

VILNIAUS UNIVERSITETAS

Viktorija
DIČPINIGAITIENĖ

Akcijų biržoje prekiaujamų fondų arbitražo veiklos poveikio juos sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui vertinimas

DAKTARO DISERTACIJA

Socialiniai mokslai,
ekonomika (S 004)

VILNIUS 2021

Disertacija rengta 2016–2021 metais Vilniaus universitete.

Mokslinė vadovė:

Prof. dr. Rasa Kanapickienė (Vilniaus universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika – S 004).

Mokslinė konsultantė:

Dr. Deimantė Teresienė (Vilniaus universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika – S 004).

VILNIUS UNIVERSITY

Viktorija
DIČPINIGAITIENĖ

The Evaluation of the Impact of the Stock Exchange-traded Funds Arbitrage Activity on the Co-movement of Equities' Market Values Changes

DOCTORAL DISSERTATION

Social Sciences
Economics (S 004)

VILNIUS 2021

This dissertation was written between 2016 and 2021 at Vilnius University.

Academic supervisor:

Prof. dr. Rasa Kanapickienė (Vilnius University, Social Sciences, Economics – S 004).

Academic consultant:

Dr. Deimantė Teresienė (Vilnius University, Social Sciences, Economics – S 004).

TURINYS

LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	7
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	9
PRIEDŲ SĄRAŠAS	11
SANTRUMPOS	12
ĮVADAS.....	13
1. KOMPLEKSNIS BIRŽOJE PREKIAUJAMŲ FONDŲ PROBLEMATIKOS MOKSLINIO IŠTYRIMO LYGIO VERTINIMAS..	22
1.1. Biržoje prekiaujamų fondų sampratos problematika	22
1.1.1. Biržoje prekiaujamų fondų sąvokos išgryninimo svarba	22
1.1.2. Biržoje prekiaujamų fondų klasifikacijos	29
1.1.3. Biržoje prekiaujamų fondų arbitražo veiklos ypatumai	37
1.2. Biržoje prekiaujamus fondus analizuojančių mokslinių tyrimų kryptys	41
1.2.1. Bibliometrinės analizės rezultatai.....	44
1.2.2. Sąryšio (tinklinės) analizės rezultatai.....	57
1.2.3. Pagrindinių temų klasifikacija ir šių temų aktualumo įvertinimas.....	61
1.3. Biržoje prekiaujamų fondų rizikos aspektai.....	64
1.4. Biržoje prekiaujamų fondų arbitražo veiklos poveikio juos sudarančių vertybinių popierių rinkos verčių pokyčių bendram kitimui mokslinio ištyrimo lygio analizė	72
2. AKCIJŲ BIRŽOJE PREKIAUJAMŲ FONDŲ ARBITRAŽO VEIKLOS POVEIKIO JUOS SUDARANČIŲ AKCIJŲ RINKOS VERČIŲ POKYČIŲ BENDRAM KITIMUI VERTINIMO METODOLOGIJA	82
2.1. Empirinio tyrimo eiga ir naudojami duomenys.....	82
2.2. Taikomi metodai atliekant empirinį tyrimą.....	90
2.2.1. Akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo įvertinimas GARCH-DCC modeliu.....	90
2.2.2. Biržoje prekiaujamų fondų arbitražo veiklą įvertinančių rodiklių metodika ir pagrindimas.....	94

2.2.3. Panelinių duomenų modelio, vertinančio akcijų biržoje prekiaujamų fondų arbitražo veiklos poveikį šiuos akcijų biržoje prekiaujamus fondus sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, sudarymas ir pagrindimas	99
3. EMPIRINIO TYRIMO, ĮVERTINANČIO EUROPOS AKCIJŲ BIRŽOJE PREKIAUJAMŲ FONDŲ ARBITRAŽO VEIKLOS POVEIKĮ, JUOS SUDARANČIŲ EUROPOS AKCIJŲ RINKOS VERČIŲ POKYČIŲ BENDRAM KITIMUI, REZULTATAI	108
3.1. Europos biržoje prekiaujamų fondų rinkos apžvalga ir empiriniam tyrimui naudojamų duomenų analizė	108
3.2. Europos akcijų biržoje prekiaujamų fondų arbitražo veiklą ir juos sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą įvertinančių rodiklių analizė	111
3.3. Tiesiogiai ir netiesiogiai Europos akcijų biržoje prekiaujamų fondų arbitražo veiklą vertinančių rodiklių poveikio Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui vertinimas.....	117
3.4. Rinkos streso poveikio Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui vertinimas	125
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	138
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	144
PRIEDAI	172
PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS	187

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Mokslinėje literatūroje, teisės aktuose ir įvairių institucijų ataskaitose pateikiamos biržoje prekiaujamų fondų apibrėžtys	26
2 lentelė. Biržoje prekiaujamų fondų klasifikacijos	29
3 lentelė. Daugiausia su biržoje prekiaujamais fondais susijusiomis tyrimų kryptimis dirbantys mokslininkai	47
4 lentelė. Daugiausiai su biržoje prekiaujamais fondais susijusiomis tyrimų kryptimis dirbantys mokslininkai ir jų analizuojamos temos	53
5 lentelė. Dažniausiai cituotų mokslinių straipsnių sąrašas.....	55
6 lentelė. Pagrindinės temos, kurių kontekste nagrinėjama BPF produkto problematika.....	61
7 lentelė. Mokslinėje literatūroje analizuojami dėl biržoje prekiaujamų fondų veiklos kylančių rizikų aspektai	68
8 lentelė. Atliekant empirinį tyrimą keliamos hipotezės.....	85
9 lentelė. Akcijų biržoje prekiaujamus fondus apibūdinantys rodikliai (dienos duomenys)	87
10 lentelė. Akcijas apibūdinantys rodikliai (dienos duomenys).....	89
11 lentelė. 186 analizuojamų Europos akcijų biržoje prekiaujamų fondų pasiskirstymas pagal išlaidų koeficientą	110
12 lentelė. Aprašomoji DCC rodiklio statistika	112
13 lentelė. Aprašomoji EPK ir EA rodiklių statistika	113
14 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio su fiksuotais efektais rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinančius EPK arba EA rodiklius (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą).....	119
15 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant tiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį PS rodiklį (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą)	121
16 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinančius EPK ir EA rodiklius (taikant roasting skaičiavimo metodiką)	123
17 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant tiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį PS rodiklį (taikant roasting skaičiavimo metodiką)	124
18 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinančius EPK ir EA rodiklius (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą)	126

19 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant tiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį PS rodiklį (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą)	127
20 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinančius EPK ir EA rodiklius (taikant robastinę skaičiavimo metodiką)	128
21 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant tiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį FF rodiklį (taikant robastinę skaičiavimo metodiką)	129
22 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį EPK rodiklį (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą).....	131
23 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį EPK rodiklį (taikant robastinę skaičiavimo metodiką)	132
24 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį EA rodiklį (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą).....	133
25 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį EA rodiklį (taikant robastinę skaičiavimo metodiką).....	134
26 lentelė. Empiriniame tyrime keliamų hipotezių rezultatai	135

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Disertacijos loginė struktūra.....	21
2 pav. Biržoje prekiaujamų produktų klasifikavimo schemas	24
3 pav. Fizinio visiško atkartojimo biržoje prekiaujamo fondo veikimo schema.....	32
4 pav. Sintetinio (netiesioginio apsikeitimo sandorio) biržoje prekiaujamo fondo veikimo schema.....	35
5 pav. Sintetinio (tiesioginio apsikeitimo sandorio) biržoje prekiaujamo fondo veikimo schema.....	36
6 pav. Loginė biržoje prekiaujamus fondus analizuojančių mokslinių tyrimų temų išskyrimo schema.....	42
7 pav. Mokslinių straipsnių skaičius	44
8 pav. Dešimt didžiausių biržoje prekiaujami fondų tyrimo krypčių.....	45
9 pav. Dešimt didžiausių duomenų bazės <i>Web of Science Clarivate Analytics</i> išskiriamų biržoje prekiaujami fondų tyrimo krypčių	46
10 pav. Dvidešimt šalių, kurių mokslininkai daugiausia tyrė su biržoje prekiaujamais fondais susijusias problemas.....	46
11 pav. Daugiausiai su biržoje prekiaujamais fondais susijusia tematika parengusių mokslininkų straipsnių publikavimo laikotarpiai.....	48
12 pav. Analizuojamų mokslinių straipsnių citatų skaičius	55
13 pav. Natūralios kalbos apdorojimo technika atrinktų svarbiausių žodžių ir junginių žemėlapis	57
14 pav. Mokslinių straipsnių autorių parinktų raktinių žodžių žemėlapis	58
15 pav. Cituojamų ir cituotų straipsnių žemėlapis (įtraukiami susiję straipsniai)	59
16 pav. Cituojamų ir cituotų straipsnių žemėlapis (įtraukiami visi 290 straipsnių).....	60
17 pav. Ekspertinio vertinimo metu suskirstytų į grupes straipsnių skaičius pagal kiekvieną temą ir jų tendencijų tiesinės (angl. <i>Linear</i>) arba eksponentinės (angl. <i>Expon.</i>) linijos (angl. <i>Trendline</i>).....	63
18 pav. Mokslinėje literatūroje išskiriamos dėl biržoje prekiaujamų fondų veiklos kylančios rizikos	71
19 pav. Autorės išskirtos biržoje prekiaujamų fondų rizikų grupės.....	72
20 pav. Požiūriai į vertybinių popierių rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą	74

21 pav. Akcijų biržoje prekiaujamų fondų arbitražo veiklos poveikio juos sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui koncepcinis tyrimo modelis	79
22 pav. Disertacijoje analizuojamų biržoje prekiaujamų fondų įtakos ir vertybinių popierių rinkos verčių pokyčių bendro kitimo sąsajų modelis....	81
23 pav. Autorinio tyrimo metodologija.....	84
24 pav. EPK ir EA rodiklių apskaičiavimo pavyzdys	98
25 pav. Panelinių duomenų analizės modeliai	100
26 pav. Biržoje prekiaujamų fondų kiekis ir valdomas turtas Europoje ir pasaulyje.....	109
27 pav. Į tyrimą įtrauktą 186 akcijų biržoje prekiaujamų fondų turto pasiskirstymas pagal atkartojamą indeksą (paveikslas kairėje) ir valdytoją (paveikslas dešinėje).....	109
28 pav. Europos akcijų, analizuojamų atliekant empirinį tyrimą, suskaidymas pagal GICS klasifikatoriuje naudojamus sektorius	110
29 pav. Apskaičiuotų DCC reikšmių vidurkių dinamika	112
30 pav. DCC reikšmių standartinis nuokrypis kas 21 d.	113
31 pav. EPK ir EA rodiklių reikšmių vidurkiai (atmetus reikšmes, kada jie buvo lygūs nuliui).....	114
32 pav. EPK ir EA rodiklių 30 d. slankieji vidurkiai (pašalinus reikšmes, kai jie buvo lygūs nuliui).....	115
33 pav. Akcijų biržoje prekiaujamų fondų, kurių pirminės rinkos pinigų srautai judėjo, skaičius kiekvieną tiriamo laikotarpio dieną.....	116
34 pav. 20 d. PS reikšmių slankusis vidurkis (neįtraukiant nulinių reikšmių).....	117

PRIEDŲ SĄRAŠAS

1 priedas. Mokslinių straipsnių pasiskirstymas pagal žurnalus, kuriuose jie publikuoti.	172
2 priedas. Visų tyrime naudojamų akcijų ir akcijų biržoje prekiaujamų fondų kombinacijų DCC maksimalių reikšmių dinamika.	173
3 priedas. Visų tyrime naudojamų akcijų ir akcijų biržoje prekiaujamų fondų kombinacijų DCC minimalių reikšmių dinamika.	173
4 priedas. EPK ir EA rodiklių 20 d. slankieji vidurkiai (atmetus reikšmes, kada jie buvo lygūs nuliui).	174
5 priedas. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, įtraukiant bei neįtraukiant kontrolinių kintamųjų bei fiksuotų efektų, taip pat įtraukiant bei neįtraukiant į lygtį priklausomą kintamąjį su vienu atsiliekančiu laiko momentu (arbitražo veiklą matuojančius nepriklausomus kintamuosius bei kontrolinius kintamuosius įtraukiant su dviem atsiliekančiais laiko momentais) (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą).	175
6 priedas. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, įtraukiant bei neįtraukiant kontrolinių kintamųjų bei fiksuotų efektų, taip pat įtraukiant bei neįtraukiant į lygtį priklausomą kintamąjį su vienu atsiliekančiu laiko momentu (arbitražo veiklą matuojančius nepriklausomus kintamuosius bei kontrolinius kintamuosius įtraukiant su vienu atsiliekančiu laiko momentu) (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą).	178
7 priedas. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį taikant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį PS rodiklį (įverčių skaičiavimams taikant tiek mažiausių kvadratų metodą, tiek ir robustinį skaičiavimo metodą).	181

SANTRUMPOS

- BPF** – biržoje prekiaujamas fondas (angl. *Exchange Traded Fund*)
BPL – biržoje prekiaujami lakštai (angl. *Exchange Traded Notes*)
BPPre – biržoje prekiaujamos prekės (angl. *Exchange Traded Commodities*)
BPPri – biržoje prekiaujamos priemonės (angl. *Exchange Traded Instruments*)
BPPro – biržoje prekiaujami produktai (angl. *Exchange Traded Products*)
DCC – dinaminė sąlyginė koreliacija (angl. *Dynamic Conditional Correlation*)
EA – ekvivalenti apyvarta (angl. *Equivalent Turnover*)
EPK – ekvivalentus prekybos kiekis (angl. *Equivalent Volume*)
FPR direktyva – Finansinių priemonių rinkų direktyva (angl. *Markets in Financial Instruments Directive*)
GAV – grynujų aktyvų vertė (angl. *Net Asset Value*)
ĮD – įgaliotasis dalyvis (angl. *Authorised Participant*)
KIPVPS direktyva – Kolektyvinio investavimo į perleidžiamus vertybinius popierius subjektų direktyva (angl. *Undertakings Collective Investment in Transferable Securities*)
PS – (pirminės rinkos) pinigų srautai (angl. *Fund Flow*)
SNF – svertą naudojančios fondai (angl. *Leveraged Funds*)
VP – vertybinis popierius

IVADAS

Temos aktualumas ir mokslinio ištyrimo lygis. Sparčiai besikeičiančiame ir dinamiškame finansų pasaulyje inovacijoms tenka vis svarbesnis vaidmuo. Finansų technologijos ir kuriami nauji produktai kelia iššūkių tiek rinkos dalyviams, tiek reguliuotojams, o kartu naujais klausimais gausina ir mokslininkų tiriamas sritis. Viena iš tokių naujų sričių, patraukusi mokslininkų dėmesį po 2007–2009 m. globalios finansų krizės, buvo šešėlinė bankininkystė (arba nebankinis finansinis tarpininkavimas)¹ ir jos keliamos rizikos (Dičpinigaitienė, Kanapickienė, 2019a; Subramanian, 2013; Pozsar, 2014; Prates, Farhi, 2015; Elliott ir kt., 2015; Lysandrou, Nesvetailova, 2015; Quinn, Roberds, 2015 ir kt.). Sugriežtinus bankų reguliavimą ir reguliuotojų dėmesiui nukrypus į vis svarbesnę finansų sistemos dalimi tampantį nebankinį finansinį tarpininkavimą, kilo nemažai diskusijų, kokius objektus ar subjektus apima ši sąvoka, kokios rizikos kyla ir kokiais transmisijos kanalais jos gali būti perduodamos visai finansų sistemai. Mokslininkai ėmėsi tirti, kaip apsaugoti finansų sistemą nuo kylančių grėsmių ir kaip palaikyti jos stabilumą bei tvarumą.

Diskusijų sukuryje atsidūrė ir vienas iš nebankiniam finansiniam tarpininkavimui priskiriamų produktų – biržoje prekiaujamas fondas (BPF). Nors BPF rinkoje veikia daugiau nei ketvirtį amžiaus, šių produktų valdomo turto dydis ir įvairovė išaugo po 2007–2009 m. globalios finansų krizės. Dėl reikšmingai didėjančio BPF populiarumo tarp institucinių ir smulkiųjų investuotojų reguliuotojai bei mokslininkai taip pat atkreipė dėmesį į jį. Mokslinėje literatūroje bei įvairių institucijų ir organizacijų leidiniuose imtasi tirti įvairius teorinius BPF aspektus, veiklos struktūras ir schemas, skirti dėmesį reguliavimo klausimams (Hill ir kt., 2015; Lettau, Madhavan, 2018; Su, 2018; Ramaswamy, 2011; Pagano ir kt., 2019; Foucher, Gray, 2014; Prieg, Greenham, 2012; Naumenko, Chystiakova, 2015; Autorité des marchés financiers, 2017; Aggarwal, Schofield, 2012; IIAC, 2019; Goodcare UK Research Team, 2018), analizuoti skirtingų BPF, pvz., valiutų BPF, svertinių BPF ir pan., problematikas (Ivanov, 2015; Nargunam, Anuradha, 2017; Guo ir kt., 2019; Mallika, Sulphey, 2018; Zhang, 2015; Avellaneda, Zhang, 2010;

¹ Finansinio stabilumo taryba (angl. *Financial Stability Board*), siekdama aiškumo ir vartojamo termino tikslumo, šešėlinės bankininkystės (angl. *shadow banking*) terminą nuo 2018 m. pakeitė terminu nebankinis finansinis tarpininkavimas (angl. *non-bank financial intermediation*).

Charupat, Miu, 2011; H. Tang, Xu, 2013b; Tang, Xu, 2013a; Li, Zhao, 2014; Fang, Perng, 2014; Leung, Ward, 2015; Marshall, 2015b; Bansal, Marshall, 2015a; Trainor, Gregory, 2016; Giannetti, 2017; Jiang, Peterburgsky, 2017; March-Dallas ir kt., 2018; Lee, Kim, 2018; Ivanov, Lenkey, 2018; Bahadar ir kt., 2019), vertinti BPF naudą investuotojams (Wong, Shum, 2010; Blitz ir kt., 2012; Blitz, Huij, 2012; Gastineau, 2004; Alexopoulos, 2018; Stankevičienė, Petronienė, 2019; Rompotis, 2019; Wallace, McIver, 2019; Pandya, 2016; Da Dalt ir kt., 2019; Chovancová ir kt., 2019; Milonas, Rompotis, 2015), tirti BPF poveikį finansų rinkai (Hasbrouck, 2003; Buckle ir kt., 2018; Wallace ir kt., 2019; McCullough, 2017; Hendershott, Jones, 2005; Chen ir kt., 2016), Hegde, McDermott, 2004) ir gilintis į dėl BPF veiklos kylančias rizikas (Dičpinigaitienė, Kanapickienė, 2019b; Sethi, Tripathi, 2019; Chandrasekaran, Acharya, 2019; Wang, Xu, 2019; Chan ir kt., 2018; Ben-David ir kt., 2018; Hurlin ir kt., 2019; Jarrow, Protter, 2019; Staer, Sottile, 2018; Da, Shive, 2018; Dunham ir kt., 2016; Morris, 2011; Amenc ir kt., 2012; Ramaswamy, 2011; Crisóstomo, Medina, 2018; Pagano ir kt., 2019; Bhattacharya, O'Hara, 2020; Clements, 2020).

Siekdami pagrįsti didėjančio BPF populiarumo priežastis, mokslininkai išskiria mažus BPF taikomus atskaitymus, galimybes vienu sandoriu įsigyti plačiai diversifikuotą vertybinių popierių (VP) portfelį ir aukštą BPF investicinių vienetų likvidumą (Madhavan, Sobczyk, 2016; Ivanov, 2015; KPMG, Citywire, 2019; Lettau, Madhavan, 2018; Sethi, Tripathi, 2019). Paminėtinas ir jų panaudojimas investuojant tvariai bei socialiai atsakingai (Miralles-Quirós ir kt., 2019; Miralles-Quirós, Miralles-Quirós, 2019; La Monaca ir kt., 2018; Chen, Scholtens, 2018; Chakrabarty ir kt., 2017; Milani, Soares, 2015). Svarbios ir dėl BPF atveriamos naujos galimybės smulkiesiems investuotojams: pvz., investuoti į turto klases (tokias kaip nekilnojamasis turtas (NT) ar privačiojo kapitalo investicijos ir pan.), kurios ilgą laiką buvo prieinamos tik stambiems instituciniams investuotojams. Pagaliau, svarbų BPF vaidmenį atskleidžia ir centrinių bankų veiksmas, vykdamas pinigų politiką (Bhattacharya, O'Hara, 2020; Petrov, 2017; Chen ir kt., 2019; Riquier, 2020).

Sparčiai didėjantis BPF populiarumas bei plačios jo panaudojimo galimybės kartu lemia poreikį domėtis ir dėl BPF veiklos kylančiomis rizikomis. BPF dėl išskirtinės struktūros (išsidėstančios tiek pirminėje, tiek antrinėje rinkose) ir išskirtinio arbitražo mechanizmo, padedančio palaikyti panašią BPF investicinio vieneto rinkos vertę ir BPF grynujų aktyvų vertę (GAV), ypač atkreipia dėmesį į daromą poveikį juos sudarantiems VP. Empiriniai tyrimai rodo, kad BPF gali padidinti juos sudarančių VP rinkos verčių pokyčių kintamumą (Sethi, Tripathi, 2019; Chandrasekaran, Acharya,

2019; Wang, Xu, 2019; Chan ir kt., 2018; Ben-David ir kt., 2018), daryti poveikį šių VP likvidumui, kai susiformuoja skirtumas tarp BPF investicinio vieneto GAV ir rinkos vertės (Atanasova, Weisskopf, 2020), ar rinkos verčių formavimo mechanizmams (Liebi, 2020).

Išskirtinas ir dar vienas BPF poveikis juos sudarantiems VP: galimai išaugęs VP rinkos verčių pokyčių bendras kitimas (angl. *co-movement*). Šio bendro kitimo analizė yra svarbi tuo, kad dėl BPF VP, patenkančių į tą patį BPF, rinkos verčių pokyčiai gali pradėti judėti kartu labiau, o tai mažina investuotojų diversifikavimo naudą (Staer, Sottile, 2018). Nors mokslinėje literatūroje VP rinkos verčių pokyčių bendras kitimas nėra nauja tema (ją analizavo įvairūs mokslininkai: Froot, Dabora, 1999; Fama, French, 1995; Hardouvelis ir kt., 1994; Bodurtha ir kt., 1995; Chen ir kt., 2016; Barberis ir kt., 2005; von Drathen, 2014; Coakley ir kt., 2008; Antón, Polk, 2014 ir kt.), tačiau VP rinkos verčių pokyčių bendras kitimas, kylantis dėl BPF arbitražo veiklos, yra dar santykinai nauja tema mokslinėje literatūroje – vos keli autoriai analizavo šią temą (Leippold ir kt., 2016; Glosten ir kt., 2016; Shim, 2019; Staer, Sottile, 2018; Da, Shive, 2013; Da, Shive, 2018).

Beveik visuose BPF arbitražo veiklos poveikį juos sudarančių VP rinkos verčių pokyčių bendram kitimui analizuojančiuose darbuose tiriama JAV BPF rinka (Leippold ir kt., 2016; Glosten ir kt., 2016; Shim, 2019; Staer, Sottile, 2018; Da, Shive, 2013; Da, Shive, 2018), o Europos BPF rinką tyrė vos vienas mokslininkas (Sakss, 2019). Itin sparčiai didėjanti BPF apimtis Europoje (*Morningstar* publikuotoje Europos BPF rinkos apžvalgoje (Bioy ir kt., 2019) prognozuojama, kad 2024 m. Europos BPF rinka pasieks 2 trln. Eur valdomo turto dydį) suponuoja poreikį atlikti platesnę analizę tiriant BPF poveikį juos sudarantiems VP.

Nustačius tyrimų plėtros poreikį, būtinas ir kiekybinis BPF arbitražo veiklos išmatavimas (Brown ir kt., 2016; Pan, Zeng, 2017; Ivanov, 2016b; Staer, Sottile, 2018). Brown ir kt. (2016) pastebi, kad arbitražo veiklą nėra lengva identifikuoti ir išmatuoti. Nors ši arbitražo veikla gali būti matuojama tiek tiesiogiai, tiek netiesiogiai ją išreiškiančiais rodikliais, šių rodiklių yra vos keli, o tai atveria galimybių siūlyti naujus rodiklius, matuojančius šią veiklą. Galiausiai Pan ir Zeng (2017) pabrėžia, kad nors BPF yra palankus produktas matuoti arbitražo veiklą, tiksliai ją įvertinti vis dar trūksta tinkamų duomenų bazių ir renkamų duomenų detalumo.

Lietuvos kontekste, nors nėra nė vieno įsteigto BPF, šio produkto analizė yra aktuali investuotojams. Remiantis Pagano ir kt. (2019), didžiausi tokie investuotojai į BPF Lietuvoje yra pensijų fondai. Pensijų fondų lėšos siekia daugiau nei 4 mlrd. Eur (Lietuvos bankas, 2020b), o daugiau nei pusė šių lėšų

nukreipta į BPF. Kadangi juose kaupia daugiau kaip 1,3 mln. Lietuvos gyventojų, įvairiapusė dėl BPF veiklos kylančių rizikų analizė yra svarbi ir kiekvienam pensijų fonduose kaupiančiam dalyviui (Dičpinigaitienė, 2020). Šį argumentą papildė mokslininkai Da ir Shive (2013) teigdami, kad padidėjęs VP rinkos verčių pokyčių bendras kitimas ne tik paveikia investuotojus į BPF, bet ir investuotojus, kurie, regis, investuoja į tradicines priemones: pensijų fondus ar investicinius fondus, t. y. ir šie finansiniai produktai gali būti paveikti dėl BPF veiklos kylančių rizikų.

Galiausiai, akcentuodami rinkos streso laikotarpius, Bradley ir Litan (2011) teigia, kad, nors aukštas VP rinkos verčių pokyčių bendras kitimas rinkos streso laikotarpiais nėra nauja tema, tačiau ypač svarbu atkreipti dėmesį į šį klausimą, siejant jį su BPF veikla: BPF gali mažinti diversifikacijos naudą, ypač tais laikotarpiais, kai net nėra panikos ar streso. Bradley ir Litan (2011) papildė, kad akcijų rinkos verčių pokyčiai kartu juda daug labiau nei bet kada modernioje finansų istorijoje. Taigi, disertacijoje dėmesio skiriama ir dėl COVID-19 pandemijos vykusių svyravimų rinkose analizei.

Mokslinė problema. BPF struktūros unikalumas ir spartus valdomo turto augimas suponuoja poreikį gilintis į dėl BPF veiklos kylančias rizikas, kurios dar menkai tirtos mokslinėje literatūroje. Tyrimų, analizuojančių vieną dėl BPF veiklos kylančių rizikų – BPF arbitražo veiklos poveikį juos sudarančių VP rinkos verčių pokyčių bendram kitimui – trūkumas skatina užpildyti šią mokslinės literatūros spragą ir sukuria erdvę naujiems tyrimams, padedantiems spręsti ne tik mokslines, bet ir praktines dėl šio poveikio susiformuojančias problemas, atlikti. Papildytina, kad ypač išsiskiria šios rizikos tyrimų stoka analizuojant Europos BPF rinką ir siekiant pritaikyti tinkamą metodologiją. Dar daugiau – BPF arbitražo veiklai matuoti vis dar trūksta pakankamai duomenų, todėl tai atveria galimybių siūlyti naujus rodiklius, matuojančius šią veiklą. Taigi, disertacijos mokslinė problema yra ne tik įvertinti Europos akcijų BPF arbitražo veiklos poveikį juos sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, tačiau ir pasiūlyti metodologiją šiam tyrimui atlikti. Galiausiai papildytina, kad, BPF valdomo turto dydžiui reikšmingai išaugus tik po globalios finansų krizės, jų veikla rinkų streso laikotarpiais buvo mažai tirta. Galimybė analizuoti šią svarbią mokslui problemą susidarė 2020 m. vasario–kovo mėn. dėl COVID-19 pandemijos vykusių svyravimų rinkose.

Mokslinio tyrimo objektas. Europos akcijų BPF arbitražo veiklos poveikio juos sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui vertinimas.

Tyrimo tikslas. Ištyrus akcijų BPF arbitražo veiklos poveikio juos sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui problematiką ir sukūrus tyrimo metodologiją, įvertinti Europos akcijų BPF arbitražo veiklos poveikį juos sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui.

Tyrimo uždaviniai. Tikslui pasiekti disertacijoje keliama šie uždaviniai:

1. Atlikti teorinę BPF sampratos problematikos analizę išskiriant esminius BPF veiklos bruožus ir taikomas klasifikacijas, pabrėžti BPF arbitražo veiklos išskirtinumą bei platesnių šio arbitražo mechanizmo analizių ir tyrimų svarbą.

2. Kompleksiškai įvertinti BPF aspektų mokslinio ištyrimo lygį, atliekant literatūros metaanalizę, ir pasiūlyti mokslinių tyrimų, kuriuose analizuojami BPF, kryptį klasifikaciją, taip pat įvertinti šių kryptų aktualumą.

3. Išskirti pagrindines dėl BPF veiklos kylančias rizikas, jas suklasifikuoti ir pabrėžti vienos rizikų, BPF arbitražo veiklos poveikio juos sudarančių VP rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, analizės svarbą.

4. Sukurti empirinio tyrimo metodologiją, skirtą akcijų BPF arbitražo veiklos poveikiui juos sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui įvertinti, ir pasiūlyti naują rodiklį, matuojantį BPF netiesioginę arbitražo veiklą.

5. Remiantis disertacijoje sukurta metodologija, įvertinti Europos akcijų BPF arbitražo veiklos poveikį juos sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui.

6. Remiantis disertacijoje sukurta metodologija, įvertinti Europos akcijų BPF arbitražo veiklos poveikį juos sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, papildomai susiformuojančiam rinkų streso laikotarpiu ir palyginti arbitražo veiklos poveikį skirtingais rinkų judėjimo laikotarpiais.

Tyrimo metodai ir šaltiniai. Tiriant akcijų BPF arbitražo veiklos poveikį juos sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, taikomi tiek kokybiniai, tiek kiekybiniai tyrimų metodai. Taikomi kartu jie leidžia holistiškai analizuoti tiriamą problemą. Pirmiausia, atliekamos mokslinės literatūros loginė, palyginamoji analizė ir sintezė. Analizuojant mokslinę literatūrą, atliekama ir literatūros metaanalizė: taikomi bibliometrinės ir sąryšio (tinklinės) analizės metodai, taip pat atliekamos grafinė bei klasterinė analizės.

Mokslinės literatūros analizei atlikti naudojamosi viena didžiausių bibliografinių citavimo informacijos duomenų bazių *Web of Science Clarivate Analytics*, taip pat *Scopus* ir kitomis mokslinės literatūros duomenų bazėmis. Naudojamosi įvairių nacionalinių ir tarptautinių institucijų, asociacijų bei

organizacijų leidiniais. Surinktų duomenų pagrindu kuriami tinklai ir žemėlapiai, kuriems sudaryti naudojamosi programine įranga VOSviewer (versija 1.6.13).

Empiriniam tyrimui atlikti sukurama originali tyrimo metodologija, leidžianti ne tik atlikti tyrimą ir formuluoti pagrįstas išvadas disertacijoje, tačiau ir sudaranti galimybes plėsti šį tyrimą ateityje, pritaikant šią metodologiją kitai duomenų imčiai. Sudarant metodologiją, pritaikomas apibendrintas autoregresinis sąlyginis heteroskedastiškumo – dinaminės sąlyginės koreliacijos (angl. *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity – Dynamic Conditional Correlation*, GARCH-DCC) modelis, netiesioginę arbitražo veiklą matuojantys Staer ir Sottile (2018) pasiūlytas ekvivalentaus prekybos kiekio (EPK) rodiklis ir autorės sudarytas ekvivalenčios apyvartos (EA) rodiklis ir tiesioginę arbitražo veiklą matuojantis pirminės rinkos pinigų srautų (PS) rodiklis. Visi šie rodikliai sujungiami į vieną bendrą metodologinę sistemą, kuri, pritaikant autoregresinį panelinių duomenų modelį, leidžia atlikti empirinį tyrimą ir įvertinti analizuojamą problemą: tiek patvirtinant ar atmetant iškeltas hipotezes, tiek keliamiems klausimams pritaikant kokybinę analizę. Paminėtina, kad, siekiant įvertinti modelio patikimumą, panelinių duomenų modelio parametrai papildomai vertinami tiek keičiant modelio kovariantes, tiek skaičiavimams taikant robusinės statistikos metodus.

Duomenys tyrimui atlikti renkami iš *Bloomberg* duomenų bazės, kuri yra viena didžiausių finansinių duomenų teikimo sistemų visame pasaulyje (KTU, 2021). Be to, statistiniams duomenims surinkti naudotasi sistemomis *ETFGI.com* ir *Statista*. Galiausiai skaičiavimams atlikti naudotasi *Microsoft Office Excel* elektronine skaičiuokle ir *R* programinės įrangos paketais.

Ginamieji disertacijos teiginiai:

1.BPF analizuojančių mokslinių tyrimų gausa ir jų temų įvairovė trukdo nustatyti esamą ištirimo lygį, todėl pirmą kartą atlikta išsami literatūros metaanalizė ir pasiūlyta pagrindinių mokslinių tyrimų kryptių klasifikacija bei šių kryptių aktualumo įvertinimas prisideda prie BPF tyrimų plėtros mažiausiai ištirtose srityse.

2.Siūloma dėl BPF veiklos kylančių rizikų klasifikacija padeda atskirti rizikas pagal jų šaltinius: kylančias dėl BPF struktūros ypatumų ir nepriklausančias nuo jos.

3.Akcijų BPF arbitražo veiklos poveikio juos sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui vertinimo metodologiją turi sudaryti du etapai: analizės ir vertinamasis. Pirmasis, analizės etapas, svarbus duomenų atrankai ir tinkamų kintamųjų, kurie įvairiapusiškai kiekybiškai įvertintų

analizuojamą problemą, parinkimui; antrasis, vertinamasis, būtinas taikant skirtingus metodus modelio parametrų įverčiams apskaičiuoti ir pagrįstoms išvadoms formuluoti.

4. Sudarytas naujas ekvivalenčios apyvartos rodiklis, turintis aiškią ir pagrįstą ekonominę interpretaciją, gali būti naudojamas kaip matas, įvertinantis netiesioginę arbitražo veiklą.

5. Tarp Europos akcijų, priklausančių Europoje registruotiems akcijų BPF, rinkos verčių pokyčių egzistuoja bendras kitimas, nepriklausantis nuo fundamentalių veiksnių. Europos akcijų BPF arbitražo veikla daro įtaką juos sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui.

6. Rinkų streso laikotarpiais rinkose susiformuoja papildomas akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas, prie kurio padidėjimo prisideda ir nefundamentalūs veiksniai, tokie kaip akcijų BPF arbitražo veiklos įtaka.

Darbo mokslinis naujumas ir teorinė reikšmė. Disertacijoje analizuojamos ir tiriamos problemos bei siūlomi sprendimo būdai kuria pridėtinę vertę ekonomikos mokslui:

1. Disertacijoje išanalizuojamos ir suklasifikuojamos ne tik BPF sampratos bei jų įvairovė, bet ir pasiūloma nauja dėl BPF veiklos kylančių rizikų klasifikacija, padedanti atskirti rizikas pagal jų šaltinius.

2. Sukurta nauja tyrimo metodologija, kuria vertinamas akcijų BPF arbitražo veiklos poveikis juos sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, gali būti pritaikoma ir tolesniems tyrimams, analizuojant kitas duomenų imtis.

3. Disertacijoje sukurtas ir pasiūlytas naujas BPF netiesioginę arbitražo veiklą matuojantis ekvivalenčios apyvartos rodiklis.

4. Disertacijoje atliktame tyrime panaudotas itin platus duomenų kiekis – panelinių duomenų modelį sudaro daugiau nei 10 mln. stebėjimų, o tai leidžia tiksliau pagrįsti daromas empirinio tyrimo išvadas.

5. Pirmą kartą mokslinėje literatūroje įvertintas tiesiogiai ir netiesiogiai išmatuojamas Europos akcijų BPF arbitražo veiklos poveikis juos sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui leido užpildyti šią mokslinės literatūros plotmėje identifikuotą tyrimų stoką.

Praktinė darbo reikšmė. Disertacijoje analizuojamos ir tiriamos problemos turi ir praktinę reikšmę:

1. Tyrime pateikta metodologija gali būti naudinga: 1) reguliuotojui, siekiančiam tinkamai prižiūrėti rinką, apsaugoti nuo kylančių rizikų, ypač sparčiai augant BPF valdomam turtui, ir 2) investuotojams, besirenkantiems šį produktą.

2.Tyrimė daromos išvados yra naudingos: 1) smulkiesiems investuotojams, siekiantiems užtikrinti savo investicinio portfelio tinkamą diversifikaciją ir 2) instituciniams investuotojams – įtraukiant šią dėl BPF struktūros ypatumų kylančią riziką į rizikų valdymo procesus.

3.Tyrimas prisidės prie finansinio visuomenės švietimo apie vis labiau populiarėjančius BPF.

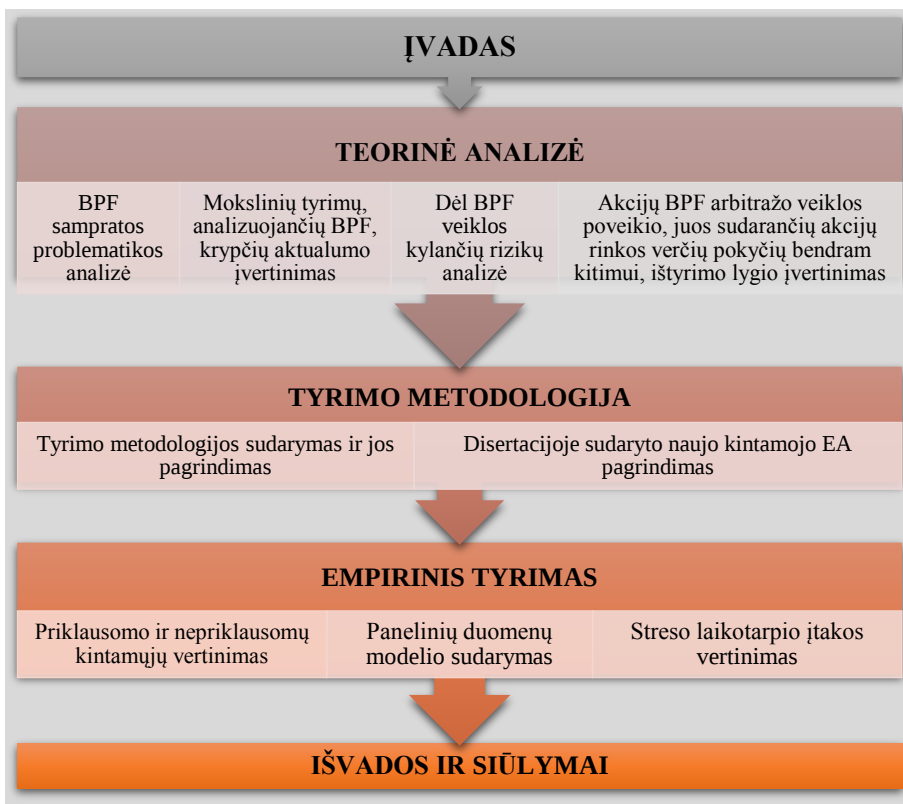
4.Disertacijoje atliktas tyrimas prisidės prie Lietuvos mokslinio potencialo plėtros ir naudos akademinei bendruomenei.

5.Disertacijoje išanalizuotas ir įvertintas Europos akcijų BPF arbitražo veiklos poveikis juos sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, taikant pasiūlytą naują originalią metodologiją, gali būti pritaikomas studijų procese.

Darbo struktūra ir apimtis. Disertacija sudaryta iš trijų skyrių: teorinės analizės, metodologijos formavimo ir analitinio tyrimo pristatymo bei analizės, taip pat įvado, išvadų ir literatūros sąrašo bei priedų (žr. 1 pav.). Disertacijos apimtis yra 171 psl., su priedais – 188 psl. Disertacijos tekste panaudota: 26 lentelės, 34 paveikslai, taip pat pridėti 7 priedai, panaudota 320 literatūros šaltinių.

Pirmoje, teorinėje, disertacijos dalyje analizuojama BPF sampratos problematika, išskiriant esminius BPF veiklos bruožus ir aptariant praktikoje bei mokslinėje literatūroje taikomas BPF klasifikacijas. Ypač daug dėmesio skiriama BPF veiklos struktūrai aptarti ir arbitražo mechanizmo išskirtinumui bei platesnių šio mechanizmo tyrimų poreikiui pabrėžti. Taip pat įvertinamas BPF ištirimo lygis mokslinėje literatūroje atliekant literatūros metaanalizę (bibliometrinę, sąryšio (tinklinę) ir klasterinę analizes), taip pat suklasifikuojamos temos, analizuojančios BPF, ir įvertinamas jų aktualumas, analizuojamos ir dėl BPF veiklos kylančios rizikos. Galiausiai plačiau gilinamasi į vieną dėl BPF veiklos kylančią riziką: BPF arbitražo veiklos poveikį juos sudarančių VP rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, pabrėžiama šios rizikos empirinio ištirimo svarba.

Antroji disertacijos dalis skirta empirinio tyrimo metodologijai pagrįsti: detalizuojama empirinio tyrimo eiga, pagrindžiami tyrimė naudojami duomenys ir analizuojamo laikotarpio parinkimas. Be to, pristatomi analizuojami kintamieji ir jų apskaičiavimo metodikos, galiausiai pagrindžiamas panelinių duomenų modelio pasirinkimas, kurio rezultatais siekiama patvirtinti arba paneigti šiame mokslinio darbo skyriuje iškeltas hipotezes.



1 pav. Disertacijos loginė struktūra

Trečioje disertacijos dalyje pristatomi atlikto empirinio tyrimo rezultatai ir išvados: analizuojami tyrime naudojami duomenys, pateikiamos pagrindinės jų charakteristikos, nagrinėjami apskaičiuoti kintamieji: DCC, EA, EPK ir PS, pateikiama jų aprašomoji statistika bei duomenų vizualizacijos. Galiausiai pristatomi apskaičiuotų panelinių duomenų regresijų rezultatai, naudojant tris arbitražo veiklą matuojančius rodiklius. Paskutinė tyrimo dalis skirta papildomai panelinių duomenų analizei: skaičiuojamos papildomos regresijos įtraukiant laiko fiksuotą efektą ir skaidant panelinius duomenis į skirtingus laikotarpius. Pristatant ir aptariant tyrimo rezultatus, patvirtinamos arba paneigiamos disertacijos antroje dalyje iškeltos hipotezės.

Mokslo tyrimo rezultatų aprobavimas ir sklaida. Disertacijos tematika publikuoti moksliniai straipsniai recenzuojamuose mokslo leidiniuose. Parengta viena praktinio pobūdžio analizė. Autoriniai mokslinio tyrimo rezultatai pristatyti dviejose tarptautinėse mokslinėse konferencijose (išsamiau žr. skyriuje „Publikacijų sąrašas“).

1. KOMPLEKSINIS BIRŽOJE PREKIAUJAMŲ FONDŲ PROBLEMATIKOS MOKSLINIO IŠTYRIMO LYGIO VERTINIMAS

Šiame disertacijos skyriuje analizuojami teoriniai biržoje prekiaujamų fondų (BPF) aspektai. Pirmame poskyryje tiriama BPF sąvokos problematika, aptariamos praktikoje ir mokslinėje literatūroje taikomos BPF klasifikacijos, ypač daug dėmesio skiriant BPF veiklos struktūros ir arbitražo mechanizmo analizei. Antrame poskyryje įvertinamas BPF ištyrimo lygis mokslinėje literatūroje atliekant bibliometrinę, sąryšio (tinklinę) ir klasterinę analizes, taip pat suklasifikuojamos temos, kurių kontekste analizuojami BPF, ir įvertinamas šių temų aktualumas. Trečiame poskyryje – analizuojamos su BPF susijusios rizikos. Galiausiai, ketvirtame poskyryje, plačiau gilinamasi į vieną iš BPF sukeliamų rizikų: analizuojamas BPF arbitražo veiklos poveikis juos sudarančių vertybinių popierių (VP) rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, pabrėžiama šios rizikos empirinio ištyrimo svarba.

1.1. Biržoje prekiaujamų fondų sampratos problematika

Siekiant ištirti BPF sampratos problematiką, šiame poskyryje analizuojama tiek praktikų, tiek mokslininkų apibrėžiama BPF sąvoka, detalizuojama šio produkto veiklos schema, taip pat aptariamos pagrindinės BPF klasifikacijos. Galiausiai aptariama BPF arbitražo veiklos samprata ir jos svarba.

1.1.1. Biržoje prekiaujamų fondų sąvokos išgryninimo svarba

Vis daugiau įvairių institucijų ataskaitų ir mokslo darbų yra skiriama BPF analizuoti: sampratai pristatyti, veikimo struktūrai apibrėžti ar tam tikroms savybėms analizuoti (Ramaswamy, 2011; Prieg, Greenham, 2012; Antoniewicz, Heinrichs, 2014; Hill ir kt., 2015; Lin, 2017; Su, 2018; Lettau, Madhavan, 2018 ; SEC, 2019a; IIAC, 2019 ir kt.). Vis dėlto neretai literatūroje minima ne tik BPF sąvoka, bet ir kitos panašios sąvokos, tokios kaip: biržoje prekiaujami produktai (BPPro), biržoje prekiaujamos priemonės (BPPri), biržoje prekiaujamos prekės (BPPre) ir kt. Siekiant išgryninti ir atskirti šias sąvokas vieną nuo kitos, JAV vertybinių popierių ir biržų komisijos Fiksuoto pajamingumo rinkos struktūros patariamasis komitetas (*Fixed Income Market Structure Advisory Committee, U.S. Securities and Exchange Commission*) pateikė rekomendacijas dėl biržoje prekiaujamų produktų klasifikavimo

poreikio (SEC, 2018). Šiose rekomendacijose teigiama, kad dėl šių biržoje prekiaujamų produktų valdomo turto dydžio augimo ir struktūrų sudėtingumo, ilgainiui tampa neaišku, apie kokį konkretų produktą kalbama, ypač diskusijų dėl įvairių rizikų kontekste.

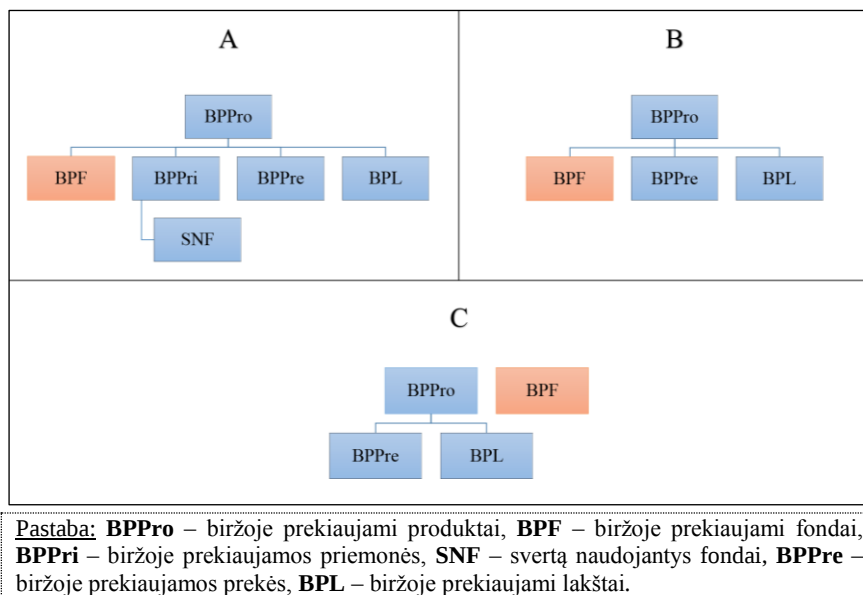
Cituodamas Ananth N. Madhavan knygą „*Exchange-Traded Funds and the New Dynamics of Investing*“, Su (2018) pateikia grafinę biržoje prekiaujamų produktų klasifikaciją² (žr. 2 pav. A dalį). Taip pat ir didžiausios BPF valdytojos „Black Rock Inc“ parengtoje apžvalgoje (Novick ir kt., 2017) BPPro siūloma vartoti kaip sąvoką, apimančią visus biržoje prekiaujamus produktus, kurie sudaryti kaip portfelis, t. y. siūlantys VP rinkinį, ir kurių investiciniais vienetais yra prekiaujama biržoje. Ši sąvoka apima keturias pagrindines biržoje prekiaujamų produktų grupes, pavaizduotas 2 pav. A dalyje: BPF, BPPri, BPPre ir BPL.

Pirmajai, BPF, produktų grupei priskiriami aktyviai arba pasyviai valdomi fondai, kurių investiciniais vienetais prekiaujama biržoje. BPF sudarančių VP rinkinį gali sudaryti įvairūs VP, tokie kaip nuosavybės, skolos VP ar kt., šis rinkinys turi atitikti diversifikavimo ir likvidumo reikalavimus, kuriuos nustato reguliuotojas ir birža, kurioje juo prekiaujama. Tačiau į šią sąvoką, Su (2018) nuomone, nepatenka tokie fondai, kurių veiklos schemose naudojamas finansinis svertas ar atvirkštinis indekso atkartojimas, taip pat tie, kurių pirminėje rinkoje negali būti naudojamas natūrinis (angl. *in-kind*) investicinių vienetų pirkimo (išpirkimo) mechanizmas. O BPPro, kurie naudoja tokias struktūras kaip finansinis svertas, generuojantys atvirkštinę grąžą ar kurių investiciniai vienetai pirminėje rinkoje gali būti perkami (išperkami) už pinigus, turėtų būti priskiriami antrajai, BPPri, produktų grupei. Pvz., paminėtinas SNF, kuris apibrėžiamas kaip fondas, naudojantis išvestines finansines priemones ar finansinį svertą tam, kad uždirbtų kelis kartus didesnę nei lyginamojo indekso, kurį atkartoja tas SNF, grąžą.

Trečioji BPPro grupė vadinama BPPre. Į šią grupę patenka tokie produktai, kurie siejami su biržos prekėmis (angl. *commodities*): siekia užtikrinti konkrečios biržos prekės ar biržos prekių rinkinio grąžą. Kai kurie šių produktų fiziškai įsigyja rinkinį biržos prekių, kiti tam naudoja ateities sandorius (ar kitas išvestines finansines priemones). Galiausiai ketvirtoji BPPro grupė yra BPL. BPL apibrėžiami kaip skolos finansinės priemonės, siekiančios užtikrinti tam tikro indekso grąžą ir priklausančios nuo šio produkto leidėjo mokumo. Į šią produktų grupę nepatenka tokie produktai,

² Ši klasifikacija yra parengta ir pritaikyta JAV rinkai (Novick ir kt., 2017).

kurie pagrįsti finansiniu svertu, atvirkštinio indekso atkartojimu ar išvestinėmis finansinėmis priemonėmis, tokiomis kaip pasirinkimo sandoriai. Galiausiai, *Black Rock Inc.* parengtoje apžvalgoje (Novick ir kt., 2017) teigiama, kad 2 pav. A dalyje pavaizduota klasifikacija yra sukurta ir siūloma JAV rinkai, o kitose rinkose ji gali būti šiek tiek kitokia ar turėtų būti adaptuota.



2 pav. Biržoje prekiaujamų produktų klasifikavimo schemas

Šaltiniai: A dalis sudaryta autorės remiantis Su (2018), B dalis – remiantis Deutsche Bundesbank (2018), C dalis – remiantis Ben-David ir kt. (2017).

Atestuotų finansų analitikų instituto (*Institute of Chartered Financial Analysts*, CFA) tyrimų fondo išleistoje knygoje (Hill ir kt., 2015) BPF sąvoka vartojama biržoje prekiaujamiems produktams, kurie sudaromi kaip reguliuojami fondai, o BPPro sąvoka apima kitus biržoje prekiaujamus produktus, pvz., BPL. Taigi, BPF sąvoka šiuo atveju suprantama, kaip esanti greta BPPro sąvokos (žr. 2 pav. C dalį). Vokietijos Federacinės Respublikos centrinio banko apžvalgoje (Deutsche Bundesbank, 2018) taip pat teigiama, kad BPF rinkoje egzistuoja greta BPPro, kurie skaidomi į BPPe ir BPL, t. y.

BPPro sąvoka vartojama kitokių rizikų nei BPF³ produktams apibrėžti. O svertiniai ir atvirkštinio indekso atkartojimu pagrįsti produktai nėra atskirai išskiriami ir gali būti tiek BPPro, tiek ir BPF dalis. Taigi, remiantis šia klasifikacija, BPPro ir BPF sąvokos vartojamos kaip lygiagrečios produktų grupės (žr. 2 pav. C dalį).

Trečioji siūloma klasifikacija aprašyta Ben-David ir kt. (2017). Kaip matyti iš 2 pav. B dalies, visi biržoje prekiaujami produktai bendrai vadinami BPPro ir jie apima BPF, BPL ir BPPre, tačiau atskirai nėra išskiriami BPPri. O produktai, naudojančys finansinį svertą ar atvirkštinį indekso atkartojimą, traktuojami tiesiog kaip kiekvienos produktų grupės: BPF, BPL ar BPPre, dalis.

Galiausiai mokslinėje literatūroje, kurioje analizuojami BPF, aiškos sampratos taip pat nėra (žr. 1 lentelę). Nors vienareikšmiškai galima daryti išvadą, kad BPF laikomas svarbia paskutinių dešimtmečių finansine inovacija (Hu, Morley, 2018; Bhattacharya ir kt., 2017) ir dažniausiai apibūdinamas kaip hibridinis produktas, sujungiantis akcijų, kuriomis prekiaujama biržoje, ir investicinių fondų savybes (Hill ir kt., 2015; Sethi, Tripathi, 2019; Pagano ir kt., 2019), vis dar egzistuoja įvairių kitų BPF sampratų. Pavyzdžiui, Mangold (2017) teigia, kad BPF turėtų būti laikomas išvestine finansine priemone, o Clements (2020) BPF vadina turto klase⁴. Amenc ir kt. (2012) tam nepritaria, teigdami, kad BPF neturėtų būti laikomi atskira turto klase, o tik priemone, skirta sujungti kitą turtą (angl. *Asset Wrappers*), t. y. dėl BPF investuotojai turi galimybę investuoti į įvairias turto klases. Amenc ir kt. (2012) taip pat pabrėžia jau minėtą problematiką, kad BPF dažnai painiojami su kitais produktais, priskiriamais BPPro. Galiausiai, kalbėdami apie Europos BPF rinką Amenc ir kt. (2012) teigia, kad BPPro visgi turėtų būti vartojama kaip sąvoka, apimanti visus produktus, kuriais yra prekiaujama biržose. O BPF išskirtini tuo, kad jie Europoje dažniausiai reguliuojami pagal Kolektyvinio investavimo į perleidžiamus vertybinius popierius subjektų (KIPVPS) direktyvą, kitaip nei kiti BPPro priskiriami produktai.

Vienos aiškos BPF sampratos nebuvimas kelia problemų susijusių su tinkamu BPF reguliavimu. Mokslininkai kritiškai vertina BPF reguliavimą:

³ Apžvalgoje (Deutsche Bundesbank, 2018) pabrėžiamas sąvokų aiškumo trūkumas mokslinėje literatūroje: pateikiamos abi galimos alternatyvos – tiek BPPro kaip skėtinė sąvoka, į kurią patenka ir BPF, tiek ir kaip paraleli sąvoka BPF sąvokai.

⁴ Turto klasė suprantama kaip turto rinkinys, turintis fundamentalių ekonominių panašumų ir kitų bruožų, dėl kurių galima atskirti vieną turto klasę nuo kitos (Greer, 1997), pvz., akcijos, obligacijos, žaliavos ir kt.

pvz., Hu ir Morley (2018) teigia, kad nors JAV BPF egzistuoja jau daugiau nei ketvirtį amžiaus, JAV ne tik neturi aiškos reguliacinės aplinkos, tačiau netgi ir aiškos pačios produkto koncepcijos. Vis dėlto, pažymėtina, kad 2019 m. JAV vertybinių popierių ir biržų komisija pritaikė naujas taisykles: nustatė aiškią ir nuoseklią bendrą reguliavimo sistemą, apimančią daugumą JAV veikiančių BPF (SEC, 2019b).

1 lentelė. Mokslinėje literatūroje, teisės aktuose ir įvairių institucijų ataskaitose pateikiamos biržoje prekiaujamų fondų apibrėžtys

Šaltinis	Biržoje prekiaujamų fondų apibrėžtys
Hill ir kt. (2015)	Hibridinis investicinis produktas, kuris turi tiek investicinio fondo, tiek ir akcijų, kuriomis prekiaujama biržoje, savybių.
Milona, Rompotis, (2006)	Įmonių akcijų ir atviro tipo investicinių fondų hibridas, skirtas tam tikro indekso grąžai ir rizikai atkartoti. Šis kolektyvinio investavimo subjektas, kuriam galioja biržų, kuriose juo prekiaujama, taisyklės, siūlo galimybę investuotojams pirkti ar parduoti „visą rinką“ (rinkinį skirtingų VP, patenkančių į tam tikro indekso sudėtį) vienu sandoriu bet kuriuo dienos metu.
Sethi, Tripathi (2019)	BPPro priskiriamas produktas, kuris leidžia investuotojams turėti plačiai diversifikuotą finansinio turto portfelį ir įsigyti jį vienu sandoriu. Tai hibridinė finansinė priemonė, kuri sujungia akcijų ir investicinių fondų savybes.
Pagano ir kt. (2019)	Hibridinė investavimo priemonė, kuri atkartoja indeksą ar tam tikro turto rinkinį ir sujungia atviro ir uždaro tipo investicinių fondų savybes. Šia priemone yra nepertraukiamai prekiaujama biržose.
Su (2018)	Investavimo priemonė, kuri, panašiai kaip ir investicinis fondas, siūlo investuotojams rinkinį akcijų (ar kitų VP), tačiau BPF investiciniais vienetais gali būti prekiaujama biržoje (panašiai kaip akcijomis ir priešingai nei investicinių fondų vienetais). BPF yra BPPro dalis.
Deutsche Bundesbank (2018)	Priemonė, kurios forma panaši į investicinius fondus, kurie atkartoja lyginamąjį indeksą, ir kurių investiciniais vienetais yra prekiaujama akcijų rinkoje.
Nasekin, Härdle (2019)	Finansinis produktas, kuris atkartoja pasirinktą indeksą: biržos prekių, obligacijų ar akcijų rinkinį.
Lettau, Madhavan, (2018)	Viena svarbiausių inovacijų per pastaruosius dešimtmečius: investavimo priemonė, kuri įprastai siekia atkartoti lyginamąjį indeksą (kaip ir indekso investiciniai fondai), bet nuo investicinių fondų fundamentaliai skiriasi.
Foucher, Gray (2014)	Investicinis fondas, kurio investiciniais vienetais prekiaujama biržose.
IOCSO (2013)	Atviro tipo kolektyvinio investavimo subjektai, kuriais, kaip ir akcijomis, prekiaujama antrinėje rinkoje.

Šaltinis	Biržoje prekiaujamų fondų apibrėžtys
Neves ir kt. (2019)	BPF gali būti apibūdinami kaip atviro tipo investiciniai fondai, kurių investiciniais vienetais prekiaujama biržoje ir kurių tikslas yra uždirbti tą pačią grąžą kaip ir jų atkartojamas indeksas.
Ramaswamy (2011)	BPF – tai produktai, kurių sandara yra panaši į atviro tipo kolektyvinio investavimo subjektus, kurie leidžia investuotojams įgyti plačiai diversifikuotą finansinio turto rinkinį: pagal regioną, sektorių ar turto klasę. Jų investiciniais vienetais yra prekiaujama biržose arba per brokerius – taip pat kaip ir akcijomis – tai reiškia, kad galimos sudaryti tiek ilgos, tiek trumpos prekybos pozicijos, šiems sandoriams biržose taikomi rinkos limitai, ar vykdymo sustabdymas ir pan.
Vilkancienė, Tamošiūnienė (2018)	„Svarbi finansų rinkų inovacija, suteikianti investuotojams galimybę mažomis sąnaudomis investuoti į gerai išskaidytą (diversifikuotą) VP portfelį ir taip patenkinti investuotojų likvidumo ir efektyvumo poreikius.“
Lietuvos bankas (2014)	„Kolektyvinio investavimo subjektas, kurio bent vienos klasės investiciniais vienetais ar akcijomis prekiaujama bent vienoje reguliuojamoje rinkoje ar daugiašalėje prekybos sistemoje, turinčioje bent vieną rinkos formuotoją, kuris imasi veiksmų, siekdamas užtikrinti, kad šio kolektyvinio investavimo subjekto investicinių vienetų ar akcijų biržos vertė labai nesiskirtų nuo jo gryųjų aktyvų vertės ir, jei taikoma, nuo orientacinės gryųjų aktyvų vertės (angl. <i>Indicative Net Asset Value</i>).“

Šaltinis: sudaryta autorės.

Europoje BPF pradėti reguliuoti 2012 m., kai Europos vertybinių popierių ir rinkų institucija (*European Securities and Markets Authority*, ESMA) pristatė gaires dėl BPF reguliavimo (ESMA, 2012), kurios buvo peržiūrėtos 2014 m. (ESMA, 2014) bei 2018 m. (ESMA, 2018). Šios gairės padidino investuotojų apsaugą įpareigojant BPF valdytojus pateikti fondų prospektus, taip siekiant didesnio skaidrumo ir galimų rizikų atskleidimo. *Black Rock Inc.* pateiktoje nuomonėje dėl 2011 m. ESMA pasiūlytų gairių (BlackRock, 2011) teigiama, kad šios gairės turėtų padėti atskirti BPF nuo kitų BPro, tokių kaip BPPre, BPL ar kt. Šis atskyrimas yra svarbus, nes tokie produktai kaip BPPre ar BPL yra mažiau reguliuojami, kadangi nepatenka į KIPVPS direktyvos sritį, o tai yra svarbu žinoti ir suprasti investuotojams, siekiantiems tinkamai valdyti prisiimamą riziką.

Europos kapitalų rinkos instituto (*European Capital Markets Institute*) išleistame komentare Thomadakis (2018) teigia, kad ilgą laiką Europoje, kalbant apie reguliavimą, remiantis Finansinių priemonių rinkų (FPR) I

direktyva (angl. *Markets in Financial Instruments Directive*, MiFID), BPF nebuvo laikomas atskira finansine priemone, todėl tik įsigaliojus FPR II direktyvai tapo privaloma pranešti informaciją apie BPF prekybos apimtį ir pan., atitinkamai tik nuo šios direktyvos įsigaliojimo 2018 m. pradžioje investuotojai galėjo susidaryti aiškų vaizdą apie BPF prekybą visose Europos prekybos vietose: rinkos gylį ir mastą. Taip pat, kaip jau buvo minėta, dauguma Europos BPF veikia pagal KIPVPS direktyvą, kurios trys pagrindinės nuostatos, taikomos BPF, yra diversifikavimo reikalavimai, kad nė viena fonde esanti pozicija neviršytų 20 proc. grynųjų aktyvų vertės (GAV), reikalavimas, kad fondo turtas būtų saugomas depozitoriume, ir likvidumo (bei neterminuotumo) reikalavimas, kad investuotojai galėtų išpirkti fondo investicinius vienetus tada, kai jie to nori. Paminėtina, kad šis naujas reguliavimas, remiantis *Goodcare UK Research Team* (2018) atliktu tyrimu, turėtų dar labiau padidinti BPF populiarumą tarp investuotojų (teigiamą atsakymą pateikė 38 proc. tyrime dalyvavusių respondentų).

