0,235
MSCI Emerging Markets	-0,872	-0,865	-0,849	0,209	-0,598
<b>Covid-19 pandemijos laikotarpiu</b>					
S&P 500	0,505	0,455	0,498	0,289	0,689
S&P 400	0,209	0,152	0,182	0,448	0,579
MSCI World ex US	0,957	0,937	0,941	-0,653	0,458
MSCI Emerging Markets	0,353	0,200	0,265	-0,006	0,769
<b>Laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo</b>					
S&P 500	0,070	-0,133	-0,150	-0,214	-0,378
S&P 400	-0,022	0,039	-0,182	-0,659	-0,299
MSCI World ex US	0,401	0,116	0,219	-0,723	0,045
MSCI Emerging Markets	-0,266	0,014	-0,202	-0,327	-0,441
<b>Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu</b>					
S&P 500	0,029	-0,044	0,048	0,058	-0,015
S&P 400	0,277	0,208	0,292	0,138	0,214
MSCI World ex US	0,455	0,464	0,417	-0,202	0,401
MSCI Emerging Markets	0,316	0,340	0,334	0,191	0,103

Iš 26 lentelės matoma, kad laikotarpiu iki pandemijos kriptovaliutos kai kuriais atvejais turėjo saugaus prieglobsčio savybių akcijų rinkos indeksams. Stipriausiomis saugaus prieglobsčio savybėmis pasižymėjo „Cypto Market Index 10“, BTC ir ETC siekiant apsisaugoti nuo „MSCI Emerging Markets“ indekso svyravimų, nes koreliacinis ryšys, atitinkamai buvo -0,872, -0,865 ir -0,849. ETC ir „Tether“ kriptovaliutos laikotarpiu iki pandemijos turėjo vidutinio stiprumo saugaus prieglobsčio savybes „S&P 500“ indeksui, nes koreliacijos koeficientai, atitinkamai buvo -0,589 ir -0,521. Šiuo laikotarpiu „BNB“ kriptovaliuta pasižymėjo labai silpnomis arba silpnomis saugaus prieglobsčio savybėmis visiems akcijų indeksams, išskyrus „MSCI Emerging Markets“ atveju, kai turėjo vidutinio stiprumo savybes (koreliacijos koeficientas buvo -0,598). COVID – 19 pandemijos metu, visos šios savybės išnyko. Šios gautos išvados patvirtina ankstesnių mokslinių tyrimų rezultatus (Guo ir kt., 2021; Conlon ir kt., 2020; Goodell ir kt. 2021), kuriuose teigiama, kad BTC ir ETC neturėjo saugaus prieglobsčio savybių akcijų rinkoms COVID – 19 metu. Tik „Tether“ kriptovaliuta pasižymėjo vidutinėmis saugaus prieglobsčio savybėmis „MSCI World ex US“ indeksui (koreliacijos koeficientas buvo -0,653). Šie rezultatai sutampa su Conlon ir kt. (2020), kurie taip pat teigė, kad „Tether“ turėjo saugaus prieglobsčio savybių.

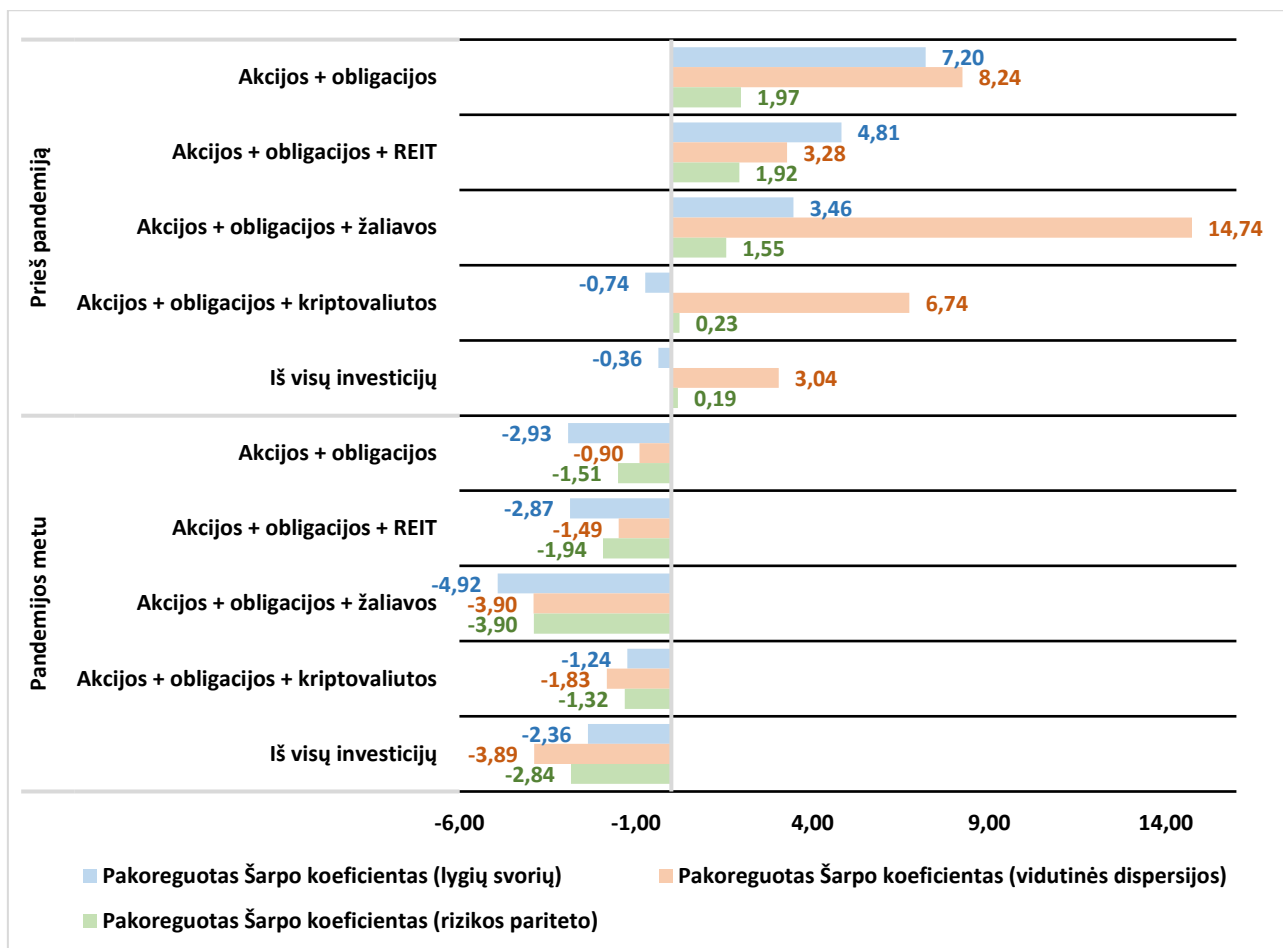
Laikotarpiu iki karo „Tether“ saugaus prieglobsčio savybės „MSCI World ex US“ indeksui tapo stiprios, nes koreliacinis ryšys padidėjo nuo -0,653 iki -0,723. Taip pat šiuo laikotarpiu „Tether“ tapo vidutiniu saugiu prieglobsčiu „S&P 400“ indeksui (koreliacijos koeficientas buvo -0,659). Tačiau karo laikotarpiu šios „Tether“ savybės išnyko. Bendrai vertinant Rusijos su Ukraina karinio konflikto laikotarpiu nebuvo saugių kriptovaliutų, kuriomis buvo galima apsidrausti nuo akcijų rinkų svyravimų. Šiais gautais rezultatais galima pritarti Hampl ir kt. (2024) gautoms išvadoms, kurie, taip pat teigė, kad kriptovaliutos nebuvo saugus turtas karo metu.

*Atlikus saugaus prieglobsčių savybių tyrimą, galima teigti, kad siekiant apsisaugoti nuo akcijų rinkų svyravimų COVID – 19 pandemijos kai kuriais atvejais obligacijos, industrinių metalų žaliavos ir „Tether“ kriptovaliuta galėjo būti laikomos saugiu turtu, nes pasižymėjo vidutinėmis arba stipriomis saugaus prieglobsčio savybėmis. Tačiau Rusijos su Ukraina karo metu kai kuriais atvejais obligacijos ir žaliavos, išskyrus gyvulinės kilmės, turėjo vidutines arba stiprias saugaus prieglobsčio savybes. Nors reikia atkreipti dėmesį, kad šios saugaus prieglobsčio savybės nebuvo pastovios, todėl galima abejoti dėl patikimos apsaugos nuo akcijų rinkų svyravimų.*

#### **4.4. Mišrių investicinių portfelių formavimas ir jų efektyvumo tyrimas**

Atlikus turto saugaus prieglobsčio savybių tyrimą, toliau buvo formuojami pagal tris modeliavimo metodus (naivos diversifikacijos, vidutinės dispersijos ir rizikos pariteto) investiciniai portfeliai laikotarpiais: iki pandemijos, COVID – 19 pandemijos metu bei iki karo ir Rusijos su Ukraina karinio konflikto metu siekiant išsiaiškinti kokia portfelio struktūra buvo efektyviausia. Iš viso buvo suformuota 60 skirtingų investicinių portfelių, kurių struktūros yra pateikiamos 25 - 29 prieduose. Portfelių efektyvumo vertinimas buvo atliekamas naudojant pakoreguotą Šarpo, Sortino, perteklinės vertės atsižvelgiant į rizikos vertę bei sąlyginį Šarpo koeficientą (žr. 9 - 16 pav.). Daugiau apskaičiuotų efektyvumo matų yra pateikiama 30 ir 31 prieduose.





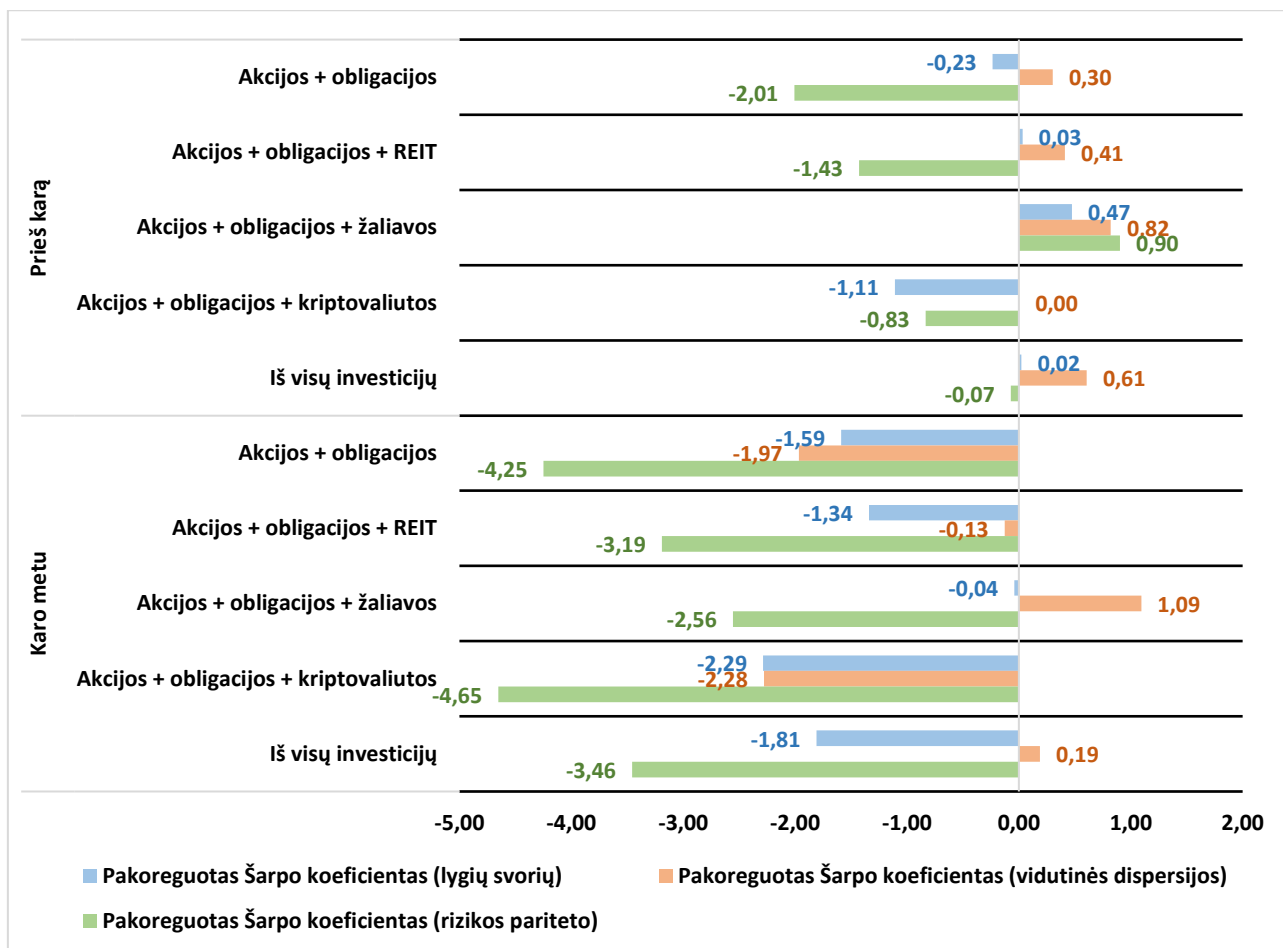
9 pav. 30 investicinių portfelių pakoreguoti Šarpo koeficientai iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

9 paveiksle yra pateikiami pagal tris modeliavimo metodus (lygių svorių, vidutinės dispersijos, rizikos pariteto) sudarytų 30 investicinių portfelių pakoreguoti Šarpo koeficientai iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu. Laikotarpiu iki pandemijos matoma, kad į akcijų ir obligacijų portfelį įtraukus REIT turtą portfelio efektyvumas pagal pakoreguotą Šarpo koeficientą sumažėjo visuose trijuose portfeliuose. Analogiškai ir įtraukus kriptovaliutas bei sudarant portfelį iš visų investicijų (akcijų, obligacijų, REIT, žaliavų, kriptovaliutų). Kai investicijų portfeliai buvo sudaryti iš akcijų, obligacijų bei žaliavų pagal naivų diversifikavimą bei rizikos pariteto modelius, tai šių portfelių efektyvumas, taip pat sumažėjo lyginant su portfeliais, kurie sudaryti tik iš akcijų ir obligacijų. Tačiau sudarant portfelį iš akcijų, obligacijų bei žaliavų naudojant vidutinės dispersijos modelį, jis tapo efektyviausiu portfeliu per šį analizuojamą laikotarpį. Šio portfelio pakoreguotas Šarpo koeficientas buvo 14,74, kas rodo, kad portfelis pasižymėjo geriausiu grąžos ir rizikos santykiu atsižvelgiant į iškreiptumą (angl. Skewness) ir asimetriją (angl. Kurtosis).

Tačiau pandemijos metu visi sudaryti investiciniai portfeliai pagal pakoreguotus Šarpo koeficientus turėjo neigiamus rezultatus. Taip pat matoma, kad į akcijų ir obligacijų portfelį įtraukus alternatyvias investicijas portfelių efektyvumas sumažėjo. Efektyviausias portfelis COVID – 19 pandemijos metu buvo pagal vidutinės dispersijos modelį sudarytas akcijų ir obligacijų portfelis, nes turėjo mažiausiai neigiamą (-0,90) pakoreguotą Šarpo koeficientą.

Toliau yra pateikiami pagal tuos pačius tris modeliavimo metodus sudarytų 30 investicinių portfelių pakoreguoti Šarpo koeficientai iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu (žr. 10 pav.).



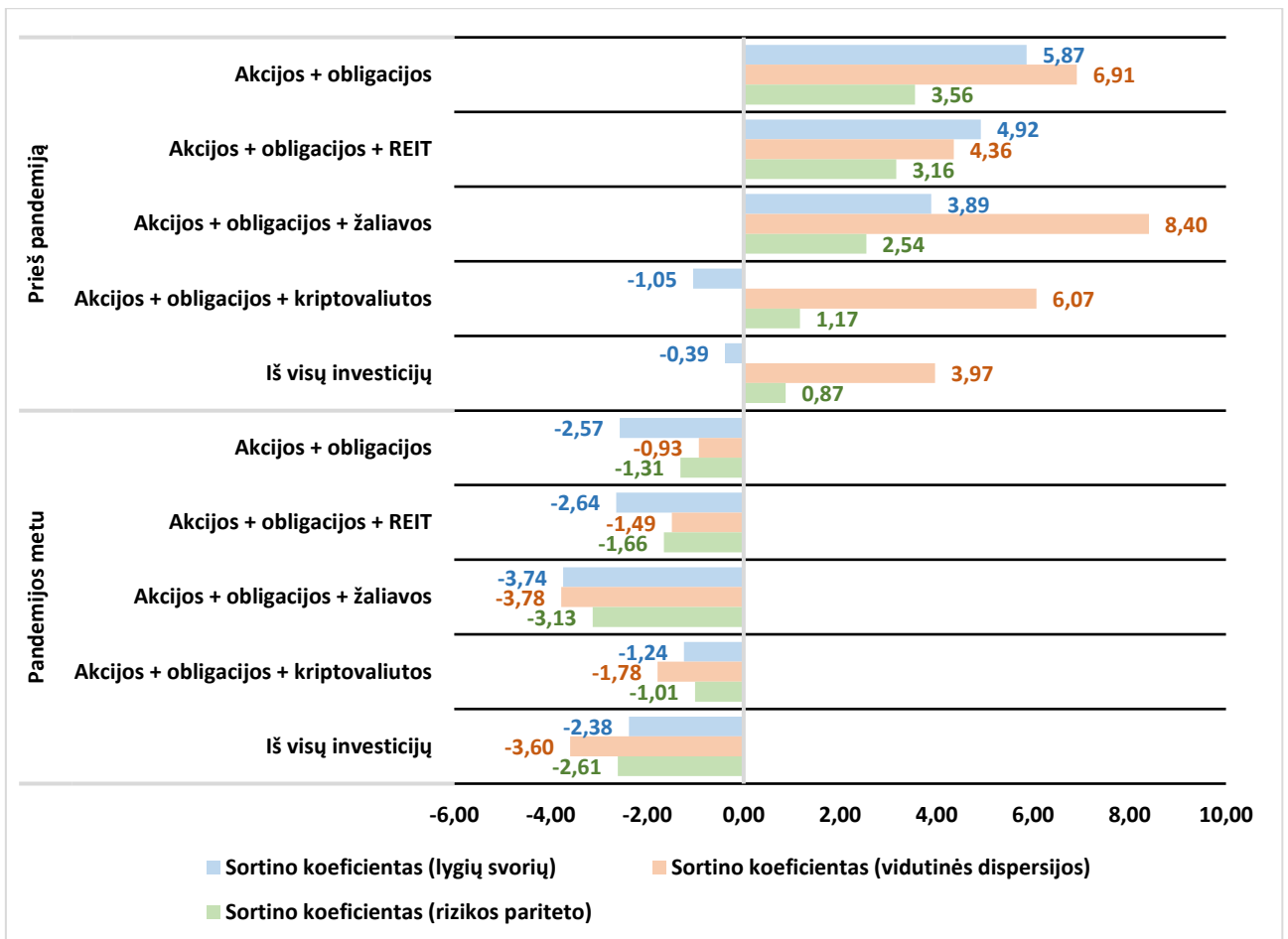


10 pav. 30 investicinių portfelių pakoreguoti Šarpo koeficientai iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu

Iš 10 paveikslo matoma, kad laikotarpiu iki karo į akcijų ir obligacijų portfelius, kurie sudaryti pagal lygių svorių, vidutinės dispersijos, rizikos modelius, įtraukus atskirai REIT ir prekių turtą bei visas bendrai alternatyvias investicijas, portfelių efektyvumas padidėjo vertinant pagal pakoreguotą Šarpo koeficientą. Tačiau, kai į tradicinių investicijų portfelį buvo įtrauktas kriptovaliutų turtas, tai tik pagal rizikos pariteto modelį suformuotas portfelis buvo efektyvesnis lyginant tik su akcijų ir obligacijų portfeliumi. Iš visų suformuotų investicinių portfelių pagal pakoreguotą Šarpo koeficientą, efektyviausias portfelis buvo sudarytas iš akcijų, obligacijų bei žaliavų, kai turto alokacijai buvo naudojamas rizikos pariteto modelis.

Tuo tarpu analizuojant investicinių portfelių efektyvumą karo metu, matoma, kad daugeliu atveju (išskyrus akcijų, obligacijų ir prekių bei iš visų investicijų, suformuotų portfelių pagal vidutinės dispersijos modelį, atvejais) pakoreguoto Šarpo koeficiento rezultatai suprastėjo t. y. efektyvumas mažėjo. Tačiau karo metu akcijų, obligacijų ir žaliavų portfelis, sudarytas pagal vidutinės dispersijos optimizavimo modelį, buvo efektyviausias, nes pakoreguotas Šarpo koeficientas buvo didžiausias (1,09).

Toliau yra pateikiami pagal tuos pačius tris modeliavimo metodus sudarytų 30 investicinių portfelių Sortino koeficientai iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu. (žr. 11 pav.).

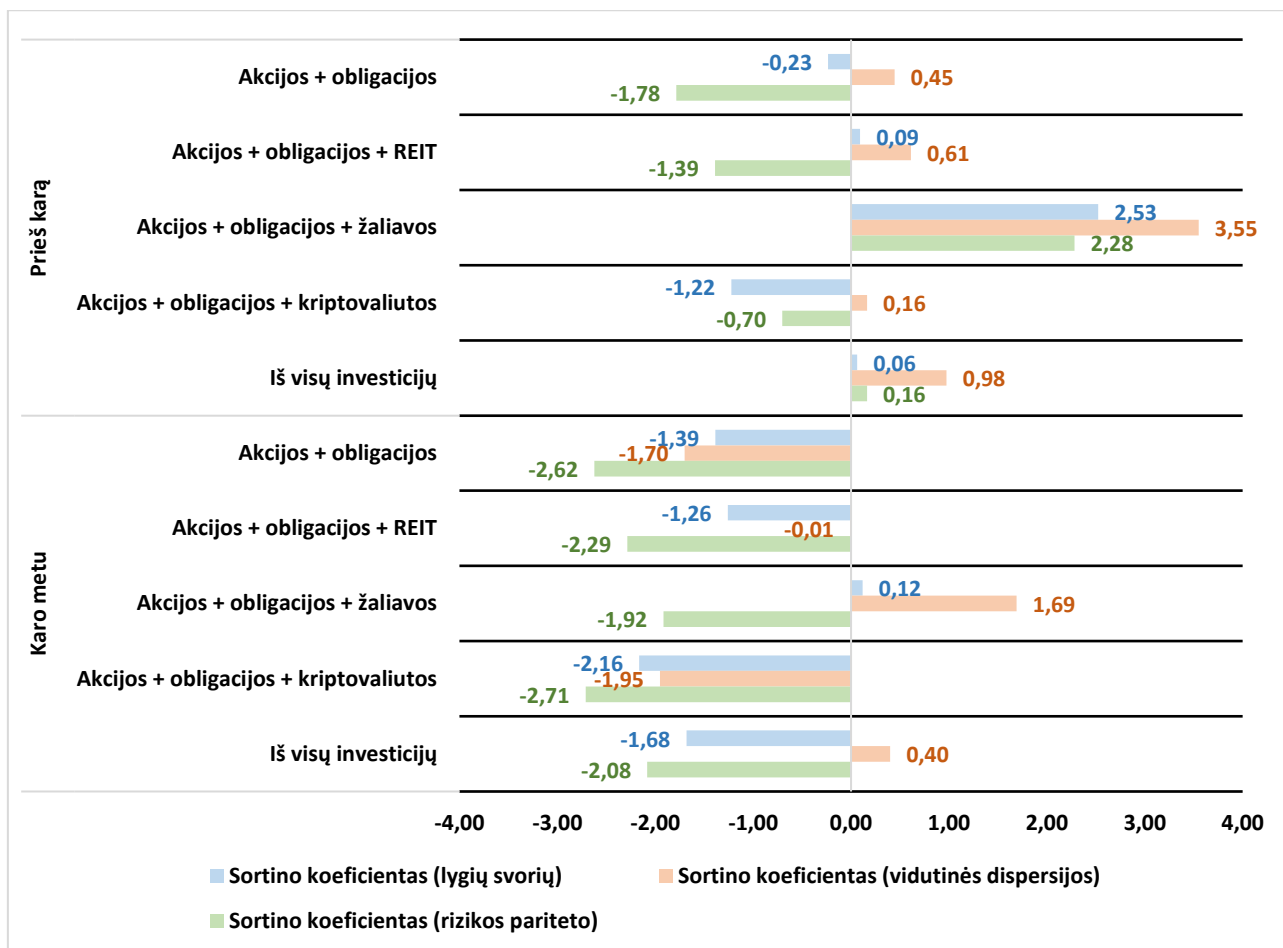


**11 pav.** 30 investicinių portfelių Sortino koeficientai iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

Iš 11 paveikslo matoma, kad laikotarpiu iki pandemijos į akcijų ir obligacijų portfelius įtraukus atskirai REIT, kriptovaliutų turtą bei sudarius portfelius iš visų investicijų, Sortino koeficientai buvo mažesni visais atvejais, nei portfelių sudarytų tik iš tradicinio turto. Kai investicijų portfeliai buvo sudaryti iš akcijų, obligacijų bei žaliavų pagal naivų diversifikavimą bei rizikos pariteto modelius, tai šių portfelių efektyvumas, taip pat sumažėjo lyginant su portfeliais, kurie sudaryti tik iš akcijų ir obligacijų. Tačiau sudarant portfelį iš akcijų, obligacijų bei žaliavų naudojant vidutinės dispersijos modelį, jis tapo efektyviausiu portfeliu per šį analizuojamą laikotarpį. Šio portfelio Sortino koeficientas buvo 8,40, kas rodo, kad portfelis turėjo didžiausią pelningumą atsižvelgiant tik į neigiamus svyravimus arba pasižymėjo mažesne rizika lyginant su kitais investiciniais portfeliais.

Vertinant pandemijos metu investicinių portfelių efektyvumą Sortino koeficientu, matoma, kad kaip ir pakoreguoto Šarpo koeficiento analizės atveju, koeficiento rezultatas visuose portfeluose buvo neigiamas. Investiciniai portfeliai, kurie buvo sudaryti lygiomis proporcijomis iš akcijų, obligacijų ir kriptovaliutų bei visų investicijų, turėjo mažiau neigiamą Sortino koeficientą lyginant su tradicinių investicijų portfeliu. Tačiau efektyviausias portfelis COVID – 19 pandemijos metu buvo pagal vidutinės dispersijos modelį sudarytas akcijų ir obligacijų portfelis, kuris turėjo mažiausiai neigiamą (-0,93) Sortino koeficientą.

Tada yra pateikiami pagal tuos pačius tris modeliavimo metodus sudarytų 30 investicinių portfelių Sortino koeficientai laikotarpiais iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu (žr. 12 pav.).

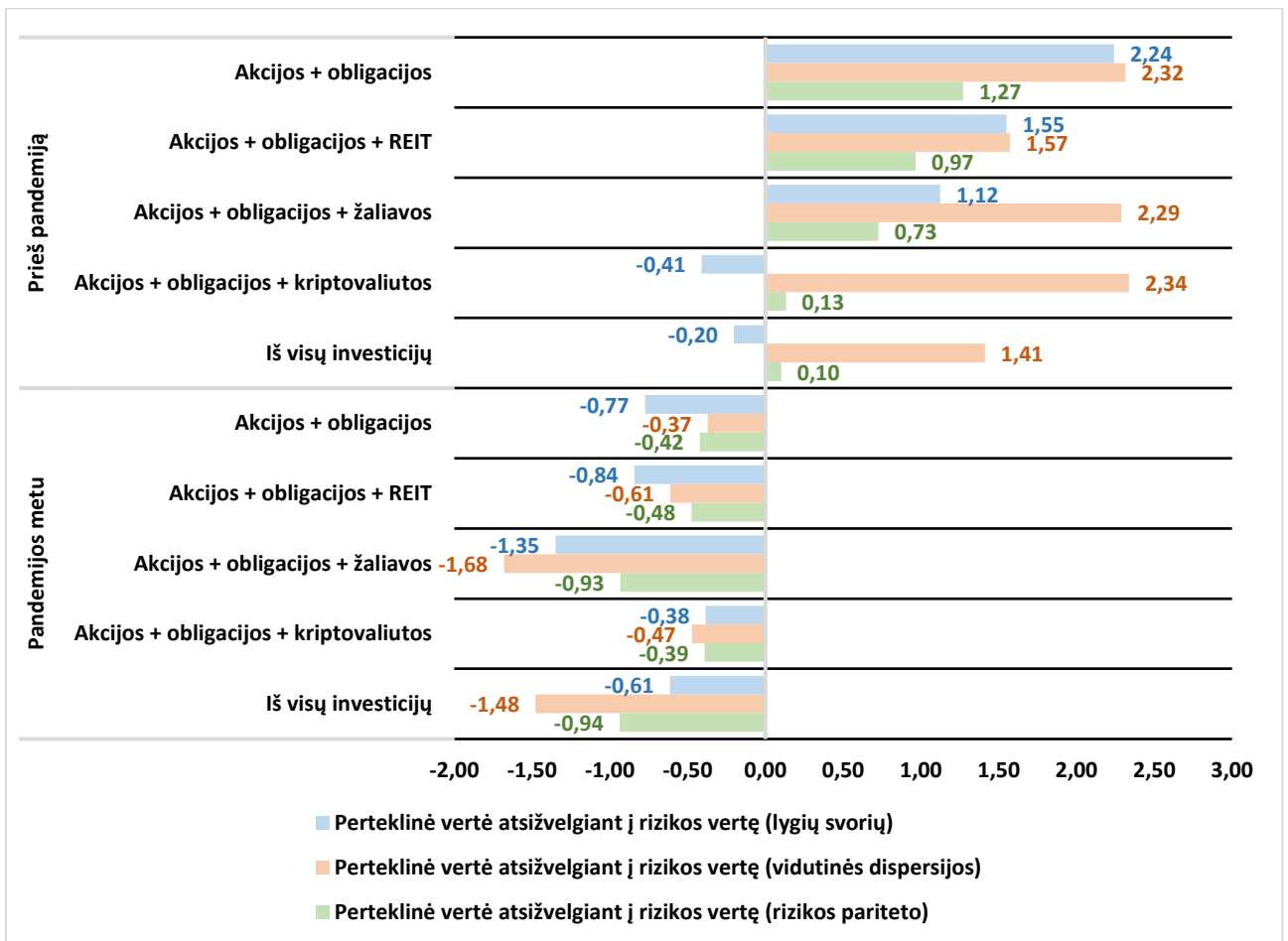


12 pav. 30 investicinių portfelių Sortino koeficientai iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu

Iš 12 paveikslo matoma, kad laikotarpiu iki karo į akcijų ir obligacijų portfelius, įtraukus atskirai REIT ir prekių turtą bei visas bendrai alternatyvias investicijas, portfelių efektyvumas padidėjo, kuris įvertintas pagal Sortino koeficientą. Tačiau, kai į tradicinių investicijų portfelį buvo įtrauktas kriptovaliutų turtas, tai tik pagal rizikos pariteto modelį suformuotas portfelis buvo efektyvesnis lyginant tik su akcijų ir obligacijų portfeliumi. Iš visų suformuotų investicinių portfelių pagal Sortino koeficientą efektyviausias portfelis buvo sudarytas iš akcijų, obligacijų bei žaliavų, kai turto alokacijai buvo naudojamas vidutinės dispersijos modelis.

Tuo tarpu analizuojant investicinių portfelių efektyvumą karo metu, matoma, kad visais atvejais Sortino koeficiento rezultatai sumažėjo lyginant su laikotarpiu iki karo. Tačiau karo metu akcijų, obligacijų ir žaliavų portfelis, sudarytas pagal vidutinės dispersijos optimizavimo modelį, buvo efektyviausias, nes Sortino koeficientas buvo didžiausias (1,69).

Toliau yra pateikiami pagal tuos pačius tris modeliavimo metodus sudarytų 30 investicinių portfelių perteklinės vertės atsižvelgiant į rizikos vertę koeficientai iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu. (žr. 13 pav.).

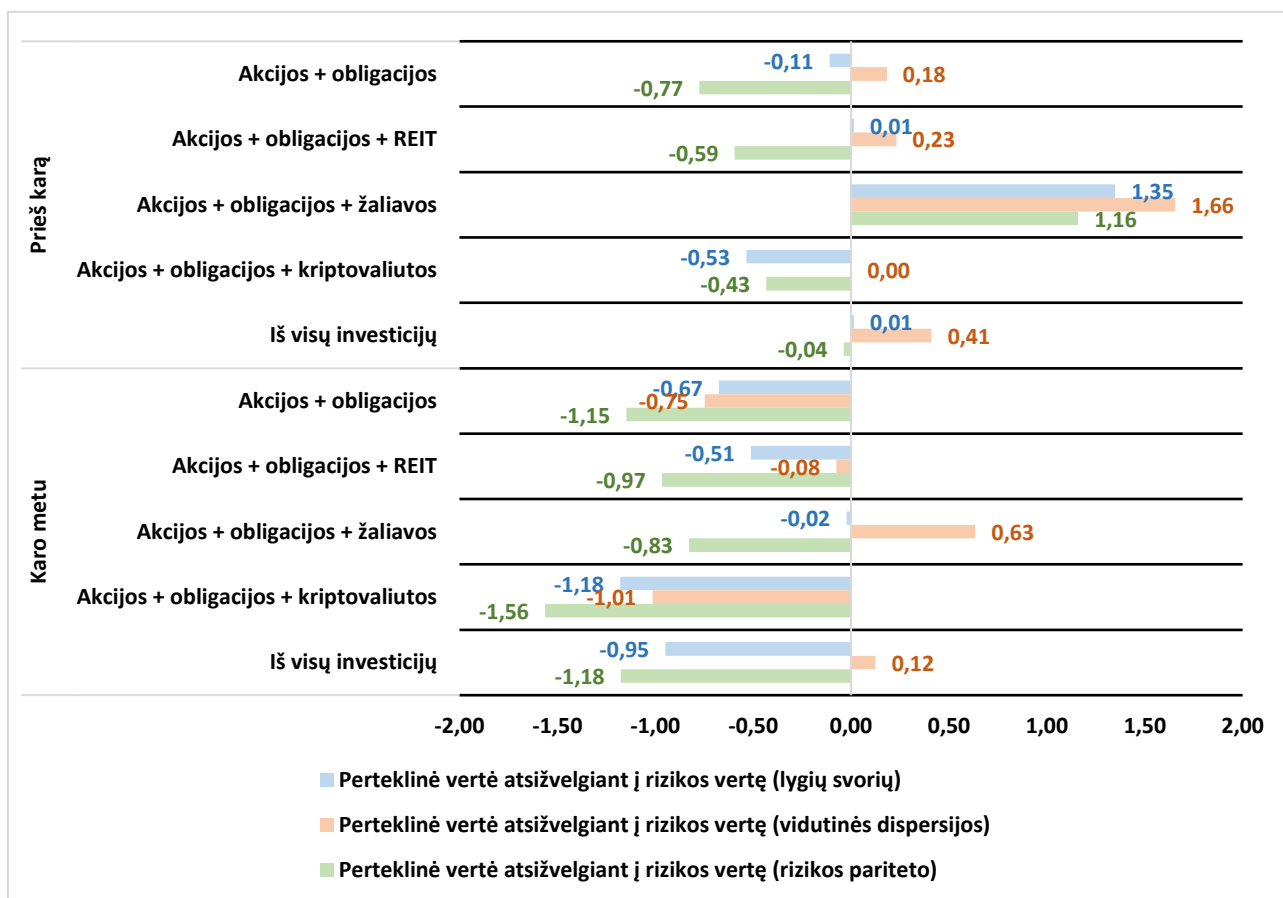


**13 pav.** 30 investicinių portfelių perteklinės vertės atsižvelgiant į rizikos vertę koeficientai iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

Iš 13 paveikslo matoma, kad laikotarpiu iki pandemijos į akcijų ir obligacijų portfelius įtraukus alternatyvias investicijas portfelių efektyvumo rezultatai pagal perteklinės vertės atsižvelgiant į rizikos vertę koeficientus prastėja, išskyrus, kai portfelis sudaromas iš akcijų, obligacijų bei kriptovaliutų naudojant vidutinės dispersijos modelį. Taigi iki pandemijos efektyviausias buvo akcijų, obligacijų ir kriptovaliutų portfelis, kuris sudarytas naudojant vidutinės dispersijos optimizavimo modelį, nes turėjo didžiausią perteklinę vertę įvertinta atsižvelgiant į rizikos vertę (2,29), palyginti su kitais portfeliais.

Vėlgi, COVID – 19 pandemijos analizuojamu laikotarpiu perteklinės vertės atsižvelgiant į rizikos vertę koeficientai turėjo neigiamas reikšmes, kaip ir prieš tai minėtų efektyvumo matų atvejais. Pagal šį koeficientą vertinant lygių svorių portfelius, efektyviausias portfelis buvo sudarytas iš akcijų, obligacijų ir kriptovaliutų. Taip pat šių finansinių priemonių portfelis, sudarytas naudojant rizikos pariteto modelį, buvo efektyviausias lyginant su kitais rizikos pariteto modeliu suformuotais portfeliais. Vertinant portfelius, kurie sudaryti naudojant vidutinės dispersijos optimizavimo modelį, tai efektyviausias portfelis šiuo analizuojamu laikotarpiu buvo iš akcijų ir obligacijų. Šis tradicinių investicijų portfelis buvo efektyviausias iš visų, nes perteklinė vertė atsižvelgus į rizikos vertę buvo mažiausiai neigiama (-0,37).

Tada yra pateikiami pagal tuos pačius tris modeliavimo metodus sudarytų 30 investicinių portfelių perteklinės vertės atsižvelgiant į rizikos vertę koeficientus laikotarpiais iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu (žr. 14 pav.).

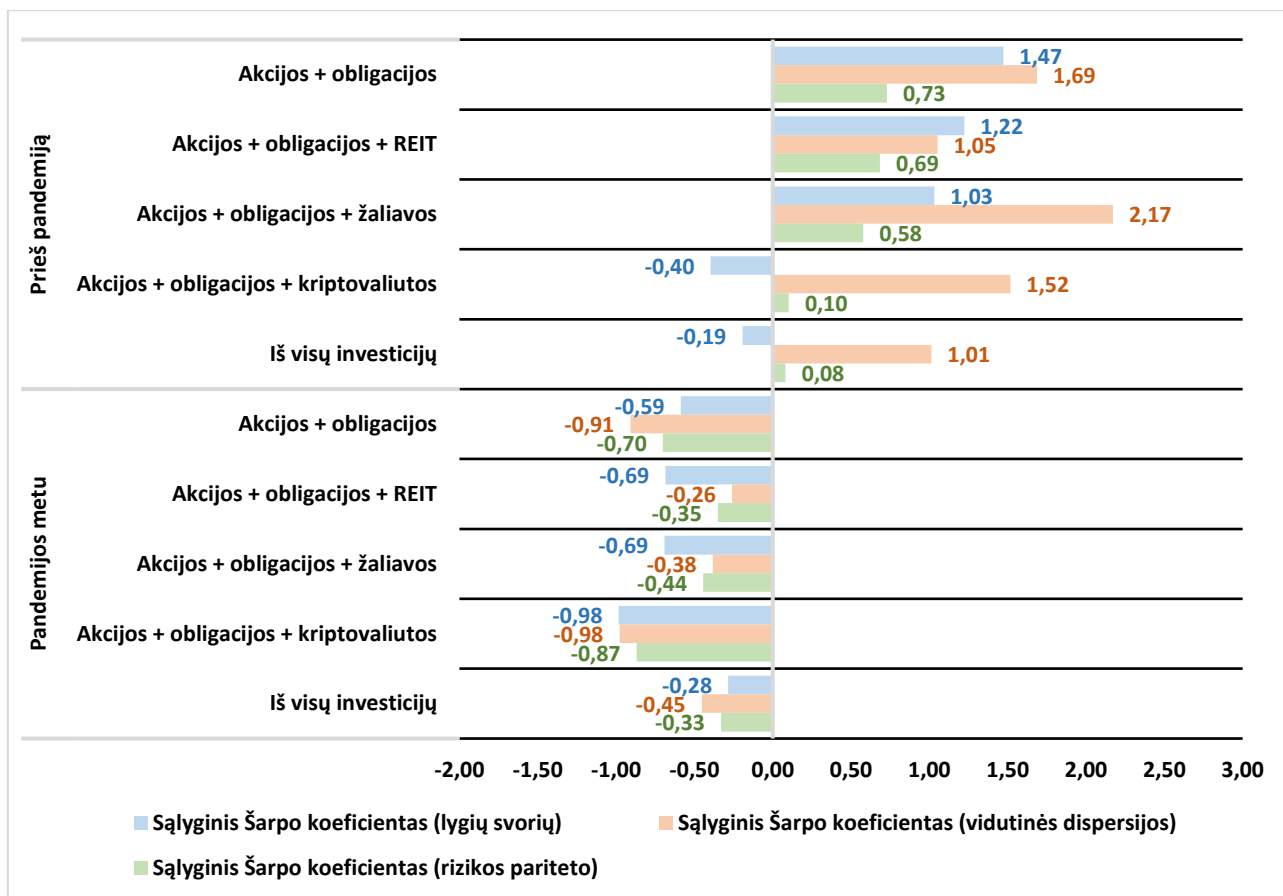


**14 pav.** 30 investicinių portfelių perteklinės vertės atsižvelgiant į rizikos vertę koeficientai iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu

Iš 14 paveikslo matoma, kad laikotarpiu iki karo tradicinio turto efektyvumas, kuris vertinamas pagal perteklinę vertę atsižvelgiant į rizikos vertę, didėjo, kai į portfelius buvo įtraukiamas REIT ar prekių turtas ir kai portfeliai buvo sudaryti iš visų finansinių priemonių. Į akcijų ir obligacijų portfelius įtraukus kriptovaliutų turtą perteklinė vertė mažėjo, išskyrus atvejį, kai portfelis buvo formuojamas pagal rizikos pariteto modelį. Didžiausia perteklinė vertė buvo portfelių, kurie buvo sudaryti iš akcijų, obligacijų ir žaliavų. Tačiau efektyviausias portfelis pagal perteklinės vertės atsižvelgiant į rizikos vertę koeficientą (1,66), buvo suformuotas naudojant vidutinės dispersijos modelį.

Analizuojant suformuotų portfelių efektyvumą karo metu, matoma, kad į tradicinius portfelius įtraukiant REIT ar žaliavų investicijas, šių portfelių perteklinė vertė atsižvelgiant į rizikos vertę didėjo, nepriklausomai koku modeliavimo metodu buvo formuojami. Akcijų, obligacijų bei visų alternatyvų portfelis, kuris suformuotas remiantis rizikos pariteto modeliu, buvo efektyvesnis, nei portfelis sudarytas tik iš akcijų ir obligacijų pagal tą patį modelį. Tačiau didžiausią perteklinę vertę sugeneravo akcijų, obligacijų bei žaliavų portfelis, kurį sudarant buvo naudojamas vidutinės dispersijos optimizavimo modelis.

Toliau yra pateikiami pagal tuos pačius tris modeliavimo metodus sudarytų 30 investicinių portfelių sąlyginiai Šarpo koeficientai iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu. (žr. 15 pav.).

