

Valdas GRIGONIS

DAKTARO DISERTACIJA

**IŠVESTINIŲ FINANSINIŲ PRIEMONIŲ
POVEIKIO EURO ZONOS ŠALIŲ
SYSTEMINEI RIZIKAI VERTINIMAS**

SOCIALINIAI MOKSLAI,
EKONOMIKA (S 004)
VILNIUS, 2021

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

Valdas Grigonis

IŠVESTINIŲ FINANSINIŲ PRIEMONIŲ
POVEIKIO EURO ZONOS ŠALIŲ SISTEMINEI
RIZIKAI VERTINIMAS

Daktaro disertacija
Socialiniai mokslai, ekonomika (S 004)

Vilnius, 2021

Mokslo daktaro disertacija rengta 2013–2020 metais Mykolo Romerio universitete pagal Vytauto Didžiojo universitetui su ISM Vadybos ir ekonomikos universitetu, Mykolo Romerio universitetu ir Šiaulių universitetu Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministro 2019 m. vasario 22 d. įsakymu Nr. V-160 suteiktą doktorantūros teisę.

Mokslinė vadovė:

prof. dr. Irena Mačerinskienė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika S 004).

TURINYS

PAVEIKSLAI	5
LENTELĖS	7
PRIEDAI	9
SANTRUMPOS.....	11
PAGRINDINĖS SĄVOKOS.....	13
ĮVADAS.....	17
1. IŠVESTINIŲ FINANSINIŲ PRIEMONIŲ POVEIKIO ŠALIES SISTEMINEI RIZIKAI VERTINIMO TEORINIAI ASPEKTAI.....	31
1.1. Šalies sisteminė rizika.....	32
1.2. Šalies sisteminės rizikos veiksniai.....	37
1.3. Išvestinės finansinės priemonės.....	44
1.4. Išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai	51
1.4.1. Išvestinių finansinių priemonių nauda ir grėsmė šalies sisteminei rizikai	52
1.4.2. Išvestinių finansinių priemonių veiksmų poveikis šalies sisteminei rizikai	63
2. IŠVESTINIŲ FINANSINIŲ PRIEMONIŲ POVEIKIO ŠALIES SISTEMINEI RIZIKAI VERTINIMO METODOLOGIJA.....	77
2.1. Šalies sisteminės rizikos vertinimo modelių analizė.....	77
2.1.1. Šalies sisteminės rizikos vertinimo modeliai, paremti simuliacija	80
2.1.2. Šalies sisteminės rizikos vertinimo tinkliniai modeliai.....	89
2.1.3. Šalies sisteminės rizikos vertinimo modeliai, paremti indekso skaičiavimu.....	93
2.1.4. Šalies sisteminės rizikos vertinimo ekonometriniai modeliai.....	96
2.2. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo logistinės ir palaikymo vektorių modelių analizė	101
2.3. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo rodikliai	104
2.3.1. Išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnio vertinimo rodikliai	105
2.3.2. Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio vertinimo rodikliai	110
2.3.3. Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnio vertinimo rodikliai	117
2.3.4. Išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo veiksnio vertinimo rodikliai	119
2.3.5. Išvestinių finansinių priemonių svėro veiksnio vertinimo rodikliai.....	122
2.3.6. Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio vertinimo rodikliai	125

2.4. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo konceptualus modelis	129
2.5. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodikos pagrindimas.....	137
3. IŠVESTINIŲ FINANSINIŲ PRIEMONIŲ POVEIKIO EURO ZONOS ŠALIŲ SISTEMINEI RIZIKAI VERTINIMO MODELIO TAIKYMAS IR EMPIRINIO TYRIMO REZULTATŲ VERTINIMAS.....	143
3.1. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai empirinio tyrimo duomenų atranka	143
3.2. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai analizė.....	152
3.2.1. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo modelio taikymo rezultatų analizė.....	159
3.2.2. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo modelio tobulinimas.....	168
3.2.3. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai vertinimo modelio taikymo rezultatų analizė	169
3.2.4. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai vertinimo modelio tobulinimas	178
IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	183
TOLESNIŲ TYRIMŲ KRYPTYS	189
LITERATŪROS SĄRAŠAS	191
PRIEDAI	213
SANTRAUKA	255
SUMMARY	281

PAVEIKSLAI

1 pav.	Disertacinio tyrimo loginė schema	27
2 pav.	Šalies sisteminės rizikos veiksniai	41
3 pav.	Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai vertinimo veiksniai	42
4 pav.	Išvestinių finansinių priemonių klasifikavimas pagal bazinius kintamuosius	50
5 pav.	Finansinių priemonių rinkos dydžio ir finansinių priemonių koreliacijos poveikio šalies sisteminėi rizikai atvejai	65
6 pav.	Finansinių priemonių rinkos struktūros lygiai.....	67
7 pav.	Išvestinių finansinių priemonių svorto poveikis finansų sistemai	69
8 pav.	Logistinės funkcijos forma	101
9 pav.	Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai vertinimo konceptualus modelis	136
10 pav.	Euro zonos ir Didžiosios Britanijos vidutinis skirtingų trukmių obligacijų pajamingumas 2004–2019 m.	148
11 pav.	Euro zonos ir Didžiosios Britanijos įmonių obligacijų grąža 2000–2015 metais.....	149
12 pav.	Euro zonos šalių sisteminio streso kompozitinis rodiklis 2000–2018 m.	151
13 pav.	Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys (viršuje) ir išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnys (apačioje)	154
14 pav.	Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnys (viršuje) ir išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnys (apačioje).....	156
15 pav.	Išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo veiksnys (viršuje) ir išvestinių finansinių priemonių svorto veiksnys (apačioje)	157
16 pav.	Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminėi rizikai vertinimo tiesinės regresinės analizės priklausomo kintamojo įverčiai.....	161
17 pav.	Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminėi rizikai vertinimo modelio priklausomo kintamojo įverčiai.....	163
18 pav.	Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminėi rizikai vertinimo tiesinės regresinės analizės priklausomo kintamojo įverčiai.....	172
19 pav.	Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminėi rizikai vertinimo modelio priklausomo kintamojo įverčiai.....	174

LENTELĖS

1 lentelė. Pagrindiniai šalies sisteminės rizikos aspektai	36
2 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių sąvokos interpretacijos.....	45
3 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių klasifikacija pagal jų rūšį ir bazinį kintamąjį	48
4 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai	62
5 lentelė. Šalies sisteminės rizikos vertinimo modeliai	77
6 lentelė. Šalies sisteminės rizikos vertinimo simuliacinių modelių taikymo galimybės disertaciniame tyrime	88
7 lentelė. Šalies sisteminės rizikos vertinimo tinklinių modelių taikymo galimybės disertaciniame tyrime	93
8 lentelė. Šalies sisteminės rizikos vertinimo indekso modelių taikymo galimybės disertaciniame tyrime	95
9 lentelė. Šalies sisteminės rizikos vertinimo ekonometrinių modelių taikymo galimybės disertaciniame tyrime	100
10 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnio vertinimo rodikliai.....	109
11 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio vertinimo rodikliai	116
12 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnio vertinimo rodikliai	118
13 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo veiksnio vertinimo rodikliai	121
14 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių sverto veiksnio vertinimo rodikliai.....	124
15 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio vertinimo rodikliai	128
16 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksmų vertinimo rodikliai.....	129
17 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo veiksmų reikšmės 2002-2018 m.	152
18 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai modelio kintamųjų aprašomosios statistikos rodikliai.....	158
19 lentelė. Porinė koreliacija tarp Euro zonos šalių sisteminės rizikos ir išvestinių finansinių priemonių veiksmų	159
20 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo logistinio modelio taikymo rezultatai	162
21 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo modelio rezultatai atskiriems išvestinių finansinių priemonių veiksmams.....	164
22 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo modelio veiksmų tarpusavio koreliacijos matrica	167
23 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo modelio tobulinimo etapų rezultatai.....	168

24 lentelė. Porinė koreliacija tarp Euro zonos šalių išankstinės sisteminės rizikos ir išvestinių finansinių priemonių veiksnių	170
25 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai vertinimo modelio rezultatai pagrindinių veiksnių atžvilgiu	173
26 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai vertinimo modelio rezultatai atskiriems išvestinių finansinių priemonių veiksniams	175
27 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai vertinimo modelio veiksnių tarpusavio koreliacijos matrica.....	177
28 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai vertinimo modelio tobulinimo etapų rezultatai.....	179
29 lentelė. Disertacinio tyrimo hipotezių rezultatai	181

PRIEDAI

1 priedas.	Šalies sisteminės rizikos vertinimo modelių palyginimas.....	213
2 priedas.	Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo rodiklio įverčiai.....	215
3 priedas.	Išvestinių finansinių priemonių nominali vertė 1998–2018 m., mln. USD.....	216
4 priedas.	Euro zonos skolos vertybinių popierių, kuriuos išleido euro zonos rezidentai, nominalios vertės 2000–2018 m. duomenys, mlrd. Eur.....	218
5 priedas.	Euro valiutos pinigai apyvartoje, likutinės sumos 2000–2018 m. laikotarpio pabaigoje, mln. Eur.....	219
6 priedas.	Biržoje prekiaujamų euro zonos rezidentų akcijų duomenys 2000–2018 m., mlrd. Eur.....	220
7 priedas.	Euro zonos biržoje prekiaujamų fondų duomenys 2000–2018 m., mln. Eur.....	221
8 priedas.	Skirtingų išvestinių finansinių priemonių rūšių nominali vertė 1998–2018 m., mln. USD.....	222
9 priedas.	Biržoje prekiaujamų euro valiutos išvestinių finansinių priemonių apyvarta 1993–2018 m., mln. USD.....	224
10 priedas.	Euro zonos BVP einamosiomis kainomis 2000–2018 m., mln. Eur.....	226
11 priedas.	Euro zonos išvestinių finansinių priemonių rinkos vertė 1998–2018 m., mln. USD.....	227
12 priedas.	Euro zonos išvestinių finansinių priemonių 1998–2018 m. Nominalios ir rinkos dalies pasaulio atžvilgiu palyginimas.....	229
13 priedas.	Euro zonos išvestinių finansinių priemonių rinkos verčių pokyčiai 1999–2018 m. mln. Eur.....	231
14 priedas.	Euro zonos valstybių skirtingų trukmių obligacijų vidutinis pajamingumas, perskaičiuotas kaip grąža 2000–2018 m.	232
15 priedas.	Slenkančios koreliacijos tarp skirtingų finansinių priemonių grupių 2002–2018 m.	233
16 priedas.	Slenkantis svorio koeficientas tarp skirtingų finansinių priemonių grupių.....	234
17 priedas.	Logistinės regresijos modelio taikymo kintamųjų aprašomosios statistikos rodikliai.....	235
18 priedas.	Logistinės regresijos modelio taikymo tinkamumo ir klasifikacijos testų rezultatai.....	236
19 priedas.	Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio poveikio euro zonos šalių sisteminei rizikai rezultatai.....	237
20 priedas.	Išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnio poveikio euro zonos šalių sisteminei rizikai rezultatai.....	238
21 priedas.	Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio poveikio euro zonos šalių sisteminei rizikai rezultatai.....	239
22 priedas.	Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnio poveikio euro zonos šalių sisteminei rizikai rezultatai.....	240
23 priedas.	Išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo veiksnio poveikio euro zonos šalių sisteminei rizikai rezultatai.....	241
24 priedas.	Išvestinių finansinių priemonių svorto veiksnio poveikio euro zonos šalių sisteminei rizikai rezultatai.....	242

25 priedas. Tiesinės regresijos modelio taikymo rezultatai.....	243
26 priedas. Logistinės regresijos išankstinio modelio taikymo rezultatai.....	244
27 priedas. Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio poveikio euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai rezultatai	245
28 priedas. Išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnio poveikio euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai rezultatai	246
29 priedas. Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio poveikio euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai rezultatai	247
30 priedas. Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnio poveikio euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai rezultatai	248
31 priedas. Išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo veiksnio poveikio euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai rezultatai	249
32 priedas. Išvestinių finansinių priemonių sverto veiksnio poveikio euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai rezultatai.....	250
33 priedas. Tiesinės regresijos išankstinio modelio taikymo rezultatai	251

SANTRUMPOS

IFP	– išvestinės finansinės priemonės
ŠSR	– šalies sisteminė rizika
BIS	– Tarptautinių atsiskaitymų bankas (angl. <i>Bank of International Settlements</i>)
ECB	– Europos Centrinis Bankas
ETF(s)	– biržoje prekiaujami fondai (angl. <i>Exchange Traded Funds</i>)
BVP	– bendras vidaus produktas
ROA	– turto gražos rodiklis (angl. <i>Return on Assets</i>)
NT	– nekilnojamas turtas
M2	– pinigų kiekio (pasiūlos) rodiklis
CDO	– turtu garantuotos obligacijos (angl. <i>Collateralized Debt Obligation</i>)
CFD	– sandoriai dėl kainų skirtumo (angl. <i>Contract for Difference</i>)
CDS	– kredito įsipareigojimų nevykdymo sandoriai (angl. <i>Credit Default Swaps</i>)
CLN	– su kreditu susieti vekseliai (angl. <i>Credit Linked Notes</i>)
JAV	– Jungtinės Amerikos Valstijos
LTCM	– Ilgalaikio Kapitalo Valdymo rizikos fondas (angl. <i>Long- Term Capital Management</i>)
USD	– JAV doleris
EUR	– euras
MES	– ribinio tikėtino nuostolio rodiklis (angl. <i>Marginal Expected Shortfall</i>)
GARCH	– apibendrintas autoregresinis sąlyginis heteroskedastiškumas (angl. <i>Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity</i>)
CoVAR	– sąlyginis rizikos vertės rodiklis (angl. <i>Conditional Value at Risk</i>)
SVM	– palaikymo vektorių mechanizmas, kartais verčiamas ir atraminių vektorių klasifikatoriumi (angl. <i>Support Vector Machine</i>)
HHI	– Herfindalio-Hiršmano indeksas
Eurostat	– Europos Sąjungos statistikos tarnybos duomenų bazė
VP	– vertybiniai popieriai

PAGRINDINĖS SĄVOKOS

Išvestinės finansinės priemonės (angl. *derivatives*) – bet kokie kiti vertybiniai popieriai, kuriais suteikiama teisė įsigyti ar parduoti perleidžiamus vertybinius popierius arba kurie sudaro sąlygas piniginiam atsiskaitymui, darant nuorodą į perleidžiamus vertybinius popierius, valiutas, palūkanų normas ar pelną, biržos prekes arba kitus indeksus ar priemones (LR finansinių priemonių rinkų įstatymas, 2019). Išvestines finansines priemones sudaro: (1) pasirinkimo, ateities, apsigkeitimo, išankstiniai palūkanų normų susitarimai ir kitos išvestinių finansinių priemonių sutartys, susiję su vertybiniais popieriais, valiutomis, palūkanų normomis ar pajamingumu, apyvartiniais taršos leidimais arba kitomis išvestinėmis finansinėmis priemonėmis, finansiniais indeksais ar finansinėmis priemonėmis, kai galima atsiskaityti fiziškai arba grynaisiais pinigais.; (2) pasirinkimo, ateities, apsigkeitimo, išankstiniai sandoriai ir kitos išvestinių finansinių priemonių sutartys, susiję su biržos prekėmis, už kuriuos privaloma arba vienos iš šalių pasirinkimu galima atsiskaityti grynaisiais pinigais kitu nei įsipareigojimų nevykdymo arba kitokiu ankstyvo sutarties nutraukimo atveju (angl. *termination event*); (3) pasirinkimo, ateities, apsigkeitimo sandoriai ir bet kokios kitos išvestinių finansinių priemonių sutartys, susiję su biržos prekėmis, kai galimas atsiskaitymas fiziškai, su sąlyga, kad prekiaujama reguliuojamoje rinkoje, daugiašalės prekybos sistemose arba organizuotos prekybos sistemose, išskyrus didmeninius energetikos produktus, kurių atveju privalomas fizinis atsiskaitymas; (4) pasirinkimo, ateities, apsigkeitimo sandoriai ir bet kokios kitos išvestinių finansinių priemonių sutartys, susiję su biržos prekėmis, kai galimas atsiskaitymas fiziškai, platinami nekomerciniais tikslais ir turintys kitų išvestinių finansinių priemonių požymių; (5) išvestinės finansinės priemonės, skirtos kredito rizikai perduoti; (6) finansinės sutartys dėl skirtumų; (7) pasirinkimo, ateities, apsigkeitimo, išankstiniai palūkanų normų susitarimai ir bet kokios kitos išvestinių finansinių priemonių sutartys, susiję su klimato veiksniais, frachto tarifais ir infliacijos lygiu arba kitokiais oficialiais ekonominiais veiksniais, už kuriuos privaloma arba vienos iš šalių pasirinkimu galima atsiskaityti grynaisiais pinigais kitu nei įsipareigojimų nevykdymo arba ankstyvo sutarties nutraukimo atveju, taip pat bet kokios kitos išvestinių finansinių priemonių sutartys, susiję su turtu, teisėmis, įsipareigojimais, indeksais ir vienetais, nepaminėtos šiame skirsnyje ir turinčios kitų išvestinių finansinių priemonių požymių, atsižvelgiant į tai, ar, be kita ko, jais prekiaujama reguliuojamoje rinkoje, organizuotos prekybos sistemose, ar daugiašalės prekybos sistemose.

Kintamumas (angl. *volatility*) – per tam tikrą laikotarpį gaunamos grąžos dydžio kitimo matas.

Biržoje prekiaujamas fondas (angl. *Exchange traded fund*) – tai tokia vertybinio popieriaus rūšis, kur yra investuojama į kitus bazinius aktyvus, veikia panašiai kaip investiciniai fondai, tačiau jais galima prekiauti biržose kaip ir akcijomis.

Tinklinis modelis (angl. *network model*) – toks modelis, kuriame finansinės institucijos atvaizduojamos kaip taškai, o taškus jungiančios atkarpos vaizduoja sąsajas tarp jų. Modelyje „sukeliamas“ šokas ir stebimas jo plitimas bei poveikis finansų sistemai.

Maksimalios tikimybės metodas (angl. *maximum likelihood method*) – šiuo metodu siekiama maksimizuoti logistinę funkciją. Principas yra panašus į tiesinės regresijos, tačiau tiesinėje regresijoje siekiama minimizuoti mažiausius paklaidų kvadratus.

Pseudo R² – logistinės regresijos modelio tinkamumo įvertinimo rodiklis, veikian- tis panašiu principu, kaip R² rodiklis tiesinėje regresijoje. Rodikliu yra apskaičiuojama visų svyravimų proporcija, kurią galima paaiškinti sudarytu modeliu.

Tinkamumo testas (angl. *goodness-of-fit test*) – statistinės hipotezės testas, kuriuo patikrinama, kiek atrinktų duomenų pasiskirstymas gali atitikti populiacijos pasis- kirstymą. Testas parodo nukrypimą nuo stebėtų verčių ir tų verčių, kurių būtų ga- lima tikėtis modelyje. Šiame teste, naudojant Hosmer-Lemeshow chi² kriterijų, yra tikrinama, kaip gerai modelis atitinka duomenis, t. y. atsako į klausimą, ar modelis yra teisingai apibrėžtas (angl. *correctly specified*). Hosmer-Lemeshow chi² kriterijui h_0 hipoteze tikrinama, ar modelis yra teisingai apibrėžtas, o h_1 alternatyvia hipoteze modelis yra atmetamas kaip neteisingai apibrėžtas. H_0 hipotezė yra patvirtinama tuo atveju, jeigu apskaičiuota testo p-vertė yra didesnė už pasirinktą reikšmingumo lygį, pavyzdžiui, 0,05.

Sėkmingo klasifikavimo testas (angl. *classification test*) – testu palyginami apskai- čiuoti priklausomo kintamojo įverčiai su faktinėmis priklausomo kintamojo reikšmė- mis ir įvertinama, kokią dalį rezultatų modelis įvertino sėkmingai. Išskiriamos ketu- rios kategorijos: (1) teisingos teigiamos reikšmės – atvejų skaičius, kai įvertis ir faktinė reikšmė buvo lygi „1“; (2) klaidingos teigiamos reikšmės – atvejų skaičius, kai įvertis buvo apskaičiuotas lygus „1“, o faktinė reikšmė buvo lygi „0“; (3) teisingos neigiamos reikšmės – atvejų skaičius, kai įvertis ir faktinė reikšmė buvo lygi „0“; (4) teisingos teigiamos reikšmės – atvejų skaičius, kai įvertis buvo apskaičiuotas lygus „0“, o faktinė reikšmė buvo lygi „1“.

Išankstinio perspėjimo sistema (angl. *early warning system*) – modelis, kuris pade- da įvertinti ryšį tarp esamo laikotarpio nepriklausomo kintamojo ir būsimo laikotar- pio priklausomo kintamojo. Toks modelis gali būti naudojamas iš anksto signalizuoti apie sisteminę riziką lygį. Supaprastintai tiesinės regresijos atžvilgiu išankstinio per- spėjimo modelio lygtį galima užrašyti tokiu būdu: $y_{t+1} = ax_t + b$.

Šalies sisteminė rizika (angl. *systemic risk*) – tikimybė, kad vienos finansų maklerio įmonės, kredito įstaigos ar investuotojo nemokumas turės neigiamą įtaką daugelio fi- nansų maklerio įmonių, kredito įstaigų ar investuotojų interesams (LR finansinių prie- monių rinkų įstatymas, 2019).

Euro zonos šalių sisteminė rizika – šalių sisteminė rizika, kurios poveikis pasireiš- kia Euro zonos regiono aspektu.

Bazinis kintamasis – finansų rinkos arba ne finansų rinkos priemonė ar rodiklis, kuriuo remiantis yra apskaičiuojama išvestinės finansinės priemonės vertė.

Pakeitimas vertybiniais popieriais – procesas, kurio metu emitentas apjungia ke- letą finansinio turto rūšių, jų pagrindu išleidžia vertybinius popierius, taip sukurda- mas naujus vertybinius popierius, kurie siūlomi investuotojams.

Centrinė sandorio šalis – įstaiga, kuri palengvina prekybą įvairiose išvestinių fi- nansinių priemonių ir akcijų rinkose. Paprastai centrinės sandorio šalies funkcijas at-

lieka šalies pagrindiniai bankai, kurie siekia įnešti efektyvumą ir stabilumą įvairiose finansų rinkose.

Diversifikavimas – riziką mažinanti išteklių paskirstymo strategija.

Daugiamačiai skirstiniai – daugiamačio kaupiamojo skirstinio funkcija, kurios ribinis kiekvieno kintamojo tikimybės pasiskirstymas yra vienodas intervale $[0, 1]$. Daugiamačiai skirstiniai naudojami apibūdinti ryšį tarp atsitiktinių kintamųjų.

Vino daugiamačiai skirstiniai – daugiamačiai skirstiniai, naudojami didelių matmenų priklausomybės modeliavimuose, taikant didelių matmenų tikimybinis skirstinius ir įvairius apribojimus.

Paskolų augimo asimetrijos rodiklis – asimetrijos rodiklis, kuris naudojamas kaip faktinis šalies sisteminės rizikos matas, vertinant paskolų augimą. Romain Rancière ir kt. (2008) teigimu, sisteminės krizės laikotarpiu pastebimas didelis ir staigus paskolų augimo sumažėjimas.

Kredito apsigaitimo sandorių spredas – kaina, kurią investuotojas moka, siekdamas apsidrausti nuo įmonės įsipareigojimų nevykdymo. Paprastai ši kaina išreiškiama kaip metinis procentas nuo nominalios vertės.

ĮVADAS

Temos aktualumas. Išvestinės finansinės priemonės, mokslininkų teigimu, yra finansinės rizikos valdymo priemonės. Pastebima, kad savo prigimtimi jos yra tik sutarty, kuriomis sandorio šalys sutinka perkelti bazinio aktyvo ar jų rinkinio riziką. Išvestinių finansinių priemonių sukūrimas labai prisidėjo prie rizikos mažinimo ir jos valdymo tobulinimo. Dauguma rinkos dalyvių siekė suvaldyti arba sumažinti valiutų kursų ir palūkanų normų riziką savo turimiems aktyvams, todėl išvestinės finansinės priemonės labai palengvino šią užduotį. Išvestinių finansinių priemonių rinkos palengvina rizikos valdymą, suteikia rinkoms daugiau efektyvumo, sumažina operacijų sąnaudas.

Nors mokslininkų yra pripažįstama išvestinių finansinių priemonių teikiama nauda ekonomikai ir pačiai finansų sistemai, tačiau jos taip pat kelia riziką. Tai įrodo ir Baring PLC, Metallgesellschaft, Long-Term Capital Management, Bear Stearns, Lehman Brothers žlugimai ir kitų įmonių (JPMorgan Chase & Co., Société Générale, American International Group Inc., UBS ir kt.) finansiniai sunkumai, kuriuos sukėlė prekyba išvestinėmis finansinėmis priemonėmis. Tačiau išvestinių finansinių priemonių keliama rizika atskiroms įmonėms yra tik viena iš šių finansinių priemonių rizikingo pobūdžio sričių. Viena reikšmingesnių rizikų yra išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminėi rizikai. 2008 m. pasaulinė finansų krizė buvo vienas akivaizdesnių pavyzdžių, kaip išvestinės finansinės priemonės gali pakenkti finansų sistemai. Mokslininkų teigimu, pagrindinė išvestinių finansinių priemonių savybė – rizikos perkėlimo funkcija – sukuria antrą riziką – sandorio įsipareigojimų nevykdymo riziką. Pabrėžiama, kad ši rizika yra neatskiriama išvestinių finansinių priemonių dalis ir yra pagrindinis būdas, kuriuo išvestinės finansinės priemonės prisideda prie šalies sisteminės rizikos.

Šalies sisteminė rizika tapo gana plačiai diskutuojama tema po 2008 m. pasaulinės finansų krizės. Iki 2008 m. mokslininkai skirdavo palyginus nedaug dėmesio šiai rizikai, tačiau buvo bandymų kurti šalies sisteminės rizikos modelius ir pabrėžti šalies sisteminės rizikos keliamą pavojų. Po pasaulinės finansų sistemos krizės mokslininkų skiriamas dėmesys šalies sisteminėi rizikai tapo gana aktualus, ypač padaugėjo mokslinių straipsnių ir tyrinėjimų, bandymų modeliuoti ir vertinti šalies sisteminę riziką. Mokslininkų susidomėjimas šia sritimi ir toliau nuolat auga, ieškoma naujų būdų, kaip įvertinti šalies sisteminę riziką, kaip ją prognozuoti, kaip sukurti tikslesnį šalies sisteminės rizikos modelį ir užkirsti kelią galimoms šalies sisteminėms krizėms ateityje.

Pastebima, kad užkirsti kelią galimoms šalies sisteminėms krizėms ateityje yra labai sudėtinga, nes sunku tiksliai numatyti ryšius tarp skirtingų institucijų, galimą šalies sisteminės rizikos plitimą, mastą. Prieš krizę naudoti testavimai nepalankiomis sąlygomis rodė, kad finansinės institucijos gali atlaikyti didelius šokus, t. y. testai rodė palankius finansų sistemos signalus. Tačiau reali krizė parodė naudotų modelių silpnumą ir nepatikimumą. Šiuo metu mokslininkų yra pateikta patobulintų šalies sisteminės rizikos vertinimo modelių, tačiau pabrėžiama, kad sukurti visiškai patikimą modelį gali būti sudėtinga, nes ryšiai tarp skirtingų institucijų nėra pastovūs, jie nuolat

kinta, keičiasi ekonominė aplinka, atsiranda naujų finansinių priemonių ir visi tokie veiksniai smarkiai ap sunkina šalies sisteminės rizikos vertinimą.

Pabrėžiama, kad priežiūros sistema turėtų sutelkti dėmesį į finansų sistemos riziką, o ne tik į atskirų institucijų rizikas. O siekiant sukurti efektyvią priežiūros sistemą svarbu yra rinkos pokyčių stebėjimo mechanizmų sukūrimas, pavyzdžiui, didelių rinkos pokyčių, keliančių šalies sisteminę riziką, arba naujų finansinių priemonių ar paslaugų atveju. 2010 m. įkurta Europos Sisteminės Rizikos Valdyba taip pat siekia užtikrinti visos finansų sistemos stabilumą Europos Sąjungoje, o šiam tikslui pasiekti didelį dėmesį skiria išvestinėms finansinėms priemonėms, kurių naudojimas gali sukelti šalies sisteminę riziką. Todėl šalies sisteminė rizika tampa vis aktualesne tema ir ieškoma būdų, kaip ją geriau įvertinti, identifikuoti ir kaip galima anksčiau užkirsti kelią sisteminėms krizėms.

Įvairūs mokslininkai pastebi, kad reikalinga tobulinti finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai vertinimo modelius. Liang Nellie (2013) nuomone yra reikalingi tinkami finansų rinkos šokus padidinančių kanalų (kitaip sakant – finansinių priemonių) vertinimo modeliai, kurie galėtų geriau prognozuoti pažeidžiamumą, sukrėtimus ir galimą nestabilumą finansų rinkoje. Pasak Oura Hiroko ir kt. (2014), žinios apie sąveiką tarp finansinių institucijų, finansinio sektoriaus ir realios ekonomikos vis dar yra ribotos. Mokslininkų teigimu, 2008 m. pasaulinė finansų krizė išryškino sąsają tarp finansinių institucijų svarbą. Pabrėžiama, kad ryšys tarp finansinių institucijų tarpusavio sąsajos ir finansų stabilumo nėra paprastas ir monotoniškas: tarpusavio sąsajos gali tiek padidinti, tiek sumažinti finansinį stabilumą, priklausomai nuo skirtingų institucijų integracijos laipsnio bei tarpusavio pozicijų ar kitų ryšių pobūdžio. Didėjantis išvestinių finansinių priemonių taikymas finansų rinkose reikalauja įvertinti jų poveikį šalies sisteminėi rizikai, šių finansinių priemonių keliamą riziką visos finansų rinkos mastu.

Mokslinė problema ir jos ištyrimo lygis

Mokslinėje literatūroje atkreipiamas tyrėjų dėmesys į tokias svarbias išvestinių finansinių priemonių problemas: (1) kas yra išvestinės finansinės priemonės; (2) kuo naudingos išvestinės finansinės priemonės; (3) kokios priežastys nulemia išvestinių finansinių priemonių vystymą; (4) kaip veikia išvestinės finansinės priemonės; (5) kokia yra išvestinių finansinių priemonių rizika ir (6) kaip turi būti atliekama jų priežiūra; ir kt. Šalies sisteminė rizika yra nagrinėjama įvairiais aspektais: (1) bandant sukurti šalies sisteminės rizikos prognozavimo modelį; (2) bandant nustatyti finansinių institucijų poveikį šalies sisteminėi rizikai; (3) bandant patikrinti šalies sisteminės rizikos poveikį fundamentiniams ekonomikos rodikliams; (4) bandant sukurti šalies sisteminės rizikos plitimo modelį; (5) bandant surasti šalies sisteminės rizikos priežastis ir (6) analizuojant kitus šalies sisteminės rizikos aspektus. Didžiausią dėmesį mokslininkai skiria išvestinių finansinių priemonių vertės nustatymui (Adam Tickell, 2000; Rene M. Stulz, 2004; Yongheon Lee ir kt., 2009; Horia Mircea Botoș ir kt., 2012; Ovidiu Turcoane, 2012; Shawkat Hammoudeh ir kt., 2013; I-Ming Jiang ir kt., 2013; Sergio Mayordomo ir kt., 2014; Roland Füssa ir kt., 2015; Han Hong ir kt., 2015; Fred Espen

Benth ir kt., 2015; Yigit Atilgan ir kt., 2016; Andreas Groll ir kt., 2016; Thomas Kokholm, 2016; Li, G. ir kt., 2019; Thakoor, N., 2019). Šie mokslininkai ieško būdų, kaip būtų galima tiksliau įvertinti išvestines finansines priemones, nes dėl savo specifinių savybių ir būdingų rizikų, jų vertės nustatymas yra daug sudėtingesnis procesas nei kitų bazinių aktyvų.

Nemažai mokslininkų darbų yra skiriama nustatyti išvestinių finansinių priemonių poveikį įmonių rezultatams, pavyzdžiui, Söhnke M. Bartram (2006), Alpa Dhanani ir kt. (2007), Gerald D. Gay ir kt. (2011), Murillo Campello ir kt. (2011), Pérez-González ir kt. (2012), Wing Hung Yip ir kt. (2012), George Allayannis ir kt. (2012), George O. Aragon ir kt. (2012), João Ricardo Ribeiro Coutinho ir kt. (2012), Christian-Oliver Ewald ir kt. (2013), José Luiz Rossi Júnior (2013), Victoria Yun Zhou ir kt. (2013), Georgios Gatopoulos ir kt. (2013), Elijah Brewer III ir kt. (2014), Philipp Koziol (2014), Peter V. Egly ir kt. (2014), Dinh Phan ir kt. (2014), Michael P. Donohoe (2015), Yigit Atilgan ir kt. (2016), Yusuf Ayturk ir kt. (2016), Blanco, I. ir kt. (2017), Azadeh Hadian ir kt. (2020). Nors dauguma šių mokslininkų darbų tiria panašias išvestinių finansinių priemonių poveikio įmonių rezultatams sritis, tačiau naudojamos metodikos požiūriu darbai yra specifiniai. Mokslininkai pastebi, kad šios finansinės priemonės gali padėti sukurti pridėtinę vertę įmonei. Adam Tickell (2000), Rene M. Stulz (2004), Gunther Capelle-Blancard (2010), Sergey Chernenko ir kt. (2011), Hoa Nguyen ir kt. (2010) analizuoja išvestinių finansinių priemonių naudojimo tikslus, išskirdami du pagrindinius tikslus: spekuliacijai ir rizikos valdymui. Tuo tarpu José Luiz Rossi Júnior (2013) tyrime analizę atlieka smulkiau ir išskiria tris išvestines finansines priemones naudojančiųjų grupes: spekuliantai, rizikos draudėjai ir išrankūs rizikos draudėjai.

James Ang ir kt. (2000), Abimbola Adedeji ir kt. (2002), Alpa Dhanani ir kt. (2007) nagrinėja išvestinių finansinių priemonių vystymąsi, tyrinėja to priežastis, o Bruce G. Carruthers (2013) analizuodamas šių finansinių priemonių vystymąsi daugiau dėmesio sutelkia biržoje ir užbiržinėje rinkoje prekiaujamų išvestinių finansinių priemonių tipų išskirimui. Shawkat Hammoudeh ir kt. (2013) apibendrina išvestinių finansinių priemonių populiarėjimo priežastis.

Kai kurie mokslininkai tiria atskiras išvestinių finansinių priemonių rinkos sritis ar sąsajas su kitomis finansinių priemonių rinkomis. Pavyzdžiui, Toshinao Akuzawa ir kt. (2013) įvertina investicinio portfelio sudarymo galimybę, naudojant pasirinkimo sandorių rinkos informaciją. Wen-I Chuang ir kt. (2013) analizuoja akcijų, indeksų pasirinkimo sandorių kintamumą, kintamumo prognozavimo galimybes. George O. Aragon ir kt. (2012) įvertina išvestinių finansinių priemonių naudojimą rizikos draudimo fonduose. Jiaping Qiu ir kt. (2012) tiria kredito išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumą pagal kredito apsikaitimo sandorių dilerių kainų informaciją. Chandra Thapa ir kt. (2016) tiria valiutos išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumą ir jo poveikį investicinių portfelių formavimui. Hsiao, Y. J. ir kt. (2018) ieško ryšio tarp žmonių finansinio raštingumo ir jų dalyvavimo išvestinių finansinių priemonių rinkose. Hairston, S. A. ir kt. (2019) nagrinėja išvestinių finansinių priemonių apskaitos ir skaidrumo klausimus, teigdami, kad šios sritys turi būti efektyviau reguliuojamos.

Nepaisant to, jog su išvestinėmis finansinėmis priemonėmis susijusių mokslinių tyrimų yra nemažai, tačiau išvestinių finansinių priemonių poveikis finansų sistemai yra tiriamas gana retai. Atskiri mokslininkai bandė analizuoti poveikį bankams, finansų sistemai (Adam Tickell, 2000; Evanoff Douglas Darrell ir kt., 2005; Wolf Wagner ir kt., 2006; Papaioannou Michael G. ir kt., 2009; Griffith Sean J., 2012; Mascia Bedendo ir kt., 2012; Shaofang Li, 2014; Sergio Mayordomo ir kt., 2014; Lars Norden ir kt., 2014), makroekonomikai, makroekonominiams rodikliams (Wolf Wagner ir kt., 2006; Brian J. Henderson ir kt., 2011; Oliver Wyman, 2012; Emanuel Kohlscheen ir kt., 2014; Snehal Banerjee ir kt., 2014; Yigit Atilgan ir kt., 2016). Heng Michael S. H. ir kt. (2009), Papaioannou Michael G. ir kt. (2009) analizuoja išvestinių finansinių priemonių svertą, riziką, galimą jų naudojimo poveikį finansų sistemai. Kreis, Y. ir kt. (2018) vertina atskirų bankų bankroto struktūrinį modelį, kuriame bankai yra susiję per bendrą rizikos veiksnį. Donaldson, J. R. ir kt. (2018) sukuria bankų skolinimo modelį su kredito apribojimais, kai bankai skolina naudodami finansinius instrumentus, kurie nėra perparduodami, o tai gali prisidėti prie finansų sistemos nestabilumo. Bankų skolinimo modelis, mokslininkų teigimu, tinka ir išvestinėms finansinėms priemonėms, tačiau taikomas mikro lygiu. Qin, X. ir kt. (2019) tiria, kas įtakoja skirtingus šalies sisteminės rizikos veiksnius skirtingose valstybėse. Analizė atliekama mikro lygiu (tiriami komerciniai bankai), vertinamos užbalansinės (įskaitant ir išvestines finansines priemones) rinkos dalyvių pozicijos. Visgi apibendrinant šių mokslininkų indėlį, galima teigti, kad moksliniuose tyrimuose dažniausiai analizuojamas išvestinių finansinių priemonių poveikis atskirai ekonomikos sričiai. Tačiau pasigendama išvestinių finansinių priemonių tyrimų šalies sisteminės rizikos kontekste.

Mokslinėje literatūroje šalies sisteminė rizika taip pat nagrinėjama įvairiais aspektais, tačiau pasigendama analizės išvestinių finansinių priemonių atžvilgiu. Dažniausiai šalies sisteminė rizika analizuojama mikro lygiu, tuo tarpu makro lygiu analizė aptinkama labai retai. Mattia Montagna (2015) vertino, kokią įtaką finansų sistemos struktūra daro pačios finansų sistemos atsparumui skirtingiems ekonominiams, finansiniams ir struktūriniais šokams. Christoph Aymanns (2015) tyrė atskirų finansinių institucijų poveikį šalies sisteminės rizikos plitimui finansų rinkose. Zhuoran Xu (2016) analizavo skirtingus tinklinius modelius, vertinant šalies sisteminę riziką tarpbankinėje rinkoje. Tasca, P. ir kt. (2017) nagrinėjo dviprasmiškus rizikos diversifikavimo poveikius. Mokslininkai ieškojo optimalaus diversifikavimo lygio, kuris būtų naudingas ne tik bankams, diversifikuojant savo atskiras rizikas, bet ir realiai ekonomikai, išvengiant per didelio diversifikavimo ir sumažinant šalies sisteminę riziką. Li, F. ir kt. (2018) vertina šalies sisteminę riziką, kaip tikimybę, kad tam tikros finansinės institucijos susidurs su didele kredito rizika. Daniel Ritter (2019) analizavo skirtingus šalies sisteminės rizikos plitimo kanalus, koncentruojantis ties finansinėmis institucijomis. Bratis, T. ir kt. (2020) analizuoja Euro zonos šalių sisteminės rizikos kitimą pagal kredito apsikeitimo sandorių informaciją. Mokslinių darbų analizė rodo, kad makro lygiu trūksta mokslinių tyrimų išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sistemei rizikai vertinti.

Disertaciniuose darbuose išvestinės finansinės priemonės taip pat analizuojamos įvairiai. Raimonda Martinkutė (2006) analizavo išvestinių finansinių priemonių panaudojimo galimybes, kuriant naujas finansines priemones. Axel Hilling (2007) tyrė mokestinę aplinką ir galimybes pasinaudoti mokestiniu arbitražu taikant išvestines finansines priemones. Chao-hung Chen (2013) analizavo teisinius išvestinių finansinių priemonių aspektus. Lu Zong (2015) modeliavo orų išvestines finansines priemones (angl. *weather derivatives*) Kinijoje. Chen Jilong (2016) analizavo Azijietišku pasirinkimo sandorių, ateities pasirinkimo sandorių ir kitų išvestinių finansinių priemonių įkainojimą. Gautam Indu (2016) tyrė išvestinių finansinių priemonių rinką Indijoje, rinkos dalyvių požiūrį į išvestines finansines priemones.

Išvestinės finansinės priemonės yra laikomos labai svarbia finansine priemone, kurią nemažai įmonių naudoja kaip finansinės rizikos valdymo priemonę. Jų nauda ekonomikai, finansų sistemai yra gana plačiai aptarta įvairiais mokslininkų aspektais. Tačiau jų keliami rizika finansų sistemai dažniausiai analizuojama labai siauru aspektu, gilinantis tik į atskirų išvestinių finansinių priemonių rizikos požymius. Tuo tarpu išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai mokslinių tyrimų trūksta. Todėl tikslinga parengti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelį.

Mokslinė problema – kaip vertinti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai.

Tyrimo objektas – išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai.

Tyrimo tikslas – remiantis šalies sisteminės rizikos ir išvestinių finansinių priemonių moksline literatūra, parengti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelį ir patikrinti Euro zonos šalyse.

Tyrimo uždaviniai:

1. Remiantis moksline literatūra, išanalizuoti šalies sisteminę riziką, identifikuojant ją sąlygojančius veiksnius, ir pateikti išvestinių finansinių priemonių sampratą.
2. Identifikavus išvestinių finansinių priemonių naudas ir grėsmes, atskleisti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai.
3. Išanalizavus šalies sisteminės rizikos vertinimo modelius ir apibrėžus jų privatumus bei trūkumus, parengti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelį.
4. Pagrįsti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodiką.
5. Atlikus empirinį tyrimą, taikant išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelį ir tyrimo metodiką, įvertinti išvestinių finansinių priemonių poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai.

Tyrimo hipotezės

H₁ hipotezė: *išvestinės finansinės priemonės turi reikšmingą koreliaciją su šalies sistetine rizika.*

H₂ hipotezė: *stipriausias išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai pasireiškia per jų sąsajas su kitomis finansinėmis priemonėmis.*

H₃ hipotezė: *išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimui taikytini išvestinių finansinių priemonių pagrindinių veiksnių – rinkos dydžio, tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, svarto, rinkos likvidumo, sudėtingumo ir rinkos kintamumo – rodikliai.*

H₄ hipotezė: *šalies išankstinės sisteminės rizikos nustatymui galima taikyti pagrindinių išvestinių finansinių priemonių veiksnių rodiklius.*

Mokslinio tyrimo metodai

Siekiant išanalizuoti šalies sisteminės rizikos sampratą, identifikuojant ją sąlygojančius veiksnus, nustatyti išvestinių finansinių priemonių naudas ir grėsmes, išskiriant išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo veiksnus, taip pat analizuojant šalies sisteminės rizikos vertinimo modelius ir identifikuojant šalies sisteminės rizikos vertinimo modelių privalumus ir trūkumus, atskleidžiant išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo rodiklius buvo naudojamos mokslinės literatūros analizės bei apibendrinimo metodais.

Tyrimui atlikti taip pat taikomi bendrieji mokslinio tyrimo metodai – abstrakcijos metodas, taikomas siekiant išanalizuoti išvestinių finansinių priemonių klasifikavimo tipus ir nustatyti reikšmingas išvestinių finansinių priemonių bei šalies sisteminės rizikos sąsajas, sintezės metodas, taikomas kaip mokslinės problemos sprendimo metodas, lyginant atskiras šalies sisteminės rizikos sampratas ir susiejant išskirtų atskirų šalies sisteminės rizikos sampratų aspektus į vieną šalies sisteminės rizikos sampratą, analogijos metodas, taikomas išskiriant išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo veiksnus, lyginant su finansinių institucijų poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo veiksniais, duomenų analizės, sisteminės analizės, metaanalizės, lyginamosios analizės metodais.

Darbe taikomi empirinio tyrimo metodai. Siekiant įvertinti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai, taikomi duomenų aproksimacijos, duomenų analizės metodai (lyginamoji ir statistinė analizė). Atliekant empirinį tyrimą, remiamasi ekonometriniais koreliacinės ir regresinės analizės metodais, siekiant nustatyti išvestinių finansinių priemonių veiksnių ir šalies sisteminės rizikos ryšius. Siekiant įvertinti išvestinių finansinių priemonių įtaką šalies sisteminei rizikai Euro zonos šalyse 2000–2018 m. laikotarpiu, taikomas laiko eilučių duomenų analizės metodas. Empiriniame tyrime tiesinės regresijos modelis pritaikytas, siekiant pagrįsti logistinės regresijos modelio tinkamumą bei eliminuoti tam tikrus išvestinių finansinių priemonių veiksnus iš logistinės regresijos modelio. Empiriniame tyrime pritaikius logistinės regresijos modelį, buvo atliktas tinkamumo testas, sėkmingo klasifikavimo, *Breusch-Pagan*, *VIF* testai, statistiniam reikšmingumui įvertinti panaudotas *Pseudo R²*, „*Prob > chi²*“ rodikliai.

Grafinis duomenų ir jų sąryšių vaizdavimas buvo pasirinktas, siekiant aiškiau pristatyti tyrimo rezultatus. Statistiniam ir grafiniam duomenų apdorojimui naudotas statistinės programinės įrangos paketas „*Stata*“ ir programinis paketas „*Microsoft Excel*“.

Moksliniam tyrimui naudota mokslinė literatūra iš Elsevier, Science Direct, Web of Science ir kt. duomenų bazių. Išvestinių finansinių priemonių duomenys naudoti

iš Tarptautinių atsiskaitymų banko informacijos šaltinių, skolos vertybinių popierių, Euro valiutos pinigų apyvartoje, biržoje prekiaujamų akcijų, valstybių obligacijų pajamingumo krevių neatidėliotųjų kainų, oficialūs valiutų kursų duomenys naudoti iš Europos Centrinio Banko informacijos šaltinių, bendrojo vidaus produkto duomenys naudoti iš Eurostat informacijos šaltinių, biržoje prekiaujamų fondų duomenys naudoti iš Bloomberg duomenų bazės.

Tyrimo apribojimai

Empiriniame tyrime analizuoti tik Euro zonos šalių 2000–2018 metų duomenys, vertintas išvestinių finansinių priemonių, kurių bazinis kintamasis yra finansų rinkos kintamasis, poveikis šalies sisteminei rizikai.

Empiriniame tyrime surinkti užbiržinių ir biržoje prekiaujamų valiutų bei palūkanų normų išvestinių finansinių priemonių, kuriose sandorio valiuta yra euras, duomenys, kas padeda atrinkti išvestines finansines priemones, susijusias su Euro zonos regionu. Šios išvestinės priemonės yra susijusios su valiutų ir obligacijų baziniais aktyvais. Siekiant neapriboti empirinio tyrimo tik valiutų ir obligacijų bazinių aktyvų atžvilgiu, o išanalizuoti išvestines finansines didesnio kiekio bazinių aktyvų atžvilgiu, buvo nuspręsta į tyrimą įtraukti akcijų bei kredito apsikeitimo išvestines finansines priemones. Šių išvestinių finansinių priemonių įtraukimas leido empirinį tyrimą atlikti akcijų, biržoje prekiaujamų fondų ar kitų bazinių aktyvų atžvilgiu. Tačiau akcijų ir kredito apsikeitimo išvestinių finansinių priemonių duomenys apima ne tik Euro zonos regiono duomenis, bet ir kitų Europos valstybių duomenis. Atsižvelgiant į tai, kad akcijų ir kredito apsikeitimo išvestinės finansinės priemonės sudaro tik 1,2–3% visų empiriniame tyrime analizuojamų finansinių priemonių bei kitų išvestinių finansinių priemonių vertės, o didžioji dalis akcijų ir kredito apsikeitimo išvestinių finansinių priemonių yra susijusi būtent su Euro zona – su Euro zona nesusijusių išvestinių finansinių priemonių dalis tampa statistiškai nereikšminga, niekaip negalinčia iškreipti gautų empirinio tyrimo rezultatų. Todėl tyrime padaryta prielaida, kad surinkti išvestinių finansinių priemonių duomenys yra pakankami Euro zonos regionui įvertinti.