Apibendrinant atliktą BPF sampratos analizę, darytina išvada, kad BPF dar yra naujas ir reguliavimo prasme dinamiškas produktas, kurio sąvoka yra besikeičianti ir vis dar kelianti įvairių diskusijų. Šioje disertacijoje vadovaujamasi Europoje vartojamomis sampratomis: ESMA suvokimu, kad BPPro yra skėtinė sąvoka, į kurią patenka BPF produktų grupė, o pats BPF apibrėžiamas kaip nustatyta FPR II direktyvoje⁵. Galiausiai mokslo prasme BPF neturėtų būti laikomi atskira turto klase⁶, tačiau, siekiant tinkamai reguliuoti šį produktą, kurio apimtis itin sparčiai didėja, yra svarbu jį išskirti iš kitų rinkoje egzistuojančių produktų, kaip atskirą finansinę priemonę⁷.

⁵ BPF apibrėžiamas kaip „kolektyvinio investavimo subjektas, kurio bent vienos klasės investiciniais vienetais ar akcijomis prekiaujama bent vienoje reguliuojamoje rinkoje ar daugiašalėje prekybos sistemoje, turinčioje bent vieną rinkos formuotoją, kuris imasi veiksmų, siekdamas užtikrinti, kad šio kolektyvinio investavimo subjekto investicinių vienetų ar akcijų biržos vertė labai nesiskirtų nuo jo grynųjų aktyvų vertės ir, jei taikoma, nuo orientacinės grynųjų aktyvų vertės (angl. *Indicative Net Asset Value*)“ (Lietuvos bankas, 2014).

⁶ Turto klasė suprantama kaip turto rinkinys, turintis fundamentalių ekonominių panašumų ir kitų bruožų, dėl kurių galima atskirti vieną turto klasę nuo kitos (Greer, 1997), pvz., akcijos, obligacijos, žaliavos ir kt.

⁷ „Finansinė priemonė – bet kuri iš šių priemonių: perleidžiamieji vertybiniai popieriai, pinigų rinkos priemonės, kolektyvinio investavimo subjektų vertybiniai popieriai ir kt.“ (Lietuvos Respublikos Seimas, 2007).

1.1.2. Biržoje prekiaujamų fondų klasifikacijos

Išanalizavus BPF sąvokos problematiką, verta išsamiau paanalizuoti šio produkto rūšis ir savybes. BPF gali būti klasifikuojamas pagal skirtingus kriterijus. Praktikoje ir mokslinėje literatūroje taikomi BPF klasifikavimo būdai pateikiami 2 lentelėje.

Pirmiausia, BPF gali būti skaidomi pagal tai, į kokią turto klasę investuojamos jų lėšos. Lettau ir Madhavan (2018) teigia, kad rinkoje dominuoja akcijų BPF, o jie gali būti skaidomi dar smulkiau. Akcijų BPF gali būti orientuoti į didelės, vidutinės arba mažos kapitalizacijos įmones, orientuoti į vertės ar augimo akcijas, taip pat orientuoti į atskiro sektoriaus ar regiono įmonių akcijas. Kita svarbi turto klasė yra obligacijos. Šie BPF taip pat gali būti skirstomi smulkiau: į vyriausybių ar įmonių, aukšto ar žemo pajamingumo obligacijas, orientuoti į tam tikros trukmės ar investicinio reitingo obligacijas ir pan. Galiausiai kai kurie BPF investuoja lėšas į valiutas, alternatyvias investicijas ar kt.

2 lentelė. Biržoje prekiaujamų fondų klasifikacijos

Šaltinis	Klasifikacija	Rūšys
Lettau, Madhavan (2018)	Pagal turto klasę:	• akcijų • obligacijų • biržos prekių • valiutų • alternatyvių investicijų • NT
Madhavan (2014)	Pagal geografinį aspektą:	• šalies • regiono • pasaulio
Madhavan (2014)	Pagal strategiją:	• pasyvaus investavimo • aktyvaus investavimo • mišri
ETF Database; Hill ir kt., (2015)	Pagal sektorių (gali būti naudojamos įvairios klasifikacijos, pvz.: GICS ⁸ , BICS ⁹ ir pan.):	• energijos • finansų • sveikatos apsaugos • technologijų • NT • kt.

⁸ Pasaulinis pramonės klasifikavimo standartas (angl. *The Global Industry Classification Standard*).

⁹ *Bloomberg* pramonės klasifikavimo standartas (angl. *Bloomberg Industry Classification Standard*).

Šaltinis	Klasifikacija	Rūšys
Naumenko, Chystiakova, (2015); Pagano ir kt., (2019); Bioy ir kt. (2019)	Pagal lyginamojo indekso atkartojimo metodą:	- fizinio atkartojimo: - visiškas atkartojimas (angl. <i>full replication</i>) - atrankos atkartojimas (angl. <i>sampling</i>) - optimizavimas - sintetinio atkartojimo - netiesioginio apsikeitimo sandorio modelis (angl. <i>unfunded swap model</i>) - tiesioginio apsikeitimo sandorio modelis (angl. <i>fully funded swap model</i>)

Šaltinis: sudaryta autorės.

Kita klasifikacija, taikoma skirstyti BPF, yra geografinis regionas (Madhavan, 2014), t. y. į kokios konkrečios šalies, regiono ar net viso pasaulio turtą yra investuojama. O pagal strategiją BPF įprastai skiriami į dvi rūšis: pasyvaus arba aktyvaus investavimo, tačiau šios dvi kraštutinės strategijos turi ir tarpinių variantų. Kaip teigia Madhavan (2014), strategija gali būti laikoma visiškai pasyvia, kai BPF visiškai atkartoja pasirinktą lyginamąjį indeksą. Kaip tarpinio varianto pavyzdys, galėtų būti lyginamieji indeksai, kurie yra sudaryti ne pagal rinkos kapitalizacijos dydį, bet sudaromi pasirenkant specifinius kriterijus arba kai BPF atkartoja alternatyvius indeksus. Galiausiai aktyvi strategija apibrėžiama, kai valdytojai siekia kuo aukštesnio fondo alfa¹⁰ rodiklio reikšmės ir nesinaudoja išorinėmis portfelio formavimo taisyklėmis.

Dauguma 2 lentelėje pateiktų klasifikacijų yra tinkamos ir investiciniams fondams (kurių investiciniais vienetais nėra prekiaujama biržoje), tokios kaip geografinis investavimo regionas, turto klasė, strategija ar konkretaus sektoriaus pasirinkimas. Tačiau BPF išsiskiria dėl savo struktūros ypatumų. Kaip matyti iš 2 lentelės, BPF pagal savo struktūroje parinktą indekso atkartojimo metodą gali būti skaidomi į dvi pagrindines rūšis: fizinio ir sintetinio atkartojimo (Bioy ir kt., 2019). Fizinis atkartojimas skaidomas į tris grupes: visiško atkartojimo, atrankos atkartojimo ir optimizavimo, o sintetinis – į dvi: tiesioginio apsikeitimo sandorio ir netiesioginio apsikeitimo sandorio modelius. Šių skirtingų struktūrų BPF veikimo schemos iliustruojamos ir aptariamos ne viename straipsnyje ar apžvalgoje (Ramaswamy, 2011; Prieg,

¹⁰ „Alfa – rodiklis, kuris parodo vieneto vertės pokyčio ir lyginamojo indekso pokyčio skirtumą, kai galima palyginti rizikos lygį“ (Lietuvos bankas, 2012).

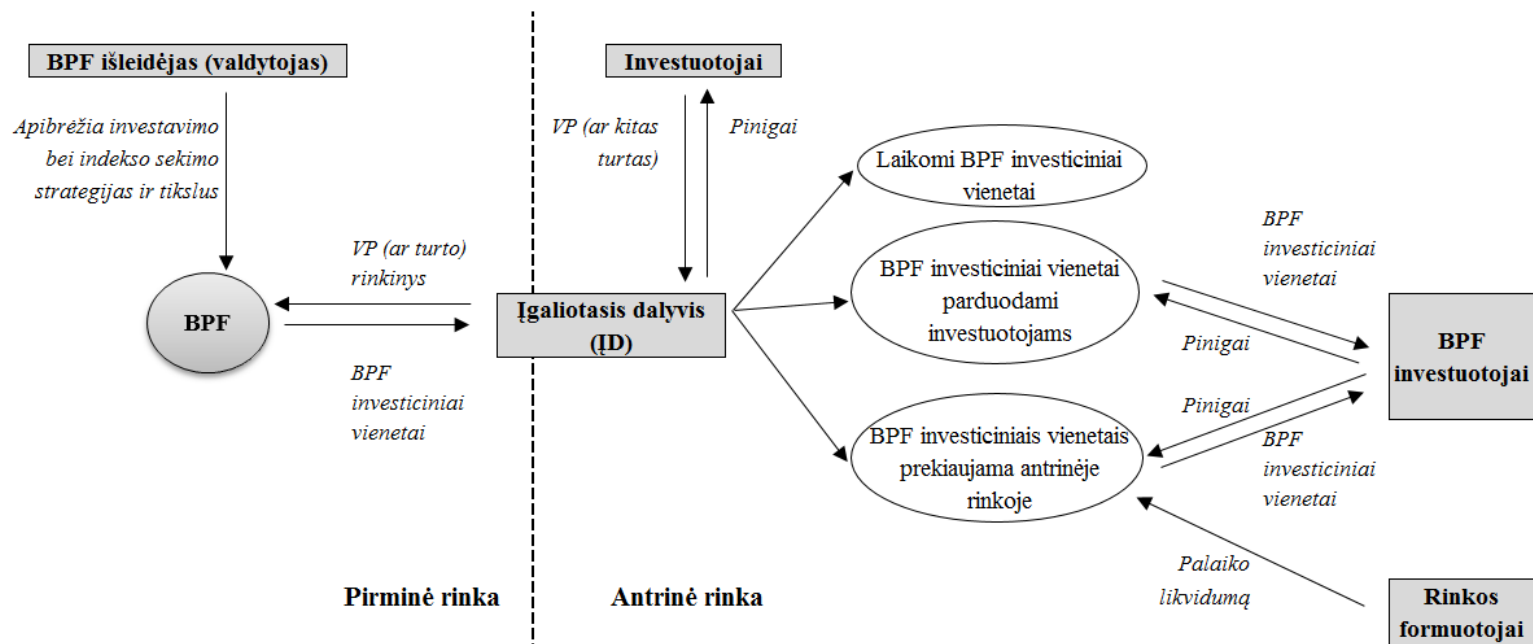
Greenham, 2012; Aggarwal, Schofield, 2012; Foucher, Gray, 2014; Naumenko, Chystiakova, 2015; Hill ir kt., 2015; Autorité des marchés financiers, 2017; Lettau, Madhavan, 2018; Su, 2018; Goodcare UK Research Team, 2018; IIAC, 2019; Pagano ir kt., 2019 ir kt.).

Europos sisteminės rizikos valdybos (*European Systemic Risk Board*) publikuotoje ataskaitoje (Pagano ir kt., 2019) pateikiamos fizinio ir sintetinio atkartojimo BPF schemos, atitinkamai pavaizduotos 3, 4 ir 5 pav. Verta jas aptarti išsamiau, nes būtent dėl šių struktūrų ir kyla daugiausia su BPF rizikomis ar jų poveikiu visai finansų sistemai susijusių klausimų.

Kaip buvo aptarta 1.1.1. skirsnyje, BPF sujungia atviro ir uždaro tipų investicinių fondų savybes: kaip ir atviro tipo investiciniuose fonduose, BPF investiciniai vienetai gali būti išperkami arba įsigijami už GAV dienos pabaigoje, o kaip uždaro tipo investicinių fondų vienetai – prekiaujami antrinėje rinkoje už joje susiformavusią rinkos kainą (Aquilina ir kt., 2020). Taigi, kaip pavaizduota 3 pav., BPF veiklos schema išdėstoma tiek pirminėje, tiek antrinėje rinkose. Verta trumpai aptarti visą BPF veiklos schemą.

Pirmiausia, valdytojas (angl. *Sponsor*) (dažniausiai tai būna įvairios finansų įstaigos), norėdamas sukurti naują BPF, apibrėžia jo investavimo strategiją, iškelia tikslus ir pasirenka indekso atkartojimo strategiją (3 pav. pavaizduota fizinio visiško indekso atkartojimo strategija, kai BPF sudaro visi VP proporcingai pasirinktam indeksui), taip pat apibrėžia kitus svarbius BPF veiklos kriterijus (taikomų atskaitymų dydžius, dividendų mokėjimą ir pan.). Tada susitaria su viena ar keliomis įstaigomis, kurios vadinamos įgaliotaisiais dalyviais¹¹ (angl. *Authorised Participants*) (ID), kad jie platins BPF investicinius vienetus antrinėje rinkoje. ID kapitalo rinkose superka rinkinį VP ar kito finansinio turto, pagal tai, kokį indeksą šis BPF atkartoja ar kokį tikslą turi (3 pav. pavaizduota, kaip ID antrinėje rinkoje iš investuotojų įsigyja VP ar kito turto rinkinį už pinigus), ir pirminėje rinkoje išmaino jį į tam tikrą BPF investicinių vienetų skaičių (pažymėtina, kad pirminė rinka BPF veiklos schemoje apibrėžiama kaip prekyba už GAV). Šis apsisikeitimas vadinamas pirkimo – išpirkimo mechanizmu (Lettau, Madhavan, 2018): kai BPF investiciniai vienetai perkami arba parduodami dienos pabaigoje už GAV.

¹¹ Kaip teigia Pagano ir kt. (2019), remiantis JAV pavyzdžiu, vienas BPF turi vidutiniškai apie 30 skirtingų ID, tačiau ne visi jų yra aktyvūs rinkos dalyviai ir prekiauja šio BPF investiciniais vienetais. Tuo tarpu Antoniewicz ir Heinrichs (2014) teigia, kad vidutiniškai vienas BPF turi 34 ID.



3 pav. Fizinio visiško atkartojimo biržoje prekiaujamo fondo veikimo schema

Šaltinis: sudaryta pagal Pagano ir kt. (2019).

Šiuos pirminės rinkos sandorius gali atlikti tik ID arba investuotojai, kurie prekiauja per tarpininkus, turinčius teisę veikti kaip to BPF ID (ProShares).

Reikšminga ir BPF investicinių vienetų bloko (angl. *Creation Unit*) sąvoka. Ją apibrėžia minimalus BPF investicinių vienetų skaičius, kuriuo gali būti prekiaujama pirminėje rinkoje. Šis skaičius gali būti įvairus, pvz., vieno iš BPF valdytojų *ProShares* tinklalapyje BPF investicinių vienetų bloko dydis svyruoja nuo 10 000 iki 50 000 BPF investicinių vienetų, Ben-David ir kt. (2017) teigia, kad šis dydis gali viršyti 100 000 investicinių vienetų, o *Investment Company Institute* (2018) apžvalgoje teigiama, kad šie dydžiai gali siekti ir 250 000 investicinių vienetų.

Svarbu paminėti ir BPF investicinių vienetų pirkimų – išpirkimų mechanizmo veikimą. BPF išskirtini tuo, kad ši veikla dažniausiai vykdoma ne už grynuosius pinigus, tačiau už tam tikrą VP rinkinį. Taigi, pirminę rinką būtų galima pavadinti natūrine (angl. *In-kind*), kurioje apsieikiama BPF investicinių vienetų blokais ir VP rinkiniais. Žinoma, praktikoje pastebimi įvairūs šio mechanizmo variantai: tiek natūra, tiek pinigais, gali būti naudojami ir abu variantai (*Bloomberg*).

Kalbant apie antrinę BPF prekybą, ji yra įprasta ir tokia pati, kaip ir kitų finansinių priemonių: ID gali tiesiogiai pardavinėti BPF investicinius vienetus investuotojams, laikyti šias lėšas savo sąskaitoje ar platinti šiuos investicinius vienetus per biržas. Taip pat antrinėje rinkoje svarbūs dalyviai yra ir rinkos formuotojai¹² (angl. *Market Maker*), kurie neretai būna tie patys ID (Prieg, Greenham, 2012).

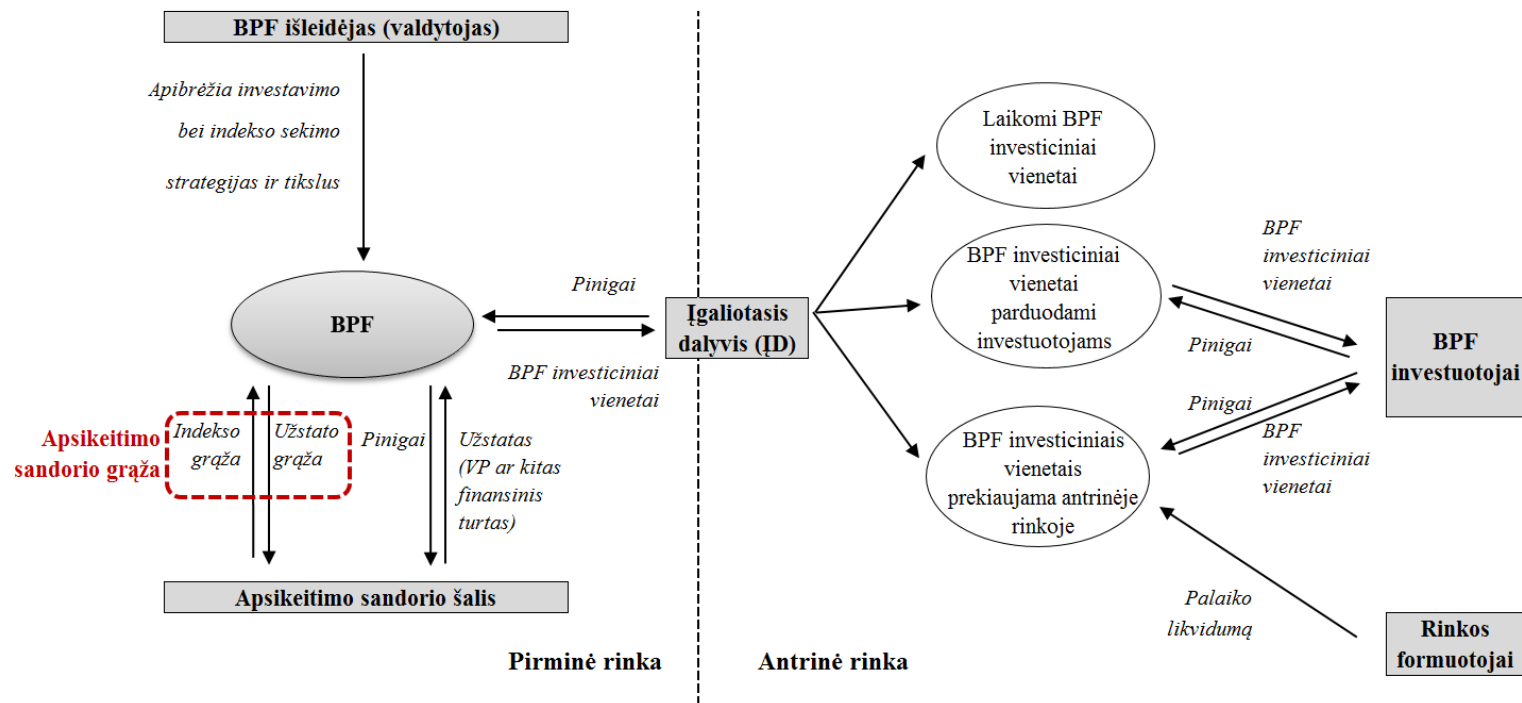
Fizinio visiško indekso atkartojimo atveju perkami visi VP proporcingai pasirinktam indeksui (šis atkartojimas dar vadinamas tiesioginiu), tačiau šis indekso atkartojimo būdas nėra toks efektyvus, ypač tuo atveju, kai indeksas, kurį atkartoja tas BPF, yra sudarytas iš kelių šimtų ar net tūkstančių skirtingų VP (Bioy ir kt., 2019). Tuo atveju taikomi atrankos atkartojimo ar optimizavimo būdai. Atrankos atkartojimas pagrįstas tuo, kad BPF valdytojai suskaido indeksą į tam tikras grupes (pvz., pagal industriją, šalį, valiutą ir pan.) ir pasirenka įsigyti didžiausias ir likvidžiausias tų grupių pozicijas (Hill ir kt., 2015). Kaip teigiama *Morningstar* apžvalgoje (Bioy ir kt., 2019), šis

¹² Rinkos formuotojas yra rinkos dalyvis, kuris įsipareigoja pagal tam tikras nustatytas sąlygas prekiauti konkrečiais VP, siekdamas padidinti investuotojams galimybę prekiauti tais VP. Kuo ši galimybė prekiauti yra didesnė, tuo geriau tenkinami investuotojų interesai, kartu taip padedama užtikrinti VP rinkos vystymąsi ir plėtrą (Nasdaq).

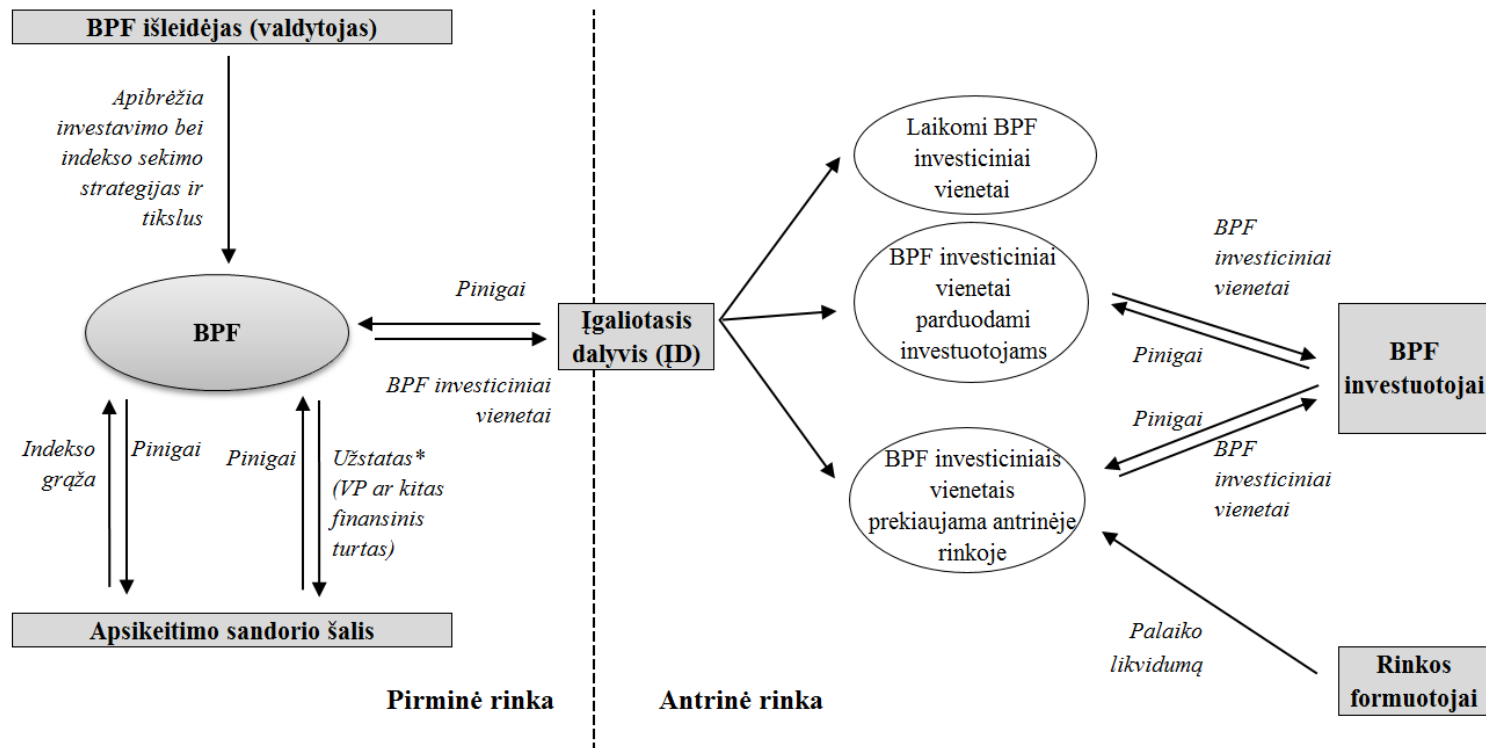
indekso atkartojimo būdas pasiteisina normaliomis rinkos sąlygomis, tačiau per neramumus, gali susiformuoti didesnė, nei tikėtasi, sekimo paklaida (angl. *Tracking Error*)¹³. Galiausiai optimizavimo būdas pagrįstas rizika grįstais modeliais (jie pagrįsti VP kapitalizacijos dydžiu, vertės nustatymo charakteristikomis, istoriniais pokyčiais ir kt.) ir taip pat tokiu būdu atrenka VP, į kuriuos investuoja. Šiam indekso atkartojimo būdai nebūdinga rizika turėti didelę sekimo paklaidą, tačiau dėl savo struktūros ypatumų (informacijos apie prekybą poreikių) negali būti taikomas obligacijų BPF dėl aukšto šių VP prekybos be tarpininkų (angl. *Over-The-Counter*) lygio.

Antroji BPF indekso atkartojimo rūšis yra sintetinis (dar vadinamas netiesioginiu) atkartojimas. Jis yra efektyvesnis, o indekso sekimo paklaida yra daug mažesnė (palyginti su fizinio atkartojimo būdais). Ši rūšis yra tinkamiausia, kai atkartojamą indeksą sudaro nelikvidūs VP arba tokie, kuriuos sudėtinga pirkti ar parduoti (pvz., besiformuojančių rinkų VP). Kaip pavaizduota 2 lentelėje, sintetinis atkartojimas gali būti dvejopas: netiesioginio apsiikeitimo sandorio modelis arba tiesioginio apsiikeitimo sandorio modelis (Ramaswamy, 2011). Dažniau praktikoje taikomas atkartojimo būdas, kai sudaromas netiesioginio apsiikeitimo sandoris, pavaizduotas 4 pav. Atkreiptinas dėmesys, kad prekyba antrinėje rinkoje yra lygiai tokia pati, keičiasi tik ID galimybė įsigyti BPF investicinius vienetus – ID tą daro už pinigus, o ne už VP rinkinį, kaip buvo klasikiniu laikomo fizinio visiško indekso atkartojimo atveju. Pagrindinis šių indekso atkartojimų rūšių skirtumas vyrauja pačiame BPF kūrimo etape – jo investicijose. Tarp BPF valdytojo ir apsiikeitimo sandorio šalies (dažnai tai būna patronuojantysis to BPF valdytojo bankas (Bioy ir kt., 2019) yra sudaromas apsiikeitimo sandorio susitarimas, kuriuo sandorio šalis užtikrina pasirinkto indekso grąžą, už tai pareikalaudamas, kad BPF valdytojas „atiduotų“ grąžą, kurią generuoja jo pateiktas užstatas. Šis užstatas yra rinkinys finansinio turto, kurį sandorio šalis perduoda BPF valdytojui, o šis jam sumoka už šį finansinio turto rinkinį tam tikrą pinigų sumą. Verta atkreipti dėmesį, kad, kaip teigia Bioy ir kt. (2019), jei BPF atitinka KIPVPS direktyvos reikalavimus, šis užstatomas finansinio turto rinkinys taip pat turi juos atitikti. Taip pat šis užstatas sandorio metu yra laikomas BPF valdytojo nuosavybe ir, kitai sandorio šaliai nesugebėjus

¹³ „Indekso sekimo paklaida – statistinis rizikos rodiklis, parodantis vienetų vertės pokyčių ir lyginamojo indekso pokyčių skirtumų standartinį nuokrypį“ (Lietuvos bankas, 2012).



4 pav. Sintetinio (netiesioginio apskaitinio sandorio) biržoje prekiaujamo fondo veikimo schema
 Šaltiniai: sudaryta pagal Pagano ir kt. (2019) ir Bioy ir kt. (2019).



* Užstatas laikomas trečiojoje šalyje depozitoriume

5 pav. Sintetinio (tiesioginio apsikeitimo sandorio) biržoje prekiaujamo fondo veikimo schema

Šaltinis: sudaryta pagal Pagano ir kt. (2019) ir Bioy ir kt. (2019).

įvykdyti savo įsipareigojimų, BPF valdytojas galėtų parduoti šiuos VP ir įvykdyti įsipareigojimus investuotojam

Antrasis sintetinio indekso atkartojimo būdas vadinamas tiesioginio apsikeitimo sandorio modeliu (žr. 5 pav.). Šiuo atveju BPF valdytojas už pinigus įsigyja indekso generuojamą grąžą iš apsikeitimo sandorio šalies (pasibaigus sandoriui, BPF valdytojas šiuos pinigus atgauna), o šioji pateikia užstatą, laikomą trečiojoje šalyje – depozitoriume. Paminėtina, kad, siekiant apsisaugoti nuo įkeisto turto vertės pokyčių, jo įvertinimas būna mažesnis nei tikroji to turto rinkos vertė (Bioy ir kt., 2019). Sandorio metu šis įkeistas turtas laikomas BPF nuosavybe ir tuo atveju, jei sandorio šalis neįvykdytų savo įsipareigojimų, tada BPF valdytojas galėtų jį parduoti ir atsiskaityti su investuotojais.

Apibendrinant pažymėtina, kad, nors BPF gali būti klasifikuojamas įvairiai, kaip buvo aptarta šiame skirsnyje, išskirtiniu šio produkto bruožu visgi laikoma jo struktūra, dėl kurios susiformuoja arbitražo galimybė. Tai laikoma unikaliu BPF veiklos bruožu (Madhavan, Sobczyk, 2016) ir išskirtine jį apibūdinančia charakteristika (Hu, Morley, 2018). Taigi, kitame skirsnyje išsamiau aptariami arbitražo veiklos ypatumai.

1.1.3. Biržoje prekiaujamų fondų arbitražo veiklos ypatumai

Vienas išskirtinių BPF bruožų yra šio produkto struktūra, išsidėsčiusi tiek pirminėje, tiek antrinėje rinkose. Kaip jau buvo apibrėžta 1.1.2 skirsnyje, pirminėje rinkoje sandoriai vyksta dienos pabaigoje tarp BPF valdytojo ir ID už GAV, o antrinėje rinkoje (biržose sudarant sandorius be tarpininkų ar pan.) – pagal susiformavusią rinkoje vertę. Natūralu, kad, veikiant paklausos ir pasiūlos veiksniams, rinkos vertė ima skirtis nuo tikrosios BPF sudarančio VP rinkinio vertės, t. y. GAV. Kaip teigiama didžiausio pasaulyje BPF (Brown ir kt., 2016) *SPDR S&P 500 BPF Trust (SPY)* prospekte (Marshall ir kt., 2013), rinkos vertės gali reikšmingai nukrypti nuo GAV dėl rinkose susidarančių sąlygų, pvz., išaugusio kintamumo (angl. *Volatility*). Rinkos vertei esant didesnei už GAV, laikytina, kad ši rinkos vertė yra su premija, o rinkos vertei esant mažesnei – su nuolaida (Sethi, Tripathi, 2019). Atitinkamai šie verčių skirtumai leidžia susiformuoti arbitražo galimybei (Charteris, 2013), t. y. pasinaudoję šiais verčių skirtumais, investuotojai gali uždirbti papildomą grąžą.

Ben-David ir kt. (2017) teigia, kad šia arbitražo galimybe gali pasinaudoti ID arba investuotojai, prekiaujantys antrinėje rinkoje. ID, turėdami išskirtinę galimybę prekiauti pirminėje rinkoje, gali ne tik uždirbti iš šių sandorių, tačiau

ir eliminuoti šiuos kainų skirtumus: pirkdami pigesnę turtą ir parduodami brangesnę. Kai BPF rinkos vertė yra mažesnė už BPF GAV, ID gali pirkti BPF investicinius vienetus antrinėje rinkoje ir suformuotus BPF investicinių vienetų blokus iškeisti į VP rinkinius (pirminėje rinkoje) (žr. 3 pav.). O kai GAV yra mažesnė už rinkoje susiformavusią BPF investicinio vieneto vertę, ID antrinėje rinkoje gali įsigyti VP rinkinius ir už juos įsigyti (pirminėje rinkoje) BPF investicinių vienetų blokus, taigi, vėliau uždirbti šiuos BPF investicinius vienetus pardavę antrinėje rinkoje. Atitinkamai dėl šių ID veiksmų, t. y. BPF investicinių vienetų pirkimo arba pardavimo sandorių sudarymo, padidėja BPF investicinių vienetų paklausa arba pasiūla ir taip BPF investicinio vieneto rinkos vertė susilygina su šio BPF GAV. Aprašyti ID veiksmai vadinami pirminės rinkos arbitražu. Antrinėje rinkoje vykdomu arbitražu vadinami veiksmai, kai investuotojai, pasinaudoję BPF GAV ir tą BPF sudarančio VP rinkinio vertės skirtumu, laiko ilgas ir trumpas BPF bei juos sudarančių VP pozicijas (angl. *Long and Short Positions*) (Sethi, Tripathi, 2019).

Hu, Morley (2018) arbitražo mechanizmą apibrėžia kaip pagrindinį būdą, užtikrinantį, kad BPF rinkos vertė būtų apytiksliai tokia pati kaip BPF sudarantis turtas, t. y. to BPF GAV. Fulkerson ir kt. (2018) papildo, kad arbitražo mechanizmas yra pagrindinė šio produkto struktūros sudedamoji dalis, kad BPF rinkos vertė ir GAV nesiskirtų, o pagrindinis dalyvis šiame arbitražo mechanizme yra ID. Vis dėlto, nors ID vienintelis turi teisę prekiauti pirminėje rinkoje, BPF valdytojas, sudarydamas sutartį su ID, neįpareigoja jo užtikrinti sklandaus arbitražo mechanizmo veikimo, t. y. tikimasi, kad ID tai darys dėl finansinių paskatų. Būtent dėl šio įsipareigojimo nebuvimo reguliuotojai įžvelgia galimą riziką: Pagano ir kt. (2019) teigia, kad dėl to, jog ID neturi įsipareigojimo pirkti ar pardavinėti BPF investicinių vienetų, susiklosčius nepalankiai situacijai ar rinkose vyraujant dideliame neapibrėžtumui, šie ID gali nustoti vykdyti savo veiklą, o dėl to gali reikšmingai išsiskirti BPF GAV ir rinkos vertė. Priešingai, praktikai (Novick ir kt., 2017) kvestionuoja tokią riziką ir teigia, kad kadangi kiekvienas BPF turi ne po vieną ID (gali turėti net po keliasdešimt), vieno ar kelių ID pasitraukimas neturėtų turėti reikšmingos įtakos sklandžiai arbitražo mechanizmo veiklai. Dar daugiau, jei rinkose imtų egzistuoti vis didesni BPF rinkos verčių ir GAV atotrūkiai – ID kaip tik būtų suinteresuoti vykdyti BPF investicinių vienetų pirkimo – išpirkimo operacijas dėl susiformavusių finansinių paskatų. Vis dėlto, nors arbitražo veikla gali atnešti finansinę naudą ID ar kitiems investuotojams, ji turi ir apribojimų. Angel ir kt. (2016) teigia, kad ID įprastai vykdo BPF investicinių vienetų pirkimo – išpirkimo operacijas

tik tada, kai BPF investicinio vieneto rinkos vertė yra pakankamai nukrypusi nuo BPF GAV. Taip yra todėl, kad tiek BPF investicinių vienetų kūrimo procesas, tiek šių vienetų išpirkimas yra apmokestinamas mokesčiais (angl. *Creation and Redemption Fees*), mažinančiais iš arbitražo veiklos gaunamą naudą.

Mokslininkai įžvelgia ir daugiau dėl ID veiklos ar arbitražo mechanizmo sutrikimų kylančių rizikų. Pan ir Zeng (2017) išskiria, kad rinkų streso metu ID gali ne užtikrinti ar palaikyti likvidumą rinkoje, bet patys ieškoti likvidumo. Atanasova ir Weisskopf (2020) papildo, kad arbitražo galimybės yra teigiamai susijusios su rinkos kintamumu ir neigiamai susijusios su akcijų rinkos likvidumu. Arbitražo veiklos neigiamą poveikį analizuoja Brown ir kt. (2016): mokslininkai teigia, kad dėl arbitražo veiklos, kai ID prekiauja tiek BPF investiciniais vienetais, tiek VP rinkiniu, sudarančiu BPF, šiems VP gali būti padaroma neigiama įtaka: dėl šios ID veiklos VP vertės ima tarpusavyje labiau koreliuoti ar padidėja jų rinkos verčių pokyčių kintamumas. Be to, dėl šios ID vykdomos prekybos, šokai iš BPF rinkos gali persiduoti juos sudarančių VP rinkoms: Malamud (2016) BPF pritaikė dinaminį bendrą pusiausvyros modelį (angl. *Dynamic General Equilibrium Model*) ir padarė išvadą, kad pirkimo – išpirkimo mechanizmas, kurį vykdo ID pirminėje rinkoje, veikia kaip šokų perdavimo mechanizmas, dėl kurio laikini paklausos šokai gali turėti ilgalaikį poveikį ateities vertėms. Galiausiai Hu ir Morley (2018) reziumuoja, kad arbitražo mechanizmo efektyvumas yra gyvybiškai svarbus BPF rinkos vertėms, o šio mechanizmo sutrikimai gali turėti katastrofiškų pasekmių, ypač rinkų streso laikotarpiais.

Arbitražo kiekybinis įvertinimas ar išmatavimas yra dar vienas svarbus paminėti aspektas: Brown ir kt. (2016) pastebi, kad arbitražo veiklą nėra lengva išmatuoti ar identifikuoti realybėje dėl egzistuojančio paradokso. Darant prielaidą, kad ID tinkamai atlieka savo darbą – BPF rinkos vertės ir GAV beveik nesiskiria, rinkoje nėra arbitražo galimybių. Jei atliekant empirinius tyrinėjimus vis tik pastebimos arbitražo galimybės, tikėtina, kad rinkoje vyrauja tam tikri arbitražo veiklos sutrikimai. Todėl Brown ir kt. (2016) pabrėžia, kad būtent BPF yra tinkamas produktas spręsti šią dilemą, kadangi arbitražo veikla gali būti stebima analizuojant ID veiksmus, t. y. stebint pirminės rinkos pinigų srautus¹⁴. Vis dėlto šis pirminės rinkos pinigų

¹⁴ Kaip jau buvo minėta 1.1.2. skirsnyje, pirminė rinka BPF veiklos schemeje (žr. 3 pav.) apibrėžiama kaip prekyba už GAV, o pirminės rinkos pinigų srautai susidaro

srautų matas (PS) taip pat turi trūkumų. Ivanov (2016b), analizuodamas veiksnius, kurie nulemia BPF pinigų srautus (pirminėje rinkoje), taiko logistinę regresiją, kadangi dažnai šie pinigų srautai yra lygūs nuliui, o renkama informacija apie šiuos pinigų srautus yra agreguojama, t. y. pateikiama agreguota įplaukų ir išmokų suma, nepateikiant jų atskirai. Detalesnius ID duomenis tyrė Pan ir Zeng (2017). Mokslininkai šiuos duomenis surinko tiesiogiai iš BPF valdytojų: kiekvieno BPF ID sąrašą ir jų atliekamas operacijas. Tai unikalus tyrimas, tačiau juo dar kartą patvirtinama, kad nors BPF yra palankus produktas matuoti arbitražo veiklą, tiksliai ją įvertinti vis dar trūksta tinkamų duomenų bazių ir renkamų duomenų detalumo.

BPF arbitražo veiklą tyrinėjo ir kiti mokslininkai: Hilliard (2014), Cherry (2004), Marshall ir kt. (2013), Todorov (2021) ir kt. Hilliard (2014) analizavo tiek BPF, kurių investicijos nukreipiamos į vietinę JAV rinką, tiek BPF, investuojančių užsienio rinkose, arbitražo mechanizmo veiklą. Atlikęs tyrimą mokslininkas daro išvadą, kad arbitražo mechanizmas veikia efektyviai: ilgalaikių vidutinių premijų (nuolaidų), t. y. teigiamas (neigiamas) skirtumas tarp BPF GAV ir rinkos vertės, mediana JAV akcijų BPF yra lygi nuliui. Vis dėlto BPF, kurių investicijos nukreipiamos į užsienio akcijas, susiduria su daugiau barjerų, todėl jų ilgalaikės vidutinės premijos yra didesnės, o korekcijos, t. y. BPF rinkos vertės priartėjimas prie GAV, trunka kur kas ilgiau.

Anatolyev ir kt. (2020) teigia, kad BPF arbitražo veikla sutrikdo rinkos reakciją į fundamentalius šokus ir šiam teiginiui įrodyti mokslininkai pristato naują tiesioginį arbitražo veiklos intensyvumo matą. Analizuodami naftos kainų šokus, mokslininkai patvirtina, kad įmonių akcijomis, kurios įtrauktos į BPF *SPDR S&P 500 ETF Trust (SPY)* sudėtį, prekiaujama kur kas daugiau, t. y. poveikis šioms akcijoms yra kur kas stipresnis nei turėtų nulemti fundamentalūs šokai. Mokslininkai kartu patvirtina, kad dėl BPF arbitražo mechanizmo didėja akcijų, įtraukiamų į BPF, rinkos verčių kintamumas. Box ir kt. (2019), analizuodami BPF arbitražo poveikį VP, sudarančių BPF, rinkos kokybei, teigia, kad kaip tik randa mažai įrodymų, jog prekyba BPF investiciniais vienetais darytų įtaką šiuos BPF sudarančių VP prekybai. Galiausiai nepritaria, kad arbitražo veikla daro įtaką BPF sudarantiems VP, o

vykdant pirminės rinkos sandorius, kuriuos gali atlikti tik ID arba investuotojai, prekiaujantys per tarpininkus, turinčius teisę veikti kaip to BPF ID (*ProShares*).

teigia priešingai: kad BPF rinkos vertės kaip tik seka šiuos BPF sudarančių VP vertes net ir didelių šių verčių svyravimų metu.

Galiausiai svarbu aptarti ir aspektą, kuris galimai iškreipia arbitražo veiklą. Nors, kaip teigia Ben-David ir kt. (2017), GAV yra skaičiuojamas vieną kartą dienos pabaigoje, dienos metu, įprastai kas 15 sekundžių yra skelbiamas indikacinis GAV (angl. *intraday Indicative Net Asset Value*, iGAV). Šio iGAV vertė yra atnaujinama pagal naujausias turimas VP rinkinio, sudarančio BPF, vertes. Tačiau Madhavan ir Sobczyk (2016) teigia, kad šios VP vertės gali būti netikslios ar pasenusios. Petajisto (2017) pritaria, kad nelikvidaus ar skirtingose laiko zonose prekiaujamo finansinio turto tiksli vertė gali būti neteisingai įvertinama, dėl to GAV (taip pat ir iGAV) gali neparodyti tikslios to turto rinkinio vertės. Taigi, Ben-David ir kt. (2017) teigia, kad dėl minėtų priežasčių BPF kaip tik prisideda prie rinkos vertės nustatymo pagerinimo (angl. *Price Discovery*), t. y. tiksliau leidžia įvertinti turto vertę.

Apibendrinant aptartoje mokslinėje literatūroje pateikiamas išvalgas, galima daryti išvadą, kad BPF yra kompleksiškas ir įvairiapusis produktas, o norint nustatyti jo veiklos poveikį tiek juos sudarantiems VP, tiek visai finansų sistemai, reikia išsamesnių empirinių tyrimų ir analizių.

1.2. Biržoje prekiaujamus fondus analizuojančių mokslinių tyrimų kryptys

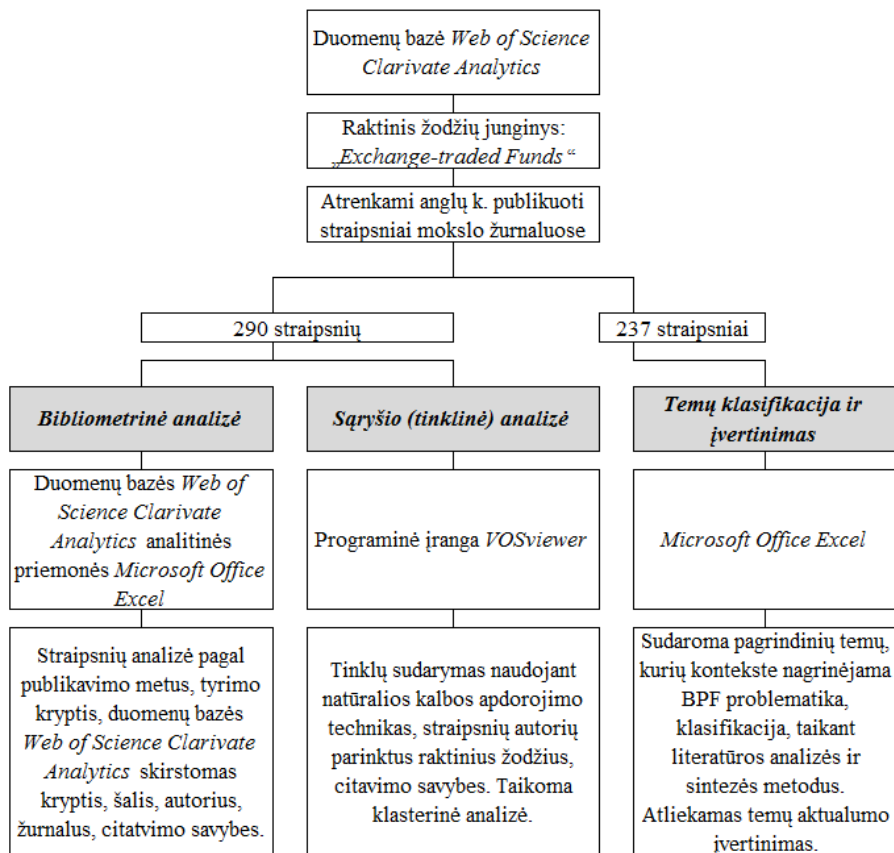
Išanalizavus BPF sampratą ir pagrindinius teorinius aspektus, verta panagrinėti, kiek plačiai mokslinėje literatūroje analizuojamas šis produktas ir kiek bei kokių temų atliekami empiriniai tyrimai: kas jau ištirta, o kokios galėtų būti tolesnės analizės kryptys. Tuo tikslu šiam teoriniam tyrimui pirmiausia sudaroma metodologija. Pagal 6 pav. pavaizduotą loginę schemą siekiama nustatyti BPF aspektų ištyrimo lygį mokslinėje literatūroje ir įvertinti tematikos, susijusios su BPF, aktualumą.

Duomenys. Tyrimui atlikti pasirinkta viena didžiausių bibliografinių citavimo informacijos duomenų bazių *Web of Science Clarivate Analytics* (Chadegani ir kt., 2013; Trumpienė, Šegždienė, 2011). Joje pagal raktinį žodžių junginį „biržoje prekiaujami fondai“¹⁵ buvo rasta 290 anglų kalba¹⁶

¹⁵ Paieška atliekama anglų k. naudojant žodžių junginį „*Exchange-traded Funds*“.

¹⁶ Atmestos penkios publikacijos: keturios ispanų k. ir viena italų k.

publikuotų mokslinių straipsnių¹⁷. Nebuvo gauta atviroji prieiga prie 53 straipsnių, todėl turinio atžvilgiu analizuoti 237 straipsniai.



6 pav. Loginė biržoje prekiaujamus fondus analizuojančių mokslinių tyrimų temų išskyrimo schema

Šaltinis: sudaryta autorės.

Tyrimo metodai. Atrinkti straipsniai naudojami atliekant bibliometrinę ir sąryšio (tinklinę) analizes, taip pat konstruojant pagrindinių temų, kurių kontekste nagrinėjama BPF problematika, klasifikaciją ir vertinant tematikos, susijusios su BPF, aktualumą.

Bibliometrinė analizė plačiai taikoma visame pasaulyje (Thomson Reuters, 2008). Trumpienė ir Šegždienė (2011) ją apibūdina kaip matematinių ir

¹⁷ Konferencijų medžiaga, įvairūs laiškai ar knygų skyriai nebuvo įtraukti į tyrimą.

statistinių metodų pritaikymą informacijos procesams tirti. Thomson Reuters (2008) publikacijoje taip pat teigiama, kad, nors bibliometrijai apibūdinti naudojama daug skirtingų apibrėžimų, ją galima suvokti kaip kiekybinės ir statistinės analizės taikymą publikacijų ir jų citavimo vertinimui. Svarbu ir tai, kad ji ne tik padeda atlikti mokslinės literatūros analizę pagal jos publikavimo ir citavimo savybes, tačiau šie duomenys vertingi ir siekiant parodyti ryšius tarp publikacijų mokslinių temų, jas parengusių autorių, jų šalių, cituojamų šaltinių ir pan. (Tamulaitis, 2011). Šių bibliometrinių duomenų pagrindu gali būti kuriami tinklai ir žemėlapiai (Tautkevičienė, 2011).

Antroje, BPF mokslinio ištyrimo lygio nustatymo, analizės dalyje atliekama sąryšio (tinklinė) analizė. Jai atlikti naudojama programinė įranga VOSviewer (versija 1.6.13.). Ši įranga leidžia konstruoti bibliometrinius tinklus, kurie kuriami jungiant straipsnius, juos publikuojančius žurnalus, autorius ar kt. įvairiais ryšiais, tokiais kaip bendro citavimo, bendraautorystės ar pan. Ši įranga įgalina ir teksto gavybos funkciją (angl. *Text Mining*), taikant natūralios kalbos¹⁸ apdorojimo technikas (van Eck, Waltman, 2019a). Šios technikos leidžia iš straipsnių pavadinimų ir jų santraukų sudaryti esminių sąvokų tinklus, taip pat sudaryti sąryšius ir tarp pačių straipsnių autorių parinktų raktinių žodžių.

Atliekant tyrimą konstruojami kelių tipų žemėlapiai. Viename jų naudojamosi natūralios kalbos apdorojimo technika (esminių sąvokų tinklas sudaromas iš straipsnių pavadinimuose ir jų santraukose naudojamų žodžių bei jų junginių), kitame – pačių straipsnių autorių parinktais raktiniais žodžiais. Trečiasis žemėlapis konstruojamas remiantis cituojamų ir cituotų straipsnių sąrašu.

Konstruojant žemėlapius taikoma ir klasterinė analizė. Ji įprastai suprantama kaip matematinės analizės, kurios metu tiriama objektai skirstomi pagal jų panašumą ar tam tikras bendras savybes, forma (Vaitkevičius, 2006). Yra įvairių šios klasterinės analizės metodų (pvz., hierarchinis jungimo metodas, hierarchinis skaidymo metodas, iteracinis dalijimo metodas ir pan.), o šiame tyrime taikoma van Eck ir Waltman (2019b) bei Waltman ir kt. (2010) pasiūlyta metodika.

Van Eck ir Waltman (2019b) teigia, kad klasteris turėtų būti suprantamas kaip grupė elementų, įtrauktų į žemėlapi. Mokslininkai detalizuoja, kad šie elementai turi priklausyti tik vienam iš klasterių, tačiau ne visiems

¹⁸ Ši programa geba apdoroti informaciją tik anglų k., todėl grafiniai tyrimo rezultatai (t. y. tinklai) taip pat pateikti anglų k.

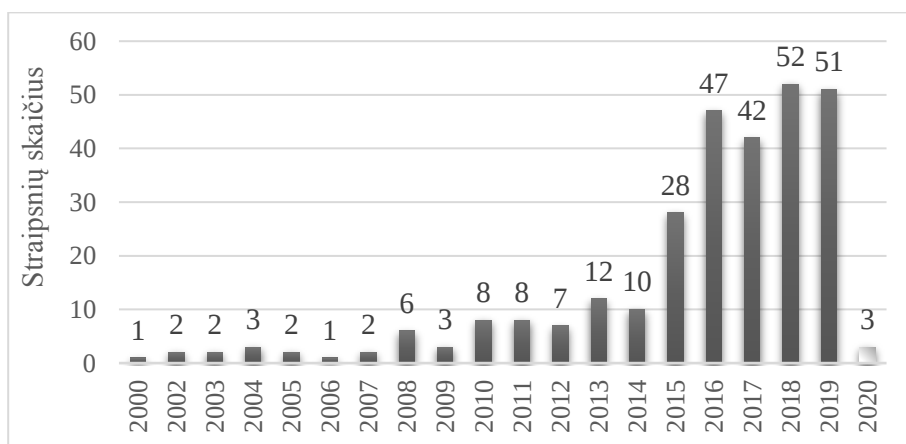
elementams žemėlapyje būtina priklausyti bent vienam klasteriui, t. y. žemėlapyje gali būti elementų, kurie nepriklauso nė vienam klasteriui. Matematiškai šiuos skaičiavimus, kuriais remiantis sudaromi tiek patys žemėlapiai, tiek ir žemėlapių elementų suskirstymas į klasterius, aprašo Waltman ir kt. (2010).

Galiausiai, remiantis autorės vertinimu, klasifikuojamos mokslinėje literatūroje analizuojamos temos, susijusios su BPF: taikomi mokslinės literatūros analizės ir sintezės metodai. Taip pat įvertinamas išskirtų temų aktualumas.

Visų trijų šio tyrimo dalių rezultatai aptariami tolesniuose skirsniuose.

1.2.1. Bibliometrinės analizės rezultatai

Nors BPF veikia jau daugiau nei ketvirtį amžiaus, ši tema mokslininkų dėmesį patraukė visai neseniai: tyrimų skaičius padidėjo po globalios finansų krizės, o pirmoji publikacija, pagal vartojamą raktažodį rasta *Web of Science Clarivate Analytics* duomenų bazėje, paskelbta 2000 m. Tendenciją, kad keletą pastarųjų metų susidomėjimas šia tema itin išaugo, matyti 7 pav.: didžiausias šuolis pastebimas 2015 m., kai publikuotų straipsnių skaičius per metus padidėjo beveik trigubai, o 2015–2020 m. buvo publikuoti net 77 proc. visų analizuojamų straipsnių.



7 pav. Mokslinių straipsnių skaičius¹⁹

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis *Web of Science* duomenimis.

¹⁹ Straipsnių atranka buvo atliekama 2020 m. sausio 29 d., todėl į tyrimą pateko tik trys 2020 m. publikacijos.

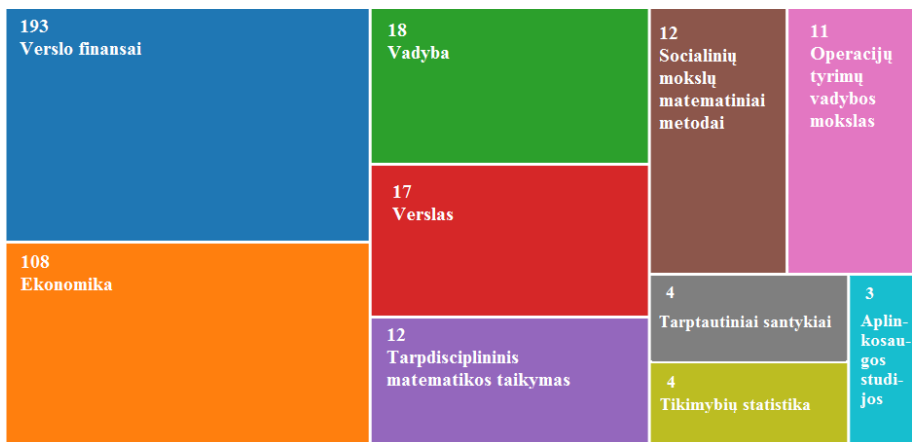
Mokslo darbus galima analizuoti įvairiais pjūviais: pagal jų priskyrimą tyrimo kryptims, pagal juos publikavusius tyrėjus, straipsnių citavimo savybes ir pan. Pjūvis pagal tyrimo kryptis, kuriomis analizuojami BPF²⁰, pavaizduotas 8 pav. Atlikus analizę nustatyta, kad 92 proc. atrinktų straipsnių priklausė verslo ekonomikos kryptčiai, 6 proc. – matematikos. Kitos kryptys (pvz., kompiuterių mokslas, tarptautiniai santykiai, valdymo teisė ir pan.) sudarė nedidelę analizuojamų straipsnių dalį (žr. 8 pav.).



8 pav. Dešimt didžiausių biržoje prekiaujami fondų tyrimo kryptčių
Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Web of Science duomenimis.

Vertinant straipsnių tematikas pagal duomenų bazės *Web of Science Clarivate Analytics* skirstomas kryptis (angl. *The Web of Science Categories*) (žr. 9 pav.), beveik 67 proc. straipsnių priklausė verslo finansų kryptčiai, 37 proc. – ekonomikos ir po 6 proc. – verslo ir vadybos. Kitos kryptys – tokios, kaip tarpdisciplininis matematikos pritaikymas, tarptautiniai santykiai, tikimybių statistika ir pan. – sudarė po 4 proc. ar mažiau.

²⁰ Tas pats straipsnis gali būti priskiriamas kelioms kryptims.



9 pav. Dešimt didžiausių duomenų bazės *Web of Science Clarivate Analytics* išskiriamų biržoje prekiaujami fondų tyrimo krypčių
Šaltinis: sudaryta autorės remiantis *Web of Science* duomenimis.



10 pav. Dvidešimt šalių, kurių mokslininkai daugiausia tyrė su biržoje prekiaujamais fondais susijusias problemas
Šaltinis: sudaryta autorės remiantis *Web of Science* duomenimis.

Remiantis atrinktais 290 straipsnių, nustatyta, kad daugiausia su BPF susijusias temas tyrė mokslininkai iš JAV, jiems priskiriami 124 straipsniai (beveik 47 proc. į analizę įtrauktų straipsnių, žr. 10 pav.). Kinijos, Anglijos ir Vokietijos mokslininkams priskiriami daugiau nei po 20 straipsnių. O kitų šalių (ar regionų), kuriems priskiriama po mažiau nei 20 straipsnių, išskiriama net 44. Pažymėtina, kad sudėjus visų Europos šalių atstovų straipsnių skaičių, susidomėjimas BPF yra panašus į JAV: beveik 38 proc. visų analizuojamų

straipsnių buvo parengti mokslininkų (ar turėjo bendraautorius) iš Europos šalių.

Autoriai, daugiausia analizavę su BPF susijusias temas, palyginti su kitais įtrauktais į šią analizę, parodyti 3 lentelėje. Šioje lentelėje pateiktos aštuonių autorių pavardės, kurie vieni ar su bendraautoriais publikavo daugiau nei po tris mokslinius straipsnius. Trys iš 3 lentelėje išvardytų autorių yra JAV mokslininkai, kiti penki – Europos: du – lenkų, du – škotų ir vienas – ispanų.

3 lentelė. Daugiausia su biržoje prekiaujamais fondais susijusiomis tyrimų kryptimis dirbantys mokslininkai²¹

Eil. Nr.	Autorius	Šalis	Iš viso straipsnių, vnt.	Straipsnių su bendraautoriais skaičius, vnt.	Straipsnių, kai autorius pirmas sąraše arba vienintelis autorius, vnt.
1.	A. Madhavan	JAV	6	4	5
2.	S. I. Ivanov	JAV	5	0	5
3.	A. Marszk	Lenkija	5	4	4
4.	G. Sermpinis	Škotija	5	5	3
5.	E. Lechman	Lenkija	4	4	1
6.	J. L. Miralles-Quiros	Ispanija	4	4	3
7.	C. Stasinakis	Škotija	4	4	1
8.	B. F. Yavas	JAV	4	4	2

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Web of Science duomenimis.

JAV mokslininkas S. I. Ivanov visus penkis straipsnius publikavo vienas, A. Madhavan vienas publikavo du iš šešių straipsnių, o A. Marszk – vieną straipsnį iš penkių. Kiti autoriai straipsnius publikavo kartu su bendraautoriais. Keli bendraautoriai taip pat išvardyti 3 lentelėje: lenkų mokslininkai A. Marszk ir E. Lechman bei škotų mokslininkai G. Sermpinis ir C. Stasinakis kartu publikavo po keturis straipsnius.

Analizuojant mokslininkų straipsnius pagal jų publikavimo metus, sudaromas laiko grafikas (žr. 11 pav.), iš jo matyti, kad A. Madhavan ne tik publikavo daugiausia straipsnių, tačiau ir su BPF susijusias temas nagrinėja ilgiausią laiką: visi šeši straipsniai publikuoti aštuonerius metus (2012–2019

²¹ Lentelėje išvardyti mokslininkai, kurie vieni ar su bendraautoriais parengė daugiau nei po tris mokslinius straipsnius BPF tematika.

m.). Lenkų mokslininkų A. Marszk ir E. Lechman straipsniai publikuoti per penkerius metus (2015–2019 m.), o Škotijos mokslininkų G. Sermpinio ir C. Stasinakio – per trejus (2016–2018 m.). Vėliausiai su BPF susijusias temas analizuoti pradėjo ispanų mokslininkas J. L. Miralles-Quiros: visi keturi straipsniai publikuoti 2018–2019 m., o JAV mokslininkai S. I. Ivanov ir B. F. Yavas paskutinius straipsnius, susijusius su BPF tematika, publikavo 2017 m. Verta išsamiau paanalizuoti, kokias tematikas nagrinėjo visi šie aštuoni mokslininkai.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
A. Madhavan	1		1		1		2	1
A. Marszk				1		1	2	1
E. Lechman				1		1	1	1
J. L. Miralles-Quiros							2	2
G. Sermpinis					2	2	1	
C. Stasinakis					1	2	1	
S. I. Ivanov				1	3	1		
B. F. Yavas					3	1		

11 pav. Daugiausiai su biržoje prekiaujamais fondais susijusia tematika parengusių mokslininkų straipsnių publikavimo laikotarpiai²²

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Web of Science duomenimis.

Madhavan (2012) analizuoja ryšį tarp rinkos struktūros ir 2010 m. gegužės 6 d. įvykio, vadinamo *flash crash*²³. Jis pabrėžia, kad, gausėjant JAV prekybos vietų, rinka tampa vis labiau susiskaidžiusi, todėl siūlo priemones šiai fragmentacijai identifikuoti ir taip pat parodyti, kad būtent akcijų rinkos struktūra lėmė ekstremalius akcijų kainų pokyčius. Paminėtina, kad Madhavan (2012) nagrinėja tiek akcijas, tiek ir BPPPro²⁴ ir teigia, kad BPPPro buvo skirtingai ir daugiau nei akcijos paveikti šio staigaus kainų kritimo įvykio: jų vidutinis didžiausias vertės smukimas (angl. *Maximum Drawdown*) buvo gerokai didesnis nei akcijų. Autorius teigia, kad tai sudarė pagrindą kai

²² Skaičiai paveiksle rodo publikuotų straipsnių skaičių kiekvienais nurodytais metais.

²³ Tai vykęs beprecedentis rinkų svyravimas, kai per kelias minutes pagrindinių JAV akcijų indeksų vertės smarkiai nukrito ir taip pat staigiai atsigavo. CFTS ir SEC (2010) ataskaitoje teigiama, kad reikšmingas vaidmuo šio įvykio metu teko aukšto dažnio prekybininkams (angl. *High-frequency Traders*), taip pat algoritminei prekybai, tačiau šio įvykio priežastys tebėra diskusijų objektas.

²⁴ Autorius BPPPro sąvoką vartoja sujungti BPF ir BPL. Jis teigia, kad BPF ir BPL yra BPPPro pogrupiai.

kuriems mokslininkams (Wurgler, 2010; Ramaswamy, 2011) daryti skubotas išvadas, kuriose teigiama, kad prekyba BPF lėmė tokių kainų šuolius ar kad BPF kainodara kelia pavojų finansų sistemai ir gali sukelti sisteminę riziką, kurią iliustruoja šis *flash crash* įvykis. Vis dėlto, atlikęs empirinį tyrimą, Madhavan (2012) daro išvadas, kad pagrindinis veiksnys, lėmęs šį įvykį, buvo rinkos struktūra, o BPPro buvo daugiau paveikti šio įvykio nei akcijos dėl savo išskirtinės struktūros: sutrikdžius arbitražo mechanizmą, BPPro kainos pradeda reikšmingai atitrūkti nuo jų GAV.