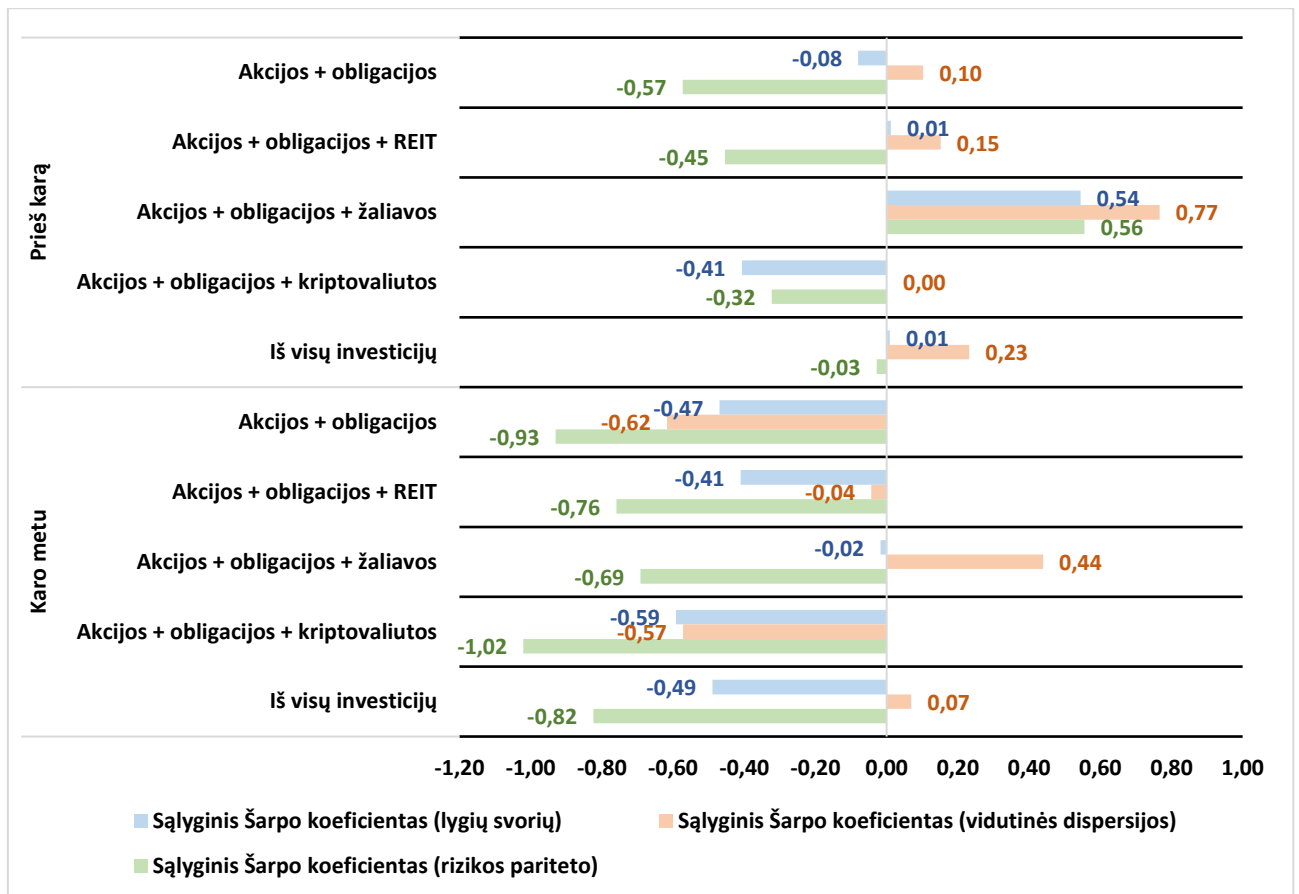


15 pav. 30 investicinių portfelių sąlyginiai Šarpo koeficientai iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

Iš 15 paveikslo galima pastebėti, kad laikotarpiu iki pandemijos portfelių efektyvumas, kai į tradicinių portfelių įtraukiamos alternatyvos mažėjo, išskyrus atvejį, kai portfelis buvo sudarytas iš akcijų, obligacijų bei prekių, remiantis vidutinės dispersijos modeliu. Todėl šis investicinis portfelis yra efektyviausias pagal sąlyginį Šarpo koeficientą (2,17). Tai rodo, kad tradicinių ir žaliavų investicinis portfelis turėjo geriausią gražos ir rizikos santykį, kai rizika vertinama pagal sąlyginę rizikos vertę t. y. kai nuostoliai viršija 95 % tikimybės ribą.

Vertinant portfelių gražos ir rizikos santykį, kai atsižvelgiama į ekstremalius nuostolius pandeminiu laikotarpiu, matoma, kad sąlyginiai Šarpo koeficientai buvo neigiami visuose portfeliuose. Paskirsčius investicinį turtą lygiais svoriais, efektyviausias portfelis buvo sudarytas iš visų finansinių priemonių, nes sąlyginis Šarpo koeficientas buvo mažiausiai neigiamas (-0,28). Taip pat formuojant portfelius naudojant rizikos pariteto modelį, didžiausiu efektyvumu pasižymėjo iš visų investicijų sudarytas portfelis. Tačiau pats efektyviausias portfelis pagal sąlyginį Šarpo koeficientą, buvo sudarytas iš tradicinių investicijų ir REIT turto, kai portfelis suformavimui buvo naudojamas vidutinės dispersijos modelis.

Tada yra pateikiami pagal tuos pačius tris modeliavimo metodus sudarytų 30 investicinių portfelių sąlyginiai Šarpo koeficientai laikotarpiais iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu (žr. 14 pav.).



**16 pav.** 30 investicinių portfelių sąlyginiai Šarpo koeficientai iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu

Iš 16 paveikslo, galima matyti, kad karo metu į tradicinius portfelius, įtraukus REIT ar žaliavų investicijas, šių portfelių sąlyginis Šarpo koeficientas padidėjo, nepriklausomai koku modeliavimo metodu buvo formuojami portfeliai. Kriptovaliutų įtraukimo į tradicinius portfelius našumas padidėjo tik tada, kai portfelio sudarymui buvo naudojamas vidutinės dispersijos modelis. Tuo tarpu iš visų investicijų formuojami portfeliai buvo efektyvesni lyginant su akcijų ir obligacijų portfeliais tik tada, kai investiciniai portfeliai buvo sudaromi naudojant vidutinės dispersijos ir rizikos pariteto modelius. Tačiau karo laikotarpiu pats efektyviausias portfelis pagal sąlyginį Šarpo koeficientą buvo: akcijų, obligacijų ir žaliavų portfelis, kuris suformuotas naudojant vidutinės dispersijos optimizavimo modelį.

Išanalizavus visų 60 investicinių portfelių efektyvumą apibendrinant galima teigti, kad remiantis 4 efektyvumo matais - pakoreguotu Šarpo, Sortino, perteklinės vertės atsižvelgiant į rizikos vertę bei sąlyginiumi Šarpo koeficientais, efektyviausias portfelis buvo sudarytas iš:

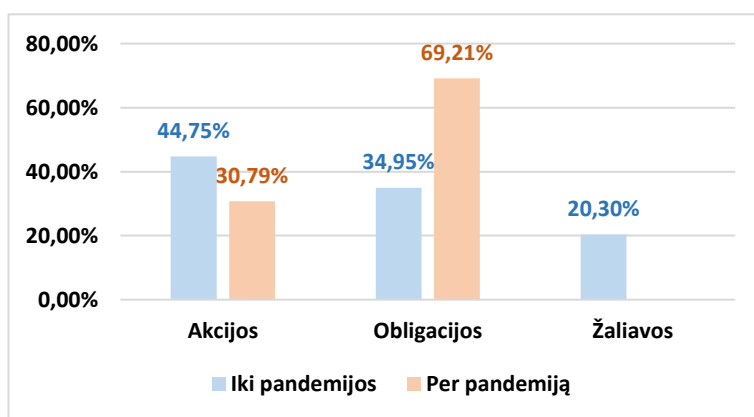
- Akcijų, obligacijų ir žaliavų naudojant vidutinės dispersijos modelį, laikotarpiu iki pandemijos (remiantis pakoreguotu Šarpo, Sortino, sąlyginiumi Šarpo koeficientais);
- Akcijų ir obligacijų naudojant vidutinės dispersijos modelį, COVID – 19 pandemijos laikotarpiu (remiantis visais keturiais analizuotais efektyvumo matais);
- Akcijų, obligacijų ir žaliavų portfelis naudojant vidutinės dispersijos modelį, laikotarpiu iki karo (remiantis Sortino, perteklinės vertės atsižvelgiant į rizikos vertę, sąlyginiumi Šarpo koeficientais);
- Akcijų, obligacijų ir žaliavų portfelis naudojant vidutinės dispersijos modelį, Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu (remiantis visais keturiais analizuotais efektyvumo matais).

Taigi matoma, kad COVID – 19 pandemijos metu alternatyvios investicijos nesuteikė diversifikavimo naudos ir portfelis sudarytas tik iš tradicinio turto buvo efektyviausias. Šios gautos išvados prieštarauja ankstesniems moksliniams tyrimams (Chevallier, 2023; Rubbaniy ir Khalid, 2022; Amar ir kt., 2023). Tačiau Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu žaliavos suteikė papildomą diversifikavimo naudą.

Šie gauti rezultatai leidžia daryti išvadą, kad vidutinės dispersijos modeliu sudaryti portfeliai buvo efektyvesni lyginant su naivaus diversifikavimo strategija bei rizikos pariteto modeliu suformuotais portfeliais. Taigi, galima teigti, kad portfelio efektyvumas priklauso nuo pasirinkto portfelio formavimo modelio. Atsižvelgiant į skirtingus laikotarpius, pastebėta, kad į tradicinius portfelius įtraukus žaliavas portfelijų efektyvumas buvo didžiausias, išskyrus COVID – 19 pandemijos metu.

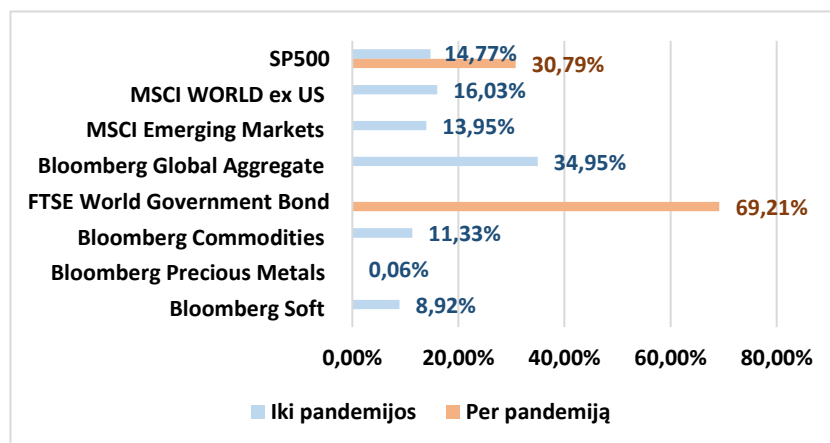
#### 4.5. Efektyviausių mišrių investicinių portfelijų struktūrų analizė

Kadangi vidutinės dispersijos modeliu sudaryti portfeliai buvo efektyviausi, toliau pateikiamos šių portfelijų struktūros (žr. 17 - 20 pav.).



17 pav. Efektyviausio portfelio struktūra laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

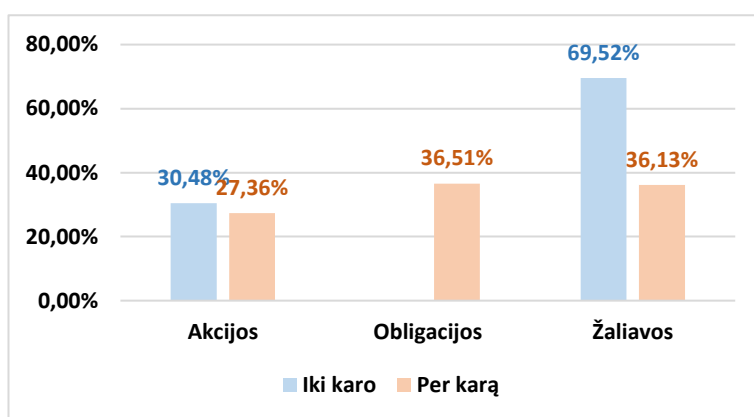
Iš 17 paveikslo matoma, kad laikotarpiu iki pandemijos investicinio portfelio turto alokacija pagal vidutinės dispersijos modelį, buvo sudaryta iš: 44,75 % akcijų, 34,95 % obligacijų ir 20,30 % žaliavų. COVID – 19 pandemijos metu investicinio portfelio struktūra pasikeitė t. y. akcijų dalis sumažėjo iki 30,79 %, obligacijų dalis išaugo iki 69,21 %, o žaliavos nebuvo įtraukiamos į portfelį. Toliau 18 paveiksle yra pateikiama detalesnė portfelio struktūra.



18 pav.. Detali efektyviausio portfelio struktūra laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

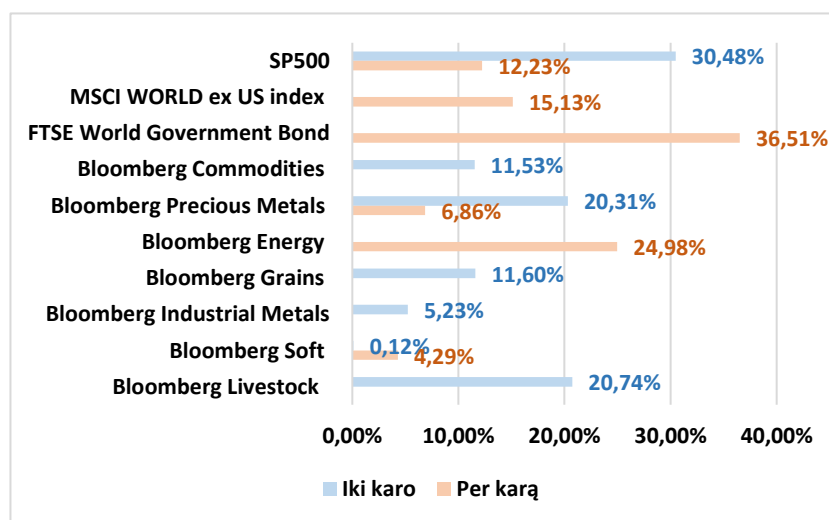


Iš 18 paveikslo galima matyti, kaip pakito portfelio struktūra COVID -19 pandemijos metu lyginant su priešpandeminiu laikotarpiu. Iki pandemijos akcijų dalis buvo diversifikuojama trimis akcijų indeksais: 14,77 % „S&P“, 16,03 % „MSCI World ex US“, 13,95 % „MSCI Emerging Markets“. Iš šių indeksų matyti, kad akcijų dalis buvo plačiai diversifikuota geografiškai. Taip pat šiuo laikotarpiu į investicijų portfelį buvo įtraukiamos tik „Bloomberg Global Aggregate Bond“ obligacijų indeksas (34,95 %). Žaliavų dalis pasiskirstė: 11,33 % „Bloomberg Commodities“, 0,06 % „Bloomberg Precious Metals“ ir 8,92 % „Bloomberg Soft“. Kadangi į portfelį buvo įtraukiamas „Bloomberg Commodities“ indeksas, kurį sudaro: 30,13 % energija, 23,10 % grūdai, 18,83 % taurieji metalai, 15,34 % pramoniniai metalai, 7,35 % augalinės kilmės bei 5,24 % gyvulinės kilmės žaliavos, tai galima teigti, kad portfelis, taip pat plačiai diversifikuotas įvairiomis prekėmis. Tačiau COVID – 19 pandemijos metu efektyviausias portfelis buvo tik iš dviejų indeksų: 30,79 % „S&P“ ir 69,21 % „FTSE World Government Bond“. Taigi, matoma, kad akcijų dalis buvo sudaryta tik iš JAV rinkos įmonių akcijų, o obligacijų dalis buvo perdislokuota į vyriausybės obligacijas.



19 pav. Efektyviausio portfelio struktūra laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu

19 paveiksle pateikiamos portfelių struktūros laikotarpiais iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu. Iš šio paveikslo, matoma, kad laikotarpiu iki karo investicijos portfelyje pasiskirstė dalimis į: 30,48 % akcijas ir 69,52 % žaliavas. Tačiau karo laikotarpiu portfelis buvo labiau diversifikuotas ir akcijų dalis sumažėjo iki 27,36 %, žaliavų iki 36,13 %, o likusi 36,52 % dalis paskirstyta į obligacijas. Toliau 20 paveiksle yra pateikiama detalesnė portfelio struktūra.



20 pav. Detali efektyviausio portfelio struktūra laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu

Iš 20 paveikslo galima matyti, kaip pakito portfelio struktūra Rusijos su Ukraina karo metu lyginant su laikotarpiu iki šio įvykio. Iki karo akcijų dalį sudarė tik JAV akcijų indeksas „S&P“ (30,48 %). Tačiau žaliavos buvo plačiai diversifikuotos portfelyje, kadangi buvo įtraukiami: bendras žaliavų „Bloomberg Commodities“ (11,53 %) , tauriųjų metalų „Bloomberg Precious Metals“ (20,31 %), grūdinės kilmės „Bloomberg Grains“ (11,60 %), augalinės kilmės „Bloomberg Soft“ (0,12 %), gyvulinės kilmės „Bloomberg Livestock“ (20,74 %) žaliavų indeksai. Tačiau karo metu akcijų dalis buvo labiau diversifikuota, nes buvo įtraukiamos JAV („S&P 500“) (12,23 %) ir pasaulio išsivysčiusių šalių („MSCI World ex US“) (15,13 %) akcijos. Kaip minėta anksčiau, investiciniame portfelyje akcijų, žaliavų dalis mažėjo, nes į portfelį buvo įtraukiamos valstybinės obligacijos („FTSE World Government Bond“) (36,51 %). Šiame portfelyje žaliavos pasiskirstė tik į tauriuosius metalus („Bloomberg Precious Metals“) (6,86 %), energijos („Bloomberg Energy“) (24,98 %) bei augalinės kilmės („Bloomberg Soft“) (4,29 %) žaliavas.

Šių efektyviausių ir tradicinių investicijų (akcijų, obligacijų) portfelių, sudarytų vidutinės dispersijos modeliu, metinis pelningumas ir metinis standartinis nuokrypis yra pateikiami 27 lentelėje.

**27 lentelė.** Efektyviausių ir tradicinių investicijų (akcijų, obligacijų) portfelių, sudarytų vidutinės dispersijos modeliu, palyginamoji analizė

Laikotarpiai	Portfeliai	Metinis pelningumas	Metinis standartinis nuokrypis
Iki pandemijos	Akcijos + obligacijos	16,09 %	3,65 %
Iki pandemijos	Akcijos + obligacijos + žaliavos (efektyviausias)	20,73 %	4,25 %
Pandemijos metu	Akcijos + obligacijos (efektyviausias)	-13,45 %	18,08 %
Iki karo	Akcijos + obligacijos	4,73 %	13,37 %
Iki karo	Akcijos + obligacijos + žaliavos (efektyviausias)	28,06 %	10,77 %
Karo metu	Akcijos + obligacijos	-14,86 %	11,20 %
Karo metu	Akcijos + obligacijos + žaliavos (efektyviausias)	20,91 %	17,86 %

Iš 27 lentelės, matoma, kad laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos akcijų ir obligacijų portfelis sugeneravo 16,09 %, kai standartinis nuokrypis buvo 3,65 %. Tačiau į tradicinių investicijų portfelį įtraukus žaliavas metinis pelningumas išaugo iki 20,73 %, kai tuo tarpu rizika padidėjo neženkliai t. y. standartinis nuokrypis buvo lygus 4,25 %. Pandeminiu laikotarpiu akcijų ir obligacijų portfelis buvo efektyviausias, diversifikavimas alternatyvomis nebuvo naudingas. Be to šis portfelis turėjo neigiamą pelningumą (-13,45 %) bei didžiausią riziką, lyginant su kitais portfeliais skirtingais laikotarpiais. Laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo akcijų ir obligacijų portfelis sugeneravo 4,73 %, kai standartinis nuokrypis buvo 13,37 %. Tačiau į tradicinių investicijų portfelį įtraukus žaliavas metinis pelningumas išaugo iki 28,06 %, kai tuo tarpu rizika sumažėjo, nes standartinis nuokrypis buvo lygus 10,77 %. Karo metu akcijų ir obligacijų portfelis turėjo didžiausią neigiamą pelningumą (-14,86 %), tačiau rizika buvo mažesnė lyginant su COVID – 19 pandemijos metu sudarytu tradiciniu investicijų portfeliu. Kai į akcijų ir obligacijų portfelį buvo įtrauktos žaliavos metinis pelningumas išaugo iki 20,91 %, bet padidėjo ir rizikos lygis, nes standartinis nuokrypis buvo lygus 17,86 %. Taip pat galima pastebėti, kad ekstremaliųjų įvykių metu, tokiu kaip COVID – 19 pandemija ir Rusijos su Ukraina karas, portfelio metinis pelningumas mažėja, o rizika didėja lyginant su laikotarpiais iki šių įvykių.

*Apibendrinant investicinių portfelių struktūros dinamiškai keitėsi skirtingais laikotarpiais. Prieš COVID – 19 pandemiją portfelis buvo plačiai diversifikuotas įtraukiant įvairių geografinių regionų akcijų indeksus, obligacijas bei skirtingų kategorijų žaliavas. Tačiau pandemijos metu portfelio struktūra buvo supaprastinta t. y. akcijų dalis sumažinta, obligacijų dalis padidinta perdislokuojant investicijas į vyriausybines obligacijas. Panašūs rezultatai buvo pastebimi ir Rusijos su Ukraina karo metu, kai akcijų ir žaliavų dalis portfelyje sumažėjo lyginant su laikotarpiu iki karo, kadangi į portfelio struktūrą buvo įtraukiamos vyriausybės obligacijos. Šie pokyčiai atspindi investuotojų bandymus sumažinti riziką ir užtikrinti portfelio stabilumą nepastovioje ekonominio ir politinio neapibrėžtumo aplinkoje. Įvertinus investicinių portfelių metinius pelningumus ir standartinius nuokrypius, daroma išvada, kad ekstremalių įvykių metu portfelio metinis pelningumas mažėja, o rizika didėja. Tačiau diversifikavimo nauda žaliavomis buvo stebima laikotarpiais iki ekstremalių įvykių bei Rusijos su Ukraina karo metu, nes portfelių pelningumas didėjo, lyginant su tradicinių investicijų portfeliais.*

### **Tyrimo apribojimai ir tolimesnės tyrimų kryptys**

Tolimesniam ir išsamesniam mišraus investicijų portfelio formavimo strategijų efektyvumo padidėjusio ekonominio ir politinio neapibrėžtumo sąlygomis vertinimui rekomenduojama:

1. Tyrimo metu buvo naudojamas 89 dienų langas prieš ir po COVID – 19 pandemijos įvykio ir 142 dienų langas prieš ir po Rusijos su Ukraina karo įvykio. Todėl svarbu atkreipti dėmesį, kad šis laiko intervalas gali būti nepakankamas siekiant visapusiškai įvertinti investicijų portfelio rezultatus ilgalaikėje perspektyvoje esant ekstremalioms rinkos sąlygomis. Dėl to būtų naudinga išplėsti tyrimo laikotarpį siekiant tinkamiau įvertinti portfelio efektyvumą ilgalaikėje perspektyvoje.
2. Tyrimo metu nebuvo tiriami veiksniai, kurie gali paveikti mišraus investicijų portfelio efektyvumą ekonominio ir politinio neapibrėžtumo metu. Todėl tolimesnė tyrimų kryptis galėtų būti skirta veiksnių (palūkanų normų pokyčių, valiutų svyravimų, verslo veiklos sektorių atsigavimo tempų ir pan.) analizei siekiant įvertinti jų įtaką investicinio portfelio efektyvumui.
3. Tyrimo metu buvo atliekama portfelių formavimo klasikinių matematinių modelių analizė ir palyginimas naudojant realius duomenis ekonominio ir politinio neapibrėžtumo laikotarpiais. Tačiau reiktų atkreipti dėmesį, kad šie modeliai turi apribojimų, dėl kurių portfelio efektyvumas, ekonominio ir politinio neapibrėžtumo sąlygomis, gali būti įvertintas netinkamai. Tolimesnė tyrimų kryptis galėtų apimti pažangesnių portfelio optimizavimo metodų analizę ir palyginimą, kurie atsižvelgtų į neapibrėžtumo veiksnius ir leistų realistiškiau įvertinti portfelio efektyvumą.
4. Tyrimo metu nebuvo atsižvelgta į individualių investuotojų ir institucinių investuotojų skirtingus investavimo tikslus, rizikos toleranciją bei investavimo horizontus. Todėl šiuos parametrus būtų verta įtraukti į tolimesnių tyrimų kryptį siekiant suprasti kaip skirtingi investuotojų profiliai gali paveikti investicijų portfelio efektyvumą esant ekonominiam ir politiniam neapibrėžtumui.

## Išvados ir rekomendacijos

1. Ekonominis ir politinis neapibrėžtumas turi didelę įtaką tradicinėms investavimo priemonėms, todėl didėjant neapibrėžtumui akcijų rinkos labiau svyruoja ir akcijos su obligacijomis tampa labiau tarpusavyje priklausomos t. y. pasižymi stipriu teigiamu koreliaciniu ryšiu. Tačiau mokslinėje literatūroje buvo rasta įrodymų, kad alternatyvios investicijos gali suteikti portfelio diversifikavimo naudą, kai didėja neapibrėžtumas. Taip pat pastebėta, kad investuotojai vis labiau linksta investuoti į alternatyvias investicijas dėl didėjančio rinkos neapibrėžtumo, kadangi siekia optimalios investavimo strategijos, kuri užtikrintų didesnę grąžą bei mažesnę riziką. Dėl šių priežasčių buvo matomas poreikis tirti alternatyvių investicijų pritaikymo poreikį tradiciniuose portfeliuose vyraujant ekonominio ir politinio neapibrėžtumo sąlygoms.
2. Atlikus mokslinės literatūros analizę pastebėta, kad investicijų portfelio diversifikavimas yra svarbi rizikos valdymo strategija, ypač esant dideliame ekonominiame ir politiniame neapibrėžtumui. Diversifikavimas leidžia sumažinti bendrąją riziką ir padidinti potencialią grąžą įtraukiant į portfelį įvairias turto klases atsižvelgiant į jų geografinę vietovę, sektorius, paskirtį bei likvidumą. Tačiau vyraujant dideliame ekonominiame ir politiniame neapibrėžtumui reikia rinktis turtą, kuris turi saugaus prieglobsčio savybes. Iš mokslinių tyrimų, kuriuose buvo tiriamos alternatyvaus turto saugaus prieglobsčio savybės, galima daryti išvadą, kad alternatyvios investicijos gali pagerinti portfelio efektyvumą neapibrėžtumo sąlygomis. Tačiau yra svarbu atidžiai įvertinti konkrečias rinkos sąlygas ir laikotarpį, nes saugaus prieglobsčio savybės gali kisti. Toliau mokslinėje literatūroje analizuojant portfelio optimizavimo problema ekonominio ir politinio neapibrėžtumo laikotarpiais įtraukiant alternatyvias investicijas į tradicinį portfelį, pastebėta, kad ji buvo sprendžiama klasikiniiais matematiniais modeliais: naivaus diversifikavimo, vidutinės dispersijos, vidutinio absoliutaus nuokrypio MAD, minimalaus priešastinio ryšio intensyvumo, Black-Litterman, rizikos pariteto. Visi šie modeliai turi savo naudojimo sritis ir yra tinkami skirtingoms investicijų strategijoms, tačiau svarbu įvertinti jų privalumus ir trūkumus prieš priimant efektyviausią optimalų turto alokacijos sprendimą. Siekiant įvertinti suformuotų portfelių efektyvumą vyraujant dideliame rinkų neapibrėžtumui, mokslinėje literatūroje buvo akcentuojami pakoreguotas Šarpo, Sortino, perteklinės grąžos atsižvelgiant į rizikos vertę, sąlyginis Šarpo koeficientai.
3. Remiantis moksline literatūra sudaryta tyrimo metodologija galima daryti išvadą, kad siekiant sudaryti efektyvų investicijų portfelį ekonominio ir politinio neapibrėžtumo metu, yra verta analizuoti turto saugaus prieglobsčio savybes. Turto saugaus prieglobsčio savybėms iširti gali būti naudojamas kvantilinės koreliacijos metodas. Svarbu atkreipti dėmesį, kad šio metodo rezultatai priklauso nuo duomenų imties t. y. jei duomenų imtis yra maža, tai reikia rinktis didesnius kvantilių intervalus. Portfelio formavimui galima rinktis klasikinius matematinius modelius, tokius kaip: naivios diversifikacijos, vidutinės dispersijos ir rizikos pariteto, tačiau svarbu atsižvelgti į modelių privalumus ir trūkumus. Sudaryti investiciniai portfeliai ekonominio ir politinio neapibrėžtumo metu turėtų būti vertinami pagal rodiklius, kurie atsižvelgia į grąžos pasiskirstymo netolygumus, asimetriją ir neigiamus grąžos nuokrypius nuo vidurkio.
4. Iš atlikto tyrimo pastebėta, kad COVID – 19 pandemijos ir Rusijos su Ukraina karinio konflikto laikotarpiais didėjo ekonominio ir politinio neapibrėžtumo lygis bei nerimas, todėl finansinės priemonės buvo labai nestabilios. Nors buvo tikimasi, kad tam tikros finansinės priemonės pasižymės stipriomis saugaus prieglobsčio savybėmis apsisaugant nuo šių indeksų svyravimo, tačiau analizė parodė, kad šios savybės buvo nepastovios ir kito, nesuteikdamos patikimos

apsaugos. Ištyrus alternatyvaus turto saugaus prieglobsčio savybes buvo pastebėta, kad siekiant apsaugoti nuo akcijų rinkų svyravimų COVID – 19 pandemijos kai kuriais atvejais obligacijos, industrinių metalų žaliavos ir „Tether“ kriptovaliuta galėjo būti laikomos saugiu turtu, nes pasižymėjo vidutinėmis arba stipriomis saugaus prieglobsčio savybėmis. Tačiau Rusijos su Ukraina karo metu kai kuriais atvejais obligacijos ir žaliavos, išskyrus gyvulinės kilmės, turėjo vidutines arba stiprias saugaus prieglobsčio savybes. Nors reikia atkreipti dėmesį, kad šios saugaus prieglobsčio savybės nebuvo pastovios, todėl galima abejoti dėl patikimos apsaugos nuo akcijų rinkų svyravimų. Toliau išanalizavus 60 investicinių portfelių efektyvumą, sudarytų iš mišrių investicijų pagal lygių svorių, vidutinės dispersijos, rizikos pariteto modelius, gauta, kad remiantis 4 efektyvumo matais - pakoreguotu Šarpo, Sortino, perteklinės vertės atsižvelgiant į rizikos vertę bei sąlyginio Šarpo koeficientais, efektyviausias portfelis buvo sudarytas iš:

- Akcijų, obligacijų ir žaliavų naudojant vidutinės dispersijos modelį, laikotarpiu iki pandemijos (remiantis pakoreguotu Šarpo, Sortino, sąlyginio Šarpo koeficientais);
- Akcijų ir obligacijų naudojant vidutinės dispersijos modelį, COVID – 19 pandemijos laikotarpiu (remiantis visais keturiais analizuotais efektyvumo matais);
- Akcijų, obligacijų ir žaliavų portfelis naudojant vidutinės dispersijos modelį, laikotarpiu iki karo (remiantis Sortino, perteklinės vertės atsižvelgiant į rizikos vertę, sąlyginio Šarpo koeficientais);
- Akcijų, obligacijų ir žaliavų portfelis naudojant vidutinės dispersijos modelį, Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu (remiantis visais keturiais analizuotais efektyvumo matais).

Taigi COVID – 19 pandemijos metu alternatyvios investicijos nesuteikė diversifikavimo naudos ir portfelis sudarytas tik iš tradicinio turto buvo efektyviausias. Šios gautos išvados prieštarauja ankstesniems moksliniams tyrimams (Chevallier, 2023; Rubbaniy ir Khalid, 2022; Amar ir kt., 2023). Tačiau Rusijos su Ukraina karo laikotarpiu žaliavos suteikė papildomą diversifikavimo naudą. Vertinant efektyviausių portfelių struktūrą, pastebėta, kad:

- prieš COVID – 19 pandemiją portfelis buvo plačiai diversifikuotas įtraukiant įvairių geografinių regionų akcijų indeksus, obligacijas bei skirtingų kategorijų žaliavas. Tačiau pandemijos metu portfelio struktūra buvo supaprastinta t. y. akcijų dalis sumažinta, obligacijų dalis padidinta perdislokuojant investicijas į vyriausybines obligacijas;
- Rusijos su Ukraina karo metu akcijų ir žaliavų dalis portfelyje sumažėjo lyginant su laikotarpiu iki karo, nes į portfelio struktūrą buvo įtraukiamos vyriausybės obligacijos.

Šie investicinių portfelių struktūros pokyčiai atspindi investuotojų bandymus sumažinti riziką ir užtikrinti portfelio stabilumą nepastovioje ekonominio ir politinio neapibrėžtumo aplinkoje.

Galutinė tyrimo išvada, kad alternatyvios investicijos, ypač žaliavos, gali suteikti papildomą diversifikavimo naudą, kai didėja ekonominis ir politinis neapibrėžtumas, tačiau labai svarbu atsižvelgti į vyraujančią situaciją rinkoje. Taip pat svarbu nuolat stebėti rinkos sąlygas ir prisitaikyti prie kintančių aplinkybių siekiant apsaugoti investicijų portfelį nuo neigiamų veiksnių, kurie gali lemti nuostolius.

Tolimesniuose tyrimuose rekomenduojama:

- Išplėsti tyrimo laikotarpio intervalą, kad būtų gautas išsamesnis portfelio efektyvumo vertinimas ekstremaliomis rinkos sąlygomis.
- Įvertinti ekonominio ir politinio neapibrėžtumo veiksnius;

- Išanalizuoti ir palyginti pažangesnių portfelio optimizavimo modelių gautus rezultatus;
- Įtraukti individualių ir institucinių investuotojų investavimo tikslus, rizikos toleranciją bei investavimo horizontus.

## Literatūros sąrašas

1. Abid, I., Dhaoui, A., Goutte, S., & Guesmi, K. (2020). Hedging and diversification across commodity assets. *Applied Economics*, 52(23), 2472–2492. <https://doi.org/10.1080/00036846.2019.1693016>
2. Abuzayed, B., Al-Fayoumi, N., & Bouri, E. (2020). Co-movement across european stock and real estate markets. *International Review of Economics & Finance*, 69, 189–208. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.05.010>
3. Ahir, H., Bloom, N., Furceri, D. (2022). World Uncertainty Index. *NBER Working Paper* [žiūrėta 2023-12-07]. Prieiga per internetą: [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w29763/w29763.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w29763/w29763.pdf)
4. Alam, M., Chowdhury, M. A. F., Abdullah, M., & Masih, M. (2023). Volatility spillover and connectedness among REITs, NFTs, cryptocurrencies and other assets: Portfolio implications. *Investment Analysts Journal*, 52(2), 83-105. <https://doi.org/10.1080/10293523.2023.2179161>
5. Albulescu, C. T. (2021). COVID - 19 and the United States financial markets' volatility. *Finance Research Letters*, 38, 101699–101699. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101699>
6. Aleknevičienė, V., Aleknevičiūtė, E., & Rinkevičienė, R. (2012). Portfolio Size and Diversification Effect in Lithuanian Stock Exchange Market. *Inžinerinė Ekonomika*, 23(4), 338–347. <https://doi.org/10.5755/j01.ee.23.4.2565>
7. Alexeev, V., & Dungey, M. (2015). Equity portfolio diversification with high frequency data. *Quantitative Finance*, 15(7), 1205–1215. <https://doi.org/10.1080/14697688.2014.973898>
8. Ali, S., Bouri, E., Czudaj, R. L., & Shahzad, S. J. H. (2020). Revisiting the valuable roles of commodities for international stock markets. *Resources Policy*, 66, 101603. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101603>
9. Aliber, R. Z., Kindleberger, C. P., & McCauley, R. N. (2023). *Manias, Panics, and Crashes* (Eighth edition). Cham: Springer International Publishing AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-16008-0>
10. Almufti, S. M., Shaban, A. A., Ali, R. I., & Fuente, J. A. D. (2023). Overview of Metaheuristic Algorithms. *Polaris Global Journal of Scholarly Research and Trends*, 2(2), 10–32. <https://doi.org/10.58429/pgjsrt.v2n2a144>
11. Amar, A. B., Bouattour, M., Bellalah, M., & Goutte, S. (2023). Shift contagion and minimum causal intensity portfolio during the COVID - 19 and the ongoing Russia-Ukraine conflict. *Finance Research Letters*, 55, 103853–103853. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.103853>
12. Attia, E. F., Aly, S. M., ElRawas, A. said, & Awad, E. O. (2023). Portfolio diversification benefits before and during the times of COVID - 19: evidence from USA. *Future Business Journal*, 9(1), 26–15. <https://doi.org/10.1186/s43093-023-00205-4>
13. Badshah, I., Demirer, R., & Suleman, M. T. (2019). The effect of economic policy uncertainty on stock-commodity correlations and its implications on optimal hedging. *Energy Economics*, 84, 104553. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104553>
14. Baek, S., Mohanty, S. K., & Glambosky, M. (2020). COVID - 19 and stock market volatility: An industry level analysis. *Finance Research Letters*, 37, 101748–101748. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101748>

15. Baig, A. S., Butt, H. A., Haroon, O., & Rizvi, S. A. R. (2021). Deaths, panic, lockdowns and US equity markets: The case of COVID - 19 pandemic. *Finance Research Letters*, 38, 101701–101701. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101701>
16. Baltas, N. (2016). 3 - Trend-Following, Risk-Parity and the Influence of Correlations. In *Risk-Based and Factor Investing* (pp. 65–95). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-1-78548-008-9.50003-4>
17. Balter, A. G., Chau, K. W., & Schweizer, N. (2024). Comparative risk aversion vs. threshold choice in the Omega ratio. *Omega (Oxford)*, 123, 102992. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2023.102992>
18. Baur, D. G., & Lucey, B. M. (2010). Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An Analysis of Stocks, Bonds and Gold. *The Financial Review (Buffalo, N.Y.)*, 45(2), 217–229. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.2010.00244.x>
19. Baur, D. G., & McDermott, T. K. (2010). Is gold a safe haven? International evidence. *Journal of Banking & Finance*, 34(8), 1886–1898. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.12.008>
20. Baur, D. G., & McDermott, T. K. J. (2016). Why is gold a safe haven? *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 10, 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2016.03.002>
21. Baur, D. G., Hong, K., & Lee, A. D. (2018). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 54, 177–189. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2017.12.004>
22. Będowska-Sójka, B., & Kliber, A. (2021). Is there one safe-haven for various turbulences? The evidence from gold, Bitcoin and Ether. *The North American Journal of Economics and Finance*, 56, 101390. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2021.101390>
23. Będowska-Sójka, B., Demir, E., & Zaremba, A. (2022). Hedging geopolitical risks with different asset classes: A focus on the Russian invasion of Ukraine. *Finance Research Letters*, 50, 103192. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103192>
24. Bissoondoyal-Bheenick, E., Do, H., Hu, X., & Zhong, A. (2021). Learning from SARS: Return and volatility connectedness in COVID - 19. *Finance Research Letters*, 41, 101796–101796. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101796>
25. Bounvou, W., & Yatié, A. (2022). The impact of the Ukraine–Russia war on World stock market returns. *Economics Letters*, 215(215), 110516. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2022.110516>
26. Bouri, E., Hussain Shahzad, S. J., & Roubaud, D. (2020). Cryptocurrencies as hedges and safe-havens for US equity sectors. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 75, 294–307. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2019.05.001>
27. Bouri, E., Molnár, P., Azzi, G., Roubaud, D., & Hagfors, L. I. (2017). On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier? *Finance Research Letters*, 20, 192–198. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2016.09.025>
28. Bouri, E., Shahzad, S. J. H., Roubaud, D., Kristoufek, L., & Lucey, B. (2020). Bitcoin, gold, and commodities as safe havens for stocks: New insight through wavelet analysis. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 77, 156–164. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2020.03.004>
29. Braione, M., & Scholtes, N. K. (2016). Forecasting value-at-risk under different distributional assumptions. *Econometrics*, 4(1), 1–27. <https://doi.org/10.3390/econometrics4010003>
30. Brazauskas, M. (2018). Decision-making of the investment portfolio formation applying asset allocation strategies in the different financial markets: summary of doctoral dissertation : social sciences, economics (04S). Šiauliai.