Tyrimo duomenų dažnumas yra kas šešis mėnesius dėl turimų duomenų stokos, ypač išvestinių finansinių priemonių duomenų reto skelbimo. Tarptautinių atsiskaitymų bankas dažnesnės išvestinių finansinių priemonių informacijos nekaupia. Turint dažnesnę duomenų informaciją empirinio tyrimo rezultatai būtų tikslesni.

Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnys įvertintas remiantis tik valiutų ir palūkanų biržoje prekiaujamų išvestinių finansinių priemonių apyvartos ir vertės duomenimis. Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksniumi įvertinti, laikotarpiu nuo 2000 sausio 1 d. iki 2004 rugsėjo 6 d. apskaičiuoti apytikslūs Euro zonos valstybių obligacijų pajamingumo krevių neatidėliotųjų kainų įverčiai. Išvestinių finansinių priemonių rinkos verčių pokyčiams nustatyti pritaikytas aproksimacijos metodas.

Mokslinis darbo naujumas ir teorinis reikšmingumas

1. Remiantis šalies sisteminę riziką analizuojančių mokslininkų įžvalgomis, išplėstas šalies sisteminės rizikos apibrėžimas tikslu įvertinti šalies sisteminę riziką. Remiantis šalies sisteminės rizikos vertinimo tyrimais, išskirti pagrindiniai šalies sisteminės rizikos veiksniai, kurie yra reikšmingi, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai.
2. Išanalizavus išvestinių finansinių priemonių mokslinę literatūrą, nustatyta, kad mokslininkai skirtingai atskleidžia išvestinių finansinių priemonių esmę. Susisteminus įvairias mokslininkų įžvalgas išvestinių finansinių priemonių aspektu, patikslinta išvestinių finansinių priemonių sąvoka ir pateikta išvestinių finansinių priemonių pagal finansinį bazinį kintamąjį ir pagal ne finansinį kintamąjį klasifikacija, kuri svarbi nustatant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Išanalizavus išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai mokslinę literatūrą, identifikuota išvestinių finansinių priemonių nauda ir grėsmė bei pateiktos teorinės poveikio įžvalgos, pagrįsti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksniai.
3. Įvertinus mokslinėje literatūroje nagrinėjamus šalies sisteminės rizikos vertinimo modelius, išskirti pagrindinių modelių, taikomų analizuojant šalies sisteminę riziką, privalumai ir trūkumai, pateiktas šalies sisteminės rizikos vertinimo modelių palyginimas pagal teorinius ir praktinius modelių taikymo aspektus, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Nustatyta, kad išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai tikslinga vertinti taikant logistinės regresijos modelį.
4. Identifikavus išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai rodiklius ir įvertinus išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodikas, išskirti taikytų tyrimo metodų privalumai ir trūkumai. Suformuotas konceptualus išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelis. Parengta išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodika gali būti taikoma rizikos vertinimui atskiros šalies ar regiono aspektu.
5. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodikos naujumas atsiskleidžia per vertinimui pasirinktus pagrindinius išvestinių finansinių priemonių veiksnius – *išvestinių finansinių priemonių rinkos dydis, išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumas, išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumas, išvestinių finansinių priemonių sudėtingumas, išvestinių finansinių priemonių svertas ir išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis*. Šių veiksnių įvertinimas suteikia galimybę įvertinti skirtingas išvestinių finansinių priemonių charakteristikas ir jų poveikį šalies sisteminei rizikai. Taikomos išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodikos išskirtinumas atsiskleidžia per šio reiškinio vertinimo galimybes makroekonominio aspektu.
6. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodikos išskirtinumas atsiskleidžia taikytu empirinio tyrimo duomenų analizės

metodu – laiko eilučių logistinės regresijos analizės metodu. Šis modelis pasižymi universalumu, suteikia galimybę nesunkiai įvertinti tiek bendrą, tiek atskirą veiksmų poveikį šalies sisteminei rizikai, pateikia artėjančios sisteminės krizės tikimybės įvertį.

Darbo praktinė reikšmė

1. Parengtas išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelis, leidžiantis nustatyti ne tik bendrą grupės veiksmų poveikį šalies sisteminei rizikai, bet ir atskirų veiksmų poveikį. Modelis pasižymi universalumu, todėl gali būti modifikuojamas ir taikomas vertinant kitų finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Be to, modelis yra tinkamas vertinant finansinių priemonių poveikį šalies išankstinei sisteminei rizikai, todėl gali būti naudojamas kaip išankstinio perspėjimo sistema apie artėjančią sisteminę krizę. Modelio naudojimas išankstinio vertinimo aspektu leistų rinkos dalyviams anksčiau reaguoti į blogėjančią situaciją finansų rinkose ir sumažinti tikėtinus sisteminės krizės nuostolius arba išvis išvengti sisteminės krizės.
2. Pateiktos teorinės įžvalgos apie išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai ir atlikto empirinio tyrimo rezultatai pagrindžia aukštą finansinių priemonių koncentraciją, silpną tarpusavio priklausomybę bei didelį išvestinių finansinių priemonių naudojimą spekuliaciniais tikslais. Šiais rezultatais gali remtis finansų sistemos priežiūros institucijos, kiti finansų rinkos dalyviai, kurdami išvestinių finansinių priemonių reguliavimo priemones, koreguodami finansinių priemonių vystymosi gaires, kurios skatintų kurti naujas bazines finansines priemones, o ne išvestinius/hibridinius, tokiu būdu išvengiant finansinių priemonių piramidės efekto ir mažinant finansinių priemonių tarpusavio koreliaciją, šalies sisteminę riziką.
3. Sukurtu išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modeliu gali naudotis finansų sistemos priežiūros institucijos praktikoje, vertindamos tam tikros valstybės ar regiono sisteminę riziką. Be to, finansų sistemos priežiūros institucijos, remdamosi pasiūlyta poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodika, patobulins savo turimas šalies sisteminės rizikos vertinimo metodikas.
4. Sudarytas išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelis, atskleidžiantis šalies sisteminės rizikos sampratą, yra tinkama mokslinė priemonė akademinėi visuomenei skleisti žinias apie šalies sisteminę riziką ir atlikti tolesnius šalies sisteminės rizikos vertinimo tyrimus. Nustatyta, kad išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnys yra vienas reikšmingiausių, darančių poveikį šalies sisteminei rizikai. Todėl veiksnio įtraukimas į mokslininkų naudojamus šalies sisteminės rizikos vertinimo modelius galėtų padidinti modelių tikslumą.
5. Pateikti vertinimo metodai, įgalinantys nustatyti išvestinių finansinių priemonių sudėtingumą ir svartą, spekuliacinio išvestinių finansinių priemonių naudojimo apimtį. Šiais metodais gali naudotis mokslininkai, finansų sistemos priežiūros institucijos, kiti finansų rinkos dalyviai, siekdami įvertinti atitinkamą išvestinių finansinių priemonių veiksmą.

Ginamieji disertacijos teiginiai

1. Šalies sisteminė rizika yra tikimybė, jog finansų sistema tam tikru laikotarpiu susidurs su reikšmingais nuostoliais, įvykus tam tikram įvykiui, kuris daro neigiamą poveikį finansų sistemai, ir kurio poveikis gali išplisti tiek finansų sistemoje, tiek už jos ribų. Šalies sisteminę riziką sąlygoja įvairūs veiksniai, o išvestinės finansinės priemonės yra vienas iš pagrindinių šalies sisteminės rizikos veiksnių.
2. Išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminiai rizikai atsiskleidžia kaip šių priemonių nauda šalies sisteminės rizikos mažinimui ir grėsmė šalies sisteminiai rizikai. Išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminiai rizikai nustatyti gali būti naudojami išvestinių finansinių priemonių pagrindinių veiksnių – rinkos dydžio, tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, svarto, rinkos likvidumo, sudėtingumo ir rinkos kintamumo – rodikliai.
3. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminiai rizikai vertinimo pagrindinių veiksnių – rinkos dydžio, tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, svarto, rinkos likvidumo, sudėtingumo ir rinkos kintamumo – rodikliai gali būti taikomi šalies sisteminės krizės išankstiniam perspėjimui.

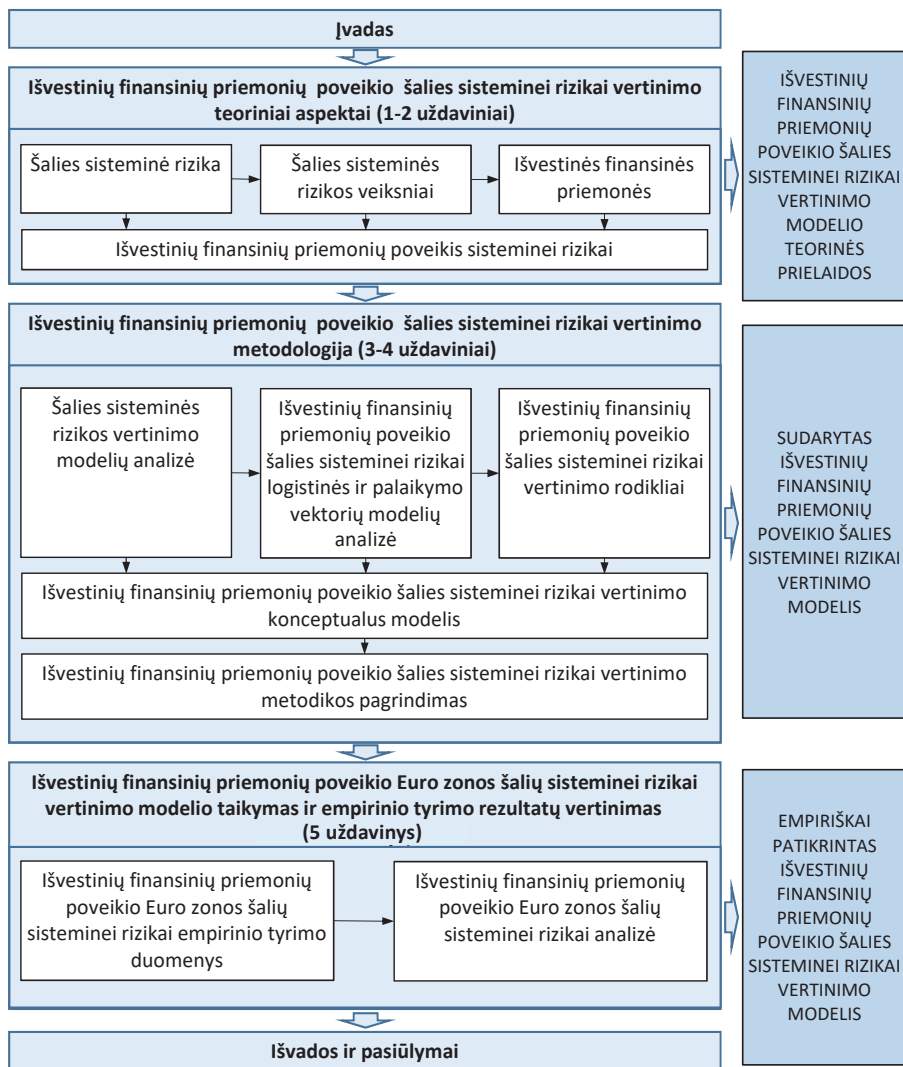
Disertacijos apimtis

Disertaciją sudaro įvadas, trys skyriai, išvados, literatūros sąrašas ir priedai. Disertacijos apimtis 190 psl. (su priedais 252 psl.). Naudotasi 331 literatūros šaltiniais.

Loginė disertacijos struktūra

Disertacijos loginė schema pateikta 1 pav. Disertacijos loginę struktūrą lėmė disertacijos tikslas ir jam pasiekti numatyti uždaviniai, kurių seka atsispindi trijose dalyse: teorinėje – pateiktos išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminiai rizikai vertinimo modelio teorinės prielaidos; metodologinėje – parengtas išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminiai rizikai vertinimo modelis; empirinėje – atlikus empirinį tyrimą Euro zonos šalyse, patikrintas išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminiai rizikai vertinimo modelis.

Pirmame disertacijos skyriuje analizuojami teoriniai šalies sisteminės rizikos ir jos veiksnių, išvestinių finansinių priemonių ir jų sąsajos su šalies sisteminiai rizika aspektai, atliekama mokslinių publikacijų analizė ir apibendrinimas. Pirma, analizuojama ir patikslinama šalies sisteminės rizikos samprata. Antra, analizuojami šalies sisteminiai rizikai poveikį darantys veiksniai. Trečia, analizuojama ir atskleidžiama išvestinių finansinių priemonių samprata ir klasifikacija. Ir ketvirta – analizuojama išvestinių finansinių priemonių nauda ir grėsmė šalies sisteminiai rizikai, identifikuojamos išvestinių finansinių priemonių poveikio ir šalies sisteminės rizikos sąsajos.



1 pav. Disertacinio tyrimo loginė schema

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Antrame disertacijos skyriuje pagrindžiama išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodika, pagal kurią atliekamas empirinis tyrimas. Pirma, analizuojami šalies sisteminės rizikos vertinimo modeliai, rodikliai ir tyrimo metodai bei jų privalumai ir trūkumai. Antra, išanalizuojami modelių, tinkamų vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai, privalumai ir trūkumai. Trečia, atsižvelgiant į teorinėje dalyje atliktą išvestinių finansinių

priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo veiksnių analizę, nagrinėjami išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo rodikliai. Ketvirta, atsižvelgiant į atliktą visapusišką išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodų ir rodiklių analizę, sudaromas empirinėje dalyje taikytinas konceptualus išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelis. Išskiriami išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai įvertinti būtini rodikliai, aprašomi išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodai, ekonometriniai modeliai, pristatomi empirinio tyrimo laikotarpis, imtis ir apribojimai, pateikiamos ir pagrįdžiamos tyrimo hipotezės.

Trečiame disertacijos skyriuje atliekamas išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimas. Pirma, pristatoma duomenų rinkimo ir skaičiavimo atranka. Antra, analizuojamas išvestinių finansinių priemonių poveikis Euro zonos šalių sisteminei rizikai. Atsižvelgiant į mokslininkų taikomą praktiką, vertinamas tiek bendras, tiek atskiras išvestinių finansinių priemonių veiksnių poveikis šalies sisteminei rizikai ir šalies išankstinei sisteminei rizikai. Išgryninami išvestinių finansinių priemonių veiksnių ir šalies sisteminės rizikos priežastiniai ryšiai, nustatomi probleminiai aspektai. Pristatomi išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo rezultatai. Atsižvelgiant į vertinimo rezultatus, apibendrinami tyrimo rezultatai ir pateikiamos išvados bei rekomendacijos dėl išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai modelio taikymo.

Mokslinių publikacijų disertacijos tema sąrašas

1. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Factors of financial instruments for systemic risk evaluation. // XII international scientific conference “Management and engineering ‘15”: conference proceedings, June 21–24, 2015 Sozopol, Bulgaria. Vol. II / Technical University-Sofia [et al.]. Sozopol: Technical University-Sofia. ISSN 1314-6327. 2015, Year XXIII, p. 917–926.
2. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. The Scale and Risks of Financial Innovation: The Case of Derivatives, ETFs and Securitization // KSI transactions on knowledge society: a publications of the Knowledge Society Institute. Sofia: Knowledge Society Institute. ISSN 1313-4787. 2013, vol. 6, no. 2 (June), p. 5–12. [Index Copernicus]
3. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Finansinių inovacijų rizika ir jos valdymo veiksniai // Whither our economies – 2013: 3rd international scientific conference: conference proceedings [elektroninis išteklius] / Mykolas Romeris University. Vilnius: Mykolas Romeris University, 2013. ISSN 2029-8501. p. 178–186. [Business Source Corporate Plus (EBSCO)]
4. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Methodology of derivatives impact on systemic risk valuation // Whither our economies – 2019: 6th international scientific conference: conference proceedings [elektroninis išteklius] / Mykolas Romeris University. Vilnius: Mykolas Romeris University, 2019. ISSN 2029-8501. p. 163–183. [Business Source Corporate Plus (EBSCO)]
5. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Impact of financial derivatives on systemic risk // Whither our economies – 2020: 7th international scientific conference: conference proceedings [elektroninis išteklius] / Mykolas Romeris University. Vilnius: Mykolas Romeris University, 2020. ISSN 2029-8501. p. 1–10. [Business Source Corporate Plus (EBSCO)]. Priimtas spausdinti.
6. Žitkienė, R., Grigonis, V., & Burak, P. (2020). Evaluation of derivatives impact to early systemic risk of Euro area. *Economics. Ecology. Socium*, 4(1), 62-71. [Index Copernicus]
7. Mačerinskienė, I., Grigonis, V. (2021). Evaluation of financial derivatives impact on country's systemic risk of euro area. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 16(1), 1-29. [Elektroninis išteklius] <http://economic-policy.pl/index.php/journal-issues/current>. [Index Web of Science]. Priimtas spausdinti.

Mokslinių pranešimų disertacijos tema sąrašas

1. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Factors of financial instruments for systemic risk evaluation = Факторы финансовых инструментов для системного оценка риска // XII international scientific conference “Management and engineering ‘15”: June 21-24, 2015 Sozopol, Bulgaria.
2. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Finansinių inovacijų rizika ir jos valdymo veiksniai // Whither our economies – October 24-25, 2013: 3rd international scientific conference / Mykolas Romeris University. Vilnius: Mykolas Romeris University.

3. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Impact of financial derivatives on systemic risk // Whither our economies – September 17, 2020: 7th international scientific conference / Mykolas Romeris University. Vilnius: Mykolas Romeris University.
4. Grigonis, V., Mačerinskienė, I. (2020). Evaluation of derivatives impact on systemic risk of Euro area // Globalization and its Socio-Economic Consequences – 21-22 October, 2020: The 20th International Scientific Conference / University of Zilina. Slovak Republic, Rajecke Teplice.

1. IŠVESTINIŲ FINANSINIŲ PRIEMONIŲ POVEIKIO ŠALIES SISTEMINEI RIZIKAI VERTINIMO TEORINIAI ASPEKTAI

Išvestinės finansinės priemonės (IFP) yra plačiai analizuojamos ekonomikos moksloje jau daugiau nei 20 metų. Dauguma šios srities mokslininkų analizuoja tam tikrą šių finansinių priemonių aspektą ar problemą. Dažniausiai keliami klausimai, susiję su IFP, yra: (1) kas yra IFP; (2) kuo naudingos šios finansinės priemonės; (3) kokios priežastys nulemia jų vystymą; (4) kokios esminės jų savybės; (5) kokia yra jų rizika; (6) kaip turi būti atliekama jų priežiūra; (7) kaip turi būti nustatoma jų vertė ir kiti klausimai. Tačiau pasigendama detalesnės IFP analizės, tiriant jų poveikį šalies sisteminei rizikai (ŠSR). Todėl tikslinga, analizuojant teorinius ŠSR aspektus, atskleisti ŠSR ir IFP sampratą bei šių tiriamų reiškinių sąsajas. Tai daroma išanalizuojant mokslinėje literatūroje išskiriamus ŠSR vertinimo veiksnius, ir suformuojant teorines išvagas, kokiais būdais IFP gali daryti poveikį ŠSR. Nors IFP poveikį ŠSR disertacijoje siekiama vertinti makro aspektu, tačiau, formuojant teorines išvagas, tokio poveikio ekonominė-priežastinė argumentacija yra grindžiama remiantis ir mikroekonominių reiškinių mokslinė literatūra. Taip daroma dėl to, kad nei IFP nei kitų finansinių priemonių poveikis ŠSR makroekonominiu aspektu nebuvo vertintas. Kai kuriais atvejais mikroekonominiuose tyrimuose naudojami ŠSR veiksniai yra informatyvesni nei makroekonominiuose tyrimuose, todėl tikslinga mikroekonominiuose tyrimuose naudojamus veiksnius pritaikyti tiriant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai.

Daugumoje mokslinių darbų ir empirinių tyrimų skirtingais metodais siekiama modeliuoti, vertinti bei prognozuoti šalies sisteminę riziką. Dažniausiai keliami klausimai, susiję su ŠSR, yra: (1) kas yra ŠSR; (2) kokios priežastys nulemia ŠSR; (3) koks yra institucijų poveikis ŠSR; (4) koks yra ŠSR poveikis fundamentiniams ekonomikos rodikliams; (5) kaip įvertinti ŠSR; (6) kaip iš anksto nuspėti artėjančią šalies sisteminę krizę ir kiti klausimai. Dažnas mokslininkų keliamas tikslas – nuspėti artėjančią sisteminę krizę tam, kad būtų galima užkirsti jai kelią arba sumažinti galimus jos nuotolius.

Mokslinės literatūros analizė rodo šalies sisteminės rizikos sąvokos apibrėžimo sudėtingumą. Didele dalimi mokslininkai nesutaria dėl ŠSR apibrėžimo. Dėl šių priežasčių jų taikomi ŠSR vertinimo modeliai skirtingai atspindi ŠSR lygį. Finansų sistema apima finansų sektorių, kuris teikia finansines paslaugas ir kurį sudaro centrinis bankas, kiti bankai, nebankinės finansinės institucijos, organizuotos finansų rinkos ir priežiūros institucijos bei pusiausvyrą tarp tiekiamo kapitalo ir kitų finansinių paslaugų pasiūlos ir paklausos (Reinhard H. Schmidt ir kt., 2003). Todėl, vadovaujantis šiuo požiūriu, ŠSR sąvoka ir vertinimas neturėtų būti sukoncentruotas tik apie finansines institucijas, o apimti ir kitas finansų sistemos priemones, tarp jų ir IFP, kurios yra finansinių institucijų teikiama paslauga ir priemonė pritraukti bei tiekti kapitalą finansų rinkos dalyviams.

1.1. Šalies sisteminė rizika

Paskutiniai pasauliniai neramumai finansinėse rinkose atkreipė ekonomistų ir mokslininkų dėmesį į finansinės sistemos pažeidžiamumą. Iki 2008 m. šalies sisteminė rizika buvo aptariama nepakankamai. Tačiau 2008 m. pasaulinės finansinės krizės mastas ir žala pakeitė situaciją. Nuo šios krizės pradžios daugybė straipsnių buvo rašoma apie ŠSR ir buvo dedamos didesnės mokslininkų pastangos, siekiant geriau suprasti šią riziką, jos poveikį ekonomikai ir jos įvertinimo metodus. Vis dėlto, mokslinės literatūros analizė rodo, kad mokslininkai nesutaria dėl ŠSR apibrėžimo. Dauguma mokslininkų (F. Cipollini ir kt. (2020), W. Khiari ir kt. (2018) bei daug kitų mokslininkų) taip pat pastebi bendro sutarimo apie ŠSR trūkumą ir pabrėžia tokio apibrėžimo sukūrimo sudėtingumą. Empirinių tyrimų analizė rodo, kad mokslininkų naudojama ŠSR samprata nulemia naudojamų veiksnių, vertinimo metodų parinkimą, kas savaime sudaro mokslinių tyrimų ribotumą, o šalies sisteminę riziką įvertina nepakankamai tiksliai. Kaip pastebi W. Khiari ir kt. (2018), ŠSR visada yra susijusi su bankų sektoriaus pažeidžiamumu. Kiti mokslininkai (Andrieš ir kt. (2020), S. Dissem ir kt. (2020), Choe ir kt. (2019), P. Tasca ir kt. (2014), M. Bluhm ir kt. (2014), X. Jin ir kt. (2014), O. Bernal ir kt. (2014), M. Teteryatnikova (2014), P. Embrechts ir kt. (2013), S. Suh ir kt. (2013), C. Chen ir kt. (2013), F. Allen ir kt. (2013) bei daug kitų mokslininkų) taip pat ŠSR susieja pirmiausia su finansų sistema. Būtent dėl to, kaip minėta anksčiau, ŠSR sąvoka ir ŠSR vertinimas neturėtų apsiriboti vien tik finansinėmis institucijomis, bet turėtų apimti ir kitus finansų sistemos elementus. Tam, kad būtų galima apibrėžti ŠSR sąvoką, tikslinga pirmiausia apibrėžti svarbiausius ŠSR aspektus, nagrinėjamus įvairiuose mokslininkų darbuose.

A. M. Andrieš ir kt. (2020) šalies sisteminę riziką apibrėžia kaip įvykį, kuris paveikia didelį kiekį institucijų ar finansų rinkų taip stipriai, kad visa finansų sistema iškraipoma ir ją sieja su reikšmingomis krizėmis. Chorafas Dimitris N. (2007) pateikia ŠSR apibrėžimą, kuris reiškia ekonominę ir finansinę krizę, kuri ženkliai pablogina finansų sistemos funkcionavimą ir gali palaipsniui sukelti visišką jos sugriuvimą. Mokslininkas pastebi, kai rinkoje didėja nežinomybė, tuo pačiu išauga netikrumas dėl galimybės išvengti ŠSR. Filippopoulou ir kt. (2020) sisteminės rizikos laikotarpį taip pat sieja su reikšmingos krizės laikotarpiu. Šių pateiktų mokslininkų apibrėžimai yra susiję su keliais ŠSR aspektais. Visų pirma, pabrėžiamas ŠSR laikotarpis, t.y. mokslininkai nurodo, kad ŠSR nėra laikotarpio momentas, sietinas su finansų sistemos krizės pradžia, tačiau yra susijęs su visu finansų sistemos krizės laikotarpiu. Visų antra, pabrėžiamas ŠSR mastas, kurį mokslininkai sieja su ženkliai pablogėjusiu finansų sistemos funkcionavimu. Kitaip sakant, ŠSR nėra tik eilinė finansų sistemos krizė, o tokia, kurios metu kyla didelis pavojus finansų sistemos sugriuvimui.

Schweitzer ir kt. (2009) apibrėžia šalies sisteminę riziką kaip riziką, kai finansinių sunkumų turinti finansinė institucija nulemia kitų finansinių agentų finansines problemas ar bankrotus, o tokie bankrotai nuvilnija per visą finansų rinką. Embrechts ir kt. (2013) teigia, kad ŠSR yra individualių dalyvių įsipareigojimų nevykdymas. Toks nevykdymas yra laikomas ekstremaliu įvykiu ir gali būti įvertintas kaip rizikos tikimy-

bė. Chorafas Dimitris N. (2007) ŠSR sieja su nežinomybe ir augančiu netikrumu dėl galimybės išvengti ŠSR. Giesecke Kay ir kt. (2011) ŠSR apibrėžia kaip sąlyginę tikimybę, kad pakankamai didelė dalis finansinių tarpininkų susidurs su finansiniais sunkumais. Beutel ir kt. (2019) tyrime šalies sistemine riziką taip pat vertina kaip tikimybę. Sangwon Suh ir kt. (2013) teigimu ŠSR gali būti apibūdinta kaip įvykis, kurio metu didelė dalis finansinių institucijų nebegali vykdyti savo įsipareigojimų. Paolo Tasca ir kt. (2014) apjungė Schweitzer ir kt. (2009) ir Embrechts ir kt. (2013) apibrėžimus. Mokslininkų nuomone, ŠSR sąvoka reikalauja aiškiai įvertinti du veiksniai: (1) atskirų finansinių institucijų stabilumą, ir (2) ryšių tarp finansinių institucijų poveikį jų bendram stabilumui. G. H. Choe ir kt. (2019) ŠSR apibūdino kaip riziką, kuri nulemia didelę rinkų koreliaciją ir kuri plinta per susijusius kanalus, sukeldami finansų sistemoje domino efektą. Tą patį pastebėjimą padarė ir W. Khiari ir kt. (2018). Šiuose mokslininkų apibrėžimuose pastebimas svarbus ŠSR aspektas – jos susiejimas su atskiromis institucijomis. Mokslininkų darbai įgalina teigti, kad ŠSR yra susijusi su finansų sistemos elementais – finansinėmis institucijomis. Ir nors mokslininkai pabrėžia tik finansų tarpininkų vaidmenį ŠSR, galima teigti, kad ŠSR įtaką turi daryti ir kiti finansų sistemos elementai, nes visi kartu jie ir formuoja finansų sistemą. Kitas itin svarbus aspektas šiuose mokslininkų darbuose yra finansinių institucijų rizikos „paskirstytojo“ vaidmens suformavimas, kai finansiniai sunkumai gali būti perduodami iš vieno finansų rinkos dalyvio kitam. Toks mokslininkų pastebėjimas rodo ŠSR ir tuo pačiu finansų sistemos kompleksiskumą. Reikėtų akcentuoti, kad šie mokslininkų apibrėžimai turi pranašumą, lyginant su kitais ŠSR apibrėžimais, nes yra susiejamas ŠSR apibūdinimas su rizikos tikimybe. Terminas „rizika“ apibūdina tikimybę patirti nuostolį. Todėl ŠSR sąvokos susiejimas su rizikos tikimybe yra svarbus ir turėtų būti ŠSR sampratoje. Galima daryti išvadą, kad finansų sistemoje, net ir esant dideliame netikrumui, sisteminė krizė gali neįvykti, kadangi ŠSR galima išreikšti kaip tikimybę. Vis dėlto, visi šie apibrėžimai yra skirti atskirų ŠSR aspektų atskleidimui ir kompleksiskai neįvardina daugybės kitų svarbių ŠSR aspektų.

Bullard James (2009) apibrėžia šalies sistemine riziką kaip riziką, kad tam tikras įvykis smarkiai pablogins padėtį finansų rinkose ir padarys žalos didesnei daliai ekonomikos. Marcel Bluhm (2014) teigia, kad ŠSR gali būti apibūdinama kaip neigiamas piniginio pobūdžio išorinis veiksnys, kurį sukelia finansinės institucijos. Chen ir kt. (2013) pateikia ŠSR apibrėžimą, kuris reiškia visos sudėtingos finansų sistemos griūtis riziką dėl atskirų rinkos dalyvių ar finansinių agentų, esančių finansų rinkos dalyvių, atliktų veiksmų. Šiose mokslininkų ŠSR sampratoje galima išskirti kitą svarbų ŠSR aspektą – jos kilmės priežastį, kuria gali būti „tam tikras įvykis“. Tokį įvykį gali sukelti tiek finansinės institucijos, tiek kiti rinkos dalyviai. Reikėtų pastebėti, kad „tam tikras įvykis“ yra abstraktus apibrėžimas, kuris gali reikšti tiek tam tikro rinkos dalyvio veiksmus, pavyzdžiui, blogėjančios finansinės padėties informacijos nuslėpimas, tiek kitų finansų sistemos elementų pasikeitimus, pavyzdžiui, vertybinių popierių kainų pokyčiai, kurie gali padaryti reikšmingą neigiamą poveikį finansų rinkai ir ekonomikai. Kitas svarbus aspektas šiuose mokslininkų apibrėžimuose yra „rizikos plitimas“, kuris paveikia ne tik finansų sistemą, bet ir gali daryti įtaką realiai ekonomikai.

Tarptautinis valiutos fondas, Tarptautinių atsiskaitymų bankas ir Finansinio stabilumo taryba ŠSR apibūdina kaip finansinių paslaugų sutrikdymo riziką, kuri (1) kyla dėl visos arba dalies finansų rinkos pablogėjimo ir (2) gali turėti didelių neigiamų pasekmių realiajai ekonomikai. Lietuvos Respublikos finansinių priemonių rinkų įstatyme pateikiamas toks ŠSR apibrėžimas – „tikimybė, kad vienos finansų maklerio įmonės, kredito įstaigos ar investuotojo nemokumas turės neigiamą įtaką daugelio finansų maklerio įmonių, kredito įstaigų ar investuotojų interesams“. 2019 m. patvirtintoje Lietuvos banko Makroprudencinės politikos strategijoje nurodoma, kad ŠSR yra „finansų sistemos sutrikimo rizika, kuri gali turėti reikšmingų neigiamų pasekmių finansų sistemai ir ekonomikai“. Šiuose institucijų apibrėžimuose taip pat galima išvėlyti keletą ŠSR aspektų: (1) „tam tikro įvykio“ aspektą, nes institucijų teigimu ŠSR kyla dėl finansų rinkos pablogėjimo, kuomet sutrikdomas finansinių paslaugų teikimas; (2) ŠSR mastas; (3) „rizikos plitimas“ už finansų sistemos ribų; (4) finansų institucijų „rizikos paskirstytojo“ vaidmuo; (5) ŠSR sąvokos susiejimas su rizikos tikimybe; (6) vieną iš finansų sistemos elementų – finansines institucijas. Atkreiptinas dėmesys, jog minėti ŠSR aspektai yra aptinkami atskiruose Tarptautinio valiutos fondo, Tarptautinių atsiskaitymų banko, Finansinio stabilumo tarybos, Lietuvos Respublikos finansinių priemonių rinkų įstatymo, Lietuvos banko Makroprudencinės politikos strategijos dokumentuose, todėl atskiri apibrėžimai neapima visų finansų sistemos elementų ir visų ŠSR aspektų.

Besiplėtojant šalies sisteminės rizikos tyrimams, vėlesniuose moksliniuose darbuose pastebimas platesnis ŠSR sąvokos apibrėžimas. Xisong Jin ir kt. (2014) akcentuoja, kad formuluojant šalies sisteminės rizikos apibrėžimą, tikslinga atkreipti dėmesį į kokybinį ir kiekybinį aspektus. Mokslininkų pateikiamuose šalies sisteminės rizikos apibrėžimuose kokybinis aspektas atsiskleidžia per rizikos pasekmes ir jos išplitimą:

1. Šalies sisteminė rizika De Bandt ir Hartmann (2000) apibrėžime yra rizika susidurti su įvykiais, kai finansinės institucijos, paveiktos antrame ar vėlesniame šoko poveikio etape, yra priverstos nutraukti savo veiklą dėl pradinio šoko;
2. Mokslininkai Perotti ir Suarez (2009) akcentuoja rizikos plitimo svarbą – šalies sisteminė rizika yra rizikos plitimas, kai šoko poveikis išplinta už jo pradinių ribų ir sutrikdo realią ekonomiką.

Kiekybiniu požiūriu Xisong Jin ir kt. (2014) pateikia apibrėžimą pagal Drehmann ir Tarashev (2011), kurie teigia, kad šalies sisteminė rizika yra susijusi su finansinės sistemos įvykiais, kurie sukelia didžiulius nuostolius esant mažai tikimybei ir potencialiai pakenkia realiai ekonomikai. Atkreiptinas dėmesys, jog tiek kokybiniame, tiek kiekybiniame apibrėžimuose mokslininkai pabrėžia „tam tikro įvykio“ svarbą, kai toks įvykis paveikia finansines institucijas – vieną iš finansų sistemos elementų. Be to, mokslininkai pabrėžia ŠSR poveikį realiai ekonomikai. Nors Xisong Jin ir kt. (2014) pateiktas ŠSR apibrėžimas apima daugiau finansų sistemos elementų, tačiau jis yra tikslintinas. Šie mokslininkai pabrėžia, kad šalies sisteminės rizikos apibrėžimas turi įtraukti tokius ekonominius reiškinius:

1. Bendrą šoką, kuris paveikia visą bankinę sistemą ir per ją paveikia realią ekonomiką;

2. Išskirtinio šoko poveikį finansinei institucijai, iš kurios jis yra perduodamas likusiam finansų sektoriui ir padaro žalą realiajai ekonomikai.
3. Lėtą įvairių pažeidžiamumų kaupimąsi bankinėje sistemoje, kai tokia situacija gali pradėti vystytis nevaldomu būdu ir paveikti realią ekonomiką.

Xisong Jin ir kt. (2014) išplėstoje šalies sisteminės rizikos sampratoje jau galima pastebėti daugiau ŠSR aspektų: (1) įvykį, darantį neigiamą poveikį finansų sistemai; (2) ŠSR mastą; (3) vieną iš finansų sistemos elementų – finansines institucijas; (4) finansų institucijų ŠSR „paskirstytojo“ vaidmenį; (5) „rizikos plitimą“ už finansų sistemos ribų. Nors mokslininkų pateiktas ŠSR apibūdinimas yra gana detalus, tačiau jis vis vien neapima visų finansų sistemos elementų. Be to, šiame apibūdinime trūksta kitų ŠSR aspektų – šalies sisteminės rizikos tikimybės ir šalies sisteminės rizikos tęstinio laikotarpio.

Allen Franklin ir kt. (2013) išskiria keturis šalies sisteminės rizikos tipus. Pasak mokslininkų, ŠSR gali prasidėti kaip (1) bankų krizės panika dėl daugialypės pusiausvyros (angl. *multiple equilibria*); (2) bankų krizės dėl aktyvų kainų smukimo; (3) pasekmių persidavimo iš kitų sektorių ar regionų; (4) ir užsienio valiutos neatitikimų bankinėje sistemoje. S. Dissem ir kt. (2020) taip pat nurodo, kad ŠSR gali sukelti ne tik finansų institucijos, bet ir rinkų griūtys. Filippopoulou ir kt. (2020) pastebi, kad reikšmingos krizės gali kilti įvairiose situacijose: valiutų, bankų vyriausybės skolos, privataus sektoriaus skolos ir akcijų rinkos krizių situacijose. Tokie mokslininkų pastebėjimai turi pranašumą, lyginant su kitais ŠSR apibūdinimais, nes yra įvardinami specifiniai ŠSR įvykiai. Aktyvų kainos gali būti svarbiu ŠSR veiksnium. Tai reiškia, kad dėmesys turi būti skiriamas aktyvams ir įsipareigojimams, kurie figūruoja finansinių institucijų balanse, bei finansinėms priemonėms, kurios yra naudojami finansinių agentų, nes aktyvai ir įsipareigojimai yra sąsajos, kurios sujungia vienas finansines institucijas su kitomis. Tačiau reikia pabrėžti, kad mokslininkų nurodyti konkretūs įvykiai neturėtų būti nurodyti ŠSR sampratoje, nes ŠSR gali sukelti ir įvairūs kiti veiksniai.

Pagal esamus apibrėžimus galima pastebėti, kad šalies sisteminės rizikos apibūdinimas laikui bėgant keitėsi ir buvo bandoma įtraukti daugiau veiksnių, kurie daro įtaką finansų sistemos stabilumui. Oscar Bernal ir kt. (2014) pabrėžia, kad skirtingi rinkų dalyviai modernioje ekonomikoje tampa vis labiau tarpusavyje susiję. Tai sukuria palankias sąlygas neigiamiems sukrėtimams plisti iš vieno sektoriaus į kitą. Mariya Teteryatnikova (2014) teigia, kad tarpbankiniai ryšiai gali veikti kaip kanalas, kuriuo problemos plinta iš vieno banko į kitą. Atsižvelgiant į tokius pastebėjimus, galima daryti išvadą, kad ŠSR susideda ne tik iš finansinių institucijų (arba tarpininkų), bet taip pat ir iš tarpusavio sąsajų tarp šių institucijų. Sąsajos – finansų institucijų tiekiamas kapitalas, finansinės paslaugos – tarp skirtingų institucijų yra vienas iš finansų sistemos elementų. Tačiau šis elementas mokslininkų ŠSR sampratoje nėra minimas. Mokslininkų darbai ir empiriniai tyrimai rodo stiprų ŠSR ryšį su finansų sistema ir realia ekonomika. Todėl apibrėžiant ŠSR visos finansų rinkos dalys turi būti įvertintos, net ir tarpusavio ryšiai tarp finansinių institucijų. Remiantis mokslininkų darbais ir ŠSR sampratos analize, galima išskirti esminius šalies sisteminės rizikos apibūdinimo akcentus (žr. 1 lentelę).

1 lentelė. Pagrindiniai šalies sisteminės rizikos aspektai

Eil. Nr.	Šalies sisteminės rizikos aspektas	Šalies sisteminės rizikos esmė
1.	ŠSR tęstinis laikotarpis	ŠSR nėra laikotarpio momentas, sietinas su finansų sistemos krizės pradžia, tačiau yra susijęs su visu finansų sistemos krizės laikotarpiu
2.	ŠSR mastas	ŠSR yra finansų sistemos krizė, kurios metu kyla didelis pavojus finansų sistemos sugriuvimui
3.	ŠSR susijusi su finansų sistemos elementais	ŠSR yra susijusi su finansinėmis institucijomis, finansinėmis priemonėmis ir kitais finansų sistemos elementais. Pabrėžiamas finansinių priemonių poveikis ŠSR
4.	ŠSR rizikos „paskirstytojo“ vaidmuo	Finansiniai sunkumai gali būti perduodami iš vieno finansų rinkos dalyvio kitam ir visai finansų rinkai
5.	ŠSR, kaip tikimybė	Pabrėžiamas ŠSR tikėtumas, kuris gali įvykti ar neįvykti, ir gali būti išreikštas tikimybe
6.	ŠSR susijusi su tam tikru įvykiu	Pabrėžiama ŠSR priklausomybė nuo tam tikro įvykio ar įvykių
7.	ŠSR plitimas	ŠSR paveikia ne tik finansų sistemą, bet ir gali išeiti už jos ribų ir daryti įtaką realiai ekonomikai

Šaltinis: parengta pagal Borri (2018), Barroso ir kt. (2018), Bloomfield ir kt. (2019), Bratis ir kt. (2020) bei kitų mokslininkų darbus

Šalies sisteminės rizikos aspektų analizė (žr. 1 lentelę) parodo, kad neužtenka įvertinti ŠSR tik iš finansinių tarpininkų pozicijos, nes jie yra tik vienas iš finansų sistemos elementų. Sąsajos tarp skirtingų rinkos dalyvių taip pat privalo būti analizuojamos, atliekama turto, įsipareigojimų analizė ir finansinių priemonių, kurias naudoja finansiniai tarpininkai, rinkų analizė, kadangi jos yra svarbūs veiksniai, kurie gali padėti geriau įvertinti ŠSR ir padėti priežiūros institucijoms užtikrinti didesnę finansų sistemos stabilumą.

Išanalizavus šalies sisteminės rizikos sąvokas, disertacijoje siūlomas toks ŠSR apibrėžimas – **Šalies sisteminė rizika yra tikimybė, jog finansų sistema tam tikru laikotarpiu susidurs su reikšmingais nuostoliais, įvykus tam tikram įvykiui, kuris daro neigiamą poveikį finansų sistemai, ir kurio poveikis gali išplisti tiek finansų sistemoje, tiek už jos ribų.**

Taigi, suformuluotas šalies sisteminės rizikos apibrėžimas suteikia galimybę įvertinti šiuos ŠSR aspektus: (1) ŠSR traktuoti kaip tikimybę; (2) ŠSR susieti su tęsiniu laikotarpiu; (3) ŠSR susieti ne su eiline krize, bet su reikšmingais nuostoliais; (4) atsižvelgti į įvykį, darantį neigiamą poveikį finansų sistemai; (5) ŠSR susieti su kitais finansų sistemos elementais; (6) rizikos „paskirstytojo“ vaidmenį, kurį gali atlikti tiek finansų institucijos, tiek kiti finansų sistemos elementai.

1.2. Šalies sisteminės rizikos veiksniai

Mokslinių darbų analizė rodo, kad išvestinės finansinės priemonės daro poveikį šalies sisteminėi rizikai. Tačiau, siekiant šį poveikį įvertinti, yra svarbu išskirti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai veiksnius, kuriais būtų galima įvertinti minėtą poveikį. Kadangi nepavyko rasti mokslinių darbų, kuriuose būtų vertinamas IFP poveikis ŠSR makro aspektu, tai visų pirma reikia išskirti veiksnius, remiantis kitais mokslininkų ŠSR vertinimo tyrimais. Tai daroma išanalizuojant pagrindinius mokslinėje literatūroje išskiriamus ŠSR vertinimo veiksnius. Dabartiniai mokslininkų ŠSR vertinimo modeliai yra pritaikyti vertinant atskirų finansinių institucijų poveikį ŠSR, ir nepritaikyti vertinant IFP poveikį ŠSR. Tačiau finansinės institucijos yra reikšmingai susijusios su IFP. Be to, IFP, finansinės institucijos yra finansų sistemos dalis. Todėl, analizuojant mokslininkų taikomus ŠSR vertinimo modelius, galima išskirti tinkamus veiksnius vertinti šalies sisteminę riziką.

Remiantis mokslinių darbų analize, galima teigti, kad *finansinės institucijos dydis* ir *tarpusavio sąsajos* yra vieni dažniausiai minimų šalies sisteminės rizikos vertinimo veiksmių. Finansinės institucijos dydis yra laikomas svarbiu finansinių institucijų veiksmiu, nes jis gali privesti prie „per didelės, kad žlugtų“ situacijos. Tą patį būtų galima pasakyti apie tarpusavio sąsajas, nes „per daug tarpusavyje susijusios, kad žlugtų“ finansinės institucijos gali paveikti didelę finansų rinkos dalį ir sukelti nemažų nuostolių. Adrian ir Brunnermeier (2011) įvertino sąlyginius modelius ir nustatė, kad finansinės institucijos dydis yra vienas iš svarbių veiksmių, padedančių įvertinti finansinės institucijos reikšmę ŠSR. Eliana Balla ir kt. (2014) taipogi domėjosi šia sritimi ir pastebėjo, kad didesnės finansinės institucijos yra labiau sistemiškai svarbios. Lu Jing ir kt. (2014) sudaro trijų finansinių institucijų modelį, kuriame analizuoja ryšį tarp finansinės institucijos dydžio ir jos sisteminės svarbos. Mokslininkų darbe sistemiškai svarbesnė finansinė institucija yra laikoma turinčia didesnę poveikį ŠSR. Mokslininkų atliktas tyrimas rodo, kad finansinės institucijos dydis yra būtina, bet nepakankama sąlyga vertinant sisteminę finansinės institucijos svarbą. Finansinės institucijos dydis yra svarbus veiksnys, vertinant jos sisteminę svarbą, tačiau kai finansinės institucijos dydis pasiekia tam tikrą lygį, jos dydžio poveikis ŠSR pradeda mažėti. Priešingai minėtiems mokslininkams, Pais Amelia ir kt. (2013) tyrimas parodė, kad finansinės institucijos dydis nėra ženkliai susijęs su finansinių institucijų rizika (matuojama pagal VaR), tačiau didelės finansinės institucijos turi žymiai didesnę įtaką ŠSR. Patrick Brämer ir kt. (2014) pastebėjo, kad, jei finansinė institucija turi išpareigojimų ir pretenzijų su dideliu klientų kiekiu, tokios finansinės institucijos nemokumas gali sukelti nuostolių daugeliui rinkos dalyvių ir po to sukelti papildomų bankrotų. Marcel Bluhm ir kt. (2014) tinklo modelyje vertino finansinių institucijų dydžio, tiesioginių pozicijų tarp šių institucijų veiksmius. Mokslininkai padarė išvadą, kad tarpusavio sąsajos tarp finansinių institucijų yra svarbiausias ŠSR veiksnys. Jie taip pat pažymi, kad net ir maži šokai gali būti smarkiai padidinti aktyvų kanaluose, kurie priklauso nuo kainų jautrumo parduodant nelikvidžius aktyvus. F. Betz ir kt. (2016) nustatė, kad finansinės institucijos dydis ir tarpusavio sąsajų laipsnis padidina finansinių institucijų sisteminę svarbą. C. Badarau ir kt. (2020) taip pat padarė

išvada, kad vienas iš svarbiausių ŠSR veiksmų yra tarpusavio sąsajos tarp finansinių institucijų. Atkreiptinas dėmesys, kad tarp mokslininkų pastebimos prieštaringos nuomonės apie finansinės institucijos dydžio veiksmo poveikį ŠSR. Vienų atlikti empiriniai tyrimai rodo reikšmingą finansinės institucijos dydžio įtaką, kitų – gana mažą. Tačiau visi mokslininkai sutinka, kad finansinės institucijos dydžio veiksmas daro poveikį ŠSR. Dažnu atveju gauti mokslininkų rezultatai ir padarytos išvados apie finansinės institucijos dydžio veiksmą priklauso nuo jų pasirinktos metodologijos, modelio, prielaidų, analizuojamos rinkos bei kitų veiksmų. Remiantis pateikta informacija, tarpusavio sąsajų veiksmas mokslininkų dažniausiai vertinamas kaip reikšmingas.