Antrame straipsnyje Madhavan (2014) pristato koncepciją, skirtą BPF rinkos augimui ir to augimo daromam poveikiui nagrinėti. Mokslininkas konstruoja modelį, kuriame pabrėžiamas arbitražo vaidmuo kaip pagrindinis likvidumo ir kainų dinamikos skatinamasis veiksnys. Dėmesys taip pat skiriamas aptarti mokslinėje literatūroje analizuojamoms rizikoms, dėl kurių grėsmė gali kilti visai finansų sistemai. Autorius vardija keturias tokias rizikas: perteklinį skolintų VP sandorių skaičių (angl. *Excess Shorting*), VP skolinimą ir sandorio šalies riziką, atsiskaitymo riziką ir aptaria sintetinių BPF keliamas rizikas. Galiausiai daro išvadą, kad visgi BPF suteikia naudą tiek investuotojams, tiek rinkų funkcionavimui, ir ši nauda nusveria bet kokius šio produkto trūkumus.

Trečiame straipsnyje Madhavan ir Sobczyk (2016) empiriškai nagrinėja BPF kainų formavimosi mechanizmą bei premijų ir nuolaidų (angl. *Premiums and Discounts*) dinamiką. Daromos išvados, kad šią dinamiką nulemia arbitražo mechanizmas, o pačios kainų premijos ir nuolaidos gali būti išskaidomos į dvi sudedamąsias dalis: kainų nustatymo ir trumpalaikio likvidumo (angl. *Transitory Liquidity*). Paminėtina ir tai, kad Madhavan ir Sobczyk (2016) teigia, kad BPF, kuriuos sudaro tarptautinės ar kitų šalių akcijos, GAV nustatyti gali būti naudojama pasenusi ar neaktuali informacija, o šios informacijos atnaujinimo laiko trukmė gali lemti šių premijų ar nuolaidų formavimąsi, ypač ši įtaka gali atsispindėti rinkų streso laikotarpiais. Atitinkamai dėl šio informacijos vėlavimo BPF rinkos vertės pokyčių kintamumas tampa didesnis nei BPF sudarančio VP rinkinio rinkos vertės pokyčių svyravimas.

Šiame straipsnyje pabrėžiama ir arbitražo mechanizmo svarba, dėl kurio yra ištaisosomos BPF investicinių vienetų rinkos verčių klaidos. Mokslininkai išmatavo šių klaidų ištaisymo greitį ir nustatė, kad tarptautinių obligacijų BPF šių klaidų ištaisymo laikas yra reikšmingai ilgesnis nei vietinės šalies rinkos akcijų BPF. Dar daugiau, kalbėdami apie obligacijų rinką, autoriai daro išvadą, kad didelės BPF rinkos verčių nuolaidos, palyginti su GAV, rinkų streso laikotarpiais (tokiais kaip globali finansų krizė), padeda efektyviau

nustatyti tikrą BPF vertę, o ne sukelti nelikvidumo problemų. Taigi, tai padeda sušvelninti baimes, kad BPF gali būti papildomo kintamumo ar sisteminės rizikos šaltinis. Taip šiame tyrime dar kartą akcentuojamas teigiamas BPF vaidmuo nustatant VP vertes rinkų streso laikotarpiais.

Ketvirtame straipsnyje Lettau ir Madhavan (2018) pristato pagrindinius BPF teorinius aspektus: sampratą, palyginimą su investiciniais fondais, pristato BPF rūšis, tipus, įvairius rizikos aspektus. Galiausiai paminėtina, kad paskutiniai du A. Madhavan straipsniai, publikuoti 2018 ir 2019 m., yra uždaros prieigos, todėl plačiau analizuoti nebuvo.

Apibendrinant A. Madhavan straipsnius, verta atkreipti dėmesį, kad beveik visuose juose pabrėžiama, jog, nepaisant BPF rizikų ir trūkumų, šis produktas yra naudingas tiek investuotojams, tiek ir pačioms finansų rinkoms²⁵.

JAV mokslininkas S. I. Ivanov atlieka empirinius tyrimus, jis analizuoja skirtingas su įvairiomis BPF sritimis susijusias problemas. Pirmame straipsnyje Ivanov (2015) analizuoja valiutų BPF ir jų vertės pokyčius, antrame (Ivanov, 2016c) – 14 NT BPF (angl. *Real Estate Investment Trusts, REITs*) ir problematiką susijusią su beta koeficientu rinkoms kylant ir krentant (angl. *Asymmetric Beta Puzzle*). Trečiame (Ivanov, 2016a) – šimto didžiausių JAV BPF kainų pirkimo ir pardavimo skirtumų (angl. *Bid-Ask Spread*) komponentes ir daro išvadas, kad neinformuoti investuotojai labiau linkę prekiauti BPF investiciniais vienetais nei individualiomis akcijomis dėl to, kad BPF kainų pirkimo ir pardavimo skirtumai turi mažesnę nepalankios atrankos komponentę (angl. *Adverse Selection*) nei individualios akcijos. Atlikdamas ketvirtą tyrimą (Ivanov, 2016b) mokslininkas siekia identifikuoti veiksnus, kurie daro įtaką kasdieniams BPF grynųjų pinigų srautų pokyčiams. Galiausiai, penktojo straipsnio (Ivanov, 2017) pagrindinis objektas nėra BPF, o turto apsaugojimas nuo infliacijos rizikos. Ivanov (2017) siekia identifikuoti turtą, kuris labiausiai padėtų apsisaugoti nuo infliacijos rizikos. Mokslininkas nagrinėja įvairių turto klasių indeksus: akcijų, obligacijų, biržos prekių, NT, naftos indeksus, ir tuos indeksus atkartojančius BPF. Išvadose teigiama, kad nafta yra geriausia investicija, apsauganti nuo infliacijos rizikos. Įdomūs rezultatai pateikiami dėl NT: NT indeksas padeda apsisaugoti nuo infliacijos, o NT BPF – priešingai. Panašūs rezultatai gauti ir su obligacijomis: obligacijų

²⁵ Šis mokslininkas yra ir pasaulinio BPF ir indeksinio investavimo tyrimų centro vadovas turto valdymo bendrovėje *BlackRock Inc.* 2019 m. birželio 27 d. duomenimis, ji yra didžiausia BPF valdytoja visame pasaulyje (Kolakowski, 2019).

indeksas nesusijęs su infliacija, o BPF – priešingas apsidraudimui. Akcijos ir kitos prekės – nėra tinkamos apsidraudimui nuo infliacijos.

Trečioje ir penktoje vietose (žr. 3 lentelę) nurodyti du lenkų autoriai: A. Marszk ir E. Lechman, daugiausia dėmesio skiriantys empirinei atskirose šalyse veikiančių BPF, jų rinkos plėtros, ir inovacijų svarbos analizei. Lechman ir Marszk (2015) teigia, kad jie pirmieji nagrinėjo ryšį tarp informacijos ir komunikacijos technologijų skvarbos bei finansinių inovacijų (kaip inovaciją autoriai pasirenka nagrinėti BPF) Brazilijoje, Meksikoje, Japonijoje, Pietų Korėjoje ir JAV. Atlikę analizę, mokslininkai teigia, kad šalyse, kur informacijos ir komunikacijos technologijų skvarba plito, ji buvo lydima ir spartaus BPF augimo. Ryšys tarp informacijos ir komunikacijos technologijų skvarbos ir BPF rinkos plėtros yra stiprus teigiamas ir statistiškai reikšmingas Japonijoje, Meksikoje, JAV ir Pietų Korėjoje, o Brazilijoje šis ryšys yra silpnesnis, tačiau vis tiek teigiamas.

Marszk ir Lechman (2019) tęsia savo nagrinėjamą tematiką apie BPF rinkos augimą bei plėtrą ir jai darančius įtaką veiksnius, analizuodami net 32 besivystančias ir išsivysčiusias šalis. Mokslininkai patvirtina, kad informacijos ir komunikacijos technologijų skvarba itin reikšminga BPF rinkos plėtrai ir atrado dar tris statistiškai reikšmingus kintamuosius, darančius įtaką BPF rinkos augimui: akcijų rinkos apyvarta, šalies finansinė plėtra bei finansų rinkų išsivystymo lygis.

Marszk ir kt. (2017) analizuoja Meksikos BPF rinkos augimą ir prognozuoja, kaip ši rinka augs artimiausius 3–5 m. Mokslininkų tikslas – pateikti visapusiškesnį suvokimą apie Meksikos finansų rinkų vystymąsi, daugiausia dėmesio skiriant BPF. Marszk ir kt. (2017) daro išvadas, kad BPF auga sparčiai tiek pagal turto dydį, tiek pagal užimamą rinkos dalį ir prognozuoja, kad ir toliau augs. Vis dėlto tikimybė, kad per 3–5 m. bus viršyta 20–30 proc. rinkos dalis – yra menka. Dar viename panašiam straipsnyje nagrinėjamas BPF rinkos augimas: Marszk ir Lechman (2018) analizavo BPF rinką Japonijoje bei Pietų Korėjoje, ir daro išvadas, kad BPF rinka Japonijoje dar yra augimo, o Pietų Korėjoje – prisotinimo fazėse.

Galiausiai Marszk (2018) straipsnis šiek tiek skiriasi nuo kitų, pirmiau aptartų straipsnių tematikos. Jame autorius analizuoja BPPro bruožus ir pateikia nuodugnesnę BPPro rinkos vystymosi Vokietijoje analizę, daugiausia dėmesį skirdamas BPPre ir BPL produktams, kurių rinkos dalis vis dar yra nedidelė.

Škotijos mokslininkai G. Serpinis ir C. Stasinakis straipsniuose nagrinėja ne su BPF susijusią problematiką, bet pristato ir analizuoja portfelio optimizavimo metodus, o šiuose empiriniuose tyrimuose naudojami BPF

rinkos duomenys (Stasinakis ir kt., 2016; Sermpinis, Stasinakis, Hassanniakalager, 2017; Sermpinis, Stasinakis, Rosillo, ir kt., 2017; Zhao ir kt., 2018). Portfelio optimizavimo temą G. Sermpinis toliau nagrinėja ir penktame straipsnyje, tik su kitais bendraautoriais (Sermpinis ir kt., 2016).

J. L. Miralles-Quiros darbuose dėmesys skiriamas prekybos įvairiais finansiniais produktais analizei. Miralles-Quiros ir kt. (2018) nagrinėja skirtingas prekybos strategijas Brazilijos akcijų biržoje. Mokslininkai lygina aktyvių investavimo taisyklių pagrįsto investavimo rezultatus su pasyvia strategija (kai VP tiesiog perkami ir tam tikrą laiką laikomi) ir tuo tikslu analizuoja tris skirtingos kapitalizacijos bendrovių akcijų BPF. Mokslininkai teigia, kad jų keliama hipotezė, kad geriausios prekybos taisykle (angl. *The Best Trading Rule*) pagrįstas investavimas generuoja prastesnius rezultatus nei lyginamasis indeksas, yra atmetama tik tuo atveju, jei analizuojamas mažos kapitalizacijos įmonių BPF. Autorių nuomone, tai rodo, kad BPF, kurie atkartoja indeksus, sudarytus iš mažesnės kapitalizacijos bendrovių akcijų, generuoja didesnę grąžą nei didelės kapitalizacijos akcijų BPF. Kitame straipsnyje (Monteiro ir kt., 2018) mokslininkai analizuoja prekybos sezoniškumo įtaką rinkų grąžai ir atlieka empirinį tyrimą – nagrinėja keturių BPF prekybą.

Galiausiai kituose dviejuose straipsniuose orientuojamasi į investicijas, susijusias su socialine atsakomybe ir alternatyvia energija. Miralles-Quirós ir kt. (2019) teigia, kad pastaraisiais metais ypač svarbios tampa socialiai atsakingomis ir tvariomis vadinamos investicijos. Todėl straipsnyje analizuojama šių investicijų nauda, t. y. įvertinama, ar, įtraukiant į portfelį su darnaus vystymosi tikslais (angl. *Sustainable Development Goals, SDG*) suderintus BPF, šie duoda papildomą naudą portfeliui. Tuo pačiu tikslu Miralles-Quirós ir Miralles-Quirós (2019) nagrinėja energijos rinką ir šių investicijų naudą investuotojams. Abiejuose straipsniuose yra teigiama, kad šių straipsnių išvados vertingos net tik akademinėi visuomenei, tačiau ir praktikams: profesionalūs turto valdytojai galėtų pasinaudoti pasiūlytomis idėjomis ir modeliais, siekdami pagerinti savo investavimo strategijas, kartu investuoti tvariai.

JAV mokslininkas B. F. Yavas savo straipsniuose analizuoja akcijų rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą ir kintamumo persidavimą tarp skirtingų analizuojamų šalių. Dviejuose mokslo darbuose tyrimui atlikti mokslininkas pasirinko keturias Europos šalis (Vokietiją, Prancūziją, Italiją ir Jungtinę Karalystę) ir JAV (Dedi, Yavas, 2016; Dedi, Yavas, 2017), dar viename – Vokietiją, Austriją, Lenkiją, Rusiją ir Turkiją (Yavas, Dedi, 2016), galiausiai paskutiniame darbe (Yavas, Rezayat, 2016) – BRIC šalis (Braziliją, Rusiją,

Indiją ir Kiniją), MIST šalis (Meksiką, Indoneziją, Pietų Korėją ir Turkiją) bei Pietų Afriką, taip pat JAV ir Europą (kaip visą regioną). Visuose keturiuose straipsniuose taiko tuos pačius metodus: MARMA (angl. *Multivariate Autoregressive Moving Averages*) ir GARCH (angl. *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*) bei skirtingas GARCH variacijas (pvz., eksponentinis GARCH – „EGARCH“ ar vidurkių GARCH – „GARCH-in-mean“) ir visuose darbuose daro išvadas, kad egzistuoja akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas tarp nagrinėjamų šalių, taip pat kintamumo persidavimas. Pastebima ir tendencija, kad besivystančių akcijų rinkų kintamumas yra didesnis nei išsivysčiusių. Dedi ir Yavas (2017) dėmesį skiria ir rinkos verčių pokyčių bendro kitimo bei kintamumo persidavimo skirtingais laikotarpiais (iki, po ir per globalią finansų krizę) analizei. Paminėtina, kad visuose šiuose darbuose BPF naudojamas kaip priemonė, padedanti įvertinti analizuojamą problemą: autoriai pabrėžia BPF privalumą, kad šio produkto panaudojimas padeda išvengti dalies trūkumų, kurie akademinuose tyrimuose atsiranda lyginat akcijas.

Apibendrinant visų 3 lentelėje vardijamų autorių pagrindines analizuojamas temas, sudaroma 4 lentelė.

4 lentelė. Daugiausiai su biržoje prekiaujamais fondais susijusiomis tyrimų kryptimis dirbantys mokslininkai ir jų analizuojamos temos

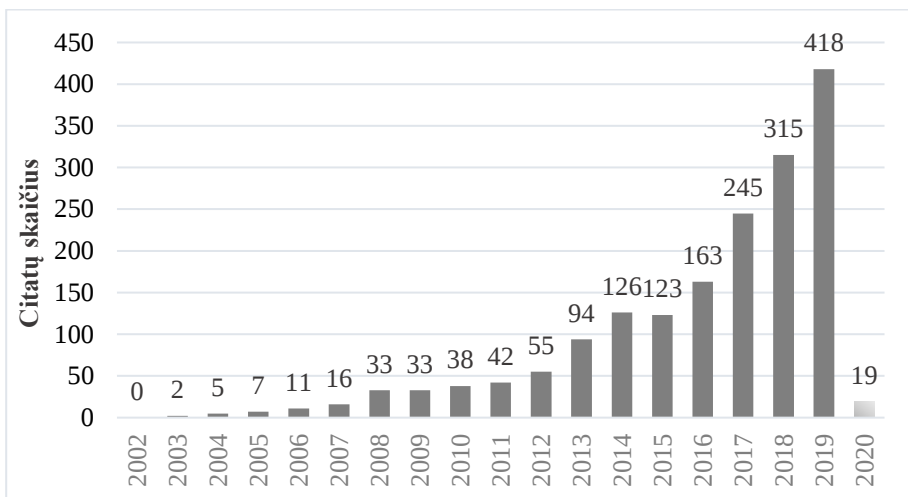
Tema	Šaltiniai
Teoriniai BPF aspektai	Lettau, Madhavan, 2018
BPF rinkos augimas ir rinkos augimo koncepcija	Marszk ir kt., 2017; Marszk, Lechman, 2018; Madhavan, 2014; Marszk, 2018
Įvairių, su BPF problematika susijusių klausimų analizė: BPF vaidmuo rinkų nestabilumo metu, BPF kainų formavimosi mechanizmo analizė, veiksmų, lemiančių BPF pirminės rinkos pinigų srautų pokyčius, analizė	Madhavan, 2012; Madhavan, Sobczyk, 2016; Ivanov, 2016a; Ivanov, 2016b
Skirtingų BPF problematika (valiutos BPF, NT BPF)	Ivanov, 2015; Ivanov, 2016c
Tvarus ir socialiai atsakingas investavimas	Miralles-Quirós ir kt., 2019; Miralles-Quirós, Miralles-Quirós, 2019
Ryšys tarp informacijos ir komunikacijos technologijų skvarbos bei finansinių inovacijų (kaip inovaciją, autoriai pasirenka nagrinėti BPF)	Lechman, Marszk, 2015; Marszk, Lechman, 2019

Akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo ir kintamumo persidavimas tarp skirtingų analizuojamų šalių	Dedi, Yavas, 2016; Dedi, Yavas, 2017; Yavas, Dedi, 2016; Yavas, Rezayat, 2016
Portfelio optimizavimo metodai	Stasinakis ir kt., 2016; Sermpinis, Stasinakis, Hassanniakalager, 2017; Sermpinis, Stasinakis, Rosillo, ir kt., 2017; Zhao ir kt., 2018; Sermpinis ir kt., 2016
Kiti klausimai: skirtingų prekybos strategijų analizė, prekybos sezoniškumo įtaka rinkų grąžai, apsauga nuo infliacijos rizikos	Miralles-Quiros ir kt., 2018; Monteiro ir kt., 2018; Ivanov, 2017

Šaltinis: sudaryta autorės.

Aptarus daugiausia straipsnių BPF tematika publikavusių mokslininkų darbus, įdomu išskirti ir mokslo žurnalus, kuriuose dažniausiai publikuojami straipsniai apie BPF: 1 priede išskiriami devyni žurnalai, kuriuose buvo publikuota po daugiau nei penkis straipsnius. Daugiausia straipsnių su BPF susijusiomis temomis tarp visų analizuojamų buvo publikuoti žurnaluose *Journal of Banking Finance* (14 straipsnių) ir *Journal of Portfolio Management* (13 straipsnių), o trečioje vietoje esančiame žurnale *Research in International Business and Finance* – septyni, su BPF susijusia tematika susiję straipsniai. Šiuose straipsniuose analizuojamos įvairios su BPF susijusios temos. Mokslininkai tiria skirtingas BPF rūšis arba su jomis susijusią problematiką: aukso BPF (Zhang, 2015), svertinius BPF (Charupat, Miu, 2011), biržos prekių BPF (Huchet, Fam, 2016), analizuoja BPF rizikas, pvz., sandorio šalies riziką (Hurlin ir kt., 2019), vertina BPF kaip investicinę priemonę: tiria su šio produkto uždirbama grąža susijusius klausimus (Gastineau, 2004; Elton ir kt., 2019b; Sherrill ir kt., 2017). Apibendrinant galima paminėti, kad šių temų spektras yra labai platus ir nėra vienos, išskirtinai dominuojančios temos.

Galiausiai tiriama, kiek dažnai 290 atrinktų straipsnių buvo cituojami. Citatų skaičiaus dinamika kiekvienais metais pateikta 12 pav., iš jo matyti, kad pirmosios citatos pasirodė 2003 m. ir jų augimo tendencija tebėra panaši, kaip ir publikacijų skaičius: susidomėjimas padidėjo po globalios finansų krizės ir tebeauga toliau.



12 pav. Analizuojamų mokslinių straipsnių citatų skaičius

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Web of Science duomenimis.

Dažniausiai buvo cituojami 5 lentelėje išvardyti straipsniai. Keturi iš šių paminėtų straipsnių susiję su BPF grąžomis ar šiuo produktu kaip investavimo priemone (Poterba, Shoven, 2002; Avellaneda, Lee, 2010; Hsu ir kt., 2010; Cremers ir kt., 2016), kituose dviejuose analizuojama kainos formavimosi mechanizmo problematika (Hasbrouck, 2003; Hendershott, Jones, 2005).

5 lentelė. Dažniausiai cituotų mokslinių straipsnių sąrašas²⁶

Straipsnis	Citatų skaičius
Hasbrouck (2003)	168
Avellaneda, Lee (2010)	80
Hendershott, Jones (2005)	76
Hsu ir kt. (2010)	64
Poterba, Shoven (2002)	48
Cremers ir kt. (2016)	44

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Web of Science duomenimis.

Labiausiai cituojamame straipsnyje (Hasbrouck, 2003) analizuojama trumpalaikė kainų dinamika tarp JAV akcijų indeksus (S&P 500, S&P

²⁶ Pateikti tie straipsniai, kurie turėjo daugiau nei po 40 citatų per nagrinėjamą laikotarpį.

MidCap 400, ir *Nasdaq-100*) atkartojančių produktų ir šioje rinkoje kainų formavimosi mechanizmai. Hasbrouck (2003) atlikęs analizę daro išvadą, kad BPF įtaka kainų formavimosi mechanizmui pasireiškia tik tarp *S&P MidCap 400* indeksą atkartojančių produktų, o kitų dviejų indeksų kainos formavimo mechanizmui BPF vaidmuo nėra toks reikšmingas. Trečioje vietoje pagal citavimo skaičių esančiame Hendershott ir Jones (2005) straipsnyje analizuojamas 2002 m. rugsėjo mėn. Islandijoje atsitikęs įvykis, kai dėl reguliavimo reikalavimų sumažėjo rinkos skaidrumas, kainos tapo neaiškios. Kadangi tuo metu tai buvo dominuojanti rinka BPF kainų nustatymo procese, todėl šis įvykis padarė reikšmingą įtaką BPF prekybos aplinkai: ji po šio 2002 m. įvykio prarado reikšmingą BPF rinkos dalį, o įvykių metu reikšmingai pablogėjo BPF rinkos kokybė.

Kaip jau minėta, kituose keturiuose straipsniuose analizuojamos su BPF grąža susijusios temos. Poterba ir Shoven (2002) analizuoja su BPF apmokestinimu susijusius klausimus, o Cremers ir kt. (2016) tiria ryšį tarp indeksinių ir aktyviai valdomų investicinių fondų. Išanalizavę 32 skirtingose šalyse veikiančius investicinius fondus, autoriai daro išvadą, kad kuo rinkoje yra daugiau konkurencijos, kurią sukuria indeksiniai fondai, tuo aktyviai valdomi fondai labiau didina savo aktyviai valdomą turto dalį (taip labiau nukrypdami nuo atkartojamo indekso), siekdami didinti *alfa*, ir kartu mažina valdymo mokesčius. O šalyse, kuriose investuotojai turi mažiau galimybių investuoti į pasyviai valdomus indeksinius fondus, jose aktyviai valdomi fondai didesnę dalį turto investuoja panašiai kaip indeksas ir taiko didesnius mokesčius. Taigi mokslininkai teigia, kad pasyviai valdomi indeksiniai fondai didina konkurenciją turto valdymo rinkoje.

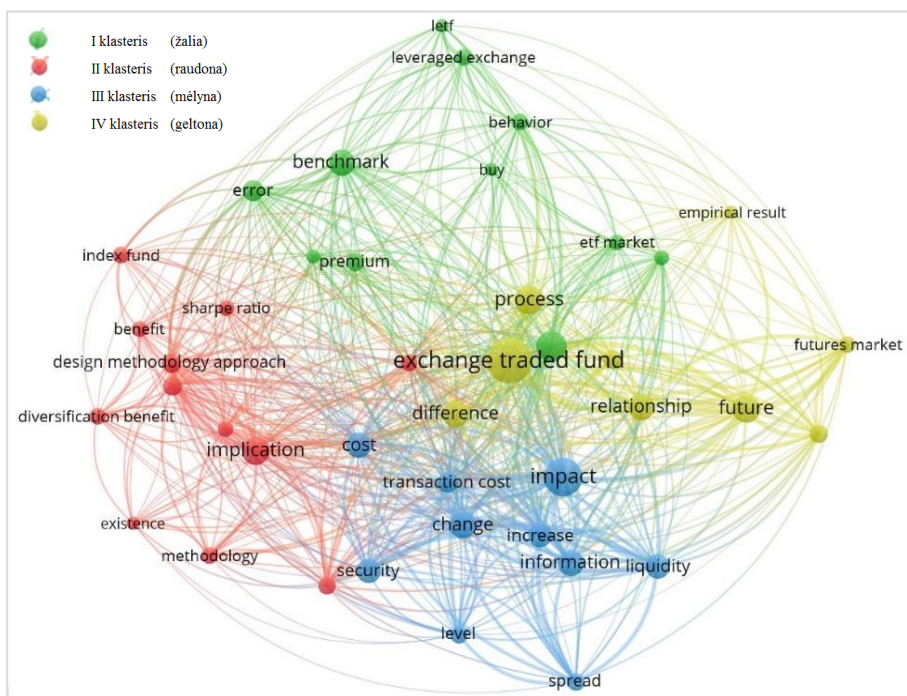
Paminėtini Avellaneda ir Lee (2010) bei Hsu ir kt. (2010) tyrimai. Pirmame darbe, autoriai analizuoja statistinį arbitražą (angl. *Statistical Arbitrage*), kuris apima įvairias investavimo strategijas ir programas, JAV akcijų rinkoje, antrame – analizuojamos techninės analizės taisyklės: įdomu paminėti, kad autorių analizuojamoje rinkoje techninės analizės taisyklės turi reikšmingą prognozuojamą vertę, o BPF pasirodymas toje rinkoje silpnina šios analizės rezultatus.

Apibendrinant atliktos mokslinės literatūros analizės rezultatus, pažymėtina, kad moksliniuose darbuose nėra vienos išskirtinai dominuojančios, susijusios su BPF, temos ar konkretaus tyrėjų analizuojamo klausimo. Su BPF susiję tyrimai apima įvairiausias sritis: tiek paties produkto, struktūros, jo skirtingų rūšių veiklos ypatumų, investuotojų uždarbio ar mokesčių optimizavimo klausimus, tiek ir BPF, kaip produkto, darančio

reikšmingą įtaką visai rinkai: rizikos aspektus, BPF poveikį kitiems rinkos dalyviams ir kt.

1.2.2. Sąryšio (tinklinės) analizės rezultatai

Aptarus bibliometrinės analizės rezultatus, verta juos sujungti ryšiais ir pavaizduoti grafiškai. Atliktos sąryšio (tinklinės) analizės metu buvo sukonstruoti 2 žemėlapiai²⁷: 13 pav. pavaizduotas žemėlapis sudarytas natūralios kalbos algoritmo pagrindu, o 14 pav. – autorių išskirtų raktinių žodžių pagrindu.



13 pav. Natūralios kalbos apdorojimo technika atrinktų svarbiausių žodžių ir junginių žemėlapis²⁸

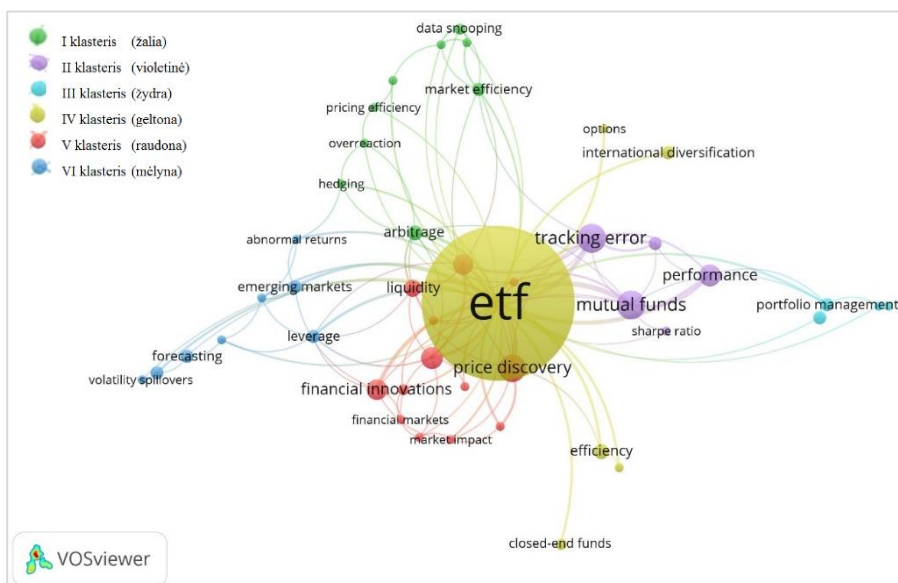
Šaltinis: sudaryta autorės.

²⁷ Dėl techninių „VOSviewer“ sistemos galimybių grafikai sudaryti anglų k.

²⁸ Spalvos simbolizuoja skirtingus klasterius. Vis dėlto šio paveikslėlio atveju, jie nėra informatyvūs dėl paveikslėlio sudarymo metodikos, aptartos tekste.

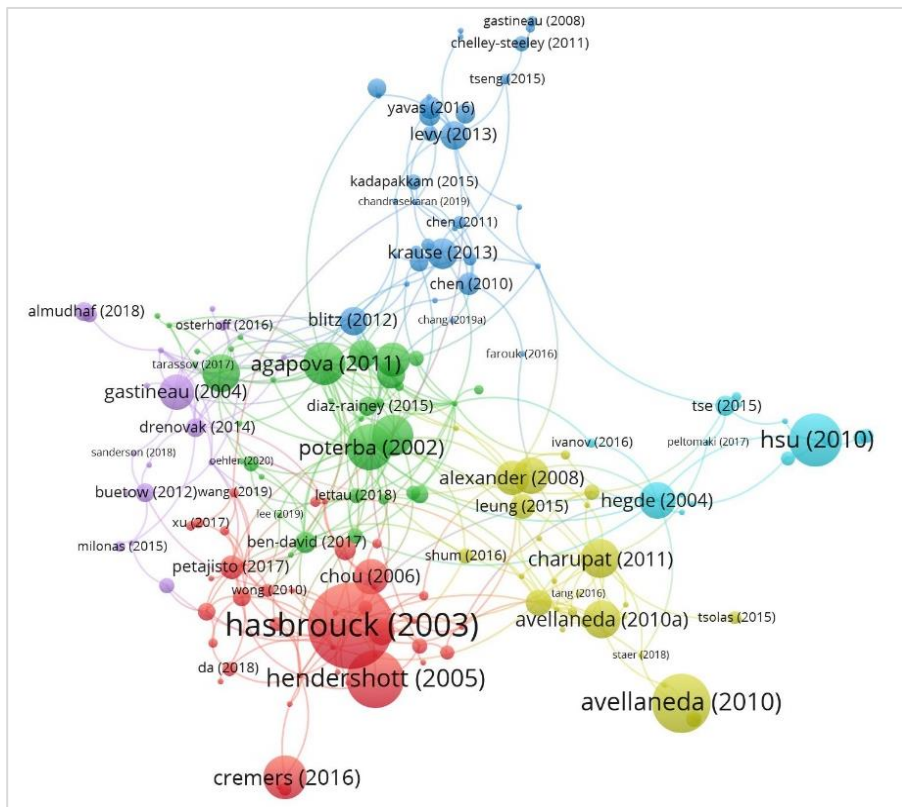
Rezultatai parodė, kad natūralios kalbos algoritmo pagrindu sudarytas žemėlapis (žr. 13 pav.) yra mažiau tikslus nei antrasis (žr. 14 pav.), sudarytas autorių išskirtų raktinių žodžių pagrindu: 13 pav. yra daugiau bendro tipo žodžių ar junginių, o 14 pav. matyti aiškiau pasiskirsčiusios tematikos į atskirus klasterius.

Išskiriamos kelios svarbios frazės (žr. 13 pav.). Viena jų – diversifikacijos nauda (angl. *Diversification Benefit*). Ji neretai laikoma viena svarbiausių klasikinių BPF (tų, kurie yra pasyvaus investavimo ir visiškai atkartoja indeksą) privalumų, tačiau kartu yra baiminamasi, kad šie produktai dėl savo struktūros mažina šią diversifikacijos teikiamą naudą (Neves ir kt., 2019). Taip pat minimi ir svertiniai BPF (angl. *Leveraged ETF*), kurių veiklai, Liebi (2020) nuomone, reikėtų skirti daugiau dėmesio ir analizių. Šiame tyrime analizuotuose moksliniuose straipsniuose nemažai buvo analizuojami svertiniai BPF arba su jais susijusi problematika (Avellaneda, Zhang, 2010; Charupat, Miu, 2011; Tang, Xu, 2013b; Tang, Xu, 2013a; Li, Zhao, 2014; Fang, Perng, 2014; Leung, Ward, 2015; Bansal, Marshall, 2015b; Bansal, Marshall, 2015a; Trainor, Gregory, 2016; Giannetti, 2017; Jiang, Peterburgsky, 2017; March-Dallas ir kt., 2018; Lee, Kim, 2018; Ivanov, Lenkey, 2018; Bahadar ir kt., 2019).



14 pav. Mokslinių straipsnių autorių parinktų raktinių žodžių žemėlapis
Šaltinis: sudaryta autorės.

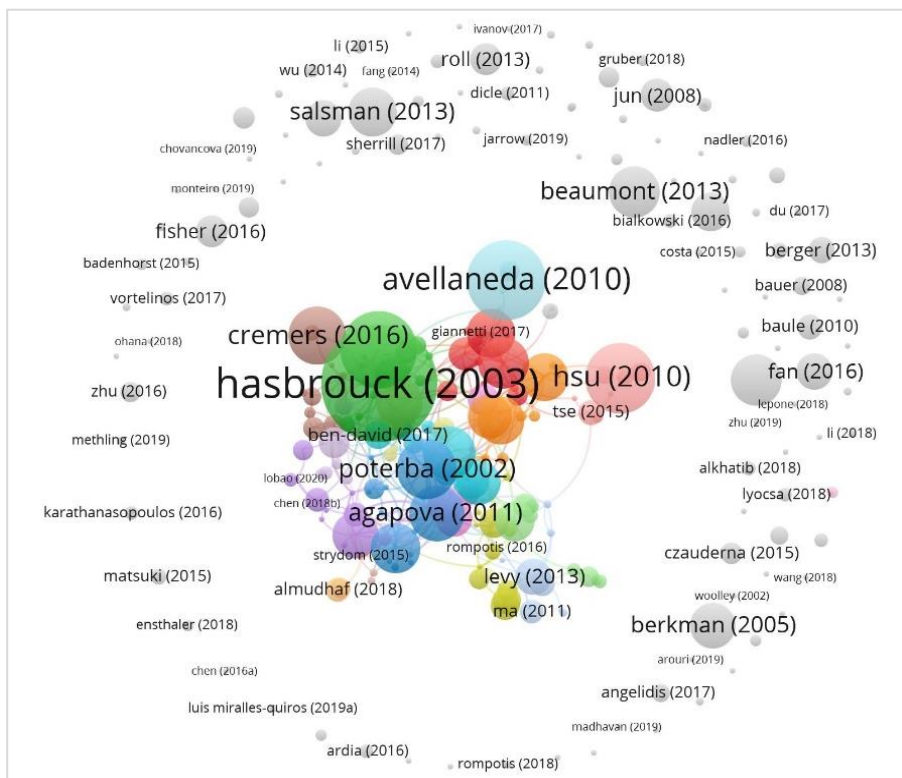
Straipsnių autorių išskirtų raktinių žodžių pagrindu sudarytame žemėlapyje (žr. 14 pav.) žodžiai suskirstyti į šešis klasterius. Pavyzdžiui, į I klasterį pateko žodžiai, susiję su arbitražo veikla ir prekybos išlaidomis, į II klasterį – su BPF veiklos vertinimu ir uždirbama grąža susijusios temos, į III klasterį – žodžiai ir junginiai, susiję su portfelio optimizavimu, valdymu ir VP atranka, o į V klasterį – žodžiai, susiję su BPF kaip inovatyviu produktu, jo įvairiais aspektais, kaip likvidumas, kainos formavimo mechanizmas, prekybos apimtis ir kt. Vis dėlto paminėtina, kad, nors šie žodžiai sujungti pagal jų panaudojimo tame pačiame tyrime logiką, šį paveikslą gana sudėtinga interpretuoti siekiant identifikuoti aiškias BPF tyrimo kryptis. Tuo tikslu kitame, trečiame, tyrimo etape, remiantis autorės vertinimu, siūloma pagrindinių temų klasifikacija (žr. 1.2.3 skirsnį).



15 pav. Cituojamų ir citotų straipsnių žemėlapis (įtraukiami susiję straipsniai)

Šaltinis: sudaryta autorės.

Be to, sąryšio (tinklinės) analizės metu buvo sudaryti dar du žemėlapiai (žr. 15 ir 16 pav.) analizuojamų straipsnių citavimų pagrindu. Straipsniai, kuriuose mokslininkai cituoja vienas kitą, t. y. pateikia cituojamų ir cituotų straipsnių sąrašą, parodyti 15 pav. Nors 15 pav. tinklas atrodo tankus, visgi ne visų į tyrimą įtrauktų 290 straipsnių autoriai citavo vienas kitą: iš 16 pav. matyti, kad dalis atrinktų straipsnių nepateko tarp cituojamų, t. y. į bendrą tinklą. Tai rodo, kad ši tema dar pakankamai nauja, o mokslininkus domina įvairios šio produkto savybės, nebūtinai besisiejančios viena su kita.



16 pav. Cituojamų ir cituotų straipsnių žemėlapis (įtraukiami visi 290 straipsnių)

Šaltinis: sudaryta autorės.

Šiame skirsnyje aptartos sąryšio (tinklinės) analizės rezultatai patvirtina, kad mokslinėje literatūroje BPF tema yra santykinai nauja ir egzistuoja plati erdvė naujiems tyrimams. Tai savo ruožtu patvirtina šiame darbe atliktos literatūros metaanalizės pridėtinę vertę, leidžiančią suklasifikuoti esamą

mokslinę literatūrą į pagrindines tyrimų temas, dominančias mokslininkus ir tyrėjus.

1.2.3. Pagrindinių temų klasifikacija ir šių temų aktualumo įvertinimas

Sudarant pagrindinių temų klasifikaciją (žr. 6 lentelę) naudojama mokslinės literatūros analizė ir sintezė, taip pat, remiantis autorės vertinimu, įvertinamas išskirtų temų aktualumas. Šioje tyrimo dalyje naudojami 237 atrinkti straipsniai, turintys atvirą prieigą.

Išskiriamos 5 pagrindinės temos (žr. 6 lentelę). Pirmą temą, kurios kontekste analizuojami BPF, yra paties, kaip inovatyvaus, produkto analizė: teoriniai, reguliavimo ir kiti aspektai. Ypač daug dėmesio sulaukusi antra sritis yra BPF veiklos ir rezultatų vertinimas: moksliniuose straipsniuose analizuojami BPF mokesčių ir diversifikavimo aspektai, keliama portfelio optimizavimo klausimai, analizuojamos BPF uždirbamos grąžos, ypač dėmesio skiriama tvarioms ir socialiai atsakingoms investicijoms.

6 lentelė. Pagrindinės temos, kurių kontekste nagrinėjama BPF produkto problematika

Tema	Potėmė ir šaltiniai
Teoriniai BPF aspektai, reguliavimo klausimai	Hall, 2004; Ben-David ir kt., 2017; Lettau, Madhavan, 2018; Hu, Morley, 2018.
BPF kaip investavimo priemonė	• Mokesčių aspektai (Poterba, Shoven, 2002; Box ir kt., 2020), • Portfelio optimizavimo klausimai (Baule, 2010; Ma ir kt., 2011; O'Sullivan, Edelman, 2015; Karathanasopoulos ir kt., 2017), • Diversifikavimo aspektai (Thanakijssombat, Kongtoranin, 2018; Neves ir kt., 2019; O'Hagan-Luff, Berrill, 2019; Gad, Andrikopoulos, 2019), • Grąžos bei investicinių rezultatų analizė ir vertinimas (Gastineau, 2004; Wong, Shum, 2010; Blitz ir kt., 2012; Blitz, Huij, 2012; Milonas, Rompotis, 2015; Pandya, 2016; Alexopoulos, 2018; Stankevičienė, Petronienė, 2019; Rompotis, 2019; Wallace, McIver, 2019; Da Dalt ir kt., 2019; Chovancová ir kt., 2019), • Socialiai atsakingos ir tvarios investicijos (Milani, Soares, 2015; Chakrabarty ir kt., 2017; La Monaca ir kt., 2018; Chen, Scholtens, 2018; Miralles-Quirós ir kt., 2019; Miralles-Quirós, Miralles-Quirós, 2019).
Skirtingų BPF produktų	• Valiutų BPF (Ivanov, 2015),

Tema	Potėmė ir šaltiniai
ir su jais susijusios problematikos analizė	• Aukso BPF (Nargunam, Anuradha, 2017; Guo ir kt., 2019; Mallika, Sulphey, 2018; Zhang, 2015), • Svertiniai BPF (Avellaneda, Zhang, 2010; Charupat, Miu, 2011; Tang, Xu, 2013b; Tang, Xu, 2013a; Li, Zhao, 2014; Fang, Perng, 2014; Leung, Ward, 2015; Bansal, Marshall, 2015b; Bansal, Marshall, 2015a; Trainor, Gregory, 2016; Giannetti, 2017; Jiang, Peterburgsky, 2017; March-Dallas ir kt., 2018; Lee, Kim, 2018; Ivanov, Lenkey, 2018; Bahadar ir kt., 2019), • Biržos prekių BPF (Tee, Ting, 2017; Ohana, Huang, 2018).
BPF poveikis ir vaidmuo rinkoje	• Rinkos kainų formavimosi mechanizmas (Hasbrouck, 2003; Buckle ir kt., 2018; Wallace ir kt., 2019; McCullough, 2017; Hendershott, Jones, 2005; Chen ir kt., 2016), • Ryšio tarp technologijų ir BPF analizė (Marszk, Lechman, 2019; Lechman, Marszk, 2015), • Poveikis rinkos likvidumui (Hegde, McDermott, 2004), • Aktyvus ir pasyvus investavimas – palyginimas ir analizė (Cremers ir kt., 2016; Miralles-Quiros ir kt., 2018; Elton ir kt., 2019a).
Įvairių dėl BPF veiklos kylančių rizikų analizė	• Kainų kintamumas (Sethi, Tripathi, 2019; Chandrasekaran, Acharya, 2019; Wang, Xu, 2019; Chan ir kt., 2018; Ben-David ir kt., 2018), • Sandorio šalies rizika (Hurlin ir kt., 2019), • BPF rinkos vertės ir GAV atotrūkio klausimai (Jarrow, Protter, 2019), • Bendras rinkos verčių pokyčių kitimas (Staer, Sottile, 2018; Da, Shive, 2018), • VP skolinimo operacijų analizė (Dunham ir kt., 2016).

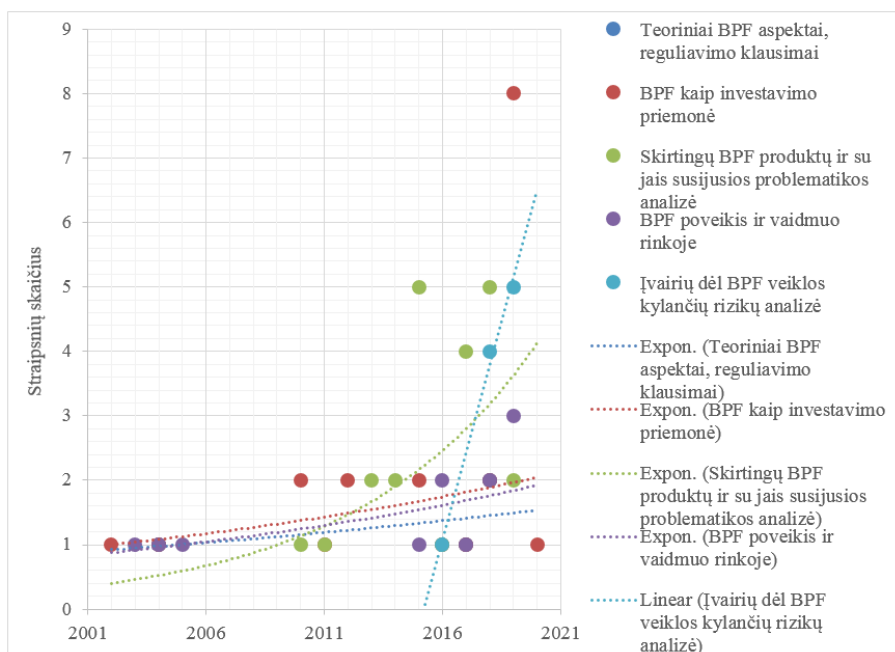
Šaltinis: sudaryta autorės pagal mokslinius tyrimus.

Trečia sritis skirta analizuoti atskirus BPF produktus ir su šiais produktais susijusias įvairias problemas. Tarp analizuojamų 237 straipsnių pateko tyrimai, kuriuose tiriami aukso, valiutų ir biržos prekių BPF. Daug dėmesio mokslinėje literatūroje skiriama ir svertiniams BPF. Paminėtinas ir BPF poveikis visai rinkai: ketvirta mokslinių tyrimų sritis, išskiriama šiame darbe, apima rinkos kainų formavimosi mechanizmus ir BPF vaidmenį juose. Mokslininkai tiria BPF poveikį rinkos likvidumui, informacijos ir komunikacijos technologijų skvarbos bei finansinių inovacijų (BPF) ryšį, galiausiai BPF naudojamas kaip produktas tirti ir lyginti pasyvų bei aktyvų investavimą.

Penkta, tačiau ypač svarbi sritis yra dėl BPF veiklos kylančios rizikos. Jos pastaruoju metu tampa vis dažnesniu reguliuotojų ir mokslininkų atliekamų

analizių objektu, tačiau jas įrodantys empiriniai tyrimai nėra vienareikšmiški, todėl, siekiant išgryninti išvadas, reikalinga nuodugnesnė analizė.

Ne visi analizuoti straipsniai išvardyti 6 lentelėje: kai kuriuose jų BPF buvo naudojami kaip priemonė, pvz., tirti rinkos kintamumo persidavimui tarp skirtingų šalių (Yavas, Rezayat, 2016; Yavas, Dedi, 2016; Dedi, Yavas, 2016; Dedi, Yavas, 2017), tarp besivystančių ir išsivysčiusių rinkų (Chen, Huang, 2010) ar tarp skirtingų industrijų (Chang ir kt., 2019). Be to, analizuojamos kitos įvairios problemos, kai BPF buvo naudojama kaip toms analizėms atlikti skirta priemonė: likvidumo matavimui tirti (Chacko ir kt., 2016), sezoniškumo efektams analizuoti (Monteiro ir kt., 2018) ar investicijoms vertinti (Frahm, Huber, 2019).



17 pav. Ekspertinio vertinimo metu suskirstytų į grupes straipsnių skaičius pagal kiekvieną temą ir jų tendencijų tiesinės (angl. *Linear*) arba eksponentinės (angl. *Expon.*) linijos (angl. *Trendline*)

Šaltinis: sudaryta autorės pagal mokslinius tyrimus.

Galiausiai, naudojantis atlikta literatūros metaanalize, siekiama pagrįsti, tolesnės analizės kryptis su BPF susijusia tematika. Tuo tikslu vertinamas 6 lentelėje išskirtų temų aktualumas: konstruojamas 17 pav., kuriame vaizduojamas šių penkių temų pasiskirstymas pagal metus ir jų skaičių.

Pastebėtina, kad aktualiausios yra dvi tyrimų kryptys: kai analizuojami skirtingi BPF produktų tipai ir jų problemos, taip pat atliekama įvairių dėl BPF veiklos kylančių rizikų analizė (tendencijų kryptys labiausiai kyla į viršų, palyginti su kitomis). Pastaroji, rizikų, tema dar yra ir pakankamai nauja.

Remiantis atlikta mokslinės literatūros metaanalize ir įvertinus mokslinį BPF ištyrimo lygį, galima padaryti išvadas, kad šis produktas analizuojamas labai įvairiapusiškai, išryškinant skirtingas problemas ir tematikas. Kartu pažymėtina, kad mokslinė literatūra, analizuojanti šį produktą, vis dar yra pradiniam etape ir egzistuoja pakankamai plati erdvė naujiems tyrimams atlikti. Galiausiai verta išskirti, kad viena opiausių ir labiausiai jaudinančių temų yra dėl BPF veiklos kylančios rizikos ir jas gaubiantis neapibrėžtumas, kuris pastaraisiais metais skatina vis daugiau tyrėjų analizuoti šį klausimą. Tuo tikslu kitame poskyryje analizuojamos šios rizikos ir nustatomas mokslinis jų ištyrimo lygis.

1.3. Biržoje prekiaujamų fondų rizikos aspektai

Mokslinėje literatūroje BPF nagrinėjami įvairiais aspektais, tačiau viena iš aktualiausių sričių, ypač dominanti reguliuotojus, priežiūros atstovus ir mokslininkus, yra dėl BPF veiklos kylančios rizikos ir neigiama BPF veiklos įtaka, galimai persiduodanti netgi visai finansų sistemai. Nors ši tema sulaukia vis daugiau mokslininkų dėmesio, tačiau vienareikšmiškos nuomonės nėra: reguliuotojai akcentuoja grėsmes, o finansų rinkos dalyviai²⁹ teigia priešingai, kad BPF yra inovatyvus produktas, padedantis rinkoms ir toliau būti stabilioms ir efektyviai veikiančioms, palaikantis tinkamai veikiančią kainos nustatymo mechanizmą ir padedantis palaikyti rinkos likvidumą. Toliau šiame poskyryje aptariamos įvairios dėl BPF veiklos kylančios rizikos ir jų aspektai, kanalai, kuriais šios rizikos materializuojasi, ar kitos neigiamo BPF poveikio visai finansų sistemai grupės, analizuojami teiginiai, kuriais tam pritariama arba prieštaraujama, įvertinamas mokslinio ištyrimo lygis.

Mokslininkai ir praktikai potencialias dėl BPF veiklos kylančios rizikas skaido skirtingais pjūviais arba akcentuoja skirtingus šių rizikų aspektus. Turto valdymo bendrovės J. P. Morgan išleistoje apžvalgoje (Morris, 2011), išskiriamos keturios dėl BPF veiklos kylančios rizikos: likvidumo, sandorio šalies, užstato ir sekimo paklaidos. EDHEC rizikos instituto mokslininkai, analizuodami Europos BPF rinką (Amenc ir kt., 2012), išskiria daugiau rizikų:

²⁹ Ypač aktyvūs savo pasisakymais yra BPF valdytojai.

sandorio šalies, likvidumo, sekimo paklaidos, užstato, teisinę (sandorio šalies žlugimo atveju), taip pat kaip atskira rizika išskiriama potenciali BPF įtaka VP, kurie sudaro BPF, rinkai, ir sisteminę riziką. Vis dėlto Amenc ir kt. (2012) nuomone, BPF negalėtų sukelti tokio masto rizikos, kuri paveiktų visą sistemą ar padarytų jai reikšmingą įtaką, t. y., jų nuomone, BPF vien dėl savo išskirtinės sandaros ar struktūros, t. y. unikalumo, negali būti laikomi potencialios sisteminės rizikos šaltiniu.

Kitokia nuomonė dėstoma Tarptautinių atsiskaitymo banko išleistame dokumente (Ramaswamy, 2011): jame pabrėžiama, kad kartu su BPF kuriamais privalumais investuotojui dėl jų struktūros ir mechanizmų sudėtingėjimo, dėl BPF veiklos kylančių rizikų mastas auga. Pabrėždamas ilgėjančią finansinio tarpininkavimo grandinę, dėl kurios atsiranda vis daugiau neapibrėžtumo ir sunkiai išmatuojamų rizikų, Ramaswamy (2011) išskiria keturis kanalus, kuriais dėl BPF veiklos kylančios rizikos gali padaryti neigiamą poveikį visai finansų sistemai. Akcentuodamas sintetinio indekso atkartojimo BPF, pirma, Ramaswamy (2011) išskiria apsikaitimo sandorio šalies rizikų valdymo procesą, kurio sklandžią veiklą gali sutrikdyti mėginimas suderinti ir suvaldyti BPF sekimo paklaidos ir prekybos knygos rizikas. Antras rizikos sklaidos kanalas susiformuoja dėl išaugusios BPF sandorio šalies rizikos ir abejonių dėl užstato rizikos materializavimosi (pvz., investuotojų baimė, kad sandorio šalies bankroto atveju užstatas gali būti įšaldytas ir taip kurį laiką nebus atsiskaitoma su investuotojais): tai gali paskatinti BPF investicinių vienetų išpirkimų išaugimą, o dėl išaugusių išpirkimų gali reikšmingai padidėti koreliacija tarp išparduodamo turto grąžų. Trečia, esant dideliui ir staigiam investuotojų BPF investicinių vienetų išpirkimui, gali materializuotis rinkos likvidumo rizika. Galiausiai, kaip ketvirtas kanalas, išskiriamas BPF struktūros kompleksškumo ir BPF skaičiaus rinkoje išaugimas, dėl kurių gali būti sutrikdytas rizikų stebėsenos pajėgumas.

Ispanijos Vertybinių popierių komisijos (*CNMV's Research and Statistics Department*) ataskaitoje (Crisóstomo, Medina, 2018) taip pat laikomasi nuomonės, kad BPF gali daryti neigiamą įtaką finansiniam stabilumui. Ataskaitoje išskiriami šeši tokie dėl BPF veiklos kylančių rizikų šaltiniai, apimantys tiek iš specifinės BPF veiklos kylančius šaltinius, tiek ir kitus, kurie kyla dėl BPF rinkos dydžio bei augimo tempų ir taip pat gali padaryti reikšmingą įtaką finansų sistemai.

Pirma, išskiriamas BPF veiklos poveikis juos sudarantiems VP, pvz., padidėjusi VP grąžų koreliacija dėl to, kad šie priklauso tam pačiam BPF, arba, padidėjęs šių VP rinkos verčių kintamumas, taip pat gali atsirasti

neigiamas poveikis šių VP likvidumui ir pan. Antra, neigiamas BPF poveikis gali būti padaromas ir BPF sudarančių VP informacijos kokybei ir efektyvumui. Crisóstomo ir Medina (2018) išskiria, kad trumpuoju laikotarpiu šis poveikis gali būti teigiamas (dėl informacijos perdavimo ir prieinamumo), tačiau ilguoju laikotarpiu šis poveikis yra neigiamas. Taip yra todėl, kad didėjant BPF valdomam turtui, vis daugiau įvairių VP koncentruojasi didžiausių BPF valdytojų valdomuose fonduose ir kitiems investuotojams tai sumažina galimybę gauti laiku lygiavertę informaciją.

Trečia, išskiriamos likvidumo problemos, pvz., kuo daugiau vieno VP yra įsigijęs BPF, tuo jautresnė bus prekyba šiuo VP dėl BPF veiklos. Dar vienas pavyzdys yra likvidumo tiekėjų koncentracija ir masių elgsena, t. y. BPF likvidumą dažniausiai rinkoje tiekia aukšto dažnio prekybininkai, kurie rinkų streso laikotarpiais gali paskatinti dar didesnius išpardavimus, o tai savo ruožtu gali sukelti likvidumo problemų. Panašiai yra ir su ID, kai, vykdydami arbitražo veiklą rinkų stresų laikotarpiais, ID gali nustoti vykdyti šias operacijas ir taip prisidėti prie likvidumo problemų rinkoje padidavimo.

Ketvirtas potencialios dėl BPF veiklos kylančios rizikos šaltinis išskiriamas kaip BPF sandorio šalies rizika ir BPF valdytojų koncentracijos augimas. Crisóstomo ir Medina (2018) teigia, kad BPF rinkoje vyrauja keli pagrindiniai apsiikeitimo sandorio šalies funkcijas vykdančios subjektais, dėl ko, kilus sandorio šalies problemų (pvz., bankroto atveju), jos gali padaryti poveikį ir visai finansų sistemai. Panaši situacija vyrauja ir ID funkcijas vykdančių teikėjų rinkoje, ir pan.

Kaip penktas šaltinis išskiriami interesų konfliktai, antikonkurencinis elgesys ir reputacijos rizika. Crisóstomo ir Medina (2018) pabrėžia, kad neretai ID ar apsiikeitimo sandorio šalys priklauso tai pačiai įmonių grupei, o tai gali nulemti netinkamą užstato kokybę ar interesų konfliktus. Galiausiai, kaip šeštą rizikos šaltinį, mokslininkai išskiria kitas rizikas, susijusias su užstato naudojimu.

Nors Crisóstomo ir Medina (2018) išskyrė šešias rizikų šaltinių grupes, neretai šios grupės ar dėl BPF veiklos kylančios rizikos persipina tarpusavyje, o bendras šių rizikų modeliavimas yra vis dar didelis iššūkis empiriniams tyrimams atlikti.

Libei (2020) atlieka mokslinės literatūros analizę – analizuoja mokslininkų darbus, tiriančius BPF poveikį juos sudarantiems VP. Mokslininkas suskirsto šiuos mokslinius darbus į penkias grupes: tiriančius BPF įtaką juos sudarančių VP likvidumui, poveikį rinkų streso laikotarpiais, analizuojančius kainos formavimo procesus, kintamumą bei BPF sudarančių VP rinkos verčių

pokyčių bendrą kitimą. Be to, atskirai išskiria ir svertinius BPF ir su jais susijusius mokslinius tyrimus.

Europos sisteminės rizikos valdybos ataskaitoje (Pagano ir kt., 2019), keliamas klausimas, ar BPF gali sukelti sisteminę riziką? Atsakant į šį klausimą, išskiriami keturi pagrindiniai kanalai, kuriais neigiamas BPF poveikis gali persiduoti visai finansų sistemai. Kaip pirmas kanalas išskiriamas dėl BPF įtakos padidėjęs VP rinkos verčių pokyčių kintamumas ir susiformuojantis bendras jų kitimas, ypač streso metu, ir tada, kai BPF sudarantis turtas yra nelikvidus. Antrasis kanalas apibrėžiamas kaip BPF investicinio vieneto ir juos sudarančių VP rinkos verčių atsiskyrimas rinkos streso laikotarpiais. Jis turi destabilizuojantį poveikį finansų įstaigoms, įsigijusioms didelį skaičių BPF investicinių vienetų ar naudojančioms juos likvidumui valdyti. Trečia, mokslininkai akcentuoja problemą, kad investuotojai prisiima daug koreliuojančių pozicijų, kurių vertė, nukritus BPF investicinio vieneto rinkos vertėms, gali taip pat labai nukristi, ir visa tai gali virsti užkrato (angl. *Contagion*) efektu. Kaip ketvirtas kanalas išskiriami atvejai, kai operacinės rizikos materializuojasi stambiausiems BPF valdytojams, o tai gali lemti spartų BPF investicinių vienetų išpardavimą. Vis dėlto verslo naujienų portalas *Bloomberg* žurnalistas A. Brown (Brown, 2019) šį dokumentą kritikuoja sakydamas, kad nors tyrimai, kokį poveikį BPF daro visai finansų sistemai, yra svarbūs dėl valdomo BPF turto augimo masto, tačiau neteisingai užduodami klausimai klaidina ir formuoja netinkamą požiūrį apie BPF, t. y. suponuoja išankstinę nuomonę, kad BPF kelia reikšmingą riziką visai finansų sistemai, o tai, A. Brown (Brown, 2019) nuomone, nėra visiška tiesa.

CFA instituto mokslininkai (Bhattacharya, O'Hara, 2020) kelia klausimą, ar BPF gali sukelti sisteminę riziką. Autoriai, aptardami istorinius rinkos streso laikotarpius, teigia, kad BPF atliko savitą vaidmenį kiekvienoje tų situacijų, tačiau metaforiškai užduoda klausimą, kurį gi vaidmenį: pašalinio stebėtojo, aktyvaus tos situacijos dalyvio ar pagrindinio problemos sukėlėjo, atliko BPF. Mokslininkai daro išvadą, kad BPF visgi gali būti sisteminės rizikos šaltinis ir daugiau dėmesio skiria teorinei koncentracijos, ID veiklos ir BPF elgsenos rinkų streso laikotarpiais analizei. Autoriai taip pat pabrėžia, kad kitų autorių atlikti empiriniai tyrimai įrodo, kad BPF sustiprina rinkos judėjimą streso laikotarpiais, sustiprina kainų kintamumą, ypač dienos pabaigoje, kai balansuojamos fondų pozicijos, siekiant sumažinti sekimo paklaidą. Taip pat akcentuoja ID veiklos sustabdymo riziką streso laikotarpiais, BPF produkto naudojimą kaip pinigų pakaitalą ir BPF, kuriuos sudaro nelikvidus ar neskaidrus turtas, problematiką. Tačiau Novick ir

Merwin (2020) ne tik kritikuoja šią publikaciją teigdamas, kad ji ne tik, kad nėra pakankamai pagrįsta empiriniais tyrimais, tačiau netgi vadina ją spekuliacija.

Galiausiai Clements (2020) akcentuoja sisteminį BPF poveikį: straipsnyje keliama problema dėl per didelio BPF su kitais finansų sistemos dalyviais sąryšio, kurio sutrikimas galėtų padaryti reikšmingą poveikį visai sistemai (angl. *Too Interconnected To Fail*). Mokslininkas teigia, kad tai pirmasis darbas, kuriame analizuojamas BPF sisteminis poveikis pabrėžiant jo sąsajas su kitais finansų rinkos dalyviais. Darbe nagrinėjami BPF tiesioginis ir netiesioginis užkrato persidavimo kanalai per krizę visai sistemai. Tiesioginis poveikis apibrėžiamas išskiriant likvidumo problemas, arbitražo veiklos sutrikimus, sandorio šalies riziką, akcentuojant VP skolinimo operacijas. O netiesioginiam poveikiui priskiriami BPF išpardavimų užkrato efektas, vieno stambių BPF valdytojo problemų pasekmės (jei vienas itin stambus BPF valdytojas patirtų sunkumų, investuotojai gali baimintis ir dėl kitų rinkos dalyvių, taip panika gali persiduoti visam sektoriui), investuotojų masių elgsenos problematika, poveikis pensijų fondams, instituciniams ir mažmeniniams investuotojams, galiausiai – neigiamo poveikio persidavimas realiajai ekonomikai. Mokslininkas išskiria sritis, kurias privaloma stebėti siekiant tinkamai reguliuoti BPF rinką: likvidumo neatitiktis tarp BPF ir juos sudarančio turto, finansinio sverto ir išvestinių priemonių naudojimas BPF, VP skolinimo operacijos ir operacinės rizikos BPF valdytojo lygiu. Clements (2020) taip pat mini ir BPF ir juos sudarančių VP ryšius.

Atlikus mokslinėje literatūroje aptariamų dėl BPF veiklos kylančių rizikų analizę, akcentuotina, kad jos klasifikuojamos įvairiais požiūriais: vardijant dėl BPF veiklos kylančias rizikas, šių rizikų persidavimo finansų sistemai kanalus, rizikų šaltinius ir pan. (žr. 7 lentelę). Tačiau neretai šie kanalai, rizikos ar jų šaltiniai moksliniuose darbuose susipina tarpusavyje ir tai atitinkamai susilaukia jau aptartos praktikų kritikos. Vis dėlto neabejotina, kad rizikos ir neigiami poveikiai yra persipynę tarpusavyje ir, norint patvirtinti vienus ar kitus teorinius teiginius, reikalingi išsamesni empiriniai įrodymai, o ne vien teoriniai svarstymai.