31. Bucher, C. & Osterrieder, J. (2021). Risk Parity for Multi-Asset Futures Allocation – A Practical Analysis of the Equal Risk Contribution Portfolio. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3858730>
32. Cardinale, M., Navone, M., & Pioch, Andrzej. (2014). The Power of Dynamic Asset Allocation. *The Journal of Portfolio Management*, 40. DOI: 10.3905/jpm.2014.2014.1.041.
33. Cesarone, F., Mango, F., Mottura, C. D., Ricci, J. M., & Tardella, F. (2020). On the stability of portfolio selection models. *Journal of Empirical Finance*, 59, 210–234.
34. Chambers, D. R., Anson, M. J. P., Black, K. H., Kazemi H. B., & CAIA Association (2020). *Alternative Investments: CAIA Level I*. New York: John Wiley & Sons.
35. Chaudhary, R., Bakhshi, P., & Gupta, H. (2020). Volatility in International Stock Markets: An Empirical Study during COVID - 19. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(9):208. <https://doi.org/10.3390/jrfm13090208>
36. Cheema, M. A., Faff, R., & Szulczyk, K. R. (2022). The 2008 global financial crisis and COVID - 19 pandemic: How safe are the safe haven assets? *International Review of Financial Analysis*, 83, 102316–102316. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102316>
37. Chen, D., Wu, Y., Li, J., Ding, X., & Chen, C. (2022). Distributionally robust mean-absolute deviation portfolio optimization using wasserstein metric. *Journal of Global Optimization*, 87(2-4), 783–805. <https://doi.org/10.1007/s10898-022-01171-x>
38. Chen, Y., Härdle, W., & Spokoiny, V. (2007). Portfolio value at risk based on independent component analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 205(1), 594–607. <https://doi.org/10.1016/j.cam.2006.05.016>
39. Chevallier, J. (2023). ‘Safe Assets’ during COVID - 19: A Portfolio Management Perspective. *Commodities (Basel)*, 2(1), 13–51. <https://doi.org/10.3390/commodities2010002>
40. Choi, S.Y. (2020). Industry volatility and economic uncertainty due to the COVID - 19 pandemic: Evidence from wavelet coherence analysis. *Finance Research Letters*, 37, 101783–101783. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101783>
41. Chong, J., & Phillips, G. M. (2013). Portfolio size revisited. *The Journal of Wealth Management*, 15(4), 49-60. DOI: 10.3905/jwm.2013.15.4.049
42. Chow, T., Hsu, J., Kalesnik, V., & Little, B. (2011). A Survey of Alternative Equity Index Strategies. *Financial Analysts Journal*, 67(5), 37–57. <https://doi.org/10.2469/faj.v67.n5.5>
43. Clemente, G. P., Grassi, R., & Hitaj, A. (2021). Asset allocation: new evidence through network approaches. *Annals of Operations Research*, 299(1-2), 61–80. <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03136-y>
44. Cogneau, Philippe & Hübner, Georges. (2009). The 101 Ways to Measure Portfolio Performance. *SSRN Electronic Journal*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1326076>
45. Conlon, T., & McGee, R. (2020). Safe haven or risky hazard? Bitcoin during the COVID - 19 bear market. *Finance Research Letters*, 35, 101607–101607. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101607>
46. Conlon, T., Corbet, S., & McGee, R. J. (2020). Are cryptocurrencies a safe haven for equity markets? An international perspective from the COVID - 19 pandemic. *Research in International Business and Finance*, 54, 101248–101248. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101248>
47. Corbet, S., Katsiampa, P., & Lau, C. K. M. (2020). Measuring quantile dependence and testing directional predictability between Bitcoin, altcoins and traditional financial assets. *International Review of Financial Analysis*, 71, 101571. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101571>

48. Corbet, S., Meegan, A., Larkin, C., Lucey, B., & Yarovaya, L. (2018). Exploring the dynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets. *Economics Letters*, *165*, 28–34. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.01.004>
49. Creti, A., Joëts, M., & Mignon, V. (2013). On the links between stock and commodity markets' volatility. *Energy Economics*, *37*, 16–28. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.01.005>
50. Cui, T., Ding, S., Jin, H., & Zhang, Y. (2023). Portfolio constructions in cryptocurrency market: A CVaR-based deep reinforcement learning approach. *Economic Modelling*, *119*, 106078. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2022.106078>
51. Das, B. C., Hasan, F., Sutradhar, S. R., & Shafique, S. (2023). Ukraine–Russia Conflict and Stock Markets Reactions in Europe. *Global Journal of Flexible Systems Management*, *24*(3), 395–407. <https://doi.org/10.1007/s40171-023-00345-0>
52. Davis, S. J. (2016). An Index of Global Economic Policy Uncertainty. *Macroeconomic Review*, *October* [žiūrēta 2023-12-07]. Prieiga per internetą: <https://www.nber.org/papers/w22740>
53. Deng, M., Leippold, M., Wagner, A. F., & Wang, Q. (2022). War and Policy: Investor Expectations on the Net-Zero Transition. *Swiss Finance Institute Research Paper*, No. 22-29. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4080181>
54. Dimitriou, D., Kenourgios, D., & Simos, T. (2020). Are there any other safe haven assets? Evidence for “exotic” and alternative assets. *International Review of Economics & Finance*, *69*, 614–628. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.07.002>
55. Dong, X., Xiong, Y., Nie, S., & Yoon, S.-M. (2023). Can bonds hedge stock market risks? Green bonds vs conventional bonds. *Finance Research Letters*, *52*, 103367. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103367>
56. Drobetz, W., & Köhler, F. (2002). The contribution of asset allocation policy to portfolio performance. *Financial Markets and Portfolio Management*, *16*(2), 219–233. <https://doi.org/10.1007/s11408-002-0205-8>
57. Dwita Mariana, C., Ekaputra, I. A., & Husodo, Z. A. (2021). Are Bitcoin and Ethereum safe-havens for stocks during the COVID - 19 pandemic? *Finance Research Letters*, *38*, 101798–101798. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101798>
58. Eling, M., & Schuhmacher, F. (2007). Does the choice of performance measure influence the evaluation of hedge funds? *Journal of Banking & Finance*, *31*(9), 2632–2647. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2006.09.015>
59. Enilov, M., Mensi, W., & Stankov, P. (2023). Does safe haven exist? Tail risks of commodity markets during COVID - 19 pandemic. *Journal of Commodity Markets*, *29*, 100307. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2022.100307>
60. Erwin, K., & Engelbrecht, A. (2023). Meta-heuristics for portfolio optimization. *Soft Computing (Berlin, Germany)*, *27*(24), 19045–19073. <https://doi.org/10.1007/s00500-023-08177-x>
61. Evans, J. L., & Archer, S. H. (1968). Diversification and the Reduction of Dispersion: An Empirical Analysis. *The Journal of Finance (New York)*, *23*(5), 761. <https://doi.org/10.2307/2325905>
62. Fama, E. F., & French, K. R. (2004). The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. *The Journal of Economic Perspectives*, *18*(3), 25–46. <https://doi.org/10.1257/0895330042162430>
63. Fielitz, B. D. (1974). Indirect versus direct diversification. *Financial Management*, 54–62. <https://doi.org/10.2307/3664930>

64. Fuhrer, A., & Hock, T. (2023). Uncertainty in the Black–Litterman model: Empirical estimation of the equilibrium. *Journal of Empirical Finance*, 72, 251–275. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2023.03.009>
65. Gambeta V., & Kwon R. (2020) Risk Return Trade-Off in Relaxed Risk Parity Portfolio Optimization. *Journal of Risk and Financial Management*. 13(10):237. <https://doi.org/10.3390/jrfm13100237>
66. Gheorghe, C., & Panazan, O. (2023). Effects of information related to the Russia-Ukraine conflict on stock volatility: An EGARCH approach. *Cogent Economics & Finance*, 11(2). <https://doi.org/10.1080/23322039.2023.2241205>
67. Ghorbali, B., Kaabia, O., Naoui, K., Urom, C., & Slimane, I. B. (2023). Wheat as a hedge and safe haven for equity investors during the Russia–Ukraine war. *Finance Research Letters*, 58, 104534. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104534>
68. Giudici, G., Milne, A., & Vinogradov, D. (2020). Cryptocurrencies: market analysis and perspectives. *Economia e Politica Industriale*, 47(1), 1–18. <https://doi.org/10.1007/s40812-019-00138-6>
69. Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M. C. & Siering, M. (2014). Bitcoin - Asset or Currency? Revealing Users' Hidden Intentions. *ECIS 2014 (Tel Aviv)* [žiūrėta 2024-01-12]. Prieiga per internetą: <https://ssrn.com/abstract=2425247>
70. Goodell, J. W., & Goutte, S. (2021). Diversifying equity with cryptocurrencies during COVID - 19. *International Review of Financial Analysis*, 76, 101781. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.101781>
71. Gowda, N., & Chakravorty, C. (2021). Comparative study on cryptocurrency transaction and banking transaction. *Global Transitions Proceedings*, 2(2), 530–534. <https://doi.org/10.1016/j.gltp.2021.08.064>
72. Grubel, H. G., & Fadner, K. (1971). THE INTERDEPENDENCE OF INTERNATIONAL EQUITY MARKETS. *The Journal of Finance (New York)*, 26(1), 89–94. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1971.tb00591.x>
73. Guesmi, K., Saadi, S., Abid, I., & Ftiti, Z. (2019). Portfolio diversification with virtual currency: Evidence from bitcoin. *International Review of Financial Analysis*, 63, 431–437. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.03.004>
74. Gunjan, A., & Bhattacharyya, S. (2023). A brief review of portfolio optimization techniques. *The Artificial Intelligence Review*, 56(5), 3847–3886. <https://doi.org/10.1007/s10462-022-10273-7>
75. Guo, X., Lu, F., & Wei, Y. (2021). Capture the contagion network of bitcoin – Evidence from pre and mid COVID - 19. *Research in International Business and Finance*, 58, 101484–101484. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2021.101484>
76. Haensly, P. J. (2020). Risk decomposition, estimation error, and naïve diversification. *The North American Journal of Economics and Finance*, 52, 101146. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2020.101146>
77. Hampl, F., Vágnerová Linnertová, D., & Horváth, M. (2024). Crypto havens during war times? Evidence from the Russian invasion of Ukraine. *The North American Journal of Economics and Finance*, 71, 102093. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2024.102093>
78. Han, Y., & Li, J. (2023). The impact of global economic policy uncertainty on portfolio optimization: A Black–Litterman approach. *International Review of Financial Analysis*, 86, 102476. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102476>

79. Hasan, M. B., Hassan, M. K., Rashid, M. M., & Alhenawi, Y. (2021). Are safe haven assets really safe during the 2008 global financial crisis and COVID - 19 pandemic? *Global Finance Journal*, 50, 100668–100668. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2021.100668>
80. Hasnaoui, J. A., Rizvi, S. K. A., Reddy, K., Mirza, N., & Naqvi, B. (2021). Human capital efficiency, performance, market, and volatility timing of asian equity funds during COVID - 19 outbreak. *Journal of Asset Management*, 22(5), 360-375. doi: 10.1057/s41260-021-00228-y
81. Heston, S. L., & Rouwenhorst, K. G. (1995). Industry and country effects in international stock returns. *Journal of Portfolio Management*, 21, 53-53.
82. Hicham Benjelloun. (2010). Evans and Archer - forty years later. *Investment Management & Financial Innovations*, 7(1).
83. Hillier, D., Draper, P., & Faff, R. (2006). Do Precious Metals Shine? An Investment Perspective. *Financial Analysts Journal*, 62(2), 98–106. <https://doi.org/10.2469/faj.v62.n2.4085>
84. Hoechner, B., Reichling, P., & Schulze, G. (2017). Pitfalls of Downside Performance Measures with Arbitrary Targets. *International Review of Finance*, 17(4), 597–610. <https://doi.org/10.1111/irfi.12137>
85. Huang, M., Wu, C.-C., Liu, S.-M., & Wu, C.-C. (2016). Facts or fates of investors' losses during crises? Evidence from REIT-stock volatility and tail dependence structures. *International Review of Economics & Finance*, 42, 54–71. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2015.10.046>
86. Huang, W., Wang, H., Wei, Y., & Chevallier, J. (2024). Complex network analysis of global stock market co-movement during the COVID - 19 pandemic based on intraday open-high-low-close data. *Financial Innovation (Heidelberg)*, 10(1), 1–50. <https://doi.org/10.1186/s40854-023-00548-5>
87. Hussain Shahzad, S. J., Bouri, E., Roubaud, D., & Kristoufek, L. (2020). Safe haven, hedge and diversification for G7 stock markets: Gold versus bitcoin. *Economic Modelling*, 87, 212–224. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.07.023>
88. Hwang, I., Xu, S., & In, F. (2018). Naive versus optimal diversification: Tail risk and performance. *European Journal of Operational Research*, 265(1), 372–388. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.07.066>
89. Yang, J., & Yang, C. (2021). Economic policy uncertainty, COVID - 19 lockdown, and firm-level volatility: Evidence from China. *Pacific-Basin Finance Journal*, 68, 101597–101597. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2021.101597>
90. Yarovaya, L., Matkovskyy, R., & Jalan, A. (2022). The COVID - 19 black swan crisis: Reaction and recovery of various financial markets. *Research in International Business and Finance*, 59, 101521. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2021.101521>
91. Ibbotson, R. G., & Kaplan, P. D. (2000). Does Asset Allocation Policy Explain 40, 90, or 100 Percent of Performance? *Financial Analysts Journal*, 56(1), 26–33. <https://doi.org/10.2469/faj.v56.n1.2327>
92. Idzorek, T. (2004). A step-by-step guide to the Black-Litterman model: Incorporating user-specified confidence levels. 10.1016/B978-075068321-0.50003-0.
93. Idzorek, T. (2007). 2 - A step-by-step guide to the Black-Litterman model: Incorporating user-specified confidence levels. In *Forecasting Expected Returns in the Financial Markets* (pp. 17–38). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-075068321-0.50003-0>
94. Ince, B. (2022). Liquidity components: Commonality in liquidity, underreaction, and equity returns. *Journal of Financial Markets (Amsterdam, Netherlands)*, 60, 100730. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2022.100730>

95. Yousaf, I., & Yarovaya, L. (2022). Static and dynamic connectedness between NFTs, Defi and other assets: Portfolio implication. *Global Finance Journal*, 53, 100719. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2022.100719>
96. Yousaf, I., Patel, R., & Yarovaya, L. (2022). The reaction of G20+ stock markets to the Russia–Ukraine conflict “black-swan” event: Evidence from event study approach. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 35, 100723. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2022.100723>
97. Israelsen, C. (2005). A refinement to the Sharpe ratio and information ratio. *Journal of Asset Management*, 5(6), 423–427. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jam.2240158>
98. Yu, J.-R., Paul Chiou, W.-J., Hsin, Y.-T., & Sheu, H.-J. (2022). Omega portfolio models with floating return threshold. *International Review of Economics & Finance*, 82, 743–758. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2022.08.018>
99. Yunus, N. (2018). Transmission of shocks across global real estate and equity markets: An examination of the 2007–2008 housing crisis. *Applied Economics*, 50(36), 3899–3922. <https://doi.org/10.1080/00036846.2018.1430343>
100. Izzeldin, M., Muradoğlu, Y. G., Pappas, V., Petropoulou, A., & Sivaprasad, S. (2023). The impact of the Russian-Ukrainian war on global financial markets. *International Review of Financial Analysis*, 87, 102598. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102598>
101. Jensen, M. C. (1968). The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964. *The Journal of Finance*, 23, 389-416. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00815.x>
102. Ji, Q., Bouri, E., Gupta, R., & Roubaud, D. (2018). Network causality structures among Bitcoin and other financial assets: A directed acyclic graph approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 70, 203–213. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2018.05.016>
103. Ji, Q., Zhang, D., & Zhao, Y. (2020). Searching for safe-haven assets during the COVID - 19 pandemic. *International Review of Financial Analysis*, 71, 101526–101526. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101526>
104. John W. Goodell, & Stéphane Goutte. (2021). Co-movement of COVID - 19 and Bitcoin: Evidence from wavelet coherence analysis. *Finance Research Letters*. <https://doi.org/10.13140/rg.2.2.31672.78084>
105. Kalayci, C. B., Ertenlice, O., & Akbay, M. A. (2019). A comprehensive review of deterministic models and applications for mean-variance portfolio optimization. *Expert Systems with Applications*, 125, 345–368. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.02.011>
106. Kang, S. H., Yoon, S.-M., Bekiros, S., & Uddin, G. S. (2020). Bitcoin as Hedge or Safe Haven: Evidence from Stock, Currency, Bond and Derivatives Markets. *Computational Economics*, 56(2), 529–545. <https://doi.org/10.1007/s10614-019-09935-6>
107. Kaucic, M., Piccotto, F., & Sbaiz, G. (2024). A constrained swarm optimization algorithm for large-scale long-run investments using Sharpe ratio-based performance measures. *Computational Management Science*, 21(1), 6. <https://doi.org/10.1007/s10287-023-00483-x>
108. Keating, C., & Shadwick, W. F. (2002). A universal performance measure. *Journal of performance measurement*, 6(3), 59-84.
109. Khan, K., Sun, J., Derindere Koseoglu, S., & Rehman, A. U. (2021). Revisiting Bitcoin Price Behavior Under Global Economic Uncertainty. *SAGE Open*, 11(3), 215824402110404. <https://doi.org/10.1177/21582440211040411>
110. Ko, H., & Lee, J. (2023). Non-fungible tokens: a hedge or a safe haven? *Applied Economics Letters*, ahead-of-print(ahead-of-print), 1–8. <https://doi.org/10.1080/13504851.2023.2182402>

111. Kocuk, B., & Cornuéjols, G. (2020). Incorporating Black-Litterman views in portfolio construction when stock returns are a mixture of normals. *Omega (Oxford)*, *91*, 102008. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.11.017>
112. Koumou, G. B. (2020). Diversification and portfolio theory: a review. *Financial Markets and Portfolio Management*, *34*(3), 267–312. <https://doi.org/10.1007/s11408-020-00352-6>
113. Kumar, A. S., & Padakandla, S. R. (2022). Testing the safe-haven properties of gold and bitcoin in the backdrop of COVID-19: A wavelet quantile correlation approach. *Finance Research Letters*, *47*, 102707–102707. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.102707>
114. Kumar, S., Jain, R., Narain, Balli, F., & Billah, M. (2023). Interconnectivity and investment strategies among commodity prices, cryptocurrencies, and G-20 capital markets: A comparative analysis during COVID - 19 and Russian-Ukraine war. *International Review of Economics & Finance*, *88*, 547–593. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.06.039>
115. Kundu, S., & Paul, A. (2022). Effect of economic policy uncertainty on stock market return and volatility under heterogeneous market characteristics. *International Review of Economics & Finance*, *80*, 597–612. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2022.02.047>
116. Li, G., Li, Y., & Tsai, C.-L. (2015). Quantile Correlations and Quantile Autoregressive Modeling. *Journal of the American Statistical Association*, *110*(509), 246–261. <https://doi.org/10.1080/01621459.2014.892007>
117. Li, S., & Lucey, B. M. (2017). Reassessing the role of precious metals as safe havens—What colour is your haven and why? *Journal of Commodity Markets*, *7*, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2017.05.003>
118. Liu, Y., & Tsyvinski, A. (2021). Risks and Returns of Cryptocurrency. *The Review of Financial Studies*, *34*(6), 2689–2727. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhaa113>
119. Low, R. K. Y., Yao, Y., & Faff, R. (2016). Diamonds vs. precious metals: What shines brightest in your investment portfolio? *International Review of Financial Analysis*, *43*, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2015.11.002>
120. Lumholdt, H. (2018). Strategic and Tactical Asset Allocation: An Integrated Approach. *Springer International Publishing*. DOI: 10.1007/978-3-319-89554-3.
121. Macijauskas, L. (2015). Tactical asset allocation based on irrationality of the financial markets participants. Doctoral dissertation, Vilnius Gedimino Technical University, Vilnius: Technika, 141 p.
122. Maillard, S., Roncalli, T., & Teiletche, J. (2010). The properties of equally weighted risk contribution portfolios. *Journal of Portfolio Management*, *36*(4), 60.
123. Majid Zanjirdar. (2020). Overview of Portfolio Optimization Models. *Advances in Mathematical Finance & Applications*, *5*(4), 1–16. <https://doi.org/10.22034/amfa.2020.674941>
124. Mankert, C. (2006). *The Black-Litterman Model: mathematical and behavioral finance approaches towards its use in practice* (Doctoral dissertation, KTH).
125. Mansini, R., Ogryczak, W. & Speranza, M.G. (2015). Linear and Mixed Integer Programming for Portfolio Optimization. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-18482-1>
126. Markowitz, H. (1959) Portfolio selection, efficient diversification of investments. Wiley, New York
127. Markowitz, H., (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance Vol. 7, No. 1 (Mar., 1952)*, pp. 77-91 (15 pages). <https://doi.org/10.2307/2975974>
128. Mba, J. C., Ababio, K. A., & Agyei, S. K. (2022). Markowitz Mean-Variance Portfolio Selection and Optimization under a Behavioral Spectacle: New Empirical

- Evidence. *International Journal of Financial Studies*, 10(2), 28. <https://doi.org/10.3390/ijfs10020028>
129. Mensi, W., Jiang, Z., Vo, X. V., & Yoon, S. (2023). Asymmetric volatility transmission and hedging strategies among REIT, stock, and oil markets. *Australian Economic Papers*, 62(4), 597–615. <https://doi.org/10.1111/1467-8454.12323>
  130. Mikulis, L., & Vilkanas, R. (2020). Investicinio portfelio formavimas globalioje akcijų rinkoje remiantis Black–Litterman metodu. In *23rd Conference for Young Researchers" Economics and Management"*. <https://doi.org/10.3846/vvf.2020.032>
  131. Ming, L., Yang, P., & Liu, Q. (2023). Is gold a hedge or a safe haven against stock markets? Evidence from conditional comoments. *Journal of Empirical Finance*, 74, 101439. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2023.101439>
  132. Mokni, K., Youssef, M., & Ajmi, A. N. (2022). COVID - 19 pandemic and economic policy uncertainty: The first test on the hedging and safe haven properties of cryptocurrencies. *Research in International Business and Finance*, 60, 101573–101573. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2021.101573>
  133. Morbee, K. (2023). Liquidity management tools in open-ended investment funds: the right tools in the right hands? *Capital Markets Law Journal*, 18(2), 233–258. <https://doi.org/10.1093/cmlj/kmad008>
  134. Nardo, M., Ossola, E., & Papanagiotou, E. (2021). Financial integration in the EU28 equity markets: Measures and drivers. *Journal of Financial Markets (Amsterdam, Netherlands)*, 57, 100633. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2021.100633>
  135. Oyenubi, A. (2019). Diversification Measures and the Optimal Number of Stocks in a Portfolio: An Information Theoretic Explanation. *Computational Economics*, 54(4), 1443–1471. <https://doi.org/10.1007/s10614-016-9600-5>
  136. Oosterlinck, K., Reys, A., & Szafarz, A. (2023). Gold, bitcoin, and portfolio diversification: Lessons from the Ukrainian war. *Resources Policy*, 83, 103710. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103710>
  137. Pezier, J. (2008) *Risk and risk aversion*. In: Alexander, C. and Sheedy, E. (eds.) *The professional risk manager's guide to finance theory and application*. McGraw-Hill, pp. 7-53. ISBN 9780071546478
  138. Pflug, G. C., Pichler, A., & Wozabal, D. (2012). The 1/N investment strategy is optimal under high model ambiguity. *Journal of Banking & Finance*, 36(2), 410–417. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2011.07.018>
  139. Pflug, G.C. (2000). Some Remarks on the Value-at-Risk and the Conditional Value-at-Risk. In: Uryasev, S.P. (eds) *Probabilistic Constrained Optimization. Nonconvex Optimization and Its Applications*, vol 49. Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3150-7\\_15](https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3150-7_15)
  140. Platanakis, E., & Urquhart, A. (2020). Should investors include Bitcoin in their portfolios? A portfolio theory approach. *The British Accounting Review*, 52(4), 100837. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2019.100837>
  141. Prasad, A., Bakhshi, P., Seetharaman, A. (2022). The Impact of the U.S. Macroeconomic Variables on the CBOE VIX Index. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(3):126. <https://doi.org/10.3390/jrfm15030126>
  142. Rajwar, K., Deep, K., & Das, S. (2023). An exhaustive review of the metaheuristic algorithms for search and optimization: taxonomy, applications, and open challenges. *The Artificial Intelligence Review*, 56(11), 13187–13257. <https://doi.org/10.1007/s10462-023-10470-y>

143. Ramelli, S., & Wagner, A. F. (2020). Feverish Stock Price Reactions to COVID - 19. *The Review of Corporate Finance Studies*, 9(3), 622–655. <https://doi.org/10.1093/rcfs/cfaa012>
144. Ramos, H. P., Righi, M. B., Guedes, P. C., & Müller, F. M. (2023). A comparison of risk measures for portfolio optimization with cardinality constraints. *Expert Systems with Applications*, 228, 120412. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.120412>
145. Renn, O., Laubichler, M., Lucas, K., Kröger, W., Schanze, J., Scholz, R. W., & Schweizer, P. (2022). Systemic Risks from Different Perspectives. *Risk Analysis*, 42(9), 1902–1920. <https://doi.org/10.1111/risa.13657>
146. Rizvi, S.K.A., Mirza, N., Naqvi, B., & Rahat B. (2020). COVID - 19 and asset management in EU: a preliminary assessment of performance and investment styles. *J Asset Manag* **21**, 281–291. <https://doi.org/10.1057/s41260-020-00172-3>
147. Rubbaniy, G., Khalid, A. A., Syriopoulos, K., & Samitas, A. (2022). Safe-haven properties of soft commodities during times of COVID - 19. *Journal of Commodity Markets*, 27, 100223–100223. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2021.100223>
148. Sa-Aadu, J., Shilling, J., & Tiwari, A. (2010). On the Portfolio Properties of Real Estate in Good Times and Bad Times1: Portfolio Properties of Real Estate in Good and Bad Times. *Real Estate Economics*, 38(3), 529–565. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6229.2010.00276.x>
149. Samarakoon, L. P., & Hasan, T. (2005). Portfolio performance evaluation. *THE ENCYCLOPEDIA OF FINANCE*, CF Lee, ed., Springer, 617-622.
150. Samarakoon, L.P., & Hasan, T. (2022). Methods for Portfolio Performance Evaluation. In: Lee, CF., Lee, A.C. (eds) *Encyclopedia of Finance*. Springer, Cham. [https://doi-org.ezproxy.ktu.edu/10.1007/978-3-030-91231-4\\_35](https://doi-org.ezproxy.ktu.edu/10.1007/978-3-030-91231-4_35)
151. Samitas, A., Kampouris, E., & Polyzos, S. (2021). COVID - 19 pandemic and spillover effects in stock markets: A financial network approach. *International Review of Financial Analysis*, 80, 102005–102005. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.102005>
152. Samitas, A., Papathanasiou, S., Koutsokostas, D., & Kampouris, E. (2022). Volatility spillovers between fine wine and major global markets during COVID - 19: A portfolio hedging strategy for investors. *International Review of Economics & Finance*, 78, 629–642. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2022.01.009>
153. Schneeweis, T., Crowder, G. B., & Kazemi, H. (2010). *The new science of asset allocation* (1st ed., Vol. 551). Newark: WILEY. <https://doi.org/10.1002/9781118268223>
154. Shahzad, S. J. H., Bouri, E., Roubaud, D., Kristoufek, L., & Lucey, B. (2019). Is Bitcoin a better safe-haven investment than gold and commodities? *International Review of Financial Analysis*, 63, 322–330. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.01.002>
155. Shahzad, S. J. H., Raza, N., Roubaud, D., Hernandez, J. A., & Bekiros, S. (2019). Gold as Safe Haven for G-7 Stocks and Bonds: A Revisit. *Journal of Quantitative Economics : Journal of the Indian Econometric Society*, 17(4), 885–912. <https://doi.org/10.1007/s40953-019-00163-1>
156. Smales, L. A. (2019). Bitcoin as a safe haven: Is it even worth considering? *Finance Research Letters*, 30, 385–393. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.11.002>
157. Smales, L. A. (2019). How Does Policy Uncertainty Influence Financial Market Uncertainty Across the G7? *International Review of Financial Analysis*, Vol. 71, 2020. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3427659>
158. Statman, M. (2002). How much diversification is enough?. Available at SSRN 365241. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.365241>



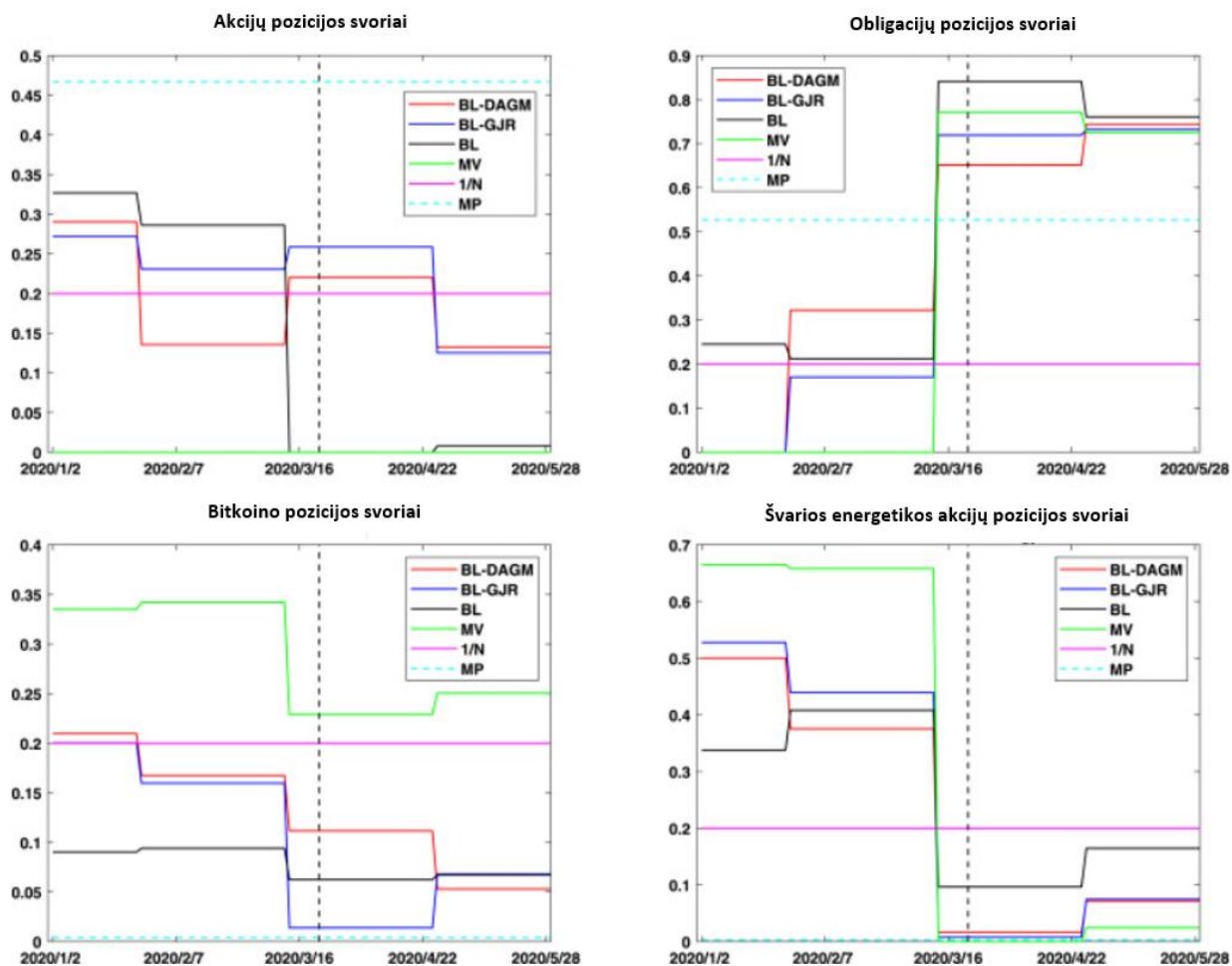
159. Taera, E. G., Setiawan, B., Saleem, A., Wahyuni, A. S., Chang, D. K. S., Nathan, R. J., & Lakner, Z. (2023). The impact of COVID - 19 and Russia–Ukraine war on the financial asset volatility: Evidence from equity, cryptocurrency and alternative assets. *Journal of Open Innovation*, 9(3), 100116. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100116>
160. Tang, G. Y. N. (2004). How efficient is naive portfolio diversification? an educational note. *Omega (Oxford)*, 32(2), 155–160. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2003.10.002>
161. Treynor, J. L. (1965). How to rate management of investment funds. In *Harvard business review* (Vol. 43, p. 63). Boston, etc: Harvard University Graduate School of Business Administration.
162. Ustaoglu, E. (2023). Diversification, hedge, and safe-haven properties of gold and bitcoin with portfolio implications during the Russia–Ukraine war. *Resources Policy*, 84, 103791. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103791>
163. Vasileiou, E. (2022). Inaccurate Value at Risk Estimations: Bad Modeling or Inappropriate Data? *Computational Economics*, 59(3), 1155–1171. <https://doi.org/10.1007/s10614-021-10123-8>
164. Vidal, M., & Vidal-García, J. (2023). Sharpe ratio: International evidence. Available at <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2765647>.
165. Vilkančas, R. (2014). OMEGA ATŽVILGIU OPTIMIZUOTO AKCIJŲ PORTFELIO EMPIRINIAI TYRIMAI. *Business: Theory & Practice*, 15(1). <https://doi.org/10.3846/btp.2014.06>
166. Vilkančas, R. (2017). Kintamos slenkstinės gražos poveikio omega funkcijos atžvilgiu optimizuotiems investicijų portfeliams tyrimas. Technika.
167. Wang, G. J., Xie, C., Wen, D., & Zhao, L. (2019). When Bitcoin meets economic policy uncertainty (EPU): Measuring risk spillover effect from EPU to Bitcoin. *Finance Research Letters*, 31. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.12.028>
168. Wang, J., Lu, X., He, F., & Ma, F. (2020). Which popular predictor is more useful to forecast international stock markets during the coronavirus pandemic: VIX vs EPU? *International Review of Financial Analysis*, 72, 101596–101596. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101596>
169. Wang, L., Ahmad, F., Luo, G., Umar, M., & Kirikkaleli, D. (2022). Portfolio optimization of financial commodities with energy futures. *Annals of Operations Research*, 313(1), 401–439. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-04283-x>
170. Wu, F., Zhan, X., Zhou, J., & Wang, M. (2023). Stock market volatility and Russia–Ukraine conflict. *Finance Research Letters*, 55, 103919. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.103919>
171. Xiong, J. X., Ibbotson, R. G., Idzorek, T. M., & Chen, P. (2010). The Equal Importance of Asset Allocation and Active Management. *Financial Analysts Journal*, 66(2), 22–30. <https://doi.org/10.2469/faj.v66.n2.7>
172. Zhang, D., Hu, M., & Ji, Q. (2020). Financial markets under the global pandemic of COVID - 19. *Finance Research Letters*, 36, 101528–101528. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101528>
173. Zhou, Y. (2014). *Number of Stocks in Portfolio and risk reduction* (Doctoral dissertation, UCLA).
174. Žilinskij, G. (2012). Investment portfolio solutions: summary of doctoral dissertation : social sciences, economics (04S). Vilnius: Technika.

## Informacijos šaltinių sąrašas

1. BlackRock, Inc. (2023). *Portfolio design: Alternative investments in modern portfolios* [žiūrėta 2023-12-15]. Prieiga per internetą: <https://www.blackrock.com/ca/institutional/en/insights/portfolio-design/alternatives-in-modern-portfolios>
2. Cboe Exchange, Inc. (2023). *Volatility Index Methodology: Cboe Volatility Index* [žiūrėta 2023-12-09]. Prieiga per internetą: [https://cdn.cboe.com/api/global/us\\_indices/governance/Volatility\\_Index\\_Methodology\\_Cboe\\_Volatility\\_Index.pdf](https://cdn.cboe.com/api/global/us_indices/governance/Volatility_Index_Methodology_Cboe_Volatility_Index.pdf)
3. CFI Education Inc. (2023). *VIX*. [žiūrėta 2023-12-09]. Prieiga per internetą: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/career-map/sell-side/capital-markets/vix-volatility-index/>
4. Economic Policy Uncertainty. (2012). *Global Economic Policy Uncertainty Index* [žiūrėta 2023-12-07]. Prieiga per internetą: [https://www.policyuncertainty.com/global\\_monthly.html](https://www.policyuncertainty.com/global_monthly.html)
5. Federal Reserve Bank of St. Louis. (2024). *CBOE Volatility Index: VIX (VIXCLS)* [žiūrėta 2023-12-09]. Prieiga per internetą: <https://fred.stlouisfed.org/series/VIXCLS>
6. JPMorgan Chase & Co. (2023). *Know your Alternatives* [žiūrėta 2023-12-15]. Prieiga per internetą: <https://am.jpmorgan.com/content/dam/jpm-am-aem/americas/us/en/insights/portfolio-insights/know-your-alternatives.pdf>
7. London Stock Exchange Group plc. (2022). [žiūrėta 2024-04-03]. Prieiga per internetą: <https://www.lseg.com/en/ftse-russell/indices/world-government-bond-index>
8. MSCI Inc. (2024). [žiūrėta 2024-04-03]. Prieiga per internetą: <https://www.msci.com/>
9. Preqin Ltd. (2020). *Preqin investor outlook: Alternative assets h1 2020* [žiūrėta 2023-12-15]. Prieiga per internetą: <https://docs.preqin.com/reports/Preqin-Investor-Outlook-Alternative-Assets-H1-2020.pdf>
10. PwC. (2023). *Asset and wealth management revolution 2023: The new context* [žiūrėta 2023-12-15]. Prieiga per internetą: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/financial-services/asset-management/publications/asset-and-wealth-management-revolution-2023.html>
11. S&P Dow Jones Indices (2024). [žiūrėta 2024-04-03]. Prieiga per internetą: <https://www.spglobal.com/spdji/en/>
12. Statista. (2024). *Number of cryptocurrencies Worldwide from 2013 to January 2024* [žiūrėta 2024-01-11]. Prieiga per internetą: <https://www.statista.com/statistics/863917/number-cryptocurrencies-tokens/>
13. Thinking Ahead Institute. (2023). *Global Pension Assets Study | 2023* [žiūrėta 2023-12-15]. Prieiga per internetą: <https://www.thinkingaheadinstitute.org/content/uploads/2023/02/GPAS-final.pdf>

## Priedai

### 1 priedas. Skirtingų turto klasių pozicijų svorių kitimo dinamika su 30 d. perbalansavimu COVID - 19 pandemijos metu (sudaryta pagal Han ir Li, 2023)



## 2 priedas. Kvantilinės koreliacijos tarp dviejų kintamųjų X ir Y apibrėžimas

Li, Li ir Tsai (2015) pateikė kvantinės koreliacijos tarp dviejų kintamųjų X ir Y apibrėžimą:

Jei  $0 < \tau < 1$ , tai

$$qcov_{\tau}\{Y, X\} = cov\{I(Y - Q_{\tau,Y} > 0), X\} = E\{\varphi_{\tau}(Y - Q_{\tau,Y})(X - EX)\}$$

Kur  $\varphi_{\tau}(w) = \tau - I(w < 0)$ .

Svarbu atkreipti dėmesį, kad  $qcov_{\tau}\{Y, X\} = -cov\{F_{Y|X}(Q_{\tau,Y}, X)\}$ , kur  $F_{Y|X}(\cdot)$  sąlyginė kumuliacinė Y pasiskirstymo funkcija, kai X yra žinomas.

### 3 priedas. Akcijų ir obligacijų indeksų gražos laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos ir pandemijos metu

	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond
2019-10-07	-0,440%	-0,504%	0,505%	-0,234%	-0,084%	-0,239%
2019-10-08	-1,295%	-1,494%	-0,488%	0,253%	-0,114%	0,218%
2019-10-09	0,724%	0,510%	-0,029%	-0,277%	-0,181%	-0,433%
2019-10-10	0,239%	0,152%	0,105%	-0,050%	-0,267%	-0,666%
2019-10-11	0,780%	1,397%	1,420%	1,190%	-0,192%	-0,482%
2019-10-14	0,051%	-0,204%	-0,084%	0,773%	0,030%	0,171%
2019-10-15	1,054%	0,861%	1,019%	0,239%	-0,063%	-0,252%
2019-10-16	-0,725%	-0,624%	-0,260%	-0,051%	0,044%	-0,066%
2019-10-17	-0,129%	0,436%	-0,086%	0,014%	0,207%	-0,334%
2019-10-18	-0,680%	-0,385%	-0,421%	-0,712%	0,085%	-0,142%
2019-10-21	0,739%	0,615%	0,621%	0,490%	-0,128%	-0,295%
2019-10-22	-0,259%	0,069%	0,124%	0,639%	0,092%	0,275%
2019-10-23	0,464%	0,263%	0,193%	-0,123%	0,015%	0,155%
2019-10-24	0,318%	0,172%	0,595%	0,750%	0,036%	0,151%
2019-10-25	0,704%	0,790%	0,441%	0,147%	-0,183%	-0,138%
2019-10-28	0,304%	0,327%	-0,151%	0,433%	-0,273%	-0,381%
2019-10-29	-0,137%	0,181%	0,241%	0,019%	0,129%	-0,061%
2019-10-30	0,244%	-0,350%	-0,042%	-0,295%	0,121%	0,080%
2019-10-31	-0,563%	-1,003%	-0,192%	-0,214%	0,636%	0,468%
2019-11-01	0,818%	1,285%	0,442%	0,546%	-0,035%	-0,213%
2019-11-04	0,558%	0,771%	0,716%	1,641%	-0,273%	-0,221%
2019-11-05	0,539%	0,869%	0,629%	1,282%	-0,571%	0,026%
2019-11-06	0,088%	-0,432%	0,171%	-0,202%	0,095%	0,082%
2019-11-07	0,499%	0,341%	0,368%	0,666%	-0,501%	-0,376%
2019-11-08	0,446%	0,479%	-0,017%	-0,626%	-0,123%	0,050%
2019-11-11	-0,369%	-0,369%	-0,182%	-1,302%	0,016%	-0,132%
2019-11-12	0,410%	0,080%	0,425%	0,534%	-0,039%	0,130%
2019-11-13	0,180%	-0,119%	-0,228%	-1,035%	0,224%	0,311%
2019-11-14	-0,089%	0,079%	-0,684%	-0,324%	0,213%	0,305%
2019-11-15	0,440%	0,132%	0,435%	0,300%	0,095%	-0,327%
2019-11-18	-0,203%	-0,388%	-0,002%	0,063%	0,205%	-0,020%
2019-11-19	-0,050%	0,181%	-0,055%	0,488%	0,052%	0,074%
2019-11-20	-0,250%	-0,233%	-0,489%	-0,363%	0,059%	0,223%
2019-11-21	-0,122%	-0,655%	-0,226%	-0,671%	-0,071%	-0,154%
2019-11-22	0,570%	0,627%	0,400%	0,732%	-0,132%	0,227%
2019-11-25	0,911%	1,356%	0,827%	0,632%	-0,014%	0,136%
2019-11-26	0,092%	0,286%	-0,014%	-0,664%	0,125%	0,118%
2019-11-27	0,598%	0,812%	0,393%	0,667%	-0,104%	0,007%
2019-11-29	-0,547%	-1,166%	-0,650%	-1,377%	0,016%	-0,235%
2019-12-02	-1,401%	-1,248%	-0,889%	-0,517%	-0,184%	-0,688%
2019-12-03	-0,783%	-0,717%	-0,609%	-0,390%	0,523%	0,537%
2019-12-04	0,721%	0,874%	0,534%	0,012%	-0,163%	-0,212%
2019-12-05	-0,094%	-0,070%	-0,114%	0,361%	-0,032%	-0,154%
2019-12-06	1,361%	1,394%	1,031%	1,035%	-0,213%	0,112%
2019-12-09	-0,335%	-0,439%	0,086%	0,187%	0,156%	0,011%
2019-12-10	-0,381%	-0,357%	-0,429%	-0,424%	0,045%	-0,115%
2019-12-11	0,245%	0,154%	0,115%	0,783%	0,138%	0,180%
2019-12-12	0,692%	0,868%	0,149%	1,011%	-0,302%	-0,661%
2019-12-13	-0,047%	-0,640%	1,138%	1,447%	0,445%	0,309%
2019-12-16	0,470%	0,434%	0,572%	-0,146%	-0,172%	-0,236%
2019-12-17	-0,047%	0,244%	-0,212%	1,257%	0,036%	-0,104%
2019-12-18	0,262%	0,357%	-0,021%	0,900%	-0,226%	-0,060%
2019-12-19	0,382%	0,335%	0,012%	-0,294%	-0,003%	0,043%
2019-12-20	0,998%	1,053%	0,724%	0,596%	-0,084%	0,149%
2019-12-27	-0,452%	-1,166%	-0,315%	-0,048%	0,418%	-0,226%
2019-12-30	-0,821%	-0,346%	-0,572%	-0,258%	0,051%	-0,349%
2020-01-03	0,769%	0,103%	0,679%	0,835%	0,482%	0,949%
2020-01-06	0,147%	-0,279%	-0,664%	-1,220%	-0,009%	-0,221%
2020-01-07	0,185%	0,231%	0,674%	0,763%	-0,268%	0,057%