Kiti mokslininkai išskiria finansinių institucijų *svertą* ir finansinių institucijų *diversifikavimą*. Adrian ir Brunnermeier (2011) nustatė, kad finansinių institucijų svertas, yra vienas iš svarbių veiksmų, padedančių įvertinti finansinių institucijų reikšmę šalies sisteminei rizikai. Pasak Paolo Tasca (2014), perdėtas skolinių finansavimo šaltinių naudojimas gali privesti prie finansinės institucijos žlugimo, nes tokia situacija padidina potencialius nuostolius. F. Betz ir kt. (2016) sudarytą modelį panaudojo analizuodami Europos bankus ir nustatė, kad finansinių institucijų svertas kaip ir keletas kitų mokslininkų papildomai analizuotų veiksmų padidina finansinių institucijų sisteminę svarbą. Thiago Christiano Silva ir kt. (2018) rezultatai rodo, kad jų modelyje koeficientai šalia vidutinės finansinės institucijos svarto kintamojo yra teigiami ir statistiškai reikšmingi. Todėl mokslininkai padarė išvadą, kad sektoriai, kuriuose veikia įmonės, turinčios aukštą išsiskolinimą, yra rizikingesni bankiniam sektoriui. Tačiau Tae-Sub Yun ir kt. (2019), analizuodami realius rinkos duomenis, pastebi, kad finansinės institucijos svertas turi reikšmingai neigiamą poveikį jų pasirinktam ŠSR vertinimui. Kadangi mokslininkų gautas rezultatas skiriasi nuo kitų mokslininkų tyrimų rezultatų, jie padaro išvadą, kad jų naudojamas ŠSR vertinimo rodiklis nėra tinkamas vertinant finansinės institucijos svarto poveikį ŠSR.

Schaeck Klaus ir kt. (2009) teigia, kad sisteminė krizė rečiau aptinkama konkurencingesnėse bankinėse rinkose. Deniz Anginer ir kt. (2014) taip pat pritaria, jog didesnė konkurencija paskatina finansines institucijas diversifikuoti savo riziką, o tai padaro bankinę sistemą stabilesnę. Tačiau kiti mokslininkai nesutinka su minėtų mokslininkų (Schaeck Klaus ir kt., 2009; Deniz Anginer ir kt., 2014) išvargomis. Paolo Tasca (2014) pastebi, kad egzistuoja kritinis finansinių institucijų diversifikavimo lygis, kuris padeda kompensuoti padidėjusią ŠSR dėl finansinių institucijų svortų naudojimo. Louis Raffestin (2014) padarė išvadą, kad diversifikavimas gali mažinti riziką atskiroms finansinėms institucijoms, tačiau ji suformuoja ryšius tarp rinkos dalyvių, nes jie pradeda laikyti panašius aktyvus. Taip pat pastebėta, jog aktyvų panašumas yra pagrindinis šaltinis, darantis neigiamą įtaką ŠSR, kai aktyvai parduodami krentant jų kainoms (angl. *fire sales*). Louis Raffestin (2014) pažymi, kad aukštas finansinių institucijų diversifikavimo laipsnis gali sumažinti bankroto tikimybę. Nepaisant to, aukštas diversifikavimas taip pat gali sukelti didelės dalies rinkos dalyvių praradimą ir nuostolių padidėjimą dėl diversifikavimo. Mokslininkų tyrimai apie finansinių institucijų svorto ir diversifikavimo veiksmus parodo, kad finansinių institucijų svertas dažniausiai vertinamas kaip reikšmingas ŠSR veiksmas. Tais atvejais, kai gaunami priešingi rezultatai, dažniausiai aptinkami tam tikri modelio ribotumai, kurie neleidžia įvertinti tam tikrų

veiksnių. Tačiau mokslininkai neturi vieningos nuomonės apie finansinių institucijų diversifikavimo veiksni. Vieni empiriniai tyrimai rodo teigiamą diversifikavimo įtaką ŠSR, kiti neigiamą. Atsižvelgiant į mokslininkų pastebėjimus, galima daryti išvadą, kad diversifikavimo nauda yra ribota – finansų sistema gali gauti naudos, kai joje yra išnaudojami įvairūs finansavimo kanalai, tačiau per didelis diversifikavimas sukuria stipresnes tarpusavio sąsajas tarp skirtingų rinkos dalyvių, ko pasekoje ŠSR išauga.

Finansinių institucijų **kapitalizacijos** ir **likvidumo** veiksniai taip pat gana dažnai sutinkami moksliniuose darbuose, tiriant šių veiksnių poveikį šalies sisteminei rizikai. Eliana Balla ir kt. (2014) pažymi, kad gerai kapitalizuotos institucijos turi mažesnę tikimybę patirti žalą dėl nepalankios situacijos finansų rinkoje. Be to, mokslininkų rezultatai rodo, kad mažai tikėtina, jog finansinės institucijos, turinčios gerą likvidumo poziciją, patirs nuostolių iš kitų likvidžių finansinių institucijų. Klinger Tomas ir kt. (2014) teigimu, pakankami kapitalo rezervai atskirose finansinėse institucijose yra itin svarbūs, užtikrinant finansinės sistemos stabilumą. Deniz Anginer ir kt. (2018) atkreipia dėmesį, kad didesnė finansinių institucijų kapitalizacija sustiprina jų klientų atranką ir rizikos kontrolę, tokiu būdu sumažinant finansinių institucijų riziką. Tae-Sub Yun ir kt. (2019) tyrimas rodo, kad finansinės institucijos likvidumas yra reikšmingai neigiamai susijęs su ŠSR. Mokslininkai padaro išvadą, kad situacijose, kai finansinė institucija turi pakankamą likvidumą, ekonominis šokas gali neišplisti į kitas finansines institucijas. Elyas Elyasiani ir kt. (2019) mokslininkų darbo rezultatai rodo, kad aukštesnė likvidumo rizika gali būti labai žalinga finansinės institucijos veiklai. Be to, Tae-Sub Yun ir kt. (2019) pastebi, kad didelės kapitalizacijos finansinės institucijos suteikia likvidumą finansų rinkoms, kas gali veikti kaip silpnos priežiūros institucijų reakcijos į ekonominių sunkumų laikotarpius pakaitalas. Visa tai gali padidinti finansų sistemos stabilumą. Remiantis pateikta informacija, galima daryti išvadą, kad finansinių institucijų kapitalizacija ir likvidumas yra reikšmingi ŠSR veiksniai, o aukšti šie rodikliai padeda sumažinti ŠSR. Tačiau reikia pastebėti, kad finansinės institucijos kapitalizacija ir likvidumas yra susiję veiksniai, kurie gali būti laikomi vienas kito pakaitalais. Didesnė finansinės institucijos kapitalizacija, ką patvirtina ir išanalizuoti mokslininkų darbai, yra susijusi su didesniu finansinės institucijos likvidumu. Finansinės institucijos, turinčios daugiau kapitalo ir didesnę kapitalizaciją, turi daugiau galimybių tą kapitalą įdarbinti, o sunkiais ekonominiais laikotarpiais jį panaudoti kaip nuostolių mažinimo šaltinį, tokiu būdu palaikydami pakankamą savo likvidumą.

Iš mokslininkų rečiau analizuojamų veiksnių, verta paminėti finansinės institucijos **aktyvų kokybę**, finansinės institucijos **pakeičiamumą**, finansinės institucijos **sudėtingumą** ir finansinės institucijos **paplitimą tarptautiniu mastu**. Kaip nurodo Eliana Balla ir kt. (2014), kai didelę finansinių institucijų aktyvų dalį sudaro blogas turtas, jos gali tapti labiau pažeidžiamos ir dėl to patirti nuostolių. Be to, įsipareigojimų pozitūriai, kai finansavimo šaltiniai yra stabilesni, mažesnės rizikos, žalos poveikis turėtų būti švelnesnis. Aktyvų kokybė gali būti vertinama panaudojant kintamumo rodiklį, kuris rodo atskirų aktyvų rizikingumą. Sylvain Benoit ir kt. (2019) tiria finansinės institucijos pakeičiamumo galimybes ir apibūdina kaip potencialius sunkumus, dėl kurių finansinės institucijos klientams būtų sudėtinga pakeisti finansinės institucijos

teikiamas paslaugas. Mokslininkų tyrimas rodo, kad nedidelė finansinių institucijų dalis daro didelį poveikį ŠSR. Įvertinus šį poveikį pakeičiamumo veiksnio atveju, mokslininkai apskaičiavo, kad 20% JAV finansinių institucijų nulemia 67% šalies sisteminės rizikos. Be to, šie mokslininkai taip pat analizuoja finansinės institucijos sudėtingumo veiksni. Kuo finansinės institucijos didesnės ir sudėtingesnės struktūriniu požiūriu, tuo didesni kaštai ir laikas, reikalingas suvaldyti žlungančią finansinę instituciją. Kaip ir finansinės institucijos pakeičiamumo veiksnio, taip ir finansinės institucijos sudėtingumo veiksnio atžvilgiu mokslininkai gauna tą patį rezultatą, kuris rodo didelę sudėtingų finansinių institucijų (angl. *complex banks*) koncentraciją, dėl ko ŠSR išauga. Elyas Elyasiani ir kt. (2019) padaro išvadą, kad finansinės institucijos organizacijos sudėtingumas yra svarbiausias veiksnys, susijęs su finansinės institucijos poveikiu ŠSR. Tae-Sub Yun ir kt. (2019), Sylvain Benoit ir kt. (2019) bei kiti mokslininkai tiria, kokį poveikį ŠSR daro pasaulinio dydžio finansinės institucijos, tokiu būdu analizuodami jų pasaulinio paplitimo veiksni. Tačiau reikėtų atkreipti dėmesį, kad mokslininkų analizuojamas finansinės institucijos pakeičiamumo veiksnys yra susijęs su finansinės institucijos sudėtingumo veiksniu – kuo finansinė institucija sudėtingesnė, tuo jos paslaugas pakeisti gali būti sudėtingiau. Finansinės institucijos pasaulinio paplitimo veiksnys yra sudėtinis ir labai susijęs su kitais minėtais ŠSR veiksniais, tokiais kaip finansinės institucijos sudėtingumas, finansinės institucijos tarpusavio sąsajos, finansinės institucijos dydis ir t. t.

Tarp kitų veiksnių mokslininkai išskiria finansinių institucijų svarbumo ir finansinių institucijų kiekio veiksnius. Patrick Brämer ir kt. (2014) atkreipia dėmesį į tokius veiksnius, kaip finansinių institucijų svarbumas („per daug svarbios, kad žlugtų“) ir finansinių institucijų kiekis („per didelis kiekis, kad žlugtų“). Pirmasis veiksnys apibūdina institucijas, kurios finansų rinkoje vaidina svarbų vaidmenį ir jų bankrotas galėtų sukelti paniką bei didelius nuostolius daugeliui rinkos dalyvių. Antrasis veiksnys reiškia, net jei institucijos yra mažos, tačiau daugumai iš jų žlugus finansų rinka vis tiek gali atsidurti pavojuje, ir reikėtų imtis veiksmų, kurie galėtų užtikrinti finansinį stabilumą. Pastebėtina, kad finansinių institucijų svarbumo ir finansinių institucijų kiekio veiksniai mokslininkų darbuose sutinkami itin retai, kas rodo mažą šių veiksnių reikšmingumą. Be to, tokių veiksnių įvertinimas gali būti daug sudėtingesnis. Tarp kitų mokslininkų, Adrian ir Brunnermeier (2011) vertino skirtumą tarp aktyvų/pasyvų terminų bei rinkos ir buhalterinės vertės rodiklius. Marcel Bluhm ir kt. (2014) tyrime papildomai analizavo aktyvų rinkos koreliacijas. Taip pat galima paminėti tokius mokslininkų darbus, kuriuose naudojama daug įvairių veiksnių. Mikhail V. Oet ir kt. (2013) kartu su jau paminėtais svarbiais veiksniais, išskiria ir šiuos veiksnius: (1) finansavimą ir aktyvų likvidumą; (2) palūkanų normą; (3) kredito, akcijų, nekilnojamojo turto, valiutų ir tarpbankines rinkas; (4) kreditus; (5) mokumą; (6) IFP rinkas, kaip būdą perduoti riziką; (7) ryšius; (8) koncentraciją; (9) svertą. Visi šie veiksniai nagrinėjami per gražos, rizikos ir likvidumo funkcinio tarpininkavimo disbalansus (angl. *functional intermediation imbalances*). Shouwei Li ir kt. (2013) straipsnyje aptarė 17 kintamųjų, kurie yra parinkti iš mikro ir makro aplinkos. Tokiu būdu jie bandė įvertinti (1) finansinių institucijų kapitalo pakankamumo santykį, (2) finansinių institucijų neveiksnių paskolų santykį, (3) finansinių institucijų vienos didžiausios paskolos dalį, (4) finansinių

institucijų ROA rodiklį, (5) finansinių institucijų sąnaudų-pajamų santykį, (6) finansinių institucijų likvidumo rodiklį, (7) finansinių institucijų paskolų-indėlių rodiklį, (8) finansinių institucijų svertą, (9) finansinių institucijų tarpusavio priklausomybę, (10) finansinių institucijų išorines sąsajas, (11) metinį BVP augimą, (12) metinę infliaciją, (13) ilgalaikio turto investicijų metinį augimą, (14) valstybės NT indekso metinį augimą, (15) akcijų biržos indekso kintamumo rodiklį, (16) pinigų kiekio M2 augimo ir BVP augimo santykį, (17) bazinių skolinimo palūkanų normų kintamumą.

Apibendrinant reikėtų pastebėti, kad dažniausiai šalies sisteminė rizika vertinama mikro lygiu, kai analizėje naudojami atskirų finansinių institucijų duomenys. Tačiau yra tyrimų, kuriuose šalies sisteminė rizika vertinama makro lygiu. Todėl galima teigti, kad, vertinant šalies sisteminės rizikos veiksnius, mokslininkai taiko tiek mikro, tiek makro rodiklius. Susisteminius moksliniuose tyrimuose (Borri, 2018; Barroso ir kt. 2018; Bloomfield ir kt. 2019; Bratis ir kt., 2020; bei kiti mokslininkai) taikomus šalies sisteminės rizikos veiksnius, galima iliustruoti juos 2 pav.



2 pav. Šalies sisteminės rizikos veiksniai

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Nagrinėdami finansinių institucijų poveikį šalies sisteminėi rizikai, mokslininkai vartoja įvairius „dydžio“ veiksnio terminus, pavyzdžiui, banko dydis, finansinės institucijos dydis ir pan. Tačiau visi šie terminai gali būti laikomi sinonimais, nes mokslininkai omenyje turi tą patį „dydžio“ veiksni. Atsižvelgiant į šį faktą, „dydžio“ veiksnys yra pavadintas „finansinės institucijos dydis“.

Analizuojant mokslinę literatūrą pastebėta, kad dauguma finansinių institucijų veiksnių yra svarbūs šalies sisteminės rizikos analizei. Dažniausiai išskiriami finansinių

institucijų veiksniai yra finansinės institucijos dydis, finansinės institucijos tarpusavio sąsajos, finansinės institucijos svertas, finansinių institucijų diversifikavimas ir finansinės institucijos kapitalizacija. Kiti veiksniai minimi rečiau, greičiausiai dėl to, kad juos sunkiau kiekybiškai įvertinti. Be to, mokslininkų išskirtų dauguma veiksnių yra tarpusavyje susiję, apimantys tam tikrus kito veiksnio aspektus.

Mokslininkai (Evanoff Douglas Darrell ir kt., 2005; Papaioannou Michael G. ir kt., 2009; Acharya V.V. ir kt., 2009; Griffith Sean J., 2012; Frank Betz ir kt., 2016; Gao ir kt., 2018 ir kiti mokslininkai) pastebi, kad šalies sisteminę riziką gali sukelti arba prie jos sukėlimo prisidėti ne tik finansinės institucijos, bet ir kiti finansų sistemos elementai. Išvestinės finansinės priemonės, kaip ir finansinės institucijos, yra vienas iš finansų sistemos elementų (Reinhard H. Schmidt ir kt., 2003). Todėl tikslinga mokslininkų analizuotus finansinių institucijų poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo veiksnius pritaikyti vertinant kitų finansų sistemos elementų, tarp jų ir išvestinių finansinių priemonių, poveikį šalies sisteminei rizikai. Siekiant išskirti veiksnius, kurių atžvilgiu būtų galima įvertinti IFP poveikį ŠSR, tikslinga koncentruotis tik į tokius veiksnius, kuriuos būtų galima įvertinti ir nebūtų tarpusavyje susiję.

Atsižvelgiant į šalies sisteminės rizikos veiksnius, kuriuos mokslininkai nagrinėja analizuodami finansų institucijų poveikį šalies sisteminei rizikai, galima išskirti veiksnius, kurie galėtų būti svarbūs vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį ŠSR. Tikslinga išskirti šešis pagrindinius veiksnius, kuriuos sudaro išvestinių finansinių priemonių: (1) *rinkos dydis*; (2) *tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis*; (3) *svertas*; (4) *rinkos likvidumas*; (5) *sudėtingumas*; (6) *rinkos kintamumas* (žr. 3 pav.).



3 pav. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo veiksniai
Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Išvestinių finansinių priemonių rinkos dydis, tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis, svertas ir rinkos likvidumas išskirti dėl to, kadangi šie veiksniai yra dažniausiai analizuojami mokslininkų tarpe. Intuityvu, kad kuo didesnė finansinės priemonės rinka, tuo svarbesniu kanalu ji gali tapti finansinei institucijai. Kuo didesnė finansinių priemonių rinka, tuo stabilesnė ji turėtų būti, nes priešingu atveju aukštas kintamumas didelėje finansinėje rinkoje gali sukelti staigų finansinių institucijų žlugimą. Toks nepastovumas gali kilti tiek dėl IFP kainų svyravimo, tiek dėl IFP rinkos dydžio kintamumo. Staigus IFP rinkos dydžio sumažėjimas gali sukelti likvidumo trūkumą ir paveikti daugelį rinkos dalyvių.

Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis yra dar vienas svarbus finansinių priemonių veiksnys. Kaip teigia dauguma mokslininkų, pasaulinės kapitalo rinkos yra tapusios labai sudėtingos, tarpusavyje susijusios ir dinamiškos. Šios sąsajos pastebimos ne tik tarp finansinių institucijų, bet ir tarp finansinių priemonių. Tam tikros finansinės priemonės – aktyvų – rinkos žlugimas gali turėti įtakos kitoms finansinėms priemonėms, kitų aktyvų rinkoms, kurios, savo ruožtu, gali plačiai paskleisti neigiamas pasekmes visoje finansų rinkoje ir ekonomikoje. IFP svertas taip pat turėtų būti tiriamas, nes šios finansinės priemonės gali leisti didesnę nominalios pozicijos vertę, negu reikalauja finansinių institucijų nuosavų lėšų dydis. Heng Michael S. H. ir kt. (2009) pažymi, kad finansų rinkos stabilumas skatina finansines institucijas imtis didesnio svarto. Tai skatina per daug didėti aktyvų vertei ir sukuria didesnius kainų burbulus.

Kaip jau minėta, mokslininkai išvestines finansines priemones laiko sudėtingomis finansinėmis priemonėmis, o po 2008 m. krizės ypatingą dėmesį skiria jų neigiamam poveikiui finansų rinkose. Taipogi, dauguma mokslininkų pastebėjo, jog finansinės priemonės tapo labai sudėtingos ir sunkiai suprantamos daugumai rinkos dalyvių. Šių priemonių įvertinimas, kainodara ir jų įtaka ekonomikai gali būti neaiški. Be to, žymiai sudėtingesnės finansinės priemonės turėtų būti atidžiau analizuojamos. Todėl IFP sudėtingumo veiksnys taip pat yra aktualus analizuojant IFP poveikį ŠSR.

Išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo veiksnys yra susijęs su pačiu finansinių priemonių rizikingumu, vertės svyravimais. Mokslininkai, vertinant finansinių institucijų poveikį ŠSR, kaip finansinių institucijų rizikos matą naudoja finansinės institucijos aktyvų kokybės veiksnį. Finansinės institucijos aktyvų kokybės veiksnio atveju siekiamas tas pats tikslas, kaip ir IFP rinkos kintamumo veiksnio atveju, – įvertinti rizikingumą. Finansinės institucijos aktyvų kokybės veiksnio vadinimas išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumu yra tinkamesnis disertacijos kontekste, kadangi IFP rizikingumas geriau gali būti įvertintas naudojant svyravimų rodiklį. Moksliniuose tyrimuose taikomą finansinių institucijų diversifikavimo veiksnį nėra tikslinga išskirti, tiriant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai, kadangi šis veiksnys yra susijęs su IFP rinkos dydžio ir tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksniais. Finansinės institucijos kapitalizacija, kaip minėta anksčiau, yra susijusi su finansinės institucijos likvidumo veiksniumi. O finansinės institucijos pakeičiamumo trūkumo ir finansinės institucijos pasaulinio paplitimo veiksniai yra susiję su IFP sudėtingumu, IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, IFP rinkos dydžio ir kitais veiksniais.

Taigi, išanalizavus mokslinę literatūrą, tikslinga išskirti šešis pagrindinius išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksnius – išvestinių finansinių priemonių rinkos dydis, išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis, išvestinių finansinių priemonių svertas, išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumas, išvestinių finansinių priemonių sudėtingumas ir išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumas.

1.3. Išvestinės finansinės priemonės

Šalies sisteminės rizikos sampratų analizė atskleidė šios rizikos kompleksškumą. ŠSR yra sietina su įvairiais finansų sistemos elementais, tarp jų ir išvestinėmis finansinėmis priemonėmis. Tačiau IFP yra įvairių rūšių, priklauso nuo skirtingų bazinių rodiklių, todėl, siekiant išnagrinėti IFP ir ŠSR sąsajas, tikslinga atskleisti IFP sampratą, kartu ir jų klasifikaciją.

Ekonomikos fundamentaliuose ir taikomuosiuose tyrimuose išvestinių finansinių priemonių sąvoka akcentuoja jų taikymo kontekstą – finansinė rizika, spekuliacijos, draudimas, turto vertė, aktyvas, įsipareigojimai ir kt. Lietuvos komerciniai bankai IFP apibrėžia kaip: 1) sprendimus, leidžiančius apsidrausti nuo žaliavų, vertybinių popierių, valiutų kursų bei kitų finansinių turtų kainų svyravimo rizikos; 2) finansines priemones, kurių vertė arba kaina yra susijusi su prekių, kuriomis šios priemonės grindžiamos, verte arba kaina; 3) finansines priemones, kurių vertė arba kaina yra susijusi su vertybinių popierių kaina, valiutos kursu, palūkanų norma, biržos indeksu, kreditingumo vertinimu ar kitu kintamuoju. Lietuvos audito ir apskaitos tarnyba pateikia tokį IFP apibrėžimą: „išvestinė finansinė priemonė – finansinė priemonė: a) iš kurios atsiranda finansinis turtas ar finansinis įsipareigojimas; b) kurios vertė kinta dėl prekių kainos, palūkanų normos, vertybinių popierių kainos, valiutos kurso, kainos ar palūkanų normos indekso, kreditingumo įvertinimo, kredito indekso ar dėl panašaus nuo įmonės veiklos nepriklausomo kintamojo; c) kuriai, palyginus su kitomis sandorių rūšimis, reikia labai mažų arba iš viso nereikia pradinių investicijų; d) kurios vykdymo laikas yra ateityje (Audito ir apskaitos tarnyba, 2015). Vokietijos biržos grupės teigimu, išvestinė finansinė priemonė – sandoris tarp pirkėjo ir pardavėjo, sudaromas šiandien dėl sandorio, kuris turėtų įvykti ateityje (Deutsche Boerse Group, 2008). Lietuvos Respublikos finansinių priemonių rinkų įstatyme išvestinės finansinės priemonės apibrėžiamos kaip vertybiniai popieriai, kuriais suteikiama teisė prekiauti kitais vertybiniais popieriais, arba už kurias piniginis atsiskaitymas priklauso nuo kitų vertybinių popierių ar kitų finansų rinkos rodiklių. Šiame įstatyme išvardinamos konkrečios IFP rūšys. Europos Sąjungoje Finansinių priemonių rinkų direktyvoje teigiama, kad išvestinė finansinė priemonė yra tokia finansinės priemonės rūšis, kurios vertė yra paremta bazinio aktyvo vertės pokyčiu (Europos Sąjungos Finansinių priemonių rinkų direktyva, 2015). Tarptautinis valiutos fondas pateikia tokį IFP apibrėžimą: „IFP yra finansinės priemonės, kurios yra susijusios su specifine finansine priemone, rodikliu ar žaliava, kuriuos naudojant finansų rinkose galima prekiauti specifinėmis finansinėmis rizikomis“ (Tarptautinis valiutos fondas, 2015; Tarptautinis valiutos fondas, 1998).

Atkreiptinas dėmesys, kad nėra vieningos nuomonės apie tai, kas turėtų būti laikoma IFP. Skirtingos institucijos pateikia skirtingas šių priemonių sampratas, daugiausiai orientuodamosi į atitinkamos institucijos veiklai aktualias šių priemonių savybes.

Išvestinių finansinių priemonių sąvokos interpretacijos pateikiamos ir mokslo darbuose (Gary Gorton ir kt., 1995; Sumon Kumar Bhaumik, 1997; Myron S. Scholes, 1998; Clewlow ir kt., 2000; Donald MacKenzie ir kt., 2001; Randall Dodd, 2002; Darryll Hendricks ir kt., 2007; Jim Clayton, 2007; Robert W. Kolb ir kt., 2010; Michael Chui, 2012). Išanalizavus mokslinę literatūrą, galima teigti, kad mokslininkai skirtingai apibrėžia išvestines finansines priemones (žr. 2 lentelę).

2 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių sąvokos interpretacijos

Eil. Nr.	Šaltinis	Sąvoka
1.	Gary Gorton ir kt., 1995	IFP – tai sandoriai, kurių vertė gaunama iš bazinės palūkanų normos, užsienio valiutos kurso lygio arba kainos
2.	Sumon Kumar Bhaumik, 1997	IFP – tai turtas, kurio grąža yra priklausoma nuo bazinio aktyvo vertės, t. y. IFP vertė yra gaunama iš bazinio paprasto turto vertės
3.	Myron S. Scholes, 1998	IFP – vertybinis popierius, kurio kainos dinamika priklauso nuo kito bazinio aktyvo ar aktyvų dinamikos bei nuo laiko
4.	Clewlow ir kt., 2000	IFP – finansinė priemonė, kurios vertė gaunama iš kito paprastesnio kintamojo
5.	Donald MacKenzie ir kt., 2001	IFP – sandoris, kurio vertė priklauso nuo bazinio aktyvo kainos
6.	Randall Dodd, 2002	IFP – finansiniai sandoriai, kurių vertė yra susieta su bazinės žaliavos, turto, normos, indekso kaina arba tam tikru įvykiu ar įvykio dydžiu
7.	Darryll Hendricks ir kt., 2007	IFP – tai neapibrėžtas reikalavimas, kurio grąža yra sąlygojama bazinių kintamųjų elgesio, pavyzdžiui palūkanų normų ar nuosavybės vertybinių popierių kainų
8.	Jim Clayton, 2007	IFP – aktyvas, kurio vertė gaunama iš kito aktyvo (pavyzdžiui, akcijos) ar kitų aktyvų vertės (pavyzdžiui, akcijų indeksas)
9.	Robert W. Kolb ir kt., 2010	IFP – atidėto atsiskaitymo susitarimas, kurio vertė priklauso nuo kito bazinio sandorio vertės arba yra gaunama iš kito bazinio sandorio vertės
10.	Michael Chui, 2012	IFP – finansinis sandoris, kurio vertė yra gaunama iš bazinio aktyvo vertės
11.	Michael P. Donohoe, 2015	IFP – sutartis arba vertybinis popierius, kurio vertė gaunama, remiantis jo sąsajomis su kažkuo kitu, kas dažnai vadinama „baziniu“
12.	Saleha B. Khumawala ir kt., 2020	IFP – sutarties principo finansinė priemonė, kurios vertė gaunama pagal bazinį aktyvą (pavyzdžiui, palūkanų normą, valiutos kursą, akcijų kainą ir t. t.)

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Kaip matyti 2 lentelėje, supaprastintą apibrėžimą pateikia Gary Gorton ir kt. (1995), kurio teigimu išvestinę finansinę priemonę galima apibūdinti tik dviejų bazinių aktyvų atžvilgiu: palūkanų normos, užsienio valiutos kurso. Vėlesniuose mokslininkų darbuose pastebimas šios finansinės priemonės sampratos interpretacijų vystymasis, platesnės sąvokos sukūrimas. Randall Dodd (2002) pateiktoje IFP sąvokos interpretacijoje išskiria daugiau bazinių aktyvų (žaliavas, turtą, palūkanų normas, indeksus). Visgi jo apibrėžimas yra siauras, apima ne visus IFP niuansus. Siekiant atskleisti IFP sąvokos esmę, ji turėtų būti kiek galima bendresnė ir joje nereikėtų išvardinti bazinių aktyvų rūšių. Šiuo atžvilgiu Myron S. Scholes (1998) pateikta sąvoka yra tikslesnė, nes mokslininkas išplečia Gary Gorton pateiktą apibrėžimą nenurodydamas konkrečių aktyvų, nuo kurių gali priklausyti IFP vertė. Myron S. Scholes (1998), Robert W. Kolb ir kt. (2010), aiškindami IFP sampratą, pabrėžia gana svarbią jų savybę – trukmę. Šios priemonės turi ribotą galiojimo terminą, atsiskaitymai jomis vyksta ateityje, o artėjant termino pabaigai jų vertė gali kisti.

Donald MacKenzie ir kt. (2001), Randall Dodd (2002) išvestinę finansinę priemonę apibūdina kaip finansinį sandorį, kurio vertė yra susieta su bazinio aktyvo kaina. Robert W. Kolb ir kt. (2010) pateiktoje interpretacijoje išvestinę finansinę priemonę susieja su bazinio sandorio verte. Tokie mokslininkų apibrėžimai nėra pakankamai tikslūs, nes IFP nebūtinai turi priklausyti nuo kainos ar sandorio. Kitų mokslininkų (Gary Gorton ir kt., 1995; Sumon Kumar Bhaumik, 1997; Myron S. Scholes, 1998; Clewlow ir kt., 2000; Darryll Hendricks ir kt., 2007; Jim Clayton, 2007; Michael Chui, 2012) pateikti apibrėžimai yra tikslesni, nes jie išvestinę finansinę priemonę susieja ne su bazinio aktyvo kaina, o verte. Michael P. Donohoe (2015) bei Saleha B. Khumawala ir kt. (2020) apibrėžimuose nurodoma išvestinės finansinės priemonės vertės priklausomybė nuo bazinio aktyvo, nesusiejant nei su bazinio aktyvo verte, nei kaina. Tačiau ir šie apibrėžimai turi trūkumų, nes juose nėra įvertinami kiti IFP niuansai. Clewlow ir kt. (2000) pastebi, kad IFP vertę gali įtakoti ne tik aktyvas, bet ir koks nors paprastas kintamasis, pavyzdžiui, indeksas, palūkanų norma. Randall Dodd (2002) taip pat atkreipia dėmesį į bazinius kintamuosius, tačiau juos apibūdina kaip „tam tikrus įvykius ar įvykio dydžius“. Reikėtų pabrėžti, kad IFP vertė gali priklausyti ne tik nuo bazinio aktyvo ar sandorio kainos/vertės, tačiau ir nuo kito bazinio kintamojo dydžio ar jo lygio. Todėl IFP samprata turėtų būti bendresnė ir apimti kuo daugiau išvestinių finansinių priemonių aspektų.

Sumon Kumar Bhaumik (1997), Myron S. Scholes (1998), Clewlow ir kt. (2000), Jim Clayton (2007) pateiktoje sampratoje išvestinė finansinė priemonė apibūdinama kaip finansinis aktyvas/turtas, kurio grąža yra priklausoma nuo bazinio aktyvo. Atkreiptinas dėmesys, kad išvestinę finansinę priemonę apibūdinti kaip turtą yra ne visai tikslu. Išvestinė finansinė priemonė turi ribotą galiojimo terminą, ji funkcionuoja kaip susitarimas tarp skirtingų rinkos dalyvių, todėl ją tikslinga apibūdinti kaip finansinį sandorį (Gary Gorton ir kt., 1995; Donald MacKenzie ir kt., 2001; Randall Dodd, 2002; Darryll Hendricks ir kt., 2007; Robert W. Kolb ir kt., 2010; Michael Chui, 2012; Saleha B. Khumawala ir kt., 2020), o ne kaip turtą.

Svarbu akcentuoti, kad ne visos finansinės priemonės, panašios į išvestines finansines priemones, gali būti laikomos išvestinėmis finansinėmis priemonėmis. Kaip pastebi Deutsche Boerse Group (2008), kai kurie vertybiniai popieriai turi į IFP panašių bruožų (pavyzdžiui, sertifikatai, varantai, struktūrizuoti kredito vertybiniai popieriai), tačiau tokios finansinės priemonės nėra IFP. Randall Dodd (2002) teigimu, IFP ir nuosavybės ar skolos vertybinio popieriaus apjungimas (kombinacija) yra vadinama hibridine priemone (struktūrizuota finansine priemone). Mokslininko nuomone, tokia priemonė yra atskira finansinė priemonė, kuri negali būti vadinama išvestine finansine priemone, nes neatitinka visų joms būdingų bruožų (galiojimo terminas nebūtinai apribotas, jie turi nuosavybės ir skolos vertybiniams popieriams būdingų bruožų).

Iš pateiktų išvestinių finansinių priemonių apibrėžimų matyti, kad nėra vieningos nuomonės dėl IFP sąvokos esmės. Skirtingas IFP interpretavimas siejamas su tuo, kad šios priemonės nuolat vystomos, kuriamos naujos, sudėtingos finansinės priemonės, turinčios IFP būdingų bruožų. Kaip pastebi Myron S. Scholes (1998), dinamiškoje aplinkoje, kokia būtų galima laikyti dabartines finansų rinkas, IFP apibrėžti yra sudėtinga. Dažniausiai IFP siejamos su finansinėmis priemonėmis, kurių vertė priklauso nuo vieno ar kelių bazinių aktyvų vertės. Kaip pastebi Sumon Kumar Bhaumik (1997), paprasto (bazinio) aktyvo vertė priklauso nuo jo paties kainos lygio ir su jais susijusių gaunamų išmokų (dividendų). Pavyzdžiui, nuosavybės vertybinio popieriaus (bazinio aktyvo) vertė yra apskaičiuojama pagal to vertybinio popieriaus kainą. Tačiau IFP vertė priklauso nuo kito aktyvo. Pavyzdžiui, pasirinkimo sandorio (opciono, angl. *option*) vertė tam pačiam nuosavybės vertybiniam popieriui yra apskaičiuojama pagal to nuosavybės vertybinio popieriaus kainą, kitaip sakant, gaunama iš nuosavybės vertybinio popieriaus kainos. Pelnas ar nuostolis turint nuosavybės vertybinį popierių apskaičiuojamas kintant jo kainai, tuo tarpu pelnas ar nuostolis turint pasirinkimo sandorį apskaičiuojamas kintant bazinio nuosavybės vertybinio popieriaus kainai.

Apibendrinant įvairių institucijų ir mokslinėje literatūroje pateikiamus išvestinės finansinės priemonės apibrėžimus ir skirtingas interpretacijas, disertacijoje siūlomas patikslinantis IFP apibrėžimas. ***Išvestinė finansinė priemonė yra atidėto atsiskaitymo finansinis sandoris, kurio vertė yra apskaičiuojama remiantis baziniu kintamuoju – aktyvo kaina, verte, palūkanų normos dydžiu, indekso lygiu, valiutos kursu ar kitu baziniu kintamuoju.*** Šis IFP apibrėžimas suteikia galimybę: (1) turėti bendresnę sampratą, kuri leidžia ją pritaikyti naujoms IFP, kadangi jos nuolat kinta ir vystosi; (2) išvestinę finansinę priemonę apibūdinti kaip finansinį sandorį (sutartį), kadangi ši priemonė turi ribotą galiojimo terminą ir funkcionuoja kaip susitarimas tarp skirtingų rinkos dalyvių; (3) išvestinę finansinę priemonę apibūdinti kaip atidėto atsiskaitymo, kas nurodo jos vertės priklausomumą nuo bazinio aktyvo vertės pokyčių ateityje; (4) nurodyti IFP vertės priklausomumą nuo kito aktyvo, o ne nuo pačios finansinės priemonės; (5) išvestinę finansinę priemonę susieti su bazinio aktyvo verte, kaina ar kitu bazinio kintamojo dydžiu.

Išanalizavus mokslinę literatūrą, nustatyta, kad išvestinių finansinių priemonių rūšių gausa reikalauja jas klasifikuoti. IFP klasifikacijos pateikiamos įvairių institucijų, taip pat mokslo darbuose (Gary Gorton ir kt., 1995; Sumon Kumar Bhaumik, 1997;

Myron S. Scholes, 1998; Tarptautinis valiutos fondas, 1998; Randall Dodd, 2002; Jim Clayton, 2007; Deutsche Boerse Group, 2008; Robert W. Kolb ir kt., 2010; Michael Chui, 2012; Bank for international settlements, 2015; Alexandra Heath ir kt., 2016). Moksliniuose tyrimuose išvestinės finansinės priemonės dažniausiai klasifikuojamos pagal jų rūšį ar bazinį kintamąjį (žr. 3 lentelę).

3 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių klasifikacija pagal jų rūšį ir bazinį kintamąjį

Eil. Nr.	Šaltinis	Pagal rūšį	Pagal bazinį kintamąjį
1.	Myron S. Scholes, 1998	a) išankstiniai sandoriai b) ateities sandoriai c) pasirinkimo sandoriai	
2.	Sumon Kumar Bhaumik, 1997	a) išankstiniai sandoriai b) apsikeitimo sandoriai c) pasirinkimo sandoriai	
3.	Tarptautinis valiutos fondas, 1998	a) išankstinio tipo sandoriai, įskaitant ir apsikeitimo sandorius b) pasirinkimo sandoriai	
4.	Gary Gorton ir kt., 1995 Randall Dodd, 2002 Robert W. Kolb ir kt., 2010	a) ateities sandoriai b) išankstiniai sandoriai c) apsikeitimo sandoriai d) pasirinkimo sandoriai	
5.	Jim Clayton, 2007	a) išankstiniai/ateities sandoriai b) apsikeitimo sandoriai c) pasirinkimo sandoriai	
6.	Deutsche Boerse Group, 2008	a) išankstiniai/ateities sandoriai b) apsikeitimo sandoriai c) pasirinkimo sandoriai	a) skolos vertybinių popierių b) valiutų kursų c) kredito d) nuosavybės vertybinių popierių e) žaliavų
7.	Michael Chui, 2012	a) išankstiniai/ateities sandoriai b) pasirinkimo sandoriai c) apsikeitimo sandoriai	a) nuosavybės vertybinių popierių ar jų indeksų b) skolos vertybinių popierių c) valiutų kursų d) žaliavų e) kredito
8.	Bank for international settlements, 2015	a) išankstiniai sandoriai b) apsikeitimo sandoriai c) pasirinkimo sandoriai	a) valiutų kursų b) palūkanų normų c) nuosavybės vertybinių popierių d) žaliavų e) kredito įsipareigojimų nevykdymo

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Eil. Nr.	Šaltinis	Pagal rūšį	Pagal bazinį kintamąjį
9.	Alexandra Heath ir kt., 2016		a) palūkanų normų b) kredito c) valiutų kursų d) žaliavų e) nuosavybės vertybinių popierių
10.	Lau Chee Kwong, 2016 Stephanie A. Hairston ir kt., 2019 Patricia Bachiller ir kt., 2020 Saleha B.Khuma-wala ir kt., 2020	a) Išankstiniai/ateities sandoriai b) apsikeitimo sandoriai c) pasirinkimo sandoriai	a) palūkanų normų b) valiutų kursų c) žaliavų
11.	LR finansinių priemonių rinkų įstatymas, 2019	a) ateities sandoriai b) apsikeitimo sandoriai c) pasirinkimo sandoriai d) išankstiniai sandoriai e) sutartys dėl skirtumų	a) vertybinių popierių b) valiutų c) palūkanų normų d) finansiniais indeksais e) biržos prekėmis f) kredito rizikos perdavimo g) klimato veiksnių, frachto tarifų, infliacijos lygio ir kt. ekonominių veiksnių

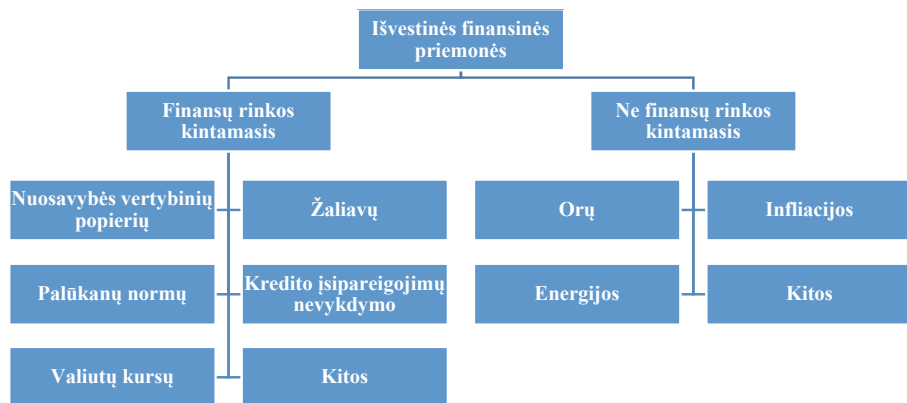
Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Išvestinių finansinių priemonių klasifikacija (žr. 3 lentelę) rodo, kad jų skirstymas į atskiras rūšis laiko bėgyje kito. IFP klasifikavimas (Myron S. Scholes, 1998; Tarptautinis valiutos fondas, 1998) ankstesniuose darbuose neapima dabartinio laikotarpio šių priemonių rūšių ar nepakankamai atsižvelgiama į tų priemonių funkcionavimo ir vertės apskaičiavimo principus. Dažniausiai skiriamos keturios IFP rūšys: 1) ateities sandoriai; 2) išankstiniai sandoriai; 3) apsikeitimo sandoriai; 4) pasirinkimo sandoriai. Mohamed Rochdi Keffala (2015) tyrime taip pat analizuoja šias keturias IFP grupes. Tačiau ateities ir išankstiniai sandoriai yra labai panašios priemonės. Jų funkcionavimo principas yra toks pat, o pagrindinis skirtumas – ateities sandoriai yra standartizuoti ir prekiaujami biržose, tuo tarpu išankstiniai sandoriai nėra standartizuoti ir prekiaujami užbiržinėse rinkose. Išankstinių, pasirinkimo ir apsikeitimo sandorių funkcionavimo ir vertės apskaičiavimo principas yra skirtingas, todėl šios finansinės priemonės turėtų būti išskiriamos skirtingose grupėse. Atsižvelgiant į pateiktas mokslininkų IFP klasifikacijas pagal rūšį, galima daryti išvadą, jog tikslinga skirti tris IFP rūšis (Jim Clayton, 2007; Deutsche Boerse Group, 2008; Michael Chui, 2012): 1) išankstiniai/ateities sandoriai; 2) apsikeitimo sandoriai; 3) pasirinkimo sandoriai. Reikėtų pastabėti, kad

dabartinėje finansų sistemoje daugėja naujų IFP rūšių, tokių kaip turtu garantuotos obligacijos (angl. *collateralized debt obligation, CDO*), sandoriai dėl kainų skirtumo (angl. *contract for difference, CFD*), kredito įsipareigojimų nevykdymo (angl. *credit default swaps, CDS*), su kreditu susietų vekselių (angl. *credit linked notes, CLN*). Tačiau visas šias modernias IFP galima priskirti vienai bendresnei IFP rūšiai. Pavyzdžiui, CDO, CDS išvestinės finansinės priemonės turi apsaikavimo sandorių savybių, kadangi juose yra apsaikėjama tam tikro bazinio aktyvo pinigų srautais. CLN išvestinė finansinė priemonė turi savyje įterptą CDS išvestinę finansinę priemonę, todėl yra artima apsaikavimo sandoriams. CFD išvestinės finansinės priemonės yra artimos išankstinių/ateities sandorių rūšiai. Taigi, išanalizavus mokslininkų pateiktas išvestinių finansinių priemonių klasifikacijas, nustatyta, kad disertaciniame tyrime tikslinga taikyti tris išvestinių finansinių priemonių rūšis:

1. Išankstiniai/ateities sandoriai;
2. Pasirinkimo sandoriai;
3. Apsaikavimo sandoriai.

Pagal bazinį kintamąjį (žr. 3 lentelę) pastebimas išvestinių finansinių priemonių klasifikavimas į penkias grupes: 1) nuosavybės vertybinių popierių; 2) palūkanų normų; 3) valiutų kursų; 4) žaliavų; 5) kredito įsipareigojimų nevykdymo. Pagal tokį klasifikavimą, IFP baziniais kintamaisiais gali būti nuosavybės vertybiniai popieriai ar jų indeksai, skolos vertybiniai popieriai, užsienio valiutos kursas, žaliavos, kredito įvykiai (Michael Chui, 2012), t. y. kitos finansinės priemonės, taip pat fiziniai aktyvai, rizikos veiksniai, kurie gali būti apskaičiuoti, išmatuoti (Deutsche Boerse Group, 2008). Tačiau pabrėžtina, kad šis klasifikavimas yra daugiausiai taikomas, kai bazinis kintamasis yra susijęs su finansų rinka. IFP klasifikavimas bazinių kintamųjų atžvilgiu platesniame kontekste yra pavaizduotas 4 pav.



4 pav. Išvestinių finansinių priemonių klasifikavimas pagal bazinius kintamuosius

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Besivystant išvestinių finansinių priemonių rinkai pradėtos kurti orų, elektros ir kitos IFP. Clewlow L. ir kt. (2000), Harvey Stern (2001) apibūdina orų IFP panašias į įprastines IFP, kaip pagrindinį skirtumą nurodydami bazinį kintamąjį, nuo kurio priklauso gaunama grąža iš IFP. Orų IFP bazinis kintamasis gali būti oro temperatūra, kritulių kiekis, vėjas, saulėtų dienų skaičius, vėsių dienų skaičius ir t. t. Analizuodami elektros IFP kainos nustatymą, Roland Füssa ir kt. (2015) nurodo, kad baziniai kintamieji gali būti elektros rodikliai: elektros energijos paklausa, elektros gamybos pajėgumai, elektros kaina. Šios kategorijos IFP bendrąja prasme vadinamos energijos IFP. Tuo tarpu finansų sistemoje IFP bazinis kintamasis yra finansinė priemonė ar finansų rinkos rodiklis. Atsižvelgiant į mokslininkų pateikiamas IFP klasifikacijas pagal bazinius kintamuosius, išvestinės finansinės priemonės visų pirma turi būti išskirtos į du pagrindinius tipus: paremtas finansų rinkos kintamuoju ir paremtas ne finansų rinkos kintamuoju. Pirmąjį tipą sudarytų IFP, kurių bazinis kintamasis yra susijęs su finansų rinka. Antrąjį tipą sudarytų IFP, kurių bazinis kintamasis yra susijęs ne su finansų rinka. Būtina pabrėžti, kad šalies sisteminės rizikos sąvoka disertaciniame tyrime atskleista finansų sistemos ir jos elementų kontekste. Siekiant įvertinti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai tiriamos išvestinės finansinės priemonės, kurių bazinis kintamasis yra finansų rinkos kintamasis.

Taigi disertaciniame tyrime išvestinėmis finansinėmis priemonėmis laikomi atidėto atsiskaitymo finansiniai sandoriai, – išankstiniai/ateities sandoriai, apskaitimo sandoriai, pasirinkimo sandoriai, – kurių vertė apskaičiuojama remiantis kitu baziniu finansų rinkos kintamuoju.