7 lentelė. Mokslinėje literatūroje analizuojami dėl biržoje prekiaujamų fondų veiklos kylančių rizikų aspektai

Šaltinis	Klasifikacija	Detalizacija
Morris (2011)	Pagal dėl BPF veiklos	Likvidumo, sandorio šalies, užstato ir sekimo paklaidos

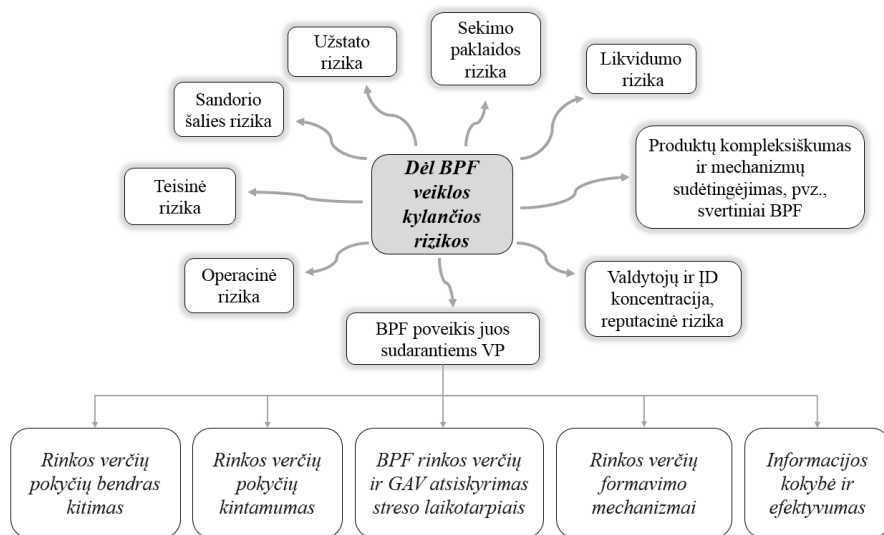
Šaltinis	Klasifikacija	Detalizacija
	kylančias rizikas	
Amenc ir kt. (2012)	Pagal dėl BPF veiklos kylančias rizikas	Sandorio šalies, likvidumo, sekimo paklaidos, užstato, teisinė ir sisteminė, kaip atskira rizika išskiriama ir potenciali BPF įtaka VP, kurie sudaro BPF, rinkai
Ramaswamy (2011)	Pagal kanalus (kuriais dėl BPF veiklos kylančios rizikos gali persiduoti visai finansų sistemai)	Prekybos knygos ir BPF sekimo paklaidos rizikų valdymo derinimas → apsiikeitimo sandorio šalies rizikos valdymo sutrikimai Išaugusios BPF sandorio šalies rizikos laikotarpiais padidėja BPF užstato rizika → galimi dideli BPF investuotojų išpirkimai, o tai gali padaryti įtaką išparduodamo finansinio turto grąžų koreliacijai Dideli BPF investuotojų išpirkimai → likvidumo rizikos materializavimasis BPF produktų įvairovė ir struktūrų kompleksiskumas → sutrikdomas rizikos stebėsenų pajėgumas
Crisóstomo, Medina (2018)	Pagal potencialių dėl BPF veiklos kylančių rizikų šaltinius (dėl kurių BPF rinkos problemos gali padaryti neigiamą įtaką finansiniam stabilumui)	Neigiamas BPF poveikis BPF sudarantiems VP BPF poveikis VP informacijos kokybei ir efektyvumui Dėl BPF kylančios VP likvidumo problemos BPF sandorio šalies rizika ir auganti BPF tiekiančių paslaugas teikėjų koncentracija gali tapti potencialia sistemine rizika Interesų konfliktai, antikonkurencinis elgesys ir reputacijos rizika Kitos rizikos, susijusios su užstato naudojimu
Liebi (2020)	Pagal pagrindines mokslo darbų kryptis (analizuojančias BPF poveikį VP rinkoms)	Likvidumas Poveikis rinkų streso laikotarpiais Kainos formavimo procesai Kintamumas VP rinkos verčių pokyčių bendras kitimas Svertiniai BPF
Pagano ir kt. (2019)	Pagal kanalus , kuriais neigiamas BPF poveikis	BPF veikla daro įtaką juos sudarančių VP grąžų kintamumui ir bendrai kitimo kryptčiai BPF rinkos kainos ir BPF GAV išsiskyrimas rinkų streso laikotarpiais → destabilizuojantis poveikis finansų rinkoms

Šaltinis	Klasifikacija	Detalizacija
	gali persiduoti visai finansų sistemai	Dėl investuotojų per daug tarpusavyje koreliuojančių pozicijų įsigijimo, BPF rinkų kritimo laikotarpiais → gali pasireikšti užkrato efektas Operacinės rizikos materializuojasi stambiausiems BPF valdytojams → gali lemti didelius BPF išpirkimus (dėl itin aukšto sektoriaus koncentracijos lygio)
Bhattacharya, O'Hara (2020)	BPF, kaip sisteminės rizikos šaltinis	BPF sustiprina rinkų judėjimą streso laikotarpiais
		BPF padidina rinkų kintamumą
		ĮD veiklos sustabdymo rizika gali sukelti likvidumo problemas rinkų streso laikotarpiais
		Likvidumo ir kitas problemas gali sukelti BPF, kaip grynųjų pinigų pakaitalo, naudojimas
		BPF, kuriuos sudaro nelikvidus turtas, gali padaryti neigiamą efektą tiek pačių BPF, tiek ir to turto rinkoms
Clements (2020)	Pagal kanalus (kuriais užkratas per krizę persiduoda nuo BPF visai finansų sistemai)	Tiesioginis
		Netiesioginis

Šaltinis: sudaryta autorės pagal mokslinius tyrimus.

Aptarta problematika suponuoja poreikį išgryninti dėl BPF veiklos kylančias rizikas. Tuo tikslu konstruojamas 18 pav., kuriame išvardytos dažniausiai literatūroje minimos ir analizuojamos dėl BPF veiklos kylančios rizikos ir kurių materializavimasis gali persiduoti ir netgi padaryti poveikį visai finansų sistemai. Pažymėtina, kad 18 pav. išskirtos rizikos gali būti susipynusios tarpusavyje ar darančios įtaką viena kitai.

Vis dėlto analizuojant empirinius tyrimus, kuriuose vardijamos dėl BPF veiklos kylančios rizikos (žr. 18 pav.), verta paminėti, kad jų dar nėra pakankamai daug arba juose daromos išvados nėra vienareikšmiškos. Mokslininkai analizuoja sandorio šalies riziką (Hurlin ir kt., 2019), įtaką BPF sudarančių VP rinkos verčių kintamumui (Ben-David ir kt., 2018; Wang, Xu, 2019; Sethi, Tripathi, 2019) ir rinkos verčių bendram kitimui (Da, Shive, 2018; Staer, Sottile, 2018), tiria likvidumo aspektus (Pan, Zeng, 2017).



18 pav. Mokslinėje literatūroje išskiriamos dėl biržoje prekiaujamų fondų veiklos kylančios rizikos³⁰

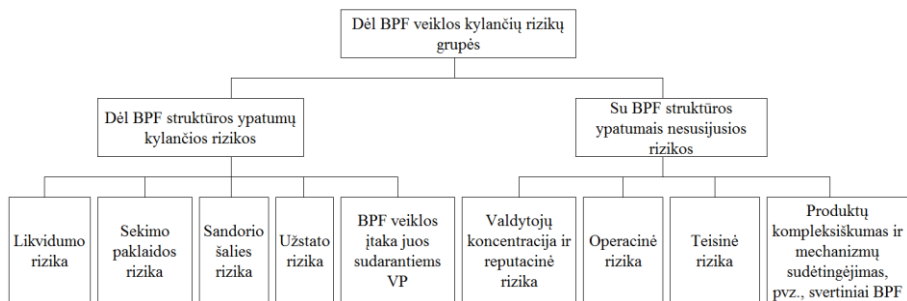
Šaltiniai: sudaryta autorės remiantis Ramaswamy (2011), Morris (2011), Amenc ir kt. (2012), Crisóstomo, Medina (2018), Pagano ir kt. (2019), Liebi (2020), Bhattacharya, O'Hara (2020), Clements (2020).

Galiausiai, siekiant apibendrinti dėl BPF veiklos kylančių rizikų analizę, pažymėtina, kad, nors jos tarpusavyje yra persipynusios, tačiau savo esme jas naudinga suskaidyti į dvi grupes (žr. 19 pav.). Pirmą grupę yra rizikos, kylančios **dėl BPF struktūros ypatumų**. Nors kai kurios šių rizikų būdingos ir investiciniams fondams, jos kyla būtent dėl BPF struktūros ypatumų. Pažymėtinos tokios kaip BPF poveikis juos sudarantiems VP, sandorio šalies rizika (tiek sintetinio atkartojimo BPF, tiek ir fizinio atkartojimo atveju, kai vykdomos VP skolinimo operacijos), sekimo paklaidos, užstato problematika ir pan., t. y. apima visa tai, kas naudojama pačiame BPF kūrimo ir veiklos cikluose.

Antra grupė yra **su BPF struktūros ypatumais nesusijusios rizikos**. Tai rizikos, kurioms nedaro tiesioginės įtakos BPF struktūros ypatumai: tokios kaip produktų įvairovė ir turėtojų problematika, valdytojų ir ID koncentracijos

³⁰ Svarbu atkreipti dėmesį, kad kai kurios šių paveiksle išvardytų rizikų gali būti susipynusios tarpusavyje ar daryti įtaką viena kitai (pvz., likvidumo rizika gali būti susipynusi su BPF poveikiu juos sudarantiems VP ir pan.).

rizikos, operacinė rizika, t. y. šis lygmuo apima tai, kas tiesiogiai nekyla iš BPF struktūros ypatumų.



19 pav. Autorės išskirtos biržoje prekiaujamų fondų rizikų grupės

Šaltinis: sudaryta autorės.

Apibendrinant akcentuotina, kad, kadangi BPF yra išskirtinis būtent dėl savo struktūros ypatumų, toliau disertacijoje pasirinkta analizuoti viena iš šios grupės rizikų, galinti padaryti reikšmingą poveikį ir visai finansų sistemai: BPF poveikis juos sudarantiems VP, t. y. ar BPF dėl savo išskirtinės struktūros ir arbitražo mechanizmo egzistavimo daro įtaką juos sudarančių VP rinkos verčių pokyčių bendram kitimui. Šis bendras kitimas plačiau analizuojamas kitame poskyryje.

1.4. Biržoje prekiaujamų fondų arbitražo veiklos poveikio juos sudarančių vertybinių popierių rinkos verčių pokyčių bendram kitimui mokslinio ištirimo lygio analizė

Tiek empiriniai tyrimai, tiek įvairūs teoriniai modeliai rodo, kad BPF daro reikšmingą poveikį juos sudarantiems VP ir vienas iš tokio BPF galimo poveikio kanalų juos sudarantiems VP yra susiformuojantis šių VP rinkos verčių pokyčių bendras kitimas. Liebi (2020) teigia, kad ši tema dar pakankamai siaurai nagrinėta BPF kontekste, o pagrindinės išvados pagrįstos remiantis tyrimais, atliktais analizuojant JAV akcijų BPF. Leippold ir kt. (2016) pritaria, kad BPF prekybos, įgijusios itin didelį populiarumą pastaraisiais metais, poveikis VP rinkos verčių pokyčių bendram kitimui dar nėra visapusiškai išnagrinėtas nei teoriškai, nei ištirtas empiriškai. Galiausiai Pagano ir kt. (2019) pabrėžia, kad viena iš tolesnių tyrimų kryptių, siekiant suprasti BPF veiklos poveikį sisteminei rizikai, turėtų būti siejamos su BPF arbitražo veikla ir BPF poveikiu juos sudarantiems VP: jų kintamumui,

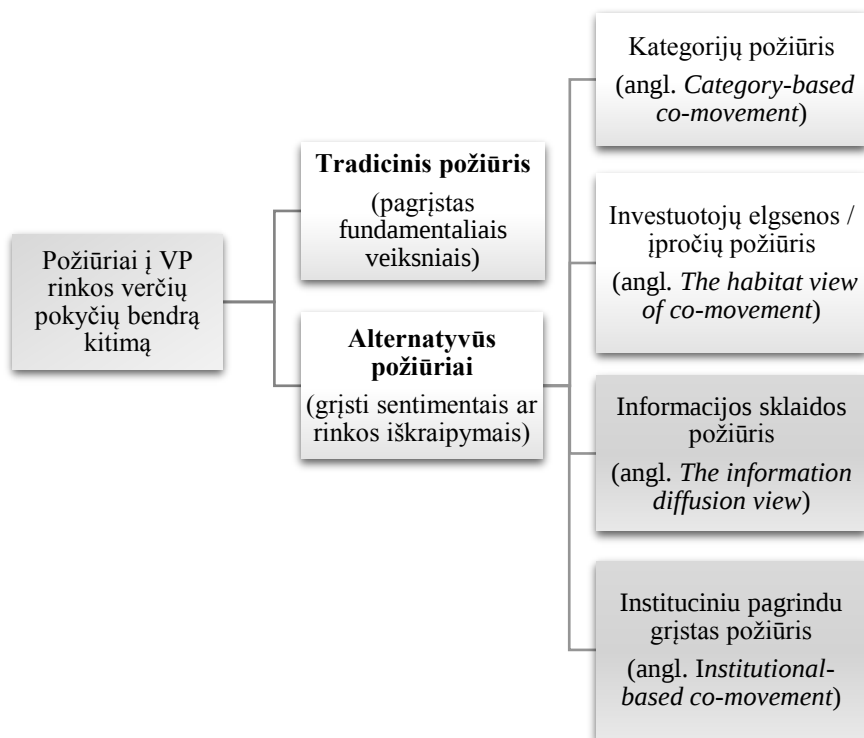
likvidumui, rinkos verčių pokyčių bendram kitimui. Mokslininkai pabrėžia ir šių analizių svarbą rinkų streso laikotarpiams (Su, 2018). Taigi šiame poskyryje plačiau aptariama VP rinkos verčių pokyčių bendro kitimo problematika, pagrindinės teorijos, jų svarba, taip pat pateikta mokslinių tyrimų šioje srityje apžvalga.

Pyun ir Sulaeman (2019) teigia, kad vienas iš modernios portfelio teorijos principų yra diversifikacija. Jos nauda pabrėžiama tuo, kad į portfelį siekiama įtraukti VP, kurių rinkos vertės tarpusavyje mažai koreliuoja, o tai savo ruožtu turi padėti apsaugoti investuotojų turtą nuo staigaus viso investicinio turto rinkinio nuvertėjimo ar sumažinti atskirų VP nesisteminės (tik tam VP būdingas individualias) rizikas (ką ir turėtų užtikrinti, kaip teigia Cibulskienė ir Grigaliūnienė (2007), tinkamai diversifikuotas portfelis). Vis dėlto tokių VP parinkimas kelia vis daugiau iššūkių, kadangi, kaip savo straipsnyje rašo Barberis ir kt. (2005), nemažai tyrėjų ir mokslininkų yra identifikavę eilę įvairių VP rinkos verčių pokyčių bendro kitimo šaltinių, pvz., vienai industrijai priklausančios ar vienodos kapitalizacijos akcijos, vienodo išpirkimo termino obligacijos ar pan. Taigi, autoriai savo straipsnyje išskiria du pagrindinius požiūrius, kuriais grindžiamas bendras VP rinkos verčių pokyčių kitimas – tradicinį ir alternatyvų (žr. 20 pav.).

Tradicionis požiūris pagrįstas prielaida, kad susiformuojantį VP rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą nulemia fundamentalūs veiksniai, kurie įprastai būna susiję su šių VP bendromis savybėmis, darančioms įtaką jų rinkos vertėms. Atitinkamai šių VP rinkos vertės keičiasi tada, kai racionalūs investuotojai keičia savo požiūrį dėl pasikeitusių fundamentalių sąlygų, pvz., prognozuojant pinigų srautus pradedama taikyti kita diskonto norma. Šį požiūrį galima laikyti teisingu, pvz., tarp akcijų naftos pramonėje, kai šių verčių pokyčius dažniausiai lemia bendri fundamentalūs veiksniai.

Vis dėlto mokslinėje literatūroje daromos išvados (Froot, Dabora, 1999; Fama, French, 1995; Hardouvelis ir kt., 1994; Bodurtha ir kt., 1995 ir kt.), kad tradicionis požiūris nėra pakankamas tam, kad visiškai paaiškintų praktikoje susiformuojantį bendrą VP rinkos verčių pokyčių kitimą. Barberis ir kt. (2005) išskiria du alternatyvius požiūrius, kurie formuojami darant prielaidą, kad investuotojai nėra racionalūs. Pirmas požiūris apibrėžiamas kaip VP priskyrimas tam tikroms kategorijoms, pvz., turto klasei, sektoriui ar pan. Šis požiūris grindžiamas tuo, kad investuotojai, sudarydami savo portfelius, neretai pirmiausia VP sugrupuoja į tam tikras kategorijas, pvz., pagal industriją ar šalį, taip tai pačiai kategorijai priskirtų VP rinkos verčių pokyčiai yra linkę kisti kartu. Antras mokslininkų išskiriamas alternatyvus požiūris apibrėžiamas kaip grįstas įpročiais, t. y. kai grupė investuotojų vienu metu

perka ar parduoda tam tikrą rinkinį VP ir tokio elgesio nulemta prekyba daro įtaką ir šiam rinkiniui priklausančių VP rinkos verčių pokyčių bendram kitimui. Tokie bendri veiksniai galėtų būti sandorio sudarymo mokesčiai, užsienio šalyse platinamų VP prekybos apribojimas, informacijos trūkumas apie tam tikrus VP ar investuotojų paklausos koncentracija tik į savo šalyje ar regione registruotus VP ir pan.



20 pav. Požiūriai į vertybinių popierių rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą

Šaltiniai: sudaryta autorės remiantis Barberis ir kt. (2002), Barberis ir kt. (2005), Antón, Polk (2014).

Barberis ir kt. (2005) išskiria ir trečią alternatyvų požiūrį – informacijos sklaidos. Mokslininkai teigia, kad šiuo požiūriu grindžiamas VP rinkos verčių pokyčių bendras kitimas susiformuoja dėl tam tikrų rinkos nukrypimų, kurių metu informaciją apie skirtingus VP atspindi jų rinkos vertės skirtingu metu, t. y. vienų VP rinkos vertės informaciją atsispindi greičiau, kitos – su pavėlavimu. Taigi, analizuodami matematinius bendro VP rinkos verčių pokyčių kitimo modelius, taikydami plačiai žinomą S&P 500 indeksą,

Barberis ir kt. (2002) bei Barberis ir kt. (2005) daro išvadą, kad VP rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą lemia ne vien fundamentalūs veiksniai ir pagrindžia alternatyvius VP rinkos verčių pokyčių bendro kitimo požiūrius empiriškai.

Vis dėlto empirinius tyrimus atlikę mokslininkai neturi vienareikšmiškos nuomonės VP rinkos verčių pokyčių bendro kitimo klausimu. Pavyzdžiui, Chen ir kt. (2016), peržiūrėję iki tol atliktų VP rinkos verčių pokyčių bendro kitimo tyrimų metodikas, taikomas mokslinėje literatūroje, jas kritikuoja ir teigia, kad neranda įrodymų, kurie patvirtintų susiformuojantį VP rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą. Mase (2008), toliau tęsdamas Barberis ir kt. (2005) tyrimus, analizavo *FTSE 100 Index* indeksą. Mokslininkas daro išvadą, kad nors alternatyvūs požiūriai į VP rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą yra teisingi ir savo empiriniu tyrimu prisideda prie Barberis ir kt. (2005) išvadų, tačiau pabrėžia, kad elgsena pagrįsti požiūriai nėra pakankami, kad visiškai paaiškintų VP rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą. Von Drathen (2014), taip pat analizuodamas *FTSE 100 Index* indeksą, tačiau apibūdindamas bendrą VP rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą, nesusijusį su fundamentaliais veiksniais, kaip papildomai susiformuojantį VP rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą (angl. *Excess Co-movement*), teigia, kad indekso poveikis analizuojamiems VP yra atsitiktinis ir tvirtina, kad savo empirinio tyrimo rezultatais prisideda prie tyrimų, patvirtinančių tradicinį požiūrį į bendrą VP rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą.

Coakley ir kt. (2008) VP rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, kuris nėra susijęs su fundamentaliais veiksniais, apibūdinti taip pat vartoja sąvoką „papildomai susiformuojantis“ VP rinkos verčių pokyčių bendras kitimas ir, išnagrinėję *MSCI Canada Standard Country index* indeksą bei jį sudarančius VP, daro išvadas, kad vis tik alternatyvūs požiūriai leidžia paaiškinti šį papildomai susiformuojantį VP rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą. Mazouz ir kt. (2016) teigia, kad atlikęs tyrimą netgi nenustatė pagrindimo, kad akcijų rinkos verčių pokyčiams įtaką darytų fundamentalūs veiksniai. Šie mokslininkai, išanalizavę akcijų įtraukimo į Islamo rinką atspindinčio *Dow Jones Islamic Market World Index* indekso sudėtį ir šio indekso poveikį šių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, palyginti su viso indekso vertės pokyčiu, daro išvadą, kad akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas padidėja šioms priklausant indekso sudėčiai ir sumažėja – nepriklausant. Galiausiai apibendrina, kad savo empiriniu tyrimu įrodo, jog akcijų rinkos verčių pokyčiai reaguoja į investuotojų emocinę būseną, kuri nebūtinai susijusi su konkrečia ar reikšminga informacija. Galiausiai Yafeh ir Claessens (2011) teigia, kad alternatyvūs požiūriai, kuriuos pristato Barberis ir kt.

(2005), tiek padeda paaiškinti akcijų rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą, tiek neneigia ir su informacija susijusių veiksnių įtakos, t. y. taip nesupriešina šių dviejų VP rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą paaiškinančių požiūrių, tačiau laiko juos papildančiais vienas kitą.

Paminėtinas Antón ir Polk (2014) tyrimas – mokslininkai analizuoja VP rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą dėl vieno jų turėtojo – investicinių fondų. Taigi suformuojamas dar vienas alternatyvus požiūris į VP rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą, t. y. instituciniu pagrindu grįstas bendras VP rinkos verčių pokyčių bendras kitimas. Antón ir Polk (2014) teigia, kad egzistuoja priežastinis ryšys tarp investicinių fondų (kaip VP turėtojų) poveikio juos sudarantiems VP ir šių VP rinkos verčių pokyčių bendro kitimo, t. y. VP, priklausančių investiciniams fondams, rinkos verčių pokyčiai yra labiau linkę kisti drauge nei nepriklausančių.

Pastarasis požiūris suponuoja poreikį atkreipti dėmesį ir į BPF. Mokslinėje literatūroje BPF ir jų įtaka VP rinkos verčių pokyčių bendram kitimui empiriškai tiriama vos keliuose straipsniuose (Leippold ir kt., 2016; Glosten ir kt., 2016; Shim, 2019; Staer, Sottile, 2018; Da, Shive, 2013; Da, Shive, 2018). Liebi (2020), atlikęs mokslinės literatūros analizę, taip pat teigia, kad ši tema dar pakankamai siaurai nagrinėta BPF kontekste. Verta trumpai aptarti šioje srityje atliktų mokslinių tyrimų išvadas.

Vienus pirmųjų tyrimų BPF poveikio VP rinkos verčių pokyčių bendram kitimui srityje atliko Da ir Shive (2013). Mokslininkai, išanalizavę akcijų BPF veiklos poveikį juos sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, padarė išvadą, kad akcijų BPF veikla didina šį bendrą verčių kitimą. Taip pat nustatė, kad kuo daugiau tam tikros akcijos emisijos yra įsigiję akcijų BPF, tuo labiau šios akcijos rinkos verčių pokyčiai linkę kisti kartu su visa rinka. Da ir Shive (2013) taip pat kelia klausimą, ar šis akcijų BPF poveikis akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui padeda greičiau perduoti informaciją ir formuoti teisingą šių akcijų kainą, ar visgi jis yra perteklinis, t. y. nesusijęs su fundamentaliais veiksniais. Atlikę analizę tiek akcijų BPF, tiek akcijų lygmeniu, mokslininkai nustatė, kad akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas susiformuoja papildomai, t. y. dėl akcijų BPF susiformuoja papildomas akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas, nepriklausantis nuo fundamentalių veiksnių įtakos.

Da ir Shive (2018) akcentuoja, kad akcijų BPF arbitražo veikla yra naujas akcijų rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą skatinantis veiksnys. Be to, praplėsdami tiriamą laikotarpį 1,5 m. ir nuodugniau analizuodami skirtumą tarp bendro kitimo nulemtu fundamentalių ir nefundamentalių veiksnių, mokslininkai daro išvadą, kad akcijų rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą

labiau lemia akcijų priklausymas akcijų BPF nei bendra paklausa ar kiti fundamentalūs veiksniai, būdingi panašioms akcijoms. Vis dėlto įdomu paminėti, kad Glosten ir kt. (2016), analizuodami BPF veiklos poveikį juos sudarančių VP trumpalaikiam informacijos efektyvumui, daro išvadas, kad VP rinkos verčių pokyčių bendro kitimo išaugimas yra nulemtas ir fundamentalios informacijos bei jos integravimosi į VP vertes. Taigi akcentuoja, kad VP rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą nulemia ne vien nefundamentalūs veiksniai.

Analizuodami indeksu pagrįstų ateities sandorių bei akcijų BPF prekybos poveikį akcijų rinkos verčių pokyčių koreliacijai, Leippold ir kt. (2016) siūlo teorinį modelį, kuris leidžia ištirti konkretų indeksą atkartojančių akcijų BPF ir ateities sandorių paklausos šokų persidavimą juos sudarančioms akcijoms dėl arbitražo veiklos. Remiantis šio modelio pagrindu atliktu empiriniu tyrimu, daromos išvados, kad dėl šių paklausos šokų, akcijų, sudarančių minėtus produktus, rinkos verčių pokyčiai yra linę kisti kartu labiau. Paminėtina, kad mokslininkai pabrėžia, jog jų tyrimas patvirtina alternatyvaus VP rinkos verčių pokyčių bendro kitimo požiūrį, t. y. įrodo, kad VP rinkos verčių pokyčių bendram kitimui įtaką daro ir konkretų indeksą sekantys finansiniai produktai.

Staer ir Sottile (2018) pasiūlo naują santykinio likvidumo indikatorį – matą, kuriuo įvertinama, kiek prekybos VP yra vykdoma netiesiogiai, t. y. dėl BPF prekybos. Mokslininkai teigia, kad šis matas yra susijęs su VP rinkos verčių pokyčių bendru kitimu dėl arbitražo veiklos ir pažymi, kad idealiau atveju BPF GAV ir rinkos vertė turėtų sutapti, o kai šis atotrūkis padidėja, atsiranda ir didesnė arbitražo galimybė, kuria gali pasinaudoti ĮD. Be to, kadangi pirminėje rinkoje BPF prekiaujama dideliais kiekiais (vadinamais BPF investicinių vienetų blokais), tai virsta masine pirminių VP prekyba – o visa tai suformuoja papildomą VP rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą, kuris nėra susijęs su fundamentaliais veiksniais. Atitinkamai šis papildomai susiformuojantis bendras kitimas daro neigiamą poveikį diversifikavimo teikiamai naudai. Taigi, atlikę empirinį tyrimą su akcijų BPF, Staer ir Sottile (2018) daro išvadas, kad jų hipotezė pasitvirtino: pasiūlytas matas ir akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas yra susiję, dar daugiau – prisideda prie prieš tai minėtų mokslininkų išvadų, kad akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas yra perteklinis, o svarbiausia, kad akcijų BPF daro įtaką juos sudarančioms akcijoms. Galiausiai mokslininkai pažymi, kad tai pirmas, jų žiniomis, darbas, kuriame analizuojamas arbitražo sukeltos prekybos ir akcijų, sudarančių akcijų BPF, rinkos verčių pokyčių bendro kitimo ryšys naudojant

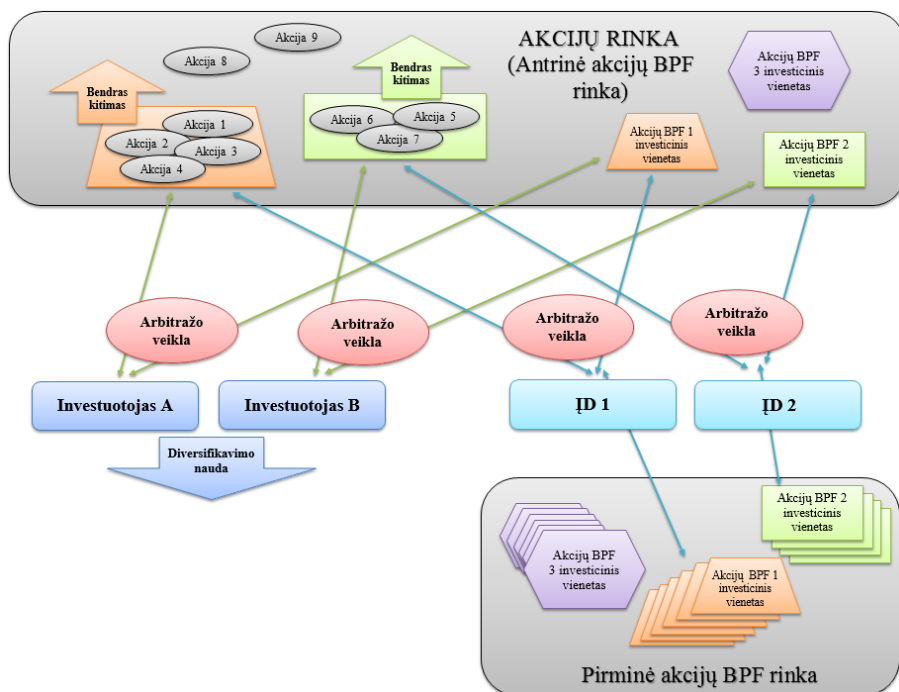
likvidumo matą, pagrįstą prekybos apimtimi ir akcijų BPF skaidinių (angl. *holdings*) informacija.

Sakss (2019), remdamasis Da ir Shive (2018) bei Staer ir Sottile (2018) atliktais tyrimais, taip pat analizuoja BPF, kaip VP turėtojo, įtaką juos sudarančių VP kintamumui bei rinkos verčių pokyčių bendram kitimui ir kokią įtaką šis bendras kitimas dėl BPF veiklos turi šių VP rinkos rizikai. Atlikdamas tyrimą su Europos akcijų duomenimis, Sakss (2019) išvadose teigia, kad Europoje egzistuoja akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas ir šis bendras kitimas turi teigiamą ir reikšmingą ryšį su šių akcijų rinkos rizika. Be to, savo straipsnyje mokslininkas vertino ir naujo BPF reguliavimo, FRP II direktyvos, poveikį akcijų rinkos rizikos pokyčiams, tačiau nustatė, kad pirmaisiais metais po šios direktyvos įgyvendinimo nebuvo pastebėta reikšmingų pokyčių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui.

Paminėtinas Dedi ir Yavas (2017) tyrimas. Mokslininkai analizavo akcijų rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą ir jų kintamumą trim laikotarpiais: prieš, per ir po globalios finansų krizės. Viena iš tyrimo išvadų yra susijusi su akcijų, kurios sudaro BPF, rinkos verčių pokyčių bendru kitimu: mokslininkai teigia, kad egzistuoja reikšmingas akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas (nors skirtingais analizuojamais laikotarpiais ir yra tam tikrų skirtumų). Dedi ir Yavas (2017) pabrėžia, kad svarbu analizuoti šį bendrą kitimą įvairiais laikotarpiais: tiek pakilimo, tiek streso.

Galiausiai Shim (2019) analizuoja arbitražo veiklos nulemtą VP rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą. Straipsnyje pasiūlomas naujas arbitražo įtakos matas – arbitražo jautrumas (angl. *Arbitrage Sensitivity*), atspindintis portfelio svorio ir jautrumo rinkos vertei derinį. Šis matas, kaip teigia Shim (2019), padeda prognozuoti akcijų ir akcijų BPF rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą. Išanalizavus mokslinę literatūrą ir atliktus tyrimus, nustatyta, kad beveik visi paminėti mokslininkai savo tyrimus grindžia JAV BPF rinkos analizėmis (Leippold ir kt., 2016; Glosten ir kt., 2016; Shim, 2019; Staer, Sottile, 2018; Da, Shive, 2013; Da, Shive, 2018), o dėmesys Europos BPF yra kur kas mažesnis. Vos vienas mokslininkas (Sakss, 2019) analizavo Europos BPF. Tai suponuoja poreikį plačiau tirti ir Europos rinką, kuri yra antra pagal dydį BPF rinka pasaulyje (Brown Brothers Harriman, 2020).

Dėl menkai ištirtos BPF arbitražo veiklos ir VP bendro kitimo santykio mokslinėje literatūroje disertacijoje siūlomas koncepcinis teorinis tyrimo modelis, padedantis išmatuoti BPF arbitražo veiklos poveikį juos sudarančių VP rinkos verčių pokyčių bendram kitimui ir šio modelio empirinis pritaikymas Europos akcijų BPF rinkai. Kaip matyti iš 21 pav., tiek ID, tiek kiti investuotojai, siekdami uždirbti, perka arba parduoda tiek akcijų BPF



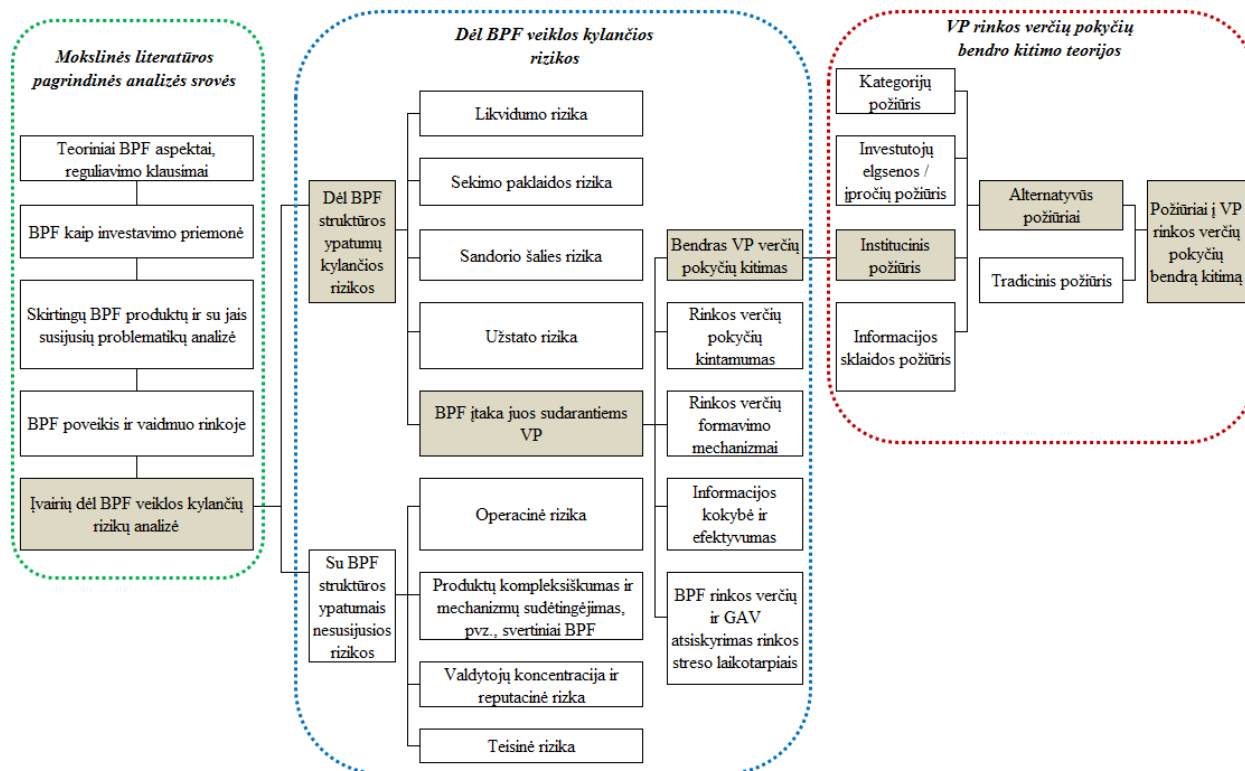
21 pav. Akcijų biržoje prekiaujamų fondų arbitražo veiklos poveikio juos sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui koncepcinis tyrimo modelis

Šaltinis: sudaryta autorės.

investicinius vienetus, tiek ir šiuos akcijų BPF sudarančias akcijas (priklausomai nuo šių akcijų priklausymo akcijų BPF) akcijų rinkoje (antrinėje akcijų BPF rinkoje, žr. 3 pav.) ir taip vykdo arbitražo veiklą. ID, turėdami išskirtinę teisę, prekiauja ir pirminėje akcijų BPF rinkoje pirkdami arba parduodami akcijų BPF investicinių vienetų blokus. Akcijų rinkoje (antrinėje akcijų BPF rinkoje), egzistuojant daug akcijų BPF, susiformuoja ir daug tokių akcijų grupių, kuriomis, dėl priklausymo akcijų BPF, yra prekiaujama kartu. Darytina prielaida, kad ši prekyba daro įtaką ir šių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui. Svarbu atkreipti dėmesį, kad akcijos, priklausydamos tam pačiam akcijų BPF, mažina diversifikavimo naudą, t. y. dėl šių akcijų įtraukimo į akcijų BPF gali susiformuoti papildomas šių akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas, mažinantis diversifikavimo naudą. Iš 21 pav. matyti, kad investuotojas „A“, įsigijęs keturias akcijas, priklausančias „Akcijų BPF 1“ rinkiniui, ir, siekdamas diversifikuoti savo turimą keturių

akcijų rinkinį, gali patirti diversifikavimo naudos sumažėjimą vien dėl to, kad visos keturios akcijos yra įtraukos į to paties akcijų BPF sudėtį (nors tam įtakos gali ir nedaryti fundamentalūs veiksniai).

Apibendrinant disertacijos teorinėje dalyje aptartas temas, verta sujungti jas į vieną schemą (žr. 22 pav.), kuria susiejama dėl BPF veiklos kylančių rizikų analizių stoka mokslinėje literatūroje su VP rinkos verčių pokyčių bendru kitimu. Visa šia teorine analize atskleidžiama, kad VP rinkos verčių pokyčių bendras kitimas ir BPF arbitražo veiklos sąsajos yra aktuali tema tiek tarp mokslininkų, tiek tarp reguliuotojų, nors dar palyginti menkai išnagrinėta. Išsamesnis šios temos išmanymas aktualus ir investuotojams, siekiantiems užtikrinti savo portfelio diversifikaciją. Galiausiai akcentuotina ir šios tematikos svarba visos finansų sistemos ir galimos sisteminės rizikos kontekste, kadangi BPF valdomas turtas kasmet auga, o ypatumai, susiję su jo veikla, nagrinėjami dar pakankamai neilgą laikotarpį, tad tai dar kartą patvirtina analizių ir tyrimų poreikį ne tik praktiniu, bet ir akademinio atžvilgiu.



22 pav. Disertacijoje analizuojamų biržoje prekiaujamų fondų įtakos ir vertybinių popierių rinkos verčių pokyčių bendro kitimo sąsajų modelis

Šaltinis: sudaryta autorės.

2. AKCIJŲ BIRŽOJE PREKIAUJAMŲ FONDŲ ARBITRAŽO VEIKLOS POVEIKIO JUOS SUDARANČIŲ AKCIJŲ RINKOS VERČIŲ POKYČIŲ BENDRAM KITIMUI VERTINIMO METODOLOGIJA

Šis disertacijos skyrius skirtas empirinio tyrimo metodologijai pagrįsti. Pirmame poskyryje pristatoma empirinio tyrimo eiga, tyrime naudojami duomenys ir pagrindžiamas analizuojamo laikotarpio parinkimas. Antrame poskyryje pristatomi analizuojami kintamieji ir jų apskaičiavimo metodikos, galiausiai pristatomas panelinių duomenų modelis, kuriuo siekiama patvirtinti arba paneigti iškeltas hipotezes.

2.1. Empirinio tyrimo eiga ir naudojami duomenys

Atliekant empirinį tyrimą, analizuojamas ir įvertinamas akcijų BPF arbitražo veiklos poveikis šiuos akcijų BPF sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui. Tyrimo metodologija pavaizduota 23 pav., ją sudaro dvi dalys: analizės ir vertinimo. Pirmoje, analizės, dalyje iškeliamos tyrimo hipotezės, parengiami duomenys ir pasirenkamas tyrimo laikotarpis. Be to, parenkami rodikliai priklausomam kintamajam ir nepriklausomiems kintamiesiems įvertinti: akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui ir akcijų BPF arbitražo veiklai įvertinti, taip pat apibrėžiami kontroliniai kintamieji ir fiksuoti efektai, konstruojamas panelinių duomenų modelis. Antroje, vertinimo, dalyje įvertinama jų įtaka: apskaičiuojami pasirinkto panelinių duomenų modelio parametrų įverčiai, renkami tinkami skaičiavimams atlikti būdai ir metodai. Galiausiai, įvertinus atrinktų modelių parametrus ir jų reikšmingumą, įvertinamas modelio patikimumas, patvirtinamos arba atmetamos hipotezės ir formuluojamos tyrimo išvados.

Empiriniame tyrime keliamos hipotezės (žr. 8 lentelę):

1. Pirmąją hipotezę (**H1**) siekiama parodyti, kad tarp Europos akcijų BPF GAV ir šiuos akcijų BPF sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių egzistuoja bendras kitimas, t. y. keliamą hipotezę, kad apskaičiuoti dinaminės sąlyginės koreliacijos koeficientai DCC nėra lygūs nuliui. Tyrime siekiama atmesti nulinę hipotezę.

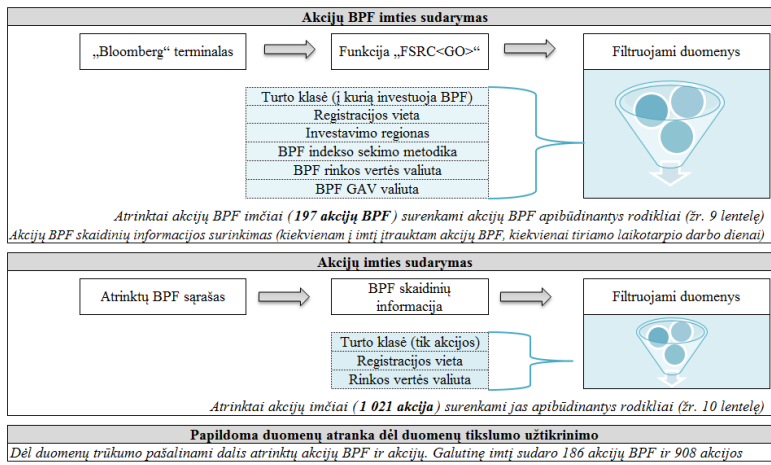
2. Antrąją–ketvirtąją hipotezėmis siekiama iširti, ar tiesiogiai ir netiesiogiai išmatuojama Europos akcijų BPF arbitražo veikla daro įtaką Europos BPF sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui:

Atliekant empirinį tyrimą, analizuojamas ir įvertinamas akcijų BPF arbitražo veiklos poveikis šiuos akcijų BPF sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui

Hipotezių iškėlimas

Iškeltos hipotezės žr. 8 lentelėje

Duomenų parengimas (imties sudarymas)



Tiriamo laikotarpio pasirinkimas

Argumentai dėl pasirinkto laikotarpio:
2,5 m. laikotarpis (2018 m. pr. – 2020 m. birželio mėn.)

Priklausomas kintamasis

Akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas

Modelis: GARCH-DCC

Nepriklausomi kintamieji

Tiesioginė arbitražo veikla

Pirminės rinkos arbitražas

Matuojamas: pirminės rinkos pinigų
srautų rodiklio PS

Netiesioginė arbitražo veikla

Antrinės rinkos arbitražas

Matuojamas: EPK rodiklio
EA rodiklio

Kontroliniai kintamieji

Akcijų BPF
rinkos vertės
pokytis

Rinkos indekso vertės
pokytis

Akcijų
rinkos vertės
pokytis

Fiksuoti efektai

Akcijos
kapitalizacijos
dydis

Akcijos industrija
(pagal GICS
klasifikatorių)

Laiko fiksuotas
efektas*

* Įtraukiamas atliekant papildomus skaičiavimus

Panelinių duomenų modelio sudarymas

Parenkamas autoregresinis panelinių duomenų modelis su fiksuotais efektais

V
E
R
T
I
N
I
M
A
S

Kintamųjų įtakos vertinimas	
Analizuojant koeficientus prie EPK, EA ir PS rodiklių	Analizuojant koeficientus prie EPK, EA ir PS rodiklių (įtraukiant fiktyvų laiko kintamąjį bei skaidant duomenis skirtingais pjūviais laiko atžvilgiu)
Modelio patikimumo vertinimas	
Keičiant į modelį įtraukiamus kintamuosius	Skaičiavimams taikant robusčius metodus
Hipotezių patvirtinimas arba atmetimas	
Išvadų formulavimas	

Pastaba: **BPF** – biržoje prekiaujamas fondas, **GAV** – grynujų aktyvų vertė, **DCC** – dinaminė sąlyginė koreliacija, **GARCH** – apibendrintas autoregresinis sąlyginis heteroskedastiškumo modelis, **EPK** – ekvivalentus prekybos kiekis, **EA** – ekvivalenti apyvarta, **PS** – (pirminės rinkos) pinigų srautų rodiklis, **GICS** – pasaulinis pramonės klasifikavimo standartas.

23 pav. Autorinio tyrimo metodologija

Šaltinis: sudaryta autorės.

a) **H2**: koeficientas prie netiesioginę arbitražo veiklą išmatuojančio EPK rodiklio nėra lygus nuliui (žr. 15 lygtį);

b) **H3**: koeficientas prie netiesioginę arbitražo veiklą išmatuojančio EA rodiklio nėra lygus nuliui (žr. 16 lygtį);

c) **H4**: koeficientas prie tiesioginę arbitražo veiklą išmatuojančio PS rodiklio nėra lygus nuliui (žr. 17 lygtį).

3. EA rodiklis dėl disertacijoje pasiūlytos skaičiavimo metodikos yra jautresnis, t. y. jo reikšmės svyruoja labiau ir turi platesnę reikšmių amplitudę nei EPK rodiklis. Tyrime siekiama palyginti EPK ir EA rodiklių standartinius nuokrypius³¹, taip pat išanalizuoti šių rodiklių dinamiką, t. y. atlikti kokybinę jų analizę (**K5**).

4. Naujas pasiūlytas EA rodiklis turi prasmingesnę ekonominę interpretaciją nei EPK, todėl turėtų būti naudojamas netiesioginei BPF arbitražo veiklai matuoti vietoj EPK rodiklio. Taigi disertacijoje siekiama

³¹ Standartinis nuokrypis parodo, ar labai reikšmės skiriasi nuo vidurkio. Finansinėje literatūroje standartiniu nuokrypiu matuojama rizika – kuo didesnė šio rodiklio reikšmė, tuo laikoma, kad rizikos (arba analizuojamojo kintamojo) svyravimai yra didesni (Microsoft Office; Lietuvos bankas, 2020).

pagrįsti EA rodiklio pranašumą, palyginti su EPK rodikliu: atliekama kokybinė analizė (**K6**).

5. Keliamo hipotezė, kad streso laikotarpiu³² Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas yra didesnis (**H7**). Taigi, siekiama atmesti septintą nulinę hipotezę, teigiančią, kad streso metu Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas yra toks pat kaip ir susiformuojantis kitu tiriamu laikotarpiu (žr. 15, 16 ir 17 lygtis).

6. Disertacijoje tyrimas atliekamas ne tik su visa duomenų imtimi, tačiau ir skaidant duomenų imtį į kelis laikotarpius: iki rinkų kritimo, per rinkų kritimą (streso laikotarpiu) ir po rinkų kritimo. Iš 8 lentelės matyti (žr. **K8**, **K9** ir **K10**), kad siekiama palyginti su skirtingų laikotarpių duomenimis apskaičiuotus modelių koeficientus prie kintamųjų ir nustatyti, ar streso laikotarpiu šie koeficientai yra didesni, t. y. ar tiesiogiai ir netiesiogiai išmatuojama Europos BPF arbitražo veikla streso laikotarpiu daro didesnę poveikį šiuos BPF sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui:

a) **K8**: streso laikotarpiu netiesioginė arbitražo veikla, išmatuojama EPK rodikliu, daro didesnę poveikį Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui DCC nei ne streso laikotarpiu;

b) **K9**: streso laikotarpiu netiesioginė arbitražo veikla, išmatuojama EA rodikliu, daro didesnę poveikį Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui DCC nei ne streso laikotarpiu;

c) **K10**: streso laikotarpiu tiesioginė arbitražo veikla, išmatuojama PS rodikliu, daro didesnę poveikį Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui DCC nei ne streso laikotarpiu.

8 lentelė. Atliekant empirinį tyrimą keliamos hipotezės³³

Hipotezės	Nulinė ir alternatyvi hipotezės
H1	H1₀ : $DCC = 0$ H1_A : $DCC \neq 0$
H2	H2₀ : $\beta_{EPK} = 0$ H2_A : $\beta_{EPK} \neq 0$
H3	H3₀ : $\beta_{EA} = 0$ H3_A : $\beta_{EA} \neq 0$

³² Šiame daktaro darbe streso laikotarpis nurodo rinkų kritimą, vykusį 2020 m. vasario 19 d.–kovo 18 d.

³³ Lentelėje vardijamos hipotezės, įrodomos statistiniais metodais, pažymėtos H raide, o hipotezės, kurioms nėra taikomas statistinis įvertinimas, tačiau taikoma kokybinė analizė, yra pažymėtos raide K.

Hipotezės	Nulinė ir alternatyvi hipotezės
H4	H4₀: $\beta_{PS} = 0$ H4_A: $\beta_{PS} \neq 0$
K5	SN_{EA} yra didesnis nei SN_{EPK}
K6	EA rodiklis turėtų būti naudojamas vietoj EPK rodiklio, netiesioginei arbitražo veiklai matuoti, dėl tikslesnės ekonominės interpretacijos
H7	H7₀: $\beta_{Stres} = 0$ H7_A: $\beta_{Stres} \neq 0$
K8	β_{EPK} , analizuojant duomenis rinkų streso laikotarpiu, yra didesnis nei β_{EPK} , analizuojant duomenis kitu, nei rinkų streso, laikotarpiu
K9	β_{EA} , analizuojant duomenis rinkų streso laikotarpiu, yra didesnis nei β_{EA} , analizuojant duomenis kitu, nei rinkų streso, laikotarpiu
K10	β_{PS} , analizuojant duomenis rinkų streso laikotarpiu, yra didesnis nei β_{PS} , analizuojant duomenis kitu, nei rinkų streso, laikotarpiu
<u>Pastaba:</u> DCC – dinaminė sąlyginė koreliacija, EPK – ekvivalentus prekybos kiekis, EA – ekvivalenti apyvarta, PS – (pirminės rinkos) pinigų srautų rodiklis, SN – standartinis nuokrypis, β_{EPK} – koeficientas panelinių duomenų lygtyje prie nepriklausomo kintamojo EPK, β_{EA} – koeficientas panelinių duomenų lygtyje prie nepriklausomo kintamojo EA, β_{PS} – koeficientas panelinių duomenų lygtyje prie nepriklausomo kintamojo PS, β_{Stres} – koeficientas panelinių duomenų lygtyje prie fiktyvaus kintamojo, žyminčio streso laikotarpį.	

Šaltinis: sudaryta autorės.

Tyrime naudojami duomenys. Teorinėje disertacijos dalyje pabrėžiama, kad dauguma tyrimų, analizuojančių BPF veiklą, atliekami naudojant JAV BPF rinkos duomenis (Leippold ir kt., 2016; Glosten ir kt., 2016; Shim, 2019; Staer, Sottile, 2018; Da, Shive, 2013; Da, Shive, 2018), o Europos BPF rinka analizuota daug mažiau (Sakss, 2019). Todėl, siekiant plėsti tyrimų, analizuojančių Europos BPF veiklą, ir mažinti tyrimų atotrūkį tarp JAV ir Europos BPF, disertacijoje pasirinkta analizuoti Europoje įsteigtus akcijų BPF, investuojančius į Europos akcijas.

Duomenų parengimas (imties sudarymas). Siekiant formuoti tyrimo imtį, verta pažymėti Hegde ir McDermott (2004) daromas išvadas: pasirinkę analizuoti tik du didžiausius ir populiariausius BPF, mokslininkai apibendrindami teigia, kad negali absoliutinti savo išvadų ar teigti, kad tai tinka visiems BPF, kadangi reikalingi tolesni tyrimai ir platesnė duomenų imtis jų nagrinėjama tema. Atsižvelgus į šias Hegde ir McDermott (2004) išvadas, disertacijoje pasirinkti analizuoti ne keli didžiausi Europos BPF ir jų veikla, tačiau atranka analizuojamai BPF imčiai sudaryti, vykdoma remiantis kitais, toliau šiame poskyryje aprašytais kriterijais.

Akcijų BPF imties formavimas. Tyrimui naudojami duomenys surinkti iš *Bloomberg* duomenų bazės, kuri yra viena didžiausių finansinių duomenų teikimo sistemų visame pasaulyje (KTU). Šioje duomenų bazėje, naudojantis fondų atrankos funkcija „FSRC<GO>“ (Bloomberg, 2013), buvo atrinktas BPF sąrašas, naudojamas tolesniame tyrime. Pirmiausia, buvo atrinkti aktyvūs (veikiantys) investiciniai fondai, kurių *Bloomberg* duomenų bazėje rasta 403 267. Iš jų atrenkami tik Europoje registruoti BPF, o iš šio sąrašo pašalinami visi BPF, kurių investicijos nukreiptos ne į akcijas (į biržos prekes, fiksuoto pajamingumo VP, išvestines finansines priemones, alternatyvias investicijas ar pan.). Atranka atliekama ir pagal BPF indekso atkartojimo metodiką (atrenkami tik visiško ir optimizuoto indekso atkartojimo būdai³⁴) bei investavimo regionus. Gautas 343 akcijų BPF, kurie lėšas investuoja į Europos Sąjungos šalių arba Šveicarijos ir Norvegijos akcijas, sąrašas. Paskutiniame akcijų BPF atrankos etape paliekami tik euro valiuta išreikšti akcijų BPF³⁵. Galiausiai iš šio sąrašo išbraukiami dar du akcijų BPF, kurių GAV skaičiuojami kita nei euro valiuta. Taigi, galutinį sąrašą sudaro 197 akcijų BPF, apie kiekvieną iš jų renkami duomenys aprašyti 9 lentelėje.

9 lentelė. Akcijų biržoje prekiaujamus fondus apibūdinantys rodikliai (dienos duomenys)

Rodiklis	Apibūdinimas ir matavimo vienetai
Grynujų aktyvų vertė, GAV	Akcijų BPF sudarančių VP rinkinio vertė dienos pabaigoje. Taikant šią vertę atliekami akcijų BPF investicinių vienetų pirkimai (išpirkimai) pirminėje rinkoje, Eur.
Prekybos kiekis	Akcijų BPF investicinių vienetų skaičius vnt., kuriuo buvo suprekiauta einamą dieną.
Pinigų srautai	Prekybos, vykusios pirminėje rinkoje ³⁶ , vertė, mln. Eur. Ši vertė apskaičiuojama taip: $(Investicinių\ vnt.\ sk._t - Investicinių\ vnt.\ sk._{t-1}) \times GAV_t$

³⁴ *Bloomberg* duomenų bazėje informacija apie indekso atkartojimo metodiką skirstoma į tris rūšis: pagrįsta išvestinėmis finansinėmis priemonėmis, visiško atkartojimo ir optimizuota. Pasirinktos pastarosios dvi rūšys, kai taikomas fizinio indekso atkartojimo būdas (plačiau žr. 1.1.2 skirsnyje).

³⁵ Siekiant išvengti neteisingo valiutos kursų įvertinimo ir jų įtakos, atliekant tyrimą nuspręsta analizuoti tik euraiš išreikštus BPF.

³⁶ Prekyba pirminėje rinkoje suprantama kaip prekyba tarp ĮD ir BPF išleidėjo (valdytojo) už GAV (plačiau žr. 1.1.2 skirsnyje).

Investicinių vienetų skaičius	Apyvartoje esantis akcijų BPF investicinių vienetų skaičius kiekvienos dienos pabaigoje, mln. vnt.
Apyvarta	Bendra suma, kuri buvo suprekiauta einamą dieną, Eur. Ši vertė apskaičiuojama, kaip atitinkamų suprekiautų akcijų BPF investicinių vienetų skaičių ir jų sandorių kainų sandaugų suma, Eur.
Rinkos kapitalizacija	Visų apyvartoje esančių akcijų BPF investicinių vienetų vertė, t. y. akcijų BPF investicinių vienetų skaičius dienos pabaigoje padaugintas iš akcijų BPF rinkos uždarymo kainos, mln. Eur.
Kita informacija apie akcijų BPF:	
Akcijų BPF registracijos šalis; akcijų BPF valdytojas; sekamas indeksas ir jo pavadinimas; indeksas, kurį atkartoja akcijų BPF, atkartojimo strategija; informacija apie VP, priklausančių akcijų BPF, skolinimo operacijas; bendrasis išlaidų koeficientas (angl. <i>Expense Ratio</i>); investicijų pobūdis (į kokios kapitalizacijos akcijas investuoja akcijų BPF, koks akcijų BPF tikslas, strategija, regionas ar šalis); akcijų BPF įsteigimo data; investicinių vienetų kūrimo pirminėje rinkoje pobūdis (natūra ar grynaisiais pinigais); akcijų BPF rinkos vertės ir GAV skaičiavimo valiuta; informacija apie akcijų, sudarančių BPF, skaičius; akcijų BPF investicinių vienetų bloko dydis.	

Šaltinis: sudaryta autorės.

Renkama informacija apie kiekvieno iš atrinktų 197 akcijų BPF skaidinius (angl. *holdings*), t. y. VP, kurie sudaro šiuos akcijų BPF (kiekvienos tiriamo laikotarpio dienos informacija). Dėl itin didelės šių duomenų apimties³⁷ kiekvieno mėnesio duomenys renkami atskirai – taigi, 30 kartų, o vėliau sujungti į vieną bendrą duomenų lentelę. Be to, dėl techninių aplinkybių, renkant duomenis, *Bloomberg* duomenų bazė keturių akcijų BPF duomenis agregavo (kadangi jie atkartoja tą patį indeksą, informacija apie juos buvo sujungta), taigi, siekiant turėti tikslius pirminius duomenis apie kiekvieną akcijų BPF sudarantį VP, šių keturių akcijų BPF buvo dar kartą atskirai renkama po 30 failų ir gauti duomenys pridėti prie bendros duomenų lentelės.

Akcijų imties formavimas. Kitame duomenų atrankos etape išgrynintas akcijų, įtrauktų į šiuos akcijų BPF, sąrašas, t. y. iš surinktos informacijos apie BPF skaidinius sudarytas VP sąrašas (sąrašas gautas taikant *Bloomberg* VP identifikavimo kodą (angl. *Ticker*), ištrinti dublikatai ir gautas 2 712 įvairių skirtingų VP sąrašas. Apie šiuos VP surinkta papildoma informacija ir atlikta atranka pagal VP tipą (pvz., akcija, obligacija, fondas ar kt.): atrinktos tik akcijos, kurių registracijos šalis yra Europos Sąjungos, Šveicarijos ir Norvegijos šalys ir kurios kotiruojamos euro valiuta. Galiausiai, apie

³⁷ Kai kuriuos BPF sudaro daugiau nei po 1 000 skirtingų VP.

kiekvieną iš 1 021 atrinktos akcijos, įtrauktos į galutinį sąrašą, taip pat surinkta reikiama informacija, detalizuota 10 lentelėje.

10 lentelė. Akcijas apibūdinantys rodikliai (dienos duomenys)

Rodiklis	Apibūdinimas ir matavimo vienetai
Rinkos kaina	Akcijos uždarymo kaina rinkoje, Eur.
Prekybos kiekis	Akcijų skaičius vnt., suprekiautas einamą dieną.
Akcijų skaičius	Apyvartoje esantis akcijų skaičius kiekvienos dienos pabaigoje, mln. vnt.
Apyvarta	Bendra suma, kuri buvo suprekiauta einamą dieną, Eur. Ši vertė apskaičiuojama kaip atitinkamų suprekiautų akcijų skaičiaus ir jų sandorių kainų sandaugų suma, Eur.
Rinkos kapitalizacija	Visų apyvartoje esančių akcijų vertė, t. y. akcijų skaičius dienos pabaigoje padaugintas iš akcijos rinkos uždarymo kainos, mln. Eur.
Kita informacija apie akcijas:	
GICS pramonė ir sektorius, registracijos šalis.	

Šaltinis: sudaryta autorės.

Papildomos imties formavimo sąlygos dėl informacijos kokybės užtikrinimo. Surinkus informaciją apie akcijas ir akcijų BPF, dalis jų buvo pašalinti dėl informacijos trūkumo (pvz., *Bloomberg* duomenų bazėje nebuvo informacijos apie kai kurių šių akcijų BPF ir akcijų kainas ar pan.). Taigi atliekant empirinį tyrimą analizuojami 186 akcijų BPF ir 908 akcijos (patenkančios bent į vieno iš atrinktų akcijų BPF sudėtį).

Analizuojamas laikotarpis. Tyrimui pasirinktas analizuoti 2018 m. sausio mėn.–2020 m. birželio mėn., t. y. 2,5 m. laikotarpis. Šio laikotarpio pradžia pasirinkta siekiant išvengti pasikeitusio BPF reguliavimo Europoje įtakos: 2018 m. pradžioje įsigaliojo FPR II direktyva, kurioje BPF pradėti traktuoti kaip atskira finansinė priemonė ir kuriai įsigaliojo nauji skaidrumo reikalavimai. Kaip teigia *iShares*³⁸ kapitalo rinkų vadovas J. Warr (Stafford, 2019), tai pats fundamentaliausias pokytis Europos BPF rinkoje.

Pažymėtina, kad analizuojamas laikotarpis apima ir dėl COVID-19 pandemijos kilusius rinkų svyravimus³⁹, kurie moksliniuose tyrimuose dar nebuvo išsamiai analizuoti. Šį laikotarpį galima laikyti išskirtiniu finansų rinkų istorijoje, kadangi krito beveik visų turto klasių rinkų vertės, o tai savo

³⁸ *iShares* priklauso didžiausiai BPF turto valdytojai pasaulyje *BlackRock*.

³⁹ Aukščiausia *STOXX Europe Total Market Index (TMI)* indekso reikšmė pasiekta 2020 m. vasario 19 d., žemiausia 2020 m. kovo 18 d.

ruožtu sukėlė dar daugiau klausimų dėl susiformuojančio VP rinkos verčių pokyčių bendro kitimo ir atitinkamai diversifikacijos naudos. Taigi, šis empirinis tyrimas taip pat prisideda ir prie šio išskirtinio įvykio analizės BPF perspektyvos atžvilgiu.

2.2. Taikomi metodai atliekant empirinį tyrimą

Šiame poskyryje aprašomi taikomi metodai atliekant empirinį tyrimą, išvardyti 23 pav. Pirmame skirsnyje aptariamas GARCH-DCC modelis (Engle, 2002), skirtas priklausomam kintamajam – akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui – įvertinti. Antrame skirsnyje aprašomi panelinių duomenų modelyje naudojami nepriklausomi kintamieji, kuriais matuojama arbitražo veikla, ir jų metodikų pagrindimas, taip pat šioje disertacijoje siūlomo naujo, BPF arbitražo veiklą įvertinančio, rodiklio pagrindimas. Galiausiai trečiame skirsnyje pristatomas autoregresinis panelinių duomenų modelis su fiksuotais efektais.

2.2.1. Akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo įvertinimas GARCH-DCC modeliu

Siekiant įvertinti akcijų rinkos verčių pokyčių ir akcijų BPF GAV pokyčių bendrą kitimą, kiekvienos akcijos kiekvienu laiko momentu skaičiuojama dinaminė sąlyginė koreliacija (DCC) taikant GARCH-DCC modelį. Praktiniai skaičiavimai atlikti taikant statistinį R paketą *rmgarch* (Ghalanos, 2019).