	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond
2020-01-08	0,714%	0,400%	-0,122%	-0,174%	-0,199%	-0,018%
2020-01-09	0,780%	0,366%	0,453%	1,721%	-0,193%	-0,140%
2020-01-10	-0,439%	-0,478%	0,064%	0,224%	0,191%	0,103%
2020-01-13	0,533%	0,652%	-0,198%	0,749%	-0,093%	-0,361%
2020-01-14	-0,071%	0,316%	0,363%	0,069%	0,049%	0,157%
2020-01-15	-0,055%	-0,092%	-0,132%	-0,758%	0,230%	0,020%
2020-01-16	1,040%	1,367%	0,346%	0,438%	-0,048%	-0,007%
2020-01-17	0,781%	0,168%	0,826%	0,939%	-0,146%	0,203%
2020-01-21	-0,275%	-0,613%	-0,302%	-1,767%	0,280%	0,339%
2020-01-22	0,083%	0,034%	0,056%	0,634%	0,028%	0,226%
2020-01-23	0,430%	0,524%	-0,358%	-0,677%	0,195%	0,570%
2020-01-24	-0,691%	-0,828%	0,557%	-0,033%	0,086%	0,274%
2020-01-28	-0,422%	-0,262%	-1,487%	-1,428%	0,110%	0,490%
2020-01-29	-0,050%	-0,437%	0,281%	-0,345%	0,163%	0,221%
2020-01-30	0,014%	-0,238%	-1,051%	-2,578%	0,268%	0,038%
2020-01-31	-2,193%	-2,414%	-0,753%	-1,386%	0,289%	-0,060%
2020-02-03	0,940%	1,277%	-0,119%	0,027%	-0,203%	-0,023%
2020-02-04	1,686%	1,526%	1,179%	2,535%	-0,327%	-0,260%
2020-02-05	1,445%	1,517%	1,102%	0,695%	-0,341%	-0,130%
2020-02-06	0,569%	-0,276%	0,984%	1,422%	-0,062%	0,073%
2020-02-07	-0,250%	-0,698%	-0,097%	-0,687%	0,229%	0,416%
2020-02-10	1,032%	0,864%	-0,049%	-0,130%	0,057%	0,445%
2020-02-11	0,059%	0,655%	0,460%	1,032%	-0,111%	-0,084%
2020-02-12	1,039%	1,099%	0,814%	1,326%	-0,140%	-0,009%
2020-02-13	0,178%	0,624%	-0,028%	0,013%	-0,018%	0,419%
2020-02-14	0,175%	-0,042%	-0,211%	0,012%	0,063%	0,090%
2020-02-18	0,068%	0,006%	-0,312%	-0,606%	0,066%	0,293%
2020-02-19	0,581%	0,559%	0,359%	0,841%	-0,263%	-0,063%
2020-02-20	-0,392%	0,350%	-0,657%	-0,771%	-0,029%	-0,064%
2020-02-21	-1,658%	-1,640%	-0,688%	-1,619%	0,373%	0,037%
2020-02-24	-3,528%	-3,128%	-2,516%	-2,820%	0,319%	0,394%
2020-02-25	-3,185%	-3,665%	-2,009%	0,005%	0,273%	0,303%
2020-02-26	-0,342%	-1,511%	-0,530%	-1,223%	-0,157%	-0,173%
2020-02-27	-5,441%	-4,643%	-3,105%	-2,144%	0,299%	-0,695%
2020-02-28	-1,018%	-2,254%	-3,333%	-2,662%	0,642%	0,904%
2020-03-02	2,887%	1,718%	-0,436%	-0,475%	0,446%	-0,795%
2020-03-03	-2,663%	-1,983%	1,011%	1,242%	0,411%	0,119%
2020-03-04	4,448%	3,767%	1,044%	1,283%	0,140%	0,387%
2020-03-05	-4,257%	-4,508%	-1,080%	-0,659%	0,315%	-0,057%
2020-03-06	-2,528%	-2,618%	-3,182%	-3,466%	1,131%	0,507%
2020-03-09	-9,289%	-10,963%	-7,845%	-7,937%	0,817%	0,560%
2020-03-10	6,112%	5,076%	0,559%	3,030%	-1,392%	-1,148%
2020-03-11	-4,736%	-6,555%	-1,718%	-1,602%	-0,625%	0,113%
2020-03-12	-9,113%	-9,617%	-10,355%	-6,062%	-1,636%	0,068%
2020-03-13	9,824%	9,034%	1,079%	1,852%	-1,072%	-1,246%
2020-03-16	-13,467%	-15,505%	-5,128%	-7,433%	0,241%	-0,201%
2020-03-17	7,367%	6,598%	2,436%	0,762%	-1,706%	-0,309%
2020-03-18	-4,040%	-9,628%	-3,584%	-3,533%	-2,200%	-0,980%
2020-03-19	1,993%	6,129%	2,273%	-1,232%	-0,787%	1,133%
2020-03-20	-4,274%	-4,407%	0,804%	4,853%	0,608%	1,132%
2020-03-23	-3,758%	-4,029%	-3,948%	-6,554%	0,433%	0,074%
2020-03-24	8,913%	10,117%	7,300%	5,517%	0,273%	-0,302%
2020-03-25	0,185%	1,947%	3,693%	3,297%	0,210%	-0,380%
2020-03-26	4,565%	4,292%	1,316%	0,257%	1,490%	0,056%
2020-03-27	-4,096%	-4,028%	-1,872%	-1,700%	0,718%	0,399%
2020-03-30	4,002%	3,220%	1,447%	-0,551%	0,208%	0,396%
2020-03-31	-1,169%	-0,640%	0,705%	2,416%	-0,289%	-0,029%



#### 4 priedas. REIT ir žaliavų indeksų gražos laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos ir pandemijos metu

	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft
2019-10-07	-0,124%	0,002%	-0,083%	-0,274%	-0,536%	-0,306%	0,110%	0,372%	-1,553%
2019-10-08	-0,211%	-0,169%	0,435%	0,490%	0,460%	-0,006%	1,873%	0,070%	-0,574%
2019-10-09	0,042%	-0,036%	0,457%	-0,128%	0,415%	-0,446%	-0,155%	-0,545%	-0,235%
2019-10-10	-0,346%	-0,475%	-0,046%	-0,374%	-1,280%	0,370%	-2,188%	1,426%	-1,315%
2019-10-11	-0,250%	0,175%	1,822%	0,822%	-1,011%	1,803%	2,691%	-0,354%	0,496%
2019-10-14	0,197%	0,123%	0,975%	-0,122%	0,867%	-0,905%	0,575%	-1,036%	0,535%
2019-10-15	0,300%	0,457%	-0,317%	-0,164%	-1,096%	-0,269%	-0,832%	0,589%	0,566%
2019-10-16	-0,399%	-0,259%	1,063%	-0,616%	0,074%	-0,102%	-0,624%	-1,599%	-1,457%
2019-10-17	0,204%	-0,071%	-0,260%	-0,092%	0,061%	0,133%	0,543%	-0,480%	-0,927%
2019-10-18	0,518%	0,095%	-0,541%	-0,177%	-0,547%	-0,490%	-0,261%	0,506%	1,088%
2019-10-21	0,749%	0,902%	0,569%	-0,483%	-0,222%	-1,100%	-0,778%	0,018%	-0,074%
2019-10-22	-0,206%	-0,021%	-0,868%	0,389%	-0,069%	1,149%	-0,042%	0,263%	0,718%
2019-10-23	0,321%	0,341%	-0,610%	0,860%	0,707%	1,501%	0,289%	1,027%	-0,267%
2019-10-24	-0,105%	0,000%	0,797%	0,553%	0,882%	1,070%	-0,253%	0,508%	0,128%
2019-10-25	-0,665%	-0,387%	0,251%	0,487%	0,489%	0,646%	-0,085%	0,485%	1,637%
2019-10-28	-0,943%	-0,526%	-0,099%	-0,274%	-0,802%	-0,203%	-0,789%	0,030%	0,788%
2019-10-29	0,306%	0,160%	-0,056%	0,096%	-0,374%	0,514%	0,102%	0,548%	-1,363%
2019-10-30	0,377%	0,264%	-0,452%	-0,083%	0,273%	-0,690%	0,130%	-0,257%	0,604%
2019-10-31	-0,418%	-0,280%	-0,090%	-0,716%	0,920%	-1,775%	-0,256%	-1,540%	0,557%
2019-11-01	-0,374%	-0,051%	1,157%	1,139%	-0,335%	2,981%	0,335%	0,948%	0,519%
2019-11-04	-0,705%	-0,237%	2,194%	0,653%	0,192%	1,683%	-0,611%	0,444%	0,012%
2019-11-05	-0,883%	-0,601%	1,569%	0,765%	-1,401%	1,756%	0,658%	0,620%	2,171%
2019-11-06	0,302%	-0,038%	-0,254%	-0,688%	0,541%	-1,550%	-0,496%	-0,744%	0,211%
2019-11-07	-0,639%	-0,494%	0,425%	0,059%	-1,950%	0,372%	0,047%	1,199%	0,184%
2019-11-08	-0,408%	-0,552%	-0,481%	0,049%	-0,248%	0,327%	0,032%	-0,620%	1,054%
2019-11-11	0,074%	-0,064%	-2,353%	-1,275%	-0,504%	-1,762%	-1,294%	-1,552%	-1,475%
2019-11-12	-0,516%	-0,626%	0,792%	0,255%	-0,082%	0,012%	1,361%	-0,076%	0,277%
2019-11-13	0,821%	0,473%	-1,462%	0,022%	0,916%	0,363%	-0,702%	-0,874%	1,666%
2019-11-14	0,487%	0,464%	-0,168%	-0,227%	0,504%	-0,152%	-0,184%	-1,226%	-0,186%
2019-11-15	0,371%	0,365%	-0,525%	-0,112%	-0,684%	1,080%	-0,918%	-0,231%	-1,063%
2019-11-18	0,328%	0,331%	0,473%	-1,227%	-0,007%	-2,454%	-0,728%	-1,216%	-0,498%
2019-11-19	0,341%	0,326%	1,342%	-0,584%	0,298%	-2,292%	0,656%	0,233%	-1,454%
2019-11-20	-0,005%	-0,143%	0,056%	0,667%	0,111%	2,354%	-0,322%	-0,511%	1,685%
2019-11-21	-1,178%	-1,021%	-1,167%	0,454%	-0,577%	1,973%	-0,288%	-0,400%	1,264%
2019-11-22	-0,112%	0,152%	0,606%	0,504%	0,266%	0,364%	0,475%	1,077%	1,138%
2019-11-25	0,346%	0,516%	1,568%	-0,051%	-0,346%	-0,647%	0,930%	-0,243%	1,458%
2019-11-26	1,119%	0,779%	-1,086%	0,003%	0,276%	0,130%	-0,840%	0,921%	-0,899%
2019-11-27	0,539%	0,707%	0,773%	-0,230%	-0,345%	-0,519%	-0,623%	0,001%	0,707%
2019-11-29	-0,575%	-0,537%	-1,388%	-1,724%	0,547%	-5,582%	1,139%	-1,726%	0,440%
2019-12-02	-1,911%	-1,635%	1,588%	-0,502%	-0,907%	0,457%	-1,088%	-0,614%	-0,359%
2019-12-03	0,258%	0,068%	-0,100%	0,153%	1,055%	0,794%	-0,592%	-1,697%	0,641%
2019-12-04	0,439%	0,314%	-1,000%	0,738%	-0,576%	2,240%	0,258%	0,547%	0,103%
2019-12-05	-0,061%	-0,076%	-0,252%	0,095%	0,101%	0,322%	-0,382%	-0,255%	0,934%
2019-12-06	0,606%	0,757%	1,365%	0,617%	-1,120%	0,614%	0,623%	1,914%	1,150%
2019-12-09	0,167%	0,143%	1,234%	-0,144%	0,034%	-0,995%	0,057%	0,181%	1,611%
2019-12-10	-0,885%	-0,714%	-0,226%	0,208%	-0,020%	0,308%	0,131%	-0,202%	1,643%
2019-12-11	-0,885%	-1,250%	1,138%	-0,282%	0,517%	-1,155%	-1,091%	0,950%	0,398%
2019-12-12	-1,558%	-1,501%	0,058%	0,783%	-0,167%	1,091%	1,260%	0,759%	1,092%
2019-12-13	-0,089%	-0,252%	1,280%	0,375%	0,495%	0,811%	0,702%	-0,355%	-2,146%
2019-12-16	0,390%	0,299%	0,195%	0,732%	-0,143%	0,453%	1,929%	0,646%	1,597%
2019-12-17	-1,110%	-0,858%	0,284%	0,046%	-0,131%	0,662%	0,604%	-0,613%	-1,879%
2019-12-18	1,185%	0,849%	0,538%	0,113%	0,175%	-0,013%	-0,347%	0,480%	0,734%
2019-12-19	0,855%	0,526%	-0,439%	0,196%	0,375%	0,401%	-0,413%	1,019%	-1,324%
2019-12-20	1,049%	0,819%	1,436%	0,564%	0,418%	0,271%	0,617%	0,812%	1,649%
2019-12-27	-0,309%	-0,075%	0,875%	0,150%	1,823%	0,126%	0,082%	-1,022%	-0,245%
2019-12-30	-0,377%	-0,324%	0,197%	-0,191%	-0,140%	-0,669%	0,028%	-0,041%	-0,221%
2020-01-03	0,485%	0,421%	1,129%	0,317%	2,228%	1,607%	-0,380%	-1,164%	-2,234%
2020-01-06	-0,198%	-0,199%	-1,953%	0,134%	0,637%	0,111%	-0,369%	0,144%	0,049%
2020-01-07	-0,427%	-0,267%	0,941%	0,381%	1,006%	-0,070%	0,387%	0,612%	0,039%

	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft
2020-01-08	0,363%	0,116%	-0,333%	-1,001%	-0,753%	-3,337%	0,497%	0,840%	-1,158%
2020-01-09	0,136%	-0,029%	1,768%	-0,039%	-0,467%	0,007%	0,387%	-0,157%	0,519%
2020-01-10	0,662%	0,392%	-1,378%	0,158%	0,346%	-0,373%	0,330%	0,181%	1,654%
2020-01-13	0,838%	0,545%	-0,040%	-0,676%	-0,767%	-1,352%	-0,068%	0,278%	-1,177%
2020-01-14	-0,203%	-0,060%	0,121%	0,152%	-0,535%	0,243%	0,329%	0,108%	0,641%
2020-01-15	0,495%	0,481%	-0,923%	-0,639%	0,517%	-1,738%	-0,728%	0,150%	-0,127%
2020-01-16	1,007%	1,108%	1,715%	-0,318%	-0,034%	0,271%	-1,615%	-0,170%	-0,513%
2020-01-17	0,550%	0,579%	0,097%	0,654%	1,059%	-0,499%	2,281%	0,492%	0,517%
2020-01-21	0,747%	0,507%	-5,323%	-0,775%	-0,446%	-1,579%	-0,194%	-0,526%	-0,638%
2020-01-22	-0,479%	-0,302%	1,400%	-0,623%	0,018%	-1,729%	-0,186%	-1,117%	0,939%
2020-01-23	1,063%	0,869%	-1,899%	-0,252%	0,754%	-0,870%	0,719%	-1,233%	0,206%
2020-01-24	0,128%	0,101%	0,274%	-0,952%	0,884%	-2,107%	-1,039%	-1,097%	-1,285%
2020-01-28	-0,281%	-0,470%	-0,789%	-1,138%	-0,735%	-0,343%	-0,380%	-3,289%	-0,674%
2020-01-29	-0,320%	0,033%	-2,192%	-0,568%	0,081%	-0,562%	-0,716%	-0,737%	-1,162%
2020-01-30	-0,148%	-0,355%	-2,204%	-1,252%	0,958%	-2,637%	-1,480%	-0,983%	-0,466%
2020-01-31	-1,407%	-1,162%	-0,768%	-0,811%	-0,448%	-0,962%	-0,732%	-0,310%	-0,453%
2020-02-03	0,141%	0,115%	-0,400%	-0,804%	-0,461%	-2,296%	0,233%	-1,165%	-0,611%
2020-02-04	1,124%	0,996%	2,340%	0,230%	-1,285%	0,539%	0,708%	1,044%	-0,141%
2020-02-05	0,241%	0,317%	0,680%	1,187%	0,745%	2,030%	0,499%	2,134%	0,312%
2020-02-06	0,546%	0,472%	2,062%	0,533%	0,857%	0,446%	-0,196%	0,632%	0,522%
2020-02-07	0,322%	0,176%	-0,801%	0,014%	0,312%	-0,277%	0,928%	-1,460%	0,884%
2020-02-10	1,261%	1,056%	0,745%	-0,445%	0,718%	-2,338%	-0,014%	-0,087%	1,381%
2020-02-11	0,888%	0,041%	1,758%	0,140%	-0,806%	0,718%	-0,706%	1,283%	1,067%
2020-02-12	0,970%	0,815%	0,684%	1,427%	0,351%	3,186%	1,186%	0,675%	1,081%
2020-02-13	0,796%	0,778%	0,977%	0,557%	0,848%	0,506%	-0,035%	1,134%	0,282%
2020-02-14	0,986%	0,951%	1,088%	0,076%	0,505%	0,642%	-0,504%	-1,142%	0,655%
2020-02-18	0,237%	0,343%	-1,649%	1,314%	1,701%	1,753%	2,084%	0,118%	0,714%
2020-02-19	-1,084%	-0,988%	0,854%	0,717%	0,701%	1,673%	-0,191%	0,003%	1,034%
2020-02-20	0,845%	0,714%	-1,084%	-0,474%	0,425%	-0,308%	-0,646%	-0,747%	-1,775%
2020-02-21	-0,383%	-0,450%	-1,947%	-0,552%	1,003%	-1,771%	-1,233%	-0,386%	1,478%
2020-02-24	-1,333%	-1,426%	-2,497%	-1,905%	1,589%	-3,852%	-2,136%	-1,624%	-2,789%
2020-02-25	-2,375%	-2,403%	0,367%	-1,037%	-2,154%	-1,949%	0,274%	-0,201%	0,042%
2020-02-26	-1,033%	-1,175%	-0,135%	-0,746%	-0,700%	-2,385%	-0,116%	0,081%	-0,167%
2020-02-27	-5,816%	-5,221%	-0,865%	-2,366%	-1,159%	-4,137%	-1,901%	-1,580%	-3,194%
2020-02-28	-3,128%	-3,194%	-2,538%	-2,417%	-5,472%	-3,893%	-0,314%	-0,677%	-0,183%
2020-03-02	2,221%	0,973%	0,808%	0,467%	0,148%	2,298%	-0,546%	0,131%	-0,729%
2020-03-03	0,605%	0,698%	0,715%	1,174%	3,168%	1,114%	1,002%	-0,736%	1,924%
2020-03-04	3,677%	3,194%	2,723%	0,366%	0,313%	0,361%	0,404%	0,782%	-1,735%
2020-03-05	-2,287%	-2,023%	-0,797%	-1,554%	0,573%	-3,078%	-1,643%	-0,577%	-3,125%
2020-03-06	-2,467%	-2,487%	-3,527%	-3,443%	-0,745%	-8,669%	-1,709%	-1,835%	-3,616%
2020-03-09	-8,109%	-8,237%	-8,097%	-5,637%	-1,475%	-15,935%	-2,547%	-2,446%	-2,678%
2020-03-10	4,573%	3,266%	2,648%	3,403%	0,436%	9,006%	2,217%	1,636%	3,023%
2020-03-11	-4,504%	-4,561%	0,014%	-1,174%	-0,806%	-2,455%	-0,681%	-0,586%	-1,567%
2020-03-12	-8,683%	-9,819%	-5,013%	-2,296%	-2,629%	-4,204%	-0,880%	-1,130%	-3,068%
2020-03-13	6,618%	4,595%	0,215%	-0,364%	-4,763%	1,189%	0,501%	2,260%	0,752%
2020-03-16	-17,467%	-17,140%	-7,599%	-4,972%	-4,579%	-8,704%	-3,424%	-2,846%	-4,524%
2020-03-17	6,298%	3,442%	-1,433%	0,635%	3,307%	-2,387%	0,743%	-1,083%	0,005%
2020-03-18	-7,487%	-9,003%	-5,222%	-2,882%	-2,326%	-11,197%	1,065%	-2,310%	2,127%
2020-03-19	-1,359%	-0,690%	-2,985%	4,745%	2,107%	11,361%	4,767%	1,624%	2,245%
2020-03-20	-2,897%	-1,164%	6,289%	-0,375%	0,821%	-4,901%	0,992%	-0,894%	3,418%
2020-03-23	-6,222%	-4,754%	-8,470%	0,692%	4,961%	-1,282%	1,335%	-3,346%	-0,296%
2020-03-24	8,451%	8,781%	4,935%	2,740%	5,821%	3,277%	0,417%	1,656%	2,523%
2020-03-25	3,775%	4,788%	5,925%	-0,620%	-1,683%	0,420%	-0,163%	-0,421%	1,186%
2020-03-26	4,646%	3,134%	-0,435%	-2,526%	-0,422%	-4,891%	-2,194%	-1,844%	-3,795%
2020-03-27	-1,031%	-0,734%	-0,291%	-1,638%	-1,147%	-2,137%	-0,823%	-0,223%	-5,093%
2020-03-30	2,511%	1,142%	-1,325%	-0,338%	-0,323%	-1,548%	0,195%	-0,007%	0,396%
2020-03-31	-1,700%	-0,109%	2,748%	0,113%	-1,908%	-0,634%	0,645%	2,207%	-0,442%



## 5 priedas. Kriptovaliutų gražos laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos ir pandemijos metu

	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
2019-10-07	-1,327%	0,953%	0,579%	1,051%	-0,020%	2,442%
2019-10-08	1,732%	-0,003%	-1,074%	-0,892%	-0,020%	0,223%
2019-10-09	1,088%	4,579%	5,502%	7,971%	0,020%	10,498%
2019-10-10	-0,775%	-1,095%	-0,108%	-0,099%	0,030%	-1,241%
2019-10-11	0,691%	-3,227%	-2,812%	-5,595%	-0,060%	-5,833%
2019-10-14	0,688%	1,317%	0,006%	2,729%	-0,279%	10,852%
2019-10-15	1,588%	-2,287%	-2,415%	-4,601%	-0,020%	0,752%
2019-10-16	-1,045%	-3,456%	-1,935%	-2,207%	0,190%	-4,547%
2019-10-17	-1,383%	1,452%	0,727%	1,077%	0,080%	3,903%
2019-10-18	-0,818%	-1,801%	-1,235%	-1,395%	-0,220%	-1,502%
2019-10-21	0,133%	2,487%	3,219%	-0,128%	0,240%	0,206%
2019-10-22	-1,206%	0,044%	-1,011%	-0,695%	-0,250%	-0,146%
2019-10-23	1,241%	-8,306%	-8,121%	-7,268%	-0,040%	-8,785%
2019-10-24	-0,837%	0,138%	-0,465%	0,287%	0,210%	1,908%
2019-10-25	1,270%	13,606%	13,968%	11,668%	-0,100%	8,917%
2019-10-28	0,420%	7,259%	9,790%	1,627%	0,030%	6,988%
2019-10-29	-0,606%	0,527%	-0,109%	4,047%	-0,010%	3,806%
2019-10-30	1,497%	-2,463%	-2,802%	-4,568%	-0,060%	-3,198%
2019-10-31	-0,753%	-0,440%	0,048%	-0,836%	0,020%	-0,898%
2019-11-01	0,368%	-0,076%	0,253%	1,594%	0,329%	0,446%
2019-11-04	0,535%	3,258%	2,473%	1,119%	0,060%	3,378%
2019-11-05	1,690%	0,017%	-0,918%	2,098%	-0,439%	0,093%
2019-11-06	-1,493%	-0,725%	-0,451%	0,106%	-0,040%	0,035%
2019-11-07	-0,015%	-1,131%	-1,134%	-2,173%	0,020%	-1,299%
2019-11-08	0,263%	-3,670%	-3,799%	-0,489%	0,010%	-3,899%
2019-11-11	-0,103%	-0,587%	-1,481%	0,387%	0,050%	2,347%
2019-11-12	0,998%	0,559%	0,329%	-0,035%	-0,010%	4,197%
2019-11-13	-1,222%	0,012%	-0,136%	0,751%	0,150%	1,952%
2019-11-14	-0,294%	-1,752%	-1,171%	-1,448%	-0,170%	-0,320%
2019-11-15	-0,950%	-2,475%	-2,307%	-2,874%	-0,180%	-5,099%
2019-11-18	-1,032%	-3,528%	-2,822%	-0,512%	0,390%	-5,669%
2019-11-19	-0,305%	-1,472%	-1,355%	-2,233%	0,120%	-3,776%
2019-11-20	-1,020%	0,105%	-0,251%	0,240%	-0,050%	-1,793%
2019-11-21	0,135%	-5,979%	-6,238%	-9,148%	0,020%	-7,326%
2019-11-22	-0,198%	-3,500%	-3,411%	-4,177%	0,119%	-8,338%
2019-11-25	0,913%	-2,477%	-1,780%	-3,367%	0,189%	-2,063%
2019-11-26	0,191%	-1,136%	-1,407%	-0,015%	-0,598%	1,168%
2019-11-27	0,405%	6,820%	5,956%	3,716%	0,389%	4,661%
2019-11-29	0,080%	1,444%	2,100%	-0,613%	-0,389%	1,151%
2019-12-02	-1,726%	-6,208%	-5,204%	-2,856%	0,498%	-6,479%
2019-12-03	0,877%	-0,081%	0,143%	-0,293%	-0,289%	13,693%
2019-12-04	-0,677%	0,320%	-1,963%	-1,778%	-0,320%	-14,085%
2019-12-05	-0,427%	0,530%	2,640%	1,842%	0,588%	8,688%
2019-12-06	0,641%	0,983%	1,210%	0,313%	-0,369%	-5,230%
2019-12-09	-0,552%	-1,382%	-1,520%	-0,823%	0,299%	10,446%
2019-12-10	0,254%	-2,051%	-1,848%	-1,577%	-0,090%	-1,896%
2019-12-11	0,237%	-0,257%	-0,418%	-1,555%	-0,090%	-6,563%
2019-12-12	0,164%	0,299%	0,120%	1,400%	0,020%	-4,929%
2019-12-13	1,652%	0,328%	0,554%	-0,271%	-0,409%	4,567%
2019-12-16	0,073%	-6,141%	-5,159%	-9,131%	-0,210%	-9,534%
2019-12-17	-0,889%	-5,172%	-3,856%	-7,690%	0,170%	-14,702%
2019-12-18	0,237%	7,592%	7,497%	6,779%	0,668%	18,278%
2019-12-19	0,184%	0,055%	0,357%	-3,044%	-0,588%	-4,455%
2019-12-20	0,455%	1,240%	0,581%	1,183%	0,060%	1,094%
2019-12-27	-0,607%	-0,935%	0,288%	-2,133%	0,369%	-3,636%
2019-12-30	0,193%	0,596%	0,330%	4,636%	-0,229%	5,263%
2020-01-03	-2,102%	1,588%	0,365%	0,670%	-0,340%	-0,272%
2020-01-06	1,189%	3,831%	4,124%	6,668%	0,210%	6,340%
2020-01-07	0,354%	6,559%	5,713%	0,574%	0,010%	-3,138%

	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
2020-01-08	0,037%	-2,438%	-0,213%	-2,411%	-0,060%	-4,740%
2020-01-09	-0,571%	0,006%	-2,754%	-1,539%	0,000%	3,614%
2020-01-10	0,211%	2,217%	3,245%	4,183%	-0,030%	0,586%
2020-01-13	-0,934%	0,643%	1,080%	0,924%	0,010%	2,887%
2020-01-14	0,992%	8,490%	7,178%	12,759%	-0,371%	3,205%
2020-01-15	-0,452%	0,330%	0,974%	0,809%	0,311%	8,140%
2020-01-16	-0,887%	-0,553%	-1,633%	-1,193%	-0,030%	-4,722%
2020-01-17	0,979%	2,925%	2,588%	4,617%	-0,090%	7,733%
2020-01-21	-0,141%	-2,767%	-2,093%	-1,145%	0,030%	-2,680%
2020-01-22	0,116%	0,122%	-0,936%	-0,865%	0,020%	0,830%
2020-01-23	-0,723%	-3,642%	-3,029%	-3,188%	-0,160%	-4,018%
2020-01-24	-0,548%	1,824%	0,276%	0,037%	0,180%	0,113%
2020-01-28	-2,786%	6,794%	7,299%	5,833%	0,160%	6,235%
2020-01-29	-1,362%	3,179%	3,394%	2,122%	-0,230%	-7,086%
2020-01-30	-1,702%	2,031%	2,089%	5,107%	0,210%	0,931%
2020-01-31	-2,706%	-2,798%	-2,093%	-2,355%	0,110%	-1,298%
2020-02-03	1,367%	1,381%	-0,860%	4,808%	-0,250%	5,162%
2020-02-04	-0,034%	-1,398%	-1,460%	-0,918%	0,170%	-1,347%
2020-02-05	-0,754%	6,427%	5,818%	9,565%	-0,020%	0,171%
2020-02-06	1,994%	1,465%	0,516%	3,243%	-0,160%	10,794%
2020-02-07	0,964%	0,626%	0,073%	2,737%	-0,010%	8,296%
2020-02-10	-0,902%	1,322%	1,242%	1,467%	0,140%	14,491%
2020-02-11	-1,395%	4,410%	3,684%	6,450%	0,419%	5,478%
2020-02-12	0,578%	3,046%	1,479%	12,900%	-0,359%	-2,614%
2020-02-13	0,881%	-0,415%	-2,032%	-2,760%	-0,160%	-2,882%
2020-02-14	1,147%	2,067%	1,602%	7,273%	0,270%	-3,462%
2020-02-18	1,080%	-2,858%	-1,850%	-0,463%	0,070%	-3,310%
2020-02-19	1,187%	-0,693%	-5,494%	-6,937%	-0,180%	-8,731%
2020-02-20	-1,281%	-6,330%	-0,016%	-1,182%	0,070%	-2,180%
2020-02-21	-1,051%	0,598%	0,658%	1,426%	-0,010%	3,862%
2020-02-24	-3,027%	-0,383%	-0,697%	-0,355%	-0,090%	-2,490%
2020-02-25	-1,469%	-3,656%	-2,347%	-4,498%	-0,090%	-3,545%
2020-02-26	-0,094%	-6,340%	-7,026%	-11,181%	0,070%	-9,091%
2020-02-27	-3,363%	0,294%	0,115%	1,070%	0,100%	1,292%
2020-02-28	-2,149%	-3,315%	-0,987%	0,001%	0,110%	2,043%
2020-03-02	0,267%	1,054%	3,118%	2,999%	0,090%	5,322%
2020-03-03	0,533%	-2,168%	-2,348%	-3,957%	-0,230%	-2,528%
2020-03-04	1,411%	0,337%	-0,069%	-0,397%	-0,010%	-1,243%
2020-03-05	-1,887%	3,586%	4,299%	3,425%	0,090%	3,570%
2020-03-06	-2,340%	-0,728%	0,247%	4,201%	0,080%	5,889%
2020-03-09	-4,679%	-18,011%	-15,054%	-19,295%	0,020%	-23,741%
2020-03-10	3,902%	3,591%	1,739%	2,186%	-0,240%	4,299%
2020-03-11	-1,553%	-1,979%	-1,714%	-5,019%	0,100%	-1,751%
2020-03-12	-2,575%	-29,462%	-31,728%	-40,475%	0,935%	-6,753%
2020-03-13	-4,476%	-4,411%	-5,221%	-0,147%	-0,377%	-36,618%
2020-03-16	-6,073%	-11,097%	-10,254%	-16,102%	-0,388%	-14,923%
2020-03-17	6,867%	10,518%	10,909%	8,459%	0,299%	8,255%
2020-03-18	-2,900%	0,266%	-2,434%	-2,366%	-0,199%	0,570%
2020-03-19	4,676%	16,039%	15,837%	16,445%	-0,130%	16,207%
2020-03-20	-0,096%	-5,088%	-4,620%	-9,097%	-0,280%	-2,989%
2020-03-23	2,902%	5,730%	7,150%	5,444%	0,409%	0,682%
2020-03-24	3,970%	5,516%	5,131%	5,420%	-0,050%	4,086%
2020-03-25	-2,064%	-3,089%	-2,303%	-3,230%	-0,180%	-8,363%
2020-03-26	-4,917%	-0,183%	2,190%	1,025%	0,229%	5,999%
2020-03-27	-6,015%	-0,687%	-0,909%	0,518%	-0,259%	-12,908%
2020-03-30	-2,141%	-3,400%	-3,132%	-2,441%	0,130%	8,417%
2020-03-31	2,922%	1,639%	0,059%	0,457%	0,010%	5,951%

**6 priedas. Akcijų ir obligacijų indeksų gražos laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo ir karo metu**

	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond
2021-10-05	1,17%	0,32%	0,28%	0,13%	-0,35%	-0,18%
2021-10-06	0,95%	0,33%	-0,44%	-0,23%	-0,13%	0,28%
2021-10-07	0,71%	1,30%	1,17%	2,00%	-0,04%	-0,19%
2021-10-08	-0,26%	-0,63%	0,15%	0,23%	-0,21%	-0,37%
2021-10-11	-0,68%	-0,52%	0,22%	0,69%	-0,21%	-0,27%
2021-10-12	0,06%	0,88%	-0,07%	-0,65%	-0,05%	0,14%
2021-10-13	-0,13%	-0,11%	0,14%	0,09%	0,34%	0,22%
2021-10-14	1,61%	1,61%	1,00%	0,42%	0,28%	0,17%
2021-10-15	0,68%	0,01%	0,93%	1,27%	-0,13%	-0,32%
2021-10-18	0,10%	0,03%	-0,59%	-0,28%	-0,17%	-0,10%
2021-10-19	0,62%	0,14%	0,52%	0,78%	0,02%	-0,41%
2021-10-20	0,19%	0,60%	0,21%	0,33%	0,00%	-0,04%
2021-10-21	0,47%	0,51%	-0,12%	-0,45%	-0,12%	-0,11%
2021-10-22	-0,07%	0,15%	0,35%	0,04%	0,14%	0,12%
2021-10-25	0,70%	0,68%	0,08%	0,54%	0,00%	0,28%
2021-10-26	0,35%	-0,44%	0,58%	0,07%	-0,01%	0,09%
2021-10-27	-0,70%	-1,75%	-0,44%	-1,21%	0,39%	0,55%
2021-10-28	0,39%	1,00%	0,00%	-1,13%	0,14%	-0,53%
2021-10-29	1,39%	1,22%	0,34%	0,31%	-0,50%	0,20%
2021-11-01	-0,30%	1,57%	0,67%	-0,49%	-0,03%	-0,21%
2021-11-02	0,46%	0,29%	-0,15%	0,05%	0,19%	0,39%
2021-11-03	0,64%	1,11%	0,26%	-0,13%	-0,09%	-0,11%
2021-11-04	0,74%	-0,01%	0,64%	0,79%	0,19%	0,53%
2021-11-05	0,29%	0,78%	0,01%	-0,43%	0,43%	0,45%
2021-11-08	-0,16%	-0,17%	-0,05%	0,12%	0,03%	-0,26%
2021-11-09	-0,40%	-0,20%	-0,35%	0,27%	0,25%	0,39%
2021-11-10	-0,13%	-0,17%	0,13%	0,81%	-0,74%	-0,34%
2021-11-11	0,59%	1,06%	0,41%	1,08%	-0,25%	0,11%
2021-11-12	0,74%	0,33%	0,49%	0,34%	-0,11%	0,09%
2021-11-15	0,55%	0,75%	0,82%	0,66%	-0,17%	0,01%
2021-11-16	0,90%	0,61%	0,12%	0,80%	-0,31%	0,23%
2021-11-17	-0,18%	-0,68%	-0,34%	-0,21%	-0,03%	0,27%
2021-11-18	-0,11%	-0,63%	-0,54%	-1,46%	0,23%	-0,02%
2021-11-19	0,50%	0,19%	0,39%	0,27%	0,17%	0,55%
2021-11-22	0,12%	0,60%	-0,30%	-0,16%	-0,57%	-0,12%
2021-11-23	0,11%	-0,12%	-0,71%	-0,54%	-0,36%	-0,51%
2021-11-24	0,75%	0,40%	0,00%	0,34%	-0,17%	0,27%
2021-11-26	-3,26%	-4,17%	-2,78%	-3,39%	1,07%	0,46%
2021-11-29	1,63%	0,41%	-0,07%	-0,02%	-0,23%	0,06%
2021-11-30	-2,30%	-3,05%	-1,59%	-0,92%	0,22%	0,45%
2021-12-01	-1,30%	-1,76%	1,52%	1,07%	0,32%	-0,42%
2021-12-02	1,60%	2,88%	-0,60%	0,95%	-0,04%	0,18%
2021-12-06	0,53%	0,89%	0,58%	-1,60%	-0,06%	0,35%
2021-12-07	2,36%	1,97%	2,40%	2,07%	-0,11%	0,00%
2021-12-08	-0,62%	-0,36%	-0,62%	-0,49%	-0,05%	-0,84%
2021-12-09	-0,20%	-0,94%	0,04%	1,06%	0,04%	0,44%
2021-12-10	0,69%	-0,17%	-0,54%	-0,99%	0,05%	-0,06%
2021-12-13	-0,69%	-0,82%	-0,37%	-0,41%	0,11%	0,40%
2021-12-14	-0,56%	-0,28%	-0,49%	-0,51%	-0,12%	-0,12%
2021-12-15	1,73%	1,15%	0,22%	-0,52%	-0,19%	-0,02%
2021-12-16	-1,39%	-1,79%	0,96%	0,26%	0,27%	-0,23%
2021-12-17	-0,59%	0,32%	-0,45%	-0,18%	-0,01%	0,28%
2021-12-20	-1,29%	-1,89%	-1,59%	-2,32%	-0,09%	-0,16%
2021-12-21	1,91%	2,72%	1,38%	1,29%	-0,39%	-0,40%
2021-12-22	0,46%	0,39%	0,46%	-0,03%	0,19%	-0,31%

	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond
2021-12-23	0,55%	0,62%	0,78%	0,73%	-0,18%	-0,18%
2021-12-27	1,46%	1,42%	0,31%	0,27%	0,05%	-0,10%
2021-12-28	0,04%	0,11%	0,68%	0,58%	-0,03%	0,17%
2021-12-29	-0,10%	0,31%	-0,03%	-0,99%	-0,13%	-0,64%
2021-12-30	-0,10%	-0,10%	0,05%	0,60%	0,02%	0,12%
2022-01-03	0,65%	0,69%	0,08%	1,15%	-0,46%	-0,15%
2022-01-04	-0,15%	0,42%	1,04%	0,03%	-0,09%	-0,34%
2022-01-05	-2,37%	-2,69%	-0,22%	-1,41%	-0,04%	-0,21%
2022-01-06	0,30%	0,89%	-1,24%	-0,07%	-0,37%	-0,05%
2022-01-07	-0,94%	-1,31%	-0,24%	0,20%	-0,01%	-0,40%
2022-01-10	0,10%	-0,15%	-0,64%	0,75%	-0,05%	0,22%
2022-01-11	0,69%	0,67%	0,34%	0,65%	0,10%	-0,10%
2022-01-12	-0,51%	-1,08%	0,75%	1,15%	0,42%	-0,13%
2022-01-13	-1,58%	-0,40%	0,08%	-0,47%	0,36%	0,07%
2022-01-14	0,60%	0,19%	-0,50%	0,05%	-0,39%	-0,18%
2022-01-18	-1,16%	-1,43%	-0,09%	-0,58%	-0,72%	-0,01%
2022-01-19	-1,16%	-1,55%	-0,70%	-0,33%	0,12%	0,09%
2022-01-20	-0,96%	-1,64%	0,82%	1,43%	0,20%	0,14%
2022-01-21	-2,08%	-1,88%	-1,80%	-1,08%	0,20%	0,33%
2022-01-24	0,44%	1,95%	-2,58%	-1,64%	-0,19%	0,19%
2022-01-25	-0,87%	-1,42%	0,09%	-0,61%	-0,15%	0,03%
2022-01-26	-0,15%	-0,99%	0,94%	0,08%	-0,31%	-0,37%
2022-01-27	0,79%	-0,23%	-0,01%	-0,28%	-0,48%	0,61%
2022-01-28	2,30%	1,79%	-0,15%	-0,19%	0,02%	-0,08%
2022-01-31	1,26%	1,58%	0,47%	0,82%	-0,03%	-0,44%
2022-02-01	0,45%	0,79%	1,03%	0,25%	0,11%	-0,27%
2022-02-02	0,35%	-0,59%	0,48%	-0,65%	0,28%	-0,05%
2022-02-03	-3,64%	-2,82%	-1,91%	-1,41%	-0,19%	-1,33%
2022-02-04	0,43%	0,08%	-0,62%	0,80%	-0,53%	-0,78%
2022-02-07	-0,06%	0,29%	0,85%	0,16%	-0,05%	-0,08%
2022-02-08	0,82%	1,86%	-0,01%	0,02%	-0,37%	-0,22%
2022-02-09	1,29%	1,67%	1,40%	1,48%	0,22%	0,23%
2022-02-10	-2,06%	-1,71%	-0,11%	0,67%	-0,50%	-0,86%
2022-02-11	-1,32%	-0,69%	-0,18%	-0,26%	0,04%	0,44%
2022-02-14	0,38%	0,35%	-1,32%	-0,87%	-0,50%	0,39%
2022-02-15	1,13%	1,77%	0,46%	0,27%	-0,06%	-0,52%
2022-02-16	-0,05%	0,13%	0,43%	1,08%	0,24%	0,16%
2022-02-17	-2,00%	-2,01%	-0,36%	0,04%	0,24%	0,31%



	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond
2022-02-18	-0,39%	-0,15%	-0,61%	-0,57%	0,07%	0,38%
2022-02-22	-1,13%	-1,49%	-1,42%	-2,17%	-0,16%	-0,08%
2022-02-23	-1,66%	-1,47%	-0,05%	0,21%	-0,20%	0,01%
2022-02-24	2,77%	2,67%	-2,66%	-3,11%	-0,66%	1,17%
2022-02-25	1,55%	2,11%	2,54%	0,81%	0,38%	-0,88%
2022-02-28	0,08%	0,32%	0,43%	0,26%	0,44%	0,74%
2022-03-01	-0,70%	-1,12%	-0,86%	1,30%	0,55%	1,63%
2022-03-07	-0,34%	-1,47%	-3,90%	-3,93%	-1,35%	1,07%
2022-03-08	-1,35%	-0,26%	-1,60%	-1,64%	-0,66%	-0,74%
2022-03-09	1,18%	1,42%	2,34%	-1,84%	0,07%	-1,45%
2022-03-10	0,49%	0,90%	0,84%	2,02%	-0,45%	-0,41%
2022-03-11	-0,63%	-0,32%	0,26%	-0,88%	-0,29%	0,20%
2022-03-14	-1,28%	-1,46%	-0,13%	-3,40%	-0,78%	-0,89%
2022-03-15	2,46%	1,83%	0,08%	-2,38%	-0,05%	0,02%
2022-03-16	1,79%	2,35%	2,15%	4,73%	0,12%	-0,26%
2022-03-17	-0,07%	-0,31%	0,69%	2,33%	0,44%	-0,60%
2022-03-18	1,77%	1,41%	0,93%	0,80%	-0,01%	0,50%
2022-03-21	0,21%	-0,09%	0,45%	-0,44%	-0,54%	-0,65%
2022-03-22	1,20%	0,71%	0,62%	1,51%	-0,55%	-0,42%
2022-03-23	-1,08%	-1,68%	-0,04%	0,97%	0,21%	0,31%
2022-03-24	1,53%	1,20%	-0,04%	-0,22%	-0,31%	-0,27%
2022-03-25	0,53%	0,72%	-0,04%	-1,03%	-0,45%	-0,34%
2022-03-28	0,68%	0,14%	-0,44%	-0,04%	-0,23%	-0,19%
2022-03-29	0,44%	1,29%	1,41%	0,25%	0,51%	-0,69%
2022-03-30	-1,32%	-2,19%	-0,56%	0,43%	0,47%	-0,09%
2022-03-31	-0,90%	-0,76%	-0,38%	0,02%	0,22%	0,73%
2022-04-01	0,72%	0,99%	-0,04%	0,73%	-0,58%	0,03%
2022-04-04	1,40%	0,35%	1,18%	1,96%	0,08%	0,39%
2022-04-05	-0,71%	-1,28%	0,25%	0,14%	-0,79%	-0,45%
2022-04-06	-0,92%	-1,08%	-1,52%	-1,18%	-0,44%	-0,34%
2022-04-07	0,71%	0,08%	-0,40%	-1,16%	-0,20%	-0,13%
2022-04-08	-0,22%	-0,03%	0,58%	0,21%	-0,44%	-0,05%
2022-04-11	-1,76%	-0,49%	-0,63%	-1,50%	-0,50%	-0,71%
2022-04-12	-0,01%	0,20%	-0,27%	0,21%	0,16%	0,39%
2022-04-13	0,74%	1,22%	-0,30%	0,43%	-0,02%	0,27%
2022-04-14	-0,61%	0,03%	0,83%	0,43%	-0,57%	-0,11%
2022-04-19	1,76%	2,21%	-0,72%	-1,75%	-0,93%	-1,00%
2022-04-20	-0,50%	0,32%	1,02%	-0,47%	0,63%	0,06%
2022-04-21	-1,50%	-1,83%	-0,21%	-0,81%	-0,54%	-0,39%
2022-04-22	-2,21%	-2,10%	-1,73%	-0,45%	-0,53%	0,18%
2022-04-25	1,16%	1,15%	-1,35%	-2,19%	0,13%	0,88%
2022-04-26	-2,33%	-2,41%	-0,56%	0,84%	0,20%	0,68%
2022-04-27	1,11%	0,93%	0,15%	0,36%	-0,70%	0,51%
2022-04-28	2,92%	2,33%	1,13%	1,43%	-0,60%	-0,75%
2022-04-29	-4,04%	-3,10%	0,43%	1,76%	-0,01%	-0,18%
2022-05-02	0,95%	0,97%	-0,93%	0,04%	-0,54%	-0,34%
2022-05-03	0,42%	0,89%	0,54%	-0,38%	0,14%	0,06%
2022-05-04	2,63%	2,44%	-0,65%	-0,82%	0,16%	-0,08%
2022-05-05	-3,27%	-3,36%	-0,41%	-0,12%	-0,57%	-0,48%
2022-05-06	-1,12%	-1,90%	-1,55%	-3,15%	-0,46%	-0,86%
2022-05-09	-3,30%	-3,49%	-3,11%	-1,69%	-0,02%	0,45%
2022-05-10	0,62%	0,07%	0,46%	-0,36%	0,34%	0,42%
2022-05-11	-1,63%	-1,73%	0,97%	0,42%	0,26%	0,26%
2022-05-12	1,53%	2,58%	0,18%	-0,68%	0,13%	1,70%
2022-05-13	1,87%	2,05%	1,30%	1,19%	-0,41%	-0,52%