1.4. Išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai

Pasaulio ekonomika yra išgyvenusi daugybę krizių, iš kurių daugelis sukėlė ekonomines depresijas ir didelius nuostolius, finansinių institucijų bankrotus. Tarp gerai žinomų krizių yra: „Trečiojo Amžiaus krizė“ (angl. *Crisis of the Third Century*), kuri sukėlė ekonomikos depresiją ir beveik sužlugdė Romos imperiją; 14 amžiaus bankų krizė lėmė Bardi ir Peruzzi įmonių nesėkmes ir vėliau sukėlė Acciaiuoli bankrotą – trys didžiausios finansinės įmonės buvo priverstos nutraukti savo veiklą, manoma, greičiausiai dėl prasto rizikos valdymo ir per didelių paskolų išdavimo kai kuriems klientams. Manoma, kad viena iš Didžiosios depresijos priežasčių, kuri prasidėjo JAV, buvo pagrindinių bankų nesėkmės, nors kai kurie ekonomistai įvardina ir kitas priežastis. Tokios situacijos išryškina bankų ir finansinių institucijų, kurios gali sukelti neigiamą poveikį ekonomikai, jeigu yra valdomos netinkamai, svarbumą. Dėl šios priežasties daugelis ekonomistų ir mokslininkų mano, kad finansinės institucijos yra ŠSR šaltinis. Atsižvelgiant į tokius mokslininkų teiginius, keliamas poreikis užtikrinti finansų sistemos aprūpinimą tinkamomis priemonėmis ir teisingai parinkti veiksmus, kas galėtų užtikrinti didesnę finansinės sistemos stabilumą.

Vis dėlto, ekonomikos raida rodo, kad šalies sisteminės rizikos šaltinis gali būti ne tik finansinės institucijos, bet ir kiti sektoriai, o finansinės institucijos gali atlikti „paskirstytojo“ vaidmenį, nes jos gali išplatinti nuostolius kitiems sektoriams. Pavyzdžiui,

„Tulpių manija“ (angl. *Tulip mania*), kuri prasidėjo Olandijoje, buvo sukelta tulpių kainų spekuliacinio burbulo; „Pietų jūros burbului“ (angl. *South Sea Bubble*) įtaką padarė išaugusi Pietų jūros įmonės (angl. *South Sea Company*) akcijų kaina, kuri po kiek laiko nukrito į pradinį lygį; „1796–1797 m. Panika“ (angl. *Panic of 1796–97*) buvo sukelta dėl spekuliacijos žemės kainomis; net Didžiosios Depresijos pradžia kartais yra sutapatinama su akcijų rinkos žlugimu, kai dauguma žmonių patyrė didžiulius nuostolius.

Tokios krizės parodo, kad ne tik finansinių institucijų veikla turi būti aptariama įvertinant šalies sisteminę riziką. Dėmesys turi būti skiriamas ir kitų rinkų būklei, finansinėms priemonėms, nes jos veikia kaip kanalas, kuriuo rizika ir nuostoliai gali išplisti tarp daugumos finansinių institucijų ir rinkos dalyvių. 2008 m. pasaulinę finansinę krizę, mokslininkų nuomone, sukėlė daugybė veiksnių, tačiau jos pradžia gali būti siejama su nekilnojamo turto kainų smukimu, kas paveikė daugybę finansinių institucijų, pramonės sektorių ir rinkos dalyvių. Oura Hiroko ir kt. (2014) apibendrina pagrindinius metodus, taikomus testuojant ŠSR keliamą pavojų, ir išskiria 6 pagrindinius principus, kuriais turėtų būti vadovaujama atliekant ŠSR testavimus. Kaip vieną svarbių ŠSR vertinimo principų mokslininkai išskiria visų svarbių rizikos plitimo kanalų nustatymą. Oura Hiroko ir kt. (2014) pastebi, kad žinios apie sąveikas, ypatingai tarp realios ekonomikos ir finansinio sektoriaus, vis dar yra ribotos. Daugumai įstaigų kyla problemų, bandant įtraukti visas makrolygio finansines sąsajas (angl. *financial linkages*) į testavimus nepalankiomis sąlygomis, todėl ši sritis kol kas yra mažai išvystyta.

Tokie išoriniai veiksniai, kaip nuosavybės vertybinių popierių, nekilnojamojo turto, biržos prekių kainų kritimas ir t.t., gali būti sunkiau analizuojami ir įvertinami. Tačiau jų įtaka ŠSR gali būti pastebėta analizuojant finansines priemones, kurios yra susijusios su tokiais aktyvais. Finansinės priemonės, kaip minėta, gali būti suvokiamos kaip kanalas, kuris susieja vieną finansinę instituciją su kita ir gali sukelti finansinių institucijų žlugimus. Finansinių priemonių būklės analizavimas rinkoje gali padėti pastebėti rinkos pažeidžiamumus ir paskatinti imtis išankstinių veiksmų, kurie padėtų išvengti arba sumažinti galimų nuostolių padarinius.

1.4.1. Išvestinių finansinių priemonių nauda ir grėsmė šalies sisteminei rizikai

Išvestinės finansinės priemonės gali atlikti rizikos „paskirstytojo“ vaidmenį veidamos kaip kanalas, kuriuo gali plisti šalies sisteminė rizika, o jų naudojimo mastas gali daryti įtaką daugeliui ekonomikos sričių. IFP vystymasis nuo pačių užuomazgų iki dabartinės jų formos trunka jau daugiau nei du tūkstančius metų. Jų pirmų apraiškų, kurios sietinos su sandorio šalių susitarimu atlikti mainus iš anksto nustatytais sąlygomis ateityje, randama dar prieš Kristaus gimimą. Tokios pirmos jų apraiškos buvo paskatintos sandorio šalių siekio patogiai atsiskaityti ir užsitikrinti tam tikrų prekių gavimą ar perdavimą, t. y. sandorio šalims abipusiai naudingus mainus, iš anksto prieš sandorio įvykdymą. Tik XIX–XX a. pradėjus tobulėti technologijoms, IFP pradėjo sparčiai vystytis, o pagrindine jų plėtros priežastimi tapo sandorio šalių noras valdyti prisiimamą riziką. Kaip nurodo James Ang ir kt. (2000), išvestinių rizikos valdymo priemonių populiarėjimas ir gausa yra susijusi su kainų kintamumo padidėjimu.

Mokslininkai pabrėžia padidėjusį kainos kintamumą valiutos kurso, palūkanų normų ir prekių kainų atžvilgiu.

Akivaizdu, kad išvestinių finansinių priemonių naudojimas rizikai valdyti turėtų būti naudingas finansų rinkoms ir mažinti šalies sisteminę riziką. Tačiau mokslininkai pateikia skirtingas nuomones tiek IFP naudingumo, tiek jų rizikos atžvilgiu. Abimbola Adedeji ir kt. (2002) teigia, kad šių priemonių populiarėjimą lemia 1) kapitalo rinkos išvystymo lygis, 2) mokestinė aplinka, 3) masto grąža ir kiti veiksniai. Alpa Dhanani ir kt. (2007) išskiria daugiau veiksnių. Jo teigimu poreikis naudoti IFP atsiranda dėl galimybės išnaudoti 1) mokestinės ir priežiūros sistemos arbitražo galimybes, 2) mąsto ekonomiją, 3) išvengti nepakankamo investavimo problemų dėl pajamų ir ateities planų nepastovumo¹, 4) finansinių sunkumų ir kitų veiksnių. Alpa Dhanani ir kt. (2007) pastebi, kad finansiniai sunkumai dar nereiškia, kad įmonė gali bankrutuoti, tačiau jie gali padidinti veiklos sąnaudas įmonei, nes reikiamu momentu gali būti sudėtinga gauti finansavimą iš tiekėjų, o paskoloms būtų taikomos didesnės palūkanų normos. Murillo Campello ir kt. (2011) nustatė, kad efektyvios apsaugos priemonės gali sumažinti nuostolių tikimybę ir įmonės pinigų srautų kintamumą. Valdydamos finansinę riziką įmonės taip pat gali padidinti savo vertę dėl mažesnių kreditorių taikomų palūkanų normų bei švelnesnių kapitalo išlaidų apribojimų. Notrdamo universiteto ir Stanfordo universiteto atliktas tyrimas (Pérez-González ir kt., 2012) taip pat patvirtina, kad tokių finansinių priemonių kaip orų IFP (angl. *weather derivatives*) naudojimas valdant riziką padeda sumažinti įmonių pinigų srautų svyravimus, o tai suteikia įmonėms galimybių daugiau pasiskolinti, leidžia sėkmingiau investuoti bei padidina įmonių akcijos vertę. Panašius rezultatus gauna ir Fernandes ir kt. (2019) padarę išvadą, kad IFP yra efektyvios priemonės, valdant hidrologinę riziką. Bhattacharya ir kt. (2020) tyrimas, kuriame mokslininkai nagrinėja orų IFP poveikį atsinaujinančios energijos gamintojams, taip pat rodo, kad orų IFP naudojimas, siekiant apsidrausti nuo orų pavojų, tam tikrais mėnesiais gali būti labai naudingas įmonėms. Shiu (2019) taip pat nustato, kad draudimo įmonėms, kurios rizikos valdymui naudoja persidraudimo ar IFP priemones, rizikos valdymas atneša ilgalaikę naudą, sumažina jų nuostolius, tuo tarpu trumpalaikiu laikotarpiu naudos gali ir nebūti, nes IFP naudojimas kainuoja. Huang ir kt. (2019) nustatė, kad įmonės, turinčios užsienio pardavimų ir brangių žmogiškąjį kapitalą, numatomų darbuotojų priedų riziką valdo, naudodamos valiutų IFP, kas padeda sumažinti sąnaudų netikrumą. Zhao ir kt. (2017) pastebi, kad didelės tarptautinės įmonės dažnai naudoja pakeitimo pasirinkimo sandorius (angl. *switching options*), kurių pagalba valdo pasiūlos-paklausos neatitikimus. Be to, tokios pasaulinės įmonės taip pat dažnai naudoja IFP, siekdamos sumažinti valiutų kursų svyravimų įtaką. Mnasri ir kt. (2017) tyrime nustatė, kad naftos gamintojai, kurie turi didesnę polinkį naudoti netiesines rizikos draudimo strategijas, turi aukštesnę ribinę įmonės vertę. Todėl IFP naudojimas yra svarbus visuomenei ir dabartinei finansų sistemai. Blanco, I. ir kt. (2017) tyrimo rezultatai parodė, kad įmonės, aktyviau

1 Nepakankamą investavimą autoriai apibrėžia kaip situaciją, kai įmonės vengia investuoti dėl jų pinigų srautų nepastovumo, nes įmonėms reikia turėti pakankamai lėšų, kurias galėtų skirti investicijoms į įmonės plėtrą ir dividendų mokėjimui

prekiaujančios pasirinkimo sandoriais, pasižymi didesne inovacija, nors loginis prekybos pasirinkimo sandoriais ir inovacijų priežastingumo ryšys Blanco, I. ir kt. (2017) tyrime gali kelti abejonių dėl mokslininkų gautų rezultatų. Azadeh Hadian ir kt. (2020) nustatė, kad IFP naudojimas valiutos kurso rizikai valdyti padidina Malaizijos įmonių vertę. Išanalizavus Murillo Campello ir kt. (2011), Pérez-González ir kt. (2012), Alpa Dhanani ir kt. (2007), Söhnke M. Bartram (2006), Blanco, I. ir kt. (2017) darbus, tikslinga pabrėžti, kad IFP naudojimas gali sumažinti nuostolių tikimybę ir įmonės pinigų srautų kintamumą. Jų naudojimas rizikai valdyti sumažina tikimybę, kad įmonė neįvykdys savo finansinių įsipareigojimų, o tai savo ruožtu mažina įmonės bankroto tikimybę. Esant stabilesniems pinigų srautams, įmonės gali tiksliau planuoti, lengviau susitvarkyti su finansiniais sunkumais.

Oliver Wyman (2012), kalbėdamas apie finansines inovacijas, pabrėžė, kad finansų inovacijos yra būtinos ir reikalingos ekonomikai, nes jų dėka galima gauti naudą šiose srityse: gerinti finansavimą ir auginti privačią ekonomiką; didinti efektyvumą, rinkų prieinamumą, vartotojų supratingumą; geriau paskirstyti riziką per įvairius ekonomikos sektorius. Mokslininko nuomone, finansų inovacijos padidina lėšų prieinamumą, palengvina prekybą, sumažina sandorių sąnaudas, padidina likvidumą, o tokia situacija leidžia sparčiau vystytis ekonomikai, kainos tampa konkurencingesnės. Šiuo atžvilgiu išvestinės finansinės priemonės, tam tikru laikotarpiu buvusios finansinėmis inovacijomis, nemažai prisidėjo prie finansų rinkų vystymosi. Wolf Wagner ir kt. (2006) atkreipė dėmesį, kad IFP tobulėjimas suteikė galimybę valdyti ne tik valiutos, palūkanų normų riziką, bet ir kredito riziką, kuri labai ilgą laiką buvo valdoma taikant paprastas kredito rizikos valdymo technikas, pavyzdžiui, balansuojant išduodamų paskolų portfelį, kad kredito rizika atitiktų priimtinas normas, dalyvaujant mažų paskolų pardavimo rinkoje (angl. *small loan sale market*), kurioje bankai galėjo pakeisti dalį savo paskolų portfelio vertybiniais popieriais. Galimybė valdyti daugumą rizikų yra naudinga finansų rinkoms, nes rizikos diversifikavimas sumažina galimo nuostolio dydį. Diversifikavimo naudą taip pat patvirtina Aleknevičiūtė ir kt. (2012) atliktas tyrimas, kuriame mokslininkės nagrinėjo nuotolio mažinimo galimybes, keičiant vertybinių popierių sudėtį.

Brian J. Henderson ir kt. (2011) apibendrino įvairių mokslininkų darbus išvestinių finansinių priemonių tematika ir pastebėjo, kad IFP padeda (1) sukurti norimos gražos finansines priemones, (2) sumažinti sandorių sąnaudas, taip pat (3) sumažinti mokesčių ir priežiūros poveikį. IFP naudojimas, pasak Mascia Bedendo ir kt. (2012), padeda atlaisvinti kapitalą, o tai leidžia laisvas lėšas investuoti į kitas sritis ir skatinti ekonomikos augimą. Mascia Bedendo ir kt. (2012), Lars Norden ir kt. (2014) tyrimai rodo, kad IFP naudojimas skatina bankus daugiau skolinti, o jų išduodamų paskolų palūkanų skirtumas (angl. *spread*) yra mažesnis nei bankų, kurie nenaudoja IFP. Mokslininkų nuomone, tokia situacija yra susijusi su rizikos valdymo naudos perkėlimu besiskolinantiems. Tokia IFP teikiama nauda yra artimai susijusi su jų rizikos perkėlimo funkcija ir turėtų mažinti ŠSR. Atkreiptinas dėmesys į tai, kad Lars Norden ir kt. (2014) pastebėjo, jog IFP naudojimas daro teigiamą įtaką finansinių krizių metu, nes bankai, kurie aktyviai naudoja IFP, finansinių krizių metu daug mažiau sumaži-

no savo skolinimą nei šias finansines priemones mažiau naudoję bankai. Šioje vietoje tikslinga dar kartą pabrėžti teigiamą IFP poveikį, kadangi joms egzistuojant sukuriama nauji finansavimo šaltiniai, leidžiantys bankams patikimiau vykdyti veiklą net ir finansinių krizių metu.

Derėtų atkreipti dėmesį į tai, kad išvestinės finansinės priemonės turi nominalą, kuris paprastai nurodo bazinio aktyvo kiekį. Dėl IFP svarto ir nedidelės investicijos sumos atsiranda galimybė labai pigiai sudaryti sandorį norimo bazinio aktyvo atžvilgiu. Taikomi komisiniai mokesčiai IFP jų nominalo atžvilgiu yra daug mažesni nei pačių bazinių aktyvų atžvilgiu, todėl jų naudojimas padeda sandorio šalims sumažinti patiriamas sąnaudas. Tokiu būdu didėja finansų rinkų efektyvumas.

Gai Prasanna ir kt. (2008) padaro išvadą, kad didėjant finansinių priemonių įvairumui krizės tikimybė ir jos mastas, kuris pasireiškia turto klasių kainų pokyčiu, sumažėja. Jei antrinė rinka yra gerai išvystyta, tuomet šokų padariniai gali būti švelnesni ir padaryti mažiau žalos ekonomikai. Šiuo atveju reikėtų pastebėti, kad biržoje prekiaujamų IFP antrinė rinka yra gerai išvystyta ir tai turėtų mažinti šalies sisteminę riziką. Tačiau užbiržinių sandorių rinka yra daug mažiau likvidi.

Papaioannou Michael G. ir kt. (2009) pastebi, kad išvestinės finansinės priemonės iš pagrindų pakeitė finansų rinkas ir šios priemonės turėtų išlikti, nes egzistuoja didelė paklausa draudimui ir rizikos mažinimui. Išvestinės finansinės priemonės taip pat ženkliai sumažina portfelių diversifikavimo sąnaudas, nes investicijų valdytojai gali įsigyti IFP, kurių vertė priklauso nuo didelio akcijų kiekio. IFP sukuria naujas sudėtingas tarpusavio sąsają tarp rinkų, turto klasių ir dalyvių formas. Jų sąlyginį pigumą nulemia naudojamas IFP svertas ir sąlyga, kad tam tikri įsipareigojimai pagal IFP (pavyzdžiui, prekių pristatymas) gali būti vykdomi tik pasibaigus jų terminui. La Monaca ir kt. (2018) taip pat pastebi, kad kai kurios alternatyvaus turto klasės, tokios kaip žaliavų, nekilnojamojo turto, vandens ir orų IFP (angl. *weather derivatives*), gali būti naudojamos kaip portfelio diversifikavimo investavimo strategija. Apibendrinant galima teigti, kad išvestinių finansinių priemonių naudojimas turėtų mažinti šalies sisteminę riziką, kadangi:

1. Mažesnė įmonių bankroto tikimybė leidžia didinti finansų rinkų stabilumą;
2. Jos padidina lėšų prieinamumą, sukurdamos naujus finansavimo ir likvidumo šaltinius, kurie gali būti išnaudojami ir daryti teigiamą įtaką net ir finansinių krizių metu;
3. Sumažina sandorių sąnaudas, dėl ko finansų rinkos veikia efektyviau, skaidriau, o laisvos lėšos gali būti panaudotos kitose srityse;
4. Padeda perkelti ir diversifikuoti riziką, o rizikos diversifikavimas sumažina galimo nuostolio dydį.

Tačiau išvestinių finansinių priemonių intensyvus taikymas finansiniuose sprendimuose, nepaisant jų teikiamos naudos, labai dažnai susilaukia kritikos. XX a. pabaigoje kai kurios įmonės patyrė gana didelių nuostolių būtent iš šių finansinių priemonių, todėl nuo to laiko į šias finansines priemones žiūrima gana atsargiai. Įvairių mokslininkų skaičiavimais vertinama, kad įvairių įmonių patirti nuostoliai iš IFP 1990–2000 m. siekė daugiau kaip 30 mlrd. JAV dolerių. 1995 m. vienas seniausių Didžiosios Britanijos

bankų Barings PLC bankrutavo dėl to, kad vienas jo darbuotojų prarado 1,3 mlrd. JAV dolerių prekiaudamas IFP. Nuostolį nulėmė didelė finansinė pozicija Japonijos akcijų biržoje naudojant ateities sandorius. Metallgesellschaft siekdama valdyti naftos kainų pokyčių riziką patyrė 1,3 mlrd. JAV dolerių nuostolių ir buvo ant bankroto ribos. Naftos kainų rizikai valdyti įmonė naudojo trumpalaikius ateities sandorius, kurių terminui pasibaigus juos vėl persirašydavo (angl. *roll over*). Šis procesas sukuria vadinamą bazės riziką, kai pagrindinio aktyvo vertė laikinai nukrypsta nuo ilgalaikių kainų. 1993 m. naftos kainai nukritus nuo 20 JAV dolerių iki 15 JAV dolerių, įmonei teko susidurti su dideliais nuostoliais. 1998 m. rizikos draudimo fondas Long-Term Capital Management, naudodamas įvairias absoliučios grąžos prekybos strategijas ir didelį svertą prarado 4,6 mlrd. JAV dolerių bei 2000 m. buvo priverstas nutraukti savo veiklą. 2008 m. JAV draudimo įmonė AIG patyrė daugiau kaip 18 mlrd. JAV dolerių nuostolių naudodama kredito įsipareigojimų nevykdymo apsikaitimo sandorius. Šiek tiek anksčiau Prancūzijos bankas Sociétés Générale patyrė 7,2 mlrd. JAV dolerių nuostolių naudodamas ateities sandorius.

Daugelio mokslininkų darbai rodo, kad išvestinės finansinės priemonės taip pat gali kelti pavojų šalies sisteminei rizikai. Po 2008 m. pasaulinės finansų krizės išvestinės finansinės priemonės tapo gana plačiai diskutuojamos, ir pradėtos vadinti „finansiniais masinio naikinimo ginklais“, kaltinamos beveik sunaikinusios pasaulinę finansų sistemą 2008 m. Griffith Sean J. (2012) pastebi, kad ši krizė prasidėjo tada, kai sprogo JAV nekilnojamojo turto kainų burbulas, kurį sukėlė vyriausybės politika, nesąžiningi skolinimo įpročiai ir finansų inžinerija. Gao ir kt. (2018) taip pat sutinka, kad 2008 m. krizė yra susijusi su per dideliu IFP naudojimu.

Mokslininkų nuomone, išvestinės finansinės priemonės yra ne tik naudingos, tačiau gali daryti neigiamą poveikį ekonomikai, o tuo pačiu ir didinti šalies sistemine riziką. Adam Tickell (2000) dar 2000-aisiais metais atkreipė dėmesį, kad, nors atskiros įmonės naudoja IFP siekdamos sumažinti ar valdyti patiriamas rizikas, bendras IFP poveikis finansų rinkoms yra priešingas, t. y. rizika tik išauga. Mokslininkas pastebi, kad tobulos konkurencijos rinkoje IFP neturėtų daryti jokios įtakos bazinio aktyvo kainai, o turėtų tik plačiai paskirstyti riziką ir tokiu būdu užtikrinti didesnę finansų rinkų stabilumą. Papaioannou Michael G. ir kt. (2009) papildė Adam Tickell (2000) ir pabrėžė, kad IFP paskirsto riziką gana plačiai, todėl turėtų suteikti platesnę sisteminių stabilumą. Tačiau realioje ekonomikoje, Adam Tickell (2000) bei Papaioannou Michael G. ir kt. (2009) nuomone, yra priešinga situacija, nes tobulos rinkos neegzistuoja, IFP yra prekiaujama realiose rinkose, kur vieni rinkos dalyviai turi daugiau informacijos nei kiti ir netgi prisiima riziką, siekdami finansinio pelno. Taip pat egzistuoja informacijos asimetrija, o tai neleidžia rinkoms veikti pakankamai efektyviai.

Adam Tickell (2000) teigia, kad didėjanti pagrindinių finansinių institucijų, kurios prekiauja išvestinių finansinių priemonių rinkoje, koncentracija kelia grėsmę stabilumui, nes vienai iš tokių institucijų susidūrus su finansiniais sunkumais, neigiamų pasekmių plitimas būtų daug skaudesnis nei mažiau koncentruotoje rinkoje. Kaip nurodo Gunther Capelle-Blancard (2010), IFP modernėjimas ir rizikos koncentravimas yra potencialūs nestabilumo šaltiniai, nes padidina netikrumą, pasikartojančius

ekstremalius nuostolius ir galiausiai didesnę tikimybę susidurti su pasaulinio masto krizėmis. Čia reiktų atkreipti dėmesį į tai, kad globaliu mastu yra matoma rinkos dalyvių jungimosi tendencija dėl masto ekonomijos, didėjančio darbo efektyvumo, mažesnių sąnaudų ir kitų veiksnių. Tokie veiksniai yra naudingi įmonėms, nes padidina efektyvumą ir pelną. Tačiau šalies sisteminės rizikos atžvilgiu finansinių institucijų koncentracija nėra teigiamas veiksnys.

Evanoff Douglas Darrell ir kt. (2005) teigimu, išvestinės finansinės priemonės gali sukelti šalies sisteminę riziką. Pagrindine priežastimi mokslininkai laiko tai, kad užbiržinių IFP rinkoje dominuoja tik keli dideli tarptautiniai bankai ir investicinės įmonės. Dėl to kurios nors vienos iš jų mokumo problemos gali sukelti ŠSR išvestinių finansinių priemonių rinkose ir finansinius sunkumus už šios rinkos ribų. Kaip pavyzdys yra pateikiamas Ilgalaikio Kapitalo Valdymo rizikos fondo atvejis (LTCM, angl. *Long-Term Capital Management*). LTCM turėjo labai didelį svertą, kuris siekė 28:1 santykį turto balanse ir dar didesnę santykį užbalansinėse pozicijose. 1998-08-31 dienos duomenimis įmonės sudarytų IFP vertė siekė apie 1,4 trilijonų JAV dolerių nominalia verte, o jos kapitalas buvo vertas apie 2,3 mlrd. JAV dolerių. Įmonės operacijos IFP rinkoje buvo gana sudėtingos. Sudaryta apie 20–60 tūkst. sandorių su daugiau nei 75 IFP sandorių šalimis. Kai LTCM prarado apie 50% savo nuosavo kapitalo, JAV Federalinių Rezervų bankas buvo priverstas įsikišti. Kaip pastebima, staigus LTCM pozicijų išpardavimas būtų sukėlęs nepriimtina riziką JAV ekonomikai. Jei visos LTCM sandorio šalys vienu metu būtų skubėjusios uždaryti su LTCM sudarytus sandorius, vertus šimtų milijardų JAV dolerių, tuomet dauguma rinkos dalyvių, kurie net ir nesusiję su LTCM, būtų paveikti tokių išpardavimų veiksnių ir būtų smarkiai išaugęs netikrumas dėl aktyvų kainų pokyčio. Federalinio Rezervų banko pastebėjimu, esant tokiai situacijai, kreditų ir palūkanų normų rinkose kainos būtų kritusios labai smarkiai ir šios rinkos tikriausiai būtų nustojusios funkcionuoti vienai ar kelioms dienoms. Dėl šių priežasčių investuotojų pasitikėjimas būtų smarkiai kritęs, jie toliau likviduotų savo turimas pozicijas ir prasidėtų užburtas išpardavimų ratas. Situacija būtų panaši, kai investuotojai panikuodami atsiiminėja indėlius iš bankų, ir sukeltų pasekmes visai sistemai.

Douglas W. Diamond ir kt. (2003) teigia, kad bankų žlugimai dėl indėlininkų panikos ar sutartinių ryšių tarp bankų gali išplisti ir sumažinti rinkoje egzistuojantį likvidumą, t. y. sukelti sisteminį nelikvidumą. Tokia situacija sudaro sąlygas atsirasti bendrojo likvidumo trūkumams, sukelti besitęsiančius kitų rinkos dalyvių žlugimus ir visos finansų sistemos kritimą. LTCM sandorio šalių pozicijų uždarymas pagal Evanoff Douglas Darrell ir kt. (2005) sukurtų panašų sisteminį nelikvidumą, nes sukeltų staigų aktyvų likvidavimą ir pardavimą žemomis kainomis. Todėl mokslininkų teigimu, pagrindinė priežastis, dėl ko IFP gali sukelti grandininę reakciją finansų sistemoje, yra ne IFP sandorio šalių patiriami nuostoliai, o likvidumo sumažėjimas, kuris gali nesunkiai paveikti kitas finansų sistemos sritis ir rinkos dalyvius. LTCM atveju, jo sandorio šalims uždarius IFP pozicijas, kitos įmonės, nesusijusios su LTCM ir turėjusios panašias pozicijas kaip LTCM, taip pat būtų patyrusios didelius nuostolius. Tokiu būdu likvidumo sumažėjimas, IFP pozicijų uždarymas ir aktyvų išpardavimas būtų prisidėjęs prie ŠSR plitimo.

Adams ir kt. (2020), analizuodami žaliavų IFP, padaro išvadą, kad žaliavų kainų svyravimus labiau įtakoja ne fizinis realus turtas (žaliava), bet finansinis turtas. Todėl, mokslininkų nuomone, žaliavos negali suteikti efektyvios diversifikavimo naudos, o ateities žaliavų kainų prognozė, remiantis tradiciniais ekonominiais rodikliais, tampa netiksli.

Adam Tickell (2000), Rene M. Stulz (2004), Gunther Capelle-Blancard (2010), Sergey Chernenko ir kt. (2011) pastebi, kad išvestinės finansinės priemonės dažnai naudojamos prisiimti riziką, spekuliuvimui, t. y. siekiant pasipelnymo tikslų, o ne siekiant sumažinti riziką. Henderson ir kt. (2020) padarė išvadą, kad tomis datomis, kai būna apskaičiuojamos struktūrizuotų akcijų produktų, kuriuose naudojamos IFP, vertės, aptinkama tokias finansines priemones išleidusių institucijų didesnė nei įprasta grąža dėl pasikeitusių akcijų uždarymo kainų, o didesnis prekybos aktyvumas yra sietinas su tokias finansines priemones išleidusių institucijų noru daryti įtaką uždarymo kainoms. Visgi Gunther Capelle-Blancard (2010) nuomone, dauguma IFP rinkų yra pakankamai didelės ir likvidžios, todėl manipuliavimas ir spekuliuojimas neturėtų būti didele problema. Hoa Nguyen ir kt. (2010) teigia, kad IFP naudojimas yra susijęs su rizikos sumažėjimu tiems rinkos dalyviams, kurie jas naudoja vidutiniškai intensyviai, tuo tarpu šias priemones naudojantys intensyviai susiduria su padidėjusia rizika įmonei. Mokslininkai neranda jokių įrodymų, kad intensyviai naudojantys šias finansines priemones susidurtų su didesne rizika, nei tie, kurie jų visai nenaudoja. Todėl, mokslininkų nuomone, IFP naudojimas yra labiau susijęs su rizikos draudimu. Panašiai mąsto ir Ovidiu Turcoane (2012), kuris padaro išvadą, kad žinių visuomenėje (angl. *knowledge society*) spekuliuojimas tam tikromis IFP yra sunkiai įmanomas, nes pati rinka suteikia pakankamai informacijos, pagal kurią būtų galima nustatyti teisingą IFP kainą, remiantis paskutiniais jų sandoriais. Tačiau Adam Tickell (2000) teigia, kad, nepaisant tobulėjančių technologijų, IFP rizika dažnai yra nepakankamai tiksliai įvertinama ir įmonės gali susidurti su nuostoliais, kuriuos prognozuoti gali būti labai sudėtinga. Rene M. Stulz (2004) atkreipė dėmesį, kad nustatyti teisingą IFP kainą yra sudėtinga. O Roberto Violi (2011), kalbėdamas apie pakeistas vertybiniais popieriais finansines priemones, pastebi, kad parametų netikrumas gali turėti labai reikšmingą poveikį rizikos dydžiui ir priemonių vertei, o matavimo paklaidos, modelio netikslumai gali reikšmingai padidinti riziką, kad aktyvų vertė sumažės labiau nei tikėtasi. Kadangi IFP yra sudėtingos finansinės priemonės, jų vertės nustatymas taip pat gali būti netikslus dėl nustatymui naudojamų skirtingų modelių ir ateities pinigų srautų neapibrėžtumo. Taip pat finansų elgsenos teorija pagrindžia, kad rinkos dalyviai nėra visiškai racionalūs, neturi priėjimo prie visos informacijos (egzistuoja informacijos asimetrija), o tai sukuria palankias galimybes spekuliuoti. Sergey Chernenko ir kt. (2011) spekuliuojimą laiko gana reikšmingu ir pabrėžia, kad priežiūros institucijos turėtų siekti keisti priežiūros reikalavimus tam, kad IFP būtų naudojamos rizikai mažinti, o ne spekuliuvimui.

Nors išvestinės finansinės priemonės yra naudingos finansų rinkoms, suteikdamos galimybę perkelti riziką, tačiau Wolf Wagner ir kt. (2006) pabrėžė, kad rizikos perkėlimas gali destabilizuoti tas institucijas, kurios prisiima riziką išgydamos IFP, be to,

gali paskatinti finansinį sektorių priiimti naujas rizikas. Mascia Bedendo ir kt. (2012) taip pat pabrėžė, kad, nepaisant IFP naudos, jų naudojimas skatina bankus priiimti didesnę riziką, kas daro neigiamą įtaką bankų veiklai ekonomikos nuosmukio metu.

Heng Michael S. H. ir kt. (2009) teigia, kad tobulėjanti finansų inžinerija leido sukurti tokias finansines priemones, kaip išvestinės finansinės priemonės, kurios padeda išskaidyti riziką tarp didelio kiekio investuotojų. Toks rizikos išskaidymas idealiu atveju turėtų sumažinti finansinių krizių poveikį, tačiau galutiniame rezultate jų poveikis išauga. Mokslininkų teigimu taip nutinka dėl dviejų priežasčių:

1. Jei žmonės vengtų rizikos, tuomet rizikos išskaidymas galėtų padėti pasiekti stabilenę finansų sistemą. Tačiau riziką išskaidančios finansinės priemonės paskatino investuotojus priiimti vis didesnę riziką, todėl galutiniame rezultate rizikos išskaidymas padidino bendrą visos finansų sistemos riziką;
2. Rizikos sumažėjimas padeda sumažinti aktyvų kainų svyravimus. Tokia situacija skatina rinkos dalyvius priiimti didesnę svertą perkant aktyvus ir dirbtinai padidinti jų vertę ir tuo formuoti didesnius burbulus.

Reikėtų pastebėti, kad žmonės iš prigimties yra linkę priiimti riziką, vieni didesnę, kiti mažesnę. Todėl jie nuolat stengiasi mažinti sąnaudas, didinti pajamas, uždirbti pelną. Technologijos leido sukurti naujas sudėtingesnes finansines priemones, kurios padėjo sumažinti finansinių institucijų sąnaudas ir priiimamą riziką. Dėl šios priežasties dauguma finansinių institucijų galėjo priiimti didesnę riziką, skolindamos rizikingesniems projektams, skolindamos didesnes sumas.

Apibendrinant galima būtų teigti, kad išvestinės finansinės priemonės suteikia galimybę ne perkelti riziką, o ją prekiauti. Po daugybės IFP rinkos reformų, įstatyminės bazės pakeitimų, priežiūros reikalavimų pakeitimų tapo gana paprasta prekiauti IFP. Tai ypatingai yra pastebima biržinėse IFP rinkose. Prekyba IFP yra tapusi gana greita, paprasta ir efektyvi, todėl galima gana greitai prekiauti rizika. Nors IFP buvo sukurtos siekiant suteikti galimybę apsidrausti nuo galimų nuostolių (mažinti riziką), tačiau dažnai jos naudojamos kaip priemonė uždirbti pelną (priiimti riziką). Įprastoje draudimo rinkoje galima sudaryti gyvybės draudimo, gaisrų, automobilių avarijos sukeltų nuostolių ir kitas draudimo sutartis. Tokios finansinės priemonės yra tikrosios rizikos mažinimo priemonės, nes jos leidžia tik sumažinti (apsidrausti) nuo nepalankių įvykių. Tačiau tokios priemonės nėra likvidžios ir nėra galimybių jomis prekiauti. Bankams, kurie susiduria su daugybe nuolat besikeičiančių rizikų, reikėjo daug likvidesnių rizikos valdymo priemonių. Dėl šios priežasties buvo sukurtos IFP, o jų likvidumas suteikė galimybę ne tik perkelti, bet ir iš esmės prekiauti rizika, ją mažinti ir ją priiimti. Dėl šios priežasties netgi nėra visiškai teisinga teigti, kad IFP yra rizikos valdymo priemonės. Jos yra panašios į kitus bazinius aktyvus, pavyzdžiui, akcijas, obligacijas, nes lygiai taip pat kaip ir šie baziniai aktyvai IFP leidžia priiimti riziką.

Adam Tickell (2000) nurodo, kad išvestinės finansinės priemonės sustiprina rinkos ryšius tarp atskirų finansinių institucijų, o tas sąsajas išmatuoti yra labai sudėtinga. Dėl to įvykiai vienoje rinkoje gali greičiau paveikti kitas IFP rinkas ir pinigų rinkas. Jo nuomonę patvirtina Jan Kornert (2003), kurio darbe yra minimas Barings bankas, 1890 m. susidūręs su likvidumo problemomis dėl didelių investicijų Argentinoje.

Siekdamas išvengti finansinių sunkumų bankas masiškai pardavinėjo Amerikietiškus vertybinius popierius, o tai savo ruožtu paskatino dalies bankų bankrotą JAV valstybėje. Tokiu būdu susiformavo „domino“ efektas, kai vienos institucijos problemos pakenkė kitoms institucijoms. Cowell Lawrence P. (2010) nuomonė taip pat sutampa su Adam Tickell (2000) bei Jan Kornert (2003). Kaip pavyzdį mokslininkas pateikia Bear Sterns atvejį. Įmonė susidūrė su dideliais finansiniais sunkumais dėl jos vykdytos veiklos nekilnojamojo turto vertybinių popierių rinkoje ir buvo viena didžiausių sandorio šalių užbiržinėje IFP rinkoje. JAV Federalinių Rezervų bankas stengėsi palengvinti įmonės pardavimą, o ne leisti jai bankrotuoti, nes siekė išvengti potencialiai didelės sisteminės problemos dėl įmonės turimų didelių IFP įsipareigojimų. Papaioannou Michael G. ir kt. (2009) padaro išvadą, kad ne IFP sukėlė 2008 m. pasaulinę finansų krizę, tačiau jos pagreitino šios krizės plitimą dėl tarpusavyje susijusių investicijų. Tokia situacija rodo, kad IFP gali veikti kaip vienas iš kanalų, kuriais gali plisti ŠSR. Būdamas pakankamai didelė rinka ir apjungdamos didelį kiekį įmonių, IFP gali greitai ir smarkiai pakeisti įmonės finansinę padėtį ir sukelti finansinių sunkumų.

Prieš 2008 m. pasaulinę finansų krizę nekilnojamojo turto rinkos rizikos buvo restruktūrizuotos, išskaidytos į mažesnes dalis ir plačiai parduotos. Pradėjus kristi nekilnojamojo turto kainoms, to pasekmės greitai išplito per visą ekonomiką. Finansų inžinerija, sudariusi sąlygas šios rizikos plitimui, apėmė daugiausiai pakeitimo vertybiniais popieriais finansines priemones ir IFP. Dėl šios priežasties priežiūros institucijos pradėjo skirti daugiau dėmesio šių IFP priežiūrai. AIG draudimo įmonei buvo paskolinta apie 85 mlrd. JAV dolerių, nes finansų priežiūros institucijos bijojo, kad įmonė gali padaryti didelę žalą savo IFP sandorių šalims. JAV Federalinių Rezervų banko teigimu, staigus AIG bankrotas būtų tik papildomai prisidėjęs prie tuo metu ir taip nestabilios finansų rinkos ir būtų galėjęs sukelti skolinimosi kainas, sumažinti namų ūkių turtą bei materialiai susilpninti ekonominį aktyvumą. Adam Tickell (2000) nuomone, šalies sisteminę riziką gali sukelti šie veiksniai: (1) didelės institucijos bankrotas ar nemokumo problemos; (2) staigus IFP kainų pasikeitimas, kuris gali pakenkti didelės institucijos veiklai, finansų rinkose; (3) nesugebėjimas sugretinti įsipareigojimus ir pajamas. Reikėtų pastebėti, kad mokslininko išskirtas antras veiksnys yra svarbus, nes pabrėžia šių finansinių priemonių poveikį ŠSR. Tačiau galima diskutuoti su šiuo mokslininku, kadangi staigus IFP kainų pasikeitimas gali pakenkti ne tik didelės institucijos veiklai, bet ir daugumai kitų, didelių ar mažų institucijų veiklai, o tai taip pat kelia ŠSR.

Išvestinės finansinės priemonės yra rizikos finansinės priemonės. Teigiama, kad savo prigimtimi jos yra tik sutartys, kuriomis sandorio šalys sutinka perkelti bazinio aktyvo ar jų rinkinio riziką. Tačiau, suteikdamos tokią rizikos perkėlimo funkciją, IFP sukuria antrą riziką – sandorio įsipareigojimų nevykdymo riziką. Ši rizika yra neatskiriama IFP dalis ir yra vienas iš būdų, kuriuo IFP prisideda prie šalies sisteminės rizikos. Taip pat derėtų atkreipti dėmesį į tai, kad šios finansinės priemonės turi ypatingų savybių, tokių kaip svertas, kurie padaro jas rizikingesnėmis finansinėmis priemonėmis nei baziniai aktyvai. Nors IFP svertas sumažina sandorio šalims patiriamas sąnaudas, tačiau jis taip pat kelia grėsmę. Net ir nedidelis bazinio aktyvo kainos pokytis gali reikšmingai pakeisti IFP vertę ir sukelti finansinių sunkumų didelei daliai finansų

rinkos dalyvių. Gai Prasanna ir kt. (2008) pastebi, kad, nepaisant IFP antrinės rinkos išvystymo lygio, finansų tarpininkai turi galimybę pasiskolinti dideles sumas, lyginant su jų turimu turtu. Didesnės pasiskolinamos sumos reiškia, kad per krizes jų padaroma žala bus didesnė. Todėl apibendrinant galima teigti, kad išvestinių finansinių priemonių naudojimas gali ne tik mažinti, bet ir didinti šalies sisteminę riziką, kadangi:

1. Dažnai jos naudojamos ne rizikai mažinti, bet spekuliaciniais tikslais;
2. Didėjanti koncentracija šių finansinių priemonių rinkoje kelia grėsmę stabilumui, nes padidina netikrumą bei galimą žalą finansų rinkoms, jei kuris nors iš rinkos dalyvių susidurtų su finansiniais sunkumais;
3. IFP yra sudėtingos finansinės priemonės, kurių rizika dažnai yra nepakankamai tiksliai įvertinama, jų kainos nustatymui naudojami modeliai gali skirtis, o dėl ateities pinigų srautų niekas negali būti garantuotas;
4. Rizikos perkėlimas gali destabilizuoti tas institucijas, kurios prisiima riziką įsigydamos IFP, ir skatinti bankus prisiimti didesnę riziką;
5. Jos gali veikti kaip vienas iš kanalų, kuriais gali plisti ŠSR dėl tarpusavyje susijusių investicijų;
6. Net ir nedidelis bazinio aktyvo kainos pokytis gali smarkiai pakeisti IFP vertę ir sukelti finansinių sunkumų didelei daliai finansų rinkos dalyvių.

Išvestinių priemonių nauda ir grėsmė yra tapusi gana aktualia tema, o, ypač po 2008 m. pasaulinės finansų krizės, priežiūros institucijos pradėjo skirti didesnę dėmesį šioms finansinėms priemonėms ir šalies sisteminę riziką. Dėl 2008 m. pasaulinės finansų krizės padarinių Europos Komisija surinko aukšto lygio specialistų grupę, kuri turėjo apsvarstyti, kaip geriau prižiūrėti finansų rinkas, kad būtų apsaugoti gyventojai, ir atstatyti pasitikėjimą finansų rinkose. Buvo padarytos išvados, kad priežiūros priemonės turėtų būti taikomos ne tik atskiroms įmonėms, tačiau būtų siekiama užtikrinti visos finansų sistemos stabilumą. 2010 m. buvo sukurta Europos Sisteminės Rizikos Valdyba (angl. *European Systemic Risk Board*), kuri yra atsakinga už makrolygio šalies sisteminės rizikos priežiūrą.

Gana nemažą dėmesį Europos Sisteminės Rizikos Valdyba skiria vertybinių popierių finansavimo sandoriams ir sudėtingesnėms išvestinėms finansinėms priemonėms. Pastebima, kad, nors šios priemonės atskirai gali būti žemos rizikos sandoriai, jų plintantis naudojimas gali sukelti šalies sisteminę riziką. Tokią situaciją nulemia dažnas šių priemonių naudojimas kaip finansavimo šaltinis bei sąsajų tarp rinkos ir jos dalyvių suformavimas. Europos Sisteminės Rizikos Valdyba atkreipia dėmesį į šiuos rizikos veiksnius: (1) sistemos svėro procikliškumas nulemia, kad gerais laikais šiems sandoriams taikomi mažesni reikalavimai, didesnis svėras ir didesnis finansavimas, tuo tarpu blogais laikais esamo finansavimo susitraukimas gali sukelti finansinių sunkumų finansinėms institucijoms ir padidinti ŠSR; (2) šie sandoriai prisideda prie tarpusavio sąsajų tarp finansinių institucijų sukūrimo, kas blogais laikais gali paspartinti šokų plitimą ir nulemti finansų rinkų nestabilumą; (3) užstatų pardavimas žemomis kainomis nulemia nuolat daromą spaudimą aktyvo rinkos kainai ir besitęsiantį jo kainos mažėjimą.

Griffith Sean J. (2012) pastebi, kad priežiūros institucijos, siekdamos labiau reguliuoti išvestinių finansinių priemonių rinką, vis dažniau svarsto apie centrinės sandorio

šalies (angl. *central counterparty*) sukūrimą atsiskaitymų centre, kur jos galėtų būti prižiūrimos ir valdomos. Jei kuri nors IFP sandorio šalis neįvykdo savo sutartinių įsipareigojimų, tuomet centrinė sandorio šalis galėtų prisiimti patiriamus nuostolius ir neleistų išplisti per platesnę finansų sistemą. Centrinė sandorio šalis turėtų sukaupti tam tikrus rezervus, kurie būtų skirti galimiems nuostoliams prisiimti. Mokslininkas teigia, kad labai svarbu, kaip atsiskaitymų centras modeliuotų IFP riziką, ko atsiskaitymų centras reikalautų iš savo narių, siekiant užtikrinti kredito kokybę, tinkamą užstatą, rezervines lėšas. Tačiau mokslininkas pastebi, kad centrinės sandorio šalies idėja turi esminį trūkumą – nemokančio problemą (angl. *free-riding*). Kadangi nė vienas asmuo nėra suinteresuotas gaunama nauda, kuri būtų lygi ŠSR kontrolės sąnaudoms, negalima tikėtis, kad kuri nors sandorio šalis stengsis pilnai įtraukti šias sąnaudas. Mokslininkas pabrėžia, kad kiekviena didesnė sandorio šalis tokioje rinkoje susidurtų su moralinės rizikos problema – stimulu prisiimti per didelę riziką, nes didelė ŠSR kontrolės sąnaudų dalis dėl tos sandorio šalies veiksmų būtų patiriama kitų rinkos dalyvių. O tokia situacija (per didelis rizikos prisiėmimas) gali turėti priešingą efektą ir ne sumažinti, o padidinti ŠSR.

Taigi, apibendrinus mokslininkų požiūrius į išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai, tikslinga išskirti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminės rizikos mažinimui ir šių priemonių grėsmes (žr. 4 lentelę).

4 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai

Eil. Nr.	Išvestinių finansinių priemonių nauda šalies sisteminės rizikos mažinimui	Išvestinių finansinių priemonių grėsmė šalies sisteminei rizikai
1.	Mažesnė įmonių bankroto tikimybė	Naudojimas spekuliaciniais tikslais
2.	Didesnis lėšų prieinamumas	Didėjanti koncentracija
3.	Mažesnės sandorių sąnaudos	Jų rizika dažnai nepakankamai tiksliai įvertinama
4.	Rizikos diversifikavimas	Rizikos perkėlimas
5.		Veikia kaip kanalas, kuriuo plinta rizika
6.		Svertas

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Galima daryti išvadą, kad išvestinės finansinės priemonės yra dažnai kritikuojamos mokslininkų tarpe, o jų grėsmė šalies sisteminei rizikai yra didesnė nei teikiama nauda. Tačiau tai nereiškia, kad IFP turėtų būti panaikintos. Priešingai, jos ir toliau turėtų egzistuoti, kadangi jų teikiama nauda finansų rinkoms yra akivaizdi. Tačiau jų priežiūra ir vertinimas ŠSR atžvilgiu turėtų būti atliekama orientuojantis ne tik į atskiras įmones, bet ir į visą finansų rinką. Išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai turi būti vertinamas per šių priemonių atskiras savybes, kurios įgalintų anksčiau numatyti galimas šalies sisteminės rizikos grėsmes ir imtis veiksmų, kurie sumažintų tų grėsmių nuostolius.