Šio GARCH-DCC modelio ištakomis laikomas autoregresinis sąlyginis heteroskedastiškumo (angl. *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*) ARCH modelis, skirtas kintamųjų svyravimų dydžiams vertinti ir remiantis jais atlikti prognozes. Vis dėlto šio modelio trūkumu laikomas nepakankamas modelio įvertinių atsparumas stipriems šokams. 1986 m. T. Bollerslev pasiūlė GARCH modelį, kuris su įvairiomis specifikacijomis plačiai pradėtas taikyti moksliniams tyrimams (Alexander, Barbosa, 2007; Alexander, Barbosa, 2008; Chen, Huang, 2010; Chen, 2011; Krause, Tse, 2013; Pullen ir kt., 2014; Yavas, Rezayat, 2016; Yavas, Dedi, 2016; Dedi, Yavas, 2016; Nadler, Schmidt, 2016; Dedi, Yavas, 2017; Xu, Yin, 2017; Vortelinos, 2017; Chang ir kt., 2018; Blazsek ir kt., 2018; Chandrasekaran, Acharya, 2019; Chang ir kt., 2019). GARCH metodas taip pat yra labai populiarus atliekant taikomuosius tyrimus (Vortelinos, 2017) ir ypač plačiai taikomas analizuojant finansinius duomenis (Yavas, Dedi, 2016; Xu, Yin, 2017; Teresienė, 2009; Girdzijauskas, Simutis, 2002 ir kt.).

Yra įvairių GARCH modelio specifikacijų (pvz., EGARCH, TARCH, IGARCH, PARCH) (Teresienė, 2009), visgi GARCH modeliai, kurie yra skirti kovariacijai tarp dviejų laiko eilučių skaičiuoti, yra skirstomi į nekintančius GARCH-CCC (angl. *Conditional Constant Correlation*) ir kintančius GARCH-DCC (angl. *Dynamic Conditional Correlation*) laike (Levišauskaitė, Safonovas, 2018). Pastarąjį dinaminės sąlyginės koreliacijos modelį išvedė R. F. Engle (2002) ir nuo tada šis modelis imtas plačiai taikyti nustatant koreliacijas kapitalo rinkose (Kadapakkam ir kt., 2015; Gad, Andrikopoulos, 2019; Fiszeder ir kt., 2019; Büyüksahin ir kt., 2009; Chong, Miffre, 2009; Levišauskaitė, Safonovas, 2018).

GARCH-DCC modelis suteikia pakankamą lankstumą (1) ir (2) regresijų paklaidų koreliacijų pokyčiams įvertinti, o regresinė modelio dalis leidžia įtraukti į skaičiavimus nepriklausomą kintamąjį pagrindinėje GARCH lygtyje, pvz., rinkos indekso vertės pokytį – taip kontroliuojant fundamentalių veiksnių įtaką. Šis metodas yra tinkamas ir įvertinant koreliacijas, kai neturimi dažnesni nei dienos duomenys (Staer, Sottile, 2018).

GARCH-DCC modelyje skaičiavimai vyksta dviem etapais (Gasparėnienė, Sadeckas, 2017; Sukcharoen ir kt., 2015). Pirmiausia, įvertinami GARCH modelio parametrai iš istorinės laiko eilutės. Tada, turint įvertintą laiko priklausomybę, pereinama prie antro etapo, kuriame šie įvertinti parametrai naudojami koreliacijos matricai sudaryti, taikant DCC metodą. Šio tyrimo atveju iš pradžių sudaromos dvi regresijos lygtys su akcijų rinkos verčių ir akcijų BPF GAV pokyčiais, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant rinkos indeksą⁴⁰ (Staer, Sottile, 2018):

$$R_{s,t} = \alpha_s + \beta_{index,s} R_{index,t} + \varepsilon_{s,t}, \quad (1)$$

$$R_{bpf,t} = \alpha_{bpf} + \beta_{index,bpf} R_{index,t} + \varepsilon_{bpf,t}, \quad (2)$$

kur: $R_{s,t}$ – akcijos s ($s = 1, \dots, S$), rinkos vertės pokytis t ($t = 1, \dots, T$) laikotarpiu, $R_{index,t}$ – indekso *index* ($index = 1, \dots, INDEX$) vertės pokytis t laikotarpiu, $R_{bpf,t}$ – BPF *bpf* ($bpf = 1, \dots, BPF$) GAV pokytis laiko momentu t . Šiose lygtyse paklaidų vektorius $\varepsilon_t \sim N(0, \mathbf{H}_t)$ apibrėžiamas su sąlygine dispersija $\mathbf{H}_t$, kuri išreiškiama kaip (Engle, 2002):

⁴⁰ Šiame darbe pasirinktas naudoti Europos visos rinkos indeksas *The STOXX Europe Total Market Index (TMI)*, jis šiame darbe laikomas kaip indikatorius fundamentaliu rinkos judėjimui atvaizduoti.

$$H_t = D_t C_t D_t, \quad (3)$$

kur: D_t yra $k \times k$ matmenų diagonalinė matrica, sudaryta iš laike kintančių nuokrypių, gaunamų paklaidas vertinant GARCH metodu. O laike kintanti matrica C_t išreiškiama kaip:

$$C_t = \begin{pmatrix} 1 & \dots & \rho_{1,k} \\ \dots & 1 & \dots \\ \rho_{k,1} & \dots & 1 \end{pmatrix} = \text{diag}(Q_t^{-1}) Q_t \text{diag}(Q_t^{-1}), \quad (4)$$

kur: Q_t turi išrašą:

$$Q_t = (1 - \alpha - \beta)\bar{Q} + \alpha(\tilde{\varepsilon}_{t-1}\tilde{\varepsilon}_{t-1}') + \beta Q_{t-1}, \quad (5)$$

kur $\tilde{\varepsilon}_t$ – standartizuotas paklaidų vektorius, α ir β – yra vienmačiai parametrai. Galiausiai, dominantys dinaminės koreliacijos įverčiai, lyginant BPF ir atitinkamų akcijų koreliacijų poras, apskaičiuojami kaip:

$$\rho_{s,bpf,t} = \frac{q_{s,bpf,t}}{\sqrt{q_{s,s,t} q_{bpf,bpf,t}}}, \quad (6)$$

kur: $\rho_{s,bpf,t}$ – dinaminė sąlyginė koreliacija tarp akcijos s ir akcijų BPF bpf GAV, kuriai ši akcija s priklauso laiko momentu t .

Šioje paskutinėje fazėje skaičiavimai atliekami vertinant kiekvieno akcijų BPF GAV ir jį sudarančias akcijas. Vadinasi, jei ta pati akcija priklauso keliems skirtingiems akcijų BPF, kiekviename jų ji traktuojama kaip atskiras kintamasis, t. y. koreliacijų matrica sudaroma iš akcijų BPF ir akcijų kombinacijų skirtingais laiko momentais. Skaičiavimams buvo naudoti akcijų BPF vieneto, akcijų ir rinkos indekso verčių duomenys, iš kurių apskaičiuoti dienos pokyčiai, taip pat sudarytas akcijų BPF ir akcijų kombinacijų sąrašas: gautos 16 707 kombinacijos, kurioms kiekvieną darbo dieną per 2,5 m. apskaičiuota koreliacija. Nepavyko apskaičiuoti 2 akcijų ir akcijų BPF kombinacijų koreliacijos (nes parametrų vertinimo metu optimizavimo procedūra nekonvergavo) ir nebuvo įtrauktos į tolesnius skaičiavimus. Taigi tolesni skaičiavimai atliekami su kitoms 16 705 kombinacijoms. Iš viso apskaičiuota 10 474 035 stebėjimų koreliacijos matrica (kiekvienai akcijos ir akcijų BPF kombinacijai kiekvienu laiko momentu).

Pažymėtina, kad GARCH-DCC modeliu apskaičiuotos koreliacijų matricos reikšmės gali svyruoti $[-1,1]$ ribose: artimesnės -1 ar 1 rodo atitinkamai stiprią neigiamą arba teigiamą koreliaciją, o kuo vertės yra arčiau nulio, tuo šių laiko eilučių priklausomybė yra mažesnė. Kadangi į (1) ir (2) regresijų skaičiavimus buvo įtrauktas nepriklausomas kintamasis (rinkos indekso vertės pokytis), kuris tyrime naudojamas fundamentaliu rinkos kitimui atvaizduoti, gautos koreliacijų matricos reikšmės rodo ne visą akcijų BPF GAV ir akcijos rinkos vertės koreliaciją, bet papildomai susiformuojančią koreliaciją, nesusijusią su fundamentaliais šių akcijų rinkos verčių pokyčiais. Atitinkamai, šiuo tyrimu siekiama ištirti, ar ši papildomai susiformuojanti koreliacija egzistuoja, t. y. ar GARCH-DCC modeliu apskaičiuotos reikšmės nėra lygios nuliui.

GARCH-DCC modeliu apskaičiuotas kintamasis yra pagrįstas prognoze, į kurio skaičiavimus įtraukti duomenys iki $t-1$ laikotarpio, taigi atitinkamai panelinių duomenų regresijos modelyje, aprašytame 2.2.3. skirsnyje, norint įvertinti einamojo laikotarpio kintamųjų ryšį, nepriklausomus kintamuosius reikia paslinkti vienu laiko momentu⁴¹ (Staer, Sottile, 2018). Taip pat, siekiant palengvinti modelio interpretaciją ir ištirti, kokį poveikį akcijų BPF arbitražo veikla daro akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, skaičiuojami šių koreliacijų dienos pokyčiai:

$$\Delta DCC_{s,bpf,t} = DCC_{s,bpf,t} - DCC_{s,bpf,t-1}, \quad (7)$$

kur $\Delta DCC_{s,t}$ – akcijos s ($s = 1, \dots, S$) ir akcijų BPF bpf ($bpf = 1, \dots, BPF$) kombinacijos sąlyginės koreliacijos pokytis, $DCC_{s,bpf,t}$ – akcijos s ir akcijų BPF bpf kombinacijos sąlyginės koreliacijos reikšmė t ($t = 1, \dots, T$) laiko momentu, $DCC_{s,bpf,t-1}$ – akcijos s ir akcijų BPF bpf kombinacijos sąlyginės koreliacijos reikšmė $t-1$ laiko momentu. Šie DCC reikšmių pokyčiai toliau naudojami kaip priklausomas kintamasis sudarant panelinių duomenų regresijos modelį.

⁴¹ Tai yra, lyginant einamuosius laikotarpius, bus lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio $t-1$ reikšmė.

2.2.2. Biržoje prekiaujamų fondų arbitražo veiklą įvertinančių rodiklių metodika ir pagrindimas

Teorinėje disertacijos dalyje pabrėžiama, kad arbitražo mechanizmas laikomas išskirtiniu BPF veiklos bruožu. Vis dėlto jo kiekybinis išmatavimas tebėra iššūkis tyrėjams, todėl šioje disertacijoje pasirinkta arbitražo veiklą matuoti tiek tiesioginiu, tiek netiesioginiu būdais. Toliau aptariami BPF arbitražo veiklos matavimo rodikliai ir jų pasirinkimo pagrindimas.

Arbitražo galimybė susiformuoja tada, kai BPF rinkos vertė ir GAV ima skirtis (Charteris, 2013). Vis dėlto Staer ir Sottile (2018) teigia, kad šis verčių skirtumas neparodo tikrosios BPF arbitražo veiklos. Da ir Shive (2013) taip pat pritaria, kad savo tyrime nesirinko naudoti BPF GAV ir rinkos vertės skirtumo kaip arbitražą identifikuojančio rodiklio, nes, jų nuomone, tarp šių dviejų verčių galimai egzistuoja nesinchroniškumas, susiformuojantis dėl įvairios informacijos vėlavimo ir GAV skaičiavimo niuansų. Mokslininkų nuomone šis verčių skirtumas gali arba rodyti tai, kad egzistuoja galimybė arbitražo veiklai, arba priešingai – identifikuoti arbitražo galimybių ribas. Mokslinėje literatūroje šie GAV ir rinkos verčių skirtumai analizuojami tiriant kainų formavimosi mechanizmą, likvidumą ar pelningumą (Caginalp ir kt., 2014; Madhavan, Sobczyk, 2016; Caginalp, DeSantis, 2017; Piccotti, 2018; Kreis, Licht, 2018; Almudhaf, 2018; Jarrow, Protter, 2019).

Pirminės rinkos pinigų srautai. Tiesioginę arbitražo veiklą padeda išmatuoti pirminėje rinkoje⁴² (žr. 3 pav.) vykdomos BPF investicinių vienetų pirkimo ir pardavimo operacijos (Da, Shive, 2013), vadinamos pirminės rinkos pinigų srautais (PS). Ši tiesioginė arbitražo veikla yra suvokiama kaip prekyba tarp ĮD ir BPF valdytojo, įprastai vykstant natūrinei (angl. *in-kind*) prekybai ir prekiaujant už BPF GAV. Mokslinėje literatūroje PS rodiklis naudojamas įvairiose analizėse (Wang, Xu, 2019; Ivanov, 2016b), visgi Ivanov (2016b) pabrėžia problemą, kad šis rodiklis (dėl to, kad dažniausiai matuojamas kaip agreguota pirkimų ir išpirkimų suma) neretai būna lygus nuliui. Dėl šios priežasties mokslininkas veiksmų, kurie daro įtaką BPF pirminės rinkos pinigų srautams, analizei šį rodiklį naudoja kaip fiktyvų kintamąjį ir išskiria tris galimus šių pirminės rinkos pinigų srautų variantus: teigiamus, neigiamus ir lygius nuliui. Ivanov (2016b) pasiūlyta metodika taikoma ir šiame darbe, t. y. pirminės rinkos pinigų srautų rodiklis,

⁴² Prekyba pirminėje rinkoje suprantama kaip prekyba tarp ĮD ir BPF išleidėjo (valdytojo) už GAV (plačiau žr. 1.1.2 skirsnį).

naudojamas kaip matas tiesioginei arbitražo veiklai matuoti, matuojamas trimis būdais:

1) naudojant nominaliąją šio rodiklio reikšmę (mln. Eur), apskaičiuojamą pagal šią formulę:

$$PS_{bpf,t} = (BPF \ vnt_{bpf,t} - BPF \ vnt_{bpf,t-1}) \times GAV_{bpf,t}, \quad (8)$$

kur: $PS_{bpf,t}$ – akcijų BPF bpf ($bpf = 1, \dots, BPF$) pirminės rinkos pinigų srautų rodiklio reikšmė t ($t = 1, \dots, T$) laiko momentu, $BPF \ vnt_{bpf,t}$ – akcijų BPF bpf investicinių vienetų kiekis t laiko momentu, $BPF \ vnt_{bpf,t-1}$ – akcijų BPF bpf investicinių vienetų kiekis $t-1$ laiko momentu, $GAV_{bpf,t}$ – akcijų BPF bpf grynųjų aktyvų vertė t laiko momentu.

2) naudojant kaip fiktyvų kintamąjį: „1“ – kai pirminės rinkos pinigų srautai yra ir „0“ – kai pirminės rinkos pinigų srautų nėra;

3) naudojant fiktyvų kintamąjį atsižvelgiant į tai, ar pirminės rinkos pinigų srautai yra teigiami, neigiami ar jų nėra.

Ekvivalentus prekybos kiekis. Netiesioginei arbitražo veiklai matuoti disertacijoje naudojamas Staer ir Sottile (2018) pasiūlytas ekvivalentaus prekybos kiekio (angl. *Equivalent Volume*) (EPK) rodiklis. Mokslininkai teigia, kad jų pasiūlytas rodiklis rodo akcijų BPF ir šiuos akcijų BPF sudarančių akcijų santykinį likvidumą, kartu jis yra tinkamas interpretuoti kaip netiesioginė arbitražo veiklos įtaka. Šis rodiklis apskaičiuojamas pagal šią formulę:

$$EPK_{s,bpf,t} = \frac{w_{s,bpf,t} \times Vol_{bpf,t}}{Vol_{s,t} + (w_{s,bpf,t} \times Vol_{bpf,t})}, \quad (9)$$

kur: $EPK_{s,bpf,t}$ – akcijos s ($s = 1, \dots, S$), priklausančios akcijų BPF bpf ($bpf = 1, \dots, BPF$), ekvivalentus prekybos kiekis laiko momentu t ($t = 1, \dots, T$), $w_{s,bpf,t}$ – akcijos s svoris akcijų BPF bpf laiko momentu t , $Vol_{bpf,t}$ – akcijų BPF bpf prekybos kiekis (vnt.) laiko momentu⁴³ t , $Vol_{s,t}$ – akcijos s (priklausančios

⁴³ Laiko momentas t disertacijoje laikomas kaip konkretaus rodiklio reikšmė t dienos pabaigoje (pvz., akcijos rinkos vertė dienos t pabaigoje) arba kaip rodiklio reikšmė susumuota per t dienos intervalą (pvz., prekybos kiekis (vnt.), kuris buvo suprekiautas per t dieną).

BPF bpf) prekybos kiekis (vnt.) laiko momentu t . Autoriai savo tyrime naudoja šį normalizuotą⁴⁴ rodiklį, kurio reikšmės svyruoja $[0,1]$ ribose.

Staer ir Sottile (2018) teigimu, EPK rodiklis parodo santykį: kiek akcijos vienetų yra prekiaujama netiesiogiai (dėl akcijų BPF investicinių vienetų prekybos), palyginti su tiesiogine šios akcijos prekyba. Mokslininkai šiam rodikliui apskaičiuoti naudoja vienetus, kurie savo esme yra sąlyginiai matai, leidžiantys tinkamai padalyti emisijos (ar investicinio fondo) turtą jų turėtojams. Taigi, mokslininkų interpretacija, kad akcijos svorį (kurį ji sudaro tame akcijų BPF) padauginus iš to akcijų BPF suprekiatų investicinių vienetų t dieną, gaunamas netiesiogiai suprekiatų akcijos vienetų skaičius – neturėtų būti laikytina teisinga. Pirmiausia, vienetų kainos gali skirtis (pvz., *Alphabet Inc.* įmonės akcijos kaina sudaro daugiau nei 1 500 JAV dol. (Yahoo Finance, 2020a), o *eBay Inc.* – nesiekia 60 JAV dol. (Yahoo Finance, 2020b), atitinkamai, jei indekse, kurį atkartoja akcijų BPF, šios akcijos turėtų vienodus svorius, remiantis šiuo rodikliu, akcijų BPF prekybos įtaka joms abiem būtų vienoda, t. y. (9) formulės skaitiklis būtų identiškas. Dar daugiau, didelė dalis akcijų BPF atkartoja indeksus, sudarytus pagal akcijų kapitalizacijos dydį rinkoje⁴⁵, tad vienetų lyginimas įgyja dar mažesnę ekonominę prasmę. Nors interpretacija, kad kuo daugiau akcija yra prekiaujama, tuo ji likvidesnė, yra tinkama, tačiau taikyti vienetų proporciją pagal akcijos svorį konkrečiame akcijų BPF – nėra teisinga, ypač nedetalizuojant tų indeksų, kuriuos atkartoja akcijų BPF, svorių įvertinimo metodikos⁴⁶.

Ekvivalenti apyvarta. Nors minėto EPK rodiklio pagrindimas dėl netiesioginės arbitražo veiklos atvaizdavimo yra prasmingas, šio rodiklio interpretavimas yra abejotinas. Dėl to šiame darbe siūlomas naujas rodiklis, kuriame, vietoj suprekiauto akcijų skaičiaus (vnt.), naudojama jų vertė (Eur). Šiam rodikliui suteikiamas pavadinimas „ekvivalenti apyvarta“ (EA) (angl. *Equivalent Turnover*) ir jis apskaičiuojamas pagal (10) formulę:

$$EA_{s,bpf,t} = \frac{w_{s,bpf,t} \times \sum_{l=1}^m p_{bpf,l,t} vol_{bpf,l,t}}{\sum_{j=1}^n p_{s,j,t} vol_{s,j,t} + (w_{s,bpf,t} \times \sum_{l=1}^m p_{bpf,l,t} vol_{bpf,l,t})}, \quad (10)$$

⁴⁴ Vardiklyje pridedama identiška reikšmė kaip ir skaitiklyje ($w_{s,bpf,t} \times Vol_{bpf,t}$).

⁴⁵ Remiantis disertacijoje analizuojamais duomenimis, 84 proc. analizuojamų akcijų BPF sudaryti pagal metodiką, kurią taikant įvertinamas (ir įtraukiamas) kiekvienos akcijos svoris akcijų BPF pagal jos rinkos kapitalizacijos dydį.

⁴⁶ Šios metodikos gali būti įvairios: vienodų svorių, pagal rinkos kapitalizacijos dydį, kt.

kur: $EA_{s,bpf,t}$ – akcijos s ($s = 1, \dots, S$) priklausančios akcijų BPF bpf ($bpf = 1, \dots, BPF$) EA laiko momentu t ($t = 1, \dots, T$), $w_{s,bpf,t}$ – akcijos s svoris akcijų BPF bpf laiko momentu t , $p_{bpf,t,l}$ – akcijų BPF bpf laiko momento t l -tojo sandorio kaina, $vol_{bpf,t,l}$ – akcijų BPF bpf laiko momento t l -tojo sandorio kiekis, m – akcijų BPF sandorių skaičius, $p_{s,t,j}$ – akcijos s laiko momento t j -tojo sandorio kaina, $vol_{s,t,j}$ – akcijos s laiko momento t j -tojo sandorio kiekis, n – akcijos sandorių skaičius. Šis rodiklis taip pat yra normalizuotas ir jo reikšmės svyruoja $[0,1]$ ribose.

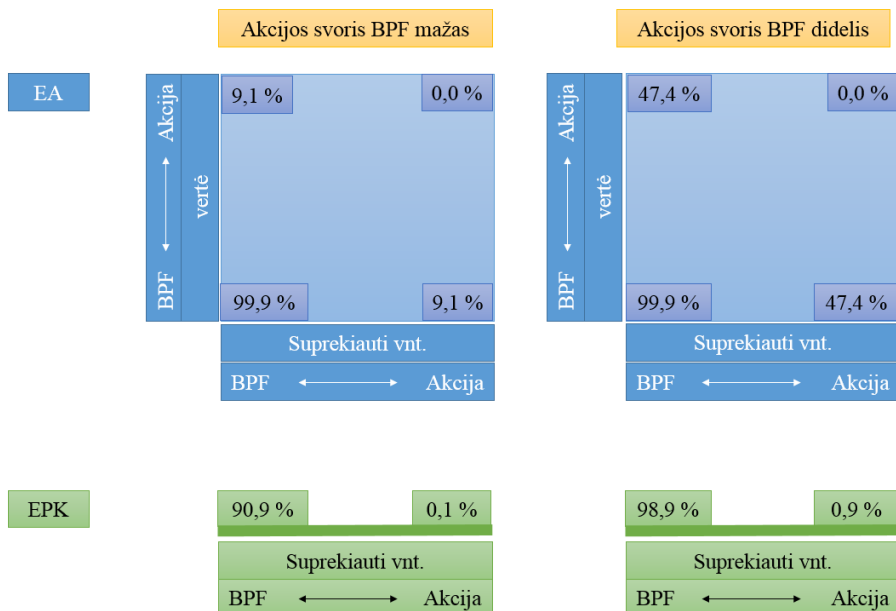
Pažymėtina, kad šis naujasis EA rodiklis, priešingai nei EPK, netinkamas vertinti akcijų likvidumą (kadangi dėl verčių įtakos eliminuojamas suprekiautų vienetų kiekio santykis), tačiau yra prasmingas atspindėti arbitražo veiklos įtaką: kaip teigia Staer ir Sottile (2018), arbitrai siekiant atkartoti akcijų BPF sudėtį bei panaudoti GAV ir rinkos verčių skirtumus. Staer ir Sottile (2018) taip pat teigia: kai akcijų BPF suprekiautų investicinių vienetų kiekis yra didelis, tada EPK rodiklis taip pat yra didelis, t. y. akcijų BPF daro didesnę įtaką akcijai, o tuo atveju, kai suprekiauta daugiau pačios akcijos nei dėl akcijų BPF – šis rodiklis yra mažas. Nors ši interpretacija yra logiška, tačiau įvertinus vertes atsiranda papildoma akcijų BPF įtaka juos sudarančioms akcijoms. Ši įtaka 24 pav. pavaizduota grafiškai, atliekant simuliacijas su galimomis EPK ir EA reikšmėmis: A dalyje pateikti skaičiavimai, o B dalyje – grafinis jų atvaizdavimas.

Pastebima, kad EPK rodiklio vertės nulemia tik suprekiautas BPF vienetų ar akcijų skaičius: esant reikšmingam suprekiautų BPF investicinių vienetų ir akcijų skirtumui, įgyjamos itin didelės arba labai mažos EPK reikšmės, o EA rodiklis, kurio vertei įtaką daro ir BPF GAV, ir akcijos verčių skirtumai, įgyja ir tarpinių reikšmių, tai leidžia daryti išvadą, kad šis rodiklis tiksliau išmatuoja arbitražo veiklos poveikį.

Kai BPF investicinio vieneto rinkos vertė ir suprekiautas BPF investicinių vienetų skaičius yra didesni nei akcijos rinkos vertė ir suprekiautas akcijų skaičius, tuomet tiek EPK, tiek EA rodiklis rodo artimas reikšmes ir *vice versa* (žr. 24 pav.). Tuo tarpu, jei BPF investicinio vieneto rinkos vertė ar suprekiautas vienetų skaičius yra didesni už kurią nors vieną šių akcijos reikšmių, tada šių rodiklių reikšmės išsiskiria, todėl, siekiant tikslumo, kaip netiesioginės arbitražo veiklos įtaka, turėtų būti naudojamas būtent EA rodiklis.

							Sąlygos:			EPK	EA
BPF suprekiamtų investicinių vienetų skaičius, mln. vnt.	Suprekiamtų akcijų skaičius, mln. vnt.	Akcijos svoris BPF, proc.	Akcijos vertė, Eur	BPF vertė, Eur	BPF apyvarta (vertė * vnt. skaičius), Eur	Akcijos apyvarta (vertė * vnt. skaičius), Eur	akcijos svoris BPF'e	suprekiauti vienetai – kurių daugiau?	kuri kaina didesnė?		
1	100	10%	-	-	-	-	Mažas	Akcijų	-	0,1%	-
100	1	10%	-	-	-	-	Mažas	BPF	-	90,9%	-
1	100	90%	-	-	-	-	Didelis	Akcijų	-	0,9%	-
100	1	90%	-	-	-	-	Didelis	BPF	-	98,9%	-
1	100	10%	100	1	1	10000	Mažas	Akcijų	Akcijų	-	0,0%
100	1	10%	1	100	10000	1	Mažas	BPF	BPF	-	99,9%
1	100	10%	1	100	100	100	Mažas	Akcijų	BPF	-	9,1%
100	1	10%	100	1	100	100	Mažas	BPF	Akcijų	-	9,1%
1	100	90%	100	1	1	10000	Didelis	Akcijų	Akcijų	-	0,0%
100	1	90%	1	100	10000	1	Didelis	BPF	BPF	-	100,0%
1	100	90%	1	100	100	100	Didelis	Akcijų	BPF	-	47,4%
100	1	90%	100	1	100	100	Didelis	BPF	Akcijų	-	47,4%

A dalis



B dalis

24 pav. EPK ir EA rodiklių apskaičiavimo pavyzdys

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Disertacijoje, siekiant palyginti gautas EPK ir EA reikšmes bei jais įvertinamą arbitražo veiklos įtaką akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, skaičiuojami ir į panelinių duomenų modelį įtraukiami abu šie rodikliai: analizuojami gauti rezultatai.

Analizuojant ir lyginant EPK ir EA rodiklius, šiame poskyryje buvo atlikta kokybinė analizė (K6), kuria pagrindžiama, kad EA rodiklis turėtų būti naudojamas vietoj EPK rodiklio netiesioginei arbitražo veiklai matuoti dėl tikslesnės ekonominės interpretacijos.

Tolesniame tyrime, vertinant arbitražo veiklos poveikį į akcijų BPF įtrauktų akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, naudojamosi visais trimis, tiek tiesiogiai, tiek netiesiogiai, arbitražo veiklą įvertinančiais rodikliais: EPK, EA ir PS.

2.2.3. Panelinių duomenų modelio, vertinančio akcijų biržoje prekiaujamų fondų arbitražo veiklos poveikį šiuos akcijų biržoje prekiaujamus fondus sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, sudarymas ir pagrindimas

Įvertinus akcijų rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą, matuojamą DCC rodikliu (pritaikius GARCH-DCC modelį), ir atrinkus tris nepriklausomus kintamuosius, kuriais matuojama arbitražo veikla (EPK, EA ir PS), konstruojamas autoregresinis panelinių duomenų modelis su fiksuotais efektais, kuriuo siekiama ištirti, ar arbitražo veikla daro poveikį akcijų BPF sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui. Taigi, toliau šiame skirsnyje aprašomas konstruojamas modelis tyrimui atlikti ir jo metodikos pagrindimas.

Tiriant įvairius reiškinius ir sudarant ekonometrinius modelius, duomenys dažnai skirstomi į tris rūšis (Baum, 2006): skerspjūvio (arba erdvės) (angl. *Cross-section*), laiko eilučių (angl. *Time Series*) ir panelinius (arba blokuotus). Skerspjūvio duomenys naudojami tiriant stebėjimus tuo pačiu laiko momentu, laiko eilutės naudojamos stebint kintamąjį skirtingais laiko momentais, o paneliniai duomenys leidžia sujungti skirtingus kintamuosius keliais laiko momentais, t. y. sujungia skerspjūvio ir laiko eilučių duomenis. Kaip teigia Hun (2011), pastarųjų duomenų analizės privalumai patraukia vis daugiau mokslininkų dėmesio, o Hsiao (2007) papildo, kad šių panelinių duomenų struktūros privalumų yra tikrai nemažai: jie leidžia tiksliau įvertinti regresijos parametrus, analizuoti sudėtingas ar kompleksiškas problemas (pvz., klausimus, susijusius su elgsena), taip pat padeda kontroliuoti praleistų kintamųjų (angl. *Omitted Variables*) poveikį ir pan.

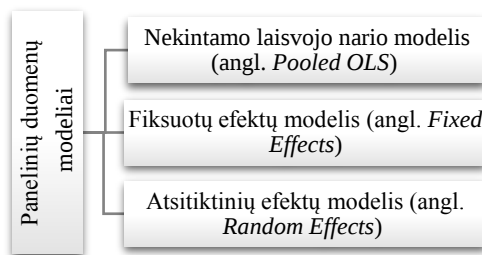
Įprastai panelinių duomenų modelis užrašomas kaip (Greene, 2010; Wooldridge, 2001):

$$y_{it} = \alpha + x'_{it}\beta + z'_i\gamma + \varepsilon_{it}, \quad (11)$$

kur: α – laisvasis narys arba konstanta, $y_i = \begin{pmatrix} y_{i1} \\ \dots \\ y_{iT} \end{pmatrix}$ – priklausomų kintamųjų vektorius su dimensija $T \times 1$, $i = (1, \dots, N)$ – turimų duomenų realizacijų

skaičius ir $t = (1, \dots, T)$ – laiko momentai, $x_t = \begin{pmatrix} x_{t1} \\ \dots \\ x_{tT} \end{pmatrix}$ – laike kintančių nepriklausomų kintamųjų matrica $T \times K$, kur K – nepriklausomų kintamųjų skaičius, o $z_t = \begin{pmatrix} z_{t1} \\ \dots \\ z_{tM} \end{pmatrix}$ – laike nekintančių nepriklausomų kintamųjų matrica $T \times M$, kur M – nepriklausomų kintamųjų skaičius, o β ir γ – nežinomų parametrų vektoriai, $\varepsilon_t = \begin{pmatrix} \varepsilon_{t1} \\ \dots \\ \varepsilon_{tT} \end{pmatrix}$ – paklaidų vektorius su dimensija $T \times 1$. Ši matematinė panelinių duomenų modelio išraiška laikoma klasikine daugianarės regresijos forma.

Ajmani (2008) išskiria tris pagrindinius panelinių duomenų analizės modelius, pavaizduotus 25 pav. Nekintamo laisvojo nario modelis yra pats paprasčiausias, kai, vertinant priklausomą kintamąjį, lygtyje laisvasis narys laikomas konstanta, t. y. nepriklausomai nuo stebimo objekto ši konstanta visiems objektams yra vienoda – duomenys laikomi homogeniškais. Šis modelis įprastai skaičiuojamas taikant mažiausių kvadratų metodą, yra paprastas suprasti ir interpretuoti. Fiksuotų efektų modelyje, kai į lygtį yra įtraukiami fiksuoti efektai (fiktyvūs kintamieji), atskiri skerspjūviai turi tik jiems būdingus laisvuosius narius. Taigi, duomenys nėra laikomi homogeniškais. Dažniausiai šis modelis taikomas, kai turimi tvarkingi ir subalansuoti duomenys (Ajmani, 2008).



25 pav. Panelinių duomenų analizės modeliai

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Ajmani (2008).

Galiausiai atsitiktinių efektų modelyje atskirų skerspjūvių laisvieji nariai yra vienodi, tačiau skiriasi jų paklaidos, t. y. duomenys nėra homogeniški, tačiau jų skirtumai yra ne pastovūs, o atsitiktiniai. Šis modelis dažniausiai taikomas tuo atveju, kai duomenys nėra subalansuoti (Ajmani, 2008). Taip

pat, nors atsitiktinių efektų modelyje taikoma mažiau apribojimų ir jis tinkamas taikyti, kai trūksta dalies duomenų reikšmių, vis tik šiuo modeliu apskaičiuoti įverčiai gali būti nesuderinti ir neefektyvūs. Tuo tarpu fiksuotų efektų modelio įverčiai dažniausiai būna efektyvūs, nepaslinkti ir suderinti. Matematiškai skirtumas tarp fiksuotų efektų (žr. (12) formulę) ir atsitiktinių efektų (žr. (13) formulę) modelių aprašomi taip (Hun, 2011):

$$y_{it} = (\alpha + u_i) + x'_{it}\beta + z'_i\gamma + \varepsilon_{it}, \quad (12)$$

$$y_{it} = \alpha + x'_{it}\beta + z'_i\gamma + (u_i + \varepsilon_{it}), \quad (13)$$

kur: u_i – fiksuotas ar atsitiktinis (laiko atžvilgiu ar kintamųjų grupių) efektas.

Siekiant pasirinkti tinkamą panelinių duomenų modelį, mokslinėje literatūroje taikomi įvairūs testai (Hun, 2011; Puron-cid, Gil-garcía, 2014; Nwakuya, Ijomah, 2017). F testas skirtas parinkti, kuris modelis – nekintamo laisvojo nario ar fiksuotų efektų – yra tinkamesnis. Breush-Pagano testas skirtas tinkamam modeliui renkantis tarp nekintamo laisvojo nario ir atsitiktinių efektų modelių, įvertinti. Galiausiai, Hausmano testas padeda įvertinti, kuris modelis – fiksuotų efektų ar atsitiktinių efektų – yra tinkamesnis⁴⁷. Vis dėlto dėl itin didelės analizuojamų duomenų imties nė vienas R programos, naudojamos tyrimui atlikti, paketas nesugebėjo apdoroti ir apskaičiuoti regresijos įverčių taikant atsitiktinių efektų modelį, todėl disertacijoje taikomi du kiti minėti modeliai – nekintamo laisvojo nario ir fiksuotų efektų⁴⁸.

Remiantis Staer ir Sottile (2018), disertacijoje pasirinktas taikyti autoregresinis (pirmos eilės) panelinių duomenų modelis su fiksuotais efektais bendru atveju aprašomas kaip:

$$y_{it} = \alpha + y_{i,t-1}\delta + x'_{it}\beta + z'_i\gamma + c_i + \varepsilon_{it}, \quad (14)$$

kur: greta prieš tai aprašytų lygties kintamųjų pridedamas priklausomo kintamojo vektorius $y_{i,t-1}$ su vienu atsiliekančiu laiko momentu, c_i – individualūs skirtumai.

⁴⁷ Šiuo testu tikrinama, ar individuali skerspjūvio dedamoji u_i (žr. (12) ir (13) formules) koreliuoja su atsitiktinių efektų modelio regresoriais ar nekoreliuoja. Jeigu koreliacijos tarp individualios skerspjūvio dedamosios ir regresorių nėra, tai gali būti taikomas atsitiktinių efektų modelis.

⁴⁸ Papildomai pažymėtina, kad, jei laiko sekos yra ilgos, o skerspjūvių yra nedaug, atsitiktiniai ir fiksuoti efektai duoda labai panašius rezultatus.

Paminėtina, kad į panelinių duomenų modelį aprašančią lygtį įtraukus priklausomą kintamąjį, atsiliekantį vienu laiko momentu, apskaičiuoti regresijos įverčiai gali būti paslinkti (Abonazel, 2017). Tuo tikslu mokslinėje literatūroje, įverčiams apskaičiuoti siūloma taikyti ne mažiausių kvadratų metodą, o apibendrintą momentų metodą (angl. *Generalized Method of Moments*, GMM). Vis dėlto šioje disertacijoje nėra nagrinėjama minėto veiksnio įtaka priklausomam kintamajam, taip pat atliekami papildomi skaičiavimai tiek įtraukiant šį veiksni, tiek neįtraukiant jo ir, įvertinus apskaičiuotų įverčių skirtumus, nuspręsta tolesniems skaičiavimams taikyti mažiausių kvadratų metodą.

Fiksuoti efektai. Teorinėje šios disertacijos dalyje, remiantis mokslinėje literatūroje daromomis išvadomis, buvo nustatyta, kad akcijų rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą gali lemti tiek fundamentalūs, tiek nefundamentalūs veiksniai ir tuo tikslu buvo išskirti tradicinis ir alternatyvus požiūriai. Pastarasis, alternatyvus požiūris, skaidomas dar smulkiau: paminėtinas kategorijų požiūris, kuris teigia, kad akcijų rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą nulemia jų priklausymas tam tikroms kategorijoms. Taigi, remiantis turimais duomenimis apie tiriamas akcijas, į modelį nuspręsta įtraukti fiksuotus akcijų efektus, galinčius daryti įtaką rinkos verčių pokyčių bendram kitimui. Vienas jų yra akcijos kapitalizacijos dydis, kuris skaidomas į mažą, didelę ir vidutinę kapitalizaciją⁴⁹ (vertinama pagal šių akcijų 2020 m. birželio 30 d. kapitalizacijos dydžius). Antrasis fiksuotas efektas – akcijų sektorius (skaidoma pagal GICS klasifikatorių). Akcijos priskiriamos vienam iš 11 sektorių: komunalinių paslaugų, ryšio paslaugų, vartojimo prekių ir paslaugų, kasdienio vartojimo prekių ir paslaugų, energetikos, finansų, sveikatos priežiūros, gamybos, informacinių technologijų, medžiagų (žaliavų) ir NT.

Į modelį įtraukiamas ir dar vienas fiksuotas efektas – fiktyvus kintamasis laiko atžvilgiu. Šis kintamasis leidžia išskirti dėl pandemijos vykusius rinkų smukimus (trukusius nuo 2020 m. vasario 19 d. iki kovo 18 d.⁵⁰) ir atsigavimą po jų. Daroma prielaida, kad šis fiksuotas efektas leidžia geriau išgryninti arbitražo veiklos įtaką, nes rinkoms krintant bendras kitimas tarp akcijų rinkos verčių pokyčių įprastai išauga (Preis ir kt., 2012).

⁴⁹ Disertacijoje akcijos skirstomos į: 1) didelės kapitalizacijos – 10 mlrd. Eur ir daugiau; 2) vidutinės kapitalizacijos – nuo 2 mlrd. iki 10 mlrd. Eur; 3) mažos kapitalizacijos – iki 2 mlrd. Eur.

⁵⁰ Aukščiausia Europos visos rinkos indekso *The STOXX Europe Total Market Index (TMI)* reikšmė pasiekta 2020 m. vasario 19 d., žemiausia – 2020 m. kovo 18 d.

Kontroliniai kintamieji. Galiausiai į modelį įtraukiami ir papildomi kontroliniai kintamieji, padėsiantys išgryninti nepriklausomo kintamojo įtaką priklausomam kintamajam: akcijų rinkos verčių, Europos rinkos indekso⁵¹ verčių ir akcijų BPF GAV pokyčiai su jų atsiliekančiais laiko momentais.

Taigi, į regresijos lygtį įtraukus tiek priklausomą kintamąjį su vienu atsiliekančiu laiko momentu, tiek fiksuotus efektus, kontrolinius ir fiktyvius kintamuosius, šioje disertacijoje taikomas modelis (su kiekvienu arbitražo veiklą matuojančiu veiksnium):

$$\begin{aligned}
 \Delta DCC_{s,bpf,t} = & \alpha + \beta_{DCC} \Delta DCC_{s,bpf,t-1} \\
 & + \sum_{k=t-3}^{t-1} \beta_{EPK_{s,bpf,k}} \Delta EPK_{s,bpf,k} + \sum_{k=t-3}^{t-1} \beta_{RS_k} RS_k \\
 & + \sum_{k=t-3}^{t-1} \beta_{Rbpf_k} Rbpf_k \\
 & + \sum_{k=t-3}^{t-1} \beta_{Rindex_k} Rindex_k + \sum_{z=1}^j \beta_{C_z} C_{z,t} + \beta_{Stres} D_t^{Stres} \\
 & + \beta_{After_stres} D_t^{After_stres} + \varepsilon_t,
 \end{aligned} \tag{15}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta DCC_{s,bpf,t} = & \alpha + \beta_{DCC} \Delta DCC_{s,bpf,t-1} \\
 & + \sum_{k=t-3}^{t-1} \beta_{EAs,bpf,k} \Delta EA_{s,bpf,k} + \sum_{k=t-3}^{t-1} \beta_{RS_k} RS_k \\
 & + \sum_{k=t-3}^{t-1} \beta_{Rbpf_k} Rbpf_k \\
 & + \sum_{k=t-3}^{t-1} \beta_{Rindex_k} Rindex_k + \sum_{z=1}^j \beta_{C_z} C_{z,t} + \beta_{Stres} D_t^{Stres} \\
 & + \beta_{After_stres} D_t^{After_stres} + \varepsilon_t,
 \end{aligned} \tag{16}$$

⁵¹ Pasirinktas naudoti Europos visos rinkos indeksas *The STOXX Europe Total Market Index (TMI)*, kuris tyrime laikomas kaip indikatorius fundamentaliems rinkos judėjimams atvaizduoti.

$$\begin{aligned}
\Delta DCC_{s,bpf,t} = & \alpha + \beta_{DCC} \Delta DCC_{s,bpf,t-1} \\
& + \sum_{k=t-3}^{t-1} \beta_{PS_{bpf,k}} PS_{bpf,k} + \sum_{k=t-3}^{t-1} \beta_{RS_k} RS_k \\
& + \sum_{k=t-3}^{t-1} \beta_{Rbpf_k} Rbpf_k + \sum_{k=t-3}^{t-1} \beta_{Rindex_k} Rindex_k \\
& + \sum_{z=1}^j \beta_{C_z} C_{z,t} + \beta_{Stres} D_t^{Stres} + \beta_{After_stres} D_t^{After_stres} \\
& + \varepsilon_t,
\end{aligned} \tag{17}^{52}$$

kur: α – laisvasis narys, $\Delta DCC_{s,bpf,t}$ – priklausomo kintamojo, akcijos s ($s = 1, \dots, S$) ir akcijų BPF bpf ($bpf = 1, \dots, BPF$) kombinacijos, dinaminės sąlyginės koreliacijos, dienos pokyčiai tarp t ir $t-1$ dienos reikšmių, $\Delta DCC_{s,bpf,t-1}$ – priklausomo kintamojo, akcijos s ir akcijų BPF BPF kombinacijos, dinaminės sąlyginės koreliacijos, dienos pokyčiai, paslinkti vienu laiko momentu, $\Delta EPK_{s,bpf,k}$ – akcijos s ir akcijų BPF BPF kombinacijų ekvivalentaus prekybos kiekio dieniniai pokyčiai, $\Delta EA_{s,bpf,k}$ – akcijos s ir akcijų BPF BPF kombinacijų ekvivalenčios apyvartos dienos pokyčiai, $PS_{bpf,k}$ – akcijų BPF BPF pirminės rinkos pinigų srautų rodiklis (įtraukiamas nominaliaja verte, mln. Eur arba kaip fiktyvus kintamasis), RS_k – akcijų rinkos vertės pokytis, $Rbpf_k$ – akcijų BPF GAV pokytis, $Rindex_k$ – rinkos indekso vertės pokytis, $C_{z,t}$ – individualūs akcijų efektai, ε_t – paklaidos, j – fiksuotų efektų (fiktyvių kintamųjų skaičius), t – laiko momentas, D_t^{Stres} – fiktyvaus kintamojo, identifikuojančio streso⁵³ laikotarpį, reikšmė t laiko momentu, $D_t^{After_stres}$ – fiktyvaus kintamojo, identifikuojančio laikotarpį po streso iki tiriamo laikotarpio pabaigos, reikšmė t laiko momentu.

Kaip matyti iš (15), (16) ir (17) lygčių, tiek nepriklausomi kintamieji EA, EPK ir PS, tiek akcijų, rinkos indekso verčių ir akcijų BPF GAV pokyčiai įtraukiami einamojo laikotarpio momentu ir su dviem atsiliekančiais laiko

⁵² Pastarasis regresijos modelis (17) skaidomas dar į tris dalis, kai PS nepriklausomas kintamasis įvertinamas trimis skirtingais būdais, aprašytais šiame skirsnyje.

⁵³ Šiame daktaro darbe streso laikotarpis nurodo rinkų kritimą, vykusį 2020 m. vasario 19 d.–kovo 18 d.

momentais⁵⁴. Toks sprendimas grindžiamas tuo, kad Europoje įprastai atsiskaitymo už sandorius ciklas vyksta dvi dienas ir yra vadinamas „T+2“ (Clearstream, 2014; Societe Generale, 2018; Standart Chartered, 2020). Vis dėlto siekiant patikrinti, ar kintamųjų paslinkimas yra prasmingas dviem laiko momentais, skaičiavimai atliekami ir su vienu atsiliekančiu laiko momentu.

Apibrėžus ir išgryninus sudaromą modelį, įvertinamas apskaičiuojamų modelio koeficientų reikšmingumas. Reikšmingumui nustatyti skaičiuojama p reikšmė (priklausomai nuo parametrų vertinimo metodų, taikant t (Stjudento) arba z kriterijus) (Paternoster ir kt., 1998; Clogg ir kt., 1995). Kai reikšmė įgyja vertę $p < 0,05$, įvertis laikomas reikšmingu (Soetewey, 2020; Livingston, 2004; Alexopoulos, 2005).

Kitas svarbus aspektas, sudarant ekonometrinį modelį, yra jo tikslumo vertinimas. Siekiant nustatyti tiksliausią modelį, naudojamas determinacijos koeficientas arba patikslintas determinacijos koeficientas (Dougherty, 2007). Šis rodiklis leidžia nustatyti, kiek priklausomo kintamojo gali paaiškinti nepriklausomi kintamieji. Žinoma, pastebėtina, kad kuo daugiau stebimų reikšmių yra naudojama modelyje, tuo mažiau nepriklausomi kintamieji paaiškina priklausomą kintamąjį. Todėl, nors šis rodiklis svyruoja nuo 0 iki 1 ribose (kuo rodiklis artimesnis 1 – tuo sudarytas modelis yra tikslesnis), didesnis stebėjimų skaičius (toks, koks naudojamas šioje disertacijoje, t. y. daugiau nei 10 mln.) dažniausiai šias reikšmes padaro itin mažas.

Galiausiai atliekamas papildomas modelio patikimumo (kokybės) įvertinimas (angl. *robustness*), vertinant regresijos parametrus skirtingais būdais, keičiant kovariantes ir lyginant gautus rezultatus. Pirmame šio kokybės vertinimo etape keičiami į regresijos lygtį įtraukti kintamieji, siekiant patikrinti, kiek pasikeičia įverčiai prie jų. O antrame sudaryto modelio patikimumo vertinimo etape taikoma papildoma patikimumo įvertinimui skirta įverčių skaičiavimo metodika (Møller ir kt., 2005). Kaip teigia Susanti ir kt. (2014), mažiausių kvadratų metodas gali būti netikslus, jei analizuojamuose duomenyse yra išskirčių ar ekstremalių kintamųjų reikšmių. Taigi, reikalingi papildomi skaičiavimai, kurie šių reikšmių neįtrauktų ir kad jos nedarytų įtakos parametrų įverčiams. Autoriai pabrėžia, kad tokie įverčių skaičiavimai yra alternatyva mažiausių kvadratų metodui, leidžianti apskaičiuoti optimalius regresijų įverčius, kai analizuojami duomenys dėl

⁵⁴ Kaip jau minėta, dėl DCC rodiklio apskaičiavimo metodikos, norint matuoti einamojo laikotarpio įtaką, nepriklausomi kintamieji turi būti paslinkti vienu laiko momentu.

savo pobūdžio gali netenkinti visų standartinių regresijos prielaidų. Taigi savo darbe Susanti ir kt. (2014) taiko kelis skirtingus robustinius metodus regresijos įverčiams, kurie būtų atsparūs įvairioms duomenų išskirtims, apskaičiuoti.

Šioje disertacijoje taip pat perskaičiuojami sudaryti panelinių duomenų modeliai taikant robustinę įverčių skaičiavimo metodiką (taikant M^{55} bei MM^{56} metodus) ir daromos išvados dėl apskaičiuotų įverčių tikslumo. Įvertinus tiek M , tiek MM metodikomis apskaičiuotus regresijų determinacijos koeficientus, nustatyta, kad didesnis buvo pagal M metodiką apskaičiuotas koeficientas, todėl disertacijoje taikoma pastaroji skaičiavimo metodika (Maronna ir kt., 2019; Ripley, 2021; Hampel, 2001; Susanti ir kt., 2014).

M yra labiausiai paplitęs robustinės regresijos įverčių skaičiavimo metodas (Fox, 2002) (šį metodą išplėtojo Huber, 1964). Atliekant skaičiavimus šiuo metodu, vietoj paklaidų kvadratų sumos minimizavimo (atliekamo įverčius skaičiuojant mažiausių kvadratų metodu), siekiama robustiškai minimizuoti paklaidų funkciją, aprašomą kaip (Susanti ir kt., 2014):

$$\hat{\beta}_M = \min \sum_{i=1}^n \rho \left(y_i - \sum_{j=0}^k x'_{ij} \beta_j \right), \quad (18)$$

tada parametrų įverčiai apskaičiuojami sprendžiant optimizavimo uždavinį:

$$\begin{aligned} \min \sum_{i=1}^n \rho(u_i) &= \min \sum_{i=1}^n \rho \left(\frac{e_i}{\hat{\sigma}_{MAD}} \right) \\ &= \min \sum_{i=1}^n \rho \left(\frac{y_i - \sum_{j=0}^k x'_{ij} \beta_j}{\hat{\sigma}_{MAD}} \right), \end{aligned} \quad (19)$$

$$\hat{\sigma}_{MAD} = \frac{\text{median}|e_i - \text{median}(e_i)|}{0,6745}. \quad (20)$$

⁵⁵ M raidė rodo, kad šis įvertis yra apskaičiuojamas pagal didžiausios tikimybės tipą (angl. *The Maximum Likelihood Type*).

⁵⁶ MM yra specialus M skaičiavimo variantas (jo metu atliekama trijų lygių skaičiavimų procedūra), kurį išplėtojo Yohai (1987).

Įvertinti parametrai iš esmės sutampa su didžiausio tikėtino įvertiniais, jei duomenyse nėra anomalijų ar išskirčių.

Apibendrinant pažymėtina, jog, į tyrimą įtraukus daugiau nei 10 mln. stebėjimų, kai kurių skaičiavimo metodikų neįmanoma sklandžiai taikyti, t. y. arba neįmanoma gauti statistiškai patikimų rezultatų, arba skaičiavimams atlikti (siekiant apdoroti duomenis) reikalingi itin dideli techniniai kompiuterių ištekliai. Vis dėlto atsižvelgus į tai, kad disertacijoje siekiama nustatyti ryšį tarp priklausomo ir nepriklausomo kintamųjų, modelio parametrai vertinti ir robustiniais metodais, o tai turėtų įgalinti gauti nepaslinktus modelio įverčius.

3. EMPIRINIO TYRIMO, ĮVERTINANČIO EUROPOS AKCIJŲ BIRŽOJE PREKIAUJAMŲ FONDŲ ARBITRAŽO VEIKLOS POVEIKĮ, JUOS SUDARANČIŲ EUROPOS AKCIJŲ RINKOS VERČIŲ POKYČIŲ BENDRAM KITIMUI, REZULTATAI

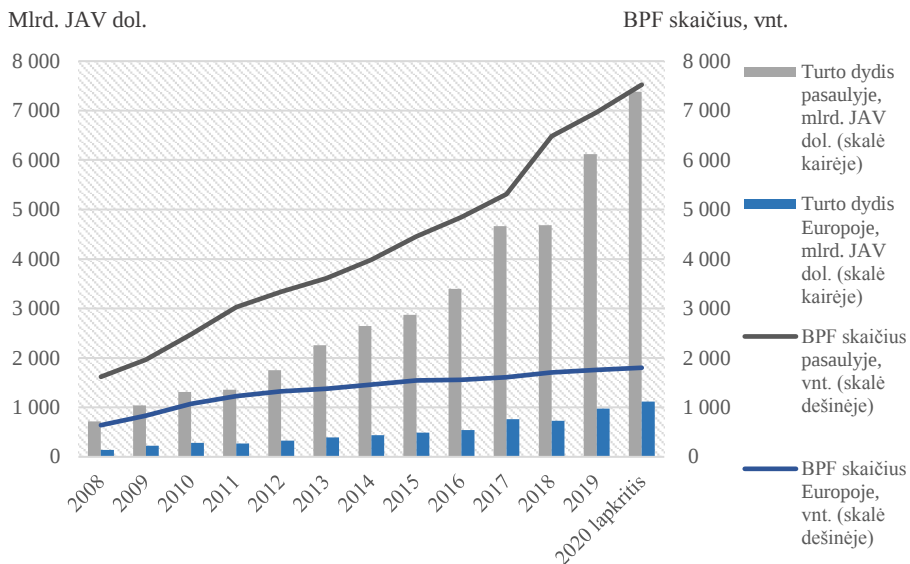
Šiame disertacijos skyriuje pristatomi atlikto empirinio tyrimo rezultatai. Pirmame poskyryje analizuojami tyrime naudojami duomenys, pateikiamos pagrindinės jų charakteristikos. Antrame poskyryje – analizuojami apskaičiuoti kintamieji: DCC, EA, EPK ir PS, pateikiama aprašomoji jų statistika, duomenų vizualizacijos. Trečiame poskyryje vertinami apskaičiuotų panelinių duomenų regresijų rezultatai, naudojant tris arbitražo veiklą išmatuojančius rodiklius. Galiausiai ketvirtasis poskyris skirtas papildomai panelinių duomenų analizei: skaičiuojamos papildomos regresijos įtraukiant laiko fiksuotą efektą ir skaidant panelinius duomenis į skirtingus laikotarpius. Pristatant ir aptariant tyrimo rezultatus, patvirtinamos arba paneigiamos antrame skyriuje iškeltos hipotezės.

3.1. Europos biržoje prekiaujamų fondų rinkos apžvalga ir empiriniam tyrimui naudojamų duomenų analizė

Disertacijoje analizuojama Europos BPF rinka, kuri, palyginti su JAV BPF rinka, dar santykinai mažai tirta atliekant mokslinius tyrimus (aptarta 1.4 ir 2.1 poskyriuose). Europos BPF rinka egzistuoja vos daugiau nei 20 metų: pirmieji BPF Europoje buvo įsteigti 2000 m., kai buvo įtraukti į biržos prekybos sąrašą Vokietijoje (Glow, 2020). Šiaurės Amerikoje šie fondai veikia dešimtmečiu ilgiau: pirmasis BPF buvo įsteigtas Kanadoje 1990 m., JAV – 1993 m. (Hill ir kt., 2015). Per daugiau nei ketvirtį amžiaus BPF valdomo turto dydis augo milžinišku tempu, šis augimas ypač reikšmingas tapo po globalios finansų krizės (žr. 26 pav.). 2019 m. pavasarį *Morningstar* publikuotoje Europos BPF rinkos apžvalgoje (Bioy ir kt., 2019) netgi buvo prognozuojama, kad 2024 m. Europos BPF rinka pasieks 2 trln. Eur valdomo turto dydį.

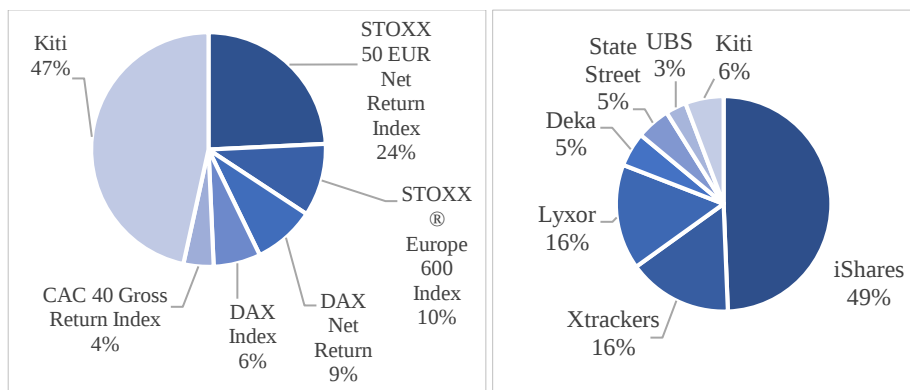
Europoje, kaip ir visame pasaulyje, dominuoja akcijų BPF, kurie 2009–2019 m. sudarė apie 60–70 proc. viso BPF valdomo turto (Bioy ir kt., 2019). Paminėtina, kad tarp Europos BPF vyrauja fizinio indekso atkartojimo būdas, kurį taiko daugiau nei 75 proc. visų BPF. Šioje disertacijoje taip pat buvo pasirinkti analizuoti būtent naudojantys fizinį indekso atkartojimo būdą akcijų BPF. Vertinant tyrime pasirinktų analizuoti 186 akcijų BPF valdomo turto

dydį, jis, 2020 m. birželio 30 d. duomenimis, siekė apie 86,2 mlrd. Eur, o tai sudaro apie 10 proc. viso Europoje registruotų BPF valdomo turto (Bloomberg; ETFGI LLP; Lietuvos bankas, 2020a)



26 pav. Biržoje prekiaujamų fondų kiekis ir valdomas turtas Europoje ir pasaulyje

Šaltinis: sudaryta autorės naudojantis Bloomberg ir ETFGI LLP duomenimis.



27 pav. Į tyrimą įtrauktų 186 akcijų biržoje prekiaujamų fondų turto pasiskirstymas pagal atkartojamą indeksą (paveikslas kairėje) ir valdytoją (paveikslas dešinėje)

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

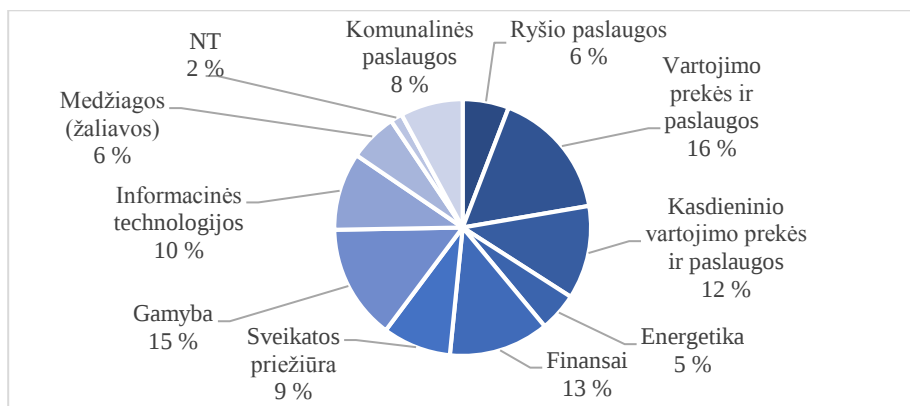
Analizuojant į tyrimą įtrauktų 186 akcijų BPF savybes, nustatyta, kad jie atkartoja net 133 skirtingus indeksus: šių akcijų BPF valdomo turto pasiskirstymas pagal šių indeksų atkartojimą pavaizduotas 27 pav. Didžiausią pagal akcijų BPF turtą atkartojamą indeksą atkartoja 12 iš 186 akcijų BPF.

Analizuojant BPF valdomo turto pasiskirstymą pagal valdytoją, *Morningstar* apžvalgoje (Bioy ir kt., 2019) išskiriami didžiausi BPF valdytojai Europoje: *iShares* (priklauso *Black Rock Inc.*), *Xtrackers*, *Lyxor*, *UBS*, *Amundi*, *Vanguard* ir *State Street*. Iš 27 pav. matyti, kad šiame darbe analizuojamų akcijų BPF imtis pasiskirstė panašiai: didžiausią dalį turto valdo *iShares*, taip pat *Xtrackers* ir *Lyxor*.

11 lentelė. 186 analizuojamų Europos akcijų biržoje prekiaujamų fondų pasiskirstymas pagal išlaidų koeficientą

Išlaidų koeficiento dydis, proc.	Akcijų BPF kiekis, vnt.	Turto dalis, proc.
< 0,3	94	75,64
0,3–0,5	78	19,53
0,5–1	13	4,81
> 1	1	0,01
Iš viso:	186	100

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.



28 pav. Europos akcijų, analizuojamų atliekant empirinį tyrimą, suskaidymas pagal GICS klasifikatoriuje naudojamus sektorius

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Dauguma analizuojamų akcijų BPF naudojo visiško fizinio atkartojimo indekso atkartojimo būdą (89 proc., t. y. 66 akcijų BPF), kiti – optimizuoto

fizinio atkartojimo (11 proc., t. y. 20 akcijų BPF). VP skolinimo operacijas vykdė 37 proc. analizuojamų akcijų BPF. Šių akcijų BPF pasiskirstymas pagal išlaidų koeficientą pavaizduotas 11 lentelėje: analizuojamų akcijų BPF mokesčiai yra nedideli, o daugiausia akcijų BPF išlaidos yra mažesnės nei 0,3 proc.

I tyrimą įtrauktų 908 Europoje registruotų akcijų bendra rinkos kapitalizacija sudaro apie 6,1 trln. Eur, o tai sudaro didesnę dalį visos Europos akcijų kapitalizacijos (Traders.lt, 2020). Daugiausia analizuojamų akcijų buvo registruotos Prancūzijoje ir Vokietijoje – atitinkamai 31 ir 26 proc., jų turto pasiskirstymas pagal sektorius pavaizduotas 28 pav. (Nasdaq, 2006).

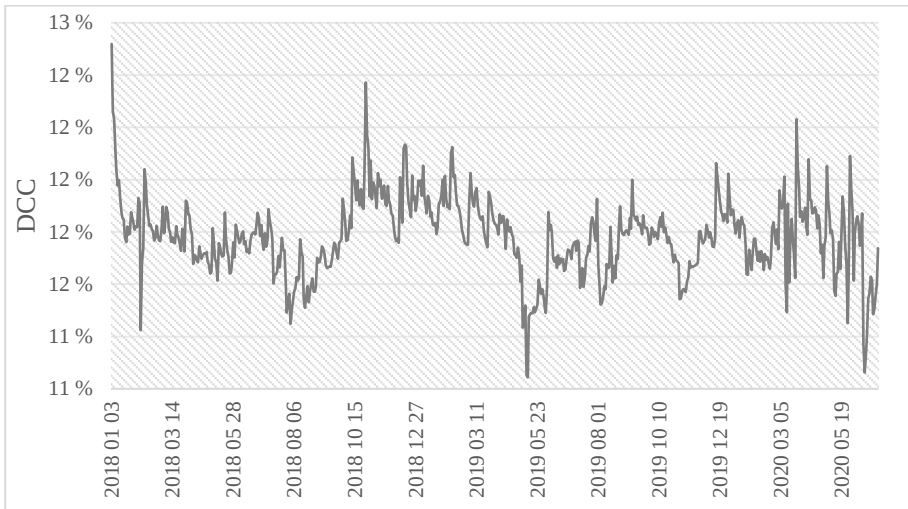
3.2. Europos akcijų biržoje prekiaujamų fondų arbitražo veiklą ir juos sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą įvertinančių rodiklių analizė

Norint ištirti akcijų BPF arbitražo veiklos poveikį šių akcijų BPF sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, svarbu aptarti apskaičiuotų rodiklių DCC, EPK, EA ir PS charakteristikas.