		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond
0	2022-05-16	-0,55%	-0,69%	0,12%	0,14%	0,18%	0,14%
1	2022-05-17	0,87%	1,80%	0,68%	1,16%	-0,02%	-1,34%
2	2022-05-18	-3,59%	-3,31%	-0,04%	0,76%	0,24%	0,52%
3	2022-05-19	-1,59%	-1,19%	-1,61%	-2,79%	0,46%	-0,12%
4	2022-05-20	0,43%	0,14%	0,89%	2,41%	0,12%	0,22%
5	2022-05-23	0,63%	-0,16%	0,42%	-1,28%	0,10%	-0,94%
6	2022-05-24	-1,32%	-1,73%	-0,92%	-2,21%	0,62%	0,17%
7	2022-05-25	1,65%	2,63%	0,81%	0,97%	0,00%	0,31%
8	2022-05-26	1,49%	1,82%	0,26%	-0,15%	-0,06%	-0,49%
9	2022-05-27	2,41%	2,23%	1,23%	1,92%	0,22%	0,27%
0	2022-05-31	-0,83%	-1,20%	-0,02%	3,05%	-0,61%	-0,96%
1	2022-06-01	0,12%	0,07%	0,17%	-0,04%	-0,56%	-0,24%
2	2022-06-02	0,84%	1,21%	-0,32%	-1,58%	0,06%	-0,42%
3	2022-06-03	-1,51%	-0,99%	-0,13%	0,07%	-0,13%	-0,37%
4	2022-06-07	1,52%	2,09%	0,40%	0,29%	-0,46%	-0,15%
5	2022-06-08	-1,35%	-2,11%	-0,46%	0,93%	-0,35%	-0,65%
6	2022-06-09	-1,69%	-1,37%	-1,00%	0,10%	-0,49%	0,08%
7	2022-06-10	-1,68%	-1,41%	-1,67%	0,10%	-0,99%	0,10%
8	2022-06-13	-3,19%	-3,88%	-2,21%	-2,92%	-1,56%	-0,50%
9	2022-06-14	-0,22%	-0,28%	-1,41%	0,30%	-0,72%	-0,65%
0	2022-06-15	1,81%	1,50%	0,90%	0,58%	0,70%	0,54%
1	2022-06-16	-5,01%	-6,55%	-2,62%	-2,88%	0,52%	-0,09%
2	2022-06-17	1,09%	1,77%	-0,43%	0,53%	-0,31%	0,19%
3	2022-06-21	1,79%	0,62%	1,39%	0,59%	-0,16%	-1,26%
4	2022-06-22	-0,52%	-0,72%	-0,90%	-2,72%	0,74%	0,67%
5	2022-06-23	1,57%	1,22%	-0,22%	0,80%	0,53%	1,34%
6	2022-06-24	2,65%	3,13%	1,64%	1,22%	-0,10%	-0,35%
7	2022-06-27	-0,78%	-0,16%	0,70%	1,12%	-0,24%	-0,80%
8	2022-06-28	-1,32%	-0,70%	0,52%	0,96%	-0,47%	0,11%
9	2022-06-29	0,66%	-0,07%	-0,23%	-0,92%	0,30%	0,80%
0	2022-06-30	-1,23%	-1,31%	-1,80%	-1,60%	0,44%	0,87%
1	2022-07-01	1,83%	1,96%	0,08%	-0,01%	0,46%	1,04%
2	2022-07-05	1,68%	1,39%	0,10%	1,38%	-0,32%	1,02%
3	2022-07-06	1,06%	0,10%	0,97%	-0,36%	-0,30%	0,11%
4	2022-07-07	1,66%	2,30%	1,80%	1,53%	-0,28%	-0,24%
5	2022-07-08	-0,20%	-0,45%	0,31%	0,41%	-0,22%	-0,35%
6	2022-07-11	-0,14%	-0,14%	-0,13%	-0,84%	-0,10%	0,76%
7	2022-07-12	-0,91%	-0,16%	-0,16%	-1,40%	0,24%	0,76%
8	2022-07-13	-0,65%	-0,44%	-0,43%	0,13%	0,25%	-0,39%
9	2022-07-14	0,61%	-0,14%	-1,34%	0,39%	-0,83%	0,21%
0	2022-07-15	1,01%	1,02%	0,85%	-1,27%	0,53%	-0,24%

## 7 priedas. REIT ir žaliavų indeksų gražos laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo ir karo metu

	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock
2021-10-05	-0,64%	-0,64%	-2,06%	1,87%	-0,21%	4,55%	-0,24%	0,18%	-0,70%	-0,20%
2021-10-06	1,31%	1,09%	0,19%	-1,67%	0,50%	-4,44%	0,06%	-0,31%	1,12%	0,41%
2021-10-07	0,18%	0,49%	1,74%	0,62%	-0,11%	0,53%	-0,05%	1,53%	1,09%	0,99%
2021-10-08	-0,96%	-0,70%	-0,43%	0,20%	-0,11%	-0,05%	-0,67%	1,80%	1,32%	-0,20%
2021-10-11	0,13%	0,20%	0,51%	0,10%	-0,11%	-0,31%	-0,31%	2,19%	0,56%	-0,55%
2021-10-12	1,41%	1,23%	1,08%	0,32%	0,32%	1,13%	-1,05%	0,13%	1,12%	-0,98%
2021-10-13	0,32%	0,59%	-0,04%	0,10%	1,75%	0,13%	-1,96%	1,75%	-2,23%	-0,58%
2021-10-14	1,10%	0,90%	-0,22%	1,01%	0,33%	1,08%	0,80%	2,28%	0,14%	0,26%
2021-10-15	0,12%	0,27%	-0,29%	0,24%	-1,48%	-0,59%	1,30%	3,20%	-0,90%	0,67%
2021-10-18	-0,18%	-0,09%	0,07%	-1,30%	-0,43%	-2,67%	0,46%	-0,83%	-1,51%	-0,34%
2021-10-19	0,40%	-0,04%	-0,65%	0,16%	0,66%	1,01%	-0,10%	-1,82%	-0,29%	-0,87%
2021-10-20	1,05%	0,88%	0,52%	1,01%	0,97%	1,05%	1,44%	0,65%	0,83%	-0,45%
2021-10-21	0,55%	0,22%	3,25%	-1,70%	-0,21%	-1,41%	-1,26%	-4,29%	-1,22%	-1,49%
2021-10-22	0,61%	0,23%	1,88%	0,58%	0,91%	1,22%	1,16%	-0,91%	-0,07%	-0,58%
2021-10-25	0,42%	0,40%	-1,77%	2,21%	0,81%	3,96%	0,79%	1,06%	1,45%	1,23%
2021-10-26	0,53%	0,36%	-3,08%	0,01%	-0,87%	0,22%	0,34%	-1,04%	1,89%	0,55%
2021-10-27	-0,66%	-0,52%	-0,76%	-0,76%	0,14%	-0,62%	1,06%	-3,56%	-1,25%	-0,36%
2021-10-28	0,61%	0,56%	-2,12%	-1,34%	-0,49%	-3,22%	0,12%	0,82%	-0,46%	0,03%
2021-10-29	-0,10%	0,04%	-0,74%	0,29%	0,23%	-0,66%	1,59%	0,27%	1,62%	0,98%
2021-11-01	-0,25%	-0,13%	-1,37%	-0,20%	0,16%	-1,11%	1,14%	-0,17%	1,61%	-0,67%
2021-11-02	0,79%	0,57%	-1,82%	0,65%	-0,70%	2,14%	-0,37%	-0,60%	-0,20%	-0,08%
2021-11-03	0,39%	0,63%	1,47%	-1,06%	-1,39%	-1,42%	-1,27%	-1,33%	0,25%	1,58%
2021-11-04	-0,53%	-0,26%	-1,20%	-0,22%	2,25%	-0,50%	-0,79%	-1,29%	0,20%	0,54%
2021-11-05	0,20%	0,64%	-1,19%	0,07%	1,15%	0,39%	-1,24%	0,27%	-0,53%	0,01%
2021-11-08	-0,22%	-0,38%	0,65%	-0,21%	0,57%	-0,48%	-0,71%	1,19%	-1,17%	-0,19%
2021-11-09	0,07%	-0,08%	0,02%	-0,35%	-0,13%	-1,42%	1,22%	-0,92%	1,68%	-0,54%
2021-11-10	0,26%	0,35%	5,35%	0,25%	1,84%	-1,60%	2,76%	0,93%	-0,32%	0,94%
2021-11-11	0,44%	0,54%	3,85%	1,81%	1,65%	2,22%	0,99%	1,98%	2,91%	0,24%
2021-11-12	0,08%	-0,03%	0,45%	-0,50%	0,24%	-2,87%	1,19%	0,98%	1,55%	0,43%
2021-11-15	1,02%	1,44%	-1,81%	0,90%	0,28%	1,82%	1,05%	-0,85%	0,63%	0,90%
2021-11-16	0,07%	-0,08%	2,05%	0,69%	-0,15%	1,92%	-0,70%	-0,90%	0,93%	1,23%
2021-11-17	0,50%	0,18%	-1,32%	-0,82%	0,95%	-3,86%	1,48%	-0,32%	3,17%	0,15%
2021-11-18	-0,26%	-0,17%	-2,03%	-0,31%	-1,05%	0,68%	-1,02%	-0,12%	-2,27%	0,03%
2021-11-19	0,19%	0,06%	2,49%	0,40%	0,13%	-0,67%	0,65%	2,89%	1,38%	0,55%
2021-11-22	-0,15%	-0,04%	-1,38%	0,23%	-1,91%	-0,38%	2,15%	1,46%	-0,45%	1,29%
2021-11-23	0,74%	0,37%	0,24%	1,07%	-1,84%	2,80%	0,66%	-0,39%	2,62%	0,26%
2021-11-24	1,67%	1,43%	0,06%	0,85%	0,58%	0,96%	-0,33%	1,79%	0,89%	1,59%
2021-11-26	-3,11%	-3,25%	-3,68%	-4,38%	-1,28%	-7,42%	-1,26%	-4,86%	-3,08%	-1,99%
2021-11-29	1,18%	0,63%	-0,70%	-1,07%	-0,07%	-2,13%	-1,17%	1,10%	-2,03%	-0,66%
2021-11-30	-2,31%	-2,05%	-1,70%	-3,39%	-0,80%	-5,86%	-3,34%	-1,19%	-2,42%	-1,44%
2021-12-01	-1,18%	-1,00%	-0,67%	-0,74%	-0,21%	-2,35%	0,46%	0,13%	-0,31%	0,30%
2021-12-02	2,20%	1,91%	1,16%	0,10%	-0,80%	-0,66%	1,88%	-0,48%	0,83%	1,38%
2021-12-06	1,14%	1,26%	0,33%	0,82%	0,91%	0,19%	0,55%	0,40%	4,40%	-1,16%
2021-12-07	1,87%	1,39%	3,56%	1,35%	0,78%	3,17%	0,33%	1,44%	-0,56%	-0,54%
2021-12-08	-0,36%	-0,14%	-0,41%	-0,35%	-0,98%	0,39%	-1,17%	0,04%	-0,11%	-1,40%
2021-12-09	-0,59%	-0,48%	2,13%	-0,20%	-0,26%	-0,43%	0,21%	-0,27%	-0,52%	0,75%
2021-12-10	0,13%	-0,22%	-1,20%	0,10%	0,27%	0,94%	0,04%	-0,84%	-1,83%	1,09%
2021-12-13	1,22%	0,66%	-2,53%	-0,18%	0,51%	-1,05%	-0,47%	0,69%	1,04%	0,52%
2021-12-14	-0,94%	-0,78%	-3,15%	-0,35%	-0,90%	-0,79%	0,80%	-0,63%	0,14%	-0,34%
2021-12-15	1,25%	1,02%	-0,42%	-0,38%	-0,60%	0,50%	-1,34%	-1,37%	-0,50%	-1,05%
2021-12-16	-0,21%	-0,52%	0,83%	1,06%	1,87%	0,59%	0,80%	2,60%	0,25%	0,12%
2021-12-17	0,38%	0,53%	0,15%	-0,19%	0,78%	-1,62%	1,02%	0,86%	-0,89%	0,30%
2021-12-20	-0,83%	-1,18%	-3,84%	-1,23%	-0,82%	-1,52%	-0,02%	-1,21%	-3,60%	-0,88%
2021-12-21	0,67%	1,27%	2,57%	1,98%	0,11%	2,83%	1,97%	2,18%	1,60%	1,75%
2021-12-22	0,30%	0,18%	-1,06%	1,06%	0,31%	1,27%	0,78%	1,48%	1,73%	0,02%

	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock
2021-12-23	-0,26%	0,02%	0,68%	0,11%	0,46%	-0,30%	0,39%	0,22%	-0,54%	1,00%
2021-12-27	1,79%	1,29%	-0,16%	1,57%	0,01%	3,48%	0,88%	0,69%	-0,27%	0,07%
2021-12-28	0,55%	0,47%	1,19%	-0,18%	0,35%	0,28%	-1,40%	-0,15%	-0,99%	-0,18%
2021-12-29	0,51%	0,60%	-1,93%	-0,11%	-0,70%	-0,18%	-0,03%	-0,57%	1,20%	0,86%
2021-12-30	0,51%	0,41%	0,41%	-0,56%	0,75%	-1,13%	-1,46%	0,40%	-0,13%	-0,58%
2022-01-03	-0,57%	-0,20%	-0,68%	0,31%	-0,57%	1,29%	-0,60%	0,52%	-1,15%	-0,84%
2022-01-04	-0,24%	0,30%	1,09%	1,03%	0,77%	0,21%	2,45%	1,36%	2,23%	-1,01%
2022-01-05	-3,20%	-2,11%	-0,74%	0,16%	0,14%	1,30%	-1,21%	-0,50%	-1,15%	0,10%
2022-01-06	0,00%	-0,13%	0,29%	0,03%	-2,07%	1,22%	-0,32%	-0,47%	-0,15%	0,70%
2022-01-07	-1,01%	-1,08%	2,49%	-0,04%	0,03%	-0,41%	0,59%	-0,01%	0,68%	-1,80%
2022-01-10	-0,28%	-0,16%	2,90%	-0,18%	0,36%	0,36%	-0,66%	-0,30%	-0,84%	-0,93%
2022-01-11	-0,49%	-0,28%	1,01%	1,65%	0,97%	3,13%	0,29%	1,99%	0,87%	0,13%
2022-01-12	-0,44%	-0,45%	-0,81%	0,81%	-0,02%	2,61%	-1,08%	0,64%	0,64%	-0,77%
2022-01-13	-0,34%	0,02%	-3,05%	-1,47%	-0,44%	-2,49%	-1,92%	-0,50%	-1,47%	-0,03%
2022-01-14	-0,56%	-0,20%	0,09%	1,00%	0,05%	2,30%	0,50%	-0,40%	1,95%	2,25%
2022-01-18	0,05%	-0,21%	0,29%	1,25%	1,13%	1,63%	1,71%	1,00%	1,68%	0,88%
2022-01-19	-1,19%	-1,38%	2,83%	1,07%	1,84%	-0,82%	2,25%	1,71%	1,96%	1,29%
2022-01-20	-0,85%	-1,02%	2,60%	0,42%	0,63%	-1,27%	0,87%	2,46%	-0,46%	1,05%
2022-01-21	-0,39%	-0,44%	0,24%	-0,52%	-1,02%	0,38%	-0,45%	-1,09%	-1,53%	-0,31%
2022-01-24	0,20%	-0,31%	-0,50%	-0,55%	0,03%	-0,70%	0,95%	-2,32%	-0,90%	-0,63%
2022-01-25	0,05%	0,01%	-0,95%	1,31%	0,89%	2,09%	1,03%	1,03%	1,19%	1,08%
2022-01-26	-1,32%	-0,66%	-0,35%	0,95%	-1,03%	2,51%	0,44%	1,04%	-0,20%	0,52%
2022-01-27	-0,37%	-0,07%	-0,29%	0,92%	-1,41%	2,63%	0,73%	0,57%	-0,09%	0,55%
2022-01-28	2,72%	1,86%	-0,65%	0,79%	-0,87%	2,45%	1,36%	-1,28%	0,46%	0,66%
2022-01-31	0,56%	0,49%	1,57%	0,06%	-0,09%	1,43%	-1,49%	-1,13%	0,00%	0,32%
2022-02-01	-0,74%	-0,51%	-0,07%	0,43%	0,20%	-0,83%	1,44%	1,18%	0,53%	0,87%
2022-02-02	0,85%	0,56%	-0,63%	0,96%	-0,10%	4,25%	-1,38%	-0,49%	-1,59%	0,61%
2022-02-03	-2,01%	-1,94%	-1,71%	-2,01%	-1,78%	-3,52%	-1,59%	-0,92%	0,02%	-1,50%
2022-02-04	-1,31%	-1,24%	1,42%	0,13%	0,18%	-0,49%	0,83%	0,47%	-0,07%	0,57%
2022-02-07	0,03%	-0,08%	-0,07%	0,14%	1,53%	-2,22%	2,00%	1,06%	-0,32%	0,52%
2022-02-08	-0,76%	-0,57%	-0,77%	-0,46%	0,37%	-1,61%	-0,17%	-0,35%	1,48%	0,78%
2022-02-09	2,15%	2,01%	1,46%	0,61%	0,36%	-1,01%	1,48%	2,29%	1,94%	0,91%
2022-02-10	-2,32%	-1,51%	2,70%	-0,46%	-0,01%	-0,41%	-1,44%	0,62%	-1,12%	-1,12%
2022-02-11	-0,69%	-0,29%	1,61%	0,96%	0,63%	2,41%	2,20%	-2,26%	-0,13%	-0,13%
2022-02-14	-0,27%	-0,38%	-2,96%	1,86%	2,37%	3,47%	0,81%	1,27%	-0,64%	0,88%
2022-02-15	-0,05%	0,24%	-0,59%	-1,53%	-1,49%	-2,38%	-2,52%	-0,12%	0,04%	0,45%
2022-02-16	0,43%	0,92%	1,22%	1,47%	0,75%	2,99%	1,20%	0,42%	-0,24%	0,31%
2022-02-17	-0,64%	-0,23%	-0,34%	0,02%	1,64%	-1,98%	1,04%	0,66%	0,19%	0,83%



	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock
2022-02-18	-0,21%	-0,35%	2,00%	0,41%	0,36%	0,36%	0,82%	0,32%	-0,39%	0,57%
2022-02-22	-0,58%	-0,87%	-1,35%	1,59%	0,52%	2,01%	3,25%	0,76%	0,51%	0,88%
2022-02-23	-0,93%	-0,77%	-0,35%	0,90%	0,56%	1,16%	2,48%	-0,42%	0,40%	-1,75%
2022-02-24	2,21%	1,41%	-2,94%	2,10%	2,03%	2,68%	2,92%	2,64%	-0,62%	-0,66%
2022-02-25	1,76%	1,89%	-1,58%	-3,18%	-2,89%	-3,05%	-6,41%	-1,20%	-1,30%	-1,49%
2022-02-28	-1,03%	-0,72%	0,59%	2,22%	1,20%	2,64%	5,55%	0,35%	-0,33%	0,04%
2022-03-01	0,52%	0,18%	1,86%	4,92%	3,72%	6,90%	5,25%	3,92%	3,42%	1,43%
2022-03-07	3,13%	2,10%	-1,64%	11,39%	4,29%	15,80%	10,99%	22,42%	1,13%	-1,20%
2022-03-08	-1,30%	-0,88%	-3,88%	0,72%	2,25%	1,71%	-0,60%	-2,38%	1,32%	0,97%
2022-03-09	0,13%	0,15%	-2,64%	-6,61%	-4,42%	-11,85%	-4,99%	-4,12%	-3,07%	-2,51%
2022-03-10	1,50%	1,48%	0,28%	0,35%	1,82%	-1,16%	-0,39%	1,70%	0,31%	0,28%
2022-03-11	-0,29%	-0,16%	-1,46%	1,68%	0,01%	3,47%	1,38%	0,70%	1,37%	2,11%
2022-03-14	-1,27%	-1,29%	-7,69%	-2,61%	-2,28%	-4,59%	-1,37%	-2,42%	-1,71%	1,07%
2022-03-15	0,85%	0,68%	-5,97%	-1,21%	-0,99%	-4,40%	2,21%	-0,06%	-1,86%	1,06%
2022-03-16	0,72%	0,77%	8,47%	-1,43%	-1,66%	-0,13%	-4,37%	-1,54%	0,51%	-0,83%
2022-03-17	0,17%	0,03%	7,80%	1,71%	0,92%	6,22%	0,97%	-2,06%	-0,86%	-2,34%
2022-03-18	0,83%	1,01%	1,04%	-0,18%	-0,46%	0,94%	-0,85%	-2,62%	2,71%	0,79%
2022-03-21	-0,23%	-0,20%	-3,00%	2,11%	0,51%	4,77%	2,86%	-2,21%	2,32%	1,25%
2022-03-22	0,20%	0,61%	2,90%	-0,02%	-0,65%	1,49%	0,05%	-2,81%	-0,13%	-0,12%
2022-03-23	-0,82%	-0,82%	0,45%	2,75%	1,05%	4,04%	0,53%	5,96%	0,38%	1,28%
2022-03-24	0,60%	0,55%	-1,47%	0,35%	1,79%	-0,27%	-1,22%	2,61%	-0,25%	0,21%
2022-03-25	1,22%	1,10%	-0,42%	0,56%	-0,57%	1,53%	0,95%	-1,44%	1,65%	1,49%
2022-03-28	1,00%	0,63%	0,16%	-2,87%	-1,02%	-5,37%	-2,48%	-1,68%	-0,67%	-0,21%
2022-03-29	1,86%	1,87%	-1,68%	-2,85%	-2,28%	-3,22%	-3,57%	-3,06%	-2,01%	-0,55%
2022-03-30	-1,13%	-1,25%	3,31%	1,57%	0,50%	3,04%	0,77%	1,71%	1,59%	-1,03%
2022-03-31	-0,46%	-0,45%	-0,30%	-0,95%	1,27%	-2,96%	-0,36%	-0,18%	0,71%	-0,93%
2022-04-01	2,13%	1,71%	1,27%	-0,05%	-1,27%	0,85%	-1,63%	1,23%	0,25%	-0,23%
2022-04-04	0,25%	0,03%	5,32%	1,94%	0,93%	2,96%	2,52%	1,29%	2,02%	-1,32%
2022-04-05	0,65%	0,17%	0,30%	1,07%	0,25%	1,17%	2,75%	0,44%	0,68%	-0,79%
2022-04-06	1,20%	0,54%	1,26%	-1,30%	-0,19%	-3,05%	-0,44%	-0,53%	-0,97%	0,58%
2022-04-07	-0,44%	-0,50%	-1,64%	0,62%	1,14%	1,18%	0,38%	-0,69%	0,13%	0,03%
2022-04-08	0,29%	-0,03%	2,36%	1,23%	0,44%	1,17%	2,41%	0,61%	1,95%	0,08%
2022-04-11	-1,18%	-0,88%	-2,86%	-0,43%	0,20%	-0,30%	0,09%	-2,46%	1,00%	0,53%
2022-04-12	-0,02%	0,18%	-1,35%	2,58%	2,13%	4,33%	1,92%	1,39%	0,40%	2,20%
2022-04-13	-0,09%	0,15%	0,52%	1,33%	0,25%	3,65%	0,27%	0,17%	-1,14%	-0,43%
2022-04-14	0,29%	0,42%	2,45%	1,69%	-0,08%	3,92%	0,35%	0,97%	0,11%	0,72%
2022-04-19	1,54%	1,16%	-1,92%	-0,65%	-0,72%	-2,84%	1,69%	0,80%	-1,29%	1,24%
2022-04-20	1,23%	0,80%	-3,95%	-0,66%	-0,69%	-1,00%	0,23%	-1,34%	-0,94%	-0,45%
2022-04-21	-0,34%	-0,33%	-1,62%	0,20%	-0,94%	0,85%	-1,24%	0,98%	1,72%	-0,01%
2022-04-22	-1,16%	-1,06%	0,85%	-1,14%	-0,32%	-2,36%	-0,26%	-1,22%	-1,14%	0,53%
2022-04-25	0,06%	0,18%	-1,98%	-1,12%	-1,51%	-0,92%	0,73%	-3,14%	-1,21%	-2,37%
2022-04-26	-0,76%	-0,53%	1,65%	1,67%	0,70%	3,29%	1,14%	0,66%	0,75%	-0,13%
2022-04-27	0,22%	0,10%	0,32%	1,96%	0,20%	3,38%	1,61%	1,56%	0,83%	0,06%
2022-04-28	1,81%	1,57%	1,46%	0,10%	0,25%	-0,08%	0,14%	-0,98%	2,73%	0,20%
2022-04-29	-4,37%	-3,84%	1,17%	-0,10%	0,38%	1,33%	-1,25%	-1,39%	-0,16%	-2,59%
2022-05-02	-2,17%	-1,87%	0,35%	-0,02%	-2,08%	1,90%	-0,94%	-0,61%	-0,31%	1,02%
2022-05-03	0,77%	0,44%	1,46%	-0,34%	0,30%	0,66%	-1,08%	-2,54%	-0,35%	-1,04%
2022-05-04	0,41%	0,16%	-1,13%	1,86%	-0,66%	4,48%	0,84%	0,19%	0,96%	0,53%
2022-05-05	-1,61%	-1,41%	-1,01%	1,09%	0,69%	2,21%	1,74%	-1,00%	-0,93%	0,61%
2022-05-06	-1,84%	-2,11%	-5,04%	-2,12%	-0,34%	-3,16%	-1,64%	-2,09%	-1,77%	-2,12%
2022-05-09	-4,56%	-4,02%	-0,79%	-4,43%	-1,61%	-8,29%	-1,72%	-3,76%	-1,94%	-0,80%
2022-05-10	-1,50%	-0,91%	-1,04%	0,27%	-0,77%	0,54%	0,78%	0,16%	-0,26%	-0,30%
2022-05-11	0,15%	0,11%	-0,97%	2,24%	0,72%	4,17%	1,55%	0,56%	2,80%	-0,03%
2022-05-12	1,95%	1,78%	-2,09%	1,45%	-0,43%	2,12%	3,83%	-0,27%	1,45%	-0,60%
2022-05-13	2,06%	1,81%	3,06%	0,42%	-0,96%	1,23%	-0,20%	-0,17%	0,33%	0,58%

	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock
2022-05-16	-0,70%	-0,37%	1,54%	1,80%	0,68%	2,22%	3,17%	0,19%	3,55%	1,91%
2022-05-17	-0,23%	0,01%	0,45%	-0,52%	-0,70%	-0,71%	-0,42%	0,21%	-0,49%	-0,23%
2022-05-18	-1,71%	-1,53%	1,23%	-1,00%	0,19%	-1,16%	-1,80%	-0,63%	-1,99%	0,01%
2022-05-19	-1,30%	-1,74%	-1,32%	0,13%	0,45%	0,17%	-1,22%	2,49%	-0,39%	-1,43%
2022-05-20	1,49%	0,64%	1,22%	-0,02%	0,19%	-0,38%	-0,48%	0,44%	-0,61%	0,95%
2022-05-23	-0,08%	-0,29%	-2,08%	0,17%	-0,93%	1,82%	-0,62%	-0,42%	-1,51%	0,11%
2022-05-24	0,47%	-0,11%	-2,68%	-0,82%	0,58%	-0,41%	-2,03%	-2,23%	-1,09%	-1,26%
2022-05-25	1,25%	1,30%	0,71%	0,84%	-0,27%	1,90%	0,33%	0,06%	1,74%	0,20%
2022-05-26	-0,57%	-0,12%	-0,67%	0,39%	-0,32%	0,97%	-0,04%	-0,28%	-0,06%	0,97%
2022-05-27	2,42%	1,99%	0,65%	0,42%	0,24%	0,00%	0,93%	1,84%	0,34%	-0,16%
2022-05-31	-1,23%	-0,74%	2,64%	-2,11%	-1,01%	-2,21%	-4,20%	-0,60%	-0,43%	-2,49%
2022-06-01	0,01%	0,18%	0,86%	1,98%	1,12%	4,24%	-1,25%	0,07%	1,72%	3,64%
2022-06-02	0,14%	-0,19%	-1,96%	-0,21%	0,33%	-1,03%	0,25%	0,69%	-0,82%	-0,53%
2022-06-03	-0,86%	-0,90%	0,16%	0,13%	-1,12%	1,64%	-1,24%	-0,46%	-1,06%	-0,50%
2022-06-07	0,80%	0,78%	0,09%	2,18%	0,63%	3,55%	3,13%	1,12%	-0,65%	-0,15%
2022-06-08	-2,38%	-2,31%	-0,44%	-0,53%	-0,17%	-1,58%	0,41%	-0,14%	0,33%	0,79%
2022-06-09	-1,45%	-1,38%	1,44%	1,14%	0,27%	2,08%	1,37%	-1,30%	2,56%	-0,48%
2022-06-10	-1,05%	-0,67%	-1,47%	0,41%	2,33%	0,05%	1,10%	-1,07%	-0,93%	1,04%
2022-06-13	-3,72%	-3,60%	-3,05%	-0,87%	-1,77%	-0,65%	-0,06%	-1,93%	-0,45%	-0,01%
2022-06-14	-1,12%	-0,95%	0,67%	-3,02%	-0,94%	-6,38%	-0,69%	-1,47%	0,21%	-0,06%
2022-06-15	2,16%	1,88%	2,23%	0,66%	1,12%	0,53%	0,17%	1,40%	-0,37%	1,89%
2022-06-16	-3,62%	-3,06%	-3,30%	-1,02%	0,07%	-0,95%	0,00%	-3,86%	-0,70%	-1,30%
2022-06-17	1,20%	1,07%	0,41%	-1,89%	0,18%	-4,89%	-0,75%	0,06%	0,10%	1,67%
2022-06-21	1,16%	0,27%	4,26%	-0,98%	-0,52%	-0,30%	-4,48%	0,53%	-0,52%	-0,08%
2022-06-22	0,76%	0,10%	-4,75%	-1,66%	-0,78%	-1,43%	-1,50%	-3,33%	-1,41%	-1,51%
2022-06-23	2,36%	1,85%	2,06%	-2,48%	-0,17%	-3,23%	-3,79%	-1,74%	-2,06%	-1,56%
2022-06-24	1,62%	1,62%	0,56%	-0,03%	-0,27%	1,05%	0,25%	-3,01%	-2,24%	0,56%
2022-06-27	-0,55%	-0,18%	0,91%	-0,05%	-0,68%	1,18%	-2,04%	0,34%	-1,58%	-1,14%
2022-06-28	-0,27%	0,32%	1,71%	1,41%	0,22%	1,82%	2,38%	1,15%	0,38%	-0,03%
2022-06-29	-0,42%	-0,65%	0,92%	0,39%	0,43%	-0,66%	0,69%	1,28%	3,38%	0,39%
2022-06-30	-0,71%	-1,14%	-0,09%	-4,73%	-1,21%	-8,59%	-4,16%	-3,51%	0,20%	-0,72%
2022-07-01	2,17%	1,78%	0,67%	0,84%	-0,23%	4,39%	-2,58%	-1,84%	-1,41%	2,04%
2022-07-05	1,04%	1,19%	0,30%	-3,07%	-0,74%	-5,73%	-3,65%	-0,21%	-0,53%	1,86%
2022-07-06	1,02%	0,86%	-0,49%	-0,30%	-0,48%	-1,43%	1,11%	0,05%	-0,16%	2,61%
2022-07-07	0,40%	0,64%	0,32%	4,06%	0,35%	7,48%	3,06%	2,48%	2,01%	0,31%
2022-07-08	-0,52%	-0,51%	0,87%	0,55%	0,05%	-0,53%	3,97%	-0,66%	2,03%	-0,51%
2022-07-11	0,80%	0,45%	-2,44%	1,42%	0,42%	3,27%	0,26%	-0,50%	-0,77%	1,60%
2022-07-12	-0,59%	-0,18%	-0,64%	-3,85%	-0,49%	-5,95%	-5,55%	-2,18%	-2,59%	0,48%
2022-07-13	-0,41%	-0,46%	-2,31%	1,31%	0,55%	3,08%	0,16%	-0,55%	0,60%	0,27%
2022-07-14	-0,29%	-0,46%	-0,29%	-0,82%	-1,55%	-0,40%	0,42%	-2,75%	-2,53%	0,15%
2022-07-15	0,69%	0,73%	-3,64%	0,66%	-0,61%	2,61%	-1,49%	-0,37%	1,63%	-1,35%

## 8 priedas. Kriptovaliutų gražos laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo ir karo metu

	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
2021-10-05	2,76%	4,91%	4,10%	0,03%	3,69%
2021-10-06	5,82%	6,51%	1,00%	-0,01%	-1,73%
2021-10-07	-0,72%	-1,38%	1,75%	-0,01%	0,79%
2021-10-08	0,68%	-0,35%	-1,92%	-0,03%	-4,61%
2021-10-11	2,25%	6,02%	-1,81%	0,04%	-1,32%
2021-10-12	-2,34%	-3,51%	-0,38%	-0,03%	7,21%
2021-10-13	1,66%	2,88%	2,71%	0,00%	5,76%
2021-10-14	2,53%	0,80%	5,04%	0,00%	0,44%
2021-10-15	4,74%	8,48%	3,20%	-0,04%	0,25%
2021-10-18	-1,63%	-1,87%	-3,86%	0,02%	2,33%
2021-10-19	2,91%	4,39%	1,92%	0,03%	0,68%
2021-10-20	5,14%	2,88%	7,63%	0,01%	2,69%
2021-10-21	-3,28%	-5,16%	-0,44%	-0,03%	-6,29%
2021-10-22	-3,16%	-3,17%	-2,82%	-0,02%	1,65%
2021-10-25	4,40%	2,95%	5,00%	0,01%	1,29%
2021-10-26	-0,29%	-0,72%	1,96%	0,02%	-1,35%
2021-10-27	-6,98%	-5,24%	-6,81%	0,08%	-6,26%
2021-10-28	3,52%	4,11%	6,58%	0,02%	9,07%
2021-10-29	4,27%	1,62%	3,45%	-0,09%	7,38%
2021-11-01	-1,53%	-2,71%	-2,09%	0,05%	4,17%
2021-11-02	3,76%	3,90%	4,38%	0,03%	0,33%
2021-11-03	0,90%	-0,58%	2,48%	-0,03%	2,60%
2021-11-04	-2,03%	-2,27%	-2,25%	0,00%	-1,65%
2021-11-05	-0,98%	-0,64%	-1,36%	0,03%	8,28%
2021-11-08	6,74%	8,13%	6,91%	-0,07%	7,26%
2021-11-09	1,19%	2,38%	0,56%	0,00%	-2,89%
2021-11-10	-0,74%	-5,21%	-5,26%	0,00%	-3,23%
2021-11-11	-0,38%	1,20%	4,13%	0,03%	2,31%
2021-11-12	-1,84%	-1,50%	-1,91%	-0,06%	-0,25%
2021-11-15	-0,13%	-0,31%	-1,84%	0,01%	1,11%
2021-11-16	-7,01%	-5,49%	-7,15%	0,05%	-7,35%
2021-11-17	0,84%	-0,62%	0,02%	0,02%	-1,87%
2021-11-18	-4,52%	-4,29%	-5,63%	-0,03%	-8,29%
2021-11-19	2,66%	0,48%	6,18%	0,04%	8,81%
2021-11-22	-3,52%	-2,79%	-4,77%	-0,01%	-3,76%
2021-11-23	3,70%	2,51%	6,44%	0,05%	5,47%
2021-11-24	-1,79%	-0,66%	-2,15%	-0,09%	-0,12%
2021-11-26	-5,42%	-5,95%	-4,53%	0,07%	-0,75%
2021-11-29	6,66%	7,65%	8,98%	-0,02%	6,22%
2021-11-30	0,93%	-2,04%	3,91%	-0,01%	-0,17%
2021-12-01	-0,81%	-0,19%	-1,35%	0,00%	0,74%
2021-12-02	-0,13%	-0,22%	-0,46%	0,00%	-1,06%
2021-12-06	-13,30%	-12,69%	-5,02%	0,03%	-5,19%
2021-12-07	2,80%	0,81%	-0,77%	0,00%	-1,88%
2021-12-08	0,16%	0,21%	2,92%	-0,02%	4,83%
2021-12-09	-6,04%	-5,35%	-5,88%	-0,02%	-6,19%
2021-12-10	-0,25%	-0,10%	-4,16%	0,11%	-3,28%
2021-12-13	-4,67%	-2,37%	-5,81%	-0,06%	-5,80%
2021-12-14	2,03%	3,11%	2,17%	-0,08%	1,36%
2021-12-15	4,55%	1,81%	5,32%	0,00%	2,40%
2021-12-16	-2,01%	-2,22%	-0,79%	-0,01%	-2,83%
2021-12-17	-3,24%	-2,61%	-3,13%	0,00%	-0,06%
2021-12-20	1,07%	0,24%	0,16%	0,02%	-0,42%
2021-12-21	3,36%	4,41%	2,85%	-0,02%	0,93%
2021-12-22	0,51%	-0,07%	-0,28%	0,00%	0,97%

	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
2021-12-23	3,88%	3,55%	2,43%	0,03%	2,78%
2021-12-27	0,41%	0,27%	-1,33%	-0,01%	2,65%
2021-12-28	-7,01%	-6,96%	-6,41%	-0,05%	-5,41%
2021-12-29	-1,79%	-0,69%	-2,14%	0,04%	-3,74%
2021-12-30	0,28%	0,14%	0,25%	-0,02%	0,82%
2022-01-03	-1,89%	-2,79%	-0,33%	-0,01%	-1,29%
2022-01-04	1,00%	0,48%	2,69%	0,00%	-0,94%
2022-01-05	-5,15%	-5,83%	-7,36%	0,01%	-6,82%
2022-01-06	-2,40%	-1,11%	-3,63%	-0,03%	-0,10%
2022-01-07	-5,55%	-2,92%	-6,40%	0,00%	-5,58%
2022-01-10	-2,74%	-0,36%	-4,45%	0,02%	-5,16%
2022-01-11	4,60%	2,27%	4,98%	-0,01%	8,75%
2022-01-12	2,49%	2,56%	4,13%	0,00%	4,93%
2022-01-13	-3,49%	-2,23%	-2,92%	0,04%	-2,50%
2022-01-14	2,25%	1,14%	1,88%	0,00%	3,10%
2022-01-18	-3,48%	-2,16%	-5,21%	-0,01%	-3,84%
2022-01-19	-0,33%	-1,60%	-1,57%	0,01%	-2,04%
2022-01-20	2,44%	-0,96%	-1,09%	-0,01%	-4,77%
2022-01-21	-13,46%	-11,89%	-16,58%	0,00%	-13,64%
2022-01-24	-7,68%	0,37%	-6,63%	0,01%	-3,37%
2022-01-25	1,90%	-0,68%	-1,19%	0,02%	3,57%
2022-01-26	1,26%	-0,61%	0,20%	0,00%	-2,68%
2022-01-27	-2,66%	-0,43%	-2,43%	-0,02%	3,92%
2022-01-28	3,60%	4,35%	7,15%	0,00%	-1,02%
2022-01-31	3,26%	1,65%	5,57%	0,01%	-3,04%
2022-02-01	1,45%	0,97%	4,30%	0,07%	2,71%
2022-02-02	-3,09%	-4,96%	-5,24%	-0,07%	-4,64%
2022-02-03	-4,72%	0,07%	0,19%	-0,01%	1,25%
2022-02-04	11,28%	9,50%	10,53%	0,04%	7,21%
2022-02-07	8,95%	8,16%	6,44%	0,00%	8,17%
2022-02-08	-1,65%	0,29%	-1,15%	0,01%	-6,14%
2022-02-09	3,15%	0,60%	3,84%	0,08%	3,57%
2022-02-10	-2,79%	-1,63%	-3,87%	-0,11%	-1,84%
2022-02-11	-4,23%	-2,81%	-6,23%	-0,02%	-3,58%
2022-02-14	-0,58%	-0,74%	-0,44%	0,01%	0,84%
2022-02-15	5,13%	4,06%	6,10%	0,01%	6,85%
2022-02-16	0,73%	0,21%	1,40%	0,01%	-1,20%
2022-02-17	-7,80%	-8,01%	-8,15%	0,00%	-5,89%