1.4.2. Išvestinių finansinių priemonių veiksnių poveikis šalies sisteminei rizikai

Išanalizavus mokslinę literatūrą, nustatyti pagrindiniai išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksniai – išvestinių finansinių priemonių rinkos dydis, išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis, išvestinių finansinių priemonių svertas, išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumas, išvestinių finansinių priemonių sudėtingumas ir išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumas.

Išvestinių finansinių priemonių rinka yra viena didžiausių finansinių priemonių rinkų pasaulyje. Tarptautinių atsiskaitymų banko duomenimis, 2018 m. pabaigoje biržoje prekiaujamų ateities sandorių nominali vertė buvo 39 113 mlrd. JAV dolerių, o pasirinkimo sandorių – 55 724 mlrd. JAV dolerių. Už biržos ribų prekiaujamų IFP nominali vertė buvo 544 383 mlrd. JAV dolerių. Todėl bendra IFP rinkos nominali vertė 2018 m. pabaigoje buvo 639,2 trilijonai JAV dolerių (International Bank of Settlements, 2019). Palyginimui, BIS duomenimis, 2018 m. pabaigoje tarptautinėse rinkose išleistų skolos vertybinių popierių rinkos vertė buvo 24 218 mlrd. JAV dolerių, o vietinėse rinkose išleistų skolos vertybinių popierių rinkos vertė buvo 37 888 mlrd. JAV dolerių. Todėl bendra skolos vertybinių popierių rinkos vertė 2018 m. pabaigoje buvo 62,1 trilijonai JAV dolerių (International Bank of Settlements, 2019). Pasaulio banko duomenimis, pasaulio nuosavybės vertybinių popierių rinkos kapitalizacija 2018 m. pabaigoje buvo 68 654 mlrd. JAV dolerių, todėl apytiksliai galima laikyti, kad pasaulio nuosavybės vertybinių popierių rinkos vertė buvo 68,7 trilijonai JAV dolerių (The World Bank, 2019). Akivaizdu, kad IFP rinka yra ženkliai didesnė, nei skolos ir nuosavybės vertybinių popierių.

Mokslininkų nuomone, finansinių institucijų dydis yra svarbus šalies sisteminės rizikos veiksnys. Luc Laeven ir kt. (2016) nustatė, kad ŠSR didėja augant banko dydžiui. Olivier De Jonghe ir kt. (2015) atliktas tyrimas parodė, kad banko dydis turi įtakos nepalūkaninių pajamų poveikiui ŠSR atžvilgiu: dideliems bankams nepalūkaninės pajamos mažina ŠSR, o mažiems – priešingai, padidina ŠSR. John Sedunov (2016) tyrimo rezultatai rodo, kad ŠSR finansinės institucijos dydis yra vienas iš svarbių veiksnių. Sergio Rubens Stancato de Souza ir kt. (2016) padaro išvadą, kad Brazilijoje vidutinio dydžio bankai turi didesnę poveikį ŠSR, o mažo ir didelio dydžio bankų poveikis atitinkamai mažesnis. Mokslininkų modelyje ši išvada pagrindžiama tuo, kad dideli bankai sukelia didžiausią finansinio streso lygį, tačiau šių bankų bankroto tikimybė yra mažesnė. Mokslininkai taip pat atkreipia dėmesį, kad svarbu nustatyti tam tikras bankų „bendruomenes“, kuriose bankai dažnai palaiko glaudesnius ryšius. Tokių bendruomenių dydžiai ir tarpusavio ryšiai gali daryti didesnę poveikį ŠSR. Benjamin M. Tabak ir kt. (2013) tyrė, kaip bankų dydis ir rinkos koncentracija paveikia rezultatus ir riziką Lotynų Amerikos tinkliniame modelyje. Mokslininkai teigia, kad bankai, kurie daro reikšmingą poveikį šalies sisteminei rizikai, pranoksta kitus bankus nepriimdami daugiau rizikos tiek sąnaudų, tiek pelno atžvilgiu. Ši situacija, mokslininkų teigimu, taip pat egzistuoja ir centruotose rinkose. Tačiau mokslininkai pabrėžia, kad centruota bankinė rinka bankų dydžio atžvilgiu yra žalinga mažesnių bankų rezultatams ir sumažina visos sistemos stabilumą.

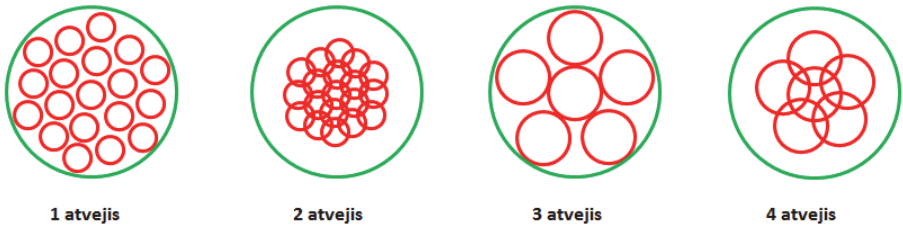
Mokslinių darbų analizė rodo, kad egzistuoja įvairių mokslininkų nuomonių apie finansinių institucijų dydžio įtaką šalies sisteminei rizikai. Vieni teigia, kad finansinių institucijų dydis yra svarbus veiksnys, kiti – priešingai, šį veiksnių laiko mažai reikšmingu. Tačiau dauguma mokslininkų sutinka, kad finansinių institucijų dydis daro vienokią ar kitokią įtaką ŠSR. Tačiau, tiriant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai tikslinga taikyti finansinių institucijų dydžio ekvivalentą – **IFP rinkos dydį**. IFP yra vienas iš kanalų, kuriuo finansinės institucijos sukuria tarpusavio ryšius finansų sistemoje: viena finansinė institucija perka IFP, kita parduoda. Kuo finansinės priemonės rinka didesnė, tuo daugiau įvairios finansinės institucijos yra priklausomos nuo tos finansinės priemonės, jos kainų svyravimų, rinkos stabilumo. Atskiros finansinės institucijos finansinių ataskaitų balanso įvertinimas gali suteikti informacijos, kiek konkreči finansinė institucija yra priklausoma nuo finansinės priemonės. Tačiau bendras IFP rinkos dydis nurodo, kiek visa finansų sistema yra priklausoma nuo išvestinių finansinių priemonių.

Su išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksniu yra susijęs finansinių priemonių diversifikavimas. Diversifikavimas bendrąja prasme, kaip pastebi Paolo Tasca ir kt. (2014), Louis Raffestin (2014), Hsiu-Chuan Lee ir kt. (2016) bei daugybė kitų mokslininkų, dažnai yra naudinga finansų sistemai, nes padeda sumažinti riziką, padidinti pelną, sėkmingiau kontroliuoti pinigų srautus. Kuo daugiau finansinių priemonių egzistuoja finansų sistemoje, tuo daugiau diversifikavimo galimybių. Tačiau kai finansų rinkos yra koncentruotos ties keletu finansinių priemonių, diversifikavimo efektas mažėja. Tuo tarpu esant per dideliu diversifikavimui dauguma rinkos dalyvių pradeda laikyti panašius aktyvus savo portfelyje, todėl išauga šalies sisteminė rizika.

Susiejant išvestinių finansinių priemonių rinkos dydį ir finansinių priemonių diversifikavimą, galima teigti, jei finansinių priemonių rinka būtų tobula, ją sudarytų daugybė skirtingų finansinių priemonių. Panašiai, kaip tobulos konkurencijos rinkoje, tokia finansinių priemonių rinka užtikrintų didelę diversifikavimo efekto naudą, nes rinkos dalyviai galėtų pasirinkti iš daugelio finansinių priemonių. Tačiau finansinių priemonių rinkoje taip pat svarbu, kad koreliacija tarp skirtingų finansinių priemonių būtų skirtinga. Jeigu rinkoje yra daug finansinių priemonių, o visų kainos juda panašiai (koreliacija artima vienetui), tuomet mažėja diversifikavimo efektas. Panašiai nutiko 2008 m. finansinės krizės metu, kai rinkos dalyviai pradėjo pardavinėti įvairias finansines priemones ir jų kainų kitimas supanašėjo. Išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio ir šalies sisteminės rizikos sąsajos pasireiškia tokiais būdais:

1. Jei finansinių priemonių rinka yra tobula, tuomet, esant skirtingai koreliacijai tarp finansinių priemonių, šalies sisteminė rizika mažėja;
2. Jei finansinių priemonių rinka yra tobula, tuomet, jų kainoms kintant panašiai, šalies sisteminė rizika didėja;
3. Jei finansinių priemonių rinka yra koncentruota, tuomet, esant skirtingai koreliacijai tarp finansinių priemonių, šalies sisteminė rizika mažėja;
4. Jei finansinių priemonių rinka yra koncentruota, tuomet, jų kainoms kintant panašiai, šalies sisteminė rizika didėja.

Finansinių priemonių rinkos dydžio ir finansinių priemonių koreliacijos poveikio šalies sisteminei rizikai atvejai iliustruoti 5 pav.



5 pav. Finansinių priemonių rinkos dydžio ir finansinių priemonių koreliacijos poveikio šalies sisteminei rizikai atvejai

Šaltinis: parengta darbo autoriaus, pagal Paolo Tasca ir kt. (2014), Hsiu-Chuan Lee ir kt. (2016), Luc Laeven ir kt. (2016), John Sedunov (2016)

Pirmuoju finansinių priemonių rinkos dydžio ir finansinių priemonių koreliacijos poveikio šalies sisteminei rizikai atveju ŠSR turėtų būti mažesnė nei trečiuoju, kadangi rinkos dalyviai turėtų galimybę pasirinkti iš daugybės finansinių priemonių. Tobuloje finansinių priemonių rinkoje, finansinio šoko atveju, poveikis finansų sistemai būtų nedidelis. Tuo tarpu koncentruotoje rinkoje didelė dalis rinkos dalyvių kaip aktyvą turėtų koncentruotą finansinę priemonę, kuri didelei daliai rinkos dalyvių perduotų finansinį šoką ir reikšmingiau paveiktų finansų sistemą.

Antruoju atveju šalies sisteminė rizika turėtų būti mažesnė nei ketvirtuoju. Nors aktyvų kainos judėtų panašiai abejuose situacijose, tačiau tobuloje finansinių priemonių rinkoje rinkos dalyviai turėtų galimybę pasirinkti iš daugybės finansinių priemonių. Galimai dalis rinkos dalyvių laikytų ne visas finansines priemones, bet tik dalį iš visų egzistuojančių priemonių. Mokslininkai pastebi, kad finansinis šokas būna po truputį absorbuojamas rinkos dalyvių, kitaip sakant, plintančio šoko poveikis po truputį mažėja. Atitinkamai plintantis šokas būtų išskaidytas tarp daugybės finansinių priemonių ir išblėstų greičiau nei koncentruotoje rinkoje (ketvirtas atvejis). Koncentruotoje rinkoje taip pat didelė dalis rinkos dalyvių kaip aktyvą turėtų koncentruotą finansinę priemonę, kuri didelei daliai rinkos dalyvių perduotų finansinį šoką. Dėl lėtesnio finansinio šoko poveikio mažėjimo ir panašaus finansinių priemonių kainų judėjimo, koncentruotoje rinkoje finansinis šokas reikšmingiau paveiktų finansų sistemą.

Reikėtų pastebėti, kad realioje situacijoje investicinių finansinių priemonių rinka yra reikšmingai didelė ir dabartinė finansinių priemonių rinka nėra tobula. Akivaizdu, kad IFP priežiūra tokioje rinkoje yra svarbi ir būtina, o šalies sisteminės rizikos vertinimas turėtų atsižvelgti į tokią rinkos koncentraciją.

Mokslininkai atkreipia dėmesį į finansų rinkų dalyvių tarpusavio ryšius, tačiau nėra vienareikšmiškai sutariama, kokį poveikį šis veiksnys daro šalies sisteminei rizikai. Frank Betz ir kt. (2016) pabrėžė, kad 2008 m. finansinei krizei įtakos turėjo tokie veiksniai, kaip sutartiniai ryšiai tarp rinkos dalyvių, sandorio šalies rizika, kainų pokyčių sukeltos pasekmės (pvz. aktyvų pardavimas krentant kainoms). Ramaprasad Bhar

ir kt. (2013) atliktas tyrimas taip rodo, kad trumpalaikiu laikotarpiu buvo pastebėti kintantys tarpusavio ryšiai tarp Prancūzijos, Vokietijos, Jungtinės Karalystės ir JAV finansų sektorių bei ilgalaikiu laikotarpiu pastovūs tarpusavio ryšiai tarp Vokietijos ir JAV finansų sektorių. Georgios Magkonis ir kt. (2016) padaro išvadą, kad tarpusavio ryšiai egzistuoja tarp finansinio ir fiskalinio sektorių ir šie ryšiai pastaruoju metu yra sustiprėję. Taip pat mokslininkai atkreipia dėmesį, kad valstybių ekonomikos priklausoma nuo finansinių ir fiskalinių sąlygų kitose valstybėse. Shauhrat S. Chopra ir kt. (2015) pastebi, kad JAV atskiri sektoriai, pavyzdžiui, energijos tiekimas, telekomunikacijos, transportas, yra labai priklausomi vienas nuo kito ir sutrikimai viename sektoriuje gali sukelti rimtas pasekmes visai ekonomikai, paveikiant sektorius, kurie yra tiesiogiai ir netiesiogiai susiję su sunkumų turinčiu sektoriumi.

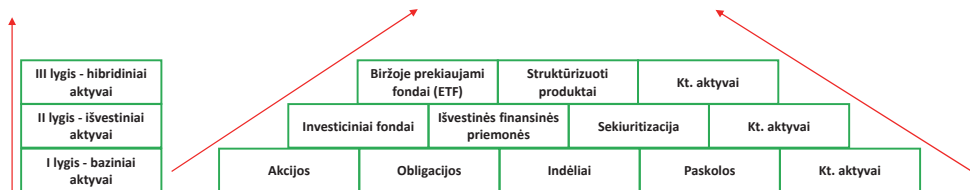
Masayasu Kanno (2015) atliktas tyrimas rodo finansinių institucijų tarpusavio ryšių egzistavimą pasaulinio bankinio tinklo atžvilgiu, o Christopher Bierth ir kt. (2015) – draudimo sektoriaus atžvilgiu. Christopher Bierth ir kt. (2015) taip pat pastebi, kad didelių draudėjų ryšiai su draudimo sektoriumi turi reikšmingą poveikį šalies sisteminei rizikai. Tolga Umut Kuzubaş ir kt. (2016) teigia, kad finansinis šokas bankui gali išplisti per skolinimo-skolinimosi sąsajas ir tokiu būdu gali sumažinti visos finansų sistemos stabilumą. Nikos Paltalidis ir kt. (2015) atliktas tyrimas rodo, kad finansinio šoko sukelti nuostoliai skiriasi skirtinguose nacionaliniuose bankiniuose sektoriuose priklausomai nuo jų dydžio ir tarpusavio ryšių. Aymen Ben Rejeb ir kt. (2016) nustatė, kad finansų rinkos sąsajos sustiprėja esant bulių rinkoms (kai aktyvų kainos didėja) ir susilpnėja esant meškų rinkoms (kai aktyvų kainos mažėja). Brian M. Lucey ir kt. (2011) tyrinėjo skirtingų akcijų rinkų tarpusavio priklausomybes, analizei naudodami kainų ir koreliacijos informaciją. Tuo tarpu John Sedunov (2016) padaro išvadą, kad kintamieji, leidžiantys įvertinti tarpusavio sąsajas tarp finansinių institucijų finansų sistemoje, pavyzdžiui, IFP arba tarpbankinės paskolos, nėra reikšmingas veiksnys ŠSR.

Mokslinės literatūros analizė rodo, kad dauguma mokslininkų pabrėžia „tarpusavio sąsajų“ svarbą šalies sisteminei rizikai. Mokslininkai šį veiksnių dažniausiai analizuoja kaip sąsajas tarp valstybių, rinkų, sektorių, įmonių. Kaip minėta anksčiau, IFP rinka yra reikšmingai didelė. IFP vertė priklauso nuo bazinių aktyvų vertės, be to, IFP yra naudojamos įvairiose kitose finansinėse priemonėse. Tai rodo, kad IFP yra reikšmingai susijusios su įvairiomis finansinėmis priemonėmis. Todėl, tiriant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai svarbus veiksnys būtų **IFP ir kitų finansinių priemonių tarpusavio sąsajos**, kurios gali būti analizuojamas per finansinių priemonių rinkos struktūrą.

Išvestinės finansinės priemonės kintant ekonomikai vystėsi iš paprastų prie sudėtingų. Dar prieš mūsų erą buvo sukurta valiuta, monetos. 1024 m. Kinijoje sukurti valstybės garantuoti popieriniai pinigai. 1602 m. Amsterdame įkurta pirmoji akcijų birža, kurioje prekiauta akcijomis. 1774 m. Olandijoje sukurtas investicinis fondas. 1780 m. Masačusetse sukurtos su infliacija susietos obligacijos. 1970 m. pradėta JAV nekilnojamojo turto paskolų pakeitimas vertybiniais popieriais. 1989 m. Kanadoje įkurtas biržoje prekiaujamas fondas (ETF). IFP užuomazgų randama dar prieš mūsų

erą, tačiau sparčiausiai jos pradėjo vystytis XIX–XX a. Šiuo metu kuriamos vis naujesnės ir sudėtingesnės finansinės priemonės, struktūrizuoti produktai ir t. t.

Išanalizavus mokslinę literatūrą ir sisteminus finansinių priemonių raidą į tris lygius, būtina atkreipti dėmesį į esminę finansinių priemonių vystymosi tendenciją – naujai kuriamos finansinės priemonės yra sudėtingesni dariniai iš jau egzistuojančių finansinių priemonių ar bazinių aktyvų. Šią tendenciją galima pavaizduoti tokia schema (žr. 6 pav.).



6 pav. Finansinių priemonių rinkos struktūros lygiai

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal Brian M. Lucey ir kt. (2011), Georgios Magkonis ir kt. (2016)

Pateiktame 6 pav. I lygyje yra pavaizduoti baziniai aktyvai – tai aktyvai, kurių vertė priklauso nuo jų pačių kainų svyravimų, paklausos ir pasiūlos. II lygyje yra pavaizduoti investiniai aktyvai, kurių vertė priklauso nuo bazinių aktyvų kainų svyravimų. III lygyje yra pavaizduoti hibridiniai aktyvai, kurių vertė gali priklausyti ne tik nuo bazinių aktyvų kainų svyravimų, bet ir nuo išvestinių aktyvų kainų svyravimų. Pavyzdžiui, struktūrizuoti produktai dažnai kuriami sujungiant obligacijas su IFP, ETF gali būti kuriami naudojant IFP ir pan. Galima pastebėti akivaizdžią finansinių priemonių vystymosi tendenciją – kuriamos ne naujos bazinės priemonės, o dariniai, paremti bazinėmis priemonėmis. Tokiu būdu yra statoma finansinių priemonių piramidė. Žinoma, kad tokia finansinių priemonių struktūra nėra stabili, nes, sugriuvus kuriam nors baziniam aktyvui, griūna visa finansinių priemonių piramidė. Dėl panašios situacijos 2008 m. pasaulinė finansų krizė turėjo didelių neigiamų pasekmių pasaulinei finansų sistemai. Kai pradėjo mažėti JAV nekilnojamojo turto kainos, su šiomis kainomis susietų finansinių priemonių vertė taip pat pradėjo mažėti. Buvo pradėtos pardavinėti susietos finansinės priemonės, o dėl finansinių priemonių tarpusavio ryšių toks pardavinėjimas neigiamai paveikė ir kitų aktyvų kainas. Prasidėjo daugelio aktyvų kainų kritimas, ilgą laiką egzistavusi neigiama istorinė koreliacija tarp vienu aktyvų staiga išaugo ir tapo teigiama koreliacija. Dėl išvestinių aktyvų savybių, krentant bazinių aktyvų kainai daugelis rinkos dalyvių buvo priversti parduoti savo turimas finansines priemones, tokiu būdu dar labiau smukdydami ir taip jau žemas bazinių aktyvų kainas.

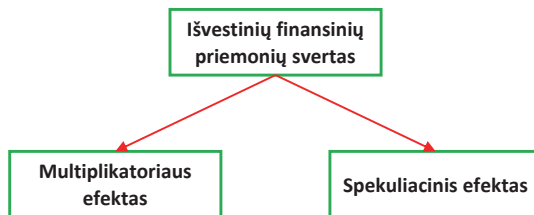
Akivaizdu, norint, kad finansinių priemonių rinkos struktūra būtų stabili, turėtų būti kuriami nauji baziniai aktyvai, o ne statoma piramidė. Tai savo ruožtu padidintų diversifikavimo naudą. Nagrinėjant IFP, pateiktame 6 pav. jos atsiduria II lygyje. Todėl kalbant apie tarpusavio ryšius, norint įvertinti IFP poveikį ŠSR, svarbu įvertinti tiek IFP sąsajas su baziniais aktyvais, tiek hibridiniais aktyvais.

Kitas veiksnys, sutinkamas moksliniuose tyrimuose, yra finansinių institucijų svertas. Sanjai Bhagat ir kt. (2015) mokslininkų tyrimas parodė, kad finansinės institucijos 2002–2012 m. laikotarpiu didesnę riziką prisiimdavo padidindamos svertą. Toks bankų elgesys skatina mažesnę finansų sistemos stabilumą, nes, kaip pastebi įvairūs mokslininkai, ekonominių sunkumų laikotarpiu didelis svertas gali smarkiai pabloginti bet kurios įmonės situaciją. Todėl Francesco Vallasca ir kt. (2012) tyrime pademonstravo, kad sverto ir likvidumo apribojimai gali padidinti bankų atsparumą sisteminiams įvykiams. Christopher Bierth (2015) padarė išvadą, kad pasauliniame draudimo sektoriuje ŠSR yra maža, o pagrindinis ŠSR veiksnys draudimo sektoriuje yra draudimo įmonių svertas. Tarik Roukny ir kt. (2018) nustatė, kad svertas tiek tarpbankinėje rinkoje, tiek išorinių aktyvų rinkoje padidina netikrumą. O Giovanni Dell’Ariccia ir kt. (2014) dar 2014 m. pademonstravo, kad svertui įtaką daro realios palūkanų normos pokyčiai: priklausomai nuo paskolų rinkos situacijos, bankų kapitalizacijos lygio ir konkurencinės bankų aplinkos, svertas gali tiek sumažėti, tiek padidėti. Didesnę svertą mokslininkai sieja su didesne rizika.

S. Thurner (2011) pademonstravo, kad aukštesnis finansinių institucijų svertas paskatina didėti kainų svyravimus finansų rinkose, kas savo ruožtu padidina riziką. Be to, maži atsitiktiniai įvykiai, kurie paprastai nedaro žalos esant mažam finansinių institucijų svertui, gali daryti stiprų poveikį visai sistemai, esant dideliame finansinių institucijų svertui. Tolga Umut Kuzubaş ir kt. (2016) teigia, kad finansinis svertas yra vienas iš pagrindinių 2008 m. pasaulinės finansų krizės kaltininkų. Mokslininkų atlikta simuliacija rodo, kad finansinio sverto kaip veiksnio įtraukimas į vertinimo modelį nulėmė tai, kad dauguma bankų nepasiekė minimalių kapitalo reikalavimų, o bankroto tikimybė bankinėje sistemoje ženkliai išaugo taikant asimetriniu metodu apskaičiuotą svertą institucijoms. Todėl, mokslininkų nuomone, simuliacijose yra svarbu įvertinti tiek ryšius, tiek skirtumus tarp bankų svertų. Acharya V.V. ir kt. (2009) pastebėjo, kad 2008 m. krizei įtakos turėjo paskolų pakeitimas vertybiniais popieriais: finansinės institucijos išvystė naujas finansines priemones, kurios leido jas apskaityti užbalansinėse sąskaitose, kurioms centriniai bankai netaikydavo kapitalo reikalavimų. Tokiu būdu kapitalas buvo ženkliai mažesnis, lyginant su visu bankų turtu (tiek balansiniu, tiek užbalansiniu), išaugo bankų svertas, o kredito rizika buvo nepakankamai įvertinta. Visa tai paskatino didesnę šalies sisteminę riziką. Nikolaos I. Papanikolaou ir kt. (2014) po atlikto tyrimo padarė išvadą, kad svertas padidina atskirų bankų riziką, kas reiškia didesnę pažeidžiamumą įvykus finansiniams šokams. Mokslininkų nuomone, aukštas finansinių institucijų svertas buvo pagrindinis struktūrinio pažeidžiamumo veiksnys. Mokslininkai taip pat pabrėžė, kad bankų sverto mažėjimas yra naudingas atskirų bankų „sveikatai“, tačiau žalingas finansų sistemos stabilumui. Tačiau galima diskutuoti dėl tokio vertinimo, kadangi bankų sverto mažėjimas yra naudingas ir finansų sistemos stabilumui – aktyvų kainos atstatomos į realų „sveiką“ lygį, kai, esant aukštam svertui, jos būna per daug „išpūstos“. Finansų sistemai žala yra padaroma dar prieš bankų sverto mažėjimą, kai aktyvų kainos nukrypsta nuo realios jų vertės ir tampa per daug didelės. Todėl, bankų svertui mažėjant, neišvengiamas tampa ir aktyvų kainų kritimas, kas tokioje situacijoje sutrikdo finansinį stabilumą. Panašias išvalgas

turėjo ir Christoph Aymanns ir kt. (2015). Mokslininkai pastebėjo, kad esant mažai numanomai rizikai, finansinių institucijų svertas sistemoje išauga, kas sukelia nereguliarinius svyravimus – palaiptams išauga akcijų kainos, o po finansinių institucijų sverto didėjimo seka drastiška rinkos griūtis.

Mokslinės literatūros analizė rodo, kad svertas paprastai yra laikomas darančiu neigiamą poveikį šalies sisteminei rizikai ir dažniausiai yra analizuojamas kaip „finansinės institucijos svertas“, kuris mikroekonomikoje yra vadinamas „finansiniu svertu“. Tačiau svertas kartais yra analizuojamas ir finansų rinkose. Tokiais atvejais svertas vertinamas kaip gautas kreditas, siekiant papildyti spekuliacines investicijas. IFP atžvilgiu, geriausias sverto ekvivalentas būtų „svertas kaip kreditas, siekiant papildyti spekuliacines investicijas“. IFP suteikia galimybę rinkos dalyviams įsigyti didelius aktyvų kiekius už kelis ar keliasdešimt kartų mažesnę lėšų sumą, nei įsigyjamų aktyvų vertė. Atsižvelgiant į S. Thurner (2011) pastebėjimus, **IFP sverto** veiksnys turi du aspektus: a) multiplikatoriaus ir b) spekuliaciniu (žr. 7 pav.).



7 pav. Išvestinių finansinių priemonių sverto poveikis finansų sistemai

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal S. Thurner (2011)

Pirmuoju požiūriu išvestinių finansinių priemonių svertas skatina tam tikrą pinigų kūrimą, panašiai kaip multiplikatoriaus efektas finansų sistemoje. Dėl tokio poveikio IFP svertas sukuria papildomą paklausą ir pasiūlą aktyvų rinkose ir skatina kainų kitimą. IFP svertas šiuo atveju taip pat suteikia galimybę rinkos dalyviams padidinti gražą (arba nuostolį) iš pagrindinio aktyvo. Antruoju požiūriu labai svarbi tampa IFP nominali vertė, už kurią IFP leidžia įvykdyti (pirkti ar parduoti) sandorį bazinio aktyvo atžvilgiu. Nepaisant to, kad didelė dalis IFP įgyvendinama atsiskaitant pinigais, o ne pristatant bazinį aktyvą, nominali vertė nurodo rinkoje egzistuojančio bazinio aktyvo kiekį valiutine išraiška. Todėl IFP nominali vertė neturėtų būti didesnė nei rinkoje egzistuojančių bazinių aktyvų vertė. Tačiau, kaip rodo BIS duomenys, IFP vertė yra ženkliai didesnė nei bazinių aktyvų vertė. Kad būtų paprasčiau suvokti, ką tokia situacija reiškia, galima panagrinėti hipotetinę rinką, kurioje egzistuoja viena 1 EUR vertės akcija. Jeigu vienas rinkos dalyvis nuspręstų sudaryti išvestinį sandorį už 1 EUR nominalią vertę, tuomet ši vertė atitiktų akcijos vertę. Tačiau jeigu dvidešimt rinkos dalyvių nuspręstų sudaryti išvestinį sandorį už 1 EUR nominalią vertę arba vienas rinkos dalyvis sudarytų išvestinį sandorį už 20 EUR nominalią vertę, tuomet ši vertė dvidešimt kartų viršytų egzistuojančio bazinio aktyvo vertę, kuri rinkoje neegzistuoja – jei reiktų pristatyti bazinį aktyvą, rinkos dalyviai to padaryti negalėtų. Tokia situacija

yra spekuliacinė, t. y., IFP analizavimas nominalios vertės atžvilgiu suteikia galimybę nustatyti, kokiam tikslui dauguma rinkos dalyvių naudoja IFP. Kaip teigia įvairūs mokslininkai, spekuliacija destabilizuoja finansų sistemą – per daug padidina aktyvų kainas jų kilimo laikotarpiu ir per daug nusmukdo kainas jų smukimo laikotarpiu. Todėl IFP svertas ir galimybė atsiskaityti nepristatant bazinio aktyvo sukuria palankias sąlygas rinkos dalyviams naudoti IFP spekuliacinio tikslais, kas savo ruožtu išpučia aktyvų kainas bei padidina jų svyravimą, kitaip sakant, šalies sisteminė rizika išauga.

Mokslinės literatūros analizė rodo, kad likvidumo sąvoka yra taikoma tiek mikroekonomikos, tiek makroekonomikos tyrimuose. Pirmuoju atveju likvidumas yra analizuojamas kaip įmonių, finansinių institucijų likvidumas. Antruoju atveju likvidumas yra analizuojamas kaip atskirų finansinių priemonių arba visos finansinių priemonių rinkos likvidumas. O Giovanni Dell'Ariccia ir kt. (2014) pastebi, kad 2008 metų krizę paskatinti galėjo žemos palūkanų normos ir didelis tuo metu egzistavęs aktyvų likvidumas, paskatinęs finansines institucijas prisiimti per didelę riziką, tokiu būdu išauginant aktyvų kainas ir svertą finansų sistemoje. Dėl to Nikolaos I. Papanikolaou ir kt. (2014), turėdami omenyje modernias finansines priemones, teigė, kad tradiciniai bankai yra mažiau rizikingi nei institucijos, kurios prekiauja moderniomis finansinėmis priemonėmis. Eleonora Iachini ir kt. (2016) taip pat pabrėžė, kad 2008 m. finansinė krizė atskleidė, kaip rinkos likvidumas gali staiga sumažėti. Likvidumas kinta bėgant laikui tiek atskiriems vertybiniais popieriais, tiek bendrai vertybinių popierių rinkai. Tačiau likvidumui įtaką daro daugybė veiksnių: informacijos skaidrumas apie vertybinio popieriaus vertę, likvidumo teikėjų skaičius, likvidumo teikėjų turimas kapitalas ir galimybės prieiti prie kapitalo rinkos, noras prekiauti ir kt. Mokslininkų nuomone, kai rinkoje sumažėja likvidumo teikėjų skaičius, arba prieiga prie pakeistų vertybiniais popieriais finansinių priemonių rinkų yra apribota, tuomet likvidumo teikėjų rizikos vengimas išauga, o likvidumas krenta daugumai vertybinių popierių ir rinkos segmentų vienu metu, ypatingai tais atvejais, kai likvidumo teikėjai yra dideli rinkos dalyviai. Kai rinkos dalyvių noras prekiauti sumažėja, tai taip pat sumažina likvidumą, o besitęsiantis likvidumo trūkumas gali pabloginti padėtį sukeldamas mažėjančio likvidumo „spirale“, kuri darys poveikį aktyvų kainoms ir padidins rinkos dalyvių rizikos vengimą. Andreas A. Jobst (2014) taip pat pastebėjo, kad atskirų bankų finansavimo sprendimai gali turėti tiesioginį poveikį kitų bankų pažeidžiamumui. Kai finansinė institucija susiduria su finansiniais sunkumais, jai tenka pardavinėti turimus aktyvus arba vengti prisiimti per didelę riziką. Tokiu atveju aktyvų kainos gali pradėti kristi arba sumažėti jų likvidumas, kas darys poveikį ir kitiems rinkos dalyviams, susijusiems su finansinių sunkumų turinčiu banku arba susijusiems su kapitalo rinkomis, kuriose toks bankas prekiauja.

Hoberg ir kt. (2017) pastebi, kad išvestinių finansinių priemonių likvidumo svyravimai daro įtaką įmonių sprendimams, kaip valdyti savo valiutos riziką. Mokslininkai nustatė, kad padidėjus IFP nelikvidumui, įmonės yra linkusios valiutų riziką valdyti kitais būdais, nenaudojant IFP. Muhammad Saifuddin Khan ir kt. (2017) empiriškai įrodė, kad bankai, kurių finansavimo rizika yra mažesnė, prisiima didesnę riziką. Mokslininkai bankus, kurie turi daugiau indėlių, laiko turinčiais mažesnę finansavimo

riziką, nes, mokslininkų nuomone, indėliai bankus apsaugo nuo klientų antplūdžio dėl egzistuojančio indėlių draudimo. Kitaip sakant, sumažėjusi likvidumo rizika sukuria palankias galimybes finansų institucijoms prisiimti daugiau rizikos kitose srityse. Seung Hwan Lee (2013) atkreipė dėmesį, kad finansų sistemos likvidumo rizika gali būti nepakankamai įvertinta, jeigu ji vertinama tik pagal individualių bankų likvidumo pozicijas. Mokslininkas pasiūlė modelį, kuriame jie vertino visų bankų likvidumo pozicijas, nes likvidumo perteklius viename banke gali kompensuoti likvidumo trūkumą kitame banke. Viral V. Acharya ir kt. (2016) apibūdino svarto ir likvidumo ryšį, teigdamas, kad svertas padeda padidinti likvidumą, suteikia galymybę pasirinkti geresnius aktyvus. Tačiau kita vertus, mokslininkai pritaria, kad didelis svertas finansų sistemą padaro trapią. Galima diskutuoti dėl tokio požiūrio vertinant svarto ir likvidumo ryšį. Didesnis svertas finansų sistemoje sukuria didesnio pinigų kiekio įspūdį, tačiau dėl svarto egzistavimo faktinis (išleistų) pinigų kiekis ir bet kokių kitų aktyvų kiekis nepadidėja. Jei panagrinėtume hipotetinę supaprastintą finansų sistemą, kurioje būtų viena akcija, kainuojanti 1 EUR, finansų sistemoje išleistų pinigų kiekis būtų 1 EUR, o svertas neegzistuojęs, tuomet už 1 EUR būtų galima įsigyti vieną akciją ir jos kaina būtų 1 EUR. Tačiau, jeigu tokioje finansų sistemoje svertas būtų lygus 4, tuomet pinigų kiekis tokioje sistemoje būtų 4 EUR, nepaisant to, kad faktiškai išleista tik 1 EUR. Didesnis pinigų kiekis sukurtų didesnio likvidumo įspūdį, nes rinkoje egzistuojęs daugiau pinigų. Kadangi faktiškai tokioje finansų sistemoje išleistų pinigų ir akcijų nepadaugėtų, didesnis likvidumas ir svertas paskatintų didėti akcijos kainą, kuri būtų didesnė už 1 EUR. Taigi, didesnis svertas sukuria didesnio likvidumo įspūdį ir paprasčiausiai skatina aktyvų kainų augimą, todėl galima prieštarauti, kad likvidumas, kurį skatina svarto didėjimas, yra naudingas finansų sistemai.

Mabrouk Chouchène ir kt. (2017) tyrė likvidumo šokų plitimą, tyrimo objektu laikydami tarpbankinį skolinimą 2008 m. finansų krizės laikotarpiu Prancūzijoje. Mokslininkai nustatė, kad tarpbankinių indėlių kanalas vaidina svarbų vaidmenį perduodant likvidumo šokus bankinėje sistemoje. Minėtos finansų krizės laikotarpiu Prancūzijos bankai ženkliai sumažino tarpbankinį skolinimą. Čia reikia pabrėžti, kad mokslininkų atliktas tyrimas parodo likvidumo poveikį per vieną iš daugybės galimų kanalų – tarpbankinę skolinimo rinką. Atsižvelgiant į išanalizuotą mokslinę literatūrą, geriausias likvidumo ekvivalentas IFP atveju būtų visos **IFP rinkos likvidumas**. IFP yra atskira finansinių priemonių rinka, ir panašiai kaip tarpbankinėje skolinimo rinkoje, likvidumo šokai taip pat gali daryti poveikį šalies sisteminei rizikai per išvestinių finansinių priemonių rinką. Apibendrinant svarbu dar kartą pabrėžti, kad išvestinių finansinių priemonių svertas daro įtaką likvidumui. IFP rinka užima didelę finansinių priemonių rinkų dalį, todėl smarkus IFP likvidumo sumažėjimas gali smarkiai paveikti daugumą pasaulio finansinių institucijų ar kitų rinkos dalyvių. O dėl egzistuojančio IFP svarto poveikio IFP likvidumo trūkumas gali sukelti staigų įvairių vertybinių popierių kainų smukimą.

Mokslinės literatūros analizė rodo, kad finansinių priemonių kintamumas paprastai yra analizuojamas iš makroekonominės perspektyvos. Moksliniuose tyrimuose vertinamas atskirų finansinių priemonių kintamumas. Kaip pastebi įvairūs mokslininkai,

kainos kintamumas yra didesnis toms priemonėms, kurios turi svertą, ilgesnį terminą arba pasirinkimo savybes. Inchang Hwang ir kt. (2017) kintamumą tyrinėja rizikos fondų gražos atžvilgiu, naudodami ribinį tikėtino nuostolio rodiklį (angl. *marginal expected shortfall*). Jų gauti rezultatai rodo, kad rizikos fondai, kurie daro didesnę poveikį šalies sisteminei rizikai, duoda didesnę gražą. Elyas Elyasiani ir kt. (2017) taip pat tiria rizikos fondus. Mokslininkai pastebi, kad rizikos fondų kintamumo šokai turi šalutinį poveikį kitiems rizikos fondams, pagrindiniams bankams ir pagrindinėms aktyvų klasėms. Tačiau jų tyrimas taip pat rodo, kad įvairių krizių metu (1998 metų Rusijos obligacijų krizė, LTCM krizė, 2007–2009 m. finansinė krizė) poveikis rizikos fondų kintamumui nebuvo vienodas. Andreas A. Jobst (2013) nagrinėja numanomą nuosavybės vertybinių popierių pasirinkimo sandorių kintamumą, kaip išankstinį ŠSR perspėjimo rodiklį finansiniame sektoriuje. Mokslininko teigimu, pristatyta metodologija rodo, kad ŠSR globaliai išaugo dar 2007 m. vasarį – kelis mėnesius prieš JAV nekilnojamojo turto krizę. Massimiliano Caporin ir kt. (2017) pasiūlo trijų akcijų rinkos kintamumo veiksnių modelį, sudarytą iš nuolatinio veiksnio, trumpalaikio veiksnio, ir akcijų rinkos kintamumo šuolio veiksnio. Jų atliktas tyrimas rodo, kad akcijų rinkos kintamumo šuolių tikimybė dramatiškai padidėja finansinių krizių metu.

Hayette Gatfaoui (2013) nustatė, kad JAV nekilnojamojo turto rinkos krizės metu bendras akcijų rinkų kintamumo lygis išaugo, taip pat išaugo ir tikimybė, kad akcijų rinkų kintamumas bus perduotas kitiems regionams. Mokslininko nuomone, akcijų rinkų kintamumo šokų perdavimo procesas vyksta vienu metu visose finansų rinkose. Santiago Gamba-Santamaria ir kt. (2017) nagrinėja akcijų rinkų kintamumo plitimą Lotynų Amerikoje iš vienos valstybės į kitą. Jų tyrimas rodo, kad akcijų rinkų kintamumas nėra vieno regiono požymis ir gali nesunkiai būti perduotas į kitus regionus. Panašia tematika tyrimą atliko Laura Cardona ir kt. (2017). Mokslininkai nagrinėjo kintamumo plitimą tarp JAV ir Lotynų Amerikos akcijų rinkų. Nors akcijų rinkų kintamumas nevienodai plinta tarp šių regionų, tačiau mokslininkų rezultatai patvirtina, kad akcijų rinkų kintamumas yra perduodamas tarp nagrinėjamų regionų. Lucia Baldi ir kt. (2016) analizavo akcijų rinkų kintamumo plitimą tarp žemės ūkio žaliavų ir akcijų rinkų ir padarė išvadą, kad akcijų rinkų kintamumo plitimas smarkiai išaugo po 2008 m. pasaulinės finansų krizės, kas, mokslininkų nuomone, rodo augančią tarpusavio priklausomybę tarp finansų ir žemės ūkio produktų žaliavų rinkų.

Apibendrinant išnagrinėtus mokslinius tyrimus, galima teigti, kad išvestinių finansinių priemonių kintamumą būtų tikslinga sieti su **IFP rinkos kintamumu**. Dažnai mokslininkai sutinka, kad IFP rinkos kintamumas daro didelį poveikį šalies sisteminei rizikai, ypačingai tais atvejais, kai svertas yra didelis, nes net maži svyravimai tokioje aplinkoje galėtų padaryti didelę žalą. Tačiau IFP rinkos kintamumas gali būti analizuojamas ne tik kaip kainos svyravimai, bet ir kaip IFP rinkos apimties svyravimai.

Nagrinėjant išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumą kainų svyravimų atveju, IFP rinkos kintamumo poveikis šalies sisteminei rizikai yra gana akivaizdus – didesni svyravimai išaugina riziką ir netikrumą finansų sistemoje, kas savo ruožtu padidina ŠSR. Priklausomai nuo kitų rinkoje egzistuojančių veiksnių, pavyzdžiui, rinkos dydžio, sverto, kainos svyravimai gali turėti didesnę ar mažesnę poveikį ŠSR.

IFP atžvilgiu, kaip jau minėta skyrelio pradžioje, rinka yra reikšmingai didelė. Didelės rinkos kainos svyravimai gali paveikti didelį kiekį rinkos dalyvių. Jeigu tokioje rinkoje būtų patirti nuostoliai, tuomet nukentėtų nemažai rinkos dalyvių. Nors nuostoliai būtų išskaidyti tarp didelio kiekio rinkos dalyvių, tačiau staigesni svyravimai vis vien padidintų netikrumą tokioje rinkoje ir paskatintų kitus rinkos dalyvius pakoreguoti savo lūkesčius, pavyzdžiui, elgtis atsargiau. Gali sumažėti rinkos likvidumas arba pradėti smarkiau kristi finansinės priemonės kaina. IFP taip pat turi didelį svertą, kas dar labiau sustiprina kainų svyravimo poveikį ŠSR. Be to, kaip jau minėta, IFP yra labai susijusios su kitomis finansinėmis priemonėmis. Kaip rodo įvairių mokslininkų darbai, svyravimai gali plisti iš vieno regiono į kitą, iš vienos aktyvų klasės į kitas. Todėl didelės IFP sąsajos su kitais aktyvais sukuria palankias sąlygas IFP rinkos kintamumo plitimui į kitas aktyvų klases. Turint omenyje ir kitus IFP poveikio ŠSR veiksnius, IFP yra palanki terpė ŠSR plisti, todėl yra labai svarbu užtikrinti šių finansinių priemonių priežiūrą bei tinkamą vertinimą ŠSR atžvilgiu.

Nagrinėjant išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumą rinkos apimties svyravimų atveju, smarkiai svyruojantis IFP rinkos dydis gali turėti neigiamą poveikį IFP rinkos likvidumui: jei vieną dieną IFP rinkos dydis būtų 100 trln. USD, o kitą dieną 80 trln. USD – tai būtų reikšmingas IFP rinkos dydžio pasikeitimas, kuris galėtų išauginti netikrumą rinkoje, kas savo ruožtu padidintų ŠSR. Rinkos dydžio svyravimai nėra mokslininkų tyrimo objektas, kadangi tokie svyravimai yra reti, tačiau kai kuriose aktyvų klasėse ar tam tikruose aktyvuose apimties svyravimai gali pasitaikyti. Kuo rinka didesnė, tuo rinkos dalyviai gali būti labiau nuo jos priklausomi, gali naudoti ją kaip finansavimo šaltinį, o reikšmingas rinkos dydžio pasikeitimas ir likvidumo pablogėjimas gali apriboti finansavimo šaltinius.

Apibendrinant svarbu dar kartą pabrėžti, kad išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumas yra svarbus veiksnys, tiriant šalies sisteminę riziką, kadangi didelis IFP rinkos kintamumas gali smarkiai paveikti daugumą pasaulio finansinių institucijų ar kitų rinkos dalyvių. IFP rinkos kintamumas gali pasireikšti tiek IFP kainų svyravimų atžvilgiu, tiek IFP rinkos dydžio svyravimo atžvilgiu.

Mokslininkai dažnai akcentuoja, kad finansinė sistema gali būti laikoma sudėtinga sistema. Tokį sudėtingumą mokslininkai paprastai vertina analizuodami bankų organizacinės struktūros ar verslo modelių sudėtingumą. Jing Ma ir kt. (2019) nurodo, kad finansinė sistema yra tokia sudėtinga, jog mokslininkų parengtas heterogeninio tarpbankinio tinklo ir persidengiančių portfelių modelis negali visiškai atspindėti sistemos sudėtingumo. Prasanna Gai ir kt. (2011) pademonstruoja, kaip finansų sistemos sudėtingumas gali padidinti finansų sistemos pažeidžiamumą. Katherine Bloomfield ir kt. (2019) teigia, kad šalies sisteminę riziką kelia sudėtingos sąsajos, kurios gali egzistuoti finansų sistemoje. Luc Laeven ir kt. (2016) parodo, kad didesni bankai daro didesnę įtaką ŠSR, jeigu jie turi mažą kapitalą, likvidumą, ir jeigu turi sudėtingus, į rinką orientuotus verslo modelius. Elyas Elyasiani ir kt. (2019) tyrimas atskleidžia, kad organizaciniai sudėtingumo veiksniai yra svarbiausi kintamieji, susiję su bankų daromu poveikiu ŠSR. Denefa Bostandzic ir kt. (2018) teigia, kad didesni bankai paprastai yra sudėtingesni, mažiau pakeičiami, labiau susiję ir sukelia didesnius nuostolius

nemokumo atveju. Thomas Krause ir kt. (2017) sukuria inovatyvų būdą, kuriuo būtų galima vertinti bankų sudėtingumą ir padeda vertinti jų rizikingumą. Mokslininkai pastebi, kad bankų sudėtingumas daro reikšmingą įtaką bankų stabilumui, tačiau poveikio kryptis nėra aiški. M. A. Petersen ir kt. (2011) teigia, kad NT paskolų krizei pagrindinę įtaką darė sudėtingas ir painus šių paskolų pakeitimo vertybiniais popieriais dizainas, kas privedė prie informacijos asimetrijos, kainodaros neskaidrumo, krizės plitimo, neefektyvumo ir nuostolių plitimo, neefektyvaus rizikos mažinimo.