Sąlyginė dinaminė koreliacija (DCC). Pagal GARCH-DCC modelį apskaičiuotos DCC reikšmės tolesniame tyrime naudojamos kaip panelinių duomenų regresijos modelių priklausomas kintamasis.

H1 hipotezė: apskaičiuoti dinaminės sąlyginės koreliacijos koeficientai DCC nėra lygūs nuliui, t. y. tarp Europos akcijų BPF GAV ir šiuos akcijų BPF sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių egzistuoja bendras kitimas.

Atlikus skaičiavimus GARCH-DCC modeliu (aprašytu 2.2.1 skirsnyje), nustatyta, kad tarp tiriamų akcijų verčių ir akcijų BPF GAV pokyčių, egzistuoja bendras kitimas, nesusijęs su fundamentaliais veiksniais. Taigi iškeltą **H1** nulinę hipotezę galima atmesti (žr. 8 lentelę). Siekiant pagrįsti šią daromą išvadą, 29 pav. pavaizduota DCC rodiklio reikšmių vidurkių dinamika tiriamu laikotarpiu (minimalių ir maksimalių reikšmių dinamika pateikta 2 ir 3 prieduose): vidutinės DCC reikšmės svyruoja nuo 11,24 iki 12,52 proc.



29 pav. Apskaičiuotų DCC reikšmių vidurkių dinamika

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

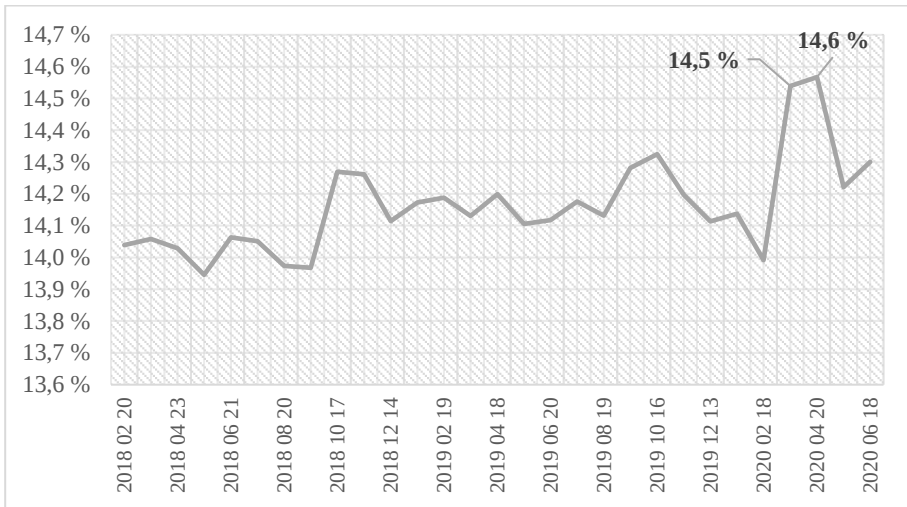
Kaip matyti iš 12 lentelės, DCC reikšmės pasiskirsčiusios nuo –64,32 iki 92,36 proc. (iš 2 priede pateikto paveikslą matyti, kad maksimalią reikšmę reikėtų laikyti išskirtimi), o eksceso ir asimetrijos rodikliai rodo šiek tiek dešiniau pasislinkusį ir šiek tiek smailesnį už normalųjį, duomenų skirstinį.

12 lentelė. Aprašomoji DCC rodiklio statistika

Vidurkis	0,12
Minimali reikšmė	–0,64
Maksimali reikšmė	0,92
Standartinė paklaida	< 0,01
Standartinis nuokrypis	0,14
Ekscesas	1,34
Asimetrija	0,60

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Svarbus aspektas, vertinant apskaičiuoto DCC rodiklio reikšmes, yra ir jo kintamumas, t. y. standartinis nuokrypis. Kaip matyti iš 30 pav., DCC reikšmių standartinių nuokrypių (apskaičiuotų kas 21 d.) dinamika atskleidžia, kad pandemijos metu rinkoms krentant, t. y. 2020 m. vasario 19 d.– kovo 18 d., DCC reikšmių kintamumas ypač išaugo. Tai patvirtina metodologijoje iškeltą teiginį, kad rinkų nestabilumo metu akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas ypač išaugo, mažindamas diversifikacijos teikiamą naudą.



30 pav. DCC reikšmių standartinis nuokrypis kas 21 d.⁵⁷

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Arbitražo veiklą matuojantys rodikliai. Kaip buvo aptarta metodologinėje dalyje, netiesioginei arbitražo veiklai matuoti buvo skaičiuojami du rodikliai: Staer ir Sottile (2018) pasiūlytas EPK rodiklis ir disertacijoje siūlomas naujas EA rodiklis. Pagrindinė informacija apie juos pateikta 13 lentelėje.

13 lentelė. Aprašomoji EPK ir EA rodiklių statistika

Rodiklis	EPK	EA
Vidurkis	0,16	0,21
Minimali reikšmė	<0,01	<0,01
Maksimali reikšmė	1,00	1,00
Standartinė paklaida	<0,01	<0,01
Standartinis nuokrypis	0,24	0,26
Ekscesas (angl. kurtosis)	2,09	0,88
Asimetrija (angl. skewness)	1,66	1,29

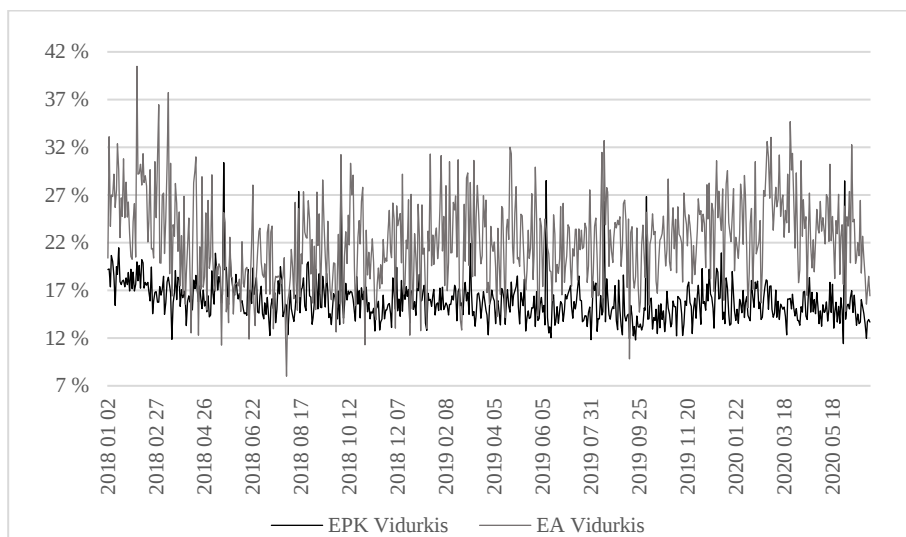
Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Kokybinė analizė (K5): EA rodiklis, dėl disertacijoje pasiūlytos skaičiavimo metodikos yra jautresnis, t. y. jo reikšmės svyruoja labiau ir

⁵⁷ 21 d. intervalas buvo pasirinktas todėl, kad dėl COVID-19 pandemijos vykę rinkų kritimai tęsėsi būtent šį laikotarpį.

išsidėsto platesnėje amplitudėje nei EPK (EA rodiklio standartinis nuokrypis taip pat turėtų būti didesnis nei EPK rodiklio).

EA rodiklio vidurkis, palyginti su EPK yra didesnis (atitinkamai 0,21 ir 0,16), tačiau duomenys, nors ir svyruoja tik šiek tiek daugiau, t. y. EA rodiklio standartinis nuokrypis yra didesnis nei EPK (atitinkamai 0,26 ir 0,24), tačiau šis skirtumas yra nedidelis. Vertinant šiuos rodiklius pagal duomenų pasiskirstymą, 13 lentelėje parodyta, kad EA rodiklio reikšmės artimesnės normaliajam skirstiniui nei EPK rodiklio: EA rodiklio ekscesas yra arčiau nulio, taip pat ir asimetrija yra mažesnė.



31 pav. EPK ir EA rodiklių reikšmių vidurkiai (atmetus reikšmes, kada jie buvo lygūs nuliui⁵⁸)

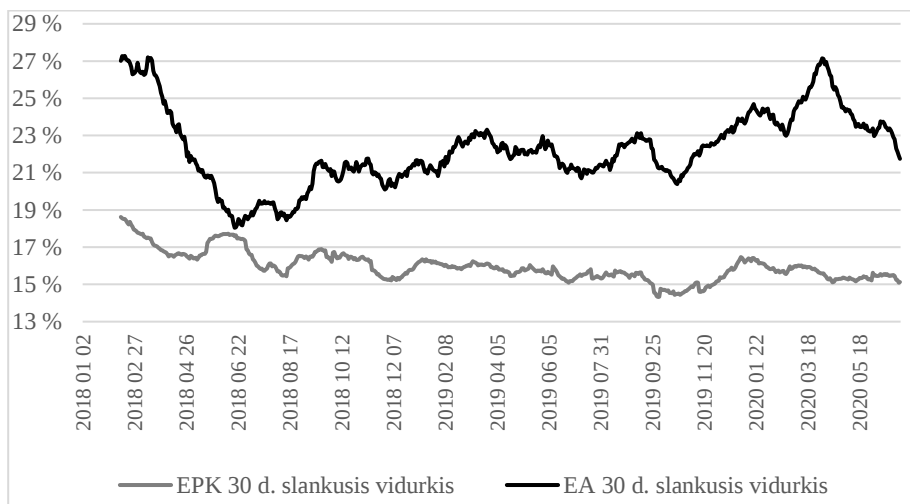
Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Iš 31 pav. matyti, kad EA rodiklio reikšmių vidurkiai turi didesnę amplitudę nei EPK rodiklio. Tai neleidžia atmesti teiginio, kad šis EA rodiklis yra jautresnis įvairiems kainų ar prekybos apimtys pokyčiams. Vis dėlto paminėtina, kad kai paveikslui sudaryti naudojami dienos duomenys (žr. 31 pav.) sunku išvelgti tendencijas. Tuo tikslu buvo apskaičiuotos slankiojo

⁵⁸ EPK ir EA rodiklių skaičiavimui naudojamas akcijos svoris konkrečiame BPF. Taigi, jei akcijos, kurį laikotarpį nebuvo, rodiklio reikšmė įgyja nulinę reikšmę. Kadangi duomenų kiekis yra labai didelis, pasitaikė nemažai dienų, kai šis rodiklis buvo lygus nuliui, todėl, siekiant atskleisti šias rodiklių reikšmes įtakos nedarant nulinėms reikšmės, jos buvo iš aprašomųjų statistikų pašalintos.

vidurkio EPK ir EA rodiklių reikšmės naudojant 20 ir 30 dienų. 32 pav. pateikiama 30 d. slankiojo vidurkio dinamika (20 d. slankiojo vidurkio dinamika pateikta 4 priede).

EPK rodiklis yra tolygesnis, o EA rodiklis labiau reaguoja į įvairius pokyčius, pvz., per COVID-19 pandemiją vykę rinkų svyravimai, padarė įtaką ir EA rodikliui – jo slankiųjų vidurkių reikšmės išaugo, o EPK rodiklio reikšmės į tai reagavo mažiau (žr. 32 pav.). Taigi, apibendrinant pažymėtina, kad negalima atmesti teiginio, jog EA rodiklis jautriau reaguoja į rinkos pokyčius nei EPK rodiklis.



32 pav. EPK ir EA rodiklių 30 d. slankieji vidurkiai (pašalinus reikšmes, kai jie buvo lygūs nuliui⁵⁹)

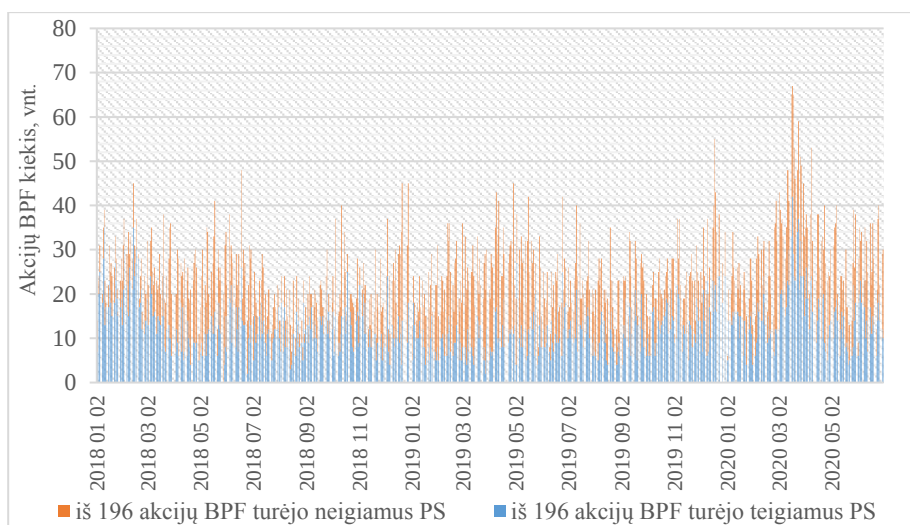
Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Trečias, arbitražo veiklą matuojantis rodiklis yra pirminės rinkos **pinigų srautai (PS)**. Kaip jau minėta metodinėje dalyje, PS rodiklis įtraukiamas į panelinių duomenų modelį kaip nepriklausomas kintamasis trim būdais: naudojant nominaliąją šio rodiklio reikšmę (mln. Eur), naudojant jį kaip fiktyvų kintamąjį: „1“ – kai srautai yra ir „0“ – kai srautų nėra ir naudojant

⁵⁹ EPK ir EA rodiklių skaičiavimui naudojamas akcijos svoris konkrečiame BPF. Taigi, jei akcijos, kurį laikotarpį nebuvo, rodiklio reikšmė įgyja nulinę reikšmę. Kadangi duomenų kiekis yra labai didelis, pasitaikė nemažai dienų, kai šis rodiklis buvo lygus nuliui, todėl, siekiant atskleisti šias rodiklių reikšmes įtakos nedarant nulinėms reikšmės, jos buvo iš aprašomųjų statistikų pašalintos.

fiktyvų kintamąjį atsižvelgiant į tai, ar pirminės rinkos pinigų srautai yra teigiami, neigiami ar jų nėra.

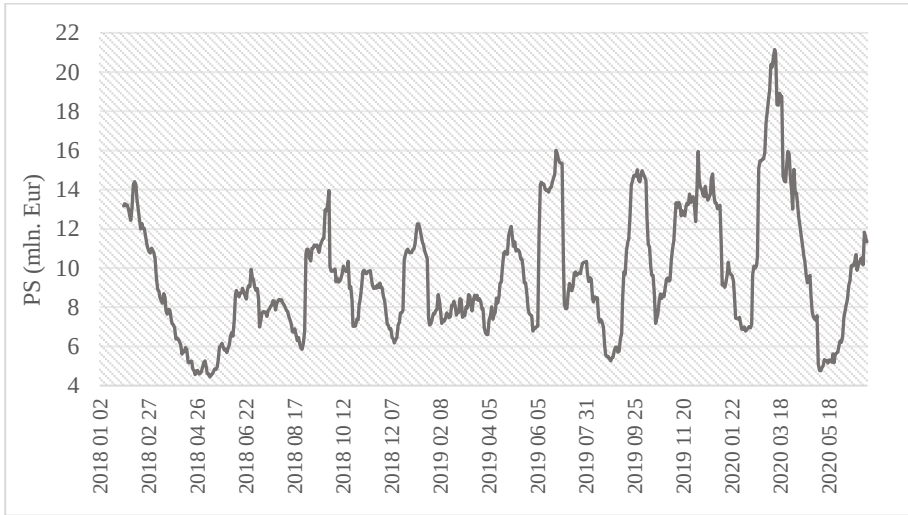
Kaip matyti iš 33 pav., nagrinėjamu laikotarpiu nebuvo nė vienos dienos, kai PS rodiklio nominalioji reikšmė visiems akcijų BPF būtų nelygi nuliui, tačiau buvo kelios dienos, kai nebuvo nė vieno akcijų BPF nei neigiamų, nei teigiamų pirminės rinkos pinigų srautų. Pažymėtina, kad iš 196 analizuojamų akcijų BPF daugiausia per vieną dieną (2020 m. kovo 17 d.) judėjo 67 akcijų BPF pirminės rinkos pinigų srautai, tuo tarpu kitų 129 akcijų BPF tą dieną pirminės rinkos pinigų srautų judėjimų nebuvo. Atkreiptinas dėmesys, kad per COVID-19 pandemiją šie pirminės rinkos pinigų srautai padidėjo – minėtu laikotarpiu daugiau akcijų BPF turėjo teigiamus arba neigiamus PS.



33 pav. Akcijų biržoje prekiaujamų fondų, kurių pirminės rinkos pinigų srautai judėjo, skaičius kiekvieną tiriamo laikotarpio dieną

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Vidutinės slankiojo 20 d. vidurkio PS reikšmės (mln. Eur), į skaičiavimus įtraukiant tik tas reikšmes, kada PS nebuvo lygūs nuliui, parodytos 34 pav. Atkreiptinas dėmesys, kad vidurkis padidėjo per pandemiją – pirminės rinkos pinigų srautai tuo metu buvo didesni, o vidutinis bendras pirminės rinkos pinigų srautų dydis siekė apie 9,66 mln. Eur.



34 pav. 20 d. PS reikšmių slankusis vidurkis (neįtraukiant nulinių reikšmių)

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Visi trys analizuojami nepriklausomi kintamieji (EPK, EA ir PS) naudojami tiesiogiai ir netiesiogiai matuoti akcijų BPF arbitražo veiklą ir išmatuoti jos įtaką tuos BPF sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui.

3.3. Tiesiogiai ir netiesiogiai Europos akcijų biržoje prekiaujamų fondų arbitražo veiklą vertinančių rodiklių poveikio Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui vertinimas

Išanalizavus į vertinimo modelį įtraukiamus kintamuosius, sudaromas metodinėje dalyje aprašytas autoregresinis (pirmos eilės) panelinių duomenų modelis su fiksuotais efektais, siekiant įvertinti, ar Europos akcijų BPF arbitražo veikla daro įtaką juos sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui. Modeliai konstruojami su kiekvienu arbitražo veiklą matuojančiu rodikliu – netiesiogiai išmatuojančiais EPK ir EA, ir tiesiogiai – PS, rodikliais. Vertinami gaunami rezultatai.

H2 ir H3 hipotezės: koeficientai prie netiesioginę arbitražo veiklą išmatuojančių EPK ir EA rodiklių nėra lygūs nuliui (akcijų BPF arbitražo veikla daro įtaką akcijų BPF sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui).

Pirmiausia atliekant tyrimą siekiama nustatyti, ar galima teigti, kad Europos akcijų BPF arbitražo veikla daro įtaką juos sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui. Įvertinus netiesioginę arbitražo veiklą, rezultatai parodė (žr. 14 lentelę), kad įtaka egzistuoja ir yra teigiama. Pirmų keturių modelių rezultatai, naudojant EPK ir EA rodiklius, įtraukiant ir neįtraukiant kontrolinius kintamuosius⁶⁰ (akcijų rinkos verčių, akcijų BPF GAV bei indekso verčių pokyčius), ir fiksuotus efektus⁶¹ (žyminčius akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms), pavaizduoti 14 lentelėje. Tiek prie EPK, tiek prie EA rodiklių reikšmių apskaičiuoti modelių parametrai rodė panašius rezultatus: einamuoju laikotarpiu EPK ar EA rodiklių reikšmių 100 proc. šokas galėtų 0,09 proc. punkto padidinti akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį⁶² (lemti 0,09 proc. punkto DCC pokyčio padidėjimą), visiems kitiems veiksniams esant konstantoms. Be to, EPK bei EA rodiklių pokyčiai daro įtaką ir su vienu bei dviem atsiliekančiais laiko momentais – didžiausias poveikis bendro kitimo pokyčiui padaromas kitą dieną: su 99,9 proc. pasiklovimo lygmeniu praėjusios dienos 100 proc. EPK ar EA rodiklių šokas padidina DCC rodiklio reikšmės pokytį 0,1 proc. punkto. O EPK ar EA rodiklių šoko prieš dvi dienas poveikis yra mažesnis: su 99,9 proc. pasiklovimo lygmeniu 100 proc. EPK ar EA rodiklių šokas padidina akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį 0,05 proc. punkto.

Šie gauti duomenys neprieštarauja Staer ir Sottile (2018) gautiems rezultatams: mokslininkai, teigia, kad jų apskaičiuotas 100 proc. EPK rodiklio reikšmės šokas didina bendrą akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį 1,1 proc. punkto. Skirtumas tarp šioje disertacijoje gauto 0,09 proc. punkto EPK bei EA rodiklių poveikio bei Staer ir Sottile (2018) gauto 1,1 proc. punkto poveikio paaškinamas tuo, kad JAV akcijų BPF rinka, kurią analizuoja Staer ir Sottile (2018), yra daug didesnė už Europos rinką, analizuojamą šioje disertacijoje, todėl akcijų BPF įtaka akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui taip pat yra stipresnė. Taip pat pažymėtina, kad Staer ir Sottile (2018) analizuoja didžiausių JAV indeksų akcijų BPF, o šioje disertacijoje parenkant duomenis nebuvo atsižvelgiama į akcijų BPF

⁶⁰ Beveik visi koeficientai prie kontrolinių kintamųjų buvo reikšmingi ir teigiami.

⁶¹ Beveik visi koeficientai prie fiksuotų efektų buvo nereikšmingi ir artimi nuliui.

⁶² Atkreiptinas dėmesys, kad panelinių duomenų modelyje poveikis vertinamas nuo kintamųjų pokyčių, t. y. kaip nepriklausomo kintamojo pokytis daro įtaką priklausomo kintamojo pokyčiui.

kapitalizacijos dydį, todėl į imtį galėjo patekti ir tos akcijos, kurių rinkos verčių pokyčiams analizuojami akcijų BPF daro dar ne itin reikšmingą įtaką.

Apibendrinant gautus rezultatus, pažymėtina, kad visi koeficientai prie EPK ir EA rodiklių buvo teigiami ir reikšmingi: su 99,9 proc. pasiklovimo lygmeniu atmetamos nulinės H2 ir H3 hipotezės, kad akcijų BPF arbitražo veikla nedaro įtakos akcijų BPF sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui (žr. 8 lentelę). Remiantis gautais rezultatais, gali būti teigiama, kad netiesioginė arbitražo veikla didina akcijų rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą.

14 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio su fiksuotais efektais rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinančius EPK arba EA rodiklius (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą)

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t			
Laisvasis narys	-0,0000 *** (-4,00)	-0,0000 (-1,23)	-0,0000 *** (-4,00)	-0,0000 (-1,23)
ΔDCC_{t-1}	-0,2175 *** (-718,47)	-0,2175 *** (-718,17)	-0,2175 *** (-718,47)	-0,2175 *** (-718,17)
ΔEPK_{t-1}	0,0009 *** (9,20)	0,0009 *** (9,30)		
ΔEPK_{t-2}	0,0010 *** (8,72)	0,0010 *** (9,02)		
ΔEPK_{t-3}	0,0005 *** (4,71)	0,0005 *** (5,02)		
ΔEA_{t-1}			0,0009 *** (9,07)	0,0009 *** (9,17)
ΔEA_{t-2}			0,0010 *** (8,76)	0,0010 *** (9,06)
ΔEA_{t-3}			0,0005 *** (4,70)	0,0005 *** (5,00)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Ne	Taip	Ne	Taip
N	10 382 366	10 382 366	10 382 350	10 382 350
R ²	0,047	0,048	0,047	0,048

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, ΔEPK – ekvivalentaus prekybos kiekio pokytis, ΔEA – ekvivalenčios apyvartos pokytis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų rinkos verčių, akcijų BPF GAV ir indekso verčių pokyčiai. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta t reikšmė.

Lyginant einamuosius laikotarpius, lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

H4 hipotezė: koeficientas prie tiesioginę arbitražo veiklą išmatuojančio PS rodiklio nėra lygus nuliui (akcijų BPF arbitražo veikla daro įtaką akcijų BPF sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui).

Gauti rezultatai, vertinantys akcijų BPF tiesioginės arbitražo veiklos, išmatuojamos PS rodikliu, poveikį šiems akcijų BPF priklausančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, pavaizduoti 15 lentelėje. Kaip jau minėta metodinėje dalyje, PS rodiklio įtaka vertinama trim skirtingais būdais: (5) ir (6) modeliai apskaičiuoti su nominaliąja PS rodiklio reikšme (mln. Eur), (7) ir (8) – naudojant PS fiktyvų kintamąjį: „1“ – kai pirminės rinkos pinigų srautai (teigiami arba neigiami) yra ir „0“ – kai jų nėra, galiausiai (9) ir (10) regresijos parametrai apskaičiuoti naudojant fiktyvų kintamąjį atsižvelgiant į tai, ar pirminės rinkos pinigų srautai yra teigiami, neigiami ar jų nėra.

Atlikus skaičiavimus nustatyta, kad visuose 15 pav. pavaizduotuose modeliuose pastebima statistiškai nereikšminga arba artima nuliui įtaka. Vertinant koeficientus prie PS, naudojant šio rodiklio nominaliąsias vertes (žr. 15 lentelės (5) ir (6) modelius), šie buvo nereikšmingi, o PS reikšmė prieš dvi dienas su 99,9 proc. pasiklovimo lygmeniu mažino einamosios dienos bendrą akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį (nepaisant neigiamos įtakos, poveikis buvo artimas nuliui). Vertinant koeficientus prie šio rodiklio, kai jis įtraukiamas kaip fiktyvus kintamasis (žr. 15 lentelės (7) ir (8) modelius), rezultatai buvo priešingi: su 99,9 proc. pasiklovimo lygmeniu einamąją dieną pirminės rinkos pinigų srautų buvimas (nepriklausomai teigiamas, ar neigiamas) mažina akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį 0,01 proc. punkto, o su dviejų dienų atsilikimu – šį akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį didina 0,003 proc. punkto (su 95 proc. pasiklovimo lygmeniu, kitiems veiksniams esant konstantoms).

Galiausiai, atskiriant teigiamus ir neigiamus pinigų srautus (žr. 15 lentelės (9) ir (10) modelius), koeficientai prie šio rodiklio dar kartą išsiskyrė nuo prieš tai aprašytų rezultatų: einamąją dieną su 99,9 proc. pasiklovimo lygmeniu neigiamas ar teigiamas pirminės rinkos pinigų srautų buvimas mažina akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį 0,01 proc. punkto, kitą dieną neigiamą įtaką daro tik neigiamų PS egzistavimas (tik (9) modelyje, į kurį neįtraukiami nei kontroliniai kintamieji, nei fiksuoti efektai), o su dviejų dienų atsilikimu, su 95 proc. pasiklovimo lygmeniu šį akcijų rinkos verčių pokyčių bendrą kitimo pokytį didina 0,003 proc. punkto.

Taigi, vertinant tiesioginio arbitražo veiklos poveikį akcijų BPF sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, keliamos H4 nulinės hipotezės atmesti negalima (žr. 8 lentelę). Taip pat pažymėtina, kad šis tyrimas patvirtino ir mokslinėje literatūroje keliamas abejones (Ivanov,

2016b; Pan, Zeng, 2017), kad PS rodiklis yra vis tik per mažai detalus, kad jo pagrindu būtų galima daryti pagrįstas išvadas apie arbitražo veiklą – reikia rinkti išsamesnius duomenis apie ĮD veiksmus.

15 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant tiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį PS rodiklį (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą)

	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t						
Laisvasis narys	-0,0000 *** (-3,33)	-0,0000 (-1,25)	-0,0000 (-1,43)	-0,0000 (-0,83)	-0,0000 (-1,42)	-0,0000 (-0,83)
ΔDCC_{t-1}	-0,2175 *** (-721,51)	-0,2175 *** (-721,22)	-0,2176 *** (-721,51)	-0,2175 *** (-721,22)	-0,2175 *** (-721,51)	-0,2175 *** (-721,22)
PS $t-1$	0,0000 (0,73)	0,0000 (0,66)				
PS $t-2$	0,0000 (1,64)	0,0000 (1,44)				
PS $t-3$	-0,0000 *** (-6,04)	-0,0000 *** (-5,88)				
PS (fiktyvus) $t-1$			-0,0001 *** (-5,92)	-0,0001 *** (-5,64)		
PS (fiktyvus) $t-2$			-0,0000 (-0,52)	0,0000 (-0,16)		
PS (fiktyvus) $t-3$			0,00003 * (2,35)	0,00003 * (2,22)		
PS (fiktyvus [+]) $t-1$					-0,0001 *** (-4,62)	-0,0001 *** (-4,48)
PS (fiktyvus [+]) $t-2$					0,0000 (1,62)	0,0000 (1,55)
PS (fiktyvus [+]) $t-3$					0,0000 (1,22)	0,0000 (1,23)
PS (fiktyvus [-]) $t-1$					-0,0001 *** (-4,04)	-0,0001 *** (-3,77)
PS (fiktyvus [-]) $t-2$					-0,0000 * (-2,40)	-0,0000 (-1,79)
PS (fiktyvus [-]) $t-3$					0,00003 * (2,20)	0,00003 * (2,00)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Ne	Taip	Ne	Taip	Ne	Taip
N	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035
R ²	0,047	0,048	0,047	0,048	0,047	0,048

*** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, PS – pirminės rinkos pinigų srautų rodiklis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų rinkos verčių, akcijų BPF GAV ir indekso verčių pokyčiai. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms.

Skliausteliuose pateikta t reikšmė.

(5) ir (6) modeliai apskaičiuoti su nominaliaja PS rodiklio reikšme (mln. Eur), (7) ir (8) – naudojant PS fiktyvų kintamąjį: „1“ – kai srautai yra ir „0“ – kai srautų nėra, (9) ir (10) regresijos parametrai apskaičiuoti naudojant fiktyvų kintamąjį atsižvelgiant į tai, ar PS yra teigiami, neigiami ar jų nėra.

Lyginant einamuosius laikotarpius lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Siekiant įvertinti, ar apskaičiuoti modelių įverčiai yra teisingi ir daromos išvados yra pagrįstos, atliekami papildomi skaičiavimai, keičiant nepriklausomus kintamuosius bei atsiliekančius laiko momentus.

Pirmiausia, buvo apskaičiuoti regresijų įverčiai vien tik su kiekvienu veiksmu, įvertinančiu arbitražo veiklą (EPK, EA ir PS) įtraukiant vienu laikotarpiu atsiliekančią DCC kintamąją ir jo neįtraukiant. Atlikus skaičiavimus nustatyta, kad R^2 , parodantis, kiek analizuojami veiksniai paaiškina priklausomo kintamojo, neįvertinant vienu laikotarpiu atsiliekančio DCC kintamojo, buvo labai mažas, palyginti su R^2 , įtraukus į lygtį vienu laikotarpiu atsiliekančią DCC kintamąją, o įverčiai prie nepriklausomų kintamųjų skyrėsi nedaug (žr. 5 priedą). Įtraukus į modelius kontrolinius kintamuosius ir fiksuotus efektus, vienu laikotarpiu atsiliekančio DCC kintamojo įtraukimas į modelį padarė analogišką įtaką, todėl daroma išvada, kad modelis yra tikslesnis, įtraukus šį nepriklausomą kintamąjį.

Visos minėtos regresijos taip pat apskaičiuotos ir nepriklausomus kintamuosius įtraukiant tik su jų vienu atsiliekančiu laiko momentu (6 priedą), tačiau, vėlgi parametrų įverčių skirtumai nebuvo ryškūs. Apibendrinant pažymėtina, kad, skirtingais būdais apskaičiavus kintamųjų įverčius, jie buvo panašūs ir reikšmingai neišsiskyrė, todėl galima daryti išvadą, kad pasirinktas autoregresinis panelinių duomenų modelis su fiksuotais efektais yra tinkamas analizuoti disertacijoje tiriamą problemą.

Antras modelio tikrinimo etapas buvo atliekamas tikrinant modelio tvirtumą (angl. *robustness*), t. y. apskaičiuojant jau sudarytus modelius kitais skaičiavimo būdais: iš 16 ir 17 lentelių galima matyti pagrindines regresijas, apskaičiuotas taikant robustinius skaičiavimo metodus⁶³.

Įvertinus netiesioginės arbitražo veiklos (matuojamos EPK ir EA rodikliais) poveikį akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui daroma išvada, kad šis poveikis yra teigiamas ir reikšmingas, tačiau mažesnis, nei skaičiavimams atlikti taikant mažiausių kvadratų metodą. Einamosios dienos EPK ar EA 100 proc. šokas šiuo atveju galėtų padidinti einamosios dienos akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį 0,026 proc. punkto, o praėjusios vienos ir dviejų dienų EPK ir EA rodiklių reikšmių pokyčių įtaka einamosios dienos bendro kitimo pokyčiui mažėja, tačiau tebėra teigiama. Dėl šių modelių skaičiavimo metodikų (aprašytų metodologinėje disertacijos

⁶³ Atliekant modelių parametrų įverčių skaičiavimus robustiniais metodais, beveik visi koeficientai prie kontrolinių ir fiksuotų kintamųjų buvo reikšmingi.

dalyje) darytina išvada, kad pastarieji skaičiavimai turėtų būti laikomi kaip tiksliau įvertinantys analizuojamų veiksnių poveikį.

16 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinančius EPK ir EA rodiklius (taikant robastinę skaičiavimo metodiką)

	(11)	(12)	(13)	(14)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t				
Laisvasis narys	-0,00001 *** (-12,62)	0,00000 (-0,62)	-0,00001 *** (-12,61)	0,00000 (-0,62)
ΔDCC_{t-1}	-0,142 *** (-1 790,06)	-0,142 *** (-1 789,74)	-0,142 *** (-1 790,06)	-0,142 *** (-1 789,74)
ΔEPK_{t-1}	0,00026 *** (10,15)	0,00026 *** (10,07)		
ΔEPK_{t-2}	0,00025 *** (8,38)	0,00025 *** (8,48)		
ΔEPK_{t-3}	0,00011 *** (4,04)	0,00010 *** (4,10)		
ΔEA_{t-1}			0,00026 *** (10,22)	0,00026 *** (10,14)
ΔEA_{t-2}			0,00025 *** (8,65)	0,00026 *** (8,74)
ΔEA_{t-3}			0,00011 *** (4,17)	0,00011 *** (4,23)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Ne	Taip	Ne	Taip
N	10 382 366	10 382 366	10 382 350	10 382 350
R ²	0,047	0,047	0,047	0,047

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, ΔEPK – ekvivalentaus prekybos kiekio pokytis, ΔEA – ekvivalenčios apyvartos pokytis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų rinkos verčių, akcijų BPF GAV ir indekso verčių pokyčiai. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta z reikšmė.

Lyginant einamuosius laikotarpius lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Taip pat pažymėtina, kad, vertinant apskaičiuotų regresijų įverčius taikant robastinius metodus, EA rodiklio 100 proc. šokas daro šiek tiek didesnę įtaką akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui nei EPK (žr. 16 lentelės (12) ir (14) modelius). Su 99,9 proc. pasiklovimo lygmeniu praėjusios dienos EA rodiklio 100 proc. šokas akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimo pokyčiui padaro tokią pačią įtaką kaip ir einamą dieną (0,026 proc. punkto), o

koeficientas prie EPK rodiklio rodo, kad įtaka šiek tiek sumažėja (einamą dieną šio rodiklio reikšmė yra 0,026, o ankstesnę – 0,025 proc. punkto). Galiausiai ir prieš dvi dienas EA rodiklio pokyčio įtaka einamosios dienos akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokyčiui yra truputį didesnė nei EPK rodiklio atveju (atitinkamai 0,011 ir 0,010 proc. punkto).

17 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant tiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį PS rodiklį (taikant robustinę skaičiavimo metodiką)

	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t						
Laisvasis narys	-0,00001 *** (-11,88)	0,00000 (-0,67)	-0,00001 *** (-7,44)	0,00000 (0,29)	-0,00001 *** (-7,45)	0,00000 (0,29)
ΔDCC_{t-1}	-0,14221 *** (-1 795,60)	-0,14220 *** (-1 795,24)	-0,14221 *** (-1 795,57)	-0,14220 *** (-1 795,18)	-0,14221 *** (-1 795,58)	-0,14220 *** (-1 795,23)
PS $t-1$	-0,00000 (-1,95)	-0,00000 * (-2,09)				
PS $t-2$	0,00000 (0,82)	0,00000 (1,12)				
PS $t-3$	-0,00000 *** (-3,96)	-0,00000 *** (-3,86)				
PS (fiktyvus) $t-1$			-0,00001 *** (-3,84)	-0,00001 *** (-3,74)		
PS (fiktyvus) $t-2$			-0,00001 ** (-3,07)	-0,00001 ** (-3,21)		
PS (fiktyvus) $t-3$			0,00000 (-1,31)	0,000005 (-1,58)		
PS (fiktyvus [+]) $t-1$					-0,00002 *** (-3,62)	-0,00002 *** (-3,63)
PS (fiktyvus [+]) $t-2$					-0,00001 * (-2,06)	-0,00001 (-1,79)
PS (fiktyvus [+]) $t-3$					-0,00001 *** (-3,19)	-0,00001 ** (-2,83)
PS (fiktyvus [-]) $t-1$					-0,00001 (-1,95)	-0,00001 (-1,82)
PS (fiktyvus [-]) $t-2$					-0,00001 * (-2,39)	-0,00001 ** (-2,88)
PS (fiktyvus [-]) $t-3$					0,00001 (1,29)	0,00000 (0,52)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Ne	Taip	Ne	Taip	Ne	Taip
N	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035
R ²	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047

*** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, PS – pirminės rinkos pinigų srautų rodiklis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų rinkos verčių, akcijų BPF GAV ir indekso verčių pokyčiai. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms.

Skliausteliuose pateikta z reikšmė.

(15) ir (16) modeliai apskaičiuoti su nominaliąja PS rodiklio reikšme (mln. Eur), (17) ir (18) – naudojant PS fiktyvų kintamąjį: „1“ – kai srautai yra ir „0“ – kai srautų nėra, (19) ir (20) regresijos parametrai apskaičiuoti naudojant fiktyvų kintamąjį atsižvelgiant į tai, ar pirminės rinkos pinigų srautai yra teigiami, neigiami ar jų nėra.

Lyginant einamuosius laikotarpius lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio $t-1$ laikotarpio reikšmė.

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Kaip ir 15 lentelėje pateiktuose (5)–(10), taip ir 17 lentelėje – (15)–(20) modeliuose, pastebima beveik lygi nuliui arba nereikšminga tiesiogiai išmatuojamo arbitražo veiklos įtaka akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokyčiui. Tais atvejais, kai ši įtaka yra reikšminga, ji yra neigiama, o tai neleidžia patvirtinti prielaidos apie teigiamą arbitražo veiklos poveikį.

Apibendrinant galima daryti išvadą, kad netiesioginę arbitražo veiklą matuojantys rodikliai leidžia atmesti **H2** ir **H3** nulines hipotezes, teigiančias, kad Europos akcijų BPF arbitražo veikla nedaro įtakos šiuos akcijų BPF sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui. Tačiau **H4** nulinės hipotezės atmesti negalima, nes koeficientai prie tiesioginę arbitražo veiklą matuojančio PS rodiklio buvo artimi nuliui arba nereikšmingi (arba darantys neigiamą įtaką, o tai taip pat neleidžia patvirtinti teiginio, kad BPF arbitražo veikla didina akcijų rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą).

3.4. Rinkos streso poveikio Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui vertinimas

Sudarius pagrindinį tyrimo modelį, papildomai disertacijoje siekiama įvertinti, ar per COVID-19 pandemiją rinkoje vyravo didesnis akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas. Pirmiausia tirama, ar streso⁶⁴ metu akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas yra didesnis. Taigi į pagrindines regresijos lygtis įtraukiami du papildomi fiksuoti laiko kintamieji – per rinkų kritimą ir po jo. Gauti rezultatai pateikiami 18 ir 19 lentelėse.

H7 hipotezė: streso laikotarpiu akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas išauga.

Tiek iš 18, tiek 19 lentelėse matyti, kad streso metu rinkose Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytis išauga, o pasibaigus šiam laikotarpiui – tampa mažesnis. Vertinant fiksuotus laiko efektus naudojant EPK ir EA rodiklius (žr. 18 lentelę), galima daryti išvadą, kad rinkų streso metu akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytis su 99,9 proc. pasiklovimo lygmeniu papildomai padidėja 0,012 proc. punkto, o naudojant PS rodiklį (žr. 19 lentelę) – maždaug 0,011 proc. punkto, taigi **H7** nulinė hipotezė gali būti atmetama.

⁶⁴ Disertacijoje streso laikotarpis nurodo rinkų kritimą, vykusį 2020 m. vasario 19 d.–kovo 18 d.

18 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinančius EPK ir EA rodiklius (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą)

	(21)	(22)	(23)	(24)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t				
Laisvasis narys	-0,00001 *** (-3,33)	-0,00002 (-1,18)	-0,00001 *** (-3,33)	-0,00002 (-1,18)
ΔDCC_{t-1}	-0,21753 *** (-718,47)	-0,21746 *** (-718,19)	-0,21753 *** (-718,47)	-0,21746 *** (-718,19)
ΔEPK_{t-1}	0,00089 *** (9,20)	0,00090 *** (9,33)		
ΔEPK_{t-2}	0,00097 *** (8,72)	0,00101 *** (9,05)		
ΔEPK_{t-3}	0,00046 *** (4,71)	0,00049 *** (5,03)		
ΔEA_{t-1}			0,00088 *** (9,07)	0,00089 *** (9,19)
ΔEA_{t-2}			0,00098 *** (8,76)	0,00101 *** (9,09)
ΔEA_{t-3}			0,00045 *** (4,70)	0,00049 *** (5,02)
Streso laikotarpis	0,00006 ** (2,76)	0,00012 *** (4,83)	0,00006 ** (2,76)	0,00012 *** (4,83)
Laikotarpis pasibaigus stresui	-0,00003 ** (-2,62)	-0,00004 *** (-3,31)	-0,00003 ** (-2,62)	-0,00004 *** (-3,31)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Ne	Taip	Ne	Taip
N	10 382 366	10 382 366	10 382 350	10 382 350
R ²	0,0474	0,0475	0,0474	0,0475

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, ΔEPK – ekvivalentaus prekybos kiekio pokytis, ΔEA – ekvivalenčios apyvartos pokytis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų rinkos verčių, akcijų BPF GAV ir indekso verčių pokyčiai. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta t reikšmė.

Streso laikotarpis ir laikotarpis pasibaigus stresui įtraukiami kaip fiktyvūs kintamieji. Streso laikotarpis nurodo rinkų kritimą, vykusį 2020 m. vasario 19 d.–kovo 18 d.

Lyginant einamuosius laikotarpius, lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

19 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant tiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį PS rodiklį (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą)

	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t						
Laisvasis narys	-0,00001 ** (-2,98)	-0,00001 (-1,27)	-0,00001 (-1,28)	-0,00002 (-1,27)	-0,00001 (-0,84)	-0,00001 (-0,84)
ΔDCC_{t-1}	-0,21754 *** (-721,52)	-0,21754 *** (-721,51)	-0,21754 *** (-721,51)	-0,21747 *** (-721,24)	-0,21747 *** (-721,24)	-0,21747 *** (-721,24)
PS $_{t-1}$	0,00000 (0,74)			0,00000 (0,66)		
PS $_{t-2}$	0,00000 (1,65)			0,00000 (1,44)		
PS $_{t-3}$	-0,00000 *** (-6,03)			-0,00000 *** (-5,90)		
PS (fiktyvus) $_{t-1}$		-0,00007 *** (-5,97)			-0,00007 *** (-5,73)	
PS (fiktyvus) $_{t-2}$		-0,00001 (-0,59)			0 (-0,24)	
PS (fiktyvus) $_{t-3}$		0,00003 * (2,27)			0,00002 * (2,13)	
PS (fiktyvus [+]) $_{t-1}$			-0,00007 *** (-4,65)			-0,00007 *** (-4,53)
PS (fiktyvus [+]) $_{t-2}$			0,00003 (1,58)			0,00002 (1,48)
PS (fiktyvus [+]) $_{t-3}$			0,00002 (1,18)			0,00002 (1,17)
PS (fiktyvus [-]) $_{t-1}$			-0,00007 *** (-4,09)			-0,00006 *** (-3,85)
PS (fiktyvus [-]) $_{t-2}$			-0,00004 * (-2,46)			-0,00003 (-1,84)
PS (fiktyvus [-]) $_{t-3}$			0,00003 * (2,12)			0,00003 (1,93)
Streso laikotarpis	0,00005 * (2,55)	0,00006 ** (2,74)	0,00006 ** (2,78)	0,00011 *** (4,44)	0,00011 *** (4,56)	0,00011 *** (4,57)
Laikotarpis pasibaigus stresui	-0,00002 (-1,65)	-0,00002 (-1,53)	-0,00002 (-1,49)	-0,00003 * (-2,32)	-0,00003 * (-2,21)	-0,00003 * (-2,17)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Ne	Ne	Ne	Taip	Taip	Taip
N	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035
R ²	0,0474	0,0474	0,0474	0,0476	0,0476	0,0476

*** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, PS – pinigų srautų rodiklis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų rinkos verčių, akcijų BPF GAV bei indekso verčių pokyčiai. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta t reikšmė.

Streso laikotarpis ir laikotarpis pasibaigus stresui įtraukiami kaip fiktyvus kintamieji. Streso laikotarpis nurodo rinkų kritimą, vykusį 2020 m. vasario 19 d. – kovo 18 d.

(25) ir (26) modeliai apskaičiuoti su nominaliaja PS rodiklio reikšme (mln. Eur), (27) ir (28) – naudojant PS fiktyvų kintamąjį: „1“ – kai srautai yra ir „0“ – kai srautų nėra, (29) ir (30) regresijos parametrai apskaičiuoti naudojant fiktyvų kintamąjį atsižvelgiant į tai, ar pinigų srautai yra teigiami, neigiami ar jų nėra.

Lyginant einamuosius laikotarpius, lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Be to, buvo atlikti papildomi skaičiavimai ir robastiniu metodu: 20 ir 21 lentelėse pateikti gauti rezultatai. Šie rezultatai nepaneigė prieš tai gautų rezultatų, tačiau juos patvirtino tik iš dalies – įtraukus į modelius kontrolinius

kintamuosius, papildoma laiko įtaka tampa nereikšminga, o reikšmingas teigiamas papildomas akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytis padidėja maždaug apie 0,005 proc. punkto (su 99,9 proc. pasiklioavimo lygmeniu, kitiems veiksniams esant konstantoms).

20 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąją naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinančius EPK ir EA rodiklius (taikant robustinę skaičiavimo metodiką)

	(31)	(32)	(33)	(34)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t				
Laisvasis narys	-0,00001 *** (-9,82)	-0,00000 (-0,01)	-0,00001 *** (-9,82)	-0,00000 (-0,01)
ΔDCC_{t-1}	-0,1423 *** (-1 790,18)	-0,14225 *** (-1 789,72)	-0,1423 *** (-1 790,18)	-0,14225 *** (-1 789,72)
ΔEPK_{t-1}	0,00026 *** (10,16)	0,00026 *** (10,09)		
ΔEPK_{t-2}	0,00025 *** (8,39)	0,00025 *** (8,50)		
ΔEPK_{t-3}	0,00010 *** (4,05)	0,00010 *** (4,11)		
ΔEA_{t-1}			0,00026 *** (10,23)	0,00026 *** (10,16)
ΔEA_{t-2}			0,00025 *** (8,65)	0,00026 *** (8,76)
ΔEA_{t-3}			0,00011 *** (4,1800)	0,00011 *** (4,2438)
Streso laikotarpis	0,00005 *** (9,31)	0,00000 (0,38)	0,00005 *** (9,31)	0,00000 (0,38)
Laikotarpis pasibaigus stresui	-0,00004 *** (-10,84)	-0,00002 *** (-7,99)	-0,00004 *** (-10,84)	-0,00002 *** (-7,99)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Ne	Taip	Ne	Taip
N	10 382 366	10 382 366	10 382 366	10 382 366
R ²	0,047	0,047	0,047	0,047

*** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, ΔEPK – ekvivalentaus prekybos kiekio pokytis, ΔEA – ekvivalentaus apyvartos pokytis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų rinkos verčių, akcijų BPF GAV ir indekso verčių pokyčiai. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta z reikšmė.

Streso laikotarpis ir laikotarpis pasibaigus stresui įtraukiami kaip fiktyvūs kintamieji. Streso laikotarpis nurodo rinkų kritimą, vykusį 2020 m. vasario 19 d.–kovo 18 d.

Lyginant einamuosius laikotarpius, lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

21 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant tiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį FF rodiklį (taikant robastinę skaičiavimo metodiką)

	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t						
Laisvasis narys	-0,00001 *** (-9,46)	-0,00000 (-0,14)	-0,000006 *** (-5,69)	0,00000 (0,76)	-0,000006 *** (-5,66)	0,00000 (0,76)
ΔDCC_{t-1}	-0,1422 *** (-1 795,68)	-0,14220 *** (-1 795,24)	-0,1422 *** (-1 795,67)	-0,14220 *** (-1 795,20)	-0,1422 *** (-1 795,71)	-0,14221 *** (-1 795,23)
PS $_{t-1}$	0,0000 (-1,94)	-0,00000 * (-2,09)				
PS $_{t-2}$	0,0000 (0,83)	0,00000 (1,11)				
PS $_{t-3}$	0,0000 *** (-3,94)	-0,00000 *** (-3,86)				
PS (fiktyvus) $_{t-1}$			-0,00001 *** (-3,91)	-0,00001 *** (-3,66)		
PS (fiktyvus) $_{t-2}$			-0,00001 ** (-3,15)	-0,00001 ** (-3,12)		
PS (fiktyvus) $_{t-3}$			0,00000 (-1,48)	0,00000 (-1,50)		
PS (fiktyvus [+]) $_{t-1}$					-0,00002 *** (-3,69)	-0,00002 *** (-3,64)
PS (fiktyvus [+]) $_{t-2}$					-0,00001 * (-2,14)	-0,00001 (-1,80)
PS (fiktyvus [+]) $_{t-3}$					-0,00001 *** (-3,29)	-0,00001 ** (-2,85)
PS (fiktyvus [-]) $_{t-1}$					-0,00001 * (-1,99)	-0,00001 (-1,68)
PS (fiktyvus [-]) $_{t-2}$					-0,00001 * (-2,43)	-0,00001 ** (-2,73)
PS (fiktyvus [-]) $_{t-3}$					0,00000 (1,15)	0,00001 (0,66)
Streso laikotarpis	0,00005 *** (8,97)	0,00000 (0,05)	0,00005 *** (9,30)	0,00000 (0,31)	0,00005 *** (9,17)	0,00000 (0,25)
Laikotarpis pasibaigus stresui	-0,00003 *** (-9,55)	-0,00002 *** (-6,64)	-0,00003 *** (-9,38)	-0,00002 *** (-6,47)	-0,00003 *** (-9,48)	-0,00002 *** (-6,55)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Ne	Taip	Ne	Taip	Ne	Taip
N	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035
R ²	0,0474	0,0473	0,0474	0,0473	0,0474	0,0473

*** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, PS – pinigų srautų rodiklis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų rinkos verčių, akcijų BPF GAV bei indekso verčių pokyčiai. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta z reikšmė.

Streso laikotarpis ir laikotarpis pasibaigus stresui įtraukiami kaip fiktyvūs kintamieji. Streso laikotarpis nurodo rinkų kritimą, vykusį 2020 m. vasario 19 d.–kovo 18 d.

(35) ir (36) modeliai apskaičiuoti su nominalia PS rodiklio reikšme (mln. Eur), (37) ir (38) – naudojant PS fiktyvų kintamąjį: „1“ – kai srautai yra ir „0“ – kai srautų nėra, (39) ir (40) regresijos parametrai apskaičiuoti naudojant fiktyvų kintamąjį atsižvelgiant į tai, ar pinigų srautai yra teigiami, neigiami ar jų nėra.

Lyginant einamuosius laikotarpius, lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio $t-1$ laikotarpio reikšmė.

Saltinis: sudaryta autorės, remiantis atliktais skaičiavimais.

Analogiška situacija matoma ir 21 lentelėje, joje pateiktas tiesioginę arbitražo veiklą matuojantis PS rodiklis, į modelius jį įtraukiant trim skirtingais būdais. Akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytis streso

laikotarpiu padidėjo apie 0,005 proc. punkto, tačiau šiuo atveju **H7** nulinė hipotezė atmetama tik tuo atveju, kai į modelį neįtraukiami kontroliniai kintamieji ir fiksuoti efektai.

Kokybinė analizė (K8 ir K9): streso laikotarpiu netiesioginę arbitražo veiklą išmatuojantys rodikliai EPK ir EA daro didesnę įtaką akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui DCC nei ne streso laikotarpiu.

Disertacijoje analizuojama ne tik, ar egzistuoja Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas, susiformuojantis dėl Europos BPF arbitražo veiklos, tačiau ir įvertinama, ar skirtingi laikotarpiai rinkose daro įtaką arbitražo veiklos poveikio dydžiui. Tuo tikslu analizuojamas 2,5 m. laikotarpis suskaidomas į tris dalis: iki streso (iki 2020 m. vasario 19 d.), streso (2020 m. vasario 19 d.–kovo 18 d.) ir po rinkų kritimo (po 2020 m. kovo 18 d.). Analogiškai prieš tai taikytam algoritmui, su kiekvienu akcijų BPF arbitražo veiklą vertinančiu rodikliu (EPK, EA ir PS) regresijų parametrų įverčiai suskaičiuojami taikant tiek mažiausių kvadratų metodą, tiek ir robustinį skaičiavimo metodą. Apskaičiuoti modelių parametrų įverčiai lyginami tarpusavyje. Papildomai paminėtina, kad dėl itin trumpos rinkų kritimo laikotarpio trukmės (palyginti su visu analizuojamu laikotarpiu) apskaičiuojama dar viena papildoma regresija ir visam laikotarpiui, nuo rinkų kritimų pradžios iki analizuojamo laikotarpio pabaigos (2020 m. birželio 30 d.), apibrėžiant šį laikotarpį kaip rinkų nestabilumo laikotarpį.

Vertinant visą analizuojamą laikotarpį, nustatyta (žr. 14 lentelę), kad su 99,9 proc. pasiklovimo lygmeniu 100 proc. EPK rodiklio šokas padidina akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį 0,09 proc. punkto. O laikotarpius išskaidžius į kelias dalis (žr. 22 lentelę), ši arbitražo veiklos įtaka iki rinkų kritimo, matuojama EPK rodikliu, padidėja ir siekia 0,1 proc. punkto (su 99,9 proc. pasiklovimo lygmeniu). Vertinant parametrų įverčius streso ir po jo laikotarpiais – beveik visi parametrų įverčiai buvo nereikšmingi.

Parametrų įverčių skaičiavimams taikant robustinį metodą, rezultatai gauti šiek tiek kitokie. Kai buvo vertinamas visas tiriamas laikotarpis (žr. 16 lentelę), su 99,9 proc. pasiklovimo lygmeniu, 100 proc. EPK rodiklio šokas einamuoju laikotarpiu didino akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį 0,026 proc. punkto, ir kitas dvi dienas šis poveikis mažėjo (atitinkamai 0,025 ir 0,011 proc. punkto). Panašūs rezultatai gauti ir vertinant tik laikotarpį iki kritimo (žr. 23 lentelę): arbitražo veiklos poveikis einamuoju laikotarpiu buvo šiek tiek mažesnis (0,025 proc. punkto), o kitas dvi dienas taip pat mažėjo (atitinkamai 0,023 ir 0,001 proc. punkto). Streso laikotarpiu koeficientai buvo nereikšmingi. Vertinant laikotarpius atsigavimo metu, kada rinkos sparčiai kilo į viršų, šis arbitražo veiklos poveikis buvo stipresnis:

einamuoju laikotarpiu su 99,9 proc. pasiklovimo lygmeniu 100 proc. EPK rodiklio šokas padidino akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį 0,031, kitą dieną – net 0,042 proc. punkto, tačiau po dviejų dienų – poveikis buvo nereikšmingas. Palyginus rinkų atsigavimo laikotarpį ir laikotarpį, sujungiantį kritimo ir atsigavimo laikotarpius galima daryti išvadą, kad rinkų nestabilumo laikotarpiais (net jei tai yra spartus atsigavimas po vykusių kritimų) – arbitražo veikla, matuojama EPK rodikliu, daro didesnę įtaką akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui.

22 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį EPK rodiklį (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą)

	(41)	(42)	(43)	(44)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t				
Laisvasis narys	-0,00001 (-0,76)	0,0014 *** (8,26)	-0,0004 *** (-6,63)	-0,00002 (-0,39)
ΔDCC_{t-1}	-0,216 *** (-662,76)	-0,265 *** (-150,83)	-0,193 *** (-216,60)	-0,219 *** (-272,66)
ΔEPK_{t-1}	0,0010 *** (11,31)	-0,0069 (-1,25)	0,0004 (1,02)	-0,0001 (-0,11)
ΔEPK_{t-2}	0,0010 *** (9,84)	-0,0109 (-1,69)	0,0009 * (2,06)	0,0006 (1,27)
ΔEPK_{t-3}	0,0006 *** (6,15)	-0,0172 ** (-2,88)	0,0000 (0,03)	-0,0006 (-0,58)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Taip	Taip	Taip	Taip
N	8 912 610	333 266	1 136 490	1 469 756
R ²	0,047	0,078	0,045	0,049
Laikotarpis	Iki kritimo	Kritimo	Atsigavimo	Per kritimą ir atsigavimą

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, ΔEPK – ekvivalentaus prekybos kiekio pokytis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų rinkos verčių, akcijų BPF GAV ir indekso verčių pokyčiai. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta t reikšmė.

Streso laikotarpis nurodo rinkų kritimą, vykusį 2020 m. vasario 19 d.–kovo 18 d.

Lyginant einamuosius laikotarpius, lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

23 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį EPK rodiklį (taikant robaistinę skaičiavimo metodiką)

	(45)	(46)	(47)	(48)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t				
Laisvasis narys	0,0000 * (2,04)	0,0003 *** (6,38)	0,0001 *** (-7,84)	-0,0000 *** (-4,10)
ΔDCC_{t-1}	-0,1418 *** (-1 591,91)	-0,2002 *** (-366,93)	-0,1208 *** (-460,67)	-0,1456 *** (-635,70)
ΔEPK_{t-1}	0,00025 *** (9,98)	0,0009 (0,54)	0,00031 ** (2,82)	0,00025 * (2,10)
ΔEPK_{t-2}	0,00023 *** (8,01)	0,0023 (1,14)	0,00042 *** (3,29)	0,00039 ** (2,81)
ΔEPK_{t-3}	0,0001 *** (4,04)	0,0014 (0,78)	0,0001 (1,01)	0,0001 (0,62)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Taip	Taip	Taip	Taip
N	8 912 610	333 266	1 136 490	1 469 756
R ²	0,0469	0,0729	0,0420	0,0485
Laikotarpis	Iki kritimo	Kritimo	Atsigavimo	Per kritimą ir atsigavimą
*** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.				

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, ΔEPK – ekvivalentaus prekybos kiekio pokytis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų rinkos verčių, akcijų BPF GAV ir indekso verčių pokyčiai. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta z reikšmė.

Streso laikotarpis nurodo rinkų kritimą, vykusį 2020 m. vasario 19 d. – kovo 18 d.

Lyginant einamuosius laikotarpius, lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Panaši situacija pastebima vertinant arbitražo veiklos įtaką visais keturiais skirtingais laikotarpiais ir naudojant EA rodiklį.

Vertinant visą analizuojamą laikotarpį buvo nustatyta (žr. 14 lentelė), kad 100 proc. EA rodiklio šokas padidina akcijų rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą 0,089 proc. punkto. Tuo tarpu laikotarpius išskaidžius į kelias dalis (žr. 24 lentelė), ši arbitražo veiklos įtaka padidėja ir siekia 0,1 proc. punkto. Tuo tarpu vertinant parametrų įverčius streso ir po jo laikotarpiais – beveik visi parametrų įverčiai buvo nereikšmingi.

24 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį EA rodiklį (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą)

	(49)	(50)	(51)	(52)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t				
Laisvasis narys	-0,0000 (-0,76)	0,0014 *** (8,26)	-0,0004 *** (-6,63)	-0,0000 (-0,39)
ΔDCC_{t-1}	-0,2166 *** (-662,76)	-0,2652 *** (-150,83)	-0,1930 *** (-216,60)	-0,2194 *** (-272,66)
ΔEA_{t-1}	0,0010 *** (11,29)	-0,0079 (-1,35)	0,0003 (0,75)	-0,0002 (-0,35)
ΔEA_{t-2}	0,0010 *** (9,79)	-0,0119 (-1,71)	0,0010 * (2,21)	0,0007 (1,42)
ΔEA_{t-3}	0,0006 *** (6,08)	-0,0182 ** (-2,82)	0,0000 (0,06)	-0,0002 (-0,51)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Taip	Taip	Taip	Taip
N	8 912 594	333 266	1 136 490	1 469 756
R ²	0,047	0,078	0,045	0,049
Laikotarpis	Iki kritimo	Kritimo	Atsigavimo	Per kritimą ir atsigavimą
*** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.				

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, ΔEA – ekvivalenčios apyvartos pokytis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų rinkos verčių, akcijų BPF GAV ir indekso verčių pokyčiai. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta t reikšmė.

Streso laikotarpis nurodo rinkų kritimą, vykusį 2020 m. vasario 19 d.–kovo 18 d.

Lyginant einamuosius laikotarpius, lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Taikant robustinį metodą ir vertinant visą tiriamą laikotarpį 100 proc. EA rodiklio šokas su 99,9 proc. pasiklivimo lygmeniu einamuoju laikotarpiu padidintų akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį 0,026 proc. punkto (žr. 16 lentelę), kitą dieną poveikis būtų daromas toks pats – 0,026 proc., o antrą dieną – sumažėtų ir šis padidėjimas siektų 0,011 proc. punkto. O vertinant laikotarpį iki rinkų kritimo, poveikis tampa šiek tiek mažesnis: einamuoju laikotarpiu siekia 0,025 proc. punkto, o kitą ir dar kitą dieną atitinkamai 0,028 ir 0,011 proc. punkto. Rinkų streso laikotarpiu poveikis yra nereikšmingas. Vis dėlto, sujungus kritimo ir atsigavimo laikotarpius, galima pastebėti, kad einamuoju laikotarpiu įtaka padaroma labai panaši – 0,024 proc.

punkto, tačiau kitą dieną ši įtaka tampa dvigubai didesnė ir sudaro 0,0411 proc. punkto (žr. 25 lentelę).

Apibendrinant galima padaryti išvadą, kad tiek EPK, tiek EA rodikliai, kurių koeficientai apskaičiuojami taikant robustinę metodiką, parodė, kad didesnis netiesioginės arbitražo veiklos poveikis pasireiškia rinkų nestabilumo laikotarpiu, o didžiausias poveikis padaromas kitą dieną.