	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
2022-02-18	-2,41%	-1,75%	-4,00%	-0,02%	-0,85%
2022-02-22	-6,22%	-5,39%	-6,50%	-0,01%	-6,46%
2022-02-23	-0,33%	-0,93%	0,46%	-0,13%	-2,34%
2022-02-24	2,91%	2,29%	0,66%	0,12%	-1,25%
2022-02-25	0,46%	1,50%	2,69%	0,03%	3,76%
2022-02-28	6,37%	6,60%	4,06%	-0,04%	5,40%
2022-03-01	6,01%	5,25%	4,68%	0,03%	3,22%
2022-03-07	-14,56%	-14,86%	-17,42%	-0,03%	-7,06%
2022-03-08	2,64%	1,75%	2,99%	0,00%	0,17%
2022-03-09	5,79%	8,43%	5,66%	0,02%	3,02%
2022-03-10	-4,45%	-6,32%	-3,92%	0,01%	-5,51%
2022-03-11	-1,26%	-1,20%	-1,25%	-0,04%	-0,06%
2022-03-14	-0,51%	-0,35%	-1,78%	0,00%	0,41%
2022-03-15	2,93%	1,83%	3,84%	0,02%	-0,50%
2022-03-16	3,58%	4,50%	5,51%	0,00%	3,64%
2022-03-17	-1,35%	-1,30%	1,23%	-0,07%	1,70%
2022-03-18	4,22%	2,50%	4,89%	0,09%	1,37%
2022-03-21	-0,89%	-1,49%	-1,30%	-0,02%	-0,33%
2022-03-22	2,72%	3,51%	3,10%	0,01%	2,03%
2022-03-23	0,26%	-0,56%	-0,67%	0,01%	1,02%
2022-03-24	4,04%	3,54%	4,04%	0,00%	1,42%
2022-03-25	0,32%	1,54%	0,68%	-0,02%	-0,83%
2022-03-28	8,63%	7,33%	8,91%	0,02%	4,53%
2022-03-29	-1,18%	-1,01%	-0,58%	-0,01%	1,04%
2022-03-30	-1,68%	-0,44%	0,47%	-0,01%	1,76%
2022-03-31	-2,15%	-3,25%	-3,38%	0,00%	-3,15%
2022-04-01	2,80%	0,87%	4,21%	0,01%	3,73%
2022-04-04	0,23%	0,31%	1,94%	-0,02%	0,22%
2022-04-05	0,43%	-0,96%	-1,94%	-0,01%	0,55%
2022-04-06	-5,47%	-4,42%	-6,24%	0,00%	-4,71%
2022-04-07	-0,05%	-0,70%	0,15%	0,00%	2,14%
2022-04-08	-1,03%	-1,76%	0,37%	0,01%	-2,14%
2022-04-11	-7,74%	-7,19%	-8,27%	0,00%	-7,33%
2022-04-12	-0,81%	-0,79%	-0,18%	0,00%	2,92%
2022-04-13	3,86%	4,26%	3,90%	0,01%	2,91%
2022-04-14	-3,26%	-3,30%	-3,03%	-0,03%	-1,55%
2022-04-19	4,70%	3,40%	2,68%	0,02%	1,08%
2022-04-20	-1,51%	0,32%	-0,30%	0,00%	0,00%
2022-04-21	0,22%	-1,99%	-2,79%	0,00%	-2,77%
2022-04-22	-3,11%	-2,48%	-0,97%	0,00%	0,28%
2022-04-25	1,53%	1,42%	0,93%	-0,01%	-1,83%
2022-04-26	-4,63%	-5,27%	-5,85%	0,00%	-4,17%
2022-04-27	1,75%	2,55%	1,28%	-0,01%	1,18%
2022-04-28	3,60%	1,98%	2,85%	0,01%	4,03%
2022-04-29	-5,25%	-3,39%	-4,93%	0,00%	-3,06%
2022-05-02	0,10%	-0,64%	0,71%	0,00%	-2,01%
2022-05-03	-1,92%	-1,39%	-1,50%	-0,02%	-1,17%
2022-05-04	5,75%	5,20%	5,59%	0,00%	5,33%
2022-05-05	-9,08%	-8,78%	-6,64%	-0,01%	-6,35%
2022-05-06	-0,89%	-1,04%	-1,83%	0,00%	1,03%
2022-05-09	-17,83%	-15,30%	-16,61%	0,02%	-20,56%
2022-05-10	2,77%	0,13%	1,54%	-0,02%	2,59%
2022-05-11	-10,44%	-8,75%	-13,37%	-0,35%	-17,87%
2022-05-12	-4,23%	0,50%	-5,60%	0,10%	0,93%
2022-05-13	6,03%	4,16%	5,91%	0,13%	9,12%

	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
2022-05-16	-1,18%	0,50%	-0,44%	0,01%	1,02%
2022-05-17	-0,12%	0,56%	0,90%	0,02%	1,46%
2022-05-18	-2,67%	-2,94%	-4,35%	-0,02%	-2,95%
2022-05-19	0,97%	3,45%	2,48%	0,03%	4,03%
2022-05-20	-2,67%	-3,75%	-2,79%	-0,03%	-0,97%
2022-05-23	0,52%	0,68%	2,00%	0,00%	7,58%
2022-05-24	-1,70%	0,42%	-1,47%	0,00%	0,01%
2022-05-25	1,93%	1,10%	-0,50%	0,03%	0,40%
2022-05-26	-7,64%	-3,54%	-11,64%	0,00%	-8,29%
2022-05-27	7,78%	8,44%	11,36%	0,02%	5,51%
2022-05-31	2,92%	1,68%	-0,08%	0,02%	0,44%
2022-06-01	-4,42%	-7,06%	-8,56%	-0,03%	-6,48%
2022-06-02	-1,16%	2,02%	1,73%	0,01%	1,65%
2022-06-03	-2,33%	-1,95%	-3,62%	-0,01%	-2,51%
2022-06-07	4,68%	5,55%	4,79%	0,00%	-1,75%
2022-06-08	-2,24%	-3,74%	-2,69%	0,02%	-1,21%
2022-06-09	0,53%	-0,06%	-0,10%	0,12%	0,28%
2022-06-10	-3,47%	-3,32%	-6,72%	-0,16%	-1,09%
2022-06-13	-23,44%	-22,88%	-30,19%	-0,03%	-23,31%
2022-06-14	-3,27%	-5,51%	-4,31%	0,02%	-2,91%
2022-06-15	-0,86%	-1,50%	-0,80%	-0,01%	0,58%
2022-06-16	-6,25%	-4,55%	-7,04%	0,00%	-3,36%
2022-06-17	-1,18%	-0,23%	-0,41%	0,02%	1,06%
2022-06-21	3,78%	1,00%	2,51%	0,01%	1,54%
2022-06-22	-5,64%	-4,82%	-6,80%	-0,01%	-2,59%
2022-06-23	3,93%	4,62%	7,95%	0,05%	6,27%
2022-06-24	4,07%	1,85%	7,13%	-0,02%	4,08%
2022-06-27	-2,35%	-1,36%	-1,37%	-0,01%	-1,61%
2022-06-28	-2,14%	-3,16%	-3,51%	-0,03%	-0,71%
2022-06-29	-1,16%	-0,25%	-4,59%	-0,01%	-4,98%
2022-06-30	-6,79%	-7,54%	-9,24%	0,01%	-4,64%
2022-07-01	3,26%	3,54%	5,51%	-0,02%	3,41%
2022-07-05	6,77%	5,20%	7,73%	0,03%	6,31%
2022-07-06	1,74%	-0,30%	0,61%	0,00%	2,53%
2022-07-07	5,85%	5,86%	6,43%	0,06%	1,43%
2022-07-08	0,40%	1,09%	0,44%	-0,01%	0,29%
2022-07-11	-5,05%	-6,80%	-8,90%	-0,04%	-5,18%
2022-07-12	-6,17%	-4,85%	-8,35%	0,00%	-3,50%
2022-07-13	1,59%	1,09%	2,77%	0,01%	1,13%
2022-07-14	7,21%	5,01%	10,34%	0,02%	5,92%
2022-07-15	1,38%	1,24%	5,17%	0,05%	0,15%

**9 priedas. VIX ir EPU indeksų pokyčiai laikotarpiu iki COVID – 19 pandemijos ir pandemijos metu**

	VIX	EPU		VIX	EPU
2019-10-07	4,71%	-31,68%	2020-01-08	-2,27%	10,34%
2019-10-08	12,98%	-39,14%	2020-01-09	-6,89%	-126,19%
2019-10-09	-8,61%	-63,27%	2020-01-10	0,01%	-106,27%
2019-10-10	-6,31%	98,49%	2020-01-13	-2,09%	180,17%
2019-10-11	-12,33%	-197,89%	2020-01-14	0,65%	9,80%
2019-10-14	-6,51%	90,56%	2020-01-15	0,00%	47,88%
2019-10-15	-7,27%	-75,46%	2020-01-16	-0,60%	-101,68%
2019-10-16	0,50%	46,11%	2020-01-17	-1,41%	28,99%
2019-10-17	0,40%	43,83%	2020-01-21	6,00%	-149,06%
2019-10-18	2,99%	-171,38%	2020-01-22	0,52%	46,69%
2019-10-21	-1,72%	33,17%	2020-01-23	0,86%	111,05%
2019-10-22	3,33%	47,60%	2020-01-24	11,70%	-32,27%
2019-10-23	-2,98%	101,63%	2020-01-28	11,33%	143,14%
2019-10-24	-2,04%	68,58%	2020-01-29	0,71%	-133,92%
2019-10-25	-7,75%	-71,69%	2020-01-30	-5,95%	108,28%
2019-10-28	3,32%	-136,30%	2020-01-31	19,17%	59,20%
2019-10-29	0,63%	109,51%	2020-02-03	-4,51%	-82,68%
2019-10-30	-6,90%	30,88%	2020-02-04	-11,10%	-43,19%
2019-10-31	6,71%	65,99%	2020-02-05	-5,44%	27,56%
2019-11-01	-7,36%	-135,92%	2020-02-06	-1,03%	-46,22%
2019-11-04	4,41%	83,59%	2020-02-07	3,64%	-9,10%
2019-11-05	2,74%	-29,00%	2020-02-10	-2,52%	14,16%
2019-11-06	-3,71%	-37,23%	2020-02-11	0,82%	-58,33%
2019-11-07	1,09%	94,10%	2020-02-12	-9,57%	61,15%
2019-11-08	-5,13%	-2,70%	2020-02-13	3,28%	-47,84%
2019-11-11	4,84%	-77,20%	2020-02-14	-3,39%	29,07%
2019-11-12	0,18%	80,25%	2020-02-18	8,43%	-38,13%
2019-11-13	2,60%	-95,49%	2020-02-19	-2,97%	104,48%
2019-11-14	0,21%	-134,73%	2020-02-20	7,88%	-27,03%
2019-11-15	-8,30%	74,74%	2020-02-21	8,72%	6,40%
2019-11-18	3,09%	136,95%	2020-02-24	38,10%	11,67%
2019-11-19	3,17%	-197,28%	2020-02-25	10,57%	142,68%
2019-11-20	-0,50%	94,73%	2020-02-26	-1,01%	-126,37%
2019-11-21	2,74%	-38,83%	2020-02-27	34,20%	65,99%
2019-11-22	-5,85%	-64,14%	2020-02-28	2,21%	52,89%
2019-11-25	-3,72%	43,34%	2020-03-02	-19,86%	-58,06%
2019-11-26	-2,95%	-34,55%	2020-03-03	9,88%	47,95%
2019-11-27	1,99%	98,54%	2020-03-04	-13,75%	-0,61%
2019-11-29	7,00%	-82,51%	2020-03-05	20,59%	-49,53%
2019-12-02	16,14%	92,24%	2020-03-06	4,88%	26,02%
2019-12-03	6,69%	-35,05%	2020-03-09	24,73%	68,85%
2019-12-04	-7,46%	85,06%	2020-03-10	-12,80%	47,95%
2019-12-05	-2,15%	-170,42%	2020-03-11	13,34%	-83,39%
2019-12-06	-5,95%	165,33%	2020-03-12	34,54%	-10,45%
2019-12-09	15,21%	76,54%	2020-03-13	-25,68%	24,20%
2019-12-10	-1,41%	-114,38%	2020-03-16	35,06%	10,06%
2019-12-11	-4,55%	-19,83%	2020-03-17	-7,01%	31,83%
2019-12-12	-7,42%	83,52%	2020-03-18	1,99%	-23,13%
2019-12-13	-9,92%	76,17%	2020-03-19	-4,47%	22,84%
2019-12-16	-4,20%	-147,22%	2020-03-20	-8,48%	41,36%
2019-12-17	1,15%	158,36%	2020-03-23	-7,76%	-64,87%
2019-12-18	2,64%	-120,08%	2020-03-24	0,07%	-31,40%
2019-12-19	-0,70%	-88,43%	2020-03-25	2,67%	19,40%
2019-12-20	0,58%	80,74%	2020-03-26	-6,21%	49,21%
2019-12-27	6,06%	94,06%	2020-03-27	6,51%	-58,52%
2019-12-30	9,61%	-11,54%	2020-03-30	-13,12%	-77,05%
2020-01-03	-5,20%	-38,14%	2020-03-31	-5,96%	44,34%
2020-01-06	-1,43%	39,73%			
2020-01-07	0,03%	-6,50%			

## 10 priedas. VIX ir EPU indeksų pokyčiai laikotarpiu iki Rusijos su Ukraina karo ir karo metu

	VIX	EPU
2021-10-05	-7,38%	-206,40%
2021-10-06	-0,88%	202,34%
2021-10-07	-7,32%	-22,13%
2021-10-08	-4,09%	-81,24%
2021-10-11	6,36%	-66,17%
2021-10-12	-0,45%	40,93%
2021-10-13	-6,72%	46,65%
2021-10-14	-10,12%	-137,77%
2021-10-15	-3,44%	117,66%
2021-10-18	-0,17%	-69,83%
2021-10-19	-3,93%	-27,19%
2021-10-20	-1,52%	47,58%
2021-10-21	-2,98%	140,84%
2021-10-22	2,79%	-202,13%
2021-10-25	-1,02%	148,94%
2021-10-26	4,91%	24,76%
2021-10-27	5,88%	37,43%
2021-10-28	-3,28%	-57,27%
2021-10-29	-0,45%	-86,11%
2021-11-01	0,44%	166,26%
2021-11-02	-2,25%	-155,94%
2021-11-03	-5,99%	209,24%
2021-11-04	2,55%	-14,56%
2021-11-05	6,43%	14,14%
2021-11-08	4,14%	50,90%
2021-11-09	3,15%	-33,36%
2021-11-10	5,90%	-243,18%
2021-11-11	-5,35%	-61,00%
2021-11-12	-8,06%	2,89%
2021-11-15	1,77%	206,55%
2021-11-16	-0,22%	-86,23%
2021-11-17	4,50%	31,68%
2021-11-18	2,32%	-48,03%
2021-11-19	2,44%	-35,13%
2021-11-22	7,24%	-30,42%
2021-11-23	1,04%	43,97%
2021-11-24	-3,70%	-81,75%
2021-11-26	42,24%	127,41%
2021-11-29	-21,72%	17,73%
2021-11-30	16,53%	72,09%
2021-12-01	13,39%	1,56%
2021-12-02	-10,56%	-5,88%
2021-12-06	-2,58%	-176,05%
2021-12-07	-21,33%	133,94%
2021-12-08	-10,46%	-108,57%
2021-12-09	8,63%	2,17%
2021-12-10	-14,63%	76,77%
2021-12-13	8,54%	-101,73%
2021-12-14	7,68%	82,73%
2021-12-15	-12,54%	-18,95%
2021-12-16	5,91%	56,63%
2021-12-17	5,19%	93,08%
2021-12-20	5,71%	-99,85%
2021-12-21	-8,33%	82,85%
2021-12-22	-12,57%	0,75%
	VIX	EPU
2021-12-23	-3,73%	-70,97%
2021-12-27	-1,48%	118,75%
2021-12-28	-0,65%	-147,94%
2021-12-29	-3,66%	14,62%
2021-12-30	2,42%	40,47%
2022-01-03	-4,03%	26,16%
2022-01-04	1,76%	-120,56%
2022-01-05	15,01%	24,33%
2022-01-06	-0,21%	70,67%
2022-01-07	-4,97%	-146,44%
2022-01-10	3,60%	160,89%
2022-01-11	-5,46%	-154,49%
2022-01-12	-5,18%	235,29%
2022-01-13	14,06%	-99,22%
2022-01-14	-5,16%	32,80%
2022-01-18	17,89%	-123,62%
2022-01-19	4,36%	-142,16%
2022-01-20	7,19%	181,55%
2022-01-21	11,82%	56,16%
2022-01-24	3,73%	-17,87%
2022-01-25	4,48%	116,36%
2022-01-26	2,53%	-48,37%
2022-01-27	-3,38%	16,12%
2022-01-28	-9,85%	-125,32%
2022-01-31	-11,40%	117,45%
2022-02-01	-12,51%	-14,05%
2022-02-02	0,01%	23,06%
2022-02-03	8,57%	-40,04%
2022-02-04	-4,84%	-107,49%
2022-02-07	-1,26%	-32,41%
2022-02-08	-6,43%	-99,48%
2022-02-09	-7,30%	109,35%
2022-02-10	17,82%	45,91%
2022-02-11	14,07%	17,76%
2022-02-14	4,25%	66,13%
2022-02-15	-10,18%	-98,85%
2022-02-16	-5,78%	-9,39%
2022-02-17	14,75%	53,66%



	VIX	EPU			VIX	EPU
2022-02-18	-0,96%	69,23%		2022-05-16	-5,12%	-74,00%
2022-02-22	3,64%	-136,14%		2022-05-17	-6,24%	-94,09%
2022-02-23	7,59%	76,80%		2022-05-18	17,61%	172,30%
2022-02-24	-0,99%	14,82%		2022-05-19	-6,35%	4,49%
2022-02-25	-10,10%	68,34%		2022-05-20	0,69%	13,21%
2022-02-28	9,19%	-82,86%		2022-05-23	-4,49%	18,14%
2022-03-01	10,86%	14,23%		2022-05-24	2,84%	-65,96%
2022-03-07	11,11%	-40,08%		2022-05-25	-3,03%	61,85%
2022-03-08	-4,31%	92,35%		2022-05-26	-3,59%	-3,08%
2022-03-09	-9,29%	-28,57%		2022-05-27	-6,73%	32,89%
2022-03-10	-6,16%	27,90%		2022-05-31	1,61%	-219,87%
2022-03-11	2,38%	27,86%		2022-06-01	-5,89%	99,95%
2022-03-14	2,72%	26,86%		2022-06-02	0,42%	50,78%
2022-03-15	-5,96%	-98,72%		2022-06-03	1,38%	-34,88%
2022-03-16	-11,62%	1,96%	0	2022-06-07	-4,28%	-16,41%
2022-03-17	-5,12%	17,45%	1	2022-06-08	-0,51%	-12,21%
2022-03-18	-6,66%	9,35%	2	2022-06-09	9,24%	60,98%
2022-03-21	-1,18%	22,53%	3	2022-06-10	7,44%	-20,70%
2022-03-22	-2,47%	-79,43%	4	2022-06-13	21,13%	1,95%
2022-03-23	2,86%	35,04%	5	2022-06-14	-3,82%	-98,08%
2022-03-24	-8,30%	-32,86%	5	2022-06-15	-9,50%	42,42%
2022-03-25	-4,02%	36,81%	7	2022-06-16	8,95%	103,89%
2022-03-28	-5,86%	15,32%	3	2022-06-17	-4,81%	-76,34%
2022-03-29	-4,57%	43,87%	9	2022-06-21	-3,69%	32,58%
2022-03-30	1,56%	-51,02%	0	2022-06-22	-4,58%	19,03%
2022-03-31	6,84%	-14,37%	1	2022-06-23	0,97%	-76,95%
2022-04-01	-4,25%	-32,87%	2	2022-06-24	-6,83%	42,37%
2022-04-04	-4,96%	-17,28%	3	2022-06-27	-1,52%	-4,55%
2022-04-05	13,00%	55,83%	4	2022-06-28	5,81%	-9,59%
2022-04-06	5,02%	23,46%	5	2022-06-29	0,03%	-31,97%
2022-04-07	-2,24%	-49,33%	5	2022-06-30	1,58%	118,16%
2022-04-08	-1,78%	-133,63%	7	2022-07-01	-6,48%	8,84%
2022-04-11	14,07%	223,74%	3	2022-07-05	4,62%	-121,29%
2022-04-12	-0,12%	-173,26%	9	2022-07-06	-2,28%	32,33%
2022-04-13	-10,97%	40,92%	0	2022-07-07	-2,28%	20,75%
2022-04-14	4,56%	69,60%	1	2022-07-08	-5,80%	-25,05%
2022-04-19	-5,85%	84,38%	2	2022-07-11	7,04%	-80,96%
2022-04-20	-5,47%	-115,23%	3	2022-07-12	4,21%	62,86%
2022-04-21	10,98%	-7,95%	4	2022-07-13	-1,94%	-28,34%
2022-04-22	22,42%	25,76%	5	2022-07-14	-0,67%	110,81%
2022-04-25	-3,71%	37,28%	5	2022-07-15	-9,47%	-27,74%
2022-04-26	22,08%	-108,49%	7			
2022-04-27	-4,99%	-28,27%	3			
2022-04-28	-4,75%	58,56%	9			
2022-04-29	10,43%	78,26%	0			
2022-05-02	-2,85%	-58,63%	1			
2022-05-03	-10,11%	40,92%	2			
2022-05-04	-14,35%	59,21%	3			
2022-05-05	20,85%	-42,14%	4			
2022-05-06	-3,84%	65,26%	5			
2022-05-09	14,02%	-66,11%	5			
2022-05-10	-4,82%	-14,25%	7			
2022-05-11	-1,28%	-19,07%	3			
2022-05-12	-0,80%	-30,23%	9			
2022-05-13	-10,06%	55,99%	0			

11 priedas. Investicijų aprašomoji statistika iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

<b>Aprašomoji statistika iki Covid-19</b>	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate
Mean	0,119%	0,105%	0,125%	0,169%	-0,007%	-0,061%	-0,064%	-0,051%	0,236%
Standard Error	0,0776%	0,0920%	0,0658%	0,0892%	0,0293%	0,0364%	0,0869%	0,0748%	0,1230%
Median	0,00210	0,00163	0,00049	0,00105	0,00006	-0,00060	-0,00033	-0,00028	0,00196
Standard Deviation	0,581%	0,688%	0,492%	0,668%	0,219%	0,272%	0,650%	0,560%	0,920%
Sample Variance	0,00003	0,00005	0,00002	0,00004	0,00000	0,00001	0,00004	0,00003	0,00008
Kurtosis	0,03143	-0,31666	-0,07546	-0,22750	1,46392	-0,10785	0,28700	0,66803	0,04925
Skewness	-0,41539	-0,17590	0,35167	-0,02740	0,37372	-0,26052	-0,47366	-0,69251	-0,22781
Range	0,02762	0,02891	0,02310	0,03018	0,01207	0,01224	0,03097	0,02537	0,04547
Minimum	-1,401%	-1,494%	-0,889%	-1,377%	-0,571%	-0,688%	-1,911%	-1,635%	-2,353%
Maximum	1,361%	1,397%	1,420%	1,641%	0,636%	0,537%	1,185%	0,902%	2,194%
Sum	0,06684	0,05875	0,06973	0,09489	-0,00416	-0,03421	-0,03558	-0,02864	0,13189
Count	56	56	56	56	56	56	56	56	56

<b>Aprašomoji statistika iki Covid-19</b>	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
Mean	0,041%	-0,033%	0,090%	0,019%	-0,026%	0,213%	0,011%	-0,309%	-0,215%	-0,534%	-0,004%	-0,094%
Standard Error	0,0747%	0,0916%	0,1813%	0,1135%	0,1135%	0,1427%	0,1198%	0,4759%	0,4789%	0,4939%	0,0355%	0,8567%
Median	0,00048	0,00014	0,00290	-0,00007	0,00009	0,00419	0,00134	-0,00078	-0,00435	-0,00391	0,00000	-0,00056
Standard Deviation	0,559%	0,685%	1,356%	0,849%	0,850%	1,068%	0,896%	3,561%	3,584%	3,696%	0,265%	6,411%
Sample Variance	0,00003	0,00005	0,00018	0,00007	0,00007	0,00011	0,00008	0,00127	0,00128	0,00137	0,00001	0,00411
Kurtosis	1,09687	0,68021	4,67930	1,46182	-0,45455	-0,69316	-0,74416	3,98416	4,68882	2,17892	0,37433	0,68253
Skewness	-0,70582	-0,25838	-1,23247	0,60746	-0,19933	-0,36607	0,11884	1,15532	1,49505	0,33805	0,13172	0,35673
Range	0,02863	0,03773	0,08563	0,04880	0,03640	0,04317	0,03458	0,21912	0,22089	0,20815	0,01266	0,32980
Minimum	-1,724%	-1,950%	-5,582%	-2,188%	-1,726%	-2,146%	-1,726%	-8,306%	-8,121%	-9,148%	-0,598%	-14,702%
Maximum	1,139%	1,823%	2,981%	2,691%	1,914%	2,171%	1,732%	13,606%	13,968%	11,668%	0,668%	18,278%
Sum	0,02297	-0,01825	0,05049	0,01056	-0,01435	0,11941	0,00632	-0,17292	-0,12046	-0,29894	-0,00209	-0,05289
Count	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56

<b>Aprašomoji statistika Covid-19 laikotarpiu</b>	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate
Mean	-0,331%	-0,557%	-0,417%	-0,424%	-0,003%	0,070%	-0,410%	-0,541%	-0,482%
Standard Error	0,498%	0,550%	0,320%	0,322%	0,080%	0,060%	0,499%	0,476%	0,369%
Median	0,063%	-0,018%	-0,073%	-0,082%	0,076%	0,062%	0,189%	0,108%	-0,213%
Standard Deviation	3,854%	4,258%	2,476%	2,494%	0,620%	0,461%	3,866%	3,688%	2,855%
Sample Variance	0,149%	0,181%	0,061%	0,062%	0,004%	0,002%	0,149%	0,136%	0,081%
Kurtosis	273,409%	289,387%	571,846%	212,674%	350,280%	156,692%	611,632%	729,332%	160,425%
Skewness	-39,535%	-73,693%	-120,064%	-82,176%	-131,001%	-42,218%	-151,918%	-186,986%	-58,319%
Range	23,291%	25,622%	17,655%	13,454%	3,690%	2,379%	25,918%	25,920%	14,760%
Minimum	-13,467%	-15,505%	-10,355%	-7,937%	-2,200%	-1,246%	-17,467%	-17,140%	-8,470%
Maximum	9,824%	10,117%	7,300%	5,517%	1,490%	1,133%	8,451%	8,781%	6,289%
Sum	-19,858%	-33,441%	-25,005%	-25,448%	-0,181%	4,210%	-24,625%	-32,484%	-28,892%
Count	60	60	60	60	60	60	60	60	60

<b>Aprašomoji statistika Covid-19 laikotarpiu</b>	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
Mean	-0,421%	0,015%	-1,177%	-0,089%	-0,332%	-0,297%	-0,527%	-0,124%	-0,185%	0,038%	0,001%	-0,300%
Standard Error	0,214%	0,246%	0,505%	0,166%	0,163%	0,233%	0,316%	0,805%	0,801%	1,037%	0,030%	1,073%
Median	-0,369%	0,230%	-0,752%	-0,139%	-0,267%	-0,061%	-0,559%	0,312%	0,066%	0,546%	0,005%	0,371%
Standard Deviation	1,657%	1,906%	3,911%	1,286%	1,264%	1,804%	2,446%	6,234%	6,202%	8,030%	0,229%	8,308%
Sample Variance	0,027%	0,036%	0,153%	0,017%	0,016%	0,033%	0,060%	0,389%	0,385%	0,645%	0,001%	0,690%
Kurtosis	288,694%	256,059%	496,953%	293,292%	12,008%	29,113%	99,593%	875,177%	1140,934%	1074,282%	345,323%	593,813%
Skewness	-24,145%	-4,043%	-54,993%	56,870%	-12,695%	-57,010%	24,596%	-184,307%	-211,965%	-232,878%	102,281%	-166,007%
Range	10,382%	11,292%	27,295%	8,191%	5,606%	8,511%	12,941%	45,501%	47,565%	56,920%	1,323%	52,825%
Minimum	-5,637%	-5,472%	-15,935%	-3,424%	-3,346%	-5,093%	-6,073%	-29,462%	-31,728%	-40,475%	-0,388%	-36,618%
Maximum	4,745%	5,821%	11,361%	4,767%	2,260%	3,418%	6,867%	16,039%	15,837%	16,445%	0,935%	16,207%
Sum	-25,280%	0,874%	-70,628%	-5,363%	-19,932%	-17,803%	-31,619%	-7,438%	-11,115%	2,305%	0,080%	-17,973%
Count	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

12 priedas. Investicijų aprašomoji statistika iki Rusijos su Ukraina karo ir karo metu

Aprašomoji statistika iki karo	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate
Mean	0,027%	-0,002%	0,006%	0,000%	-0,045%	-0,025%	0,014%	0,025%	0,025%
Standard Error	0,113%	0,129%	0,085%	0,093%	0,028%	0,036%	0,104%	0,090%	0,178%
Median	0,123%	0,142%	0,054%	0,053%	-0,038%	-0,020%	0,050%	-0,028%	-0,073%
Standard Deviation	1,102%	1,253%	0,828%	0,909%	0,277%	0,350%	1,015%	0,880%	1,734%
Sample Variance	0,012%	0,016%	0,007%	0,008%	0,001%	0,001%	0,010%	0,008%	0,030%
Kurtosis	122,101%	80,331%	197,051%	156,344%	210,350%	120,108%	161,532%	172,487%	28,962%
Skewness	-76,622%	-54,315%	-68,981%	-68,044%	28,170%	-72,397%	-39,920%	-55,937%	30,217%
Range	5,999%	7,053%	5,187%	5,460%	1,812%	1,945%	5,916%	5,254%	9,190%
Minimum	-3,638%	-4,173%	-2,784%	-3,386%	-0,741%	-1,334%	-3,201%	-3,246%	-3,842%
Maximum	2,360%	2,880%	2,403%	2,074%	1,072%	0,611%	2,715%	2,008%	5,347%
Sum	2,583%	-0,214%	0,601%	0,045%	-4,282%	-2,404%	1,361%	2,330%	2,399%
Count	95	95	95	95	95	95	95	95	95

Aprašomoji statistika iki karo	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
Mean	0,138%	0,103%	0,091%	0,234%	0,185%	0,134%	0,141%	-0,308%	-0,271%	-0,274%	0,0002%	-0,137%
Standard Error	0,110%	0,096%	0,219%	0,127%	0,145%	0,140%	0,088%	0,433%	0,404%	0,474%	0,004%	0,459%
Median	0,144%	0,144%	0,188%	0,441%	0,266%	-0,072%	0,263%	-0,130%	-0,353%	-0,440%	0,000%	-0,175%
Standard Deviation	1,070%	0,934%	2,132%	1,239%	1,417%	1,365%	0,856%	4,223%	3,939%	4,624%	0,037%	4,477%
Sample Variance	0,011%	0,009%	0,045%	0,015%	0,020%	0,019%	0,007%	0,178%	0,155%	0,214%	0,000%	0,200%
Kurtosis	326,647%	4,109%	108,757%	-14,285%	174,603%	59,774%	-32,367%	101,848%	120,937%	47,033%	143,519%	-5,226%
Skewness	-112,494%	-3,090%	-53,482%	-20,883%	-73,370%	11,963%	-25,541%	-38,807%	-16,289%	-22,225%	-20,773%	3,419%
Range	6,596%	4,445%	11,970%	6,584%	8,066%	8,002%	4,241%	24,736%	22,190%	27,110%	0,220%	22,709%
Minimum	-4,382%	-2,074%	-7,423%	-3,336%	-4,862%	-3,598%	-1,987%	-13,457%	-12,692%	-16,579%	-0,110%	-13,638%
Maximum	2,214%	2,371%	4,548%	3,248%	3,204%	4,404%	2,254%	11,279%	9,497%	10,531%	0,110%	9,071%
Sum	13,150%	9,791%	8,603%	22,194%	17,538%	12,757%	13,398%	-29,291%	-25,717%	-26,069%	0,020%	-13,017%
Count	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95

Aprašomoji statistika karo laikotarpiu	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate
Mean	0,009%	-0,003%	-0,076%	-0,117%	-0,131%	-0,020%	0,025%	-0,023%	-0,176%
Standard Error	0,167%	0,178%	0,117%	0,155%	0,048%	0,066%	0,150%	0,131%	0,257%
Median	0,165%	0,048%	-0,036%	0,116%	-0,097%	-0,081%	0,137%	0,097%	0,157%
Standard Deviation	1,620%	1,726%	1,138%	1,502%	0,467%	0,639%	1,454%	1,267%	2,487%
Sample Variance	0,026%	0,030%	0,013%	0,023%	0,002%	0,004%	0,021%	0,016%	0,062%
Kurtosis	21,453%	115,612%	114,341%	67,363%	-6,141%	5,716%	112,346%	124,025%	229,187%
Skewness	-57,831%	-71,930%	-61,546%	-13,968%	-34,143%	32,409%	-68,818%	-80,891%	32,518%
Range	7,924%	9,675%	6,444%	8,654%	2,299%	3,156%	7,686%	6,118%	16,154%
Minimum	-5,005%	-6,547%	-3,901%	-3,927%	-1,564%	-1,454%	-4,558%	-4,020%	-7,687%
Maximum	2,919%	3,128%	2,543%	4,727%	0,735%	1,703%	3,128%	2,098%	8,467%
Sum	0,892%	-0,241%	-7,150%	-10,956%	-12,322%	-1,902%	2,388%	-2,133%	-16,521%
Count	94	94	94	94	94	94	94	94	94

Aprašomoji statistika karo laikotarpiu	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
Mean	0,124%	-0,041%	0,407%	0,042%	-0,192%	0,044%	0,021%	-0,591%	-0,632%	-0,777%	-0,001%	-0,479%
Standard Error	0,227%	0,130%	0,383%	0,259%	0,304%	0,150%	0,124%	0,532%	0,505%	0,637%	0,006%	0,516%
Median	0,181%	0,034%	0,850%	0,150%	-0,323%	-0,157%	0,001%	-0,229%	-0,237%	-0,089%	0,000%	0,284%
Standard Deviation	2,197%	1,256%	3,709%	2,509%	2,946%	1,457%	1,206%	5,162%	4,892%	6,179%	0,054%	5,006%
Sample Variance	0,048%	0,016%	0,138%	0,063%	0,087%	0,021%	0,015%	0,267%	0,239%	0,382%	0,000%	0,251%
Kurtosis	729,476%	260,064%	348,108%	345,550%	3724,352%	-26,951%	23,552%	435,088%	460,829%	504,438%	2023,273%	722,888%
Skewness	94,433%	19,433%	5,572%	58,175%	496,244%	38,511%	9,413%	-144,244%	-143,983%	-149,479%	-295,144%	-205,898%
Range	17,997%	8,712%	27,652%	17,395%	26,541%	6,628%	6,229%	32,073%	31,319%	41,543%	0,481%	32,437%
Minimum	-6,611%	-4,423%	-11,851%	-6,405%	-4,118%	-3,075%	-2,592%	-23,440%	-22,883%	-30,186%	-0,351%	-23,313%
Maximum	11,386%	4,289%	15,801%	10,990%	22,423%	3,553%	3,637%	8,633%	8,436%	11,357%	0,130%	9,123%
Sum	11,652%	-3,866%	38,243%	3,972%	-18,006%	4,169%	2,020%	-55,551%	-59,376%	-73,034%	-0,060%	-44,997%
Count	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94



### 13 priedas. EPU indekso su investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

Kvantilinė koreliacija iki Covid-19		EPU	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	1,000	-0,121	-0,395	-0,239	-0,675	-0,173	-0,007	0,442	-0,106	-0,741	0,313	0,193	0,169	-0,146	0,604	0,783	-0,275	-0,429	-0,230	-0,288	-0,170	-0,060
10%	20%	1,000	-0,345	-0,594	-0,177	-0,651	0,436	0,512	0,407	0,228	-0,733	-0,140	0,699	-0,223	-0,292	-0,340	0,805	-0,731	-0,201	-0,299	0,001	0,099	-0,015
20%	30%	1,000	0,368	0,408	0,527	0,347	-0,713	-0,575	-0,588	-0,350	0,196	0,190	-0,351	0,240	-0,253	-0,023	0,639	0,642	0,513	0,466	0,602	0,872	0,885
30%	40%	1,000	-0,766	-0,867	-0,651	-0,520	0,604	0,458	-0,091	-0,361	-0,612	-0,139	0,109	0,132	-0,091	-0,613	-0,038	-0,068	-0,277	-0,334	-0,360	-0,651	0,117
40%	50%	1,000	-0,483	-0,317	-0,702	0,117	0,264	-0,400	-0,524	-0,574	0,346	-0,317	0,242	-0,504	-0,036	-0,543	0,172	0,109	0,364	0,473	0,465	0,395	0,059
50%	60%	1,000	-0,308	-0,070	0,139	0,675	0,560	-0,291	0,354	0,429	0,590	-0,486	0,277	-0,360	0,098	-0,150	-0,574	-0,312	0,318	0,435	-0,155	0,509	0,352
60%	70%	1,000	0,300	-0,260	0,410	0,078	0,157	-0,410	0,539	0,196	0,694	-0,199	-0,019	-0,202	0,050	-0,113	-0,357	0,498	-0,412	-0,043	-0,190	0,214	0,325
70%	80%	1,000	0,019	0,469	-0,135	0,021	-0,716	-0,701	-0,208	-0,116	-0,480	0,837	-0,631	0,974	-0,493	0,369	-0,434	-0,829	0,050	-0,321	-0,380	-0,600	-0,758
80%	90%	1,000	0,363	0,387	0,340	-0,308	-0,224	-0,418	0,115	0,030	-0,766	0,023	-0,375	0,400	-0,749	0,725	-0,440	-0,313	0,048	0,309	-0,173	0,049	-0,415
90%	95%	1,000	-0,995	-0,796	-0,535	-0,589	0,966	-0,532	-0,756	-0,905	-0,381	0,048	-0,268	0,285	0,568	0,309	-0,977	-0,735	-0,179	-0,195	0,270	-0,672	0,189
95%	100%	1,000	1,000	1,000	-1,000	1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	1,000	-1,000	1,000	1,000	1,000	-1,000	1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000

Kvantilinė koreliacija Covid-19 metu		EPU	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	1,000	-0,089	0,057	0,241	0,533	-0,241	-0,479	-0,018	-0,107	0,587	0,799	0,522	0,376	0,574	0,775	0,843	0,364	0,317	0,279	0,216	0,019	0,300
10%	20%	1,000	-0,472	-0,441	-0,582	-0,627	0,695	0,603	-0,389	-0,378	-0,576	-0,091	0,286	-0,553	0,540	-0,373	-0,528	-0,248	0,312	0,445	0,357	0,092	-0,238
20%	30%	1,000	-0,146	-0,150	0,420	0,503	-0,542	0,484	-0,278	0,049	0,225	-0,026	0,080	-0,336	0,497	0,083	-0,085	0,391	-0,622	-0,720	-0,664	-0,542	-0,321
30%	40%	1,000	-0,301	-0,418	-0,320	-0,380	-0,762	-0,873	-0,414	-0,453	-0,450	-0,623	-0,530	-0,743	-0,118	-0,381	0,345	-0,305	-0,151	-0,126	-0,318	0,043	0,248
40%	50%	1,000	0,380	0,437	0,476	0,386	0,564	-0,190	0,429	0,455	0,302	0,366	0,316	0,374	-0,191	0,433	0,510	0,281	0,557	0,556	0,626	-0,677	0,349
50%	60%	1,000	0,567	0,707	0,810	0,530	-0,609	0,481	0,452	0,500	0,404	0,838	0,440	0,912	0,791	0,605	0,822	0,705	0,761	0,751	0,744	0,087	0,550
60%	70%	1,000	-0,045	-0,061	0,460	0,138	-0,365	0,354	0,125	0,075	0,064	0,485	0,938	0,045	0,335	-0,457	0,238	0,981	0,884	0,884	0,736	0,790	0,713
70%	80%	1,000	0,577	0,620	0,194	-0,047	-0,476	-0,460	0,601	0,620	-0,066	0,314	-0,119	0,442	0,154	0,221	0,003	0,166	0,186	0,036	0,056	0,033	0,261
80%	90%	1,000	-0,504	-0,478	-0,475	-0,358	-0,632	-0,620	-0,647	-0,630	-0,053	-0,050	-0,165	0,077	-0,142	0,232	-0,203	-0,034	0,455	0,138	0,440	-0,066	-0,265
90%	95%	1,000	0,990	0,989	0,969	0,885	-0,825	-0,972	1,000	1,000	0,909	0,923	1,000	0,948	0,787	0,878	0,877	0,824	0,999	0,932	0,909	0,073	0,952
95%	100%	1,000	-0,673	-0,635	-0,947	-0,040	-0,039	-0,722	-0,789	-0,802	0,854	-0,996	-0,867	-0,183	-0,814	-0,200	-0,654	-0,784	0,510	0,561	0,407	0,679	0,546

14 priedas. EPU indekso su investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu

Kvantilinė koreliacija iki karo		EPU	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomber g Global Aggregate Bond	FTSE World Governme nt Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomber g Commoditi es	Bloomber g Precious Metals	Bloomber g Energy	Bloomber g Grains	Bloomber g Industrial Metals	Bloomber g Soft	Bloomber g Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	1,000	-0,318	-0,298	-0,289	-0,167	0,799	0,334	-0,265	-0,291	-0,263	-0,086	-0,276	0,013	-0,443	0,130	0,239	-0,199	-0,079	0,062	0,066	-0,145	-0,090
10%	20%	1,000	-0,393	-0,404	-0,407	-0,075	-0,121	-0,277	-0,304	-0,344	-0,367	-0,888	-0,363	-0,844	-0,702	-0,496	-0,433	-0,428	0,196	0,265	0,049	-0,045	0,312
20%	30%	1,000	-0,125	-0,536	-0,071	0,412	-0,255	0,003	0,192	0,139	0,558	0,374	0,327	0,291	0,540	0,427	-0,148	-0,261	0,171	0,268	-0,196	0,046	0,113
30%	40%	1,000	-0,209	-0,208	-0,135	0,051	-0,055	0,191	-0,174	-0,303	-0,162	-0,182	-0,216	-0,346	0,381	-0,107	-0,113	0,120	0,103	0,066	-0,190	-0,264	-0,056
40%	50%	1,000	-0,444	-0,298	0,163	0,057	0,624	-0,083	-0,127	-0,044	-0,128	0,105	-0,150	-0,223	0,450	0,439	0,350	0,372	-0,092	-0,420	-0,226	-0,224	-0,019
50%	60%	1,000	-0,327	-0,377	-0,321	-0,827	0,079	-0,281	-0,206	-0,160	-0,505	0,431	0,003	0,642	-0,442	-0,312	-0,579	-0,338	0,119	0,009	-0,038	0,135	-0,042
60%	70%	1,000	-0,574	-0,219	-0,330	-0,209	0,147	-0,277	-0,080	-0,028	0,763	-0,001	0,271	0,085	-0,508	0,309	-0,341	-0,386	0,074	0,288	0,017	-0,285	0,435
70%	80%	1,000	0,013	-0,039	-0,593	-0,579	-0,351	0,518	-0,547	-0,596	-0,284	-0,346	-0,415	-0,169	-0,464	-0,418	-0,436	0,058	-0,115	-0,136	-0,116	0,012	-0,004
80%	90%	1,000	-0,285	-0,355	-0,157	-0,139	0,502	0,201	-0,112	-0,193	-0,092	-0,312	-0,271	-0,274	-0,371	-0,182	-0,155	-0,454	-0,087	-0,204	0,065	0,088	0,216
90%	95%	1,000	-0,860	-0,306	-0,538	-0,529	0,658	-0,037	-0,915	-0,850	-0,540	-0,168	-0,232	-0,433	0,308	0,076	0,494	0,005	-0,399	-0,096	-0,378	0,819	0,422
95%	100%	1,000	0,918	0,999	-0,369	-0,811	-0,937	-0,448	0,808	0,897	-0,639	-0,344	-0,603	0,119	-0,519	-1,000	0,701	0,129	-0,238	0,192	0,448	-0,087	0,937