Nagrinėdami išvestines finansines priemones mokslininkai taip pat nurodo, kad finansinės priemonės tampa vis sudėtingesnėmis ir sunkiau suprantamomis kitiems rinkos dalyviams. Kaip pastebi Mariolia Kozubovska (2017), finansinės priemonės yra tapusios tokiomis sudėtingomis, kad investuotojas, norėdamas susipažinti su nekilnojamojo turto obligacijų vertybinių popierių charakteristikomis, suprasti jų veikimą, turėtų perskaityti apie 200 puslapių, jeigu tokį vertybinį popierių sudarytų apie 5000 nekilnojamojo turto objektų. Tuo tarpu investuotojas, norėdamas suprasti turtu garantuotos obligacijos komponentus, turėtų perskaityti virš vieno milijardo puslapių. Tai mokslininko teigimu savaime paaiškina iššūkius, kurių reikia norint visiškai suprasti struktūrizuotų produktų sudėtingumą. Akhigbe ir kt. (2018) padaro išvadą, kad investuotojams yra sudėtinga suvokti bankų palūkanų normų IFP naudojimo poveikį ateities pinigų srautams. Kaeck ir kt. (2020) pastebi, kad patys sėkmingiausi VIX IFP įkainojimo modeliai yra labai sudėtingi. Bellofatto ir kt. (2018), Hsiao ir kt. (2018), Alexakis ir kt. (2019), He ir kt. (2017) nagrinėdami finansų rinkų problemas, teigia, kad IFP yra sudėtingos finansinės priemonės. Rinkos dalyviams gana sunku suvokti, kaip šios finansinės priemonės veikia, kaip apskaičiuojama jų vertė (dauguma IFP reikalauja labai sudėtingų skaičiavimų, siekiant nustatyti jų kainą), taip pat kyla problemų susipažįstant su šių finansinių priemonių teisiniais dokumentais, kuriuos sudaro daug puslapių. Apibendrinant svarbu pastebėti, kad išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo analizė reikalauja gilesnių tyrimų. Mokslininkai tiria šalies sisteminę riziką taikant ***išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo*** veiksnį ir prieina skirtingų rezultatų. Tarp mokslininkų nėra vienodo sutarimo, ar didesnis sudėtingumas tikrai padidina ŠSR, tačiau dauguma mokslininkų laikosi būtent nuomonės, kad išvestinių finansinių priemonių sudėtingumas daro ženklų poveikį šalies sisteminei rizikai.

Mokslinės literatūros analizė ir išvestinių finansinių priemonių veiksmų poveikio šalies sisteminei rizikai teorinės išvalgos parodė, kad IFP yra labai susijusios su kitomis finansinėmis priemonėmis. IFP vertė apskaičiuojama, remiantis baziniais aktyvais (akcijomis, obligacijomis ir kt.). Be to, IFP yra naudojamos kitose finansinėse priemonėse (su akcijomis susijusios obligacijos, biržoje prekiaujami fondai ir kt.). Todėl atlikta mokslinės literatūros analizė leidžia manyti, jog iš visų išskirtų pagrindinių IFP poveikio ŠSR veiksnių (IFP rinkos dydis, IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis, IFP svertas, IFP rinkos likvidumas, IFP sudėtingumas ir IFP rinkos kintamumas) stipriausią poveikį turėtų daryti IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys.

Pirmojo skyriaus apibendrinimas. Atlikus šalies sisteminės rizikos ir išvestinių finansinių priemonių mokslinės literatūros analizę, galima teigti, kad šalies sisteminės

rizikos vertinimas mokslininkų tarpe neapima visų finansų sistemos elementų, nepaisant to, kad šalies sisteminė rizika mokslininkų tarpe pirmiausia yra siejama su finansų sistema. Vertinant šalies sisteminę riziką, turi būti įtraukiami ir kiti finansų sistemos elementai, tame tarpe ir išvestinės finansinės priemonės.

Mokslininkų naudojama šalies sisteminės rizikos samprata nulemia mokslininkų naudojamų veiksnių, vertinimo metodų parinkimą. Šalies sisteminės rizikos sampratos analizė padėjo išryškinti esminius šalies sisteminės rizikos sampratos aspektus per įvairius kriterijus. Pateiktas patikslintas šalies sisteminės rizikos apibrėžimas, atskleidžiantis įvairius šalies sisteminės rizikos sampratos aspektus: (1) ŠSR apibrėžiama kaip tikimybė; (2) ŠSR susiejama su tęstiniu laikotarpiu; (3) ŠSR susiejama su reikšmingais nuostoliais; (4) atsižvelgiama į įvyki, darantį neigiamą poveikį finansų sistemai; (5) ŠSR susiejama su kitais finansų sistemos elementais; (6) pabrėžiamas rizikos „paskirstytojo“ vaidmuo, kurį atlieka finansų institucijos ir kiti finansų sistemos elementai.

Atlikus šalies sisteminės rizikos veiksnių analizę, nustatyta, kad dažniausiai šalies sisteminė rizika yra nagrinėjama mikro lygiu, kai analizėje naudojami atskirų finansinių institucijų duomenys. Išanalizavus šalies sisteminės rizikos veiksnius, kurių atžvilgiu mokslininkai vertina šalies sisteminę riziką, išskirti šeši pagrindiniai išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sistemei rizikai veiksniai – išvestinių finansinių priemonių rinkos dydis, išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis, išvestinių finansinių priemonių svertas, išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumas, išvestinių finansinių priemonių sudėtingumas ir išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumas.

Išanalizavus išvestinių finansinių priemonių sąvokas, nustatyta, kad nėra vieningos nuomonės dėl IFP sąvokos. Išvestinės finansinės priemonės nuolat vystomos, kuriamos naujos, sudėtingos finansinės priemonės, turinčios IFP būdingų bruožų, o tokia situacija daro įtaką skirtingam išvestinių finansinių priemonių interpretavimui. Todėl disertacijoje pateiktas patikslintas išvestinių finansinių priemonių apibrėžimas, suteikiantis galimybę: (1) turėti bendresnę sampratą; (2) išvestinę finansinę priemonę apibūdinti kaip finansinį sandorį; (3) išvestinę finansinę priemonę apibūdinti kaip atidėto atsiskaitymo; (4) nurodyti IFP vertės priklausomumą nuo kito aktyvo; (5) išvestinę finansinę priemonę susieti su bazinio aktyvo verte, kaina ar kitu bazinio kintamojo dydžiu. Atlikta išvestinių finansinių priemonių klasifikacija padėjo išryškinti pagrindinius šių finansinių priemonių klasifikavimo būdus. Dažniausiai išvestinės finansinės priemonės klasifikuojamos pagal rūšį (skiriamos trys pagrindinės rūšys – išankstiniai/ateities sandoriai, pasirinkimo sandoriai, apsaikavimo sandoriai) ir pagal bazinį kintamąjį (paremtos finansų rinkos kintamuoju ir paremtos ne finansų rinkos kintamuoju). Tolesnei analizei pasirinkta, kad išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sistemei rizikai vertinti tikslinga tik išvestinių finansinių priemonių, kurių bazinis kintamasis yra finansų rinkos kintamasis, atžvilgiu, kadangi šalies sisteminė rizika taip pat yra susijusi su finansų sistema.

Atskleidus mokslininkų požiūrį į išvestines finansines priemones, jų teikiamą naudą bei grėsmes šalies sistemei rizikai, darytina išvada, kad išvestinės finansinės priemonės yra dažnai kritikuojamos mokslininkų tarpe, o jų grėsmė šalies sistemei rizikai

yra didesnė nei teikiama nauda. Galima išskirti šias pagrindines išvestinių finansinių priemonių grėsmes šalies sisteminei rizikai: veikia kaip kanalas, kuriuo gali plisti šalies sisteminė rizika; dažnai naudojama ne rizikai valdyti, o spekuliaciniais tikslais; išvestinių finansinių priemonių riziką sunku įvertinti; naudojamas didelis svertas, galintis destabilizuoti finansų sistemą; išvestinių finansinių priemonių rizikos perkėlimo funkcija skatina finansines institucijas prisiimti naujas rizikas, suformuoja didesnius aktyvų kainų burbulus; auganti finansinių institucijų koncentracijos tendencija padaro jas labai pažeidžiamomis nuo išvestinių finansinių priemonių verčių svyravimų.

Išanalizavus mokslinę literatūrą išskirtų šešių pagrindinių išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksnių atžvilgiu, darytina išvada, kad IFP rinka, lyginant su kitų finansinių priemonių rinkomis, yra labai didelė, o tai leidžia teigti, kad dabartinė finansinių priemonių rinka nėra tobula, o tokia situacija daro finansų sistemą pažeidžiamą finansų sistemos šokams. IFP yra labai susijusios su kitomis finansinėmis priemonėmis, o besitęsianti finansinių priemonių piramidės vystymosi tendencija yra nestabili, nes, sugriuvus kuriam nors baziniam aktyvui, griūna visa finansinių priemonių piramidė. IFP svertas, IFP rinkos likvidumas, IFP rinkos kintamumas ir IFP sudėtingumas taip pat daro poveikį šalies sisteminei rizikai, kadangi didelė finansų rinkos dalyvių dalis yra priklausoma nuo šių finansinių priemonių, o jų aukštas svertas, spekuliacinis naudojimo pobūdis, ir net nedideli vertės svyravimai smarkiai keičia finansų rinkos dalyvių rezultatus. Apibendrinant atliktą IFP veiksnių poveikio ŠSR analizę ir teorines išvagas, darytina išvada, kad, siekiant įvertinti IFP poveikį ŠSR, turi būti atsižvelgiama į aprašytas teorines išvagas, keliamas teorines prielaidas, nes jos nagrinėja esminius IFP poveikio ŠSR aspektus.

2. IŠVESTINIŲ FINANSINIŲ PRIEMONIŲ POVEIKIO ŠALIES SISTEMINEI RIZIKAI VERTINIMO METODOLOGIJA

2.1. Šalies sisteminės rizikos vertinimo modelių analizė

Mokslinės literatūros analizė rodo labai įvairių šalies sisteminės rizikos vertinimui taikomus skirtingus modelius priklausomai nuo ŠSR sąlygojančių veiksnių akcentavimo. Skiriasi ne tik ŠSR vertinimo modeliai, bet ir taikomi vertinimo rodikliai. Mokslininkų naudojami vertinimo rodikliai dažnai priklauso nuo jų pasirinkto modelio, nors sudėtingų modelių taikymas tyrimuose ne visada padidina reiškinio analizės tikslumą. Šalies sisteminę riziką mokslininkai tiria išskiriant atskirų veiksnių poveikį, todėl ne visi šios rizikos aspektai yra įvertinami. ŠSR vertimo modeliai vystėsi nuo labai paprastų modelių, nagrinėjančių vienos institucijos poveikį kitai atvejų, iki daug sudėtingesnių, apimančių ne tik institucijas, bet ir tarpusavio ryšius tarp jų. Išanalizavus šalies sisteminės rizikos vertinimo mokslinę literatūrą, vertinimo modelius galima skirstyti pagal tipus (žr. 5 lentelę).

5 lentelė. Šalies sisteminės rizikos vertinimo modeliai

Modelis	Mokslininkai	Modelio tipas
Dinaminis bendrosios pusiausvyros modelis	Nan-Kuang Chen (2001)	Simuliacinis modelis
Chen modelis, pritaikytas finansinio sektoriaus šokui	David Aikman ir kt. (2004)	Simuliacinis modelis
Įvertinamas tam tikrų finansinių apribojimų ir nuo būklės priklausančių sutarčių poveikis finansų sistemoje	Gai Prasanna ir kt. (2008)	Simuliacinis modelis
Augimo modelis su asimetrijos rodikliu	Romain Ranciére ir kt. (2008)	Simuliacinis modelis
Ribinis tikėtino nuostolio vertinimo modelis, SRISK	Christian T. Brownlees ir kt. (2012), Stolbov ir kt. (2020)	Simuliacinis modelis
Simuliacija, naudojant kredito apsisieitimo sandorių informaciją	Sangwon Suh ir kt. (2013)	Simuliacinis modelis
JAV gyventojų nekilnojamojo turto paskolų rinkos modelis su pasirinkimo sandorių delta, gamma, vega	Amir E. Khandani ir kt. (2013)	Simuliacinis modelis
Vino daugiamačiai skirstiniai (angl. <i>vine copulas</i>), testavimas nepalankiausiomis sąlygomis, naudojant kredito apsisieitimo sandorių spredus	Eike C. Brechmann ir kt. (2013)	Simuliacinis modelis
Neigiamos rizikos ribinis poveikis finansų sistemai	Nikolaus Hautsch ir kt. (2014)	Simuliacinis modelis

Modelis	Mokslininkai	Modelio tipas
Ribinis tikėtino nuostolio vertinimo modelis, CoVaR	Yun Jaeho ir kt. (2014)	Simuliacinis modelis
Komponento tikėtino nuostolio vertinimo modelis	Georgiana-Denisa Banulescu ir kt. (2015)	Simuliacinis modelis
Tinklinis modelis, išskiriant atsitiktinį šoką ir perdavimo mechanizmą	Serafin Martínez-Jaramillo ir kt. (2010)	Tinklinis modelis
Tinklinis modelis	Andreas Krause ir kt. (2012)	Tinklinis modelis
Tinklinis modelis, įtraukiant valstybinių sektorių	Tomáš Klinger ir kt. (2014)	Tinklinis modelis
Tinklinis modelis, apskaičiuojant įvairius tinklo centrališkumo rodiklius	Serafin Martinez-Jaramillo ir kt. (2014)	Tinklinis modelis
Tinklinis modelis, analizuojant vietinius ir tarpvalstybinius ryšius	Masayasu Kanno (2015)	Tinklinis modelis
Apjungiami tinkliniai rodikliai kartu su bankų bankroto tikimybe	Sergio Rubens Stancato de Souza ir kt. (2016), Barroso ir kt. (2018), Di Gangi ir kt. (2018)	Tinklinis modelis
Finansų sistemos streso indeksas	Dimitrios P. Louzis ir kt. (2012)	Indeksas
Finansinio streso indeksas valstybės lygmenyje	Ronald MacDonald ir kt. (2015)	Indeksas
Apibendrintas šalies sisteminės rizikos indeksas	Qing He ir kt. (2019)	Indeksas
Palaikymo vektorių mechanizmas, SVM (angl. <i>support vector machine</i>)	Shouwei Li ir kt. (2013), Johannes Beutel ir kt. (2019)	Ekonometrinis modelis
Daugiamačių skirstinių ir ekstremalios vertės metodo apjungimas, naudojant kredito apsikaitimo sandorių informaciją	Monika Trapp ir kt. (2013)	Ekonometrinis modelis
Ribinės bankroto tikimybės, vino daugiamačiai skirstiniai, nagrinėjant ŠSR finansiniame sektoriuje	Angelo Baglioni ir kt. (2013), Armin Pourkhanali ir kt. (2016), Rivera-Castro ir kt. (2018)	Ekonometrinis modelis
CoVaR, daugiamačiai skirstiniai, nagrinėjant vienos valstybės skolų rinkos poveikį kitai valstybei	Juan C. Reboredo ir kt. (2015)	Ekonometrinis modelis
Modifikuotas rizikos CoVaR, analizuojant ryšį tarp ŠSR ir valstybinės skolos	Michael S. Pagano ir kt. (2016), Borri (2018), Trabelsi ir kt. (2017), De Mendonça ir kt. (2018), Liu ir kt. (2017)	Ekonometrinis modelis
Vino daugiamačiai skirstiniai, įvertinama kiekvienos finansų institucijos bankroto tikimybė	Armin Pourkhanali ir kt. (2016)	Ekonometrinis modelis

Modelis	Mokslininkai	Modelio tipas
Ribinis tikėtino nuostolio vertinimo modelis, SRISK	Popescu ir kt. (2017), Abedifar ir kt. (2017), Bostandzic ir kt. (2018)	Ekonometrinis modelis
Logistinis modelis	Elena Duggar ir kt. (2009), Akhter ir kt. (2017), Giovanni Caggiano ir kt. (2016), Beutel ir kt. (2019), Filippopoulou ir kt. (2020), Coudert ir kt. (2018)	Ekonometrinis modelis

Šaltinis: *parengta darbo autoriaus*

Kaip matyti iš 5 lentelės, mokslininkai šalies sisteminei rizikai vertinti taiko simuliacinius, tinklinius, indekso, ekonometrinius modelius. Išanalizuoti mokslininkų darbai rodo, kad šiuo metu egzistuoja įvairių šalies sisteminės rizikos vertinimo modelių, tačiau ne visi yra tinkami išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti. Siekiant atrinkti tinkamą modelį, būtina suformuoti kriterijus, kuriais kiekvienas modelis būtų įvertintas ir palyginamas su kitais modeliais.

Išnagrinėjus šalies sisteminę riziką buvo nustatyta, kad dažnais atvejais mokslininkų atliekamas empirinis tyrimas priklauso nuo mokslininkų naudojamos ŠSR sampratos. Dėl to, siekiant nustatyti tinkamą modelį, vienas iš kriterijų turėtų būti šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamas **didelės žalos ir tikimybės aspektas**. Kitas kriterijus turėtų būti susijęs su **galimybe modelyje naudoti makro ir mikro kintamuosius**. Teorinėje darbo dalyje atskleista, kad vertinant ŠSR dėmesys turi būti skiriamas ir kitų rinkų būklei, finansinėms priemonėms, ne tik finansinėms institucijoms, nes finansinių priemonių rinkos, būdamos vienu iš finansų sistemos elementų, veikia kaip kanalas, kuriuo rizika ir nuostoliai gali išplisti tarp daugumos bankų ir rinkos dalyvių. Norint įvertinti IFP rinkos būklę, tinkamiausi yra makro rodikliai. Dėl to, siekiant įvertinti mokslininkų šalies sisteminės rizikos taikomus modelius, dar vienas kriterijus turėtų būti galimybė modelyje naudoti makro kintamuosius.

Išanalizuoti mokslininkų darbai rodo, kad mokslininkai vis dažniau kelia poreikį sukurti tokį modelį, kuris galėtų iš anksto signalizuoti apie artėjančią sisteminę krizę. Ne visi modeliai gali būti naudojami, kaip išankstinio perspėjimo sistema. Atsižvelgiant į vis dažnėjančią tokį mokslininkų poreikį analizuojant modelius tikslinga juos vertinti, **kiek įvairūs modeliai yra tinkami išankstinio perspėjimo atvejais**.

Vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai būtina išskirti modelius, kurie būtų tinkami vertinant **išvestinių finansinių priemonių poveikį** šalies sisteminei rizikai. Be to, disertaciniam tyrimui svarbu ir duomenų prieinamumas.

Taigi, išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modeliai turi būti atrinkti taikyti disertaciniame tyrime remiantis tokiais kriterijais: šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamas didelės žalos ir tikimybės aspektas; galimybė modelyje naudoti makro ir mikro kintamuosius; modelio galimybė iš anksto perspėti apie šalies sisteminę riziką; modelio tinkamumas vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai, tyrimo duomenų prieinamumas.

2.1.1. Šalies sisteminės rizikos vertinimo modeliai, paremti simuliacija

Šalies sisteminei rizikai vertinti Nan-Kuang Chen (2001) pasiūlė bendrosios pusiausvyros dinaminį modelį, kuriuo būtų galima tirti tarpusavio sąveikas tarp bankinio sektoriaus, aktyvų kainų ir bendrosios ekonomikos aktyvumo. Ilgalaikio naudojimo aktyvas modelyje veikia kaip gamybinis vienetas ir kaip užstatas paskoloms. Šis modelis paaiškina, kodėl bankinės krizės dažnai sutampa su depresija aktyvų rinkoje. Bendrosios pusiausvyros dinaminiame modelyje ekonomiką sudaro panašūs rizikai neutralūs agentai. Yra trys agentų tipai: namų ūkiai, verslininkai ir bankininkai. Ekonomikoje yra tik viena galutinė prekė, kuri gali būti suvartojama arba naudojama kaip priemonė investicijai. Daroma prielaida, kad namų ūkiai nesugeba prižiūrėti verslininkų veiklos ir negali vykdyti finansinių sutarčių su verslininkais. Dėl tos priežasties namų ūkiai negali skolinti verslininkams tiesiogiai, o tik per bankus, padėdami juose indėlius. Chen modelyje namų ūkiai yra neutralūs tarp vartojimo ir indėlių jų pirmenybių kreivių pusiausvyros taškuose, todėl bendra indėlių palūkanų norma yra pastovi bėgant laikui. Mokslininkas teigia, kad bankai gali patys pasirinkti, ar prižiūrėti konkretų verslininką. Tokį sprendimą nulemia priežiūros sąnaudos. Bankininkams nusprendus prižiūrėti verslininką, tikėtina grąža iš gerai pasirinkto verslininko projekto atėmus priežiūros sąnaudas turi būti ne mažesnė nei tikėtina grąža iš prasčiau pasirinkto verslininko projekto, kai bankas jo neprižiūri. Jei bankai, įvertinę sąnaudas, nusprendžia atlikti verslininkų priežiūrą, tuomet verslininkai būtų skatinami rinktis tokius projektus, kurie nebūtų blogi (nuostolingi).

Vėliau Nan-Kuang Chen (2001) savo modelį išplečia ir vietoj vienos galutinės prekės įveda tris prekes: galutinę prekę, tarpinę prekę ir ilgalaikio naudojimo prekę. Rinkoje yra keturi agentų tipai: namų ūkiai, verslininkai, bankininkai ir daug konkurencingų galutinės prekės gaminančių įmonių. Jei verslininko pasirinktas projektas nėra sėkmingas, tuomet bankai gali areštuoti verslininko įkeistą turtą. Verslininkai su bankais sudaro finansines sutartis, kurių sąlygos priklauso nuo tikėtinų tarpinių prekių, kurias gamina verslininkai, ir ilgalaikio naudojimo prekių kainų. Chen sudarytame modelyje, jeigu esamos ir tikėtinos aktyvų kainos vienodai padidėja, tuomet paskolų palūkanų norma ir kapitalo-turto santykis sumažėja, o verslininkų svertas išauga. Tokia situacija reiškia, kad bankai daugiau skolina ir investuoja. Toks šalies sisteminės rizikos vertinimo modelis turi savus metodologinius trūkumus, nes jis: (1) yra simuliacinis, neparemtas faktiniais empiriniais tyrimais (simuliacijos metu duomenys tampa fiktyvūs); (2) modelis skirtas paaiškinti ryšiui tarp bankinio sektoriaus, aktyvų kainų ir bendrosios ekonomikos, todėl netinkamas vertinti atskirų finansų sistemos elementų poveikiui ŠSR; (3) modelis neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Modelio privalumas – paprastumas, nes jame naudojamas mažas keikis veiksmų. Taigi, bendrosios pusiausvyros dinaminis modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra netinkamas.

David Aikman ir kt. (2004), naudodami Chen modelį, patikrina, koks poveikis daromas bendrajai ekonomikai, kai finansinis sektorius (ne gamybinis sektorius) praranda didelę dalį kapitalo. Mokslininkai Chen modelį išplečia ir pritaiko didelio

išorinio šoko situacijai (sisteminės bankų krizės ekvivalentas), o ne vidinio šoko, kaip produktyvumo kritimas. David Aikman modelis turi vieną pranašumą, lyginant su Chen modeliu, nes yra pritaikytas didelio išorinio šoko situacijai. Vienas iš esminių ŠSR aspektų yra didelė žala, padaroma finansų sistemai. Todėl mokslininkų šalies sisteminės rizikos vertinimo modelis įtraukia reikšmingų nuostolių sklaidą, tačiau taip pat, kaip ir Chen modelyje, David Aikman modelis turi tuos pačius trūkumus. Taigi David Aikman modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sistemei rizikai vertinti yra netinkamas.

Tiek Nan-Kuang Chen (2001), tiek David Aikman ir kt. (2004) pasiūlyti šalies sisteminės rizikos vertinimo modeliai yra paprasti, nesunkiai įvertinami ir interpretuojami. Tačiau atsižvelgiant į finansų sistemos sudėtingumą, finansinių priemonių spartų vystymąsi, finansų rinkos dalyviams tapo reikalingesni tikslesni ir sudėtingesni modeliai. Šie modeliai buvo vieni pirmųjų bandymų vertinti ŠSR, todėl turėjo didelę įtaką tolimesniam ŠSR modeliavimui. Šių mokslininkų modeliai yra atlikti mikro aspektu (nenaudojant makro kintamųjų) ir juose vertinama bendra ŠSR, o ne poveikis ŠSR.

Gai Prasanna ir kt. (2008) pasiūlė šalies sisteminės rizikos vertinimo modelį, kuriuo įvertino tam tikrų finansinių apribojimų ir nuo būklės priklausančių sutarčių (angl. *state-contingent contracts*) poveikį finansų sistemoje. Autorių teigimu sisteminės krizės dažnai kyla tuomet, kai išsenka investicinis bumas ir sparti kreditų plėtra, nes neišsipildo rinkos dalyvių aukštos tikėtinos gražos lūkesčiai, kurie ir skatino investicinį bumą. Tačiau didesnis makroekonomikos stabilumas ir augantis finansinio tarpininkavimo išprusimas sumažino krizių dažnumą. Taikydami sudarytą modelį mokslininkai simuliuo sisteminės krizes per išorinius piniginius veiksnius, susijusius su turto pardavimu smarkiai sumažintomis kainomis (angl. *fire sales*) stresiniais laikotarpiais.

Gai Prasanna ir kt. (2008) modelyje vartotojai skolina lėšas produktyviems verslo sektoriams per finansinius tarpininkus, kuriems yra taikomi užstato apribojimai. Įvykus neigiamiems ekonomikos šokams, kurie įtakoja produktyvius sektorius, finansiniams tarpininkams gali tekti priverstinai parduoti turimą turtą mažiau produktyviems sektoriams tam, kad galėtų išlikti likvidūs ir tęsti veiklą. Toks turto pardavimas sumažina turto kainas rinkoje. Sumažėjusios kainos daro papildomą neigiamą poveikį finansiniams tarpininkams, nes jų grynoji vertė (nuosavas kapitalas) sumažėja. Dėl sumažėjusių balansų finansų tarpininkai gali toliau tęsti atskirų turtų pardavimus. Autorių teigimu, finansų tarpininkai neįvertina savo vykdomų turto pardavimų poveikio jų kainoms, todėl jų naudojami modeliai tampa neefektyvūs, o toks elgesys priveda prie savaime vykstančios sisteminės krizės.

Gai Prasanna ir kt. (2008) modelyje analizuojamos kelios situacijos: (1) neįvyksta joks neigiamas šokas; (2) įvyksta silpnas neigiamas šokas; (3) įvyksta stipresnis šokas; (4) įvyksta labai stiprus šokas. Pirmuoju atveju investicijų ir kredito augimas išlieka stiprus ir turto klasės nėra pardavinėjamos. Antruoju atveju įmonės ir finansų tarpininkai likviduoja dalį savo turto. Tačiau finansų tarpininkai išlieka likvidūs ir įmonės toliau tęsia veiklą produktyviuose sektoriuose. Tokia situacija yra panašesnė į recesiją, o ne sisteminę krizę. Trečiuoju atveju gali susiformuoti daugybė pusiausvyrų, kurias nulemia tikėtini lūkesčiai. Finansų tarpininkai parduoda turtą siekdami išlikti likvidūs,

dėl to mažėja jų skolinamo kapitalo pasiūla. O besitęsiantys turto pardavimai pastoviai mažina skolinamo kapitalo pasiūlą. Tokie veiksmai gali privesti prie sudėtingos ekonominės situacijos. Jei finansų tarpininkai turėtų optimistinius lūkesčius apie ekonomikos eigą stresiniu laikotarpiu, tuomet finansų tarpininkų turto pardavimas būtų tik dalinis. Jei lūkesčiai yra pesimistiniai, tuomet kyla sisteminė krizė. Ketvirtuoju atveju krizė yra neišvengiama nepriklausomai nuo lūkesčių. Tokioje situacijoje turto klasių kainos nukrenta taip žemai, kad visi finansų tarpininkai yra priverčiami likviduoti visą savo turtą. Toks procesas sukelia visišką finansų krizę, tarpininkai nutraukia savo veiklą, o įmonės nebevysto veiklos produktyviuose sektoriuose.

Gai Prasanna ir kt. (2008) modelyje nagrinėja ekonomiką, kuri vystosi trimis laikotarpiais ($t = 0, 1, 2$) ir turi 2 prekes: vartojimo ir kapitalo. Vartojimo prekės visada gali būti pakeistos į kapitalo prekes vienodu santykiu, tačiau kapitalo prekės į vartojimo prekes negali būti pakeistos. Dėl šios priežasties kapitalo prekės kaina vartojimo prekės atžvilgiu (q) gali būti mažesnė už 1, kai vyksta turto klasių išpardavimas sumažintomis kainomis. Ekonomika sudaryta iš vartotojų, finansų tarpininkų ir įmonių. Egzistuoja daugybė įvairių tipų finansinių tarpininkų, kurie yra neutralūs rizikos atžvilgiu ir identiški savo grupėje. Vartotojai siekia maksimizuoti vartojimą $c_0 + c_1 + c_2$ skirtingais laikotarpiais. Kiekvieną laikotarpį jie gauna didelę dalį (e) vartojimo prekės ir gali gaminti naudodami sąlyginai neproduktyvią technologiją, todėl skolina lėšas produktyvesniems sektoriams per finansinius tarpininkus. Finansų tarpininkai pasiskolinę lėšas iš vartotojų investuoja į įmones ir siekia maksimizuoti pelną $\pi_0 + \pi_1 + \pi_2$. Finansų tarpininkai gauna n_0 dalį, kuri yra labai maža, lyginant su e , vartojimo prekės pradiniu laikotarpiu, kas gali būti interpretuojama kaip pradinė įmonės vertė. Įmonės Gai Prasanna ir kt. (2008) modelyje ne vaidina jokios ypatingos rolės, todėl jie finansinius tarpininkus vertina taip, lyg jie turėtų visišką investicinių projektų kontrolę ir tiesioginę prieigą prie produktyvių technologijų.

Pagrindinis modelio trūkumas – jis yra simuliacinis, skirtas paaiškinti kai kurias pagrindines finansų sistemos savybes, todėl netinkamas vertinti atskirų finansų sistemos elementų poveikį šalies sisteminei rizikai. Be to, Gai Prasanna modelis neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Taip pat pastebima, kad mokslininkų tyrimas atliekamas mikro požiūriu. Modelio privalumas – jis įgalina tirti atskiras finansų sistemos savybes, tokias kaip turto pardavimo smarkiai sumažintomis kainomis poveikį ŠSR. Taigi, Gai Prasanna modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra netinkamas.

Romain Rancière ir kt. (2008) pateikia stochastinį Ak augimo modelį, kur aukštas augimas priklauso nuo finansų sistemos prigimties. Modelyje mokslininkai analizuoja ekonomiką, kurioje netinkamas sandorių vykdymas sukuria skolinimosi ribotumus, nes agentai negali išsipareigoti gražinti skolą, bei egzistuoja sisteminės gelbėjimo garantijos (angl. *systemic bailout guarantees*). Jų modelyje, kiekvieną periodą ekonomika gali būti geroje būklėje ($\Omega_t = 1$), esant tikimybei u , arba blogoje būklėje ($\Omega_t = 0$). Mokslininkai daro prielaidą, kad egzistuoja dvi gamybos technologijos: saugios ir rizikingos. Rizikingos technologijos grąža yra laikoma $\Omega_{t+1}\theta$, o saugios – σ . I_t^s yra apibrėžiamas kaip investavimas į saugią technologiją, o I_t^r – investavimas į rizikingą. Investicines

lėšas sudaro nuosavos ir pasiskolintos lėšos, kurios kartu sudaro įmonės biudžeto apribojimą. Toliau modelyje mokslininkai simuliuoja galimą rinkos dalyvių elgesį ir tokiu būdu vertina ŠSR, patikrina sisteminių krizių poveikį valstybių ekonomikos augimui. ŠSR matavimui autoriai naudoja paskolų augimo asimetrijos rodiklį (angl. *skewness of credit growth*). Autorių teigimu variacijos rodiklis nėra tinkamas, nes šis rodiklis įvertina tiek retus, didelius, staigius kritimus, tiek dažnus ir simetrinius šokus. Asimetrijos rodiklis ypatingai įvertina asimetrinius ir nestandartinius paskolų augimo pokyčius, todėl gali įvertinti retus, didelius ir staigius paskolų smukimus, būdingus ŠSR. Pagrindinis modelio trūkumas – jis yra simuliacinis, sumodeliuotas taip, kad galėtų paaiškinti netinkamo sandorių vykdymo ir sisteminių gelbėjimo garantijų poveikį ŠSR, todėl netinkamas vertinti atskirų finansų sistemos elementų poveikiui ŠSR. Romain Rancière modelis neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Mokslininkų tyrimas atliekamas mikro požiūriu. Modelio privalumas: (1) jis paaiškina kai kurias finansų sistemos savybes, aktualias mokslininkų iškeltai problemai; (2) jame ŠSR vertinimui naudojamas asimetrijos rodiklis, kuris įvertina retus, didelius ir staigius paskolų smukimus, t. y. atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamą didelės žalos aspektą. Taigi, Romain Rancière modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sistemei rizikai vertinti yra netinkamas.

Christian T. Brownlees ir kt. (2012) pasiūlo kitą modelį, kuriuo būtų galima vertinti šalies sisteminę riziką, t. y. empirinį metodą, kurio pagalba galima įvertinti ŠSR. Šią riziką mokslininkai susieja su finansų institucija ir jos „indėliu“ į sistemos kapitalizacijos blogėjimą, kas būtų patiriama krizės laikotarpiu. Autoriai pateikia indeksą *SRISK*, kuris apibūdinamas kaip tikėtinas įmonės kapitalo trūkumas, priklausantis nuo reikšmingo rinkos kritimo. Mokslininkų pateiktas indeksas apskaičiuojamas, kaip įmonės svorto, dydžio ir ribinio tikėtino nuostolio (angl. *Marginal Expected Shortfall*, MES) funkcija, ir yra analogiškas streso testavimams, kurie yra reguliariai taikomi finansinėms institucijoms. Siekdami įvertinti ribinį tikėtiną nuostolį, mokslininkai pasiūlo dinaminį modelį rinkos ir įmonės grąžoms apskaičiuoti. Jų modelyje yra skiriami du laikotarpiai, kai pirmame laikotarpyje finansinė institucija *i* sprendžia, kiek reikia padidinti kapitalą, naudojant skolintas lėšas F_p , garantuotas skolas G_i ir pradinį kapitalą W_i . Šios lėšos yra investuojamos į *J* aktyvus, sudarant pozicijas X_{i1}, \dots, X_{ij} . Investuotų lėšų grąža išreiškiama kaip r_1, \dots, r_j . Įmonė turi pasirinkti svertą, kad maksimizuotų grąžą, atsižvelgiant į nuosavo kapitalo vertę antrame laikotarpyje ir bankroto tikimybę. Antrame laikotarpyje įmonės grynoji vertė apskaičiuojama kaip $W_{i2} = \sum_{j=1}^J X_{ij}r_j - G_{i1} - F_{i1} - \phi$, kur ϕ yra finansinės nelaimės kaina. Jeigu W_{i2} yra neigiamas, tuomet įmonė yra nemoki, jeigu teigiamas, tačiau mažas, tuomet įmonei trūksta kapitalo ir gali sutrikti jos funkcionavimas. Pats *SRISK* apskaičiuojamas kaip $SKRISK_i = \min(0, CS_{i0})$, kur *CS* yra tikėtinas kapitalo trūkumas, o procentinė rodiklio versija yra $SRISK\%_i = SRISK_i / \sum_i SRISK_i$. Mokslininkų daroma prielaida, kad atskiros institucijos kapitalo trūkumas sukuria išorinę kainą realiai ekonomikai, kai tokie trūkumai atsitinka ekonomikos nuosmukio laikotarpiu. Kai finansų sistemai trūksta

kapitalo, ji nebegalės teikti kreditų kasdieninėms įmonių veikloms, o ekonomikos augimas sustos. SRISK rodiklį taip pat naudoja Stolbov ir kt. (2020), tirdami ryšį tarp ŠSR, ekonominės politikos netikrumo ir įmonių bankrotų. Pagrindinis modelio trūkumas – jis yra simuliacinis, neparemtas faktiniais rinkos duomenimis. Christian T. Brownlees modelis neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Modelyje naudojami viešai prieinami duomenys, kuriuos galima paprasčiau gauti ir apdoroti, bei naudoti makro kintamiesiems apskaičiuoti. SRISK indeksas tinkamas išankstinio perspėjimo atveju – prieš pusantrų metų iki Lehman bankroto, indeksas parodo, kad 9 iš 10 įmonių tapo institucijomis, turinčiomis finansinių problemų. Tačiau dėl pagrindinių modelio trūkumų Christian T. Brownlees modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sistemei rizikai vertinti yra tik iš dalies tinkamas.

Yun Jaeho ir kt. (2014) analizuoja šalies sisteminę riziką Korėjos bankiniame sektoriuje, naudodami du populiarius šalies sisteminės rizikos matavimus: ribinį tikėtiną nuostolį (MES, angl. *marginal expected shortfall*) ir CoVaR (sąlyginį VaR). Abiejų rodiklių apskaičiavimui autoriai naudoja dinaminį sąlyginės koreliacijos modelį, kuriame taikomas daugiamačio GARCH metodas. Kaip tyrimo duomenys yra naudojamos rinkos ir įmonės akcijų grąžos kasdieniniai duomenys. Modelyje atsižvelgiama į numatytą ribą, nuo kurios įvykis laikomas sisteminiu, taip pat modeliuojamas kintamumo rodiklio kitimas. ŠSR vertinimas yra paremtas Monte Carlo simuliacija. Varotto ir kt. (2018) taip pat taiko CoVaR rodiklį, apskaičiuotą remiantis Monte Carlo simuliacija. Mokslininkai papildomai apskaičiuoja SRISK rodiklį. Pagrindinis modelio trūkumas – jis yra simuliacinis. Yun Jaeho modelis neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Modelyje naudojami viešai prieinami duomenys, kuriuos galima paprasčiau gauti ir apdoroti, bei naudoti makro kintamiesiems apskaičiuoti. Modelis tinkamas vertinant išskirtų veiksmų poveikį ŠSR, atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamą didelės žalos aspektą. Tačiau dėl pagrindinių modelio trūkumų Yun Jaeho modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sistemei rizikai vertinti yra tik iš dalies tinkamas.

Georgiana-Denisa Banulescu ir kt. (2015) pateikia komponentinį požiūrį į šalies sisteminę riziką. Tokiu būdu mokslininkai sugeba išskaidyti finansų sistemos riziką į atskiras dalis. ŠSR mokslininkai vertina kaip komponento tikėtiną nuostolio dydį (angl. *Component Expected Shortfall*), kuris gali būti naudojamas įvertinti tam tikros įmonės poveikį ŠSR tiek tam tikru laiko momentu, tiek per tam tikrą laikotarpį. Georgiana-Denisa Banulescu ir kt. (2015) modelyje finansų sistemą sudaro n institucijų. r_{mt} žymi bendrą finansų sistemos grąžą per dieną t , r_{it} žymi atitinkamą institucijos i grąžą. Todėl finansų sistemos grąža yra svertinė atskirų institucijų grąža: $r_{mt} = \sum_{i=1}^n w_{it} r_{it}$. Įvertinamas sąlyginis tikėtinas nuostolis, kuris priklauso nuo grąžos, mažesnės nei α kvantilis, t. y. VaR. Komponento tikėtinas nuostolis apskaičiuojamas pagal formulę $CES_{it} = w_{it} \frac{\partial ES_{m,t-1}(C)}{\partial w_{it}}$. Tokiu būdu mokslininkai apskaičiuoja absoliutų įmonės poveikį ŠSR, be to, jų rodiklis matuojamas tais pačiais vienetais, kaip ir tikėtinas nuostolis. Procentinė rodiklio versija apskaičiuojama kaip $CES\%_{it}(C) = \frac{CES_{it}(C)}{ES_{m,t-1}(C)} \times 100$.

Georgiana-Denisa Banulescu ir kt. (2015) modelyje atsižvelgiama į institucijos svorį (santykinę rinkos kapitalizaciją) finansų sistemoje, todėl šis modelis įgyja pranašumą, lyginant su ribiniu tikėtino nuostolio vertinimo modeliu. Lyginant su *SRISK* modeliu, nėra daromos prielaidos apie sverto pastovumą krizinio laikotarpio, taip pat mokslininkų pateiktas ŠSR dydis yra galima sakyti hibridinis, nes modelyje yra įvertinami du pagrindiniai veiksniai: „per daug didelis bankrutuoti“ ir „per daug susijęs bankrutuoti“. Mokslininkai ŠSR apskaičiuoja remiantis tik kasdieniais rinkos duomenimis, todėl, mokslininkų teigimu, gali būti apskaičiuojama realiu laiku. Pagrindinis modelio trūkumas – jis yra simuliacinis. Georgiana-Denisa Banulescu modelis neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Modelyje naudojami viešai prieinami duomenys, kuriuos galima paprasčiau gauti ir apdoroti, bei naudoti makro kintamiesiems apskaičiuoti. Taigi, Georgiana-Denisa Banulescu modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra tik iš dalies tinkamas.

Sangwon Suh ir kt. (2013) pasiūlo paprastą modelį šalies sisteminės rizikos analizavimui, naudojant kredito apskaitimo sandorių informaciją. Mokslininkų modelyje yra laikoma, kad ekonomiką sudaro N finansinių institucijų, kiekvienos jų turto vertė yra $V_{j,t}$, kuri atitinka Brauno judėjimą. Apskaičiuojant įmonės turto vertę, yra naudojami tikėtino vertės dreifo (angl. *expected drift*) ir kintamumo parametrai. Mokslininkų daroma prielaida, kad institucija bankrutuoja, kai turto vertė nukrenta žemiau tam tikros ribos. ŠSR modelyje gali būti vertinama, kaip bankrutuojančių įmonių skaičius, viršijantis tam tikrą ribą, tikėtino nuostolio dydis ir pan. Sangwon Suh modelis padeda įvertinti ŠSR sudėtinės dalis abejomis kryptimis, tiek bendrą ŠSR poveikį individualių institucijų kreditų rizikoms, tiek individualių institucijų kreditų rizikų poveikį bendrai ŠSR, todėl tinkamas vertinant išskirtų veiksmų poveikį ŠSR. Modelyje naudojami viešai prieinami duomenys, kuriuos galima paprasčiau gauti ir apdoroti, bei naudoti makro kintamiesiems apskaičiuoti. Pagrindinis modelio trūkumas – jis yra simuliacinis. Sangwon Suh modelis neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Pabrėžtina, kad modelyje naudojami kredito apskaitimo sandorių duomenys visų pirma vertina kredito riziką, todėl mokslininkų modelis galėtų padėti įvertinti ŠSR kredito rizikos atžvilgiu. Tačiau ŠSR gali kilti visiškai ne kredito srityje, todėl toks modelis yra labai ribotai taikomas. Taigi, Sangwon Suh modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra netinkamas.

Amir E. Khandani ir kt. (2013) tyrimą atlieka simuliacijos principu. Mokslininkai pirmiausia sukuria modelį, kuriuo simuliuoja JAV gyventojų nekilnojamojo turto paskolų rinką, stengdamiesi atsižvelgti į pagrindines tendencijas analizuojamoje rinkoje. Simuliacija atliekama Monte Carlo principu, kai kiekviename etape daromos įvairios prielaidos apie rinkos pokyčius (žingsnius) ir įvertinami tūkstančiai įvairių galimų pokyčių scenarijų. Mokslininkų simuliacijoje:

- nekilnojamojo turto rinką sudaro daugybė nekilnojamojo turto objektų;
- tokie nekilnojamojo turto objektai įsigijami už fiksuotų palūkanų paskolas be regreso teisės tam tikram terminui nepriklausomai nuo geografinio regiono;

- kiekvieno nekilnojamojo turto objekto rinkos vertė nustatoma pagal geometrinio atsitiktinumo funkciją $P_{i,t} - \log P_{i,t-1} = \beta_t + N(\text{tam tikro regiono rinkos kainų pokytis} + \text{atsitiktinė namo vertė regione})$, o kintamųjų variacija yra pastovi;
- nekilnojamojo turto objektas gali būti refinansuojamas pagal grynųjų pinigų refinansavimo būdą (refinansavimo tikimybė lygi $REFI_{i,t}$ ir priklauso nuo namo rinkos vertės ir vyraujančios nekilnojamojo turto paskolų palūkanų normos) arba palūkanų normos refinansavimo (kai tik nekilnojamojo turto paskolų palūkanų norma nukrenta žemiau tam tikros ribos) būdą;
- refinansavimo sprendimai yra atsitiktiniai ir nepriklausomi vienas nuo kito;
- mokesčiai, sandorių sudarymo kaštai neturi įtakos simuliacijai.

Atsižvelgiant į Amir E. Khandani ir kt. (2013) daromą prielaidą, kad paskolos yra be regreso teisės (užtikrintos tik nekilnojamojo turto verte), tokios paskolos nekilnojamojo turto objektų savininkų atžvilgiu įgyja garantiją arba pardavimo opcioną, kuris leidžia parduoti nekilnojamojo turto objektą skolintojui, jeigu jo vertė nukrenta žemiau likutinės paskolos vertės. Todėl, siekdami įvertinti ŠSR, mokslininkai naudoja tokioms paskoloms su pasirinkimo teise nesunkiai apskaičiuojamus rodiklius *delta*, *gamma* ir *vega*. Stebėdami šių trijų rodiklių kitimą, mokslininkai daro išvadas apie ŠSR lygį. Mokslininkų pastebėjimu, šis modelis turi privalumą, nes supaprastina simuliaciją. Tačiau jų teigimu, tokia simuliacija gali parodyti per didelius tikėtinus nuostolius ir taip pat per daug supaprastina skolininkų elgesį. Modelyje naudojami paskolų su pasirinkimo teise duomenys rodo, kad modelis galėtų būti pritaikomas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Be to, modelio duomenis galima naudoti makro kintamiesiems apskaičiuoti. Pagrindinis modelio trūkumas – jis yra simuliacinis. Amir E. Khandani modelis neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Taigi, Amir E. Khandani modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra netinkamas.

Eike C. Brechmann ir kt. (2013), vertindami finansinių institucijų tarpusavio ryšius, siūlo naudoti vino daugiamačius skirstinius (angl. *vine copulas*), kurie suteikia galimybę tiksliai analizuoti netiesines priklausomybes ir daugiamačius Gauso pasiskirstymus. Be to, tokie daugiamačiai skirstiniai įvertina skirstinio kraštų ir asimetrines priklausomybes. Vertindami ŠSR mokslininkai naudoja testavimą nepalankiausiomis sąlygomis, kuriam reikalinga žinoti rizikos rodiklius prieš nepalankias sąlygas ir jų metu, atsižvelgiant į įmonės vertę ar kitus veiksnius. Dėl to testavimo nepalankiausiomis sąlygomis etape mokslininkai naudoja sąlyginius skirstinius. Eike C. Brechmann ir kt. (2013) tyrime analizuojami kredito apsikaitimo sandorių spredai (angl. *credit default swaps spreads*), kurie atspindi finansinių institucijų rinkos kredito reitingus, ir tokios analizės pagalba sudaromi daugiamačiai priklausomybės modeliai. Visgi mokslininkai pabrėžia, kad jų modelis nepriklauso nuo duomenų ir gali būti taikomas naudojant ne tik kredito apsikaitimo sandorių duomenis. Mokslininkai koncentruojasi tik ties didžiausiais nuostoliais, todėl analizuoja 5% kvantilį. Modelyje naudojami finansinių institucijų rinkos kredito reitingų duomenys rodo, kad modelis galėtų būti pritaikomas, vertinant išvestinių finansinių priemonių po-

veikį šalies sisteminei rizikai. Be to, modelio duomenis galima naudoti makro kintamiesiems apskaičiuoti. Eike C. Brechmann modelis atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo reikšmingo nuostolio aspektą. Pabrėžtina, kad modelyje naudojami kredito apskaitos sandorių sprendimai visų pirma vertina kredito rizikos lygį, todėl mokslininkų modelis galėtų padėti įvertinti ŠSR kredito rizikos atžvilgiu. Tačiau ŠSR gali kilti visiškai ne kredito srityje, todėl toks modelis yra ribotai taikomas. Pagrindinis modelio trūkumas – jis yra simuliacinis. Eike C. Brechmann modelis neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Taigi, Eike C. Brechmann modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra netinkamas.