25 lentelė. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį naudojant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį EA rodiklį (taikant robustinę skaičiavimo metodiką)

	(53)	(54)	(55)	(56)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t				
Laisvasis narys	0,0000 * (2,04)	0,0003 *** (6,38)	0,0001 *** (-7,84)	0,0001 *** (-4,10)
ΔDCC_{t-1}	-0,1418 *** (-1 591,90)	-0,2002 *** (-366,92)	-0,1208 *** (-460,66)	-0,1456 *** (-635,69)
ΔEA_{t-1}	0,00025 *** (10,09)	0,0004 (0,21)	0,0003** (2,76)	0,00024* (2,00)
ΔEA_{t-2}	0,00028 *** (8,24)	0,0017 (0,78)	0,00044 *** (3,46)	0,00041 ** (2,95)
ΔEA_{t-3}	0,0001 *** (4,14)	0,0012 (0,63)	0,0001 (1,15)	0,00001 (0,72)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Taip	Taip	Taip	Taip
N	8 912 594	333 266	1 136 490	1 469 756
R ²	0,047	0,073	0,042	0,049
Laikotarpis	Iki kritimo	Kritimo	Atsigavimo	Per kritimą ir atsigavimą

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, ΔEA – ekvivalenčios apyvartos pokytis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų rinkos verčių, akcijų BPF GAV ir indekso verčių pokyčiai. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta z reikšmė.

Streso laikotarpis nurodo rinkų kritimą, vykusį 2020 m. vasario 19 d.–kovo 18 d.

Lyginant einamuosius laikotarpius, lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

Kokybinė analizė (K10): streso laikotarpiu tiesioginę arbitražo veiklą išmatuojantis rodiklis PS daro didesnę įtaką akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui DCC nei ne streso laikotarpiu.

Galiausiai, kadangi pagrindinės tyrimo hipotezės PS rodiklio įtaka patvirtinti neleido, skirtingais laiko pjūviais apskaičiuoti parametrų įverčiai pateikti 7 priede. Pateikiami visi keturi laikotarpiai kiekvienu iš keturių laikotarpių, apskaičiuoti tiek mažiausių kvadratų metodu, tiek ir robastiniu metodu. Apžvelgus visas šešias lenteles, galima daryti išvadą, kad rezultatai nėra vienareikšmiški.

Apibendrinant galima daryti išvadą, kad rinkų nestabilumo laikotarpiais rinkoje susiformuoja papildomas akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas, taip pat BPF arbitražo veiklos įtaka (matuojama netiesiogiai) yra šiek tiek didesnė nei įprastu rinkose laikotarpiu, tačiau koeficientai streso laikotarpiu buvo nereikšmingi, todėl negali būti vertinami.

26 lentelė. Empiriniame tyrime keliamų hipotezių⁶⁵ rezultatai

Hipo- tezės	Nulinė ir alternatyvi hipotezės	Ar atmetama / neatmetama nulinė hipotezė?
H1	H1₀ : $DCC = 0$ H1_A : $DCC \neq 0$	Atmetama H1₀
H2	H2₀ : $\beta_{EPK} = 0$ H2_A : $\beta_{EPK} \neq 0$	Atmetama H2₀
H3	H3₀ : $\beta_{EA} = 0$ H3_A : $\beta_{EA} \neq 0$	Atmetama H3₀
H4	H4₀ : $\beta_{PS} = 0$ H4_A : $\beta_{PS} \neq 0$	Negalima atmesti H4₀
K5	SN_{EA} yra didesnis nei SN_{EPK}	Nors SN_{EA} ir SN_{EPK} reikšmės buvo artimos (atitinkamai 0,21 ir 0,16), tačiau EA rodiklio reikšmių amplitudė buvo daug didesnė nei EPK, todėl negalima atmesti teiginio, kad EA rodiklis jautriau reaguoja į rinkos pokyčius nei EPK rodiklis
K6	EA rodiklis turėtų būti naudojamas vietoj EPK rodiklio netiesioginei arbitražo veiklai matuoti dėl tikslesnės ekonominės interpretacijos	Išanalizavus šių dviejų rodiklių skirtumus, nustatyta, kad EA rodiklis turi aiškesnę ekonominę interpretaciją dėl savo skaičiavimo metodikos nei EPK
H7	H7₀ : $\beta_{Stres} = 0$ H7_A : $\beta_{Stres} \neq 0$	Atmetama H7₀

⁶⁵ Lentelėje vardijamos hipotezės, įrodomos statistiniais metodais, pažymėtos H raide, o hipotezės, kurioms nėra naudojamas statistinis įvertinimas, tačiau taikoma kokybinė analizė, yra pažymėtos raide K.

Hipo- tezės	Nulinė ir alternatyvi hipotezės	Ar atmetama / neatmetama nulinė hipotezė?
K8	β_{EPK} , analizuojant duomenis rinkų streso laikotarpiu, yra didesnis nei β_{EPK} , analizuojant duomenis kitu, nei rinkų streso, laikotarpiu	Vienareikšmiškų išvadų daryti negalima: nors rinkų nestabilumo laikotarpiais BPF arbitražo veiklos įtaka (matuojama netiesiogiai) yra šiek tiek didesnė nei įprastu rinkose laikotarpiu, tačiau koeficientai streso laikotarpiu buvo nereikšmingi, todėl negalėjo būti vertinami
K9	β_{EA} , analizuojant duomenis rinkų streso laikotarpiu, yra didesnis nei β_{EA} , analizuojant duomenis kitu, nei rinkų streso, laikotarpiu	
K10	β_{PS} , analizuojant duomenis rinkų streso laikotarpiu, yra didesnis nei β_{PS} , analizuojant duomenis kitu, nei rinkų streso, laikotarpiu	
<u>Pastaba:</u> DCC – dinaminė sąlyginė koreliacija, EPK – ekvivalentus prekybos kiekis, EA – ekvivalenti apyvarta, PS – pinigų srautų rodiklis, SN – standartinis nuokrypis, β_{EPK} – koeficientas panelinių duomenų lygtyje prie nepriklausomo kintamojo EPK, β_{EA} – koeficientas panelinių duomenų lygtyje prie nepriklausomo kintamojo EA, β_{PS} – koeficientas panelinių duomenų lygtyje prie nepriklausomo kintamojo PS, β_{Stres} – koeficientas panelinių duomenų lygtyje prie fiktyvaus kintamojo, žyminčio streso laikotarpį.		

Visos empiriniame tyrime keltos hipotezės ir apibendrintos gautos išvados pateiktos 26 lentelėje. Atlikus empirinį tyrimą nustatyta, kad atmetamos šios hipotezės: hipotezė **H1₀**, teigianti, kad tarp Europos akcijų BPF GAV ir šiuos akcijų BPF sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių neegzistuoja bendras kitimas (apskaičiuoti dinaminės sąlyginės koreliacijos koeficientai DCC yra lygūs nuliui), taip pat **H2₀** ir **H3₀**, teigiančios, kad netiesiogiai išmatuojama akcijų BPF arbitražo veikla nedaro įtakos akcijų BPF sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui. Pagaliau atmetama ir **H7₀** hipotezė, kuria buvo apibrėžta, kad streso laikotarpiu tarp Europos akcijų rinkos verčių pokyčių nesusidaro stipresnis bendras kitimas. Vis dėlto **H4₀** atmesti nebuvo galima, kadangi panelinių duomenų modelio rezultatai parodė, kad tiesiogiai išmatuojama akcijų BPF arbitražo veikla juos sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui buvo lygi nuliui arba rodė nevienareikšmiškus rezultatus.

Apibendrinant kokybinės analizės rezultatus, darytina išvada, kad negalima atmesti teiginio, jog EA rodiklis jautriau reaguoja į rinkos pokyčius nei EPK rodiklis (**K5**), taip pat, išanalizavus EA ir EPK rodiklių skirtumus, nustatyta, kad EA rodiklis turi aiškesnę ekonominę interpretaciją nei EPK dėl savo skaičiavimo metodikos (**K6**). Pagaliau, apibendrinant atliktas kokybines **K8**, **K9** bei **K10** analizės, vienareikšmiškų išvadų daryti negalima: nors rinkų nestabilumo laikotarpiais BPF arbitražo veiklos įtaka (matuojama

netiesiogiai) yra šiek tiek didesnė nei įprastu rinkose laikotarpiu, tačiau koeficientai streso laikotarpiu buvo nereikšmingi, todėl negalėjo būti vertinami.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Remiantis disertacijoje atliktais teoriniais ir empiriniais tyrimais, formuojamos pagrindinės išvados:

1. Disertacijoje atlikta mokslinės literatūros analizė, skirta biržoje prekiaujamų fondų (BPF) sampratos problematikai ištirti, aptarti išskirtinei BPF struktūrai ir tiek praktikoje, tiek mokslinėje literatūroje taikomoms klasifikacijoms aptarti, galiausiai arbitražo mechanizmo svarbai pabrėžti, suponuoja kelias pagrindines išvadas:

1.1. Remiantis atliktos mokslinės literatūros analize, nustatyta, kad į BPF apibrėžtį būtina įtraukti keletą aspektų. Pirmia, BPF – tai investicinė priemonė, įprastai atkartojanti pasirinktą lyginamąjį indeksą ar tam tikro turto rinkinį, sujungianti atviro ir uždaro tipo investicinių fondų savybes, taip pat šia priemone yra nepertraukiamai prekiaujama biržose. Antra, BPF apibrėžtis turi apimti ir išskirtinę laikomą arbitražo veiklą. Šia arbitražo galimybe gali pasinaudoti įgaliojami dalyviai (ID) arba investuotojai, prekiaujantys antrinėje rinkoje. ID, turėdami išskirtinę galimybę prekiauti pirminėje rinkoje, gali ne tik uždirbti iš šių sandorių, tačiau ir eliminuoti susiformuojančius BPF investicinio vieneto rinkos vertės ir BPF investicinio vieneto grynųjų aktyvų vertės (GAV) skirtumus: pirkdami pigesnę turtą ir parduodami brangesnį. Taip pat dėl šios ID veiklos VP rinkos verčių pokyčiai ima tarpusavyje labiau koreliuoti ar padidėja jų rinkos verčių pokyčių kintamumas. Galiausiai dėl ID vykdomos prekybos, šokai iš BPF rinkos gali persiduoti juos sudarančių VP rinkoms.

1.2. Ištyrus įvairias mokslinėje literatūroje ir praktikoje išskiriamas BPF klasifikacijas, nustatyta, kad, nors jų yra įvairių (pvz., geografinis regionas, investicijų turto klasė, strategija ir pan.), BPF išsiskiria savo struktūra ir skirtingomis lyginamojo indekso atkartojimo metodikomis. Ši klasifikacija (pagal indekso atkartojimo metodiką) yra svarbi tuo, kad skirtingai konstruojama BPF veikimo schema mokslinėje literatūroje laikoma unikaliu BPF veiklos bruožu.

1.3. Atlikta mokslinės literatūros analizė suponuoja poreikį plačiau tirti BPF arbitražo veiklą: tiek kuriančią naudą ID ir kitiems investuotojams, tiek ir keliančią naujas, dar mažai mokslinėje literatūroje ištirtas rizikas, bei šios arbitražo veiklos daromą poveikį.

2. Atliktos literatūros metaanalizės, skirtos BPF aspektų mokslinio ištirimo lygiui kompleksiskai įvertinti, mokslinių tyrimų, kuriuose analizuojami BPF, krypties klasifikacijai pasiūlyti ir šių krypties aktualumui įvertinti, rezultatai

parodė, kad egzistuoja plati erdvė naujiems tyrimams plėtoti, kadangi BPF yra kompleksiškas bei įvairiapusis produktas ir jo veiklai tirti reikalingos išsamesnės empirinės analizės ir tyrimai:

2.1. Atlikto bibliometrinės analizės metu nustatyta, kad daugiausiai susidomėjimo BPF tematika rodo JAV ir Europos šalių mokslininkai, o mokslinių straipsnių šia tema išaugimo lūžis įvyko po globalios finansų krizės. Įvertinus mokslo darbus pagal įvairius kriterijus (tyrimo kryptis, šalis, autorius, žurnalus ir pan.), daromos išvados, kad šie tyrimai apima įvairiausias mokslo kryptis ir nėra vienos išskirtinai dominuojančios. Galiausiai, nepaisant didėjančio mokslinių darbų skaičiaus, BPF mokslinio ištyrimo lygis dar yra pradiniam etape.

2.2. Antroje mokslinės literatūros teorinio tyrimo dalyje buvo atlikta sąryšio (tinklinė) analizė, naudojama klasterinė analizė. Jų metu buvo sukonstruoti trys žemėlapiai, apibūdinantys pagrindines su BPF susijusias tematikas ir jų ryšius. Nustatyta, kad sudaryti žemėlapiai neužtikrino kokybiško temų suskirstymo, todėl buvo nuspręsta atlikti papildomą temų įvertinimą, remiantis autorės ekspertine nuomone. Galiausiai daroma išvada, kad su BPF susijusi tematika mokslinėje plotmėje dar pakankamai nauja, o mokslininkus domina įvairios šio produkto ypatybės, nebūtinai besisiejiančios viena su kita.

2.3. Trečioje mokslinės literatūros analizės dalyje atskleidžiama literatūros metaanalizės pridėtinė vertė mokslui: autorės ekspertiniu vertinimu suklasifikuota esama mokslinė literatūra į pagrindines tyrimų temas, kurios domina mokslininkus ir tyrėjus. Išskiriamos penkios pagrindinės temos: 1) paties BPF, kaip inovatyvaus produkto, analizė; 2) BPF veiklos ir rezultatų vertinimas; 3) skirtingų BPF produktų ir su jais susijusių įvairių problemų analizė; 4) BPF poveikis finansų rinkai; 5) įvairių dėl BPF veiklos kylančių rizikų analizė. Atlikus šių temų aktualumo įvertinimą, nustatyta, kad aktualiausios yra dvi tyrimų kryptys: tyrimai, analizuojantys skirtingus BPF produktų tipus ir jų problemas, taip pat tyrimai, analizuojantys įvairias dėl BPF veiklos kylančias rizikas. Pastaroji tema dar yra ir pakankamai nauja, todėl jai turėtų būti skiriama daugiau mokslininkų dėmesio.

3. Atlikus mokslinėje literatūroje aptariamų dėl BPF veiklos kylančių rizikų analizę, nustatyta, kad šių rizikų aspektai klasifikuojami įvairiais požūriais: vardijant dėl BPF veiklos kylančias rizikas, jų persidavimo finansų sistemai kanalus, rizikų šaltinius ar pan., tačiau neretai šie kanalai, rizikos ar rizikų šaltiniai moksliniuose darbuose susipina. Todėl disertacijoje, siekiant išgryninti šias dėl BPF veiklos kylančias rizikas, pateikiama jų klasifikacija,

išskiriant svarbiausias jų. Papildomai pasiūloma šių rizikų klasifikacija, skaidant jas į dvi grupes: rizikas, kylančias dėl BPF struktūros ypatumų (pvz., BPF poveikis juos sudarantiems VP, sandorio šalies rizika, sekimo paklaidos ir pan.), ir nepriklausančias nuo jos (tokios kaip produktų įvairovė ir BPF investicinių vienetų turėtojų problematika, valdytojų ir ID koncentracijos rizikos, operacinė rizika). Galiausiai atlikta mokslinės literatūros analizė parodė, kad, siekiant išgryninti šių rizikų poveikį, reikia išsamesnių empirinių tyrimų.

4. Tiek empiriniai tyrimai, tiek įvairūs teoriniai modeliai rodo, kad BPF daro reikšmingą poveikį juos sudarantiems vertybiniais popieriams (VP) ir vienas iš tokio BPF galimo poveikio kanalų juos sudarantiems VP yra VP rinkos verčių pokyčių bendras kitimas:

4.1. Ši, viena iš su BPF struktūra susijusių grupės BPF rizikų, dar pakankamai siaurai nagrinėta BPF kontekste, o pagrindinės išvados pagrįstos remiantis tyrimais, atliktais analizuojant JAV akcijų BPF rinką (dėl šios priežasties disertacijoje nuspręsta analizuoti Europos BPF rinką). Dar daugiau, svarbu pabrėžti ir šios rizikos ištirimo svarbą rinkų streso laikotarpiais, kadangi tokiais laikotarpiais BPF veikla dar nebuvo išsamiai išanalizuota. Verta pabrėžti, kad, atlikus mokslinės literatūros analizę, nustatyta, jog vyrauja du pagrindiniai VP rinkos verčių pokyčių bendro kitimo požiūriai: tradicinis ir alternatyvus, o VP rinkos verčių pokyčių bendras kitimas, nulemtas BPF arbitražo veiklos, turėtų būti priskiriamas prie alternatyvaus požiūrio, kaip instituciniu pagrindu grįstas bendras kitimas.

4.2. Įvertinus BPF arbitražo veiklos poveikio BPF sudarančių VP rinkos verčių pokyčių bendram kitimui mokslinio ištirimo lygį, nustatyta, kad ši tema yra aktuali tiek tarp mokslininkų, tiek tarp reguliuotojų, nors dar palyginti menkai nagrinėta. Tuo tikslu disertacijoje siūlomas koncepcinis teorinis tyrimo modelis, padedantis išmatuoti BPF arbitražo veiklos poveikį BPF sudarančių rinkos verčių pokyčių bendram kitimui ir šio modelio empirinis pritaikymas, išdėstytas metodologinėje disertacijos dalyje.

5. Disertacijoje siūloma nauja tyrimo metodologija, skirta akcijų BPF arbitražo veiklos poveikiui juos sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui įvertinti:

5.1. Rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą pasirinkta matuoti taikant GARCH-DCC modelį, kuriuo įvertinamas bendras akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas ir kuriame eliminuojamas visos akcijų rinkos (fundamentalių veiksnių nulemtas) bendras kitimas.

5.2.Arbitražo veiklą matuoti disertacijoje siūloma dviem aspektais: tiesioginiu ir netiesioginiu. Tiesioginei arbitražo veiklai matuoti pasirinktas Staer ir Sottile (2018) autorių pasiūlytas EPK rodiklis ir autorės sudarytas, turintis aiškesnę ekonominę interpretaciją EA rodiklis. Galiausiai tiesioginei arbitražo veiklai išmatuoti naudojamas PS rodiklis. Pažymėtina, kad pasiūlytas naujas netiesioginei arbitražo veiklai išmatuoti EA rodiklis yra svarbus, nes turi prasmingesnę ekonominę interpretaciją, palyginti su EPK rodikliu, ir kuria pridėtinę vertę siekiant plėsti akcijų BPF rizikų mokslinio ištyrimo lygį.

5.3.Akcijų BPF arbitražo veiklos poveikį akcijų BPF sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių kitimui išmatuoti pasirinktas autoregresinis panelinių duomenų modelis su fiksuotais efektais. Siekiant užtikrinti rezultatų tikslumą, skaičiavimai atliekami ne tik taikant mažiausių kvadratų metodą, tačiau ir taikant robustinius skaičiavimo metodus.

5.4.Sujungus visus koncepcinio modelio išpildymui reikiamus metodus, konstruojama bendra tyrimo metodologija, kuri, leisdamą tiesiogiai ir netiesiogiai išmatuoti akcijų BPF arbitražo veiklos poveikį šių BPF sudarančių akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, autorės nuomone, yra svarbi tiek mokslininkams, tiek ir praktikams.

6.Įvertinus Europos akcijų BPF arbitražo veiklos poveikį šiuos akcijų BPF sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, nustatyta:

6.1.Apskaičiavus Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendrą kitimą, matuojamą DCC rodikliu, nustatyta, kad šis kitimas egzistuoja (DCC rodiklio reikšmės nebuvo lygios nuliui) ir nėra nulemtas vien fundamentalių veiksmų.

6.2.Atlikus autoregresinio panelinių duomenų modelio su fiksuotais efektais parametrų įverčių skaičiavimus, netiesioginę arbitražo veiklą matuojantys rodikliai EPK ir EA leido patvirtinti, kad akcijų BPF arbitražo veiklos įtaka rinkos verčių pokyčių bendram kitimui egzistuoja ir yra teigiama: einamosios dienos EPK ar EA rodiklių reikšmių 100 proc. šokas galėtų 0,09 proc. punkto padidinti akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį (lemti 0,09 proc. punkto DCC pokyčio padidėjimą), visiems kitiems veiksniams esant konstantoms. O tiesioginę arbitražo veiklą išmatuojantis rodiklis tokios hipotezės patvirtinti neleido, nes rezultatai nebuvo vienareikšmiški: sudarytuose modeliuose pastebima statistiškai nereikšminga arba artima nuliui įtaka. Papildomai paminėtina, kad, pritaikius robustinius skaičiavimo metodus, nustatyta, kad einamosios dienos EPK ar EA 100 proc. šokas galėtų padidinti einamosios dienos akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį

0,026 proc. punkto, t. y. šie skaičiavimo metodai patvirtino, kad įtaka egzistuoja ir yra teigiama, tačiau šiek tiek mažesnė nei pirmuoju atveju. O, tiesioginę arbitražo veiklą matuojantis PS rodiklis to patvirtinti neleido: taikant robustinius skaičiavimo metodus, gauta beveik lygi nuliui arba nereikšminga arbitražo veiklos įtaka akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokyčiui.

6.3. Daroma išvada, kad, taikant robustinius parametrų įverčių skaičiavimo metodus, arbitražo veiklos poveikis gaunamas šiek tiek mažesnis nei juos skaičiuojant mažiausių kvadratų metodu. Dėl robustinės skaičiavimo metodikos tikslumo darytina išvada, kad būtent šie įverčių dydžiai turėtų būti laikomi kaip tiksliau išmatuojantys arbitražo veiklos poveikį.

6.4. Atlikus skaičiavimus ir palyginus EPK ir EA rodiklius, nustatyta, kad, nors apskaičiuojami pagal skirtingą metodiką ir turintys skirtingą ekonominę interpretaciją, jie rodė labai panašius rezultatus, t. y. panašią arbitražo veiklos įtaką akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui. Remiantis tuo, kad EA rodiklis turi pagrįstą ekonominę interpretaciją, autorės nuomone, netiesioginei arbitražo veiklai matuoti, turėtų būti naudojamas būtent pastarasis, EA, rodiklis.

7. Įvertinus Europos akcijų BPF arbitražo veiklos poveikį juos sudarančių Europos akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, papildomai susiformuojančiam rinkų streso laikotarpiu ir palyginus arbitražo veiklos poveikį skirtingais rinkų judėjimo laikotarpiais, nustatyta:

7.1. Įvertinus rinkos streso laikotarpį (2020 m. vasario–kovo mėn. vykęs rinkų kritimas, nulemtas COVID-19 pandemijos), nustatyta, kad rinkose streso metu susiformuoja papildomas akcijų rinkos verčių pokyčių bendras kitimas: naudojant EPK ir EA rodiklius, rinkų streso metu akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytis su 99,9 proc. pasiklivimo lygmeniu papildomai padidėja 0,012 proc. punkto, o naudojant PS rodiklį – maždaug 0,011 proc. punkto. Atlikus skaičiavimus robustiniais skaičiavimo metodais, gauti rezultatai nepaneigti, tačiau patvirtinti tik iš dalies: įtraukus į modelius kontrolinius kintamuosius, papildoma laiko įtaka tampa nereikšminga, o reikšmingas teigiamas papildomas akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytis padidėja maždaug apie 0,005 proc. punkto (su 99,9 proc. pasiklivimo lygmeniu, kitiems veiksniams esant konstantoms).

7.2. Apskaičiavus panelinių duomenų modelio parametrų įverčius prie arbitražo veiklą įvertinančių rodiklių skirtingoms duomenų imtims, skaidant šias pagal laikotarpį, nustatyta, kad vienareikšmiškų išvadų

daryti negalima: nors rinkų nestabilumo laikotarpiais BPF arbitražo veiklos įtaka (matuojama netiesiogiai) yra šiek tiek didesnė nei įprastu rinkose laikotarpiu, tačiau koeficientai streso laikotarpiu buvo nereikšmingi, todėl negalėjo būti vertinami.

8. Papildomai pažymėtina, kad disertacijoje atliktas tyrimas išsiskiria itin didele analizuojama imtimi: nors pagal valdomo turto dydį analizuojama akcijų BPF rinkos dalis sudaro apie 10 proc. viso Europoje registruotų BPF valdomo turto, panelinių duomenų modelyje, dėl didelio skaičiaus akcijų BPF sudarančių akcijų, buvo naudojamas duomenų blokas, sudarytas iš daugiau nei 10 mln. stebėjimų. Tai leidžia daryti prielaidą, kad gautos išvados pagrįstos pakankama duomenų imtimi, siekiant išvadas laikyti pagrįstomis.

Atliktų tyrimų pagrindu formuojamos tolesnės tyrimo kryptys, siūlymai ir rekomendacijos:

1. Atsižvelgiant į siaurą disertacijoje nagrinėjamos tematikos ištyrimą mokslinėje literatūroje, siūloma plėsti tyrimus šioje srityje, akcentuojant ne tik Europos ar JAV akcijų BPF rinkas, tačiau plečiant tyrimus apimant ir kitas rinkas.

2. Disertacijoje sukurta tyrimo metodologiją, vertinant akcijų BPF arbitražo veiklos poveikio akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui, siūlomą taikyti ir kitoms duomenų imtims. Tai padėtų ne tik kalibruoti pasiūlytą metodologiją, bet ir plečiant tyrimus išgryninti šios akcijų BPF su struktūra susijusios rizikos poveikį akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui.

3. Atsižvelgiant į PS rodiklio trūkumus, dėl kurių nebuvo gautos patvirtinančios akcijų BPF arbitražo veiklos poveikį akcijų rinkos verčių pokyčių bendram kitimui išvados, rekomenduotina rinkti daugiau informacijos apie ID veiklą, jų sudaromus sandorius ir pan., ji būtų vertinga, ypač tuo atveju, jei būtų renkama centralizuotai Europos mastu. Tai leistų gilinti tyrimus ir daryti pagrįstas išvadas apie tiesioginę arbitražo veiklą ir šios veiklos poveikį, taip pat padėtų reguliuotojui priimti sprendimus, augant akcijų BPF rinkai ir siekiant apsaugoti finansų sistemą nuo galimų grėsmių bei rizikų šaltinių.

4. Itin svarbu pabrėžti holistinio požiūrio svarbą – šioje disertacijoje analizuota tik viena su struktūra susijusių akcijų BPF rizika juos sudarančioms akcijoms, tačiau, siekiant užtikrinti pakankamą akcijų BPF rizikų poveikio ištyrimo lygį, būtinas konceptualus požiūris, kuriuo turėtų būti siekiama sujungti skirtingas rizikas, ypač tas, kurios susipina tarpusavyje, ir vertinti bendrą sisteminį poveikį finansų rinkoms.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Abonazel, M. (2017). Bias correction methods for dynamic panel data models with fixed effects. *International Journal of Applied Mathematical Research*, 6(2), 58. <https://doi.org/10.14419/ijamr.v6i2.7774>
2. Aggarwal, R., Schofield, L. (2012). The Growth of Global ETFs and Regulatory Challenges. *SSRN Electronic Journal*, 4. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2001060>
3. Ajmani, V. (2008). *Applied Econometrics Using the SAS System*. A John Wiley & Sons ltd. publication.
4. Alexander, C., Barbosa, A. (2008). Hedging index exchange traded funds. *Journal of Banking and Finance*, 32(2), 326–337. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2007.03.012>
5. Alexander, C., Barbosa, A. (2007). Effectiveness of minimum-variance hedging - The impact of electronic trading and exchange-traded funds. *The Journal of Portfolio Management*, 33(2), 46–59. <https://doi.org/10.3905/jpm.2007.674793>
6. Alexopoulos, E. (2005). Introduction to Multivariate Regression Analysis. *Hippokratia*, 14(1), 23–28. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3049417/>
7. Alexopoulos, T. A. (2018). To trust or not to trust? A comparative study of conventional and clean energy exchange-traded funds. *Energy Economics*, 72, 97–107. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.03.013>
8. Alkhatib, A., Harasheh, M. (2018). Performance of Exchange Traded Funds during the Brexit Referendum: An Event Study. *International Journal of Financial Studies*, 6(3), 64. <https://doi.org/10.3390/ijfs6030064>
9. Almudhaf, F. (2018). Pricing efficiency of Bitcoin Trusts. *Applied Economics Letters*, 25(7), 504–508. <https://doi.org/10.1080/13504851.2017.1340564>
10. Amenc, N., Ducoulombier, F., Goltz, F., Tang, L. (2012). What Are the Risks of European ETFs? *EDHEC-Risk Institute*. <https://risk.edhec.edu/publications/what-are-risks-european-etfs>
11. Anatolyev, S., Seleznev, S., Selezneva, V. (2020). Does Index Arbitrage Distort the Market Reaction to Shocks? *SSRN Electronic Journal*, December. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3531658>
12. Angel, J. J., Broms, T. J., Gastineau, G. L. (2016). ETF Transaction Costs Are Often Higher Than Investors Realize. *The Journal of Portfolio Management*, 42(3), 65–75. <https://doi.org/10.3905/jpm.2016.42.3.065>

13. Antón, M., & Polk, C. (2014). Connected Stocks. *The Journal of Finance*, 69(3), 1099–1127. <https://doi.org/10.1111/jofi.12149>
14. Antoniewicz, R. (Shelly), Heinrichs, J. (2014). Understanding Exchange-Traded Funds: How ETFs Work. *SSRN Electronic Journal*, 20(5). <https://doi.org/10.2139/ssrn.2523540>
15. Aquilina, M., Croxson, K., Valentini, G. G., Vass, L. (2020). Fixed income ETFs: Primary market participation and resilience of liquidity during periods of stress. *Economics Letters*, 193(August). <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2020.109249>
16. Atanasova, C., Weisskopf, J. P. (2020). The price of international equity ETFs: The role of relative liquidity. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 65. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2020.101190>
17. Autorité des marchés financiers (2017). *ETFs: Characteristics, Overview and Risk Analysis - The Case of the French Market*. <https://www.amf-france.org/en/news-publications/publications/reports-research-and-analysis/etfs-characteristics-overview-and-risk-analysis-case-french-market>
18. Avellaneda, M., Lee, J. H. (2010). Statistical arbitrage in the US equities market. *Quantitative Finance*, 10(7), 761–782. <https://doi.org/10.1080/14697680903124632>
19. Avellaneda, M., Zhang, S. (2010). Path-dependence of leveraged ETF returns. *SIAM Journal on Financial Mathematics*, 1(1), 586–603. <https://doi.org/10.1137/090760805>
20. Bahadar, S., Mahmood, H., Zaman, R. (2019). The Herds of Bulls and Bears in Leveraged ETF Market. *Journal of Behavioral Finance*, 20(4), 408–423. <https://doi.org/10.1080/15427560.2019.1553177>
21. Bansal, V. K., Marshall, J. F. (2015a). A tracking error approach to leveraged ETFs: Are they really that bad? *Global Finance Journal*, 26, 47–63. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2015.01.004>
22. Bansal, V. K., Marshall, J. F. (2015b). Tracking error decomposition and return attribution for leveraged exchange traded funds. *Global Finance Journal*, 28, 84–94. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2015.11.006>
23. Barberis, N., Shleifer, A., Wurgler, J. (2002). Comovement. *National Bureau of Economic Research* (Vol. 8895). <https://doi.org/10.3386/w8895>
24. Barberis, N., Shleifer, A., Wurgler, J. (2005). Comovement. *Journal of Financial Economics*, 75(2), 283–317. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.04.003>

25. Baule, R. (2010). Optimal portfolio selection for the small investor considering risk and transaction costs. *OR Spectrum*, 32(1), 61–76. <https://doi.org/10.1007/s00291-008-0152-5>
26. Baum, C. F. (2006). *An Introduction to Modern Econometrics Using Stata*. Stata Press.
27. Ben-David, I., Franzoni, F., Moussawi, R. (2017). Exchange-Traded Funds. *Annual Review of Financial Economics*, 9, 169–189. <https://doi.org/10.1146/annurev-financial-110716-032538>
28. Ben-David, I., Franzoni, F., Moussawi, R. (2018). Do ETFs Increase Volatility? *Journal of Finance*, 73(6), 2471–2535. <https://doi.org/10.1111/jofi.12727>
29. Berger, D., Pukthuanthong, K., Yang, J. J. (2013). Is the Diversification Benefit of Frontier Markets Realizable by Mean-Variance Investors? The Evidence of Investable Funds. *The Journal of Portfolio Management*, 39(4), 36–+. <https://doi.org/10.3905/jpm.2013.39.4.036>
30. Berkman, H., Brailsford, T., Frino, A. (2005). A note on execution costs for stock index futures: Information versus liquidity effects. *Journal of Banking & Finance*, 29(3), 565–577. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2004.05.019>
31. Bhattacharya, A., O'Hara, M. (2020). ETFs and Systemic Risks. *CFA Institute Research Foundation*. <https://www.cfainstitute.org/-/media/documents/article/rf-brief/etfs-and-systemic-risks.ashx>
32. Bhattacharya, U., Loos, B., Meyer, S., Hackethal, A. (2017). Abusing ETFs*. *Review of Finance*, 21(3), 1217–1250. <https://doi.org/10.1093/rof/rfw041>
33. Bioy, H., Garcia-Zarate, J., Lamont, K., Boyadzhiev, D., Kang, H. (2019). A Guided Tour of the European ETF Marketplace. *Morningstar Manager Research*, EMEA (Issue April). <https://www.morningstar.com/lp/guided-tour-european-etf-marketplace%0A>
34. BlackRock. (2011). *ESMA's policy orientations on guidelines for UCITS Exchange-Traded Funds and Structured UCITS*. <http://docplayer.net/139912659-Discussion-paper-esma-s-policy-orientations-on-guidelines-for-ucits-exchange-traded-funds-and-structured-ucits.html>
35. Blazsek, S., Ho, H. C., Liu, S. P. (2018). Score-driven Markov-switching EGARCH models: an application to systematic risk analysis. *Applied Economics*, 50(56), 6047–6060. <https://doi.org/10.1080/00036846.2018.1488073>

36. Blitz, D., Huij, J. (2012). Evaluating the performance of global emerging markets equity exchange-traded funds. *Emerging Markets Review*, 13(2), 149–158. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2012.01.004>
37. Blitz, D., Huij, J., Swinkels, L. (2012). The Performance of European Index Funds and Exchange-Traded Funds. *European Financial Management*, 18(4), 649–662. <https://doi.org/10.1111/j.1468-036X.2010.00550.x>
38. Bloomberg. *The Terminal Bloomberg Professional Services*. <https://www.bloomberg.com/professional/solution/bloomberg-terminal/>
39. Bloomberg (2013). Guide to our new Funds Classification System. A *Bloomberg Professional Service Offering*, September. <https://cpb-us-e1.wpmucdn.com/wp.txstate.edu/dist/2/916/files/2020/01/tmp14.pdf>
40. Bodurtha, J. N., Kim, D.-S., Lee, C. M. C. (1995). Closed-end Country Funds and U.S. Market Sentiment. *Review of Financial Studies*, 8(3), 879–918. <https://doi.org/10.1093/rfs/8.3.879>
41. Borkovec, M., Serbin, V. (2013). Create or Buy: A Comparative Analysis of Liquidity and Transaction Costs for Selected US ETFs. *The Journal of Portfolio Management*, 39(4), 118+.
<https://doi.org/10.3905/jpm.2013.39.4.118>
42. Box, T., Davis, R., Evans, R. B., Lynch, A. A. (2019). Intraday Arbitrage Between ETFs and their Underlying Portfolios. *SSRN Electronic Journal*, 1–73. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3322400>
43. Box, T., Davis, R., Fuller, K. (2020). The Dynamics of ETF Fees. *Financial Analysts Journal*, 76(1), 11–18. <https://doi.org/10.1080/0015198X.2019.1694356>
44. Bradley, H., Litan, R. E. (2011). ETFs and the Present Danger to Capital Formation. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1947346>
45. Brown, A. (2019). Regulators Are Asking the Wrong Questions About ETFs. *Bloomberg Quint*. <https://www.bloombergquint.com/business/etf-risks-are-misunderstood-by-regulators>
46. Brown Brothers Harriman & Co. (2020). *2020 Global ETF Investor Survey. ETFs Continue to Chart a New Path*. <https://www.bbh.com/resource/blob/41560/9b92ebaaa441a7ba393ccddf7b5d677d/2020-etf-survey-pdf-data.pdf>
47. Brown, D. C., Davies, S. W., Ringgenberg, M. (2016). ETF Arbitrage and Return Predictability. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2872414>
48. Buckle, M., Chen, J., Guo, Q., Tong, C. (2018). Do ETFs lead the price

- moves? Evidence from the major US markets. *International Review of Financial Analysis*, 58, 91–103. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2017.12.005>
49. Buetow, G. W., Henderson, B. J. (2012). An Empirical Analysis of Exchange-Traded Funds. *The Journal of Portfolio Management*, 38(4), 112–+.
 50. Büyüksahin, B., Haigh, M. S., Robe, M. A. (2009). Commodities and Equities: Ever a “Market of One”? *The Journal of Alternative Investments*, 12(3), 76–95. <https://doi.org/10.3905/JAI.2010.12.3.076>
 51. Caginalp, G., & DeSantis, M. (2017). Does price efficiency increase with trading volume? Evidence of nonlinearity and power laws in ETFs. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 467, 436–452. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2016.10.039>
 52. Caginalp, G., DeSantis, M., Sayrak, A. (2014). The nonlinear price dynamics of U.S. equity ETFs. *Journal of Econometrics*, 183(2), 193–201. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2014.05.009>
 53. CFTS, SEC. (2010). The Stock Market Flash Crash of 2010. *Report of the staffs of the CFTC and SEC to the joint advisory committee on emerging regulatory issues*. <https://www.sec.gov/news/studies/2010/marketevents-report.pdf>
 54. Chacko, G., Das, S., Fan, R. (2016). An index-based measure of liquidity. *Journal of Banking and Finance*, 68, 162–178. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2016.03.012>
 55. Chadegani, A. A., Salehi, H., Md Yunus, M. M., Farhadi, H., Fooladi, M., Farhadi, M., Ale Ebrahim, N. (2013). A comparison between two main academic literature collections: Web of science and scopus databases. *Asian Social Science*, 9(5), 18–26. <https://doi.org/10.5539/ass.v9n5p18>
 56. Chakrabarty, B., Lee, S. B., Singh, N. (2017). Doing good while making money: Individual investor participation in socially responsible corporations. *Management Decision*, 55(8), 1645–1659. <https://doi.org/10.1108/MD-01-2017-0005>
 57. Chan, W., Shelton, B., Wu, Y. (2018). Volatility Spillovers Arising from the Financialization of Commodities. *Journal of Risk and Financial Management*, 11(4), 72. <https://doi.org/10.3390/jrfm11040072>
 58. Chandrasekaran, B., Acharya, R. H. (2019). A study on volatility and return spillover of exchange-traded funds and their benchmark indices in India. *Managerial Finance*, 46(1), 19–39. <https://doi.org/10.1108/MF-01-2019-0025>

59. Chang, C.-L., McAleer, M., Wang, C.-H. (2018). An Econometric Analysis of ETF and ETF Futures in Financial and Energy Markets Using Generated Regressors. *International Journal of Financial Studies*, 6(1), 1–24. <https://doi.org/10.3390/ijfs6010002>
60. Chang, C. L., Liu, C. P., McAleer, M. (2019). Volatility spillovers for spot, futures, and ETF prices in agriculture and energy. *Energy Economics*, 81, 779–792. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.04.017>
61. Charteris, A. (2013). The price efficiency of South African exchange traded funds. *Investment Analysts Journal*, 42(78), 1–11. <https://doi.org/10.1080/10293523.2013.11082558>
62. Charteris, Ailie, Chau, F., Gavrilidis, K., Kallinterakis, V. (2014). Premiums, discounts and feedback trading: Evidence from emerging markets' ETFs. *International Review of Financial Analysis*, 35, 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2014.07.010>
63. Charupat, N., Miu, P. (2011). The pricing and performance of leveraged exchange-traded funds. *Journal of Banking and Finance*, 35(4), 966–977. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2010.09.012>
64. Chelley-Steeley, P., Park, K. (2011). Intraday patterns in London listed Exchange Traded Funds. *International Review of Financial Analysis*, 20(5), 244–251. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2011.05.001>
65. Chen, Haiwei, Estes, J., Pratt, W. (2018). Investing in the healthcare sector: mutual funds or ETFs. *Managerial Finance*, 44(4), 495–508. <https://doi.org/10.1108/MF-08-2017-0280>
66. Chen, Honghui, Singal, V., Whitelaw, R. F. (2016). Comovement revisited. *Journal of Financial Economics*, 121(3), 624–644. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2016.05.007>
67. Chen, J. H., Huang, C. Y. (2010). An analysis of the spillover effects of exchange-traded funds. *Applied Economics*, 42(9), 1155–1168. <https://doi.org/10.1080/00036840701721182>
68. Chen, J. H. (2011). The spillover and leverage effects of ethical exchange traded fund. *Applied Economics Letters*, 18(10), 983–987. <https://doi.org/10.1080/13504851.2010.520663>
69. Chen, W. P., Chung, H., Lien, D. (2016). Price discovery in the S&P 500 index derivatives markets. *International Review of Economics and Finance*, 45, 438–452. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2016.07.008>
70. Chen, X., Scholtens, B. (2018). The urge to act: A comparison of active and passive socially responsible investment funds in the United States. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 25(6), 1154–1173. <https://doi.org/10.1002/csr.1529>

71. Chen, Z., Ito, K., Yamada, T., Zhang, B. (2019). Monetary Policy Through the Stock Market: Central Bank Purchase of Equity Index Etf's. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3458250>
72. Cherry, J. (2004). The Limits of Arbitrage: Evidence from Exchange Traded Funds. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.628061>
73. Chiu, J., Chung, H., Ho, K. Y., Wang, G. H. K. (2012). Funding liquidity and equity liquidity in the subprime crisis period: Evidence from the ETF market. *Journal of Banking and Finance*, 36(9), 2660–2671. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.06.003>
74. Chong, J., Miffre, J. (2009). Conditional Correlation and Volatility in Commodity Futures and Traditional Asset Markets. *The Journal of Alternative Investments*, 12(3), 61–75. <https://doi.org/10.3905/JAI.2010.12.3.061>
75. Chovancová, B., Dorocáková, M., Linnertová, D. (2019). Two investment options for bearish etf investors: Inverse etf and shorting etf. *International Journal of Financial Studies*, 7(2). <https://doi.org/10.3390/ijfs7020031>
76. Cibulskienė, D., Grigaliūnienė, Ž. (2007). Modernios portfelio teorijos genezė ir vystymasis. *Ekonomika Ir Vadyba: Aktualijos Ir Perspektyvos*, 1(8), 52–61. <http://etalpykla.lituanistikadb.lt/fedora/objects/LT-LDB-0001:J.04~2007~1367160442201/datastreams/DS.002.0.01.ARTIC/content>
77. Clearstream (2014). *European markets settlement cycle migration to T+2*. <https://www.clearstream.com/clearstream-en/products-and-services/settlement/settlement-services/european-markets-settlement-cycle-migration-to-t-2-1302280>
78. Clements, R. (2020). Are ETFs Making Some Asset Managers Too Interconnected To Fail? *U. Pa. J. Bus. L.* 772, 22(4), 1–50. <https://ssrn.com/abstract=3516936>
79. Clogg, C. C., Petkova, E., Haritou, A. (1995). Statistical Methods for Comparing Regression Coefficients Between Models. *American Journal of Sociology*, 100(5), 1261–1293. <https://doi.org/10.1086/230638>
80. Coakley, J., Kougoulis, P., Nankervis, J. C. (2008). The MSCI-Canada index rebalancing and excess comovement. *Applied Financial Economics*, 18(16), 1277–1287. <https://doi.org/10.1080/09603100701537722>
81. Cremers, M., Ferreira, M. A., Matos, P., Starks, L. (2016). Indexing and active fund management: International evidence. *Journal of Financial*

82. Crisóstomo, R., Medina, J. (2018). *ETFs and financial stability: a compendium of possible risk sources*.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3333850
83. Da Dalt, C., Feldman, D., Garvey, G., Westerholm, P. J. (2019). Contrarians or momentum chasers? Individual investors' behavior when trading exchange-traded funds. *Journal of Futures Markets*, 39(5), 553–578. <https://doi.org/10.1002/fut.21979>
84. Da, Z., Shive, S. (2013). *When The Bellwether Dances To Noise: Evidence From Exchange-Traded Funds*.
https://pdfs.semanticscholar.org/6984/d4c3875b16830fb7af6f7408740ff-f3389fa.pdf?_ga=2.265486095.1819273373.1598861972-544045831.1598861972%0A
85. Da, Z., Shive, S. (2018). Exchange traded funds and asset return correlations. *European Financial Management*, 24(1), 136–168. <https://doi.org/10.1111/eufm.12137>
86. Dedi, L., Yavas, B. F. (2016). Return and volatility spillovers in equity markets: An investigation using various GARCH methodologies. *Cogent Economics and Finance*, 4(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/23322039.2016.1266788>
87. Dedi, L., Yavas, B. F. (2017). Equity Returns and Volatilities Before and After the 2007-08 Financial Crisis. *Zagreb International Review of Economics and Business*, 20(1), 65–79. <https://doi.org/10.1515/zireb-2017-0008>
88. DeLisle, R. J., McTier, B. C., Smedema, A. R. (2016). Systematic limited arbitrage and the cross-section of stock returns: Evidence from exchange traded funds. *Journal of Banking and Finance*, 70, 118–136. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2016.06.006>
89. Deutsche Bundesbank (2018). *The growing importance of exchange-traded funds in the financial markets* (Issue October).
<https://www.bundesbank.de/resource/blob/766600/2fd3ae4f0593fb2ce465c092ce40888b/mL/2018-10-exchange-traded-funds-data.pdf>
90. Dičpinigaitienė, V. (2020). *Lietuvos pensijų fondų investicijų į biržoje prekiuojamus fondus analizė* (No. 8).
<https://www.lb.lt/lt/leidiniai/lietuvos-pensiju-fondu-investiciju-i-birzoje-prekiaujamus-fondus-analize>
91. Dičpinigaitienė, V., Kanapickienė, R. (2019a). Shadow banking issues: meta-analysis using a network approach. *Conference Proceedings of*

92. Dičpinigaitienė, V., Kanapickienė, R. (2019b). The risks of investment in ETF: the case of Lithuanian pension funds. *Conference Proceedings of 47th International Scientific Conference on Economic and Social Development*, 391–400.
93. Dougherty, C. (2007). *Introduction to Econometrics, 3rd Edition*. Oxford. <https://www.amazon.com/Introduction-Econometrics-Christopher-Dougherty-2007-03-30/dp/B01FIXSWVC>
94. Dunham, L. M., Jorgensen, R., Washer, K. (2016). Securities Lending Activities in Mutual Funds and ETFs: Ethical Considerations. *Journal of Business Ethics*, 139(1), 21–28. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2609-1>
95. Elliott, D., Kroeber, A., Qiao, Y. (2015). Shadow banking in China: A primer. In *Economic Studies at Brookings*. https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/shadow_banking_china_elliott_kroeber_yu.pdf
96. Elton, E. J., Gruber, M. J., de Souza, A. (2019a). Are Passive Funds Really Superior Investments? An Investor Perspective. *Financial Analysts Journal*, 75(3), 7–19. <https://doi.org/10.1080/0015198X.2019.1618097>
97. Elton, E. J., Gruber, M. J., de Souza, A. (2019b). Passive mutual funds and ETFs: Performance and comparison. *Journal of Banking and Finance*, 106, 265–275. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2019.07.004>
98. Engle, R. (2002). Dynamic Conditional Correlation. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339–350. <https://doi.org/10.1198/073500102288618487>
99. ESMA (2012). *Guidelines for Competent Authorities and UCITS Management Companies* (Issue July). https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/2015/11/2012-832en_guidelines_on_etfs_and_other_ucits_issues.pdf
100. ESMA (2014). *Guidelines for competent authorities and UCITS management companies*. 1–15. https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/2015/11/esma-2014-0011-01-00_en_0.pdf
101. ESMA (2018). *Peer review on the Guidelines on ETFs and other UCITS issues* (Issue July). <https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma42-111-152>

- 4479_final_peer_review_report_-_guidelines_on_etfs.pdf
102. Estrada, J. (2008). Fundamental indexation and international diversification. *The Journal of Portfolio Management*, 34(3), 93-+. <https://doi.org/10.3905/jpm.2008.706247>
 103. ETF Database. *ETF Directory*. <https://etfdb.com/etfs/>
 104. ETFGI LLP. *The leading independent ETF and ETP research and consultancy firm*. <https://etfgi.com/>
 105. Fama, E. F., French, K. R. (1995). Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns. *The Journal of Finance*, 50(1), 131–155. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1995.tb05169.x>
 106. Fang, M., Perng, C. T. (2014). A study of leveraged ETF based on geometric return. *Applicable Analysis*, 93(9), 1884–1894. <https://doi.org/10.1080/00036811.2013.851863>
 107. Farouk, F., Masih, M. (2016). Are there profit (returns) in Shariah-compliant exchange traded funds? The multiscale propensity. *Research in International Business and Finance*, 38, 360–375. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2016.04.007>
 108. Fassas, A. P., Papadamou, S. (2018). Variance risk premium and equity returns. *Research in International Business and Finance*, 46(June), 462–470. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2018.06.003>
 109. Financial Stability Board. *Enhancing Resilience of Non-Bank Financial Intermediation*. <https://www.fsb.org/work-of-the-fsb/market-and-institutional-resilience/post-2008-financial-crisis-reforms/enhancing-resilience-of-non-bank-financial-intermediation/>
 110. Fiszeder, P., Faldziński, M., Molnár, P. (2019). Range-based DCC models for covariance and value-at-risk forecasting. *Journal of Empirical Finance*, 54(June), 58–76. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2019.08.004>
 111. Fletcher, J. (2018). An empirical examination of the diversification benefits of UK international equity closed-end funds. *International Review of Financial Analysis*, 55, 23–34. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2017.10.010>
 112. Foucher, I., Gray, K. (2014). Exchange-Traded Funds: Evolution of Benefits, Vulnerabilities and Risks. In *Bank of Canada. Financial System Review: Vol. December*. <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2014/12/fsr-december14-foucher.pdf>
 113. Fox, J. (2002). *Robust Regression. Appendix to An R and S-PLUS Companion to Applied Regression*. <https://www.saedsayad.com/docs/RobustRegression.pdf>
 114. Frahm, G., Huber, F. (2019). The Outperformance Probability of Mutual

- Funds. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(3), 108. <https://doi.org/10.3390/jrfm12030108>
115. Froot, K., Dabora, E. M. (1999). How are stock prices affected by the location of trade? *Journal of Financial Economics*, 53(2), 189–216. [https://doi.org/10.1016/S0304-405X\(99\)00020-3](https://doi.org/10.1016/S0304-405X(99)00020-3)
 116. Fulkerson, J. A., Jordan, S. D., Travis, D. H. (2018). Equity ETF Arbitrage and Daily Cash Flow. *Southern Finance Association, 2018 Annual Meeting, November 14-17*. <http://fmaconferences.org/SanDiego/Papers/Equity ETF Arbitrage and Daily Cash Flow.pdf>
 117. Gad, S., Andrikopoulos, P. (2019). Diversification benefits of Shari'ah compliant equity ETFs in emerging markets. *Pacific Basin Finance Journal*, 53(April 2018), 133–144. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2018.10.009>
 118. Gasparėnienė, L., Sadeckas, A. (2017). *Investavimo į auksą raida, strategijos ir priemonės*. Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas. <https://talpykla.elaba.lt/elaba-fedora/objects/elaba:26922944/datastreams/MAIN/content>
 119. Gastineau, G. L. (2004). The Benchmark Index ETF Performance Problem. *Journal of Portfolio Management*, 30(2). <https://doi.org/10.3905/jpm.2004.319935>
 120. Gastineau, G. L. (2008a). The cost of trading transparency: What we know, what we don't know, and how we will know. *Journal of Portfolio Management*, 35(1), 72–81. <https://doi.org/10.3905/JPM.2008.35.1.72>
 121. Gastineau, G. L. (2008b). The short side of 130/30 investing for the conservative portfolio manager. *The Journal of Portfolio Management*, 34(2), 39–+. <https://doi.org/10.3905/jpm.2008.701616>
 122. Ghalanos, A. (2019). *R programme. Package „rmgarch”*. <https://cran.r-project.org/web/packages/rmgarch/rmgarch.pdf>
 123. Giannetti, A. (2017). The dynamics of leveraged ETFs returns: a panel data study. *Quantitative Finance*, 17(5), 745–761. <https://doi.org/10.1080/14697688.2016.1237035>
 124. Girdzijauskas, Š., Simutis, R. (2002). Stock market indexes forecasting possibilities using GARCH (1,1) model. *Conference Papers in Informatics*, 326–330.
 125. Glosten, L. R., Nallareddy, S., Zou, Y. (2016). ETF Activity and Informational Efficiency of Underlying Securities. *Columbia Business School Research Paper*, 16–71. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2846157>
 126. Glow, D. (2020). Happy Birthday ETF Industry – A Review of 20 Years

- of ETFs in Europe. *Refinitiv*.
<https://lipperalpha.refinitiv.com/2020/04/happy-birthday-etf-industry-a-review-of-20-years-of-etfs-in-europe/>
127. Goodcare UK Research Team (2018). *The Rise And Rise of Exchange Traded Funds In A Changing Market And Regulatory Landscape*.
<https://www.goodacreuk.com/documents/ETFs.pdf>
 128. Greene, W. H. (2010). *Chapter 11. Models for Panel data* (p. 373–464). New York University.
<http://people.stern.nyu.edu/wgreene/Lugano2013/Greene-Chapter-11.pdf>
 129. Greer, R. J. (1997). What is an Asset Class, Anyway? *The Journal of Portfolio Management*, 23(2), 86–91.
<https://doi.org/10.3905/jpm.23.2.86>
 130. Guo, K., Leung, T., Ward, B. (2019). How to mine gold without digging. *International Journal of Financial Engineering*, 06(01), 1950009.
<https://doi.org/10.1142/s2424786319500099>
 131. Hall, P. N. (2004). Bucking the trend: The unsupportability of index providers' imposition of licensing fees for unlisted trading of exchange traded funds. *Vanderbilt Law Review*, 57(3), 1125–1170.
 132. Hampel, F. R. (2001). Robust statistics a brief introduction and overview. In *BRISK Binary Robust Invariant Scalable Keypoints*.
<https://doi.org/10.3929/ethz-a-010025751>
 133. Hardouvelis, G., Porta, R. La, Wizman, T. A. (1994). *What Moves the Discount on Country Equity Funds ?* (J. A. Frankel (ed.)). University of Chicago Press. <http://www.nber.org/books/fran94-1>
 134. Hasbrouck, J. (2003). Intraday price formation in US equity index markets. *The Journal of Finance*, 58(6), 2375–2399.
<https://doi.org/10.1046/j.1540-6261.2003.00609.x>
 135. Hegde, S. P., McDermott, J. B. (2004). The market liquidity of DIAMONDS, Q's, and their underlying stocks. *Journal of Banking and Finance*, 28(5), 1043–1067. [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(03\)00043-8](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(03)00043-8)
 136. Hendershott, T., Jones, C. M. (2005). Island goes dark: Transparency, fragmentation, and regulation. *Review of Financial Studies*, 18(3), 743–793. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhi013>
 137. Hill, J. M., Nadig, D., Hougan, M. (2015). *A Comprehensive Guide To Exchange-Traded Funds (ETFs)*. The CFA Institute Research Foundation. <https://www.cfainstitute.org/-/media/documents/book/rf-publication/2015/rf-v2015-n3-1-pdf.ashx>

138. Hilliard, J. (2014). Premiums and discounts in ETFs: An analysis of the arbitrage mechanism in domestic and international funds. *Global Finance Journal*, 25(2), 90–107. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2014.06.001>
139. Hsiao, C. (2007). Panel data analysis—advantages and challenges. *TEST*, 16(1), 1–22. <https://doi.org/10.1007/s11749-007-0046-x>
140. Hsu, P. H., Hsu, Y. C., Kuan, C. M. (2010). Testing the predictive ability of technical analysis using a new stepwise test without data snooping bias. *Journal of Empirical Finance*, 17(3), 471–484. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2010.01.001>
141. Hu, H. T. C., Morley, J. D. (2018). A Regulatory Framework For Exchange-Traded Funds. *Southern California Law Review*, 91(5), 839–942.
142. Huber, P. J. (1964). Robust Estimation of a Location Parameter. *The Annals of Mathematical Statistics*, 35(1), 73–101. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177703732>
143. Huchet, N., Fam, P. G. (2016). The role of speculation in international futures markets on commodity prices. *Research in International Business and Finance*, 37, 49–65. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2015.09.034>
144. Hun, M. P. (2011). Practical Guides To Panel Data Modeling : A Step by Step Analysis Using Stata. In *Public Management and Public Analysis Program*. https://www.iuj.ac.jp/faculty/kucc625/method/panel/panel_iuj.pdf
145. Hurlin, C., Iseli, G., Pérignon, C., Yeung, S. (2019). The counterparty risk exposure of ETF investors. *Journal of Banking and Finance*, 102, 215–230. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2019.03.014>
146. IIAC. (2019). *IIAC Market Insights – Canadian ETF Dynamics, Risks and Outlook*. <https://iiac.ca/wp-content/uploads/Canadian-ETF-Market-Jan2019.pdf>
147. Investment Company Institute (2018). A Review of Trends and Activities in the Investment Company Industry. *2018 Investment Company Fact Book* (58th ed.). https://www.lexissecuritiesmosaic.com/gateway/sec/testimony/pdf_2018_factbook.pdf
148. IOSCO (2013). *Principles for the Regulation of Exchange Traded Funds*. <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD414.pdf>
149. Ivanov, I. T., Lenkey, S. L. (2018). Do leveraged ETFs really amplify late-day returns and volatility? *Journal of Financial Markets*, 41, 36–56. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2018.09.001>

150. Ivanov, S. (2017). A Study of Perfect Hedges. *International Journal of Financial Studies*, 5(4), 28. <https://doi.org/10.3390/ijfs5040028>
151. Ivanov, S. I. (2015). Intraday analysis of currency ETFs. *International Journal of Managerial Finance*, 11(4), 438–450. <https://doi.org/10.1108/IJMF-10-2014-0161>
152. Ivanov, S. I. (2016a). Analysis of ETF bid-ask spread components. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 61, 249–259. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2016.02.004>
153. Ivanov, S. I. (2016b). Analysis of the factors impacting ETFs net fund flow changes. *Studies in Economics and Finance*, 33(2), 244–261. <https://doi.org/10.1108/SEF-06-2014-0114>
154. Ivanov, S. I. (2016c). Study of REIT ETF beta. *Journal of Risk Finance*, 17(3), 347–369. <https://doi.org/10.1108/JRF-12-2015-0120>
155. Jarrow, R. (2019). On the Existence of Stock Price Bubbles-The Smoking Gun- Discounts and Premiums on Closed-End Funds and ETFs. *The Journal of Portfolio Management*, 45(6), 133–138. <https://doi.org/10.3905/jpm.2019.1.090>
156. Jarrow, R., Protter, P. (2019). A rational asset pricing model for premiums and discounts on closed-end funds: The bubble theory. *Mathematical Finance*, 29(4), 1157–1170. <https://doi.org/10.1111/mafi.12207>
157. Jiang, X., Peterburgsky, S. (2017). Investment performance of shorted leveraged ETF pairs. *Applied Economics*, 49(44), 4410–4427. <https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1282149>
158. Kadapakkam, P. R., Krause, T., Tse, Y. (2015). Exchange traded funds, size-based portfolios, and market efficiency. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 45(1), 89–110. <https://doi.org/10.1007/s11156-013-0429-x>
159. Karathanasopoulos, A., Mitra, S., Skindilias, K., Lo, C. C. (2017). Modelling and Trading the English and German Stock Markets with Novelty Optimization Techniques. *Journal of Forecasting*, 36(8), 974–988. <https://doi.org/10.1002/for.2445>
160. Kolakowski, M. (2019). Who Are the ETF Giants? *Investopedia*. <https://www.investopedia.com/who-are-the-etf-giants-4691723>
161. Kostovetsky, L. (2003). Index mutual funds and exchange-traded funds - A comparison of two methods of passive investment. *The Journal of Portfolio Management*, 29(4), 80+-. <https://doi.org/10.3905/jpm.2003.319897>
162. KPMG, Citywire (2019). *Europe's ETF Ecosystem: The Road Ahead*.

<https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2019/02/kpmg-citywire-europe-etf-ecosystem.pdf>

163. Krause, T., Tse, Y. (2013). Volatility and return spillovers in Canadian and U.S. industry ETFs. *International Review of Economics and Finance*, 25, 244–259. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2012.07.009>
164. Kreis, Y., Licht, J. W. (2018). Trading on ETF mispricings. *Managerial Finance*, 44(3), 357–373. <https://doi.org/10.1108/MF-03-2017-0087>
165. KTU (2021). *Bloomberg online mokymai*. <https://evf.ktu.edu/studijos/bloomberg-mokymai/>
166. La Monaca, S., Assereto, M., Byrne, J. (2018). Clean energy investing in public capital markets: Portfolio benefits of yieldcos. *Energy Policy*, 121(July 2017), 383–393. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.06.028>
167. Lechman, E., Marszk, A. (2015). ICT technologies and financial innovations: The case of exchange traded funds in Brazil, Japan, Mexico, South Korea and the United States. *Technological Forecasting and Social Change*, 99, 355–376. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.01.006>
168. Lee, K., Kim, S. H. (2018). Do leveraged/inverse ETFs wag the underlying market? Evidence from the Korean stock market. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 59(2), 83–94. <https://doi.org/10.15057/29713>
169. Leippold, M., Su, L., Ziegler, A. (2016). How Index Futures and ETFs Affect Stock Return Correlations? *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2620955>
170. Lettau, M., Madhavan, A. (2018). Exchange-Traded funds 101 for economists. *Journal of Economic Perspectives*, 32(1), 135–153. <https://doi.org/10.1257/jep.32.1.135>
171. Leung, T., Ward, B. (2015). The golden target: Analyzing the tracking performance of leveraged gold ETFs. *Studies in Economics and Finance*, 32(3), 278–297. <https://doi.org/10.1108/SEF-01-2015-0009>
172. Levišauskaitė, K., Safonovas, G. (2018). Mažų ir didelių kapitalo rinkų sąveikos analizė globalioje aplinkoje. *Applied Economics: Systematic Research*, 12(1), 75–94. <https://doi.org/10.7220/AESR.2335.8742.2018.12.1.5>
173. Levy, A., Lieberman, O. (2013). Overreaction of country ETFs to US market returns: Intraday vs. daily horizons and the role of synchronized trading. *Journal of Banking and Finance*, 37(5), 1412–1421. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.03.024>
174. Li, M., Zhao, X. (2014). Impact of leveraged ETF trading on the market

- quality of component stocks. *North American Journal of Economics and Finance*, 28, 90–108. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2014.02.001>
175. Li, S., de Haan, J., Scholtens, B., Yang, H. (2015). Are international fund flows pro- or counter-cyclical? *Applied Economics Letters*, 22(5), 378–384. <https://doi.org/10.1080/13504851.2014.943881>
 176. Liebi, L. J. (2020). The effect of ETFs on financial markets: a literature review. *Financial Markets and Portfolio Management*, 34, 165–178. <https://doi.org/10.1007/s11408-020-00349-1>
 177. Lietuvos bankas (2012). *Nutarimas „Dėl Valdymo įmonių, kolektyvinio investavimo subjektų ir pensijų fondų informacijos rengimo ir teikimo taisyklių patvirtinimo“*. Nr. 03-154. <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.3556C3E9C894/asr>
 178. Lietuvos bankas (2014). *Nutarimas „Dėl Indeksų sekančių kolektyvinio investavimo subjektų, biržoje prekiaujamų fondų ir kitų papildomų kolektyvinio investavimo subjektų reikalavimų patvirtinimo“*. Nr. 03-85. <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/fa610bb0e24d11e39ea8c7e1dfdc4b5c>
 179. Lietuvos bankas (2020a). *Pagal Buhalterinės apskaitos įstatymą nustatomi euro ir užsienio valiutų santykiai*.
 180. Lietuvos bankas (2020b). *Pensijų kaupimo veiklos rodikliai*. <https://www.lb.lt/lt/pf-veiklos-rodikliai>
 181. Lietuvos Respublikos Seimas (2007). *Lietuvos Respublikos finansinių priemonių rinkų įstatymas*. Nr. X-1024. <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.AB7AFE2F35B2/asr>
 182. Lin, C. C. (2017). ETF, Stock Exchange Interconnection and the Looming Problems. *Masaryk University Journal of Law and Technology*, 11(2), 267–290. <https://doi.org/10.5817/MUJLT2017-2-4>
 183. Livingston, E. H. (2004). Who was student and why do we care so much about his t-test? *Journal of Surgical Research*, 118(1), 58–65. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2004.02.003>
 184. Lysandrou, P., Nesvetailova, A. (2015). The role of shadow banking entities in the financial crisis: a disaggregated view. *Review of International Political Economy*, 22(2), 257–279. <https://doi.org/10.1080/09692290.2014.896269>
 185. Ma, Y., MacLean, L., Xu, K., Zhao, Y. (2011). A portfolio optimization model with regime-switching risk factors for sector exchange traded funds. *Pacific Journal of Optimization*, 7(2), 281–296.
 186. Madhavan, A. (2012). Exchange-traded funds, market structure, and the flash crash. *Financial Analysts Journal*, 68(4), 20–35.