Kvantilinė koreliacija karo metu		EPU	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomber g Global Aggregate Bond	FTSE World Governme nt Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomber g Commoditi es	Bloomber g Precious Metals	Bloomber g Energy	Bloomber g Grains	Bloomber g Industrial Metals	Bloomber g Soft	Bloomber g Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	1,000	0,283	0,375	-0,013	-0,584	0,252	0,103	0,336	0,248	-0,363	-0,111	-0,249	-0,271	0,387	-0,178	-0,156	0,336	-0,259	-0,235	-0,027	0,083	-0,235
10%	20%	1,000	-0,352	-0,367	-0,668	-0,485	-0,160	-0,439	-0,532	-0,595	-0,277	-0,402	-0,691	-0,268	-0,448	-0,318	-0,116	-0,141	-0,418	-0,385	-0,290	0,281	-0,442
20%	30%	1,000	0,511	0,668	0,418	-0,047	0,030	0,062	0,383	0,453	-0,380	-0,352	-0,468	-0,413	-0,271	-0,164	-0,182	-0,178	0,333	0,412	0,170	0,442	0,079
30%	40%	1,000	-0,120	-0,124	0,035	0,417	-0,020	0,514	0,003	0,007	0,448	-0,122	0,570	-0,302	0,222	0,210	-0,128	-0,157	-0,281	-0,302	-0,351	-0,280	-0,381
40%	50%	1,000	-0,077	0,057	-0,253	-0,156	-0,074	-0,280	0,009	-0,138	0,187	-0,449	-0,228	-0,118	-0,582	-0,134	-0,230	-0,472	-0,315	-0,119	-0,233	0,233	-0,250
50%	60%	1,000	-0,336	-0,243	0,074	-0,142	-0,051	-0,500	-0,601	-0,677	-0,153	0,132	-0,039	0,114	0,301	0,181	-0,142	-0,628	-0,223	-0,140	-0,251	-0,126	-0,039
60%	70%	1,000	0,729	0,635	0,707	0,451	0,707	0,107	0,538	0,503	0,372	-0,087	-0,061	-0,103	-0,353	0,652	-0,135	-0,073	0,778	0,622	0,713	0,465	0,642
70%	80%	1,000	-0,096	-0,097	0,182	-0,016	-0,375	-0,540	0,162	0,001	-0,102	-0,128	0,088	-0,317	0,235	-0,048	-0,045	-0,251	-0,180	-0,134	-0,136	0,076	0,237
80%	90%	1,000	-0,464	-0,360	0,139	-0,238	0,161	-0,086	-0,258	-0,179	-0,340	-0,326	-0,326	-0,217	-0,444	-0,006	-0,493	-0,409	-0,686	-0,611	-0,499	-0,562	-0,584
90%	95%	1,000	0,458	0,444	-0,278	-0,410	-0,540	-0,265	0,395	0,455	-0,171	0,629	0,514	0,521	-0,548	0,009	0,668	0,927	-0,047	-0,345	-0,344	0,340	-0,363
95%	100%	1,000	-0,225	0,028	0,912	0,664	0,148	0,403	0,091	0,142	0,756	0,159	0,492	0,121	-0,286	0,948	-0,331	0,526	-0,065	-0,099	-0,154	-0,820	-0,252

### 15 priedas. VIX indekso su investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

Kvantilinė koreliacija iki Covid-19		VIX	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	1,000	0,931	0,155	-0,092	-0,717	-0,702	-0,188	0,026	-0,153	-0,261	-0,855	-0,448	0,395	-0,396	-0,822	0,714	0,368	-0,226	0,708	0,696	0,688	0,144
10%	20%	1,000	0,915	-0,634	-0,759	-0,396	-0,046	0,795	0,747	0,365	0,358	0,435	-0,768	0,610	-0,801	-0,234	-0,800	0,125	0,752	-0,191	-0,061	-0,026	-0,089
20%	30%	1,000	0,969	-0,309	-0,283	-0,385	0,001	0,914	0,701	-0,607	-0,584	0,106	-0,136	0,876	-0,740	0,213	-0,578	0,500	0,481	-0,231	-0,406	-0,326	0,117
30%	40%	1,000	0,967	-0,715	-0,448	-0,882	-0,149	0,528	0,136	0,012	-0,115	-0,620	-0,139	0,433	0,243	-0,825	0,056	-0,584	-0,105	0,462	0,461	0,695	0,221
40%	50%	1,000	0,985	-0,506	-0,429	-0,821	-0,871	0,357	0,365	0,069	-0,168	-0,754	0,320	-0,351	0,512	0,110	-0,271	0,232	-0,080	-0,246	-0,206	-0,330	-0,640
50%	60%	1,000	0,981	-0,007	0,232	0,330	0,018	-0,092	-0,276	0,478	0,497	0,140	0,138	-0,282	0,758	-0,390	0,453	-0,146	-0,322	0,107	0,020	0,601	0,357
60%	70%	1,000	0,941	-0,483	-0,597	-0,546	-0,547	0,369	0,368	0,231	0,145	-0,526	0,590	0,508	0,437	-0,510	-0,388	0,608	0,200	0,057	0,024	0,047	0,267
70%	80%	1,000	0,975	0,054	-0,155	-0,488	-0,109	0,281	-0,521	-0,065	0,132	-0,254	-0,543	0,484	-0,524	-0,437	-0,312	-0,593	-0,291	0,558	0,655	-0,149	0,634
80%	90%	1,000	0,973	-0,661	-0,765	-0,787	-0,604	0,764	0,228	0,597	0,448	-0,083	-0,290	0,602	-0,344	-0,203	-0,858	-0,058	0,485	-0,518	-0,110	-0,365	0,179
90%	95%	1,000	0,908	-0,839	0,756	-0,776	-0,034	-0,840	-0,924	0,197	-0,161	0,170	0,337	-0,986	0,215	0,193	0,811	-0,927	0,915	0,549	0,127	0,883	-0,605
95%	100%	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-1,000	1,000	-1,000	1,000	1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	1,000	1,000	-1,000	-1,000	-1,000	1,000	1,000

Kvantilinė koreliacija Covid-19 metu		VIX	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	1,000	0,913	-0,369	-0,366	0,183	0,234	-0,166	0,270	-0,338	-0,255	0,252	0,684	0,709	0,463	0,649	-0,225	0,500	0,703	0,554	0,353	-0,056	0,227
10%	20%	1,000	0,967	0,189	0,146	-0,086	-0,238	-0,275	-0,136	0,098	-0,016	-0,259	-0,224	0,384	-0,306	-0,399	-0,466	-0,140	0,359	0,389	0,296	-0,013	0,312
20%	30%	1,000	0,959	-0,302	-0,330	-0,310	-0,086	-0,518	0,317	-0,392	-0,536	-0,057	0,474	0,448	0,489	0,511	-0,106	0,398	0,335	0,289	-0,238	0,358	-0,844
30%	40%	1,000	0,951	-0,444	-0,593	-0,689	0,595	0,510	-0,743	0,548	0,359	0,366	-0,789	-0,899	-0,794	-0,562	-0,050	-0,852	-0,858	-0,709	-0,544	-0,643	0,009
40%	50%	1,000	0,946	-0,116	0,191	-0,022	-0,085	0,530	0,111	0,239	0,224	0,272	-0,724	-0,447	-0,446	-0,551	-0,459	-0,609	-0,768	-0,528	-0,490	-0,514	0,269
50%	60%	1,000	0,945	-0,112	-0,123	-0,132	-0,241	0,160	0,384	-0,199	-0,152	-0,214	-0,333	-0,267	-0,159	-0,706	-0,481	-0,579	-0,296	0,091	-0,018	0,220	-0,704
60%	70%	1,000	0,977	0,090	0,143	0,198	0,166	0,178	0,120	0,161	0,242	0,304	0,055	-0,050	0,116	-0,054	0,128	-0,208	0,325	-0,450	-0,539	-0,621	-0,571
70%	80%	1,000	0,993	0,133	0,283	0,217	0,419	-0,467	-0,608	0,321	0,407	0,225	0,484	0,509	0,516	0,328	0,825	0,005	-0,042	-0,699	-0,481	-0,733	0,033
80%	90%	1,000	0,985	-0,220	-0,410	-0,255	-0,237	-0,859	0,332	-0,550	-0,558	0,399	-0,567	-0,416	-0,449	-0,254	-0,243	-0,945	-0,341	0,135	0,082	-0,124	0,681
90%	95%	1,000	0,962	-0,972	-0,959	-0,886	-0,817	0,887	0,868	-0,920	-0,916	-0,868	-0,929	-0,502	-0,924	-1,000	-0,918	-0,777	-0,688	-0,686	-0,657	-0,717	-0,952
95%	100%	1,000	0,993	-0,999	-0,999	-0,270	-0,963	-0,027	0,639	-0,960	-0,991	-0,991	-0,854	-0,997	-0,872	-0,595	-0,711	-0,824	-0,738	-0,379	-0,319	-0,411	-0,365



16 priedas. VIX indekso su investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu

Kvantilinė koreliacija iki karo		VIX	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomber g Global Aggregate Bond	FTSE World Governme nt Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomber g Commoditi es	Bloomber g Precious Metals	Bloomber g Energy	Bloomber g Grains	Bloomber g Industrial Metals	Bloomber g Soft	Bloomber g Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	1,000	-0,578	0,009	-0,497	-0,334	0,489	-0,471	-0,369	-0,203	-0,281	-0,023	-0,603	-0,046	0,139	-0,518	0,611	0,257	-0,601	-0,635	-0,140	0,113	-0,136
10%	20%	1,000	-0,642	-0,535	0,168	0,385	-0,024	0,336	-0,297	-0,189	0,255	0,255	0,664	0,081	-0,022	0,412	-0,113	-0,170	-0,489	-0,249	-0,583	0,164	0,199
20%	30%	1,000	-0,520	-0,726	-0,230	0,128	-0,098	-0,488	-0,506	-0,500	0,001	0,151	-0,008	0,108	0,022	0,491	0,065	-0,362	0,210	0,174	-0,015	-0,098	0,047
30%	40%	1,000	-0,094	0,004	-0,288	-0,570	0,239	0,122	0,194	0,134	0,435	-0,634	-0,373	-0,521	-0,055	-0,276	-0,222	-0,158	-0,142	-0,140	0,142	-0,215	-0,006
40%	50%	1,000	-0,263	-0,239	-0,225	0,383	-0,387	-0,192	-0,148	-0,213	0,427	-0,300	0,118	-0,175	-0,305	0,040	-0,478	0,322	0,219	0,198	-0,092	-0,858	0,276
50%	60%	1,000	-0,448	-0,073	0,481	0,077	0,187	-0,573	0,357	0,687	-0,177	0,520	0,273	0,179	0,555	0,363	0,470	-0,394	0,332	0,413	0,434	0,351	0,074
60%	70%	1,000	-0,307	0,232	-0,781	-0,402	-0,455	-0,031	0,003	-0,425	0,090	0,115	0,053	0,051	0,557	-0,420	0,038	-0,292	-0,599	0,036	-0,573	0,246	-0,402
70%	80%	1,000	-0,412	-0,468	-0,231	-0,645	0,496	0,271	-0,184	-0,093	-0,345	-0,655	-0,650	-0,305	-0,079	-0,827	-0,540	-0,658	-0,666	-0,559	-0,599	0,652	-0,630
80%	90%	1,000	-0,345	-0,342	-0,629	-0,345	0,101	-0,012	-0,306	-0,392	-0,460	-0,680	-0,628	-0,491	-0,418	-0,640	0,150	-0,171	-0,571	-0,111	-0,130	-0,569	-0,258
90%	95%	1,000	0,289	0,308	0,460	0,403	0,008	0,049	-0,145	0,384	-0,168	0,227	0,829	-0,249	0,293	0,279	0,654	0,674	0,556	0,472	0,630	0,088	0,621
95%	100%	1,000	0,704	0,780	0,216	0,791	-0,733	-0,281	0,730	0,733	0,632	0,193	0,364	0,047	0,416	0,716	0,488	0,013	0,236	0,895	0,133	-0,622	0,547

Kvantilinė koreliacija karo metu		VIX	SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomber g Global Aggregate Bond	FTSE World Governme nt Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomber g Commoditi es	Bloomber g Precious Metals	Bloomber g Energy	Bloomber g Grains	Bloomber g Industrial Metals	Bloomber g Soft	Bloomber g Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	1,000	-0,603	-0,622	0,535	-0,173	0,195	-0,239	0,332	0,396	-0,173	-0,434	-0,140	-0,491	-0,321	-0,261	-0,390	-0,279	-0,410	-0,299	-0,318	0,251	-0,348
10%	20%	1,000	-0,178	-0,084	-0,028	-0,111	0,268	-0,029	-0,064	-0,080	-0,142	-0,393	-0,525	-0,225	0,304	-0,215	-0,107	0,035	-0,414	-0,336	-0,290	0,176	-0,246
20%	30%	1,000	0,049	-0,213	0,566	0,479	0,486	0,686	-0,523	-0,555	0,358	0,512	0,240	0,533	0,349	0,316	0,165	-0,438	-0,169	-0,072	0,065	-0,385	0,295
30%	40%	1,000	-0,338	-0,247	-0,222	-0,262	-0,331	-0,078	-0,173	-0,128	-0,032	0,596	0,070	0,713	0,368	0,169	0,133	0,149	0,319	0,396	0,356	-0,566	-0,232
40%	50%	1,000	0,474	0,543	0,582	0,686	-0,152	0,181	0,220	0,394	0,364	0,800	0,194	0,824	0,580	0,384	0,641	0,465	0,555	0,733	0,587	0,597	0,393
50%	60%	1,000	0,240	0,376	-0,401	-0,111	-0,290	0,490	0,327	0,321	-0,236	0,196	-0,212	0,290	0,386	-0,141	-0,105	-0,450	0,018	0,232	0,000	0,094	-0,064
60%	70%	1,000	-0,272	-0,176	-0,309	-0,128	0,539	0,220	0,177	0,109	0,503	-0,393	-0,552	-0,251	-0,598	-0,429	-0,251	-0,716	-0,232	-0,123	-0,083	-0,085	-0,030
70%	80%	1,000	0,199	0,453	0,051	0,021	-0,107	0,417	0,594	0,726	0,346	0,030	0,181	-0,080	0,244	0,030	-0,072	0,283	-0,313	-0,399	-0,207	-0,219	-0,202
80%	90%	1,000	-0,298	-0,258	0,044	0,407	0,413	0,164	-0,381	-0,426	0,614	0,491	0,259	0,587	0,350	0,299	0,507	-0,143	0,401	0,557	0,500	0,516	0,529
90%	95%	1,000	-0,625	-0,109	0,105	0,317	0,652	-0,343	-0,706	-0,700	0,015	-0,675	-0,493	-0,701	-0,504	-0,682	-0,646	0,289	-0,272	-0,142	-0,097	0,635	-0,481
95%	100%	1,000	0,802	0,297	-0,460	-0,280	-0,344	-0,238	0,024	0,031	-0,261	0,685	-0,047	0,728	0,840	0,168	0,922	0,001	-0,382	-0,396	-0,306	0,403	-0,325

17 priedas. „S&P 500“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantiline koreliacija iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

Kvantiline koreliacija iki Covid-19		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	1,000	0,526	0,688	0,619	-0,180	-0,593	0,233	0,338	0,447	-0,386	-0,417	-0,769	0,549	0,237	0,032	-0,647	0,089	0,219	-0,589	-0,521	-0,356
10%	20%	1,000	0,424	0,436	0,441	-0,143	0,134	-0,182	0,101	0,175	0,621	0,232	0,594	0,350	-0,339	0,325	-0,328	0,419	0,412	0,282	0,201	0,324
20%	30%	1,000	0,204	-0,020	-0,172	0,076	-0,098	-0,296	-0,187	-0,292	-0,624	-0,453	0,062	-0,100	-0,804	0,549	-0,437	-0,827	-0,887	0,184	0,759	-0,234
30%	40%	1,000	0,890	0,162	0,964	-0,427	-0,271	-0,450	-0,406	0,798	-0,287	-0,270	0,026	-0,620	-0,633	-0,083	-0,047	0,961	0,930	0,942	0,023	0,947
40%	50%	1,000	0,551	-0,638	0,000	-0,694	-0,964	-0,678	-0,689	-0,684	0,267	-0,607	0,223	0,731	0,133	0,363	-0,399	0,100	0,218	0,289	0,120	-0,207
50%	60%	1,000	-0,729	0,534	0,807	0,898	0,745	0,611	0,636	0,655	0,073	0,719	0,307	-0,577	-0,836	-0,764	-0,807	-0,358	-0,448	-0,368	-0,225	-0,091
60%	70%	1,000	0,545	-0,563	-0,804	0,243	0,388	0,193	0,134	-0,429	-0,720	-0,178	-0,608	-0,523	-0,588	-0,191	0,606	-0,027	-0,084	0,236	-0,122	0,047
70%	80%	1,000	-0,091	0,131	-0,088	0,050	-0,509	-0,563	-0,276	-0,611	-0,247	-0,619	0,046	-0,463	-0,319	-0,591	0,185	-0,458	-0,510	-0,126	-0,315	-0,124
80%	90%	1,000	0,226	-0,145	-0,543	0,656	0,017	0,674	0,391	-0,409	-0,319	0,018	-0,272	-0,254	-0,897	-0,275	-0,396	-0,392	-0,344	-0,360	0,542	0,496
90%	95%	1,000	0,940	-0,911	0,906	-0,852	-0,990	0,495	0,862	0,426	0,841	0,559	0,902	0,772	0,643	0,935	0,673	0,982	0,386	0,868	-0,826	0,353
95%	100%	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-1,000	1,000	1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000

Kvantiline koreliacija Covid-19 metu		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	1,000	0,868	0,500	0,878	-0,162	-0,181	0,953	0,971	0,886	0,760	0,928	0,518	0,748	0,806	0,816	0,843	0,505	0,455	0,498	0,289	0,688
10%	20%	1,000	0,267	-0,648	-0,660	0,016	-0,096	-0,048	-0,086	-0,601	0,056	0,473	0,166	-0,217	-0,577	-0,221	0,128	0,310	0,267	0,378	0,374	0,025
20%	30%	1,000	0,921	0,474	0,268	-0,516	-0,629	0,149	0,495	0,271	0,227	-0,078	0,180	-0,060	0,656	0,079	0,558	0,886	0,678	0,483	0,378	0,712
30%	40%	1,000	0,683	0,605	0,526	-0,885	-0,843	0,736	0,716	0,539	0,813	0,757	0,776	0,255	-0,021	0,030	0,341	0,013	0,041	-0,170	-0,344	-0,355
40%	50%	1,000	0,643	-0,157	-0,032	-0,299	-0,885	-0,712	-0,626	0,434	-0,344	0,485	-0,277	-0,709	0,328	-0,283	-0,593	0,546	0,631	0,419	0,071	-0,113
50%	60%	1,000	-0,133	-0,450	-0,391	0,251	0,090	0,296	0,608	-0,017	-0,064	0,258	-0,001	-0,350	-0,127	-0,728	0,639	0,107	-0,005	0,090	-0,309	-0,305
60%	70%	1,000	-0,529	-0,597	-0,410	-0,247	0,126	-0,480	-0,561	-0,473	0,306	0,318	0,092	-0,310	0,102	-0,209	0,560	-0,194	-0,424	0,003	-0,201	0,453
70%	80%	1,000	0,781	-0,470	-0,442	0,005	0,080	0,581	0,597	-0,065	-0,261	0,005	-0,329	-0,282	-0,356	0,548	0,103	0,386	0,150	0,471	0,347	0,828
80%	90%	1,000	0,305	-0,259	-0,485	0,348	-0,256	0,224	-0,146	-0,255	0,166	0,116	0,252	0,130	-0,053	-0,159	0,300	0,139	0,326	-0,041	0,502	0,603
90%	95%	1,000	0,951	-0,604	0,703	0,626	-0,679	0,963	0,975	0,511	-0,467	0,199	-0,347	-0,605	-0,412	-0,951	-0,127	0,947	0,972	0,975	0,102	-0,538
95%	100%	1,000	0,986	0,982	0,573	0,819	0,839	1,000	0,907	0,410	-0,171	0,995	-0,450	-0,916	0,066	-0,095	-0,040	0,211	0,309	0,463	0,291	-0,105

18 priedas. „S&P 500“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantiline koreliacija iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu

Kvantiline koreliacija iki karo		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomber g Global Aggregate Bond	FTSE World Governme nt Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomber g Commoditi es	Bloomber g Precious Metals	Bloomber g Energy	Bloomber g Grains	Bloomber g Industrial Metals	Bloomber g Soft	Bloomber g Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	1,000	0,755	0,801	0,723	-0,110	0,320	0,655	0,763	0,438	0,638	0,718	0,564	0,336	0,687	0,243	0,709	0,070	-0,133	-0,150	-0,214	-0,378
10%	20%	1,000	-0,039	0,125	0,227	-0,081	-0,082	0,328	0,175	0,319	0,348	0,271	0,169	-0,091	0,615	0,403	0,119	0,185	-0,083	0,004	0,218	-0,014
20%	30%	1,000	0,698	0,338	0,088	0,055	0,010	-0,215	-0,264	0,230	0,290	0,070	0,015	0,427	0,006	0,491	-0,035	0,255	-0,033	0,234	0,057	0,435
30%	40%	1,000	0,319	-0,012	-0,409	0,128	0,009	0,402	0,564	0,072	0,106	0,157	0,182	0,061	-0,136	-0,505	-0,018	-0,019	-0,027	0,048	0,157	0,170
40%	50%	1,000	-0,124	-0,661	-0,118	-0,568	0,048	-0,101	-0,174	0,362	-0,144	-0,517	0,111	-0,212	-0,331	0,009	-0,396	-0,197	-0,213	-0,144	0,187	0,055
50%	60%	1,000	-0,319	-0,152	-0,156	0,086	-0,276	-0,305	-0,396	-0,091	-0,110	0,311	0,035	-0,461	-0,308	-0,113	-0,047	0,398	0,399	0,355	0,182	0,378
60%	70%	1,000	-0,067	0,509	0,517	-0,559	0,072	0,295	0,591	0,344	0,528	0,747	0,442	0,182	0,333	0,489	0,307	0,038	-0,085	0,144	0,093	0,207
70%	80%	1,000	0,234	0,378	0,256	0,551	0,428	0,231	0,252	0,022	0,352	0,144	0,144	0,310	0,632	-0,112	0,005	0,048	0,026	0,051	0,117	-0,055
80%	90%	1,000	0,510	0,180	0,146	0,054	-0,759	-0,022	-0,037	0,047	0,005	-0,424	0,246	-0,625	-0,375	-0,593	-0,552	0,658	0,581	0,806	0,546	0,245
90%	95%	1,000	0,515	-0,527	-0,397	0,204	-0,132	0,080	-0,013	-0,166	0,023	-0,527	0,269	-0,184	-0,273	-0,682	-0,093	-0,566	-0,418	-0,205	-0,221	-0,748
95%	100%	1,000	0,561	-0,083	0,060	0,617	-0,298	0,772	0,983	0,029	0,593	-0,579	0,761	0,742	-0,346	0,614	0,573	-0,726	-0,211	-0,116	0,473	-0,893

Kvantiline koreliacija karo metu		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomber g Global Aggregate Bond	FTSE World Governme nt Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomber g Commoditi es	Bloomber g Precious Metals	Bloomber g Energy	Bloomber g Grains	Bloomber g Industrial Metals	Bloomber g Soft	Bloomber g Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	1,000	0,908	0,174	0,134	-0,411	-0,042	0,674	0,653	0,177	0,180	0,025	0,073	0,279	0,414	0,415	0,687	0,029	-0,044	0,048	0,058	-0,015
10%	20%	1,000	0,173	-0,091	-0,123	-0,126	-0,956	-0,418	-0,355	-0,505	-0,527	-0,121	-0,372	-0,558	-0,167	-0,071	0,491	0,295	0,135	0,286	0,333	0,181
20%	30%	1,000	0,553	-0,117	0,067	-0,033	0,283	0,241	0,262	0,118	-0,227	0,234	-0,299	-0,295	0,042	-0,281	0,210	-0,364	-0,390	-0,431	0,381	-0,581
30%	40%	1,000	0,295	-0,264	-0,842	0,541	0,497	0,451	0,370	-0,548	0,165	0,070	0,163	0,364	-0,319	0,248	0,492	-0,555	-0,458	-0,406	-0,315	-0,237
40%	50%	1,000	0,309	0,226	0,480	0,291	0,063	-0,596	-0,538	0,445	-0,066	0,144	0,019	-0,033	-0,295	-0,098	0,280	0,542	0,448	0,425	-0,391	0,587
50%	60%	1,000	0,013	-0,210	-0,081	0,273	0,179	-0,110	-0,136	-0,107	-0,512	-0,519	-0,563	-0,014	0,040	-0,648	-0,659	0,618	0,644	0,717	0,559	0,692
60%	70%	1,000	0,618	0,383	-0,096	0,233	-0,550	-0,316	-0,215	-0,548	0,202	-0,433	0,404	-0,183	-0,152	-0,093	-0,251	-0,329	-0,289	0,098	0,593	-0,196
70%	80%	1,000	0,600	0,048	0,144	0,328	0,179	0,075	0,144	0,051	0,457	0,292	0,456	0,486	0,289	0,308	-0,182	-0,424	-0,128	-0,418	0,338	-0,559
80%	90%	1,000	-0,148	-0,074	-0,167	-0,495	-0,245	-0,220	-0,451	0,428	0,149	-0,093	0,114	0,270	-0,148	0,338	0,569	0,359	-0,188	-0,148	0,244	-0,358
90%	95%	1,000	0,344	0,046	0,018	-0,064	0,019	0,483	0,444	-0,456	0,201	0,278	-0,334	0,595	0,650	0,325	-0,362	0,696	0,737	0,776	0,051	0,268
95%	100%	1,000	0,727	-0,526	-0,034	-0,655	0,606	0,688	0,480	0,546	0,836	0,858	0,783	0,121	0,365	0,317	-0,925	0,053	0,117	-0,359	0,564	0,001

19 priedas. „S&P 400“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantiline koreliacija iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

Kvantiline koreliacija iki Covid-19		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	-0,128	1,000	-0,154	-0,053	-0,172	0,262	-0,368	-0,377	0,070	0,060	-0,414	0,435	0,414	-0,374	-0,087	-0,317	0,531	0,652	0,412	0,521	-0,039
10%	20%	-0,397	1,000	-0,066	0,053	-0,760	-0,444	-0,357	-0,257	-0,139	0,200	-0,290	-0,559	0,272	0,784	0,864	0,756	0,096	0,281	0,324	0,856	0,372
20%	30%	0,531	1,000	-0,658	-0,200	-0,249	-0,670	-0,031	-0,107	-0,343	-0,667	-0,762	-0,191	-0,730	0,084	-0,069	-0,543	0,003	0,101	0,100	-0,351	0,447
30%	40%	0,166	1,000	-0,220	-0,787	0,703	-0,450	-0,686	-0,624	-0,468	0,105	0,420	0,151	-0,019	-0,609	0,005	0,759	-0,196	-0,076	0,136	-0,460	-0,223
40%	50%	-0,011	1,000	0,585	0,510	-0,426	-0,310	0,035	0,193	0,766	0,203	-0,459	0,042	-0,411	0,898	0,046	0,259	0,384	0,423	0,377	0,588	0,188
50%	60%	0,785	1,000	0,492	-0,480	0,380	0,623	0,067	0,237	0,024	0,158	0,254	-0,079	-0,356	-0,133	0,794	0,413	-0,047	-0,082	-0,149	0,213	0,360
60%	70%	0,783	1,000	-0,335	-0,324	0,479	0,481	0,522	0,522	-0,081	-0,601	0,390	-0,629	-0,267	-0,753	-0,533	0,392	0,668	0,293	0,540	0,013	0,679
70%	80%	0,436	1,000	0,681	0,667	-0,706	0,031	0,434	0,510	0,705	-0,325	-0,582	-0,513	0,289	-0,103	0,073	0,079	-0,236	-0,291	-0,597	-0,838	-0,956
80%	90%	0,796	1,000	0,027	-0,251	0,381	0,815	0,631	0,320	-0,163	-0,296	0,227	-0,644	0,101	-0,271	-0,474	0,184	-0,349	-0,440	-0,441	0,005	0,238
90%	95%	-0,682	1,000	0,625	-0,422	-0,691	0,544	-0,909	-0,892	-0,525	0,908	0,995	0,890	0,972	0,819	0,757	0,860	0,977	0,893	0,932	-0,672	0,841
95%	100%	1,000	1,000	-1,000	1,000	1,000	-1,000	1,000	1,000	1,000	-1,000	-1,000	1,000	-1,000	1,000	1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000

Kvantiline koreliacija Covid-19 metu		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	0,867	1,000	0,260	0,782	-0,443	0,056	0,968	0,959	0,814	0,787	0,892	0,422	0,707	0,840	0,530	0,957	0,209	0,152	0,182	0,448	0,579
10%	20%	0,890	1,000	-0,224	-0,198	0,069	0,316	0,283	0,214	-0,235	0,404	-0,066	0,755	0,539	0,115	0,117	0,115	-0,167	-0,069	-0,108	-0,077	-0,486
20%	30%	0,651	1,000	0,570	0,550	-0,151	-0,326	0,437	0,435	0,432	0,562	0,046	0,503	0,583	0,736	0,862	0,737	0,019	0,056	-0,153	-0,112	0,262
30%	40%	-0,194	1,000	0,478	0,345	0,468	0,582	0,462	0,942	-0,198	0,525	0,128	0,737	0,291	0,059	0,296	0,288	0,796	0,894	0,944	-0,425	0,692
40%	50%	-0,056	1,000	-0,207	-0,189	0,267	-0,234	0,608	0,285	0,187	-0,141	0,228	-0,430	-0,129	0,144	0,491	0,068	-0,404	-0,307	-0,176	0,799	0,692
50%	60%	0,443	1,000	0,891	0,715	-0,430	-0,005	-0,420	-0,447	0,157	0,111	0,209	-0,222	0,235	0,666	-0,292	-0,220	0,748	0,752	-0,205	-0,512	0,374
60%	70%	0,453	1,000	-0,005	0,010	-0,058	0,361	-0,238	-0,276	-0,160	0,389	0,719	0,247	0,117	-0,271	0,393	0,215	-0,347	-0,774	-0,718	-0,094	-0,807
70%	80%	0,788	1,000	0,177	-0,057	-0,563	-0,040	-0,511	-0,117	-0,566	-0,013	0,019	-0,064	0,649	-0,744	-0,025	0,625	0,148	-0,188	0,566	-0,616	0,057
80%	90%	0,689	1,000	0,261	-0,337	0,444	0,574	0,511	0,115	-0,421	-0,403	-0,115	-0,734	0,255	-0,340	0,388	-0,669	-0,522	-0,460	-0,396	0,248	0,596
90%	95%	0,940	1,000	-0,716	0,708	-0,624	-0,979	0,761	0,639	0,093	0,606	0,244	0,701	0,510	0,344	0,759	0,381	0,859	0,677	0,985	-0,585	0,650
95%	100%	0,834	1,000	-0,966	0,858	0,064	-0,880	0,652	0,773	0,938	-0,758	-0,958	-0,409	-0,663	0,525	-0,334	-0,945	-0,994	-0,997	-0,939	-0,676	-1,000

20 priedas. „S&P 400“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantiline koreliacija iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu

Kvantiline koreliacija iki karo		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomber g Global Aggregate Bond	FTSE World Governme nt Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomber g Commoditi es	Bloomber g Precious Metals	Bloomber g Energy	Bloomber g Grains	Bloomber g Industrial Metals	Bloomber g Soft	Bloomber g Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	0,789	1,000	0,656	0,709	-0,560	-0,196	0,847	0,928	0,577	0,831	0,494	0,757	0,674	0,802	0,437	0,767	-0,022	0,039	-0,182	-0,659	-0,299
10%	20%	0,500	1,000	0,283	0,210	0,127	-0,167	0,453	0,385	-0,297	0,461	-0,121	0,681	-0,171	0,250	0,560	-0,214	0,330	0,587	0,517	0,056	0,576
20%	30%	0,200	1,000	-0,047	-0,210	0,188	-0,195	0,415	0,454	-0,372	-0,111	-0,003	-0,021	-0,186	-0,071	0,172	-0,459	0,308	0,358	0,262	0,247	0,317
30%	40%	0,745	1,000	-0,071	0,502	-0,357	0,298	0,488	0,063	0,636	0,621	0,590	0,289	0,530	0,224	0,011	0,362	0,265	0,156	-0,189	0,104	-0,236
40%	50%	0,355	1,000	0,383	0,640	-0,140	-0,183	-0,213	-0,015	0,144	0,026	0,022	0,018	0,236	-0,083	-0,200	0,173	0,010	-0,042	-0,035	-0,066	-0,331
50%	60%	-0,170	1,000	-0,213	-0,563	-0,256	-0,039	-0,110	0,159	-0,622	0,029	-0,291	-0,078	-0,075	0,261	-0,336	0,136	0,089	0,213	0,054	0,245	-0,170
60%	70%	-0,444	1,000	0,071	0,119	-0,168	-0,420	-0,028	0,019	0,225	0,067	-0,494	0,204	0,224	-0,208	-0,266	-0,166	-0,142	-0,279	0,091	0,255	-0,239
70%	80%	-0,892	1,000	-0,078	-0,816	0,443	0,127	0,505	0,530	-0,223	-0,272	0,154	-0,292	-0,133	0,037	0,159	-0,536	-0,094	-0,185	0,093	-0,254	0,555
80%	90%	0,036	1,000	0,539	0,339	0,231	-0,266	-0,082	-0,138	-0,200	0,136	0,170	0,116	0,338	0,042	-0,166	-0,014	0,320	0,199	-0,007	0,074	0,320
90%	95%	0,424	1,000	-0,536	-0,556	-0,410	-0,161	0,291	0,264	-0,674	-0,340	-0,782	-0,206	0,024	-0,349	0,072	0,450	0,680	0,844	0,595	-0,085	0,476
95%	100%	0,442	1,000	0,346	0,371	-0,498	-0,683	0,216	0,607	0,487	0,776	-0,391	0,601	0,910	0,650	0,503	0,749	0,544	0,996	0,695	-0,961	0,869

Kvantiline koreliacija karo metu		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomber g Global Aggregate Bond	FTSE World Governme nt Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomber g Commoditi es	Bloomber g Precious Metals	Bloomber g Energy	Bloomber g Grains	Bloomber g Industrial Metals	Bloomber g Soft	Bloomber g Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	0,843	1,000	0,604	0,742	-0,080	0,036	0,480	0,427	0,743	0,347	0,203	0,250	0,170	0,788	0,435	0,280	0,277	0,208	0,292	0,138	0,214
10%	20%	0,568	1,000	0,006	-0,243	-0,207	0,178	0,406	0,417	-0,297	0,435	0,293	0,419	0,499	0,411	0,179	-0,076	-0,230	-0,266	-0,289	-0,150	-0,165
20%	30%	0,389	1,000	0,362	0,038	0,430	0,151	0,257	0,264	0,055	0,005	0,010	-0,024	-0,054	0,256	-0,066	-0,109	0,005	0,006	0,096	0,116	-0,246
30%	40%	0,402	1,000	-0,059	0,363	-0,330	-0,664	-0,312	-0,451	0,320	-0,101	-0,011	-0,006	-0,145	-0,059	-0,119	-0,059	0,230	0,043	0,312	-0,212	0,073
40%	50%	0,563	1,000	0,593	0,404	0,178	0,341	0,607	0,388	0,661	0,276	-0,223	0,092	0,524	0,553	0,428	-0,078	-0,196	-0,207	-0,183	-0,041	-0,291
50%	60%	-0,324	1,000	0,136	0,051	0,798	0,551	0,096	0,035	-0,481	0,003	0,121	-0,116	0,518	-0,205	-0,475	-0,335	0,310	0,526	0,353	0,033	0,403
60%	70%	-0,592	1,000	-0,680	-0,349	-0,582	0,083	-0,049	0,025	-0,810	-0,267	-0,320	-0,205	-0,243	-0,018	-0,513	0,395	-0,188	-0,226	-0,231	0,307	-0,138
70%	80%	0,366	1,000	0,471	0,416	-0,431	-0,087	0,102	0,179	0,419	-0,608	-0,405	-0,622	-0,503	-0,383	-0,162	0,383	0,538	0,500	0,261	0,237	0,474
80%	90%	0,044	1,000	0,387	0,123	-0,419	-0,293	0,089	0,142	-0,084	-0,033	-0,572	0,231	-0,258	-0,476	-0,184	-0,620	0,494	0,706	0,451	0,384	0,322
90%	95%	0,108	1,000	0,749	0,748	0,257	0,000	-0,561	-0,466	0,771	-0,015	-0,283	0,320	-0,601	-0,634	0,666	-0,652	-0,655	-0,394	-0,277	-0,209	0,119
95%	100%	-0,179	1,000	-0,242	-0,237	-0,713	0,540	0,841	0,806	-0,153	-0,171	0,698	-0,823	0,325	0,535	-0,331	-0,694	-0,350	-0,739	-0,538	0,720	-0,992



21 priedas. „MSCI World ex US“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantiline koreliacija iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

Kvantiline koreliacija iki Covid-19		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	-0,808	-0,799	1,000	0,433	-0,844	0,313	-0,862	-0,613	0,014	-0,585	-0,185	-0,551	-0,224	-0,146	0,290	-0,133	0,343	-0,045	0,281	0,413	-0,235
10%	20%	0,135	-0,242	1,000	-0,801	0,708	0,263	0,596	0,563	0,514	0,573	0,941	0,225	0,192	-0,227	0,308	0,075	-0,234	-0,307	0,107	0,370	0,273
20%	30%	-0,152	-0,852	1,000	-0,134	-0,545	-0,908	-0,539	-0,567	-0,331	-0,834	-0,858	0,182	-0,977	0,533	-0,754	-0,927	-0,242	-0,066	-0,120	-0,130	-0,224
30%	40%	0,488	0,348	1,000	-0,027	-0,563	-0,078	0,318	0,438	0,349	-0,141	-0,429	0,321	-0,271	-0,476	-0,192	-0,188	0,146	-0,156	-0,278	-0,142	0,308
40%	50%	-0,078	-0,410	1,000	-0,925	0,249	-0,631	-0,541	-0,607	-0,616	0,260	0,095	0,739	-0,002	-0,290	-0,201	0,171	0,258	0,307	0,364	-0,921	0,291
50%	60%	0,173	0,120	1,000	-0,070	-0,207	-0,084	0,313	0,312	-0,206	0,255	0,689	0,150	0,280	0,295	0,278	0,137	-0,147	-0,064	-0,279	-0,394	-0,239
60%	70%	0,249	0,185	1,000	0,217	0,256	0,184	0,145	0,094	0,587	0,510	0,442	0,291	0,106	0,157	-0,065	-0,181	0,154	0,010	0,145	0,191	0,405
70%	80%	-0,180	-0,399	1,000	-0,279	0,389	-0,674	-0,492	-0,683	-0,049	-0,507	-0,389	-0,272	-0,900	0,390	-0,602	0,904	-0,399	-0,512	-0,505	0,068	0,371
80%	90%	-0,007	0,009	1,000	-0,268	0,727	0,049	0,205	0,112	-0,506	-0,816	0,125	-0,829	-0,841	-0,840	-0,740	-0,620	-0,092	0,170	-0,030	0,764	0,409
90%	95%	-0,114	0,934	1,000	-0,736	-0,905	0,854	-0,702	-0,835	-0,782	0,970	0,983	0,961	0,823	0,991	0,997	0,899	0,999	0,999	0,994	-0,688	0,788
95%	100%	-1,000	-1,000	1,000	1,000	1,000	-1,000	-1,000	1,000	1,000	-1,000	-1,000	1,000	-1,000	1,000	1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000

Kvantiline koreliacija Covid-19 metu		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	0,444	0,181	1,000	0,363	0,064	-0,585	-0,030	0,059	-0,306	0,276	0,328	0,050	0,415	-0,800	0,579	0,285	0,957	0,937	0,941	-0,653	0,458
10%	20%	-0,334	-0,444	1,000	0,706	-0,314	0,013	0,606	0,667	0,730	0,819	0,333	0,685	0,364	0,647	-0,173	-0,426	-0,111	-0,645	-0,592	-0,943	-0,878
20%	30%	0,297	0,410	1,000	-0,015	0,839	-0,597	0,565	0,634	-0,644	0,526	0,650	0,030	-0,474	0,491	0,475	0,145	-0,237	-0,235	0,136	-0,387	0,042
30%	40%	0,311	0,271	1,000	0,640	0,478	0,399	0,292	0,317	0,010	0,561	0,450	0,348	0,786	-0,096	0,623	0,168	-0,109	-0,328	-0,194	-0,601	-0,279
40%	50%	0,691	0,685	1,000	0,508	-0,624	-0,484	-0,711	-0,557	0,661	-0,267	0,025	-0,480	0,294	0,266	-0,134	0,196	0,309	0,339	0,077	-0,209	0,435
50%	60%	-0,260	-0,326	1,000	0,119	0,159	-0,654	-0,606	-0,459	-0,579	-0,460	-0,583	0,041	-0,789	-0,101	-0,707	-0,687	0,733	0,614	0,175	-0,637	-0,739
60%	70%	-0,687	-0,804	1,000	-0,025	0,346	0,374	0,185	-0,015	-0,124	-0,672	0,225	-0,776	-0,114	-0,311	-0,470	-0,485	-0,008	0,074	-0,010	0,669	0,467
70%	80%	-0,768	-0,742	1,000	0,171	0,726	0,651	-0,695	-0,710	0,244	-0,622	-0,055	-0,686	-0,250	-0,389	0,067	-0,467	-0,522	-0,472	0,043	-0,283	-0,587
80%	90%	0,394	0,461	1,000	0,225	-0,297	-0,434	0,405	0,403	0,216	-0,099	-0,353	0,870	-0,742	0,513	-0,135	-0,483	-0,143	-0,167	-0,021	-0,142	-0,513
90%	95%	0,768	0,619	1,000	-0,968	0,300	0,999	0,404	0,075	-0,963	-0,209	0,915	-0,394	-0,180	-0,373	0,103	-0,443	-0,605	-0,293	-0,425	-0,389	0,964
95%	100%	-0,616	-0,981	1,000	0,939	0,823	-0,621	0,295	0,762	0,998	-0,754	-0,944	-0,421	-0,719	-0,382	-0,073	-0,942	-0,984	-0,987	-0,952	-0,492	-0,976

22 priedas. „MSCI World ex US“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantilinė koreliacija iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu

Kvantilinė koreliacija iki karo		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	0,352	0,216	1,000	0,646	-0,676	-0,112	0,411	0,514	0,177	0,604	0,208	0,614	0,176	0,879	0,355	0,684	0,401	0,116	0,219	-0,723	0,045
10%	20%	0,303	0,283	1,000	-0,193	0,347	0,154	0,107	0,231	-0,565	-0,734	-0,243	-0,367	-0,438	-0,409	-0,876	-0,183	-0,351	-0,319	-0,424	-0,648	-0,387
20%	30%	-0,548	-0,454	1,000	0,465	0,478	0,707	0,287	0,270	0,054	-0,312	0,501	-0,611	0,373	0,205	0,564	-0,404	-0,302	-0,307	-0,225	-0,250	-0,499
30%	40%	0,031	-0,020	1,000	0,126	-0,102	-0,012	0,217	0,200	0,327	-0,048	0,573	0,170	-0,318	-0,305	0,151	-0,193	0,314	0,235	0,342	-0,343	0,294
40%	50%	-0,259	-0,221	1,000	0,306	0,272	0,275	-0,473	-0,306	-0,006	0,120	-0,071	0,029	0,541	-0,197	0,096	0,672	-0,550	-0,466	-0,577	0,223	-0,400
50%	60%	0,097	-0,159	1,000	0,028	-0,247	-0,392	-0,261	-0,223	0,479	0,080	0,316	-0,065	0,156	0,431	-0,026	0,088	-0,080	-0,146	-0,309	-0,105	-0,179
60%	70%	0,122	0,042	1,000	0,205	0,337	0,704	-0,288	-0,403	0,367	0,286	0,344	0,083	0,484	0,327	0,384	0,383	-0,307	-0,520	-0,072	-0,243	0,726
70%	80%	0,004	-0,474	1,000	-0,397	0,014	-0,067	0,138	-0,467	-0,810	-0,447	-0,508	-0,265	-0,105	-0,686	-0,042	-0,106	-0,041	-0,053	-0,144	-0,002	-0,235
80%	90%	-0,093	-0,327	1,000	0,662	-0,197	-0,666	-0,209	-0,207	0,091	0,134	-0,506	-0,156	0,525	0,656	-0,665	0,682	0,838	0,872	0,702	-0,391	0,400
90%	95%	0,392	0,719	1,000	0,062	0,297	0,148	0,362	0,477	0,331	-0,416	0,270	-0,833	0,829	-0,133	0,720	-0,343	0,347	0,712	0,748	0,508	0,759
95%	100%	-0,445	-0,516	1,000	-0,964	0,432	-0,165	-0,215	-0,288	-0,607	-0,394	0,041	-0,480	0,378	-0,411	-0,406	-0,383	0,167	0,287	-0,389	0,233	0,156

Kvantilinė koreliacija karo metu		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	-0,114	0,073	1,000	0,630	0,292	-0,492	-0,282	-0,270	0,315	-0,599	-0,406	-0,560	-0,716	-0,645	-0,292	0,476	0,455	0,464	0,417	-0,202	0,401
10%	20%	0,086	0,043	1,000	0,315	0,433	0,412	-0,118	-0,154	0,356	0,392	-0,258	0,485	0,012	0,237	0,195	0,010	0,023	0,142	0,061	0,370	0,046
20%	30%	-0,007	-0,021	1,000	0,487	-0,465	-0,462	-0,302	-0,210	0,410	-0,422	-0,334	-0,465	-0,456	-0,071	-0,111	0,184	0,025	0,004	0,144	0,177	0,076
30%	40%	0,656	0,591	1,000	0,157	0,606	0,739	0,673	0,660	0,724	-0,293	-0,244	-0,288	-0,387	0,324	0,061	-0,088	0,433	0,545	0,340	0,420	0,335
40%	50%	-0,111	-0,128	1,000	0,482	0,329	0,162	-0,064	-0,071	0,390	0,391	0,540	0,319	0,532	0,253	0,083	0,009	0,299	0,427	0,498	-0,346	0,392
50%	60%	0,107	0,229	1,000	-0,350	0,253	0,579	0,022	0,043	-0,142	0,489	0,171	0,376	0,534	-0,322	0,438	0,509	-0,616	-0,384	-0,537	0,153	-0,352
60%	70%	-0,155	-0,118	1,000	0,206	0,396	0,043	-0,353	-0,355	-0,119	0,188	0,348	0,422	0,057	-0,432	-0,282	-0,305	0,356	0,375	0,464	0,052	0,402
70%	80%	0,139	0,406	1,000	0,431	-0,179	-0,286	0,524	0,556	0,236	0,269	-0,023	0,415	-0,291	0,155	0,069	0,149	-0,209	-0,003	-0,181	0,152	-0,181
80%	90%	0,239	0,166	1,000	-0,032	-0,301	-0,313	0,108	0,055	0,061	-0,183	-0,305	-0,122	0,467	-0,473	0,292	0,045	0,261	0,349	0,071	-0,117	0,210
90%	95%	-0,458	-0,023	1,000	-0,976	0,106	-0,920	0,294	0,208	-0,451	-0,922	-0,859	-0,818	-0,979	-0,732	-0,917	0,400	-0,230	-0,418	-0,466	0,033	-0,112
95%	100%	-0,832	-0,881	1,000	-0,219	0,751	-0,710	-0,739	-0,834	0,048	-0,789	-0,900	-0,775	-0,857	-0,417	-0,271	-0,957	0,188	0,785	-0,931	0,093	0,027

23 priedas. „MSCI Emerging Markets“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantiline koreliacija iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

Kvantiline koreliacija iki Covid-19		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	0,208	-0,461	-0,391	1,000	0,657	-0,684	0,657	0,525	0,732	-0,800	-0,922	-0,827	-0,640	-0,592	-0,913	-0,730	-0,872	-0,865	-0,849	0,209	-0,598
10%	20%	-0,779	-0,621	0,785	1,000	-0,915	0,621	-0,818	-0,753	-0,498	-0,291	-0,533	-0,682	0,788	0,362	0,375	-0,197	-0,573	-0,565	-0,544	-0,284	-0,615
20%	30%	-0,467	-0,211	0,171	1,000	-0,333	-0,477	-0,122	-0,111	-0,037	0,168	-0,455	0,561	-0,169	-0,335	-0,149	0,037	0,529	0,387	0,513	-0,178	-0,564
30%	40%	0,400	0,219	0,785	1,000	0,456	-0,712	0,328	0,331	-0,652	-0,352	-0,640	-0,073	-0,767	-0,257	-0,387	-0,525	-0,240	-0,028	-0,289	0,532	-0,150
40%	50%	-0,024	-0,064	0,610	1,000	0,631	0,331	-0,238	-0,335	0,167	0,776	0,350	0,522	0,844	0,611	0,231	0,612	-0,519	-0,451	0,235	0,553	0,074
50%	60%	-0,161	-0,243	-0,207	1,000	-0,312	-0,066	-0,607	-0,461	-0,767	0,268	0,093	0,390	-0,204	0,446	-0,505	-0,697	-0,030	-0,025	0,035	-0,057	-0,546
60%	70%	-0,129	-0,219	-0,014	1,000	0,445	0,893	-0,154	-0,144	0,421	0,108	0,395	0,502	-0,375	-0,509	-0,648	-0,323	-0,166	-0,251	-0,191	-0,830	-0,310
70%	80%	0,709	0,698	0,428	1,000	-0,023	-0,236	0,024	0,089	0,074	0,268	-0,744	-0,161	0,462	0,865	0,361	-0,507	-0,171	0,227	0,306	-0,338	-0,208
80%	90%	-0,279	-0,388	-0,540	1,000	-0,067	-0,035	-0,271	-0,267	0,199	-0,163	0,502	-0,064	-0,816	0,303	-0,111	-0,172	0,761	0,841	0,195	0,691	0,613
90%	95%	-0,278	-0,247	0,718	1,000	0,229	0,270	-0,229	-0,159	0,594	0,745	0,191	0,094	0,979	0,147	-0,919	0,465	0,056	0,658	0,089	0,630	0,256
95%	100%	-1,000	-1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-1,000	1,000	1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	1,000	-1,000

Kvantiline koreliacija Covid-19 metu		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	0,642	0,264	0,363	1,000	-0,885	-0,879	0,379	0,215	0,733	0,357	-0,030	0,105	0,719	0,243	0,820	0,218	0,353	0,200	0,265	-0,006	0,769
10%	20%	0,108	0,174	0,591	1,000	-0,790	-0,417	0,135	0,171	-0,150	0,774	-0,014	0,849	0,461	0,628	0,455	0,446	-0,186	-0,390	-0,553	0,025	-0,694
20%	30%	0,839	0,812	0,791	1,000	-0,565	0,585	0,159	0,256	-0,624	0,765	0,582	0,808	0,771	0,238	0,671	0,739	0,730	0,755	0,703	0,227	0,809
30%	40%	0,127	0,616	0,627	1,000	0,798	0,781	0,871	0,846	-0,137	0,030	0,534	0,202	0,360	-0,734	0,030	-0,422	-0,094	0,096	0,173	-0,372	0,269
40%	50%	0,254	0,274	0,170	1,000	-0,637	-0,090	0,157	0,270	0,119	-0,239	-0,690	-0,275	0,064	0,488	-0,010	0,194	-0,121	0,009	-0,356	-0,680	-0,570
50%	60%	-0,274	-0,175	-0,241	1,000	-0,205	-0,608	-0,357	-0,312	-0,220	0,130	-0,354	0,435	0,126	-0,110	-0,485	0,564	-0,236	-0,515	0,060	-0,467	-0,800
60%	70%	0,011	-0,014	0,115	1,000	-0,430	-0,376	-0,275	-0,239	0,622	0,294	0,682	0,285	0,106	0,329	0,135	0,014	-0,221	-0,369	-0,306	0,379	-0,428
70%	80%	-0,303	-0,393	-0,077	1,000	0,358	0,461	-0,329	-0,272	0,250	0,515	0,037	0,397	0,607	0,158	0,280	-0,185	-0,367	-0,379	-0,070	-0,508	0,111
80%	90%	0,126	-0,053	-0,152	1,000	-0,349	-0,253	-0,305	-0,173	0,097	-0,242	-0,114	-0,261	0,267	-0,457	-0,130	0,170	-0,402	-0,701	-0,289	-0,375	0,156
90%	95%	-0,914	-0,929	-0,157	1,000	0,978	0,941	-0,875	-0,924	0,951	1,000	1,000	-0,658	0,991	-0,665	-0,917	0,840	0,771	0,901	-0,232	0,992	0,947
95%	100%	-0,892	-0,981	-0,312	1,000	0,750	0,980	-0,999	-0,927	0,682	-0,569	0,506	-0,867	-0,153	-0,742	0,526	-0,324	-0,772	-0,856	-0,934	-0,714	-0,221



24 priedas. „MSCI Emerging Markets“ indekso su kitu investiciniu turtu kvantiline koreliacija iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu

Kvantiline koreliacija iki karo		SP500	SP 400	MSCI World ex US	MSCI Emerging Markets	Bloomberg Global Aggregate Bond	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging Markets Real Estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	0,374	0,451	0,597	1,000	-0,608	-0,264	0,362	0,550	0,723	0,581	0,281	0,654	0,035	0,440	0,387	0,404	-0,266	0,014	-0,202	-0,327	-0,441
10%	20%	0,131	-0,024	0,470	1,000	-0,175	0,253	0,289	0,273	0,375	0,509	0,439	0,545	-0,028	0,299	0,369	0,075	0,177	-0,072	0,072	-0,506	0,269
20%	30%	0,139	0,479	0,359	1,000	0,690	0,040	-0,031	0,306	-0,246	-0,717	0,039	-0,587	-0,730	-0,443	-0,546	-0,580	-0,135	-0,242	0,071	0,158	0,206
30%	40%	0,433	0,632	0,215	1,000	-0,141	-0,224	0,299	0,415	0,117	-0,145	-0,133	-0,061	0,341	-0,383	-0,079	-0,243	0,492	0,408	0,572	0,602	0,336
40%	50%	-0,263	-0,350	0,265	1,000	0,623	0,372	-0,017	-0,085	0,038	0,349	0,786	0,173	0,081	-0,093	0,229	-0,655	0,023	0,045	0,088	0,554	-0,110
50%	60%	-0,517	-0,329	-0,061	1,000	0,062	-0,508	-0,368	-0,581	0,412	-0,288	0,155	-0,412	0,066	0,421	0,017	-0,639	-0,157	-0,055	-0,407	-0,282	-0,342
60%	70%	0,256	0,132	-0,444	1,000	-0,597	0,303	0,451	0,509	-0,102	-0,004	0,146	-0,068	0,067	-0,089	0,434	0,192	-0,043	-0,060	-0,139	-0,697	-0,084
70%	80%	-0,543	-0,534	-0,274	1,000	-0,742	-0,604	-0,519	-0,407	0,336	-0,353	-0,232	-0,300	-0,185	-0,313	-0,189	-0,130	0,016	0,259	-0,349	0,050	0,162
80%	90%	-0,466	-0,289	0,344	1,000	0,445	0,128	-0,094	-0,063	-0,185	-0,572	-0,501	-0,551	0,247	0,265	-0,036	0,356	-0,272	-0,258	-0,189	-0,638	-0,041
90%	95%	0,322	-0,293	0,612	1,000	-0,150	-0,940	-0,287	-0,354	-0,608	-0,836	-0,922	-0,912	0,060	0,655	-0,578	0,218	0,710	0,745	0,064	-0,954	-0,062
95%	100%	-0,132	-0,024	-0,113	1,000	0,167	-0,053	-0,123	-0,106	-0,554	-0,491	-0,603	-0,157	-0,915	-0,877	-0,006	-0,551	-0,970	-0,690	-0,045	-0,084	0,134

Kvantiline koreliacija karo metu		SP500	SP 400	MSCI WORLD ex US index	MSCI Emerging Markets Index	Bloomberg global aggregate Index	FTSE World Government Bond	MSCI World REIT	SP Global REIT	MSCI Emerging markets real estate	Bloomberg Commodities	Bloomberg Precious Metals	Bloomberg Energy	Bloomberg Grains	Bloomberg Industrial Metals	Bloomberg Soft	Bloomberg Livestock	Crypto Market Index 10	BTC	ETC	Tether	BNB
0%	10%	0,076	0,118	0,590	1,000	0,621	-0,177	-0,318	-0,287	-0,188	-0,694	-0,568	-0,714	-0,604	-0,702	-0,596	0,166	0,316	0,340	0,334	0,191	0,103
10%	20%	-0,265	-0,058	-0,088	1,000	-0,472	-0,322	-0,332	-0,319	0,126	-0,015	0,181	-0,112	0,012	0,191	0,445	0,612	-0,319	-0,353	-0,310	0,396	-0,249
20%	30%	0,334	0,314	-0,159	1,000	-0,239	0,327	0,170	0,030	0,107	0,760	0,297	0,635	0,773	0,634	0,561	0,595	0,304	0,188	0,033	-0,617	-0,102
30%	40%	0,392	0,196	0,171	1,000	0,117	-0,271	-0,113	-0,108	0,243	-0,205	0,616	-0,257	-0,208	0,038	-0,565	0,246	0,529	0,467	0,832	-0,499	0,616
40%	50%	-0,144	-0,087	-0,609	1,000	-0,172	0,321	-0,117	-0,171	0,062	-0,123	0,052	-0,068	-0,144	-0,049	-0,187	-0,198	0,338	0,220	0,254	-0,493	0,445
50%	60%	0,736	0,789	0,669	1,000	0,285	0,179	0,430	0,536	-0,117	-0,085	-0,076	-0,119	0,097	0,134	-0,695	-0,100	0,437	0,496	0,531	-0,489	0,034
60%	70%	0,080	0,249	0,343	1,000	0,430	0,398	0,692	0,650	0,117	0,170	0,490	0,127	-0,103	0,321	0,057	0,488	-0,078	0,103	-0,009	-0,081	0,026
70%	80%	-0,506	-0,411	-0,341	1,000	-0,383	0,103	-0,553	-0,410	-0,569	0,113	-0,089	0,032	0,391	-0,205	0,201	-0,273	-0,409	-0,325	-0,293	0,027	-0,231
80%	90%	0,451	0,223	-0,015	1,000	-0,390	0,110	0,472	0,441	0,212	-0,290	0,106	-0,395	-0,047	-0,376	0,202	0,265	0,602	0,628	0,672	0,011	0,536
90%	95%	0,019	-0,122	-0,026	1,000	0,926	0,939	0,126	0,004	0,357	-0,220	0,695	-0,489	0,037	0,370	0,132	-0,428	-0,110	-0,121	0,072	-0,620	0,088
95%	100%	-0,909	-0,945	-0,908	1,000	-0,358	-0,515	-0,872	-0,913	0,106	-0,790	-0,973	-0,315	-0,847	-0,419	-0,398	-0,596	0,970	0,917	0,527	0,326	0,609

25 priedas. Naivos diversifikacijos modelio investicijų svoriai portfelyje

<b>Iš visų investicijų</b>	
N	21,00
1/N	4,76%
<b>Akcijos + obligacijos</b>	
N	6
1/N	16,67%
<b>Akcijos + obligacijos + REIT</b>	
N	9
1/N	11,11%
<b>Akcijos + obligacijos + žaliavos</b>	
N	13
1/N	7,69%
<b>Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos</b>	
N	11
1/N	9,09%

26 priedas. Vidutinės dispersijos modelio investicijų svoriai portfelyje iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

Investicijos	Optimalūs vidutinės dispersijos svoriai (iki COVID - 19 pandemijos)					Investicijos	Optimalūs vidutinės dispersijos svoriai (COVID - 19 pandemijos metu)				
	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + žaliavos	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos		Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + žaliavos	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos
S&P 500	1,14%	31,24%	25,35%	14,77%	33,40%	S&P 500	4,24%	30,79%	11,94%	6,56%	0,00%
S&P 400	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	S&P 400	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	46,19%
MSCI World ex US	17,90%	3,90%	5,92%	16,03%	0,00%	MSCI World ex US	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%
MSCI Emerging Markets	16,19%	15,00%	5,11%	13,95%	17,86%	MSCI Emerging Markets	3,52%	0,00%	0,12%	2,85%	0,00%
Bloomberg Global Aggregate Bond	0,42%	49,86%	38,82%	34,95%	46,65%	Bloomberg Global Aggregate Bond	0,00%	0,00%	2,79%	0,00%	15,40%
FTSE World Government Bond	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	FTSE World Government Bond	8,38%	69,21%	55,54%	12,69%	0,00%
MSCI World REIT	32,80%	0,00%	18,67%	0,00%	0,00%	MSCI World REIT	3,22%	0,00%	29,37%	0,00%	0,00%
SP Global REIT	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	SP Global REIT	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
MSCI Emerging Markets Real Estate	4,20%	0,00%	6,13%	0,00%	0,00%	MSCI Emerging Markets Real Estate	1,77%	0,00%	0,22%	0,00%	0,00%
Bloomberg Commodities	6,90%	0,00%	0,00%	11,33%	0,00%	Bloomberg Commodities	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Bloomberg Precious Metals	9,24%	0,00%	0,00%	0,06%	0,00%	Bloomberg Precious Metals	18,05%	0,00%	0,00%	21,60%	0,00%
Bloomberg Energy	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	Bloomberg Energy	14,18%	0,00%	0,00%	17,18%	0,00%
Bloomberg Grains	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	Bloomberg Grains	18,02%	0,00%	0,00%	23,30%	0,00%
Bloomberg Industrial Metals	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	Bloomberg Industrial Metals	9,92%	0,00%	0,00%	11,30%	0,00%
Bloomberg Soft	9,84%	0,00%	0,00%	8,92%	0,00%	Bloomberg Soft	4,32%	0,00%	0,00%	4,51%	0,00%
Bloomberg Livestock	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	Bloomberg Livestock	1,19%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Crypto Market Index 10	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	Crypto Market Index 10	0,30%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BTC	0,59%	0,00%	0,00%	0,00%	0,23%	BTC	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	21,10%
ETC	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	ETC	1,42%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Tether	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	Tether	11,47%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BNB	0,78%	0,00%	0,00%	0,00%	1,86%	BNB	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	17,31%

27 priedas. Vidutinės dispersijos modelio investicijų svoriai portfelyje iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu

Investicijos	Optimalūs vidutinės dispersijos svoriai (iki Rusijos su Ukraina karo)					Investicijos	Optimalūs vidutinės dispersijos svoriai (Rusijos su Ukraina karo metu)				
	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + žaliavos	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos		Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + žaliavos	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos
S&P 500	20,59%	59,56%	27,23%	30,48%	13,32%	S&P 500	4,34%	3,61%	0,00%	12,23%	17,48%
S&P 400	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	S&P 400	0,00%	0,00%	9,32%	0,00%	0,00%
MSCI World ex US	0,00%	40,44%	0,00%	0,00%	0,86%	MSCI World ex US	7,20%	0,00%	14,38%	15,13%	29,97%
MSCI Emerging Markets	4,79%	0,00%	0,00%	0,00%	1,50%	MSCI Emerging Markets	3,08%	41,32%	0,33%	0,00%	0,00%
Bloomberg Global Aggregate Bond	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	Bloomberg Global Aggregate Bond	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
FTSE World Government Bond	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	FTSE World Government Bond	18,15%	55,06%	17,97%	36,51%	38,61%
MSCI World REIT	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	MSCI World REIT	46,54%	0,00%	58,00%	0,00%	0,00%
SP Global REIT	18,73%	0,00%	72,04%	0,00%	0,00%	SP Global REIT	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
MSCI Emerging Markets Real Estate	0,00%	0,00%	0,72%	0,00%	0,00%	MSCI Emerging Markets Real Estate	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Bloomberg Commodities	0,00%	0,00%	0,00%	11,53%	0,00%	Bloomberg Commodities	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Bloomberg Precious Metals	8,69%	0,00%	0,00%	20,31%	0,00%	Bloomberg Precious Metals	2,24%	0,00%	0,00%	6,86%	0,00%
Bloomberg Energy	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	Bloomberg Energy	11,16%	0,00%	0,00%	24,98%	0,00%
Bloomberg Grains	0,00%	0,00%	0,00%	11,60%	0,00%	Bloomberg Grains	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Bloomberg Industrial Metals	0,00%	0,00%	0,00%	5,23%	0,00%	Bloomberg Industrial Metals	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Bloomberg Soft	0,00%	0,00%	0,00%	0,12%	0,00%	Bloomberg Soft	3,04%	0,00%	0,00%	4,29%	0,00%
Bloomberg Livestock	0,00%	0,00%	0,00%	20,74%	0,00%	Bloomberg Livestock	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Crypto Market Index 10	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	Crypto Market Index 10	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BTC	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	BTC	2,50%	0,00%	0,00%	0,00%	5,80%
ETC	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,19%	ETC	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,31%
Tether	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	82,81%	Tether	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BNB	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	1,32%	BNB	1,76%	0,00%	0,00%	0,00%	4,83%

28 priedas. Rizikos pariteto modelio investicijų svoriai portfelyje iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

Investicijos	Rizikos pariteto svoriai (iki COVID - 19 pandemijos)				
	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + žaliavos	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos
S&P 500	3,68%	8,74%	7,11%	6,08%	6,26%
S&P 400	3,06%	7,88%	6,21%	5,35%	5,47%
MSCI World ex US	4,68%	9,12%	7,15%	7,48%	7,33%
MSCI Emerging Markets	3,06%	7,83%	6,22%	5,50%	4,80%
Bloomberg Global Aggregate Bond	3,33%	45,81%	39,68%	10,97%	35,60%
FTSE World Government Bond	14,73%	20,64%	16,43%	19,30%	16,56%
MSCI World REIT	4,71%	0,00%	5,74%	0,00%	0,00%
SP Global REIT	4,43%	0,00%	5,95%	0,00%	0,00%
MSCI Emerging Markets Real Estate	2,64%	0,00%	5,51%	0,00%	0,00%
Bloomberg Commodities	4,21%	0,00%	0,00%	9,42%	0,00%
Bloomberg Precious Metals	7,25%	0,00%	0,00%	13,40%	0,00%
Bloomberg Energy	2,83%	0,00%	0,00%	3,06%	0,00%
Bloomberg Grains	4,80%	0,00%	0,00%	5,03%	0,00%
Bloomberg Industrial Metals	3,79%	0,00%	0,00%	5,38%	0,00%
Bloomberg Soft	2,75%	0,00%	0,00%	4,49%	0,00%
Bloomberg Livestock	2,86%	0,00%	0,00%	4,53%	0,00%
Crypto Market Index 10	0,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%
BTC	0,75%	0,00%	0,00%	0,00%	0,72%
ETC	0,75%	0,00%	0,00%	0,00%	0,75%
Tether	24,43%	0,00%	0,00%	0,00%	21,36%
BNB	0,54%	0,00%	0,00%	0,00%	0,44%

Investicijos	Rizikos pariteto svoriai (COVID - 19 pandemijos metu)				
	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + žaliavos	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos
S&P 500	0,63%	3,83%	2,78%	1,74%	1,27%
S&P 400	0,50%	3,06%	2,26%	1,38%	1,00%
MSCI World ex US	0,90%	4,92%	3,68%	2,23%	1,79%
MSCI Emerging Markets	1,03%	5,60%	3,91%	2,50%	2,34%
Bloomberg Global Aggregate Bond	15,07%	33,04%	30,04%	33,31%	13,78%
FTSE World Government Bond	14,36%	49,56%	48,89%	30,51%	18,80%
MSCI World REIT	0,58%	0,00%	2,38%	0,00%	0,00%
SP Global REIT	0,56%	0,00%	2,31%	0,00%	0,00%
MSCI Emerging Markets Real Estate	1,07%	0,00%	3,73%	0,00%	0,00%
Bloomberg Commodities	1,32%	0,00%	0,00%	3,30%	0,00%
Bloomberg Precious Metals	1,39%	0,00%	0,00%	3,84%	0,00%
Bloomberg Energy	0,63%	0,00%	0,00%	1,58%	0,00%
Bloomberg Grains	2,58%	0,00%	0,00%	5,83%	0,00%
Bloomberg Industrial Metals	2,85%	0,00%	0,00%	6,60%	0,00%
Bloomberg Soft	1,89%	0,00%	0,00%	4,32%	0,00%
Bloomberg Livestock	1,04%	0,00%	0,00%	2,85%	0,00%
Crypto Market Index 10	0,41%	0,00%	0,00%	0,00%	0,69%
BTC	0,41%	0,00%	0,00%	0,00%	0,66%
ETC	0,32%	0,00%	0,00%	0,00%	0,53%
Tether	52,15%	0,00%	0,00%	0,00%	58,62%
BNB	0,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,52%

29 priedas. Rizikos pariteto modelio investicijų svoriai portfelyje iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu

Investicijos	Rizikos pariteto svoriai (iki Rusijos su Ukraina karo)					Investicijos	Rizikos pariteto svoriai (Rusijos su Ukraina karo metu)				
	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + žaliavos	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos		Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + žaliavos	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos
S&P 500	0,83%	6,15%	4,46%	5,23%	1,33%	S&P 500	0,96%	7,63%	5,58%	4,91%	1,50%
S&P 400	0,80%	6,03%	4,19%	5,02%	1,27%	S&P 400	0,94%	6,96%	5,19%	4,74%	1,41%
MSCI World ex US	1,13%	8,30%	6,29%	7,11%	2,14%	MSCI World ex US	2,08%	11,49%	8,97%	8,99%	2,71%
MSCI Emerging Markets	1,12%	8,30%	5,94%	6,69%	2,00%	MSCI Emerging Markets	1,41%	9,73%	7,07%	6,11%	2,33%
Bloomberg Global Aggregate Bond	15,11%	44,41%	43,34%	0,00%	0,00%	Bloomberg Global Aggregate Bond	8,46%	32,26%	29,37%	31,37%	7,85%
FTSE World Government Bond	6,42%	26,80%	22,02%	35,19%	0,00%	FTSE World Government Bond	4,26%	31,93%	26,46%	14,23%	9,09%
MSCI World REIT	0,95%	0,00%	4,47%	0,00%	0,00%	MSCI World REIT	1,04%	0,00%	6,01%	0,00%	0,00%
SP Global REIT	1,04%	0,00%	4,94%	0,00%	0,00%	SP Global REIT	1,15%	0,00%	6,57%	0,00%	0,00%
MSCI Emerging Markets Real Estate	1,09%	0,00%	4,35%	0,00%	0,00%	MSCI Emerging Markets Real Estate	0,95%	0,00%	4,78%	0,00%	0,00%
Bloomberg Commodities	0,90%	0,00%	0,00%	8,27%	0,00%	Bloomberg Commodities	0,83%	0,00%	0,00%	2,64%	0,00%
Bloomberg Precious Metals	1,41%	0,00%	0,00%	7,69%	0,00%	Bloomberg Precious Metals	1,89%	0,00%	0,00%	5,80%	0,00%
Bloomberg Energy	0,71%	0,00%	0,00%	2,94%	0,00%	Bloomberg Energy	0,51%	0,00%	0,00%	1,66%	0,00%
Bloomberg Grains	1,17%	0,00%	0,00%	5,36%	0,00%	Bloomberg Grains	1,06%	0,00%	0,00%	3,18%	0,00%
Bloomberg Industrial Metals	0,84%	0,00%	0,00%	4,46%	0,00%	Bloomberg Industrial Metals	0,83%	0,00%	0,00%	2,77%	0,00%
Bloomberg Soft	0,96%	0,00%	0,00%	4,79%	0,00%	Bloomberg Soft	1,53%	0,00%	0,00%	4,95%	0,00%
Bloomberg Livestock	1,63%	0,00%	0,00%	7,25%	0,00%	Bloomberg Livestock	2,71%	0,00%	0,00%	8,64%	0,00%
Crypto Market Index 10	0,27%	0,00%	0,00%	0,00%	0,29%	Crypto Market Index 10	0,31%	0,00%	0,00%	0,00%	0,42%
BTC	0,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,34%	BTC	0,34%	0,00%	0,00%	0,00%	0,43%
ETC	0,26%	0,00%	0,00%	0,00%	0,78%	ETC	0,27%	0,00%	0,00%	0,00%	0,34%
Tether	62,69%	0,00%	0,00%	0,00%	91,52%	Tether	68,13%	0,00%	0,00%	0,00%	73,48%
BNB	0,31%	0,00%	0,00%	0,00%	0,33%	BNB	0,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,44%



### 30 priedas. Investicinių portfelių sudarytų pagal 3 modelius efektyvumo rezultatai iki COVID – 19 pandemijos ir jos metu

	Lygių svorių prieš pandemiją					Vidutinės dispersijos prieš pandemiją					Rizikos pariteto prieš pandemiją				
	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + prekės	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + prekės	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + prekės	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos
Vidutinis dienos pelningumas	-0,01%	0,07%	0,06%	0,06%	-0,06%	0,06%	0,06%	0,05%	0,08%	0,06%	0,01%	0,03%	0,03%	0,03%	0,01%
Vidutinis metinis pelningumas	-3,23%	18,89%	15,98%	14,85%	-16,18%	14,85%	16,09%	11,59%	20,73%	16,23%	2,30%	6,88%	6,99%	7,77%	2,21%
Dienos standartinis nuokrypis	0,80%	0,33%	0,33%	0,37%	1,44%	0,36%	0,23%	0,25%	0,27%	0,27%	0,24%	0,18%	0,20%	0,27%	0,17%
Metinis standartinis nuokrypis	12,76%	5,27%	5,31%	5,88%	22,82%	5,64%	3,65%	4,00%	4,25%	4,23%	3,83%	2,80%	3,19%	4,31%	2,72%
Rizikos vertė (95 proc.) dienos	-1,49%	-0,49%	-0,59%	-0,74%	-2,73%	-0,59%	-0,39%	-0,40%	-0,53%	-0,40%	-0,45%	-0,26%	-0,35%	-0,54%	-0,30%
Rizikos vertė (95 proc.) metų	-23,72%	-7,72%	-9,29%	-11,80%	-43,40%	-9,40%	-6,27%	-6,37%	-8,37%	-6,27%	-7,08%	-4,17%	-5,61%	-8,50%	-4,80%
Sąlyginė rizikos vertė (95 proc.) dienos	-1,57%	-0,74%	-0,74%	-0,81%	-2,82%	-0,83%	-0,54%	-0,60%	-0,56%	-0,61%	-0,55%	-0,46%	-0,50%	-0,67%	-0,39%
Sąlyginė rizikos vertė (95 proc.) metų	-24,88%	-11,75%	-11,77%	-12,87%	-44,82%	-13,10%	-8,60%	-9,52%	-8,82%	-9,66%	-8,78%	-7,27%	-7,90%	-10,71%	-6,16%
Šarpo rodiklis	-0,377	3,287	2,711	2,257	-0,778	2,352	3,975	2,500	4,506	3,463	0,189	1,892	1,698	1,435	0,232
Modifikuotas Šarpo rodiklis	-0,006	3,287	2,711	2,257	-0,041	2,352	3,975	2,500	4,506	3,463	0,189	1,892	1,698	1,435	0,232
Pakoreguotas Šarpo koeficientas	-0,364	7,198	4,815	3,459	-0,739	3,038	8,244	3,276	14,741	6,742	0,189	1,971	1,922	1,552	0,232
Sortino rodiklis	-0,387	5,868	4,919	3,889	-1,049	3,970	6,908	4,355	8,403	6,068	0,871	3,555	3,162	2,543	1,170
Perteklinė vertė atsižvelgiant į rizikos vertę	-0,203	2,241	1,550	1,124	-0,409	1,411	2,315	1,572	2,289	2,337	0,102	1,272	0,965	0,728	0,132
Sąlyginis Šarpo koeficientas	-0,193190089	1,472492058	1,223275023	1,03078326	-0,396152182	1,012690051	1,686705572	1,051524041	2,171726081	1,516911572	0,082139531	0,728643078	0,685083215	0,577997137	0,102552339

	Lygių svorių per pandemiją					Vidutinės dispersijos per pandemiją					Rizikos pariteto per pandemiją				
	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + prekės	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + prekės	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + prekės	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos
Vidutinis dienos pelningumas	-0,31%	-0,28%	-0,34%	-0,35%	-0,20%	-0,28%	-0,05%	-0,12%	-0,30%	-0,35%	-0,05%	-0,04%	-0,06%	-0,10%	-0,02%
Vidutinis metinis pelningumas	-77,92%	-69,81%	-86,67%	-87,06%	-51,11%	-69,80%	-13,45%	-30,95%	-74,53%	-87,91%	-12,84%	-10,13%	-15,28%	-25,16%	-4,30%
Dienos standartinis nuokrypis	2,34%	2,00%	2,36%	1,66%	3,04%	1,41%	1,14%	1,54%	1,46%	3,70%	0,34%	0,57%	0,66%	0,58%	0,32%
Metinis standartinis nuokrypis	37,22%	31,71%	37,47%	26,37%	48,21%	22,40%	18,08%	24,42%	23,20%	58,72%	5,47%	9,04%	10,55%	9,14%	5,03%
Rizikos vertė (95 proc.) dienos	-8,12%	-5,78%	-6,57%	-4,12%	-8,57%	-3,02%	-2,47%	-3,30%	-2,83%	-11,87%	-0,94%	-1,68%	-2,17%	-1,77%	-0,87%
Rizikos vertė (95 proc.) metų	-128,94%	-91,69%	-104,24%	-65,33%	-136,02%	-47,97%	-39,25%	-52,44%	-44,98%	-188,45%	-14,86%	-26,65%	-34,43%	-28,14%	-13,76%
Sąlyginė rizikos vertė (95 proc.) dienos	-8,48%	-6,52%	-8,00%	-5,64%	-11,59%	-4,92%	-3,52%	-5,27%	-4,87%	-12,39%	-1,25%	-2,02%	-2,32%	-1,90%	-1,03%
Sąlyginė rizikos vertė (95 proc.) metų	-134,59%	-103,46%	-126,93%	-89,55%	-183,95%	-78,07%	-55,92%	-83,63%	-77,32%	-196,70%	-19,85%	-32,03%	-36,90%	-30,23%	-16,31%
Šarpo rodiklis	-2,122	-2,235	-2,342	-3,342	-1,083	-3,165	-0,803	-1,312	-3,260	-1,515	-2,542	-1,240	-1,550	-2,872	-1,068
Modifikuotas Šarpo rodiklis	-0,294	-0,225	-0,329	-0,232	-0,252	-0,159	-0,026	-0,078	-0,175	-0,523	-0,008	-0,010	-0,017	-0,024	-0,003
Pakoreguotas Šarpo koeficientas	-2,364	-2,928	-2,866	-4,921	-1,243	-3,887	-0,899	-1,488	-3,903	-1,830	-2,839	-1,507	-1,936	-3,896	-1,323
Sortino rodiklis	-2,381	-2,567	-2,643	-3,741	-1,237	-3,596	-0,931	-1,487	-3,783	-1,782	-2,612	-1,311	-1,656	-3,132	-1,010
Perteklinė vertė atsižvelgiant į rizikos vertę	-0,613	-0,773	-0,842	-1,349	-0,384	-1,478	-0,370	-0,611	-1,681	-0,472	-0,937	-0,421	-0,475	-0,932	-0,391
Sąlyginis Šarpo koeficientas	-0,587005482	-0,685158226	-0,691321115	-0,984248727	-0,283719048	-0,907958724	-0,259734787	-0,383045644	-0,977897695	-0,452386217	-0,701010977	-0,350044135	-0,443308098	-0,868085362	-0,32959106

Pastaba. Prekės yra žaliavos.

### 31 priedas. Investicinių portfelių sudarytų pagal 3 modelius efektyvumo rezultatai iki Rusijos su Ukraina karo ir jo metu

	Lygių svorių prieš karą					Vidutinės dispersijos prieš karą					Rizikos pariteto prieš karą				
	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + prekės	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + prekės	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + prekės	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos
Vidutinis dienos pelningumas	0,00%	-0,01%	0,00%	0,08%	-0,09%	0,02%	0,02%	0,03%	0,11%	0,00%	0,00%	-0,02%	-0,02%	0,05%	0,00%
Vidutinis metinis pelningumas	0,73%	-1,62%	0,71%	19,13%	-23,57%	4,80%	4,73%	6,36%	28,06%	0,38%	0,24%	-6,22%	-5,19%	13,19%	-0,94%
Dienos standartinis nuokrypis	0,99%	0,56%	0,63%	0,63%	1,58%	0,40%	0,87%	0,88%	0,68%	0,19%	0,12%	0,27%	0,29%	0,48%	0,11%
Metinis standartinis nuokrypis	15,65%	8,82%	9,96%	9,98%	25,01%	6,39%	13,73%	13,91%	10,77%	3,05%	1,94%	4,24%	4,68%	7,58%	1,77%
Rizikos vertė (95 proc.) dienos	-1,54%	-1,16%	-1,44%	-0,88%	-2,82%	-0,68%	-1,50%	-1,63%	-1,05%	-0,39%	-0,23%	-0,54%	-0,59%	-0,70%	-0,19%
Rizikos vertė (95 proc.) metų	-24,52%	-18,37%	-22,92%	-13,91%	-44,78%	-10,77%	-23,85%	-25,87%	-16,72%	-6,17%	-3,71%	-8,52%	-9,37%	-11,05%	-3,05%
Sąlyginė rizikos vertė (95 proc.) dienos	-2,44%	-1,58%	-1,82%	-2,17%	-3,71%	-1,20%	-2,67%	-2,48%	-2,28%	-0,48%	-0,31%	-0,73%	-0,77%	-1,45%	-0,26%
Sąlyginė rizikos vertė (95 proc.) metų	-38,73%	-25,06%	-28,89%	-34,42%	-58,84%	-19,05%	-42,42%	-39,43%	-36,12%	-7,70%	-4,90%	-11,51%	-12,26%	-23,06%	-4,08%
Šarpo rodiklis	0,023	-0,226	0,034	1,879	-0,957	0,692	0,317	0,431	2,571	0,002	-0,071	-1,557	-1,189	1,691	-0,745
Modifikuotas Šarpo rodiklis	0,023	-0,002	0,034	1,879	-0,060	0,692	0,317	0,431	2,571	0,002	0,000	-0,003	-0,003	1,691	0,000
Pakoreguotas Šarpo koeficientas	0,023	-0,234	0,034	0,474	-1,108	0,607	0,303	0,411	0,821	0,002	-0,072	-2,006	-1,428	0,903	-0,832
Sortino rodiklis	0,062	-0,234	0,093	2,525	-1,222	0,976	0,446	0,610	3,550	0,163	0,162	-1,783	-1,390	2,284	-0,701
Perteklinė vertė atsižvelgiant į rizikos vertę	0,014	-0,109	0,015	1,348	-0,535	0,411	0,182	0,232	1,656	0,001	-0,037	-0,774	-0,594	1,160	-0,432
Sąlyginis Šarpo koeficientas	0,009170505	-0,079691488	0,011718789	0,544902605	-0,406933377	0,2321292	0,102603309	0,151934147	0,76650804	0,00079842	-0,028292129	-0,573154217	-0,454163439	0,555708483	-0,322920927

	Lygių svorių per karą					Vidutinės dispersijos per karą					Rizikos pariteto per karą				
	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + prekės	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + prekės	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos	Iš visų investicijų	Akcijos + obligacijos	Akcijos + obligacijos + REIT	Akcijos + obligacijos + prekės	Akcijos + obligacijos + kriptovaliutos
Vidutinis dienos pelningumas	-0,12%	-0,06%	-0,06%	0,01%	-0,26%	0,02%	-0,06%	0,00%	0,08%	-0,11%	-0,02%	-0,07%	-0,07%	-0,05%	-0,03%
Vidutinis metinis pelningumas	-30,99%	-14,15%	-14,28%	1,34%	-64,51%	5,32%	-14,86%	-0,12%	20,91%	-28,83%	-5,64%	-17,21%	-16,86%	-12,58%	-6,86%
Dienos standartinis nuokrypis	1,36%	0,81%	0,92%	1,01%	2,17%	1,08%	0,71%	1,06%	1,13%	1,11%	0,21%	0,50%	0,57%	0,52%	0,19%
Metinis standartinis nuokrypis	21,63%	12,84%	14,54%	16,02%	34,41%	17,19%	11,20%	16,85%	17,86%	17,56%	3,30%	7,99%	9,08%	8,21%	3,00%
Rizikos vertė (95 proc.) dienos	-2,19%	-1,51%	-2,00%	-1,71%	-3,55%	-1,69%	-1,42%	-1,76%	-1,88%	-1,91%	-0,41%	-1,05%	-1,23%	-1,11%	-0,36%
Rizikos vertė (95 proc.) metų	-34,81%	-23,93%	-31,81%	-27,21%	-56,38%	-26,83%	-22,53%	-27,87%	-29,82%	-30,38%	-6,48%	-16,71%	-19,51%	-17,60%	-5,66%
Sąlyginė rizikos vertė (95 proc.) dienos	-4,25%	-2,17%	-2,50%	-2,33%	-7,08%	-3,05%	-1,72%	-3,04%	-2,72%	-3,40%	-0,58%	-1,30%	-1,56%	-1,33%	-0,55%
Sąlyginė rizikos vertė (95 proc.) metų	-67,41%	-34,38%	-39,68%	-37,04%	-112,44%	-48,34%	-27,29%	-48,33%	-43,10%	-53,91%	-9,25%	-20,64%	-24,82%	-21,05%	-8,67%
Šarpo rodiklis	-1,524	-1,257	-1,118	-0,040	-1,932	0,194	-1,503	-0,124	1,060	-1,755	-2,312	-2,402	-2,074	-1,772	-2,948
Modifikuotas Šarpo rodiklis	-0,071	-0,021	-0,024	-0,001	-0,229	0,194	-0,019	-0,004	1,060	-0,054	-0,003	-0,015	-0,017	-0,012	-0,003
Pakoreguotas Šarpo koeficientas	-1,807	-1,587	-1,340	-0,040	-2,285	0,188	-1,967	-0,127	1,094	-2,279	-3,457	-4,248	-3,190	-2,555	-4,653
Sortino rodiklis	-1,681	-1,386	-1,259	0,118	-2,164	0,399	-1,698	-0,009	1,691	-1,951	-2,081	-2,622	-2,285	-1,916	-2,712
Perteklinė vertė atsižvelgiant į rizikos vertę	-0,947	-0,674	-0,511	-0,023	-1,178	0,124	-0,747	-0,075	0,635	-1,014	-1,176	-1,148	-0,966	-0,827	-1,562
Sąlyginis Šarpo koeficientas	-0,48917751	-0,469288732	-0,409857402	-0,017250812	-0,591330463	0,069095933	-0,617014365	-0,043392091	0,439172943	-0,571588902	-0,823893618	-0,929760217	-0,759078438	-0,691429352	-1,020348268

Pastaba. Prekės yra žaliavos.