Nikolaus Hautsch ir kt. (2014) finansinės institucijos svarbumą šalies sisteminei rizikai vertina kaip neigiamos rizikos (angl. *downside risk*) ribinį poveikį finansų sistemai. Tokiu būdu apskaičiuojamos ŠSR beta rodikliai. Tyrime atsižvelgiama į finansinių institucijų tinklą, kintantį laike, ir šią savybę įvertina prognozavimo modelyje. Toks mokslininkų sprendimas suteikia galimybę įvertinti rizikos plitimo kanalus finansų sistemoje. Mokslininkai tyrime naudoja viešai prieinamą rinkos informaciją – finansinių institucijų grąžos duomenis ir finansinių institucijų skelbiamą balanso ataskaitos informaciją, o sisteminei krizei pastebėti naudoja 10% kvantilio ribą. Nuo mokslininkų nustatytos ribos yra apskaičiuojamas nuostolio perviršis, t.y. skirtumas tarp grąžos nuostolio ir ribos, tais atvejais, kai nuostolis patenka į 10% kvantilio intervalą. Kitais atvejais mokslininkai nurodo, kad nuostolio perviršis yra lygus 0. Modelyje naudojami finansinių institucijų grąžos duomenys rodo, kad modelis galėtų būti pritaikomas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Be to, modelio duomenis galima naudoti makro kintamiesiems apskaičiuoti. Nikolaus Hautsch modelis atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo reikšmingo nuostolio aspektą, kadangi sisteminei krizei pastebėti naudojama 10% kvantilio riba. Pagrindinis modelio trūkumas – modelis yra artimas simuliaciniams modeliams, todėl jame egzistuoja simuliacinių modelių trūkumai. Nikolaus Hautsch modelis neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Taigi, Nikolaus Hautsch modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra netinkamas.

Įvertinus šalies sisteminės rizikos vertinimo modelius, paremtus simuliacija, galima teigti, kad išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies rizikai vertinti simuliaciniai modeliai netinkami, arba galėtų būti tinkami tik iš dalies, todėl šių modelių taikymo galimybes disertaciniam tyrimui galima apibendrinti 6 lentelėje.

6 lentelė. Šalies sisteminės rizikos vertinimo simuliacinių modelių taikymo galimybės disertaciniame tyrime

Modelis	Galimybė modelyje naudoti makro ir mikro kintamuosius	ŠSR apibrėžime akcentuojamas didelės žalos ir tikimybių aspektas	Modelio tinkamumas vertinant IFP poveikį ŠSR, duomenų prieinamumas	Modelio galimybė iš anksto perspėti apie ŠSR
Georgiana-Denisa Banulescu	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	Tinkamas, bet pagrįstas prielaidomis
Nikolaus Hautsch	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
Eike C. Brechmann	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
Amir E. Khandani	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
Sangwon Suh	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, pakanka mažiau duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
Christian T. Brownlees	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	Tinkamas, bet pagrįstas prielaidomis
Yun Jaeho	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	Tinkamas, bet pagrįstas prielaidomis
Romain Ranciére	Naudojami mikro duomenys	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
Gai Prasanna	Naudojami mikro duomenys	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
David Aikman	Naudojami mikro duomenys	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, pakanka mažiau duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
Chen	Naudojami mikro duomenys	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, pakanka mažiau duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Apibendrinant galima pastebėti, kad simuliaciniai modeliai laiko bėgyje kito, pradžioje suteikdami galimybę paaiškinti tam tikrą ekonominį reiškinį, vėliau ir šalies sisteminę riziką. Atskiri modeliai gali būti naudojami šalies sisteminės rizikos išankstiniam signalizavimui. Tam tikruose simuliaciniuose modeliuose galima naudoti ir makro kintamuosius, tačiau šie modeliai neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Be to, simuliacijos metu, net ir naudojant realius duomenis, realūs duomenys tampa fiktyviais dėl tam tikrų prielaidų. Todėl simuliacinių modelių taikymas, siekiant įvertinti IFP poveikį ŠSR, yra netinkamas.

2.1.2. Šalies sisteminės rizikos vertinimo tinkliniai modeliai

Besivystant šalies sisteminės rizikos vertinimui, įvairūs mokslininkai pradėjo taikyti tinklinius modelius (angl. *network model*), kurie įgalino tiksliau įvertinti šalies sisteminę riziką. Serafin Martínez-Jaramillo ir kt. (2010) tyrime pateikia tinklinių modelių vertinant ŠSR. Modelyje mokslininkai išskiria du komponentus: atsitiktinį šoką, kuris susilpnina vieną ar kelias finansų institucijas, ir perdavimo mechanizmą, kuris perduoda ir galimai sustiprina neigiamus veiksmus likusiai sistemai. Šiuo modeliu mokslininkai pademonstruoja, kaip galima įvertinti nuostolių pasiskirstymą bankinėje sistemoje ir, turint tokius įverčius, apskaičiuoti standartinius rizikos rodiklius visai sistemai. Atitinkamai, mokslininkų teigimu, galima stebėti rizikos rodiklių (pavyzdžiui, tikėtino nuostolio, $CVaR$) kitimą ir įvertinti, ar sistema netampa per daug rizikinga.

Serafin Martínez-Jaramillo ir kt. (2010) modelyje tinklas yra apibrėžiamas kaip $G[N, A]$, kuriame „taškai“ yra suskirstyti pagal matricą $N = \{s, S, R, t\}$ (s – „taškas“, atitinkantis pradinį sistemos šoką; S – „taškų“ rinkinys, kuris atspindi bankus-finansinio sukrėtimo plitimo šaltinius; R – pakaitinių „taškų“ rinkinys, kuris atspindi bankus tolesniuose finansinio sukrėtimo etapuose; t – nuostolių „taškas“, kuriame susikaupia visi nuostoliai). Ryšiai tinkliniame modelyje turi skirtingas savybes: pradiniai nuostoliai (I'_0) tarp šoko ir finansinį sukrėtimą patiriančių bankų; bankų tarpusavio ryšiai (d_{ij}), kurie modelyje yra nekintantys (pastovūs) per visą finansinio sukrėtimo plitimo laikotarpį; nuostolio sistemai ryšiai (l_i) dėl banko i žlugimo tarp „pakaitinių“ bankų ir nuostolių taško.

Finansinio sukrėtimo plitimo etape mokslininkai naudoja tam tikrą lyginamąjį nuostolių rodiklį u_i , kuris naudojamas vietoje priežiūros institucijų reikalaujamo bankų kapitalo dydžio. Jeigu apskaičiuoti banko nuostoliai finansinio sukrėtimo plitimo etape viršija u_i , tuomet laikoma, kad bankas bankrutuoja, o atitinkamam kintamajam suteikiama reikšmė 1 (bankrutuoja), priešingu atveju suteikiama reikšmė 0. Serafin Martínez-Jaramillo ir kt. (2010) pastebi, kad dėl finansinio sukrėtimo plitimo etapo neapibrėžtumo yra sudėtinga išmatuoti ŠSR. Taip pat, jų teigimu, sistemos pažeidžiamumą nulemia didelės bankroto tikimybės dėl pradinio šoko, susiję nuostoliai ir polinkis į finansinio sukrėtimo plitimą (kai bankų patiriami nuostoliai yra didesni už u_i). Mokslininkai siūlo, kad sistemos pažeidžiamumą galima įvertinti apskaičiuojant $\mu = CVaR(\alpha)/NC$, kur $CVaR(\alpha)$ gali būti tam tikras tikėtino nuostolio kvantilis, o NC – visos finansų sistemos kapitalas. Visgi mokslininkai pabrėžia, kad, įvertinus nuostolių pasiskirstymą, galima apskaičiuoti netgi keletą ŠSR rodiklių, tačiau jų siūlomas modelis

yra gana paprastas ir leidžia palyginti skirtingų dydžių finansines sistemas. Serafin Martínez-Jaramillo modelis atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo reikšmingo nuostolio aspektą, kadangi banko bankrotas užfiksuojamas tik viršijus tam tikrą nuotolių ribą. Modelis pritaikytas vertinant finansinių institucijų reikšmę sisteminės rizikos aspektu, simuliuojant institucijų elgesį, todėl nėra tinkamas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Modelyje naudojami mikro kintamieji. Pagrindinis modelio trūkumas – modelis yra simuliacinis. Serafin Martínez-Jaramillo modelis neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Taigi, Serafin Martínez-Jaramillo modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra netinkamas.

Andreas Krause ir kt. (2012) analizuoja, kaip pradinis šokas plinta finansų sistemoje, naudodami tinklinį modelį. Bankus modelyje mokslininkai apibūdina kapitalo, grynųjų pinigų rezervų ir tarpbankinės paskolų rinkos ryšių duomenimis. Tyrime naudojami bankų finansinių ataskaitų duomenys. Modelyje sukurtas tinklas padeda stebėti šoko plitimą finansų sistemoje. Modelyje įtraukiama daugiau įvairių kintamųjų, kurių atžvilgiu vertinama ŠSR, nei Serafin Martínez-Jaramillo ir kt. (2010) modelyje. Andreas Krause modelis atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo reikšmingo nuostolio aspektą, tačiau neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto banko. Modelis pritaikytas vertinant finansinių institucijų reikšmę sisteminės rizikos aspektu, simuliuojant institucijų elgesį, todėl nėra tinkamas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Modelyje naudojami mikro kintamieji. Pagrindinis modelio trūkumas – modelis yra simuliacinis. Modeliui įvertinti reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų. Taigi, Andreas Krause modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra netinkamas.

Tomáš Klinger ir kt. (2014) sutelkia dėmesį į ryšį tarp šalies sisteminės rizikos ir valstybinės krizės (angl. *sovereign crisis*). Mokslininkai kuria modelį, kuriame patikrina, kaip valstybės parama gali paveikti sunkumų turinčią finansų sistemą. Mokslininkų modelis prisideda prie kitų agentų principu paremtų tinklinių modelių, nes į modelį įtraukia valstybinį sektorių ir rizikos perkėlimo mechanizmus tarp bankų bei valstybinio lygio, kai valstybė teikia finansinę pagalbą. Autorių modelis įvertina du valstybės teikiamos finansinės pagalbos bankams tipus: finansinę paramą finansinių sunkumų turintiems bankams (angl. *bailout*) ir aktyvų paramą (angl. *asset relief*). Mokslininkai naudoja tinklinės teorijos ir agentais paremtus modelius. Tinklinė teorija yra naudinga apibrėžiant susijusias struktūras ir jų sąsajos pobūdį. Tinklą autoriai apibūdina kaip susikirtimo taškų rinkinį, sujungtą briaunomis. Susikirtimo taškai gali atstoti skirtingus agentus, o briaunos apima informaciją apie ryšį tarp bet kurių dviejų susikirtimo taškų. Toks modelis yra naudingas analizuojant sisteminės krizes ir jų plitimą. Mokslininkų modelyje atliekama simuliacija apima šiuos žingsnius: (1) sukuriamas bankų ir vyriausybių tinklas kartu su individualių agentų balanso informacija; (2) sistemoje yra sukeliamas kredito šokas, kuris gali prasidėti tam tikrame banke, įeinančiame į tinklą; (3) šokas plinta per sudarytą tinklą ir gali paskatinti tam tikrus agentus imtis veiksmų, tokių kaip bankų ar vyriausybių išpareigojimų nevykdymas,

aktyvų pardavimas žemomis kainomis, valstybės parama sunkumų turintiems bankams ir pan.; (4) simuliacija atliekama keliais etapais, kol pradinis šokas visiškai išsi-sklaido ir daugiau nėra perduodamas kitiems agentams. Tomáš Klinger modelis atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo reikšmingo nuostolio aspektą, tačiau neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto banko. Modelis pritaikytas vertinant finansinių institucijų reikšmę sisteminės rizikos aspektu, simuliuojant institucijų elgesį, todėl nėra tinkamas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Modelyje naudojami mikro kin-tamieji. Pagrindinis modelio trūkumas – modelis yra simuliacinis. Modeliui įvertinti reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų. Taigi, Tomáš Klinger modelis išvesti-nių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra netinkamas.

Serafin Martinez-Jaramillo ir kt. (2014) tyrime keliamas pagrindinis tikslas – įvertinti ir stebėti šalies sisteminę riziką. Tokiam tikslui pasiekti jie naudoja tinklinį mode-lį, tačiau kartu pateikia įvairius tinklo centrališkumo (angl. *centrality*) rodiklius, kurie gali būti naudojami siekiant įvertinti įvairius ŠSR veiksnius, kas suteikia didelę priva-lumą mokslininkų sukurtam modeliui:

- stiprumo (angl. *strength*) – finansinės institucijos stiprumas tinkliniame mode-lyje yra jos tarpbankinių aktyvų ir įsipareigojimų suma $C_s(v) = s_v$;
- laipsnio (angl. *degree*) – finansinės institucijos svarbumas tinkliniame modelyje yra vertinamas pagal ryšių su kitomis institucijomis skaičių $C_D(v) = d_v$;
- tarpusavio (angl. *betweenness*) – finansinės institucijos svarbumas tinkliniame modelyje yra vertinamas pagal strateginę vietą perduodant informaciją kitų fi-nansinių institucijų atžvilgiu $C_B(v) = \sum_{i \neq v, j \in V} \frac{\sigma_{ij}(v)}{\sigma_{ij}}$;
- artumo (angl. *closeness*) – finansinės institucijos svarbumas tinkliniame mo-delyje yra vertinamas jos nepriklausomumu, kontroliuojant komunikaciją $C_C(v) = \sum_{j \in V \setminus \{v\}} \frac{1}{d_G(v, j)}$;
- tikrinio vektoriaus (angl. *eigenvector*), kuris įvertina tiesioginius ir netiesioginius ryšius tinkliniame modelyje, t. y. šis rodiklis įvertina visą tinklo struktūrą sver-tinės sumos išraiška;
- puslapio rango (angl. *PageRank*), kuris įvertina gretimų finansinių institucijų svarbą, siekiant nustatyti tam tikros finansinės institucijos svarbą.

Apjungiant šiuos rodiklius, Serafin Martinez-Jaramillo ir kt. (2014) teigimu, galima įvertinti šalies sisteminę riziką. Apjungimas galėtų būti tiesinis tinklo centrališkumo rodiklių *z-balų* indeksas, apskaičiuojamas $PC = \beta_1 C_D^* + \beta_2 C_S^* + \beta_3 C_C^* + \beta_4 C_B^* + \beta_5 PR^* + \beta_6 EEC^*$. Mokslininkai nagrinėja dvi rinkas: tarpbankinę ir mokėjimų sistemas. Mokslininkai pastebi, kad tinklinis modelis yra naudingas nagrinėjant mokėjimų sistemą ir finan-sinio sukrėtimo plitimą, tačiau ne visai tinkamas nagrinėjant ŠSR. Jų teigimu neį-manoma nustatyti finansinės institucijos poveikio ŠSR remiantis vien tik tinkliniu modeliu, kadangi gali būti ignoruojami svarbūs komponentai, pavyzdžiui, atskiros fi-nansinės institucijos rizikos profilis, bankų turto ir įsipareigojimų struktūra, kitimas. Mokslininkai tyrime naudoja Meksikos centrinio banko skelbiamus bankų tarpusavio

pozicijų duomenis. Modelyje naudojami finansinių institucijų elgesio simuliacinio duomenys rodo, kad modelis nėra tinkamas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Modelyje duomenys naudojami apskaičiuojant mikro kintamuosius. Pagrindinis modelio trūkumas – jis yra simuliacinis. Serafin Martinez-Jaramillo modelis neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Taigi, Serafin Martinez-Jaramillo modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra netinkamas.

Masayasu Kanno (2015) tyrime naudoja tinklinį modelį. Jo modelyje rinka vaizduojama hierarchine struktūra: valstybinės teritorijos vietinių rinkų ir tarptautinės bankinės rinkos. Mokslininkas analizuoja tarpbankinę rinką, įvertina dvišalių pozicijų matricą, naudodamas agreguotus paskolų ir indėlių finansinius duomenis, o tarpusavio ryšius rinkoje analizuoja tinklo centrališkumo rodiklių pagalba. Tyrime bankų bankrotai yra skirstomi į atskirus ir sukeltus finansinių nuostolių plitimą. Tyrime remiamasi bankų finansinių ataskaitų duomenimis. Masayasu Kanno modelyje naudojami finansinių institucijų elgesio simuliacinio duomenys rodo, kad modelis nėra tinkamas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Modelyje duomenys naudojami apskaičiuojant mikro kintamuosius. Pagrindinis modelio trūkumas – jis yra simuliacinis. Masayasu Kanno modelis neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Taigi, Masayasu Kanno modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra netinkamas.

Sergio Rubens Stancato de Souza ir kt. (2016) pateikia kitą modelį šalies sisteminės rizikos vertinimui. Mokslininkai apjungia bankų finansinio streso lygį, kurį įvertina naudodami tinklinius rodiklius, priklausomus nuo grįžtamojo ryšio tinklo centrališkumo mechanizmą, kartu su bankų bankroto tikimybe, kurią įvertina naudodami bankų finansinių ataskaitų informaciją. Turėdami šiuos rodiklius mokslininkai apskaičiuoja ŠSR. Grįžtamojo ryšio tinklo centrališkumas reiškia, kad finansinės institucijos svarbumas tinkliniame modelyje rekursyviai priklauso nuo gretimų finansinių institucijų tinklo centrališkumo. Mokslininkai tvirtina, kad naudodami tinklinį modelį jie gali geriau įvertinti topologinius duomenų ryšių aspektus. Barroso ir kt. (2018), Di Gangi ir kt. (2018) taip pat nagrinėja tinklo topologiją, taikydami tinklinį modelį. Pagrindinis modelio trūkumas – jis yra simuliacinis. Sergio Rubens Stancato de Souza modelis neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Modelyje naudojami mikro kintamieji. Taigi, Sergio Rubens Stancato de Souza modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra tik iš dalies tinkamas.

Įvertinus šalies sisteminės rizikos vertinimo tinklinius modelius, galima teigti, kad išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies rizikai vertinti tinkliniai modeliai netinkami, todėl šių modelių taikymo galimybes disertaciniam tyrimui galima apibendrinti 7 lentelėje.

7 lentelė. Šalies sisteminės rizikos vertinimo tinklinių modelių taikymo galimybės disertaciniame tyrime

Modelis	Galimybė modelyje naudoti makro ir mikro kintamuosius	ŠSR apibrėžime akcentuojamas didelės žalos ir tikimybės aspektas	Modelio tinkamumas vertinant IFP poveikį ŠSR, duomenų prieinamumas	Modelio galimybė iš anksto perspėti apie ŠSR
Serafin Martínez-Jaramillo, Andreas Krause, Tomáš Klínger, Masayasu Kanno, Sergio Rubens Stancato de Souza	Naudojami mikro duomenys	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Apibendrinant galima pastebėti, kad tinklinių modelių privalumas yra galimybė įvertinti tarpusavio sąsajas tarp finansinių institucijų, sistemų ar valstybių per finansinius išpareigojimus ar kitus kanalus. Tinkliniame modelyje galima įvertinti įvairius ryšių tarp institucijų tipus, net ir dinamiškus ryšius. Tačiau šie modeliai labiausiai pritaikyti vertinant šalies sisteminę riziką mikro lygiu. Finansinių institucijų finansinių ataskaitų informacijos naudojimas šiame modelyje yra trūkumas, nes tokie duomenys nesuteikia informacijos apie rinkos sąlygas tinklo modelio kanaluose. Kitas tinklinių modelių trūkumas – juose naudojamas simuliacijos principas, skaičiavimams panaudojami finansinių institucijų finansinių ataskaitų duomenys tam, kad būtų galima simuliuoti ir aptikti didėjančius neigiamus veiksnius ir potencialias problemas finansų sektoriuje. Modelio rezultatai labai priklauso nuo sudarytos tinklinės struktūros, kuri nebūtinai teisingai atspindės realią situaciją ekonomikoje. Kadangi modelio rezultatai priklauso nuo sudarytos tinklinės struktūros, vadinasi, tokį modelį sudėtinga pritaikyti kitoje šalyje, nes joje struktūra gali būti visiškai kitokia. Be to, simuliacijos taikymas parodo galimą žalą finansų sistemai, tačiau jis neatitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo tikimybės aspekto. Todėl tinklinių modelių taikymas, siekiant įvertinti IFP poveikį ŠSR, yra netinkamas.

2.1.3. Šalies sisteminės rizikos vertinimo modeliai, paremti indekso skaičiavimu

Tikslinga išskirti modelius, paremtus indekso skaičiavimu, kaip atskirą kategoriją, kadangi jų viena pagrindinių savybių yra galimybė iš anksto signalizuoti apie šalies sisteminę riziką. Dimitrios P. Louzis ir kt. (2012) pateikia finansų sistemos streso indeksą (*FSSI*), kurį sudaro penki subindeksai. Šie subindeksai įvertina šiuos mokslininkų analizuojamus kintamuosius: Graikijos ekonomikos fundamentinius kintamuosius (10 m. obligacijų palūkanų skirtumas (angl. *spread*), realizuotas pajamingumo kintamumas, koreliacija tarp Graikijos akcijų ir obligacijų), bankinio sektoriaus rinkos duomenis (bankinio sektoriaus akcijų indeksas, bankinio sektoriaus indekso

kintamumas, banko akcijų kainų išskirtinė rizika (angl. *idiosyncratic risk*)), bankinio sektoriaus balanso ataskaitos duomenis (indėlių spraga (angl. *deposit gap*), paskolų spraga, bankų pelningumas), akcijų rinkos duomenis (Atėnų akcijų biržos indeksas, indekso kintamumas, pelno akcijai rodiklis), pinigų rinkos duomenis (3 mėn. Euribor palūkanų skirtumas). Kiekvienas subindeksas gali įgyti reikšmę nuo 0 iki 1, naudojant standartinę logistinę transformaciją. Modelyje naudojamas daugiamačis *GARCH* metodas, kas leidžia mokslininkams įvertinti korelacijų kintamumą tarp skirtingų rinkos segmentų. Mokslininkų teigimu, *GARCH* metodas gali geriau aptikti reikšmingus pasikeitimus korelacijose tam, kad būtų galima teisingai identifikuoti finansines krizes. Tyrime naudojami finansinių ataskaitų ir rinkos duomenys. Tyrimo rezultatus mokslininkai palygino su jų atlikta rinkos dalyvių apklausa ir padarė išvadą, kad *FSSI* indeksas gali laiku identifikuoti krizių laikotarpius bei sisteminio streso lygį Graikijos finansų sistemoje. Dimitrios P. Louzis modelyje naudojami faktiniai duomenys, simuliacija nėra naudojama, todėl modelis galėtų būti taikomas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Modelyje duomenys naudojami apskaičiuojant mikro ir makro kintamuosius. Be to, modelis gali laiku indikuoti apie artėjančią sistemine krizę. Dėl naudojamos standartinės logistinės transformacijos, indekso reikšmės gali būti interpretuojamos, kaip ŠSR tikimybė. Pagrindinis modelio trūkumas – *GARCH* metodas yra laikomas sudėtingu, reikalingas didelis duomenų kiekis ir prieinamumas, todėl jį sunku taikyti srityse, kur duomenų kiekis yra ribotas. Taigi, Dimitrios P. Louzis modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra tinkamas iš dalies.

Ronald MacDonald ir kt. (2015) tiria Euro zonos valstybių finansinio streso lygį ir pateikia finansinio streso indeksą (*FSI*) valstybės lygmenyje. Toks indeksas, mokslininkų teigimu, gali būti naudojamas kaip išankstinis rodiklis apie galimą finansinę krizę. Tyrime mokslininkai analizuoja pinigų, akcijų, obligacijų rinkų informaciją ir bankinį sektorių, kurį vertinant naudojama tiek rinkos, tiek finansinių ataskaitų informacija. *FSI* indeksas apskaičiuojamas kaip modelyje naudojamų kintamųjų vidutinė reikšmė. Ronald MacDonald modelis atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo reikšmingo nuostolio aspektą ir tikimybės aspektą. Modelyje taikoma faktinių duomenų analizė (ne simuliacija), todėl modelis galėtų būti taikomas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Modelyje naudojami mikro ir makro kintamieji. Modelis suteikia galimybę iš anksto perspėti apie šalies sistemine riziką. Pagrindinis modelio trūkumas – reikalingas didelis duomenų kiekis ir prieinamumas. Taigi, Ronald MacDonald modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra tinkamas iš dalies.

Qing He ir kt. (2019) sukuria šalies sisteminės rizikos indeksą, kurį patikrina Kinijos valstybei. Modelyje mokslininkai įvertina šalies sisteminės rizikos sąsajas su realia ekonomika. Modelyje naudojami akcijų rinkos, valstybės obligacijų pajamingumo ir finansinių institucijų finansinių ataskaitų duomenys. Mokslininkai sukuria *PCQR* indeksą, kuris yra paremtas pagrindinių komponentų kvantiline regresija (angl. *principal components quantile regression*) ir apjungia atskirų šalies sisteminės rizikos modelių rezultatus į vieną indeksą, tokiu būdu apibendrinant šalies sisteminės rizikos rezul-

tatus, padidinant šalies sisteminės rizikos vertinimo tikslumą bei sumažinant atskirų modelių ekstremumų poveikį. Qing He modelis atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo nuostolio reikšmingumo aspektą, tačiau neatitinka tikimybės aspekto. Modelyje taikoma faktinių duomenų analizė (ne simuliacija), todėl modelis galėtų būti taikomas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminėi rizikai. Modelyje naudojami mikro ir makro kintamieji. Modelis suteikia galimybę iš anksto perspėti apie šalies sisteminę riziką. Pagrindinis modelio trūkumas – reikalingas didelis duomenų kiekis ir prieinamumas. Taigi, Qing He modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminėi rizikai vertinti yra tinkamas iš dalies.

Įvertinus šalies sisteminės rizikos vertinimo modelius, paremtus indekso skaičiavimu, galima teigti, kad išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies rizikai vertinti indekso modeliai tinkami iš dalies, todėl šių modelių taikymo galimybes disertaciniam tyrimui galima apibendrinti 8 lentelėje.

8 lentelė. Šalies sisteminės rizikos vertinimo indekso modelių taikymo galimybes disertaciniame tyrime

Modelis	Galimybė modelyje naudoti makro ir mikro kintamuosius	ŠSR apibrėžime akcentuojamas didelės žalos ir tikimybės aspektas	Modelio tinkamumas vertinant IFP poveikį ŠSR, duomenų prieinamumas	Modelio galimybė iš anksto perspėti apie ŠSR
Dimitrios P. Louzis, Ronald MacDonald	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos ir tikimybės aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	Tinkamas
Qing He	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	Tinkamas

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Apibendrinant, reikėtų pastebėti, kad Dimitrios P. Louzis ir kt. (2012) ir Ronald MacDonald ir kt. (2015), Qing He ir kt. (2019) bandymai yra gana unikalūs, nes siekiama sukurti rodiklį, kuris atvaizduotų šalies sisteminės rizikos lygį ir pagal kurį būtų galima iš anksto spręsti apie finansų sistemos rizikingumą. Tokie modeliai yra naudojami, kai keliamas tikslas yra šalies sisteminės rizikos lygio atvaizdavimas, tačiau diskutuotinas, siekiant įvertinti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminėi rizikai. Taip pat reikėtų paminėti, kad tokiuose modeliuose, siekiant indekso vertę atvaizduoti tarp reikšmių 0 ir 1, dažniais atvejais atliekamos naudojamų veiksmų transformacijos, o tam tikrų veiksmų apskaičiavimui taikomi sudėtingesni metodai, kuriems reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų, kas riboja indekso modelių pritaikymą disertaciniame tyrime. Tačiau modeliai gali būti taikomi apskaičiuojant makro kintamuosius, atitinka ŠSR apibrėžime akcentuojamus reikšmingų nuostolių ir tikimybės aspektus bei gali iš anksto perspėti apie šalies sisteminę riziką. Todėl tinklinių modelių taikymas, siekiant įvertinti IFP poveikį ŠSR, yra tinkamas iš dalies.

2.1.4. Šalies sisteminės rizikos vertinimo ekonometriniai modeliai

Tobulėjant šalies sisteminės rizikos vertinimui, mokslininkai vis dažniau naudoja įvairius ekonometrinius modelius. Shouwei Li ir kt. (2013) pritaiko palaikymo vektorių mechanizmą (SVM, angl. *Support Vector Machine*), kuriuo bando nuspėti bankų ŠSR. Šis modelis yra paremtas įvairiais mokymosi algoritmais, kurie analizuoja duomenis ir siekia surasti tiesę (sprendimo ribą) tokią, kad atstumas nuo jos iki dviejų taškų (tiesių einančių per juos), priklausančių skirtingoms klasėms, būtų didžiausias (esant daugiau matmenų ši tiesė pavirsta hiperplokštuma). Šie ypatingi taškai nusako vektorius, vadinamus palaikymo arba atraminiais vektoriais, nes jie vieninteliai daro įtaką sprendimo ribai. Siekiant apskaičiuoti palaikymo arba atraminius vektorius, yra naudojamas Lagranžo daugiklių metodas. Shouwei Li ir kt. (2013) modelyje naudoja finansinių institucijų balanso ataskaitų informaciją, bet papildomai įtraukia makroekonominis veiksniai. Prognozavimo veiksniai mokslininkai atranka remdamiesi mikrolygio ir makrolygio požūriais bei tarpbankinių sąsajų veiksniais. Mokslininkų teigimu mikrolygio rodikliai nesuteikia informacijos apie sisteminę požūrį į bankų poveikį ŠSR, tuo tarpu makrolygio rodikliai nesuteikia informacijos apie galimą finansinių sunkumų pavojų individualiems bankams. Mokslininkai iš viso atranka 17 rodiklių (7 mikrolygio, 7 makrolygio ir 3 bankų tarpusavio sąsajos). Shouwei Li ir kt. (2013) atlieka pagrindinę komponentų analizę, kuria suklasifikuoja bankų poveikio ŠSR lygius kiekvienam kintamajam. Mokslininkai taip pat atlieka empirinę prognozavimo tikslumo analizę. Gauti rezultatai rodo, kad SVM modelis yra tinkamas, tikslus ir efektyvus siekiant prognozuoti bankų poveikį ŠSR bei tikslesnis nei kiti mokslininkų lyginami modeliai. SVM modelį tyrimuose taip pat taiko Johannes Beutel ir kt. (2019) bei kiti mokslininkai. SVM modelis atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo reikšmingo nuostolio aspektą. Modelį galima taikyti vertinant šalies sisteminę riziką kaip tikimybę. Taikant šį modelį galima įvertinti atskirų veiksmų poveikį ŠSR, modelyje gali būti naudojami mikro ir makro kintamieji. Be to, modelis gali būti naudojamas šalies sisteminės rizikos prognozavimui. Modeliui užtenka nedidelio kiekio duomenų tam, kad būtų galima pasiekti tinkamą tiriamos situacijos apibendrinimo lygį. Pagrindinis modelio trūkumas – SVM modelis laikomas gana sudėtingu, jame yra taikomi tam tikri apribojimai, prognozuojant – daromos tam tikros prielaidos. Šalies sisteminės rizikos prognozavimo principas yra labai artimas simuliacijomis paremtiems modeliams. Be to, modelio parametrus gali būti sunku interpretuoti. Įvertinus modelio privalumus ir trūkumus, darytina išvada, kad SVM modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminę riziką vertinti gali būti taikomas.

Monika Trapp ir kt. (2013) tyrime vertindami šalies sisteminę riziką naudoja kredito apsikaitimo sandorių informaciją, o finansinių institucijų finansinių ataskaitų ar portfelio vertės nustatymo, remiantis aktyvų kainomis, atsisako. Mokslininkų teigimu, kredito apsikaitimo sandorių duomenų naudojimo privalumas yra tas, kad kredito apsikaitimo sandoriai yra daug labiau susiję su įmonės bankrotu nei akcijų gražos rodiklis. Tačiau jie taip pat pabrėžia ir trūkumą – tokie duomenys gali atspindėti kitus veiksniai, ne tik bankroto riziką (mažas rinkos likvidumas, sandorio šalies rizika ir kt. veiksniai). Tyrime analizuojami bankai ir realaus sektoriaus įmonės, vertinamos

sąlyginės tikimybės (vienos įmonės bankrotas atsižvelgiant, kad bankrutuoja kita įmonė), bankų tarpusavio ryšiai. Tyrime mokslininkai tikrina įprastų šokų ir finansinio sukrėtimo plitimo svarbumą bankiniame sektoriuje. Mokslininkai, vertindami ŠSR, apjungia daugiamatį skirstinių metodą ir ekstremalios vertės teoriją bei susitelkia ties neigiamą riziką. Apskaičiuotus duomenis mokslininkai apjungia, kad galėtų įvertinti bendrą ŠSR (vertinamas apjungtų duomenų vidurkis), standartinį nuokrypį, procentilius ir papildomai suskirsto vidurkio rangus dėl galimo skirtingo priklausomybės lygio tarp įmonių. Monika Trapp modelis atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo reikšmingo nuostolio aspektą ir tikimybės aspektą. Modelyje taikoma faktinių duomenų analizė, todėl modelis galėtų būti taikomas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Modelyje naudojami makro kintamieji. Šio modelio išankstinio perspėjimo atžvilgiu mokslininkai neanalizavo. Pagrindinis modelio trūkumas – reikalingas didelis duomenų kiekis ir prieinamumas. Taigi, Monika Trapp modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra tinkamas iš dalies.

Angelo Baglioni ir kt. (2013), Armin Pourkhanali ir kt. (2016), Rivera-Castro ir kt. (2018) šalies sisteminę riziką vertina naudodami vėlo daugiamatius skirstinius. Angelo Baglioni ir kt. (2013) nagrinėja ŠSR, kuri pasireiškia finansiniame sektoriuje ir tarp finansinio bei viešo sektorių. Pirmajame etape mokslininkai vertina sisteminio įvykio tikimybę naudodami ribines bankroto tikimybes. Antrajame etape vertinamas bendras bankinės sistemos griūties ir vyriausybės griūties veiksnys. Skaičiavimuose naudojami Marshall–Olkin modelis, iš kurio mokslininkai nesunkiai apskaičiuoja atitinkamus daugiamatius skirstinius, kurie suteikia galimybę apskaičiuoti įvairius rodiklius, tarp jų ŠSR dydį finansiniame sektoriuje ir kituose sektoriuose. Daugiamatį skirstinių naudojimas, mokslininkų teigimu, taip pat leidžia daryti prielaidą, kad vienu metu bankrutuoja keli bankai, kai naudojant Gauso daugiamatius skirstinius bankrutuoti gali tik vienas bankas. Mokslininkai tyrime naudoja kredito apsikaitimo sandorių pateiktų pirkimo-pardavimo kainų duomenis, kurių pagalba apskaičiuoja įmonės bankroto tikimybę. Armin Pourkhanali ir kt. (2016) ŠSR vertina naudodami vėlo daugiamatius skirstinius, kurių pagalba analizuoja sudėtingus ryšius tarp skirtingų skolintojų. Mokslininkai taip pat įvertina kiekvienos finansų institucijos bankroto tikimybę, pagal kurią jas suskirsto į penkias grupes. Taip suskirstytiems duomenims mokslininkai pritaiko C-vėlo ir D-vėlo daugiamatius skirstinius, apskaičiuoja dalinę koreliacijos struktūrą tarp skirtingų grupių. Tyrime naudojami Thomson Reuters skelbiami įmonių bankroto tikimybių duomenys. Angelo Baglioni, Armin Pourkhanali, Rivera-Castro modelis atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo reikšmingo nuostolio aspektą ir tikimybės aspektą, kadangi vertinamos skirtingų įmonių bankroto tikimybės, dėl ko bendra ŠSR taip pat įgauna tikimybės išraišką ir jos reikšmė svyruoja nuo 0 iki 1. Modelyje taikoma faktinių duomenų analizė, todėl modelis galėtų būti taikomas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Modelyje naudojami makro kintamieji. Šio modelio išankstinio perspėjimo atžvilgiu mokslininkai neanalizavo. Pagrindinis modelio trūkumas – reikalingas didelis duomenų kiekis ir prieinamumas. Taigi, Angelo Baglioni, Armin

Pourkhanali, Rivera-Castro modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra tinkamas iš dalies.

Juan C. Reboredo ir kt. (2015) naudoja sąlyginį VaR rodiklį (*CoVaR*), pagal kuri numatoma sąlyga, kad kita rinka yra susidūrusi su finansiniais sunkumais. Mokslininkai skaičiavimuose taip pat naudoja vino daugiamačius skirstinius. Tyrimą mokslininkai atlieka analizuodami vienos valstybės skolų rinkos poveikį kitai valstybei, o apie šalies sisteminę riziką sprendžia iš obligacijų kainų informacijos, kaip ŠSR ribą naudodami α reikšmę. Panašiai kaip ir Monika Trapp ir kt. (2013), Angelo Baglioni ir kt. (2013) tyrimuose, Juan C. Reboredo ir kt. (2015) išskaičiuoja *CoVaR* tikimybes, kurių pagrindu įvertinama ŠSR tikimybė. Juan C. Reboredo modelis atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo reikšmingo nuostolio aspektą. Modelį galima taikyti vertinant šalies sisteminę riziką kaip tikimybę. Taikant šį modelį galima įvertinti atskirų veiksnių poveikį ŠSR, modelyje gali būti naudojami makro kintamieji. Šio modelio išankstinio perspėjimo atžvilgiu mokslininkai neanalizavo. Pagrindinis modelio trūkumas – reikalingas didelis duomenų kiekis ir prieinamumas. Taigi, A Juan C. Reboredo modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra tinkamas iš dalies.

Michael S. Pagano ir kt. (2016), vertindami ryšį tarp šalies sisteminės rizikos ir valstybinės skolos, ŠSR vertinimui naudoja modifikuotas rizikos *CoVaR* (angl. *Adapted Exposure CoVaR*), kuris įvertina finansinės institucijos finansinių rezultatų jautrumą priklausomai nuo tam tikro sisteminio įvykio, bei ribinį tikėtiną nuostolį. Mokslininkų pastebėjimu, vertinant modifikuotą rizikos *CoVaR* yra naudojama visa turima praeitės informacija, todėl toks rodiklis yra naudingas įrankis siekiant išskirti, kokie instituciniai kintamieji yra glaudžiai susiję su ŠSR nagrinėjamu laikotarpiu. Mokslininkai tyrime naudoja akcijų grąžos duomenis, pajamingumo kreivių duomenis ir kitus makroekonomikos rodiklius. Borri (2018) tyrimą, kuriame vertina skirtingų šalių ŠSR, taip pat atlieka, naudodamas *CoVaR* modelį. Trabelsi ir kt. (2017) tyrime taiko *CoVaR*, kuriam įvertinti naudoja GARCH metodą. De Mendonça ir kt. (2018) taiko *CoVaR* modelį, tirdami makroekonominių kintamųjų poveikį ŠSR augančioje ekonomikoje. Liu ir kt. (2017) nagrinėja ŠSR plitimą, taikydami *CoVaR* modelį. Michael S. Pagano modelis atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo reikšmingo nuostolio aspektą. Modelis suteikia galimybę įvertinti atskirų veiksnių poveikį ŠSR, todėl modelis galėtų būti taikomas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Modelyje naudojami makro kintamieji. Šio modelio išankstinio perspėjimo atžvilgiu mokslininkai neanalizavo. Pagrindinis modelio trūkumas – veiksnių apskaičiavimui taikomi gana sudėtingi metodai, pavyzdžiui GARCH, reikalingas didelis duomenų kiekis ir prieinamumas. Taigi, Michael S. Pagano modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra netinkamas.

Popescu ir kt. (2017) naudoja MES rodiklį, kurį įvertina pagal DCC-GARCH metodą. Modelyje naudojami viešai prieinami valstybių skolos, deficito ir augimo tempo duomenys. Euro zonos valstybių šalies sisteminė rizika įvertinama remiantis istoriniais duomenimis, todėl modelyje išvengiama simuliacinių modelių trūkumų. Abedifar ir kt. (2017), Bostandzic ir kt. (2018) taip pat taiko MES, tačiau papildo-

mai apskaičiuoja ir SRISK, CoVar šalies sisteminės rizikos rodiklius, kuriems įvertinti naudoja minėtą DCC-GARCH metodą. Popescu, Abedifar, Bostandzic modelis atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamo reikšmingo nuostolio aspektą, tačiau neatitinka tikimybės aspekto. Modelyje taikoma faktinių duomenų analizė, todėl modelis galėtų būti taikomas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Modelyje naudojami makro kintamieji. Šio modelio išankstinio perspėjimo atžvilgiu mokslininkai neanalizavo. Pagrindinis modelio trūkumas – reikalingas didelis duomenų kiekis ir prieinamumas. Taigi, A Popescu, Abedifar, Bostandzic modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra iš dalies tinkamas.

Elena Duggar ir kt. (2009) nagrinėja krizės plitimo riziką tarp didelių bankų Airijos, Europos ir JAV valstybėse 1994–2005 laikotarpiu. Mokslininkai pritaiko logistinių logit modelį, kuris įvertina sąlygines koreliacijas tarp analizuojamų bankinių sistemų. Šis modelis taip pat pateikia tikimybę, kad Airijos bankai patirs didelį šoką tuo pačiu metu, kaip ir bankai kitose valstybėse. Akhter ir kt. (2017) logistinių modelių pritaiko vertindami pasaulinio dydžio bankų, kurie daro didelį poveikį šalies sisteminei rizikai, įtaką Australijos šalies sisteminei rizikai. Taigi, mokslininkų tyrimai rodo, kad logistinis modelis suteikia galimybę nesunkiai įvertinti veiksmų poveikį ŠSR. Kaip apstebi Giovanni Caggiano ir kt. (2016), binominis logistinis logit modelis susieja binarinį bankinės krizės kintamąjį, kuris gali įgyti tik dvi reikšmes – 0 ir 1, su paaiškinamųjų kintamųjų vektoriumi ir pateikia artėjančios krizės tikimybės įvertį. Mokslininkų teigimu, logit modeliai susiduria su mažesnėmis I tipo (neįvertintos krizės) ir II tipo (klaidingi aliarmai) klaidomis nei kai kurie kiti mokslininkų naudojami modeliai, todėl gali būti naudojami kuriant išankstinio perspėjimo sistemas. Logistinių modelių kaip išankstinę perspėjimo sistemą taiko ir Beutel ir kt. (2019), Filippopoulou ir kt. (2020) ir kiti mokslininkai. Beutel ir kt. (2019) padarė išvadą, kad išankstinėse perspėjimo sistemose logistiniai modeliai pranoksta kitus modelius, tokius kaip mašininio mokymosi (angl. *machine learning*), palaikymo vektorių mechanizmo. Giovanni Caggiano ir kt. (2016), Coudert ir kt. (2018) tyrimuose taip pat naudoja makro kintamuosius, todėl jų pateikti modeliai rodo, kad logit modeliai gali būtų lengvai pritaikyti tokio tipo kintamiesiems. Logistiniame modelyje naudojami faktiniai duomenys, simuliacija nėra naudojama, todėl modelis galėtų būti taikomas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Modelyje duomenys naudojami apskaičiuojant makro kintamuosius. Be to, modelis gali laiku perspėti apie artėjančią sistemine krizę. Modelis atitinka šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamą reikšmingo nuostolio ir tikimybės aspektą. Pagrindinis modelio trūkumas – gali būti reikalingas didelis duomenų kiekis ir prieinamumas. Be to, modelio parametrus gali būti sunku interpretuoti. Įvertinus modelio privalumus ir trūkumus, darytina išvada, kad logistinis modelis išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti yra tinkamas.

Išanalizavus šalies sisteminės rizikos vertinimo ekonometrinius modelius, galima įvardyti ekonometrinių modelių taikymo galimybes, tiriant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai (žr. 9 lentelę).

9 lentelė. Šalies sisteminės rizikos vertinimo ekonometrinių modelių taikymo galimybės disertaciniame tyrime

Modelis	Galimybė modelyje naudoti makro ir mikro kintamuosius	ŠSR apibrėžime akcentuojamas didelės žalos ir tikimybės aspektas	Modelio tinkamumas vertinant IFP poveikį ŠSR, duomenų prieinamumas	Modelio galimybė iš anksto perspėti apie ŠSR
Logistinis modelis	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos ir tikimybės aspektas	Tinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	Tinkamas
Juan C. Rebo-redo	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos ir tikimybės aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	–
Michael S. Pagano	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	–
Monika Trapp, Angelo Baglioni, Armin Pourkhanali	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos ir tikimybės aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	–
SVM modelis	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos ir tikimybės aspektas	Tinkamas, pakanka mažiau duomenų	Tinkamas, bet artima simuliacijai
Popescu, Abedifar, Bostandzic	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio ir prieinamumo duomenų	–

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Apibendrinant galima pastebėti, kad tobulėjant mokslininkų žinioms apie šalies sisteminę riziką, vis dažniau mėginama naudoti ekonometrinius modelius, kurie padėtų įvertinti ŠSR ir įvairius jos aspektus. Šiuose modeliuose galima naudoti makro kintamuosius, kas yra svarbu vertinant IFP poveikį ŠSR. Atskiri modeliai gali būti naudojami šalies sisteminės rizikos išankstiniam signalizavimui. Tam tikri modeliai suteikia galimybę įvertinti ne tik ŠSR reikšmingų nuostolių aspektą, bet ir tikimybės aspektą. Todėl ekonometrinių modelių taikymas, siekiant įvertinti IFP poveikį ŠSR, yra tinkamas arba tinkamas iš dalies.

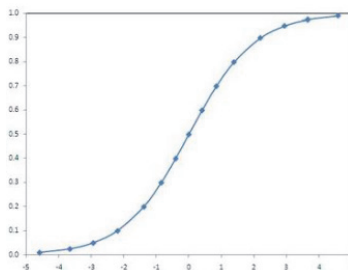
Disertacijos priede (žr. 1 priedą) yra pateikiamas visų analizuotų modelių apibendrinimas. Pagal kiekvieną modelio atrinkimo kriterijų (šalies sisteminės rizikos apibrėžime akcentuojamas didelės žalos ir tikimybės aspektas; galimybė modelyje naudoti makro ir mikro kintamuosius; modelio galimybė iš anksto perspėti apie šalies sisteminę riziką; modelio tinkamumas vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminę riziką, tyrimo duomenų prieinamumas), sudaryti modelių vertinimai nuspalvinti atitinkama spalva, kad būtų galima vizualiai atrinkti tinkamus

modelius, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. 1 priede pateiktas modelių apibendrinimas įgalina daryti išvadą, kad iš mokslininkų naudojamų modelių labiausiai išsiskiria trys: indekso modeliai ir ekonometriniai modeliai, tarp kurių tinkami yra logistiniai ir SVM modeliai. Svarbu pabrėžti, kad taikant indekso modelius galima šalies sisteminę riziką grafiškai atvaizduoti, o disertaciniame tyrime siekiama nustatyti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Todėl tikslinga detaliau išnagrinėti SVM ir logistinių modelių savybes, siekiant atrinkti, kuris modelis iš jų būtų tinkamas disertaciniam tyrimui.

2.2. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo logistinės ir palaikymo vektorių modelių analizė

Išanalizuoti mokslininkų taikomi šalies sisteminės rizikos vertinimo modeliai rodo, kad disertaciniam tyrimui vykdyti tinkami yra du modeliai: logistiniai ir palaikymo vektorių. Kaip pastebi Rodríguez-Moreno ir kt. (2011), geriausi šalies sisteminės rizikos rodikliai yra paprasti ir tvirti (angl. *robust*). Mokslininkų nuomone, prasčiausi rodikliai yra tie, kurie paremti sudėtingais modeliais. Atsižvelgiant į šį faktą, logistinis modelis iš ankstesniame poskyryje analizuotų modelių yra paprastesnis.

Mokslinėje literatūroje vis dažniau pastebimas platesnis logistinių modelių taikymas. Taip yra dėl to, kad dauguma ekonominių reiškinių yra vienai ar kitaip apriboti, pavyzdžiui, gali įgyti tik teigiamas reikšmes. Dažnai klaidingai yra suvokiama, kad logistiniai modeliai yra paprastesni, tačiau jų analizavimas ir interpretavimas yra daug sudėtingesnis nei tiesinėmis regresijomis paremtų modelių. Logistiniai modeliai plačiai naudojami įvairiuose statistiniuose tyrimuose. Šis modelis apima fiktyvaus priklausomo kintamojo sukūrimą. Logistiniame modelyje šalies sisteminės rizikos (priklausomo kintamojo) įverčiai yra laikomi tikimybe, kad įvyks ŠSR. Dėl to, kad priklausomas kintamasis yra tikimybė, jo reikšmė turi būti tarp 0 ir 1. Logistinė funkcija ir jos forma (žr. 8 pav.) yra tinkama tokiai tikimybei įvertinti bei apriboti priklausomą kintamąjį tarp šių intervalų.