<https://doi.org/10.2469/faj.v68.n4.6>

187. Madhavan, A. (2014). Exchange-traded funds: An overview of institutions, trading, and impacts. *Annual Review of Financial Economics*, 6, 311–341. <https://doi.org/10.1146/annurev-financial-110613-034316>
188. Madhavan, A., Morillo, D. (2018). The Impact of Flows into Exchange-Traded Funds: Volumes and Correlations. *The Journal of Portfolio Management*, 44(7), 96–107. <https://doi.org/10.3905/jpm.2018.44.7.096>
189. Madhavan, A., Sobczyk, A. (2016). Price Dynamics and Liquidity of Exchange-Traded. *Journal of Investment Management*, 14(2), 86–102.
190. Malamud, S. (2016). A Dynamic Equilibrium Model of ETFs. *EPR Discussion Paper No. DP11469*. <https://ssrn.com/abstract=2831973>
191. Mallika, M., Sulphey, M. M. (2018). Gold Exchange Traded Fund - Price discovery and performance analysis. *Scientific Annals of Economics and Business*, 65(4), 477–495. <https://doi.org/10.2478/saeb-2018-0024>
192. Mangold, T. (2017). *Structure and Systemic Risk Factors of Exchange-Traded Funds: Vol. HON499 pro*. https://digitalcommons.lasalle.edu/honors_projects/28
193. March-Dallas, S., Daigler, R., Mishra, S., Prakash, A. (2018). Exchange traded funds: leverage and liquidity. *Applied Economics*, 50(37), 4054–4073. <https://doi.org/10.1080/00036846.2018.1441510>
194. Maronna, R. A., Martin, R. D., Yohai, V. J., Salibián-Barrera, M. (2019). *Robust Statistics: Theory and Methods (with R), 2nd Edition*. Wiley. [https://www.wiley.com/en-us/Robust+Statistics:+Theory+and+Methods+\(with+R\),+2nd+Edition-p-9781119214687](https://www.wiley.com/en-us/Robust+Statistics:+Theory+and+Methods+(with+R),+2nd+Edition-p-9781119214687)
195. Marshall, B. R., Nguyen, N. H., Visaltanachoti, N. (2013). ETF arbitrage: Intraday evidence. *Journal of Banking & Finance*, 37(9), 3486–3498. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.05.014>
196. Marszk, A. (2018). Exchange-traded products in Germany: development and substitution of exchange-traded funds, exchange-traded commodities and exchange-traded notes. *Equilibrium*, 13(4), 643–665. <https://doi.org/10.24136/eq.2018.031>
197. Marszk, A., Lechman, E. (2018). Tracing financial innovation diffusion and substitution trajectories. Recent evidence on exchange-traded funds in Japan and South Korea. *Technological Forecasting and Social Change*, 133(May 2017), 51–71. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.03.003>
198. Marszk, A., Lechman, E. (2019). New technologies and diffusion of

- innovative financial products: Evidence on exchange-traded funds in selected emerging and developed economies. *Journal of Macroeconomics*, 62(December 2017), 103064. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2018.10.001>
199. Marszk, A., Lechman, E., Kaur, H. (2017). Financial markets diffusion patterns. The case of Mexican investment funds. *Equilibrium*, 12(1), 83–100. <https://doi.org/10.24136/eq.v12i1.5>
 200. Mase, B. (2008). Comovement in the FTSE 100 Index. *Applied Financial Economics Letters*, 4(1), 9–12. <https://doi.org/10.1080/17446540701222425>
 201. Mazouz, K., Mohamed, A., Saadouni, B. (2016). Stock return comovement around the Dow Jones Islamic Market World Index revisions. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 132, 50–62. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2016.05.011>
 202. McCullough, K. (2017). Price discovery on the Johannesburg Stock Exchange: Examining the impact of the SATRIX Top 40 Exchange Traded Fund. *African Review of Economics and Finance*, 9(1), 190–212.
 203. Microsoft Office. *STDEV function*. <https://support.microsoft.com/en-us/office/stdev-function-51fecaaa-231e-4bbb-9230-33650a72c9b0>
 204. Milani, B., Soares, E. de M. (2015). Performance of Traditional Investment Funds and ETFs linked to Sustainability and Corporate Governance. *Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade*, 5(4), 26–42.
 205. Milonas, N. T., Rompotis, G. G. (2006). Investigating European ETFs: the case of the Swiss exchange traded funds. *The Annual Conference of HFAA*. https://www.researchgate.net/publication/228350796_Investigating_European ETFs_The_Case_of_the_Swiss_Exchange_Traded_Funds
 206. Milonas, N. T., Rompotis, G. G. (2015). The performance of German fixed-income etfs in the presence of the debt crisis. *Aestimatio*, 11(2015), 46–77. <https://doi.org/10.5605/ieb.11.2>
 207. Miralles-Quirós, J. L., Miralles-Quirós, M. M. (2019). Are alternative energies a real alternative for investors? *Energy Economics*, 78, 535–545. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.12.008>
 208. Miralles-Quiros, J., Miralles-Quiros, M., Gonçalves, L. (2018). Profitability of Technical Trading Rules in the Brazilian Stock Market. *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, 6(2), 133–150. <https://doi.org/10.18405/recfin20180208>
 209. Miralles-Quirós, J. L., Miralles-Quirós, M. M., Nogueira, J. M. (2019).

- Diversification benefits of using exchange-traded funds in compliance to the sustainable development goals. *Business Strategy and the Environment*, 28(1), 244–255. <https://doi.org/10.1002/bse.2253>
210. Mohamad, A., Jaafar, A., Goddard, J. (2016). Short selling and exchange-traded funds returns: evidence from the London Stock Exchange. *Applied Economics*, 48(2), 152–164. <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1076146>
 211. Møller, S. F., von Frese, J., Bro, R. (2005). Robust methods for multivariate data analysis. *Journal of Chemometrics*, 19(10), 549–563. <https://doi.org/10.1002/cem.962>
 212. Monteiro, J. D., Miralles-Quirós, J. L., Pires Manso, J. R. (2018). Is there seasonality in traded and non-traded period returns in the US equity market? A multiple structural change approach. *Finance a Uver - Czech Journal of Economics and Finance*, 68(1), 71–98.
 213. Morris, D. (2011). *ETFs: Weighing the risks* (Issue July). https://fundspeople-repository.s3.amazonaws.com/system/audio_document/file/476/e4374de1a30f4673.pdf
 214. Nadler, D., Schmidt, A. B. (2016). Impact of Macroeconomic Announcements on US Equity Prices: 2009-2013. *Journal of Forecasting*, 35(1), 34–42. <https://doi.org/10.1002/for.2359>
 215. Nargunam, R., Anuradha, N. (2017). Market efficiency of gold exchange-traded funds in India. *Financial Innovation*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40854-017-0064-y>
 216. Nasdaq. *Rinkos informacija. Rinkos formuotojai*. <https://nasdaqbaltic.com/lt/rinkos-informacija/rinkos-formuotojai/>
 217. Nasdaq (2006). *Visuotinio ekonominės veiklos klasifikavimo standartas GICS®*. https://www.nasdaqbaltic.com/files/vilnius/bendrainf/pdf/GICS_aprasymas.pdf
 218. Nasekin, S., Härdle, W. K. (2019). Model-driven statistical arbitrage on LETF option markets. *Quantitative Finance*, 19(11), 1817–1837. <https://doi.org/10.1080/14697688.2019.1605186>
 219. Naumenko, K., Chystiakova, O. (2015). An Empirical Study on the Differences between Synthetic and Physical ETFs. *International Journal of Economics and Finance*, 7(3), 24–35. <https://doi.org/10.5539/ijef.v7n3p24>
 220. Neves, M. E. D., Fernandes, C. M., Martins, P. C. (2019). Are ETFs good vehicles for diversification? New evidence for critical investment

- periods. *Borsa Istanbul Review*, 19(2), 149–157.
<https://doi.org/10.1016/j.bir.2019.01.002>
221. Novick, B., Madhavan, A., Samara, C., Samandar, S., Van Nugteren, S., Rosenblum, A. (2017). *A Primer on ETF Primary Trading and the Role of Authorized Participants* (Issue March).
<https://www.blackrock.com/corporate/literature/whitepaper/viewpoint-etf-primary-trading-role-of-authorized-participants-march-2017.pdf>
222. Novick, B., Merwin, S. (2020). Comment on the CFA Institute Research Foundation’s paper, “ETFs and Systemic Risks.” *BlackRock*.
<https://www.blackrock.com/corporate/literature/publication/comment-cfa-institute-research-foundations-paper-etfs-and-systemic-risk-february-2020.pdf>
223. Nwakuya, M. T., Ijomah, M. A. (2017). Fixed Effect Versus Random Effects Modeling in a Panel Data Analysis; A Consideration of Economic and Political Indicators in Six African Countries. *International Journal of Statistics and Applications*, 7(6), 275–279.
<https://doi.org/10.5923/j.statistics.20170706.01>
224. O’Hagan-Luff, M., Berrill, J. (2019). The international diversification benefits of U.S.-traded equity products. *International Journal of Finance and Economics*, 24(3), 1238–1253. <https://doi.org/10.1002/ijfe.1714>
225. O’Sullivan, P., Edelman, D. (2015). Adaptive universal portfolios. *European Journal of Finance*, 21(4), 337–351.
<https://doi.org/10.1080/1351847X.2013.788534>
226. Oehler, A., Wanger, H. P. (2020). Household portfolio optimization with XTFs? An empirical study using the SHS-base. *Research in International Business and Finance*, 51(September 2019), 101103.
<https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.101103>
227. Ohana, S., Huang, X. (2018). Does the impact of exchange-traded funds flows on commodities prices involve stockpiling as a signature? An empirical investigation. *Journal of Energy Markets*, 11(2), 37–60.
<https://doi.org/10.21314/JEM.2018.175>
228. Osterhoff, F., Kaserer, C. (2016). Determinants of tracking error in German ETFs – the role of market liquidity. *Managerial Finance*, 42(5), 417–437. <https://doi.org/10.1108/MF-04-2015-0105>
229. Pagano, M., Serrano, A. S., Zechner, J. (2019). Can ETFs contribute to systemic risk? In *Reports of the Advisory Scientific Committee. European Systemic Risk Board* (Issue 9).
https://econpapers.repec.org/scripts/redir.pf?u=https%3A%2F%2Fwww.esrb.europa.eu%2F%2Fpub%2Fpdf%2Fasc%2Fesrb.asc190617_9_can

- etfscontributesystemicrisk\$~\$983ea11870.en.pdf;h=repec:srk:srkasc:20199%0Ahttps://www.esrb.europa.eu/pub/pdf/asc/esrb.asc190617_9_c
230. Pan, K., Zeng, Y. (2017). ETF arbitrage under liquidity mismatch. *European Systemic Risk Board, Working Paper Series*, 59. <https://www.esrb.europa.eu/pub/pdf/wp/esrb.wp59.en.pdf?c32ad640616557344d67f09d62590646>
 231. Pandya, F. (2016). Evaluating Index Fund Performance and Measuring Tracking Error in India. *Pacific Business Review International*, 8(12), 204–218.
 232. Paternoster, R., Brame, R., Mazerolle, P., Piquero, A. (1998). Using The Correct Statistical Test For The Equality Of Regression Coefficients. *Criminology*, 36(4), 859–866. <https://doi.org/10.1111/j.1745-9125.1998.tb01268.x>
 233. Petajisto, A. (2017). Inefficiencies in the Pricing of Exchange-Traded Funds. *Financial Analysts Journal*, 73(1), 24–54. <https://doi.org/10.2469/faj.v73.n1.7>
 234. Petrov, A. (2017). *ETFs in Monetary Policy Case Study: Bank of Japan. November*. https://swfi-cdn.sfo2.cdn.digitaloceanspaces.com/partnerContent/ID11548-INST-8354 ETFs-in-Monetary-Policy_web_FINAL.pdf
 235. Piccotti, L. R. (2018). ETF Premiums and Liquidity Segmentation. *Financial Review*, 53(1), 117–152. <https://doi.org/10.1111/fire.12148>
 236. Poterba, J., Shoven, J. (2002). Exchange-traded funds: A new investment option for taxable investors. *American Economic Review*, 92(2), 422–427. <https://doi.org/10.1257/000282802320191732>
 237. Pozsar, Z. (2014). *Shadow Banking: The Money View* (No. 14–04). https://www.financialresearch.gov/working-papers/files/OFRwp2014-04_Pozsar_ShadowBankingTheMoneyView.pdf
 238. Prates, D. M., Farhi, M. (2015). The shadow banking system and the new phase of the money manager capitalism. *Journal of Post Keynesian Economics*, 37(4), 568–589. <https://doi.org/10.1080/01603477.2015.1049925>
 239. Preis, T., Kenett, D. Y., Stanley, H. E., Helbing, D., Ben-Jacob, E. (2012). Quantifying the Behavior of Stock Correlations Under Market Stress. *Scientific Reports*, 2(1). <https://doi.org/10.1038/srep00752>
 240. Prieg, L., Greenham, T. (2012). *Exchange traded funds: assessing the benefits, drawbacks and potential dangers*. <https://www.bl.uk/business-and-management/collection-items/suppressed-by-publisher/new-economics-foundation/exchange-traded-funds-assessing-the-benefits->

- drawbacks-and-potential-dangers#
241. ProShares. *Creation and Redemption Fees*.
https://www.proshares.com/resources/creation_and_redemption_fees.html
 242. Pullen, T., Benson, K., Faff, R. (2014). A comparative analysis of the investment characteristics of alternative gold assets. *Abacus*, 50(1), 76–92. <https://doi.org/10.1111/abac.12023>
 243. Puron-cid, J. R., Gil-garcía, G. (2014). Using Panel Data Techniques for Social Science Research: an Illustrative Case and Some Guidelines. *CIENCIA Ergo-Sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 21(3), 203–216.
<https://www.redalyc.org/pdf/104/10432355004.pdf>
 244. Pyun, S., Sulaeman, J. (2019). Country Index Comovement. *7th Melbourne Asset Pricing Meeting*.
<http://www.apjfs.org/resource/global/cafm/2019-9-2.pdf>
 245. Quinn, S., Roberds, W. (2015). Responding to a Shadow Banking Crisis: The Lessons of 1763. *Journal of Money, Credit and Banking*, 47(6), 1149–1176. <https://doi.org/10.1111/jmcb.12240>
 246. Ramaswamy, S. (2011). Market Structures and Systemic Risks of Exchange-Traded Funds. In *BIS Working Paper* (No. 343).
<https://www.bis.org/publ/work343.pdf>
 247. Ripley, B. (2021). *Package „MASS“*. <https://cran.r-project.org/web/packages/MASS/MASS.pdf>
 248. Riquier, A. (2020). The Fed is going to buy ETFs. What does it mean? *Market Watch*. <https://www.marketwatch.com/story/the-fed-is-going-to-buy-etfs-what-does-it-mean-2020-03-23>
 249. Roll, R. (2013). Volatility, Correlation, and Diversification in a Multi-Factor World. *The Journal of Portfolio Management*, 39(2), 11–18.
<https://doi.org/10.3905/jpm.2013.39.2.011>
 250. Rompotis, G. (2019). Large-cap vs small-cap portfolio performance: new empirical evidence from ETFs. *Review of Accounting and Finance*, 18(1), 71–94. <https://doi.org/10.1108/RAF-03-2017-0056>
 251. Sakss, A. (2019). Effects of the ETF Ownership on the Volatility and Return Co-Movement of European Stocks. *SSE Riga Student Research Papers*, 4(214).
 252. Sanderson, R., Lumpkin-Sowers, N. (2018). Buy and Hold in the New Age of Stock Market Volatility: A Story about ETFs. *International Journal of Financial Studies*, 6(3), 79.
<https://doi.org/10.3390/ijfs6030079>

253. Schizas, P., Thomakos, D. D. (2015). Market timing and trading strategies using asset rotation: non-neutral market positioning for exploiting arbitrage opportunities. *Quantitative Finance*, 15(2), 285–298. <https://doi.org/10.1080/14697688.2013.850172>
254. SEC (2018). *Recommendation for an Exchange-Traded Product Classification Scheme* (pp. 1–6). <https://www.sec.gov/spotlight/fixed-income-advisory-committee/fimsac-etp-naming-convention-recommendation.pdf>
255. SEC (2019a). *Report on the Design of Exchange-Traded Funds and Bond Funds-Implications for Fund Investors and Underlying Security Markets Under Stressful Conditions*. <https://www.sec.gov/spotlight/fixed-income-advisory-committee/etfs-and-bond-funds-subcommittee-report-041519.pdf>
256. SEC (2019b). SEC Adopts New Rule to Modernize Regulation of Exchange-Traded Funds. *Press Release*. <https://www.sec.gov/news/press-release/2019-190>
257. Sermpinis, G., Stasinakis, C., Hassanniakalager, A. (2017). Reverse adaptive krill herd locally weighted support vector regression for forecasting and trading exchange traded funds. *European Journal of Operational Research*, 263(2), 540–558. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.06.019>
258. Sermpinis, G., Stasinakis, C., Rosillo, R., de la Fuente, D. (2017). European Exchange Trading Funds Trading with Locally Weighted Support Vector Regression. *European Journal of Operational Research*, 258(1), 372–384. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.09.005>
259. Sermpinis, G., Verousis, T., Theofilatos, K. (2016). Adaptive Evolutionary Neural Networks for Forecasting and Trading without a Data-Snooping Bias. *Journal of Forecasting*, 35(1), 1–12. <https://doi.org/10.1002/for.2338>
260. Sethi, A., Tripathi, V. (2019). Excess Volatility and Costly Arbitrage in Exchange Traded Funds (ETFs): Evidence from India. *Global Business Review*. <https://doi.org/10.1177/0020294019857485>
261. Shank, C. A., Vianna, A. C. (2016). Are US-Dollar-Hedged-ETF investors aggressive on exchange rates? A panel VAR approach. *Research in International Business and Finance*, 38(May 2016), 430–438. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2016.05.002>
262. Sherrill, D. E., Shirley, S. E., Stark, J. R. (2017). Actively managed mutual funds holding passive investments: What do ETF positions tell us about mutual fund ability? *Journal of Banking and Finance*, 76, 48–64.

- <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2016.11.025>
263. Sherrill, D. E., Upton, K. (2018). Actively managed ETFs vs actively managed mutual funds. *Managerial Finance*, 44(3), 303–325. <https://doi.org/10.1108/MF-03-2017-0067>
 264. Shim, J. J. (2019). Arbitrage Comovement. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3287912>
 265. Shynkevich, A. (2016). Predictability in bond returns using technical trading rules. *Journal of Banking and Finance*, 70, 55–69. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2016.06.010>
 266. Societe Generale (2018). *Harmonising settlement cycles at T+2*. <https://www.securities-services.societegenerale.com/en/insights/views/news/harmonising-settlement-cycles/>
 267. Soetewey, A. (2020). Student's t-test in R and by hand: how to compare two groups under different scenarios. *Blog „Stats and R“*. <https://statsandr.com/blog/student-s-t-test-in-r-and-by-hand-how-to-compare-two-groups-under-different-scenarios/>
 268. Staer, A., Sottile, P. (2018). Equivalent volume and comovement. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 68, 143–157. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2017.11.001>
 269. Stafford, P. (2019). Europe's Mifid rules on ETFs help to pump up the volume. *Financial Times*, July. <https://www.ft.com/content/0543cca6-91a9-11e9-8ff4-699df1c62544>
 270. Standart Chartered (2020). *Central Securities Depositories Regulation*. <https://av.sc.com/corp-en/content/docs/The-Settlement-Discipline-Regime.pdf>
 271. Stankevičienė, J., Petronienė, I. (2019). Bond Mutual Funds vs. Bond Exchange Traded Funds: Evaluation of Risk Adjusted Performance. *Administrative Sciences*, 9(2), 31. <https://doi.org/10.3390/admsci9020031>
 272. Stasinakis, C., Sermpinis, G., Psaradellis, I., Verousis, T. (2016). Krill-Herd Support Vector Regression and heterogeneous autoregressive leverage: evidence from forecasting and trading commodities. *Quantitative Finance*, 16(12), 1901–1915. <https://doi.org/10.1080/14697688.2016.1211800>
 273. Statista. *Leading providers of ETFs in Europe*. <https://www.statista.com/statistics/274218/leading-players-on-the-etf-market-in-europe/>
 274. Su, E. (2018). *Exchange-Traded Funds (ETFs): Issues for Congress*.

<https://fas.org/sgp/crs/misc/R45318.pdf>

275. Subramanian, A. R. (2013). Shadow banking and aftermath of financial crisis - An impact analysis to address the emerging challenges. *Amity Global Business Review*, 8, 74–79. <https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=0975511X&AN=94083722&h=8q1rWhNUwK%2BKlF8ncgo7vn6hOtsLVUmzLK6UOtZDYH%2F9zAvhKTIDgLOQp4U56SQP1jIK9AfScqEJjZkPIDLrg%3D%3D&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal>
276. Sukcharoen, K., Choi, H., Leatham, D. J. (2015). Optimal gasoline hedging strategies using futures contracts and exchange-traded funds. *Applied Economics*, 47(32), 3482–3498. <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1016210>
277. Susanti, Y., Pratiwi, H., Sulistijowati H., S., Liana, T. (2014). M Estimation, S Estimation, and MM Estimation in Robust Regression. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 91(3), 349–360. <https://doi.org/10.12732/ijpam.v91i3.7>
278. Tamulaitis, G. (2011). Mokslo metrijos darbo įrankiai: ką apie juos žinome ir kaip juos naudojame. *Mokslo Ir Technikos Raida*, 3(2), 101–104. <https://doi.org/10.3846/est.2011.08>
279. Tang, G. Y. N., Wong, K. H. Y. (2010). A note on the intraday and intraweek patterns in premiums of exchange-traded funds: Evidence from Hong Kong. *Applied Economics Letters*, 17(8), 753–760. <https://doi.org/10.1080/13504850802314429>
280. Tang, H., Xu, X. E. (2013a). Leveraging chinese stock markets: Tracking the performance and return deviation of u.s.-listed chinese LETFs. *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, 42(6), 845–879. <https://doi.org/10.1111/ajfs.12033>
281. Tang, H., Xu, X. E. (2013b). Solving the return deviation conundrum of leveraged exchange-traded funds. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 48(1), 309–342. <https://doi.org/10.1017/S0022109012000622>
282. Tautkevičienė, G. (2011). Bibliometrinį tinklų grafino atvaizdavimo įrankiai. *Mokslo Ir Technikos Raida*, 3(2), 139–161. <https://doi.org/10.3846/est.2011.12>
283. Tee, C. W., Ting, C. (2017). Variance Risk Premiums of Commodity ETFs. *Journal of Futures Markets*, 37(5), 452–472. <https://doi.org/10.1002/fut.21802>
284. Teresienė, D. (2009). Lithuanian stock market analysis using a set of GARCH models. *Journal of Business Economics and Management*,

- 10(4), 349–360. <https://doi.org/10.3846/1611-1699.2009.10.349-360>
285. Thanakijssombat, T., Kongtoranin, T. (2018). Performance and diversification benefits of foreign-equity ETFs in emerging markets. *Applied Economics Letters*, 25(2), 125–129. <https://doi.org/10.1080/13504851.2017.1302055>
286. Thomadakis, A. (2018). *The European ETF Market : What can be done better ?* 52, 1–9. <https://www.ceps.eu/ceps-publications/european-etf-market-what-can-be-done-better>
287. Thomson Reuters (2008). Using Bibliometrics: A guide to evaluating research performance with citation data. In *Thomson Reuters*. <https://www.upjs.sk/public/media/11770/inforum-2015.pdf>
288. Tim Bollerslev (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*.
289. Todorov, K. (2021). The anatomy of bond ETF arbitrage. *BIS Quarterly Review*, March, 41–53.
290. Traders.lt (2020). *JAV technologijų sektorius aplenkė visą Europą*. <https://www.traders.lt/page.php?id=31362>
291. Trainor, W., Gregory, R. (2016). Leveraged ETF option strategies. *Managerial Finance*, 42(5), 438–448. <https://doi.org/10.1108/MF-12-2014-0305>
292. Trumpienė, A., Šegždienė, E. (2011). Mokslo metrijų: teorija, šaltiniai, metodai. *Mokslo Ir Technikos Raida*, 3(2), 105–119. <https://doi.org/10.3846/est.2011.09>
293. Tsolas, I. E. (2019). Utility exchange traded fund performance evaluation. A comparative approach using grey relational analysis and data envelopment analysis modelling. *International Journal of Financial Studies*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/ijfs7040067>
294. Tucker, M., Laipply, S. (2013). Bond Market Price Discovery: Clarity Through the Lens of an Exchange. *The Journal of Portfolio Management*, 39(2), 49–62. <https://doi.org/10.3905/jpm.2013.39.2.049>
295. Vaitkevičius, P. H. (2006). Klasterinė analizė. In *Visuotinė Lietuvių Enciklopedija*. <https://www.vle.lt/straipsnis/klasterine-analize/>
296. van Eck, N. J., Waltman, L. (2019a). *VOSviewer, versija 1.6.13*. <https://www.vosviewer.com/>
297. van Eck, N. J., Waltman, L. (2019b). *VOSviewer Manual*. Leiden University. <https://www.vosviewer.com/getting-started#vosviewer-manual>
298. Vilkancienė, I., Tamošiūnienė, R. (2018). A comparison between actively and passively managed equity exchange traded funds. *Mokslas*

- *Lietuvos Ateitis / Science – Future of Lithuania*, 10, 1–10.
<https://doi.org/10.3846/mla.2018.1321>
299. von Drathen, C. (2014). Is There Really Excess Comovement? Causal Evidence from FTSE 100 Index Turnover. *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2429222>
300. Vortelinos, D. I. (2016). Evaluation of the Federal Reserve's financial-crisis timeline. *International Review of Financial Analysis*, 45(January 2006), 350–355. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2014.07.014>
301. Vortelinos, D. I. (2017). Forecasting realized volatility: HAR against Principal Components Combining, neural networks and GARCH. *Research in International Business and Finance*, 39, 824–839.
<https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2015.01.004>
302. Wallace, D., Kalev, P. S., Lian, G. (2019). The evolution of price discovery in us equity and derivatives markets. *Journal of Futures Markets*, 39(9), 1122–1136. <https://doi.org/10.1002/fut.22019>
303. Wallace, D., McIver, R. (2019). The Effects of Environmental Announcements on Exchange Traded Funds. *Emerging Markets Finance and Trade*, 55(2), 289–307.
<https://doi.org/10.1080/1540496X.2018.1528144>
304. Waltman, L., van Eck, N. J., Noyons, E. C. M. (2010). A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks. *Journal of Informetrics*, 4(4), 629–635. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.07.002>
305. Wang, H., Xu, L. (2019). Do exchange-traded fund flows increase the volatility of the underlying index? Evidence from the emerging market in China. *Accounting and Finance*, 58(5), 1525–1548.
<https://doi.org/10.1111/acfi.12437>
306. Web of Science.
http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=D3bdol2BnwlBn7TRb8S&preferencesSaved=
307. Wong, K. H. Y., Shum, W. C. (2010). Exchange-traded funds in bullish and bearish markets. *Applied Economics Letters*, 17(16), 1615–1624.
<https://doi.org/10.1080/13504850903085035>
308. Wooldridge, J. M. (2001). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. The MIT Press.
309. Wurgler, J. A. (2010). On the Economic Consequences of Index-Linked Investing. *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.1667188>
310. Xu, L., Yin, X. (2017). Exchange Traded Funds and Stock Market

- Volatility. *International Review of Finance*, 17(4), 525–560.
<https://doi.org/10.1111/irfi.12121>
311. Yafeh, Y., Claessens, S. (2011). Additions to Market Indices and the Comovement of Stock Returns Around the World. *IMF Working Papers*, 11(47), 1. <https://doi.org/10.5089/9781455218950.001>
 312. Yahoo Finance (2020a). *Alphabet Inc. (GOOGL)*.
<https://finance.yahoo.com/quote/GOOGL/?guccounter=1>
 313. Yahoo Finance (2020b). *eBay Inc. (EBAY)*.
<https://finance.yahoo.com/quote/EBAY>
 314. Yavas, B. F., Dedi, L. (2016). An investigation of return and volatility linkages among equity markets: A study of selected European and emerging countries. *Research in International Business and Finance*, 37, 583–596. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2016.01.025>
 315. Yavas, B. F., Rezayat, F. (2016). Country ETF returns and volatility spillovers in emerging stock markets, Europe and USA. *International Journal of Emerging Markets*, 11(3), 419–437.
<https://doi.org/10.1108/IJOEM-10-2014-0150>
 316. Yohai, V. J. (1987). High Breakdown-Point And High Efficiency Robust Estimates For Regression. *The Annals of Statistics*, 15(20), 642–656.
<https://projecteuclid.org/euclid.aos/1176350366>
 317. Zaremba, A., Andreu, L. (2018). Paper profits or real money? Trading costs and stock market anomalies in country ETFs. *International Review of Financial Analysis*, 56(September 2017), 181–192.
<https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.01.007>
 318. Zhang, Y. (2015). The securitization of gold and its potential impact on gold stocks. *Journal of Banking and Finance*, 58, 309–326.
<https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2015.03.016>
 319. Zhao, Y., Stasinakis, C., Sermpinis, G., Shi, Y. (2018). Neural network copula portfolio optimization for exchange traded funds. *Quantitative Finance*, 18(5), 761–775.
<https://doi.org/10.1080/14697688.2017.1414505>
 320. Zhu, W., Wang, C. W., Tan, K. S. (2016). Structure and estimation of Lévy subordinated hierarchical Archimedean copulas (LSHAC): Theory and empirical tests. *Journal of Banking and Finance*, 69, 20–36.
<https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2016.01.011>

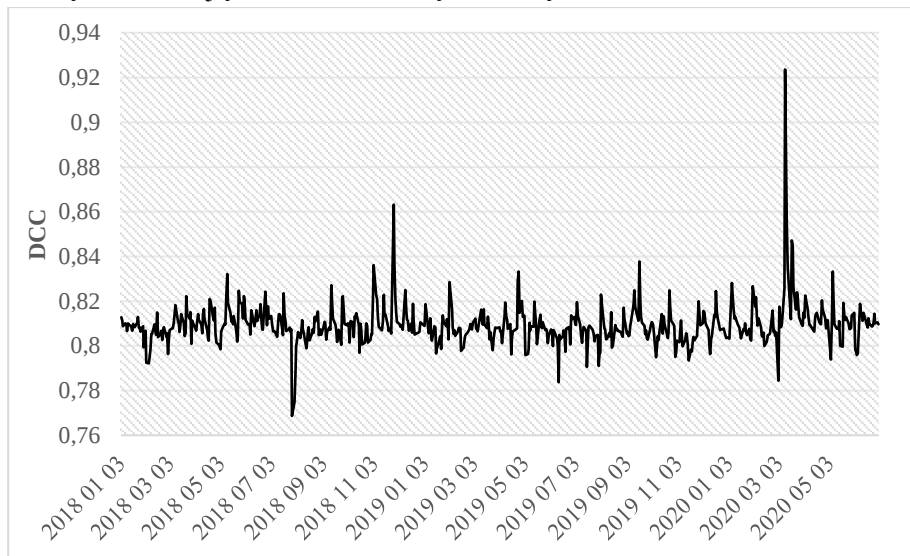
PRIEDAI

1 priedas. Mokslinių straipsnių pasiskirstymas pagal žurnalus, kuriuose jie publikuoti.

Eil. Nr.	Mokslo žurnalas	Straipsnių kiekis, vnt.
1.	„Journal of Banking & Finance“	14
	Hegde, McDermott, 2004; Berkman ir kt., 2005; Alexander, Barbosa, 2008; Charupat, Miu, 2011; Chiu ir kt., 2012; Levy, Lieberman, 2013; Zhang, 2015; DeLisle ir kt., 2016; Zhu ir kt., 2016; Shynkevich, 2016; Chacko ir kt., 2016; Sherrill ir kt., 2017; Elton ir kt., 2019b; Hurlin ir kt., 2019.	
2.	„Journal of Portfolio Management“	13
	Kostovetsky, 2003; Gastineau, 2004; Carol Alexander, Barbosa, 2007; Estrada, 2008; Gastineau, 2008b; Gastineau, 2008a; Buetow, Henderson, 2012; Borkovec, Serbin, 2013; Roll, 2013; Berger ir kt., 2013; Tucker, Laipply, 2013; Madhavan, Morillo, 2018; Jarrow, 2019.	
3.	„Research in International Business and Finance“	7
	Yavas, Dedi, 2016; Shank, Vianna, 2016; Farouk, Masih, 2016; Huchet, Fam, 2016; Vortelinos, 2017; Fassas, Papadamou, 2018; Oehler, Wanger, 2020.	
4.	„Applied Economics“	6
	Chen, Huang, 2010; Sukcharoen ir kt., 2015; Mohamad ir kt., 2016; Jiang, Peterburgsky, 2017; March-Dallas ir kt., 2018; Blazsek ir kt., 2018.	
5.	„Applied Economics Letters“	6
	Wong, Shum, 2010; Tang, Wong, 2010; Hui Chen, 2011; Li ir kt., 2015; Thanakijsonbat, Kongtoranin, 2018; Almudhaf, 2018.	
6.	„International Journal of Financial Studies“	6
	Ivanov, 2017; Chang ir kt., 2018; Alkhatib, Harasheh, 2018; Sanderson, Lumpkin-Sowers, 2018; Tsolas, 2019; Chovancová ir kt., 2019.	
7.	„International Review of Financial Analysis“	6
	Chelley-Steeley, Park, 2011; Ailie Charteris ir kt., 2014; Vortelinos, 2016; Zaremba, Andreu, 2018; Buckle ir kt., 2018; Fletcher, 2018.	
8.	„Managerial Finance“	6
	Osterhoff, Kaserer, 2016; Trainor, Gregory, 2016; Haiwei Chen ir kt., 2018; Kreis, Licht, 2018; Sherrill, Upton, 2018; Chandrasekaran, Acharya, 2019.	
9.	„Quantitative Finance“	6
	Avellaneda, Lee, 2010; Schizas, Thomakos, 2015; Stasinakis ir kt., 2016; Giannetti, 2017; Zhao ir kt., 2018; Nasekin, Härdle, 2019.	

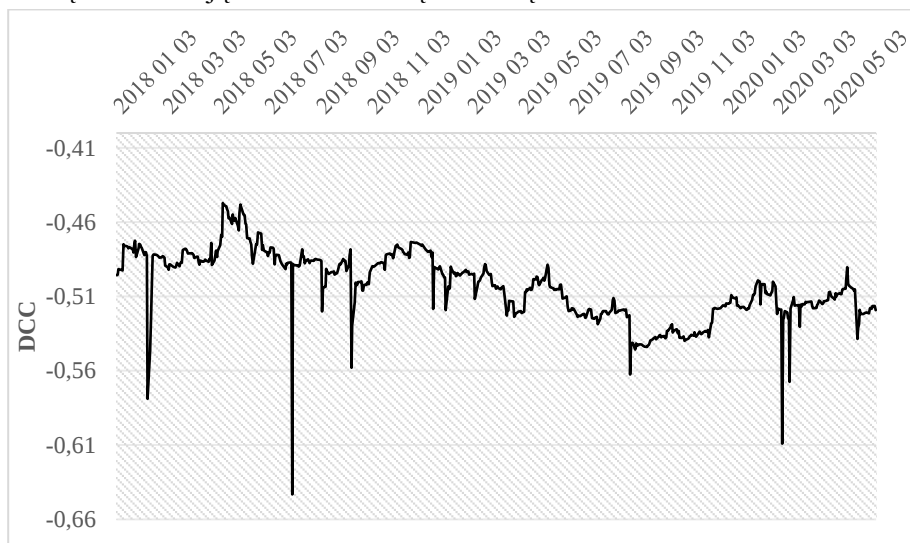
Šaltinis: sudaryta autorės remiantis Web of Science duomenimis.

2 priedas. Visų tyrime naudojamų akcijų ir akcijų biržoje prekiaujamų fondų kombinacijų DCC maksimalių reikšmių dinamika.



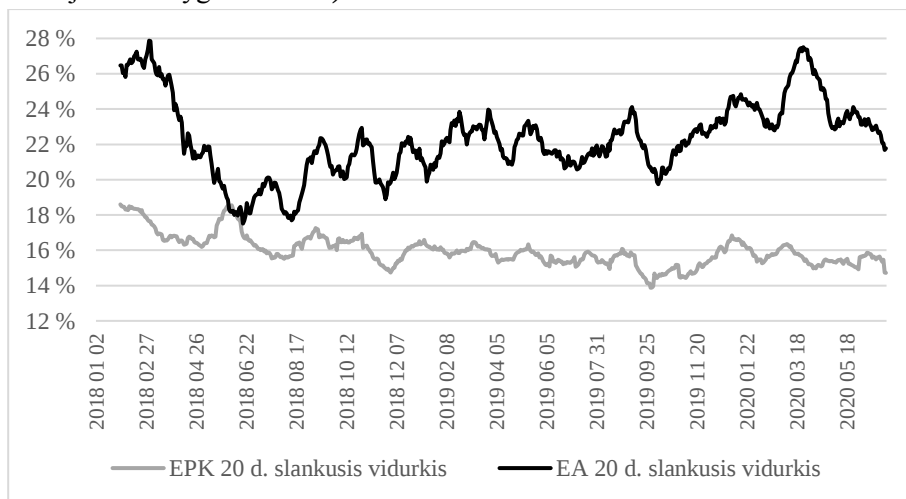
Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

3 priedas. Visų tyrime naudojamų akcijų ir akcijų biržoje prekiaujamų fondų kombinacijų DCC minimalių reikšmių dinamika.



Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

4 priedas. EPK ir EA rodiklių 20 d. slankieji vidurkiai (atmetus reikšmes, kada jie buvo lygūs nuliui⁶⁶).



Šaltinis: sudaryta autorės remiantis atliktais skaičiavimais.

⁶⁶ EPK ir EA rodiklio skaičiavime naudojamas akcijos svoris konkrečiame BPF. Tokiu būdu, jei akcijos, kažkurį laikotarpį nebuvo – rodiklio reikšmė įgyja nulinę reikšmę. Kadangi duomenų kiekis yra labai didelis, pasitaikė nemažai dienų, kai šis rodiklis lygus nuliui, todėl siekiant atskleisti šias rodiklių reikšmes įtakos nedarant nulinėms reikšmės, jos buvo iš aprašomųjų statistikų pašalintos.

5 priedas. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, įtraukiant bei neįtraukiant kontrolinių kintamųjų bei fiksuotų efektų, taip pat įtraukiant bei neįtraukiant į lygtį priklausomą kintamąjį su vienu atsiliekančiu laiko momentu (arbitražo veiklą matuojančius nepriklausomus kintamuosius bei kontrolinius kintamuosius įtraukiant su dviem atsiliekančiais laiko momentais) (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą).

A dalis

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t							
Laisvasis narys	-0,00001 ** (-3,15)	-0,00002 *** (-4,00)	-0,00002 (-1,04)	-0,00002 (-1,23)	-0,00001 ** (-3,15)	-0,00002 *** (-4,00)	-0,00002 (-1,04)	-0,00002 (-1,23)
ΔDCC_{t-1}		-0,21753 *** (-718,47)		-0,21745 *** (-718,17)		-0,21753 *** (-718,46)		-0,21745 *** (-718,17)
ΔEPK_{t-1}	0,00094 *** (9,47)	0,00089 *** (9,20)	0,00095 *** (9,64)	0,00090 *** (9,30)				
ΔEPK_{t-2}	0,00082 *** (7,22)	0,00097 *** (8,72)	0,00087 *** (7,59)	0,00100 *** (9,02)				
ΔEPK_{t-3}	0,00035 *** (3,50)	0,00046 *** (4,71)	0,00038 *** (3,81)	0,00048 *** (5,02)				
ΔEA_{t-1}					0,00092 *** (9,33)	0,00088 *** (9,07)	0,00094 *** (9,50)	0,00089 *** (9,17)
ΔEA_{t-2}					0,00083 *** (7,29)	0,00098 *** (8,76)	0,00087 *** (7,65)	0,00101 *** (9,06)
ΔEA_{t-3}					0,00034 *** (3,46)	0,00045 *** (4,70)	0,00037 *** (3,77)	0,00048 *** (5,00)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Ne	Ne	Taip	Taip	Ne	Ne	Taip	Taip
N	10 382 366	10 382 366	10 382 366	10 382 366	10 382 350	10 382 350	10 382 350	10 382 350
R ²	0,00001	0,04737	0,00025	0,04757	0,00001	0,04737	0,00025	0,04757

*** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, ΔEPK – ekvivalentaus prekybos kiekio pokytis, ΔEA – ekvivalentinės apyvartos pokytis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų, BPF ir indekso grąžos. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta t reikšmė.

Lyginant einamuosius laikotarpius lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

B dalis

	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t								
Laisvasis narys	-0,00001 ** (-2,61)	-0,00001 *** (-3,33)	-0,00002 (-1,04)	-0,00002 (-1,25)	0,00000 (-0,68)	-0,00001 (-1,43)	-0,00001 (-0,56)	-0,00001 (-0,83)
ΔDCC_{t-1}		-0,21754 *** (-721,51)		-0,21746 *** (-721,22)		-0,21754 *** (-721,51)		-0,21746 *** (-721,22)
PS _{t-1}	0,00000 (0,11)	0,00000 (0,73)	0,00000 (0,07)	0,00000 (0,66)				
PS _{t-2}	0,00000 * (2,38)	0,00000 (1,64)	0,00000 * (2,14)	0,00000 (1,44)				
PS _{t-3}	-0,00000 *** (-5,06)	-0,00000 *** (-6,04)	-0,00000 *** (-4,78)	-0,00000 *** (-5,88)				
PS (fiktyvus) _{t-1}					-0,00006 *** (-5,34)	-0,00007 *** (-5,92)	-0,00006 *** (-5,18)	-0,00007 *** (-5,64)
PS (fiktyvus) _{t-2}					-0,00001 (-0,46)	-0,00001 (-0,52)	0,00000 (-0,12)	0,00000 (-0,16)
PS (fiktyvus) _{t-3}					0,00002 (1,32)	0,00003 * (2,35)	0,00001 (1,17)	0,00003 * (2,22)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Ne	Ne	Taip	Taip	Ne	Ne	Taip	Taip
N	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035
R ²	0,00000	0,04735	0,00024	0,04755	0,00000	0,04735	0,00025	0,04755

*** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, PS – pinigų srautų rodiklis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų, BPF ir indekso grąžos. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta t reikšmė. (9)–(12) modeliai apskaičiuoti su nominalia PS rodiklio reikšme (mln. Eur), (13)–(16) – taikant PS fiktyvų kintamąjį: „1“ – kuomet srautai yra ir „0“, kuomet srautų nėra. Lyginant einamuosius laikotarpius lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

C dalis

	(17)	(18)	(19)	(20)
	Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t			
Laisvasis narys	0,00000 (-0,68)	-0,00001 (-1,42)	-0,00001 (-0,56)	-0,00001 (-0,83)
ΔDCC_{t-1}		-0,21754 *** (-721,51)		-0,21746 *** (-721,22)
PS (fiktyvus [+]) t_{-1}	-0,00008 *** (-4,67)	-0,00007 *** (-4,62)	-0,00007 *** (-4,59)	-0,00007 *** (-4,48)
PS (fiktyvus [+]) t_{-2}	0,00002 (1,30)	0,00003 (1,62)	0,00002 (1,24)	0,00002 (1,55)
PS (fiktyvus [+]) t_{-3}	0,00003 (1,71)	0,00002 (1,22)	0,00003 (1,78)	0,00002 (1,23)
PS (fiktyvus [-]) t_{-1}	-0,00005 ** (-3,15)	-0,00006 *** (-4,04)	-0,00005 ** (-2,99)	-0,00006 *** (-3,77)
PS (fiktyvus [-]) t_{-2}	-0,00003 * (-1,97)	-0,00004 * (-2,40)	-0,00002 (-1,42)	-0,00003 (-1,79)
PS (fiktyvus [-]) t_{-3}	0,00000 (0,19)	0,00003 * (2,20)	0,00000 (-0,09)	0,00003 * (2,00)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Ne	Ne	Taip	Taip
N	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035
R ²	0,00000	0,04735	0,00025	0,04755

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, PS – pinigų srautų rodiklis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų, BPF ir indekso grąžos. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta t reikšmė.

Regresijų parametrai apskaičiuoti taikant fiktyvų kintamąjį atsižvelgiant į tai, ar pinigų srautai yra teigiami, neigiami ar lygūs nuliui.

Lyginant einamuosius laikotarpius lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio $t-1$ laikotarpio reikšmė.

6 priedas. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, įtraukiant bei neįtraukiant kontrolinių kintamųjų bei fiksuotų efektų, taip pat įtraukiant bei neįtraukiant į lygtį priklausomą kintamąjį su vienu atsiliekančiu laiko momentu (arbitražo veiklą matuojančius nepriklausomus kintamuosius bei kontrolinius kintamuosius įtraukiant su vienu atsiliekančiu laiko momentu) (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą).

A dalis

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t							
Laisvasis narys	-0,00001 ** (-3,27)	-0,00002 *** (-4,19)	-0,00002 (-1,08)	-0,00002 (-1,28)	-0,00001 ** (-3,27)	-0,00002 *** (-4,19)	-0,00002 (-1,08)	-0,00002 (-1,28)
ΔDCC_{t-1}		-0,21728 *** (-718,40)		-0,21718 *** (-718,06)		-0,21728 *** (-718,40)		-0,21718 *** (-718,06)
ΔEPK_{t-1}	0,00081 *** (8,69)	0,00073 *** (7,97)	0,00082 *** (8,76)	0,00073 *** (8,03)				
ΔEPK_{t-2}	0,00058 *** (6,18)	0,00065 *** (7,15)	0,00060 *** (6,42)	0,00067 *** (7,32)				
ΔEA_{t-1}					0,00080 *** (8,54)	0,00071 *** (7,83)	0,00080 *** (8,61)	0,00072 *** (7,89)
ΔEA_{t-2}					0,00059 *** (6,28)	0,00066 *** (7,21)	0,00061 *** (6,52)	0,00067 *** (7,38)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Ne	Ne	Taip	Taip	Ne	Ne	Taip	Taip
N	10 402 185	10 402 185	10 402 185	10 402 185	10 402 174	10 402 174	10 402 174	10 402 174
R ²	0,00001	0,04728	0,00024	0,04746	0,00001	0,04728	0,00024	0,04746

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, ΔEPK – ekvivalentaus prekybos kiekio pokytis, ΔEA – ekvivalentaus apyvartos pokytis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų, BPF ir indekso gražos. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta t reikšmė.

Lyginant einamuosius laikotarpius lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

B dalis

	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t								
Laisvasis narys	-0,00001 * (-2,56)	-0,00001 ** (-3,27)	-0,00002 (-1,06)	-0,00002 (-1,28)	0,00000 (-0,37)	0,00000 (-0,87)	-0,00001 (-0,50)	-0,00001 (-0,67)
ΔDCC_{t-1}		-0,21754 *** (-721,50)		-0,21744 *** (-721,17)		-0,21754 *** (-721,51)		-0,21744 *** (-721,17)
PS _{t-1}	0,00000 (-0,10)	0,00000 (0,47)	0,00000 (-0,11)	0,00000 (0,48)				
PS _{t-2}	0,00000 (0,83)	0,00000 (-0,28)	0,00000 (0,59)	0,00000 (-0,51)				
PS (fiktyvus) _{t-1}					-0,00006 *** (-5,21)	-0,00007 *** (-5,67)	-0,00006 *** (-5,14)	-0,00006 *** (-5,56)
PS (fiktyvus) _{t-2}					0,00000 (-0,26)	0,00000 (-0,17)	0,00000 (0,13)	0,00000 (0,15)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Ne	Ne	Taip	Taip	Ne	Ne	Taip	Taip
N	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035
R ²	0,00000	0,04735	0,00023	0,04753	0,00000	0,04735	0,00023	0,04753

*** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, PS – pinigų srautų rodiklis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų, BPF ir indekso grąžos. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta t reikšmė.

(9)–(12) modeliai apskaičiuoti su nominalia PS rodiklio reikšme (mln. Eur), (12)–(16) – taikant PS fiktyvų kintamąjį: „1“ – kuomet srautai yra ir „0“, kuomet srautų nėra.

Lyginant einamuosius laikotarpius lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

C dalis

	(17)	(18)	(19)	(20)
	Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t			
Laisvasis narys	0,00000 (-0,37)	0,00000 (-0,87)	-0,00001 (-0,50)	-0,00001 (-0,67)
ΔDCC_{t-1}		-0,21754 *** (-721,51)		-0,21744 *** (-721,17)
PS (fiktyvus [+]) _{t-1}	-0,00007 *** (-4,48)	-0,00007 *** (-4,50)	-0,00007 *** (-4,54)	-0,00007 *** (-4,51)
PS (fiktyvus [+]) _{t-2}	0,00003 (1,58)	0,00003 (1,84)	0,00002 (1,50)	0,00003 (1,69)
PS (fiktyvus [-]) _{t-1}	-0,00005 ** (-3,15)	-0,00006 *** (-3,80)	-0,00005 ** (-2,98)	-0,00006 *** (-3,63)
PS (fiktyvus [-]) _{t-2}	-0,00003 * (-1,96)	-0,00003 * (-2,11)	-0,00002 (-1,31)	-0,00002 (-1,48)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Ne	Ne	Taip	Taip
N	10 474 035	10 474 035	10 474 035	10 474 035
R ²	0,00000	0,04735	0,00023	0,04753

*** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, PS – pinigų srautų rodiklis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų, BPF ir indekso grąžos. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta t reikšmė.

Regresijų parametrai apskaičiuoti taikant fiktyvų kintamąjį atsižvelgiant į tai, ar pinigų srautai yra teigiami, neigiami ar lygūs nuliui.

Lyginant einamuosius laikotarpius lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

7 priedas. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąją taikant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį PS rodiklį (įverčių skaičiavimams taikant tiek mažiausių kvadratų metodą, tiek ir robustinį skaičiavimo metodą).

A dalis. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąją taikant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį PS rodiklį (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą)

	(1)	(2)	(3)	(4)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t				
Laisvasis narys	-0,00001 (-0,70)	0,0014 *** (8,36)	-0,0004 *** (-6,70)	-0,00003 (-0,49)
ΔDCC_{t-1}	-0,2166 *** (-665,52)	-0,2650 *** (-150,96)	-0,1934 *** (-218,40)	-0,2194 *** (-274,14)
PS _{t-1}	0,0000 (-0,42)	0,0000 (-0,91)	0,0000 (-0,22)	0,0000 (1,74)
PS _{t-2}	0,0000 (-0,41)	0,00000 * (2,42)	0,0000 (1,93)	0,0000 (1,21)
PS _{t-3}	0,0000 (-0,43)	-0,0000 *** (-7,34)	0,0000 (-0,96)	-0,0000 *** (-8,36)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Taip	Taip	Taip	Taip
N	8 987 290	334 100	1 152 645	1 486 745
R ²	0,047	0,078	0,045	0,049
Laikotarpis	Iki kritimo	Kritimo	Atsigavimo	Per kritimą ir atsigavimą

*** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, PS – pinigų srautų rodiklis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų, BPF ir indekso grąžos. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta t reikšmė.

Modeliai apskaičiuoti su nominalia PS rodiklio reikšme (mln. Eur).

Lyginant einamuosius laikotarpius lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

B dalis. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąją taikant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinantį PS rodiklį (taikant robastinę skaičiavimo metodiką).

	(5)	(6)	(7)	(8)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t				
Laisvasis narys	0,0000 * (2,08)	0,0003 *** (6,39)	0,0001 *** (-7,99)	0,0001 *** (-4,32)
ΔDCC_{t-1}	-0,1418 *** (-1 597,07)	-0,2001 *** (-367,40)	-0,1209 *** (-464,04)	-0,1455 *** (-638,51)
PS $_{t-1}$	0,0000 * (-2,42)	0,0000 * (-2,04)	0,0000 (-0,35)	0,0000 (0,41)
PS $_{t-2}$	0,0000 (1,17)	0,0000 ** (2,89)	0,0000 (-1,91)	0,0000 (-1,70)
PS $_{t-3}$	0,0000 (-1,66)	0,0000 *** (-9,00)	0,0000 ** (-2,70)	0,0000 *** (-8,38)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Taip	Taip	Taip	Taip
N	8 987 290	334 100	1 152 645	1 486 745
R ²	0,047	0,073	0,042	0,049
Laikotarpis	Iki kritimo	Kritimo	Atsigavimo	Per kritimą ir atsigavimą

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, PS – pinigų srautų rodiklis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų, BPF ir indekso gražos. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta z reikšmė.

Modeliai apskaičiuoti su nominalia PS rodiklio reikšme (mln. Eur).

Lyginant einamuosius laikotarpius lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio $t-1$ laikotarpio reikšmė.

C dalis. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį taikant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinančius PS rodiklius (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą)

	(1)	(2)	(3)	(4)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t				
Laisvasis narys	0,0000 (0,06)	0,0014 *** (7,98)	-0,0004 *** (-6,66)	-0,0001 (-0,93)
ΔDCC_{t-1}	-0,2166 *** (-665,53)	-0,2649 *** (-150,91)	-0,1934 *** (-218,40)	-0,2193 *** (-274,11)
PS (fiktyvus) t_{-1}	-0,0001 *** (-9,95)	0,0006 *** (5,09)	-0,0000 (-1,16)	0,0002 *** (3,72)
PS (fiktyvus) t_{-2}	-0,0000 (-0,90)	0,0000 (-0,03)	0,0001 (1,07)	0,0001 (1,04)
PS (fiktyvus) t_{-3}	0,0001 *** (3,92)	-0,0004 *** (-3,99)	0,00003 (0,59)	-0,00006 (-1,34)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Taip	Taip	Taip	Taip
N	8 987 290	334 100	1 152 645	1 486 745
R ²	0,047	0,078	0,045	0,049
Laikotarpis	Iki kritimo	Kritimo	Atsigavimo	Per kritimą ir atsigavimą

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, PS – pinigų srautų rodiklis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų, BPF ir indekso grąžos. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta t reikšmė.

Modeliai apskaičiuoti taikant PS fiktyvų kintamąjį: „1“ – kuomet srautai yra ir „0“, kuomet srautų nėra.

Lyginant einamuosius laikotarpius lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio $t-1$ laikotarpio reikšmė.

D dalis. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį taikant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinančius PS rodiklius (taikant robustinę skaičiavimo metodiką).

	(5)	(6)	(7)	(8)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t				
Laisvasis narys	0,0000 ** (3,23)	0,0003 *** (5,75)	0,0001 *** (-7,81)	-0,0001*** (-4,68)
ΔDCC_{t-1}	-0,1418 *** (-1 597,10)	-0,2001 *** (-367,50)	-0,1209 *** (-464,02)	-0,1455 *** (-638,50)
PS (fiktyvus) $_{t-1}$	-0,0000 *** (-6,36)	0,0002 *** (6,63)	0,0000 (0,15)	0,0001 *** (4,31)
PS (fiktyvus) $_{t-2}$	-0,0000*** (-3,60)	-0,0000 (0,12)	0,0000 (0,04)	0,0000 (0,59)
PS (fiktyvus) $_{t-3}$	0,0000 (-0,81)	-0,0001 * (-2,51)	0,0000 (-0,73)	0,0000 (-1,56)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Taip	Taip	Taip	Taip
N	8 987 290	334 100	1 152 645	1 486 745
R ²	0,047	0,073	0,042	0,048
Laikotarpis	Iki kritimo	Kritimo	Atsigavimo	Per kritimą ir atsigavimą

*** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, PS – pinigų srautų rodiklis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų, BPF ir indekso grąžos. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta z reikšmė.

Modeliai apskaičiuoti taikant PS fiktyvų kintamąjį: „1“ – kuomet srautai yra ir „0“, kuomet srautų nėra.

Lyginant einamuosius laikotarpius lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

E dalis. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį taikant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinančius PS rodiklius (skaičiavimams taikant mažiausių kvadratų metodą)

	(1)	(2)	(3)	(4)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t				
Laisvasis narys	0,0000 (0,05)	0,0014 *** (7,98)	-0,0004 *** (-6,65)	-0,0001 (-0,96)
ΔDCC_{t-1}	-0,2166 *** (-665,53)	-0,2650 *** (-150,91)	-0,1934 *** (-218,40)	-0,2194 *** (-274,12)
PS (fiktyvus [+]) _{t-1}	-0,0001 *** (-6,73)	0,0006 *** (3,80)	-0,0001 * (-2,03)	0,0001 (1,64)
PS (fiktyvus [+]) _{t-2}	-0,0000 * (-2,43)	-0,0000 (-0,20)	0,0006 *** (8,91)	0,0004 *** (6,49)
PS (fiktyvus [+]) _{t-3}	0,00004 * (2,53)	-0,0004 ** (-2,97)	0,00004 (0,59)	-0,0001 (-0,77)
PS (fiktyvus [-]) _{t-1}	-0,0001 *** (-7,81)	0,0005 *** (3,88)	0,00002 (0,29)	0,0002 *** (3,76)
PS (fiktyvus [-]) _{t-2}	0,0000 (1,18)	0,0000 (0,13)	-0,0004 *** (-6,32)	-0,0002 *** (-4,14)
PS (fiktyvus [-]) _{t-3}	0,0001 ** (3,23)	-0,0004 ** (-3,11)	0,00001 (0,12)	-0,0001 (-1,30)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Taip	Taip	Taip	Taip
N	8 987 290	334 100	1 152 645	1 486 745
R ²	0,047	0,078	0,045	0,049
Laikotarpis	Iki kritimo	Kritimo	Atsigavimo	Per kritimą ir atsigavimą

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, PS – pinigų srautų rodiklis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų, BPF ir indekso grąžos. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta t reikšmė.

Modeliai apskaičiuoti taikant fiktyvų kintamąjį atsižvelgiant į tai, ar pinigų srautai yra teigiami, neigiami ar lygūs nuliui.

Lyginant einamuosius laikotarpius lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t-1 laikotarpio reikšmė.

F dalis. Autoregresinio panelinių duomenų modelio rezultatai, kaip nepriklausomą kintamąjį taikant netiesioginę arbitražo veiklą įvertinančius PS rodiklius (taikant robustinę skaičiavimo metodiką).

	(5)	(6)	(7)	(8)
Priklausomas kintamasis: ΔDCC_t				
Laisvasis narys	0,0000 ** (3,21)	0,0003 *** (5,69)	0,0001 *** (-7,79)	0,0001 *** (-4,69)
ΔDCC_{t-1}	-0,1418 *** (-1 597,11)	-0,2001 *** (-367,52)	-0,1209 *** (-463,98)	-0,1455 *** (-638,45)
PS (fiktyvus [+]) t_1	-0,0000 *** (-4,51)	0,0002 *** (3,71)	-0,0000 (-1,11)	0,0000 (0,94)
PS (fiktyvus [+]) t_2	-0,0000 *** (-4,02)	0,0001 (1,53)	0,0001 *** (5,02)	0,0001 *** (5,49)
PS (fiktyvus [+]) t_3	-0,0000 ** (-3,19)	0,0001 (1,53)	-0,0000 (-1,09)	-0,0000 (0,80)
PS (fiktyvus [-]) t_1	-0,0000 *** (-4,72)	0,0002 *** (5,99)	0,0000 (1,16)	0,0001 *** (5,04)
PS (fiktyvus [-]) t_2	-0,0000 (-1,14)	-0,0000 (-1,26)	-0,0000 *** (-4,07)	-0,0001 *** (-3,63)
PS (fiktyvus [-]) t_3	-0,0000 * (2,17)	-0,0001 *** (-4,28)	-0,0000 (-0,22)	-0,0000 ** (-2,77)
Kontroliniai kintamieji ir fiksuoti akcijų efektai	Taip	Taip	Taip	Taip
N	8 987 290	334 100	1 152 645	1 486 745
R ²	0,047	0,073	0,042	0,049
Laikotarpis	Iki kritimo	Kritimo	Atsigavimo	Per kritimą ir atsigavimą

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Pastabos: ΔDCC – dinaminės sąlyginės koreliacijos pokytis, rodantis akcijų rinkos verčių pokyčių bendro kitimo pokytį, PS – pinigų srautų rodiklis, N – kintamųjų reikšmių skaičius, R² – determinacijos koeficientas. Kontroliniai kintamieji: akcijų, BPF ir indekso grąžos. Fiksuoti akcijų efektai: apima akcijų kategorijas pagal kapitalizacijos dydį ir jų priskyrimą skirtingoms industrijoms. Skliausteliuose pateikta z reikšmė.

Modeliai apskaičiuoti taikant fiktyvų kintamąjį atsižvelgiant į tai, ar pinigų srautai yra teigiami, neigiami ar lygūs nuliui.

Lyginant einamuosius laikotarpius lyginama DCC_t reikšmė ir bet kurio kito rodiklio t–1 laikotarpio reikšmė.

PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS

Mokslinių publikacijų sąrašas:

1. Novickytė, L., Rabikauskaitė, V. (2017). The evaluation of the II pillar pension's funds: an integrated approach using multi-criteria decision methods. *Business: Theory and Practice* 18: 109-127. doi: <https://doi.org/10.3846/btp.2017.012>.
2. Dičpinigaitienė, V., Novickytė, L. (2018). Application of systemic risk measurement methods: A systematic review and meta-analysis using a network approach. *Quantitative Finance and Economics* 2(4): 798-820. doi: 10.3934/QFE.2018.4.798.
3. Dičpinigaitienė, V., Kanapickienė, R., Shadow banking issues: meta-analysis using a network approach, *Conference Proceedings of SGEM International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts*, 2019, p. 353-360.
4. Dičpinigaitienė, V., Kanapickienė, R., The risks of investment in ETF: the case of Lithuanian pension funds, *Conference Proceedings of 47th International Scientific Conference on Economic and Social Development*, 2019, p. 391-400.

Kitos publikacijos institucijų leidiniuose:

1. Dičpinigaitienė, V. (2020). Lietuvos pensijų fondų investicijų į biržoje prekiaujamus fondus analizė. *Lietuvos bankas, serija „Analizė ir tyrimai“*, Nr. 8, ISSN 2538-9386 (online).

Pranešimai tarptautinėse konferencijose:

1. „Shadow banking issues: meta-analysis using a network approach“ (bendraautorė Kanapickienė, R.). Pranešimas skaitytas tarptautinėje konferencijoje „SGEM International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts“, Viena, Austrija, 2019 m, balandžio 11–14 d.
2. „The risks of investment in ETF: the case of Lithuanian pension funds“ (bendraautorė Kanapickienė, R.). Pranešimas skaitytas tarptautinėje konferencijoje „47th International Scientific Conference on Economic and Social Development“, Praha, Čekija, 2019 m. lapkričio 14–15 d.

Vilniaus universiteto leidykla
Saulėtekio al. 9, III rūmai, LT-10222 Vilnius
El. p.: info@leidykla.vu.lt, www.leidykla.vu.lt
Tiražas 15 egz.