8 pav. Logistinės funkcijos forma

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Tai, kad logistinės funkcijos leidžia priklausomą kintamąjį įvertinti kaip tikimybę, yra tinkama logistinių modelių savybė, kadangi šalies sisteminės rizikos apibrėžime

akcentuojamas tikimybės aspektas. Logistinės funkcijos suteikia galimybę įvertinti bendrą kintamųjų poveikį priklausomam kintamajam ir apjungti visą informaciją į suprantamą skaičių. Taip pat jos leidžia analizuoti veiksmų poveikį individualiai. Ši logistinių funkcijų savybė yra tinkama disertacijos tikslui pasiekti, t. y. įvertinti IFP poveikį ŠSR, o ne šalies sisteminę riziką. Kadangi disertacijoje keliamos hipotezės yra susijusios su išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai veiksmų taikymo tinkamumu, vieno kintamojo logistinis modelis yra tinkamas. Vertinant visus rodiklius kartu, būtų neįmanoma nustatyti geriausio nepriklausomo kintamojo. Powell ir Barker (2008) taip pat pastebi, kad įtraukiant daug kintamųjų gali būti modelio trūkumas. Be to, jeigu modelyje yra per daug kintamųjų, jų buvimas modelyje gali reikšti poreikį sumažinti kintamųjų rinkinį tik iki pačių svarbiausių. Taip pat, per didelis kintamųjų skaičius gali nulemti multikolinearumo problemą, kas gali suprastinti gautus rezultatus (Abino ir kt, 2014). Analizuojant tiek bendrą išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminėi, tiek išvestinių finansinių priemonių atskirų veiksmų poveikį ŠSR, pagal tą pačią metodiką galima tiksliau interpretuoti gautus rezultatus.

Atkreiptinas dėmesys, kad mokslininkų darbuose, kaip jau minėta, įvertinami ne visi šalies sisteminės rizikos aspektai, kas reiškia, kad šiai dienai nėra vieno patikimo ŠSR vertinimo modelio. Šiuo metu finansų sistemoje sukurtų indeksų ar kitų matų naudojimas disertaciniame tyrime reikštų, kad tam tikras indeksas/modelis yra tinkamas šalies sisteminės rizikos vertinimui, tačiau, kaip buvo minėta, ŠSR vertinimo modeliai turi trūkumų. Dėl to priklausomam kintamajam išreikšti tikslinga naudoti binarinį kintamąjį, kuris gali įgyti dvi reikšmes – „0“, jeigu ŠSR nėra, ir „1“, jeigu ŠSR yra.

Taikant binarinį priklausomą kintamąjį, tiesinės regresijos yra netinkamos duomenų analizavimui, kadangi tiesinė regresija gali išeiti už priklausomo kintamojo ribų, kuri logistinėje funkcijoje turi būti tarp 0 ir 1. Tokiu atveju tiesinės regresijos duomenų interpretavimas tampa labai sudėtingas, o priklausomo kintamojo įverčiai negalėtų suteikti informacijos apie tikėtiną įvykio tikimybę. Tiesinė regresija taip pat turi papildomų problemų, tokių kaip heteroskedastiškumas, paklaidų nenormalumas ir kt. Heteroskedastiškumas tampa ypač aktualia problema tiesinėje regresijoje, kai priklausomas kintamasis yra binarinis.

Bazinės prielaidos, daromos logistiniuose modeliuose, yra: priklausomi kintamieji yra tarpusavyje nepriklausomi, atsižvelgiant į duotus veiksmų kintamuosius (statiniai modeliai); heterogeniškumas tarp subjektų yra paaiškinamas tik stebimų veiksmų kintamųjų pagrindu, o nestebimas heterogeniškumas yra atmetamas (homogeniniai modeliai). Analizę galima atlikti tiek subalansuotiems, tiek nesubalansuotiems duomenims. Duomenys laikomi subalansuotais, jeigu visi kintamieji yra stebimi visais laikotarpiais. Logistiniai modeliai yra įvertinami taikant maksimalios tikimybės metodą (angl. *maximum likelihood method*), kuris siekia maksimizuoti logaritmo tikimybę.

$$L(\beta) = \sum_i \sum_t y_{it} \log[\pi(\mathbf{x}_{it})] + (1 - y_{it}) \log[1 - \pi(\mathbf{x}_{it})] \quad (1)$$

Visgi logistinės funkcijos turi minusų dėl savo sudėtingumo. Šiuose modeliuose galima interpretuoti tik koeficientų ženklą ir reikšmingumą, tačiau ne jų vertes. Koeficientų interpretacija nėra tokia paprasta, kaip tiesinėje regresijoje. Logit regresija nėra tiesinė,

todėl koeficientai nėra pastovūs skirtingoms nepriklausomų kintamųjų reikšmėms. Atsižvelgiant į šią savybę, tikslinga įvertinti koeficientus tam tikrame taške (vadina- mas ribinis efektas tam tikrame taške). Mokslininkai šią reikšmę dažnai pasirenka kaip nepriklausomų kintamųjų vidurkį. Taip pat, siekiant nustatyti tiksliausius veiksnius, negalima naudoti klasikinio R^2 rodiklio, nes jis neegzistuoja logistinėje regresijoje. Tačiau mokslininkai yra sukūrę Pseudo R^2 rodiklius, tam kad būtų galima įvertinti logistinių modelių tinkamumą (angl. *goodness-of-fit*). McFadden R^2 rodiklis įvertina modelio tinkamumą panašiai kaip ir klasikinis R^2 rodiklis, apskaičiuodamas visų svy- ravimų proporciją, kurią galima paaiškinti sudarytu modeliu. Kuo daugiau kintamu- mo paaiškinama, tuo tinkamesnis modelis.

Lyginant logistinius ir palaikymo vektorių modelius tarpusavyje, reikėtų pastebėti, kad palaikymo vektorių modeliai yra mašinų mokymosi (angl. *machine learning*) tech- nika, kurios pagrindinis tikslas yra nuspėjimas. Toks reikšmių nuspėjimas arba prognozavimas yra artimas simuliacijai, o simuliacija, kaip atskleista ankstesniame pos- kyryje, yra pagrįsta prielaidomis, fiktyvių duomenų sukūrimu, kas nėra pats geriausias metodas siekiant įvertinti sisteminės krizės tikimybę. SVM gali būti pritaikytas tęsti- niams, binariniams ir kategoriniams duomenims, analogiškiems Gauso, logistinėms ir daugialypėms regresijoms. Visgi SVM modelis yra daug sudėtingesnis (nebūtinai tiks- lesnis) nei logistinė regresija. Taip pat modeliu neskaiciuojama tikimybių taip, kaip jas apskaičiuoja logistinės regresijos. Modeliui yra labai svarbus parametru, kuriuos sudė- tinga interpretuoti, suderinimas. Neteisingas jų parinkimas gali nulemti klaidingus ir prastus modelio rezultatus. Šios problemos neturi logistinės regresijos. Binariniuose modeliuose, SVM ir logistinės regresijos duoda labai panašius rezultatus. Mokslininkų tyrimai rodo, kad tam tikrais atvejais logistiniai modeliai duoda geresnius rezultatus. Šie SVM modelio trūkumai yra reikšmingi, todėl disertaciniame tyrime logistinės re- gresijos naudojimas būtų tinkamesnis pasirinkimas. Logistiniai modeliai yra šiek tiek paprastesni nei palaikymo vektorių modeliai ir gali būti lengviau pritaikomi vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai.

Tarp logistinių modelių mokslininkai naudoja du: probit ir logit modelius. Šie mo- deliai yra labai panašūs, abiejų kreivės beveik vienodos. Skirtumas yra tik toks, kad logit modelis pateikia didesnes tikimybes įvykti analizuojamam įvykiui, kai skaičiavi- mams naudojamos labai mažos kintamųjų reikšmės. Pagal bendrą taisyklę, koeficientų įverčiai logit modelyje yra apytiksliai 1,6 karto didesni nei koeficientų įverčiai pagal probit modelį, o koeficientų kryptys (ženklai) visada sutampa. Tačiau daugumoje bi- narinių modelių pritaikymų pagrindinis tikslas būna paaiškinti nepriklausomo kin- tamojo poveikį priklausomam kintamajam, todėl koeficientų dydis nėra toks svarbus ir naudingas. Teoriniame lygyje mokslininkai neišskiria, kuris modelis gali būti tin- kamesnis. Tačiau praktikoje vienas ar kitas modelis pasirenkamas dėl matematinių priežasčių. Atsižvelgiant į tam tikrus logit funkcijos skaičiavimo paprastumus, tyrime tikslinga naudoti būtent logit funkciją.

2.3. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo rodikliai

Išanalizavus šalies sisteminės rizikos vertinimo modelius, buvo padaryta išvada, kad išvestinių finansinių priemonių poveikį ŠSR geriausia įvertinti taikant logistinį modelį. Laikantis teorinio modelio formavimo loginio nuoseklumo, sekantis etapas yra išskirtų pagrindinių veiksnių susiejimas su galimais šių veiksnių vertinimo kokybiniais ir kiekybiniais rodikliais. Kiekvienam identifikuotam veiksniai modelyje yra išanalizuoti moksliniai straipsniai ir atrinkti rodikliai, vertinant veiksnio poveikį ŠSR. Nors išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai disertacijoje siekiama vertinti makro aspektu, tačiau, analizuojant vertinimo rodiklius, nagrinėjama ne tik makroekonominių reiškinių, bet ir mikroekonominių reiškinių mokslinė literatūra. Taip daroma dėl to, kad trūksta tyrimų išvestinių finansinių priemonių ar kitų finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai makroekonominiu aspektu nustatyti. Kai kuriais atvejais mikroekonominiuose tyrimuose naudojami vertinimo rodikliai yra informatyvesni nei makroekonominiuose tyrimuose. Tokiais atvejais galima mikroekonominiuose tyrimuose naudojamų rodiklių skaičiavimo principus pritaikyti ir sukurti informatyvių rodiklių, kuriuo būtų galima įvertinti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai makro aspektu.

Taigi, būtina akcentuoti koncentracijos, apyvartos ir visos finansinės priemonės vertės santykio, standartinio nuokrypio, nominalios IFP vertės ir BVP santykio, koreliacijos rodiklius, nes šie rodikliai objektyviai atspindi poveikį ŠSR. Sudėtingumo lygio įvertinimo rodikliai labiau yra kokybiniai nei kiekybiniai, kas iš esmės riboja tikslesnes šio veiksnio įvertinimo galimybes. Rodiklių analizė atskleidžia, kad tam tikrą išvestinių finansinių priemonių veiksnį galima įvertinti įvairiais rodikliais. Siekiant atrinkti tinkamą rodiklį, būtina suformuoti kriterijus, kuriais kiekvienas rodiklis būtų įvertintas ir palyginamas su kitais rodikliais.

Išanalizavus mokslininkų darbus, rodiklius galima suskirstyti į dvi kategorijas – mikroekonominius ir makroekonominius. Mikroekonominiai rodikliai yra tokie, kurie atspindi kiekvieno individo informaciją ekonomikoje, pavyzdžiui, prekės kaina, tam tikros įmonės turtas ir pan. Tuo tarpu makroekonominiai kintamieji yra tokie, kurie padeda įvertinti bendras tendencijas ekonomikoje, jie apima visą ekonomiką ir atspindi bendrą ekonomikos ar rinkos informaciją. Kitaip sakant, mikro rodikliai yra smulki makro rodiklių dalis.

Alessandri Piergiorgio ir kt. (2009), Adrian ir Brunnermeier (2011), Paolo Tasca (2014), Mariya Teteryatnikova (2014) naudoja finansinių institucijų finansinių ataskaitų informaciją. Eliana Balla ir kt. (2014), Jaeho Yun ir kt. (2014) naudoja skirtingų įmonių akcijų kainų informaciją. Adrian ir Brunnermeier (2011), Martín Saldías (2013) naudoja skirtingų įmonių akcijų kainas, pasirinkimo sandorių informaciją. Reikėtų pabrėžti, kad šiuose tyrimuose mokslininkai vertina įvairių finansinių institucijų poveikį šalies sisteminei rizikai, t. y. jų naudojami kintamieji yra paremti mikroekonominiais kintamaisiais. Tuo tarpu Sangwon Suh ir kt. (2013) naudoja kredito įsipareigojimų nevykdymo apsikeitimo sandorių spredus, Jaeho Yun ir kt. (2014) –

akcijų indekso vertės informaciją, Martín Saldías (2013) – šalies be rizikos palūkanų normą, akcijų indekso kainas, akcijų indekso pasirinkimo sandorių informaciją. Galima pastebėti, kad tokiais rodikliais tyrimuose mokslininkai vertina bendrą rinkos informaciją, t.y. jų naudojami kintamieji yra paremti makroekonominiais kintamaisiais.

Mokslinių tyrimų analizė rodo, kad atvejais, kai mokslininkai tiria bendrą tam tikros rinkos situaciją, yra naudojami makro rodikliai, pavyzdžiui, akcijų indeksas, rinkos kapitalizacija, tam tikro ekonomikos sektoriaus agreguoti rodikliai, ekonomikos BVP ir pan. Pabrėžtina, kad disertacijoje vertinama išvestinių finansinių priemonių rinka, kuri apima skirtingas IFP. Dėl šios priežasties tikslinga atrinkti tokius rodiklius, kurie galėtų būti taikomi visai IFP rinkai. Todėl vienas iš kriterijų turėtų būti **rodiklio tipas** (mikro ar makro). Kitas kriterijus turėtų būti susijęs su **rodiklio apskaičiavimo sudėtingumu**. Vadovaujantis Rodríguez-Moreno ir kt. (2011) pastebėjimu, jog geriausi ŠSR rodikliai yra paprasti ir tvirti (angl. *robust*) bei turint omenyje IFP rinkos duomenų prieinamumą, apskaičiuojant rodiklius paprastesnis apskaičiavimas yra svarbus kriterijus, nes duomenų kiekio turi pakakti patikimam rodiklio įvertinimui. Paskutinis kriterijus galėtų būti „**rodiklio apskaičiavimo būdas**“: absoliutus ar santykinis rodiklis. Absoliutūs dydžiai parodo bendrą nagrinėjamo parametro dydį, tuo tarpu santykiniai – dydį, lyginamą su tam tikru kriterijumi. Paprastai santykiniai rodikliai suteikia galimybę geriau palyginti įvairius parametrus su skirtingo masto duomenimis, tokiu būdu objektyviau įvertinant tam tikrą kriterijų. Be to, rodiklis turėtų būti informatyvus ir objektyvus, o santykinis rodiklis būtent ir suteikia tokią informaciją. Todėl tais atvejais, kuriais įmanoma ir tikslinga, reikėtų rinktis santykinius rodiklius.

Taigi, išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksnų rodikliai turi būti atrinkti taikyti disertaciniame tyrime remiantis tokiais kriterijais: rodiklio tipas (mikro ar makro); rodiklio apskaičiavimo sudėtingumas, tyrimo duomenų prieinamumas; rodiklio apskaičiavimo būdas.

2.3.1. Išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnio vertinimo rodikliai

Mokslininkai kokio nors reiškinio dydį vertina labai įvairiai. Mandy H. M. Lau ir kt. (2018) analizuoja, kokie veiksniai daro įtaką mažų butų populiarėjimui. Vertindami butų dydžius mokslininkai naudoja absoliučius dydžio rodiklius, t. y. „ m^2 “. Toks absoliutaus dydžio naudojimas yra dažnas reiškinys moksliniuose tyrimuose, nes jį paprasta įvertinti ir interpretuoti. Rodiklis gali būti taikomas tiek mikroekonomikoje, tiek makroekonomikoje (pavyzdžiui, rinkos kapitalizacija). Rodiklio apskaičiavimas nesudėtingas, pakanka nedidelio kiekio duomenų. Tačiau rodiklis yra absoliutus. Tai-gi, absoliutus rodiklis išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžiui vertinti yra iš dalies tinkamas.

Atkreiptinas dėmesys, jog mokslininkų tarpe vis dažniau populiarėja tam tikros absoliučių dydžių transformacijos. Joseph Chen ir kt. (2001) įmonės dydį apskaičiuoja kaip įmonės i akcijos rinkos kapitalizacijos laikotarpio t pabaigoje logaritmą. Jeong-Bon Kim ir kt. (2011) dydį apskaičiuoja kaip akcijų rinkos vertės logaritmą. Shih-Sian (Sherwin) Jhang ir kt. (2019) vienu iš parametrų naudoja įmonės dydį, kurį apskaičiuoja kaip įmonės viso turto natūralų logaritmą. Shahbaz Sheikh (2018) analizuoja

produktų rinkos konkurencijos poveikį ryšiui tarp įmonės vadovo galios ir įmonės vertės. Tyrime mokslininkas įtraukia įmonės dydžio parametą, kurį apskaičiuoja kaip įmonės turto natūralų logaritmą. Ji Hye Lee ir kt. (2019) tyrime kaip vieną iš parametrų naudoja rinkos dydį. Mokslininkai iš esmės naudoja absoliutų dydžio (verslo pardavimų suma) rodiklį, nuo kurio apskaičiuoja natūralų logaritmą. Papildomai mokslininkai skaičiuoja įmonių skaičiaus pramonės šakoje natūralų logaritmą, įmonės pardavimų apimties natūralų logaritmą. Jeungbo Shim (2019) tyrinėja, ar banko paskolų portfelio diversifikavimas ir rinkos koncentracija yra susiję su banko finansiniu stabilumu. Mokslininkas įmonės dydžiu įvertinti naudoja viso turto natūralaus logaritmo kintamąjį. Iš esmės mokslininkas įmonės dydį įvertina absoliučiu kintamuoju, t. y. įmonės turto dydžiu, kurį perskaičiuoja panaudodamas natūralų logaritmą. Natūralaus logaritmo naudojimas padeda sumažinti ekstremumų įtaką duomenims, o šių mokslininkų naudoti parametrai yra tinkami kintamieji, kurie gali būti perskaičiuojami, naudojant natūralųjį logaritmą, nes tokie parametrai negali būti neigiami. Rodiklis gali būti taikomas tiek mikroekonomikoje, tiek makroekonomikoje. Rodiklio apskaičiavimas pakankamai nesudėtingas, nepaisant to, kad reikalauja šiek tiek daugiau veiksmų nei absoliutus rodiklis. Rodikliui taip pat pakanka nedidelio kiekio duomenų. Tačiau rodiklis yra absoliutus. Taigi, natūralus absoliutaus dydžio logaritmas išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžiui vertinti yra iš dalies tinkamas.

Wayne Ferson ir kt. (2016) vertindami fondo valdytojų rezultatus, naudoja fondo valdomų aktyvų vertės dydį, kuris yra apskaičiuojamas kaip valdomų aktyvų vertės suma, padalinta iš akcijų rinkos vertės, kiekvieno mėnesio pabaigoje. Toks rodiklis, mokslininkų teigimu, suteikia galimybę įvertinti fondo dydį, lyginant su visomis akcijomis, kurios gali būti valdomos fondo valdytojų. Jie Wu ir kt. (2019), vertindami tarptautinio diversifikavimo kintamąjį, pastebi, kad įvairūs tyrimai naudoja skirtingus ar net kelis rodiklius. Tačiau, mokslininkų teigimu, dažniausiai naudojamas yra tarptautinių pardavimų procento nuo visų pardavimų rodiklis, t. y. užsienio pardavimų procentas nuo visų pardavimų. Mokslininkai pastebi, kad empiriškai procentas, įgytas kiekvienoje rinkoje, nuo visų pardavimų rodo kiekvienos rinkos svarbumą. Chengri Din ir kt. (2019) nagrinėja rinkos dydžio poveikį įmonės produktyvumui. Rinkos dydį mokslininkai vertina naudodami užimtumo tankumo rodiklį. Šie rodikliai – procentinė rinkos dalis, aktyvų rinkos dalis, užimtumo tankumas – yra panašūs, nes apskaičiuojami vieną absoliutų rodiklį dalinant iš kito absoliutaus rodiklio. Rodiklis gali būti taikomas tiek mikroekonomikoje, tiek makroekonomikoje. Rodiklio apskaičiavimas pakankamai nesudėtingas, nepaisant to, kad reikalauja šiek tiek daugiau veiksmų nei absoliutus rodiklis. Rodikliui taip pat pakanka nedidelio kiekio duomenų. Be to, rodiklis yra santykinis. Taigi, rinkos dalies rodiklis išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžiui vertinti yra tinkamas.

Analizuojant įvairius rodiklius, mokslininkų tarpe pastebima vis populiareesnė tendencija naudoti santykinius rodiklius. Ypatingai atkreiptinas dėmesys į Herfindalio-Hiršmano indekso (*HHI*) populiarėjimą, kai vertinami dydžiai yra susiję su tam tikromis duomenų grupėmis. Nors *HHI* dažniau yra naudojamas mikroekonomikoje, analizuojant įmonių konkurencinę aplinką, tačiau vis dažniau jis yra pritaikomas ir makroekonomikoje, finansinių duomenų analizėje. Yibing Chen ir kt. (2013) vertina

bankų paskolų koncentraciją konkretiems verslo segmentams. Šiam tikslui mokslininkai pasitelkia *HHI* indeksą. Kiekvieno banko sąlyginė pozicija verslo segmente apskaičiuojama kaip pozicijos dydis, padalintas iš visų banko paskolų vertės. *HHI* indeksas apskaičiuojamas kaip tokių proporcijų suma:

$$HHI_t = \sum_{i=1}^N x_{it}^2 \quad (2)$$

Tačiau mokslininkai pastebi, kad kiekvienas verslo segmentas turi skirtingą sisteminę riziką. Todėl, siekdami įvertinti šį veiksni, mokslininkai modifikuoja *HHI* indeksą, panaudodami verslo segmentų beta rodiklius kaip *HHI* indekso svorius:

$$\text{risk-adjusted } HHI_t = \sum_{i=1}^N \beta_{it} x_{it}^2 \quad (3)$$

Nafisah Mohammed ir kt. (2015) vertindami rinkos koncentraciją Malaizijos bankų sistemoje skaičiuoja n bankų koncentracijos rodiklį ir *HHI* indeksą. Dashan Huang ir kt. (2019) analizuoja įvairius nesutikimo (angl. *disagreement*) rodiklius, ir vertina jų poveikį akcijų rinkai. Vienam iš rodiklių (namų ūkių prognozių nesutikimai) mokslininkai atlieka vartotojų apklausą, kurią suskirsto į tris kategorijas ir apskaičiuoja kiekvienos iš kategorijų neigiamą svertinį *HHI* indeksą. Tokiu būdu mokslininkai modifikuoja *HHI* rodiklį, tačiau taip jie jį pritaiko finansų sričiai ir sukuria individualaus nesutikimo matavimo dydį. Shahbaz Sheikh (2018) rinkos konkurenciją apskaičiuoja naudodamas tekstine analize paremtą *HHI* rinkos koncentracijos indeksą. Kitame tyrime Shahbaz Sheikh (2019) kaip vieną iš veiksnių vertina produktų rinkos konkurenciją. Šiam kintamajam apskaičiuoti jis naudoja tekstine analize paremtą pramonės koncentracijos indeksą. Šis indeksas apskaičiuojamas pagal Hoeborg ir kt. (2016) sudarytą pramonės šakų klasifikaciją, kurią mokslininkai sudarė nagrinėdami įmonių užpildytas 10-K formas, siekiant sukurti rinkos galios *HHI* indeksą. Ji Hye Lee ir kt. (2019) skaičiuoja ir *HHI* indeksą pagal įmonių rinkos dalį, o rinkos dalį pagal įmonės pardavimus. Naudodami *HHI* indeksą mokslininkai apskaičiuoja produktų rinkos konkurenciją. Mokslininkų teigimu šis rodiklis yra žinomas dėl jo teoriškai geresnio įverčio, kuris tiksliau įvertina rinkos struktūrą.

Tao Chen (2019) vertina, ar prekybos apimčių koncentravimas (angl. *trade size clustering*) daro įtaką dienos kainų dinamikai. Mokslininkas, siekdamas įvertinti koncentravimo efektą, taiko standartinį *HHI* indekso konstravimo metodą. Mokslininkas pripažįsta, kad šis indeksas yra plačiai naudojamas vertinant rinkos koncentraciją verslo, organizacijų moksliniuose tyrimuose. Eric O'Shaughnessy (2019) rinkos koncentracijos parametą vertina naudodamas *HHI* indeksą. Hans Joachim Schramm (2019) vienu iš rodiklių išskiria *HHI* indeksą. Jis apibrėžiamas kaip $HHI = \sum_{i=1}^K s_i^2$, kur s_i yra i įmonės rinkos dalis, o K yra įmonių skaičius. Šis rodiklis lygina įmonių dydį su likusia rinka, taip pat signalizuoja konkurencijos tarp įmonių lygį. Mokslininkas pastebi, kad *HHI*: mažesnis už 0,01 signalizuoja apie labai konkurencingą rinką; tarp 0,01 ir 0,15 – nekoncentruotą rinką; tarp 0,15 ir 0,25 – vidutinės koncentracijos rinką; virš 0,25 – didelę rinkos koncentraciją. Pastebima, jeigu visos įmonės turi vienodą dalį rinkoje, tuomet atvirktinis *HHI* rodiklis rodo įmonių skaičių pramonėje. Kai įmonės

turi nevienodą rinkos dalį – atvirkštinis *HHI* rodo ekvivalentų įmonių skaičių pramonėje. Jeungbo Shim (2019) vertina rinkos koncentraciją naudodamas *HHI* indeksą, kiekvieno banko rinkos dalį apskaičiuodamas pagal klientų indėlių dalį rinkoje. Tačiau, vertinant rinkos koncentraciją tik pagal įmonės indėlius, t. y. tik pagal dalį įmonės aktyvų (turto) balanso, nėra įvertinamas visas įmonės dydis, todėl *HHI* rodiklis mokslininko darbe atspindi ne visą įmonių dydį ir ne visą koncentraciją. Pagal mokslininko rodiklio skaičiavimo metodą, toks rodiklis atspindėtų indėlių rinkos koncentraciją, o ne rinkos koncentraciją. Paskolų portfelio diversifikavimą Jeungbo Shim (2019) apskaičiuoja naudodamas tą patį *HHI* indeksą, prieš tai banko portfelį suskirstydamas į 6 pagrindines kategorijas. Tą patį principą pritaiko ir Allen N. Berger ir kt. (2013). Taigi, šių mokslininkų sprendimas taikyti *HHI* banko balanso paskolų portfeliui rodo, kad šis rodiklis gali būti sėkmingai naudojamas ne tik rinkos koncentracijai įvertinti, bet ir kitų sričių koncentracijai/ diversifikavimui išmatuoti. *HHI* rodiklis gali būti taikomas tiek mikroekonomikoje, tiek makroekonomikoje. Rodiklio apskaičiavimas pakankamai nesudėtingas, nepaisant to, kad reikalauja šiek tiek daugiau veiksmų nei absoliutus rodiklis. Rodikliui taip pat pakanka nedidelio kiekio duomenų. Be to, rodiklis yra santykinis. Taigi, *HHI* išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžiui vertinti yra tinkamas.

Hans Joachim Schramm (2019) nagrinėja tris skirtingus rodiklius, kurie padeda apibūdinti rinkos struktūrą. Visų pirma, mokslininkas įvardina koncentracijos rodiklį (CR_x), kuris apskaičiuojamas kaip rinkos dalies procentas, kontroliuojamas X didžiausių įmonių pramonės srityje, arba $CR_x = \sum_{i=1}^x s_i$, kur s_i yra i įmonės rinkos dalis. Šiuo rodikliu dažniausiai siekiama parodyti, koku laipsniu rinka yra oligopolistinė. Koncentracijos rodiklis gali būti taikomas tiek mikroekonomikoje, tiek makroekonomikoje. Rodiklio apskaičiavimas pakankamai nesudėtingas, nepaisant to, kad reikalauja šiek tiek daugiau veiksmų nei absoliutus rodiklis. Rodikliui taip pat pakanka nedidelio kiekio duomenų. Be to, rodiklis yra santykinis. Taigi, koncentracijos rodiklis išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžiui vertinti yra tinkamas.

Hans Joachim Schramm (2019) tyrime taip pat išskiria rinkos dalies nestabilumo laipsnį. Šis rodiklis įvertina tam tikros pramonės įmonių sąlyginės pozicijos pokytį per laiką, kas yra svarbus konkurencijos intensyvumo rodiklis. Jis apibrėžiamas kaip $HPI = \sum_{t=1}^K (|s_{i,t} - s_{i,t-1}|)$, kur $s_{i,t}$ yra įmonės i rinkos dalis laike t . Šis rodiklis susumuoja kiekvienos įmonės rinkos dalies absoliutaus pokyčio vertes tarp laikotarpio pradžios ir pabaigos. *HPI* vertė gali būti tarp 0 ir 1. Jeigu šis rodiklis yra artimas 0, tuomet rinkos dalys gali būti apibrėžiamos kaip gana stabilios, o jeigu artimas 1 – tuomet gana nestabilios. *HPI* rodiklis gali būti taikomas tiek mikroekonomikoje, tiek makroekonomikoje. Rodiklio apskaičiavimas pakankamai nesudėtingas, nepaisant to, kad reikalauja šiek tiek daugiau veiksmų nei absoliutus rodiklis. Rodikliui apskaičiuoti reikia šiek tiek daugiau duomenų. Tačiau rodiklis yra santykinis. Taigi, *HPI* išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžiui vertinti yra iš dalies tinkamas.

Remiantis analizuotais mokslininkų (Shih-Sian (Sherwin) Jhang ir kt., 2019; Jeungbo Shim, 2019; Jie Wu ir kt., 2019; Chengri Din ir kt., 2019; Tao Chen, 2019; kiti mokslininkai) darbais, pateikiamas išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio rodiklių apibendrinimas (žr. 10 lentelę).

10 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnio vertinimo rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklis	Rodiklio tipas	Rodiklio apskaičiavimo sudėtingumas, tyrimo duomenų prieinamumas	Rodiklio apskaičiavimo būdas
1.	Absoliutus rodiklis (pvz., m ² , rinkos kapitalizacija ir pan.)	Gali būti mikro ir makro	Nesudėtingas, pakanka mažiau duomenų	Absoliutus
2.	Natūralus absoliutaus dydžio logaritmas	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingesnis nei absoliutus dydis, pakanka mažiau duomenų	Absoliutus
3.	Procentinė dalis rinkoje, aktyvų rinkos dalis, užimtumo tankumo rodiklis	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingesnis nei absoliutus dydis, pakanka mažiau duomenų	Santykinis
4.	Koncentracijos rodiklis	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingesnis nei procentinė dalis, pakanka mažiau duomenų	Santykinis
5.	HHI indeksas	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingesnis nei koncentracijos rodiklis, pakanka mažiau duomenų	Santykinis
6.	HPI indeksas	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingesnis nei koncentracijos rodiklis, reikia daugiau duomenų	Santykinis

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Iš analizuotų mokslinių darbų galima pastebėti, kad ne visi santykiniai rodikliai gali būti pakankamai informatyvūs. Tinkami rodikliai išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžiui vertinti galėtų būti procentinės dalies rodiklis, HHI rodiklis ir koncentracijos rodiklis. Procentinis rinkos dydžio rodiklis suteikia informacijos apie santykinę rinkos dalį, tačiau *HHI* indeksas gali įvertinti ne tik rinkos dydį, bet ir jos struktūrą, t. y., leidžia įvertinti rinkos konkurenciją, koncentraciją, todėl suteikia daugiau informacijos. Atsižvelgiant į teorinėje dalyje atskleistą finansinių priemonių rinkos dydžio koncentracijos svarbumą šalies sisteminei rizikai ir mokslininkų tarpe vis labiau populiarėjant *HHI* indeksui, IFP rinkos dydžio veiksnio rodiklį būtų tikslinga apskaičiuoti naudojant būtent *HHI* indeksą, kuris parodytų IFP ir kitų nagrinėjamų finansinių priemonių rinkos koncentraciją – kuo finansinių priemonių rinka yra koncentruotesnė, tuo didesnė šalies sisteminė rizika. *HHI* indeksas yra apskaičiuojamas iš atskirų procentinių rinkos dydžio rodiklių, todėl šis indeksas yra tik šiek tiek sudėtingesnis, o jo suteikiama informacija apie rinką yra išsamesnė.

2.3.2. Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio vertinimo rodikliai

Mokslininkai kokio nors reiškinio likvidumą vertina labai įvairiai. Mikro aspektu likvidumas dažnai yra vertinamas kaip įmonės likvidaus turto ir viso turto santykis. Tai yra santykinis rodiklis, kuris padeda suprasti, kiek likvidaus turto įmonė turi ir kaip greitai gali gauti lėšų atsiskaitymams. Absoliutūs rodikliai paprastai tokios informacijos negali suteikti. Allen N. Berger ir kt. (2013) pastebi, kad parduoti skirtas turtas, nors yra ir gana skaidrus ir likvidus, tačiau jo pozicijos gali lengvai pasikeisti, todėl yra sunku jį sekti. Siekdami įvertinti šį efektą, mokslininkai apskaičiuoja parduoti skirto turto ir bendro viso turto santykį, kurį įtraukia į analizę, kaip parametą. Papildomai į analizę mokslininkai įtraukia ir likvidžiausią turtą, t. y. grynuosius pinigus ir vertybinius popierius, kurie gali padėti įmonėms sumažinti likvidumo riziką bei padėti išgyventi. Mokslininkai taip pat apskaičiuoja likvidaus turto ir bendro viso turto santykį, kurį įtraukia į analizę, kaip parametą. Jeungbo Shim (2019) likvidumą vertina kaip likvidaus turto ir viso turto santykį. Šis rodiklis, mokslininko nuomone, įvertina galimybes įvykdyti trumpalaikius įsipareigojimus, neparduodant savo turimų investicijų ar ilgalaikio turto per greitai mažesnėmis kainomis. Toks likvidumo rodiklis yra pakankamai informatyvus ir paprastas, nepaisant to, kad naudojamas analizuojant mikroekonominius duomenis. Esant poreikiui, tokį rodiklį galima modifikuoti ir pritaikyti makroekonominiams duomenims analizuoti.

Kai kurie mokslininkai panaudoja įmonių likvidumo rodiklius kurdami modifikuotus likvidumo rodiklius. Ly Thi Minh Pham ir kt. (2018) pateikia tris turto likvidumo rodiklius. Pirmas rodiklis mokslininkų apskaičiuojamas kaip grynujų pinigų ir jų ekvivalentų santykis su visu įmonės turtu. Antras rodiklis apskaičiuojamas kaip trumpalaikio turto, kuris nėra grynieji pinigai ar jų ekvivalentai, ir viso įmonės turto santykis, padaugintas iš 0,5 koeficiento, ir galutiniame rezultate pridodant pirmąjį rodiklį. Trečias rodiklis apskaičiuojamas kaip trumpalaikio turto, kuris nėra grynieji pinigai ar jų ekvivalentai, ir viso įmonės turto santykis, padaugintas iš 0,75 koeficiento, prie šio rodiklio pridodant ilgalaikio materialaus turto ir viso įmonės turto santykį, padaugintą iš 0,5 koeficiento, ir galutiniame rezultate pridodant pirmąjį rodiklį. Visgi pabrėžtina, kad sudėtinga vertinti tokių modifikuotų rodiklių tikslumą, kadangi juose naudojami koeficientai, kuriems ne visai aiškus mokslinis pagrindimas. Todėl siekiant tikslumo, įprastas likvidumo rodiklis būtų patikimesnis. Likvidaus turto ir viso turto santykinis rodiklis taikomas mikroekonomikoje. Rodiklio apskaičiavimas pakankamai nesudėtingas. Rodikliui apskaičiuoti pakanka nedidelio kiekio duomenų. Be to, rodiklis yra santykinis. Taigi, likvidaus turto ir viso turto santykinis rodiklis išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumui vertinti yra iš dalies tinkamas.

Makro aspektu likvidumas paprastai vertinamas labai įvairiais aspektais. L. Pástor ir kt. (2003) pastebi, kad likvidumas turi daug dimensijų. Tam tikslui mokslininkai yra sukūrę daugybę likvidumo rodiklių. Judith Lischewski (2012) likvidumą apibūdina kaip grynujų pinigų konvertavimo į turtą ir turto konvertavimo į grynuosius pinigus sudėtingumą. Mokslininkės teigimu, likvidumas turi tris aspektus: įvykdymo greitį, sandorių sąnaudas ir poveikį kainai. Todėl likvidumui vertinti gali būti naudojami

įvairūs rodikliai: pirkimo-pardavimo kainų skirtumas, apyvarta, apimtis vienetais, poveikis kainai, nulinės grąžos ir kt. Kai kurie mokslininkai likvidumą vertina pagal akcijų prekybos uždarymo kainą. Kiekvienas iš mokslininkų pasiūlytų metodų turi privalumų ir trūkumų.

David A. Lesmond ir kt. (1999) likvidumą vertina skaičiuodami nulinės grąžos dienų proporciją per nagrinėjamą laikotarpį. Mokslininkai teigia, kad informuotieji investuotojai prekiauja tik tuomet, kai prekyba yra pelninga, įvertinus sandorių sudarymo sąnaudas. Jeigu informacijos vertė neviršija prekybos sąnaudų, tuomet informuotasis investuotojas neprekaus, todėl bus nulinė grąža. Mokslininkas vėliau pasiūlo modifikuotus tokio likvidumo skaičiavimo variantus, pavyzdžiui, nulinės grąžos skaičiavimą tik tomis dienomis, kai apyvarta yra teigiama. Bet pagrindinis tokio rodiklio skaičiavimo principas išlieka toks pat. Ben R. Marshall ir kt. (2013) taip pat naudoja nulinės grąžos prekybos dienų proporciją bei teigiamos apimties nulinės grąžos prekybos dienų proporciją. Nulinės grąžos dienų proporcijos rodiklis gali būti taikomas mikroekonomikoje ir makroekonomikoje. Rodiklio apskaičiavimas pakankamai nesudėtingas. Tačiau rodikliui apskaičiuoti reikia didesnio kiekio duomenų. Rodiklis yra santykinis. Atkreiptinas dėmesys, kad šalies sisteminės rizikos kontekste likvidumo veiksnys mokslininkų tarpe dažniausiai suvokiamas kaip galimybė greitai parduoti turtą, nedarant arba darant labai mažą poveikį to turto kainos pokyčiui. Esant poreikiui, rinkos dalyvis ignoruos prekybos sąnaudas ir stengsis kuo greičiau parduoti turtą ir tokiu būdu jį iškeisti į grynuosius pinigus. Todėl, vertinant IFP rinkos likvidumo veiksnį, svarbesnis yra bendras rinkos likvidumas. Pabrėžtina, kad David A. Lesmond ir kt. (1999) pasiūlytas likvidumo rodiklis šio aspekto neįvertina, taigi yra netinkamas išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumui vertinti.

Xin Chang ir kt. (2017) nuomone likvidumas – tai galimybė prekiauti reikšmingu įmonės akcijų kiekiu, patiriant mažas sąnaudas per trumpą laikotarpį. Siekdami įvertinti akcijų likvidumą, mokslininkai naudoja santykinį efektyvų pirkimo-pardavimų kainų skirtumą. Ben R. Marshall ir kt. (2013) vertina efektyvų kainų skirtumą, pateiktą kainų skirtumą, kainos poveikio rodiklius. Jieun Lee ir kt. (2019) naudoja pirkimo-pardavimo kainų skirtumą bei sandorių kainos įtakos rodiklius, vertindami užsienio investuotojų vaidmenį besivystančiose rinkose ir koncentruodamiesi į akcijų rinkos likvidumą bei valiutų rinkos likvidumą. Donald Lien ir kt. (2019) tyrime naudoja efektyvų kainų skirtumą, kuris mokslininkų nuomone, yra vienas iš labiausiai paplitusių likvidumo rodiklių. Kainų skirtumo rodikliai paprastai taikomi mikro lygiu, pakankamai nesudėtingai apskaičiuojant tam tikro sandorio kainų skirtumo ir kt. rodiklius. Tokius rodiklius galima agreguoti ir apskaičiuoti makro lygio – rinkos – rodiklį, tačiau toks rodiklio skaičiavimas tampa gana sudėtingas. Turint omenyje, kad trūksta informacijos apie konkrečius IFP sandorius, toks likvidumo rodiklio skaičiavimas nebūtų tinkamas metodas. Skaičiuojant agreguotą kainų skirtumo rodiklį rinkai, reikalingas didesnis kiekis duomenų. Taip pat toks rodiklis būtų absoliutus. Pabrėžtina, kad likvidumas iš principo yra susijęs su galimybe greitai įsigyti ar parduoti norimą kiekį vertybinių popierių. Tačiau kainos skirtumo skaičiavimas yra daugiau susijęs su sandorių sąnaudomis ir rinkos dalyvių poreikiu gauti pelną iš prekybos. Atkreiptinas dėmesys,

kad vertybinių popierių kainos nuolat svyruoja dėl įvairių priežasčių, todėl investuotojai tiek gauna pelno iš prekybos, tiek patiria nuostolį. Tačiau net ir patyrę nuostolį jie vis vien prekiauja, kas kuria vertybinio popieriaus likvidumą. Todėl kainos skirtumo likvidumo rodiklių naudojimas ne visai teisingai atspindėtų likvidumo sąvoką ir yra netinkamas išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumui vertinti.

Itai Agura ir kt. (2019) likvidumo parametras vertina naudodamas likvidumo indeksus (LIBOR-OIS skirtumo ir TED skirtumo indeksus). Likvidumo indeksai paprastai taikomi makroekonomikoje, jų vertės nesudėtingai gaunamos, o duomenų kiekis, naudojant likvidumo indeksus, yra neaktualus. Tačiau rodiklis yra absoliutus, be to, tokių likvidumo indeksų nėra išvestinėms finansinėms priemonėms. Taigi, likvidumo indeksas yra netinkamas išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumui vertinti.

Kitas populiarus likvidumo rodiklis yra prekybos apimtis arba apyvarta. George M. Constantinides (1986) teoriškai įrodė, kad investuotojai reaguoja į didesnes prekybos sąnaudas, sumažindami jų sandorių dažnumą ir apimtis, kas daro įtaką mažesnei apyvartai. Ilgą laiką mokslininkai naudodavo prekybos apyvartos rodiklį vienetais, tačiau pastaruoju metu vis populiariesnė tampa prekybos apyvarta valiuta. Prekybos vertės valiuta rodiklis turi pranašumą prieš kitus likvidumo rodiklius – jis įvertina tiek prekybos apimtį vienetais, tiek prekybos kainą. Tai reiškia, kad šis rodiklis įvertina du likvidumo aspektus. Tuo tarpu pirkimo-pardavimo kainų skirtumas, prekybos apimtis vienetais, prekybos uždarymo kaina įvertina tik vieną likvidumo aspektą.

Michael J. Brennan ir kt. (1998) likvidumą vertina pagal prekybos apimtį doleriais išraišką. Mokslininkai pastebi, kad įvairūs tyrimai rodo, jog prekybos apimtis yra pagrindinis rinkos likvidumo veiksnys. O prekybos apimtis doleriais yra nesunkiai prieinama informacija. Be to, mokslininkai pabrėžia, kad pateiktų pirkimo-pardavimo kainų skirtumas yra nežymiai susijęs su efektyviu pirkimo-pardavimo kainų skirtumu, todėl tikėtina, kad prekybos apimtis geriau įvertina likvidumą, nei pirkimo-pardavimo kainų skirtumas. Gara Afonso ir kt. (2019), nagrinėdami likvidumą, naudoja apimtį valiuta rodiklį. Kai Xing ir kt. (2019) atliktame tyrime padaro išvadą, kad likvidumą akcijų rinkoje geriausiai atspindi prekybos vertė (suprekiatų sandorių vertė, išreikšta valiuta), o ne prekybos apimtis (suprekiatų sandorių vertė, išreikšta vienetais), kadangi prekybos vertė mokslininkų modelyje geriau signalizuoja apie galimą rinkos kritimą. Atkreiptinas dėmesys, jog prekybos apimtį valiuta rodiklis yra paprastas ir informatyvus likvidumo matavimo būdas. Šį rodiklio skaičiavimą galima nesunkiai pritaikyti analizuojant makroekonominis duomenis, tame tarpe ir IFP rinkos likvidumą. Rodiklio apskaičiavimas pakankamai nesudėtingas, pakanka nedidelio kiekio duomenų. Tačiau rodiklis yra absoliutus. Taigi, apyvartos rodiklis išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumui vertinti yra iš dalies tinkamas.

Yakov Amihud (2002), Yakov Amihud ir kt. (2015) likvidumą matuoja pagal absoliučios akcijų grąžos ir prekybos vertės valiuta santykį. Yakov Amihud ir kt. (2015) prekybos vertę valiuta apskaičiuoja prekybos apimtį vienetais padaugindamas iš akcijos prekybos uždarymo kainos. Mokslininkų teigimu, toks rodiklis yra lengvai gaunamas ir apskaičiuojamas daugumoje akcijų rinkų. Mokslininkas argumentuoja, kad pirkimo-pardavimo kainų skirtumas ar kiti likvidumo rodikliai yra geresni, tačiau

tokie rodikliai reikalauja daug mikrostruktūros duomenų, kurie nėra prieinami daugumoje akcijų rinkų arba yra prieinami tik ribotam laikotarpiui. Taip pat pastebima, kad likvidūs vertybiniai popieriai gali išlaikyti dideles prekybos apimtis su mažu poveikiu kainai. Ben R. Marshall ir kt. (2013), Dashan Huang ir kt. (2019) naudoja tą patį likvidumo rodiklį, kaip ir Yakov Amihud (2002). Ben R. Marshall ir kt. (2013) papildomai skaičiuoja ir atvirkštinį Yakov Amihud (2002) rodiklį, kai prekybos apimtis yra dalinama iš absoliučios akcijų grąžos, tokį rodiklį pavadindami *Amivest* rodikliu. Joel Hasbrouck (2009) pasiūlė, kad Yakov Amihud (2002) pateiktą likvidumo rodiklį būtų galima perskaičiuoti, ištraukiant kvadratinę šaknį iš apskaičiuotų santykinų dydžių ir apskaičiuojant tokių dydžių vidurkį. Tokį perskaičiavimą mokslininkas pagrindė tuo, kad neperskaičiuotas rodiklis turi tendenciją įgyti ekstremalias reikšmes. Absoliučios akcijų grąžos ir prekybos vertės valiuta rodiklis paprastai taikomas analizuojant mikro duomenis, tačiau gali būti pritaikytas ir analizuojant makro duomenis. Rodiklio apskaičiavimas sudėtingesnis nei apyvartos rodiklio. Visgi rodikliui apskaičiuoti reikia didesnio kiekio duomenų. Be to, rodikliui apskaičiuoti reikalinga grąžos informacija, kurią tiksliai apskaičiuoti išvestinių finansinių priemonių rinkai yra sudėtinga dėl duomenų trūkumo. Pabrėžtina, kad tokia rodiklyje yra naudojama kainų informacija, kuri yra labiau susijusi su grąžos nei su likvidumo informacija, todėl toks likvidumo rodiklis faktiškai atspindi vidutinę grąžą vienam apyvartos vienetui, kas nevisai atitinka mokslininkų tarpe naudojamą likvidumo sąvoką. Rodiklis yra santykinis. Tačiau, įvertinus absoliučios akcijų grąžos ir prekybos vertės valiuta rodiklio privalumus ir trūkumus, darytina išvada, kad išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumui vertinti rodiklis yra netinkamas.

L. Pástor ir kt. (2003) likvidumą apibūdina kaip platų ir neapibrėžtą terminą, kuris bendrąja prasme reiškia gebėjimą greitai prekiauti dideliais kiekiais, mažomis sąnaudomis, nedarant įtakos kainai. Vertindami likvidumą, mokslininkai naudoja akcijos kiekvienos dienos grąžos ir apimties duomenis. Tačiau jų tyrime likvidumas nėra apskaičiuojamas kaip rodiklis, o yra išskaičiuojamas iš regresijos, kaip likvidumo kintamojo koeficientas. Toks metodas yra sudėtingas ir priklausomas nuo analizuojamo laikotarpio, kas sumenkina rodiklio patikimumą. Ben R. Marshall ir kt. (2013), Dashan Huang ir kt. (2019) naudoja tą patį likvidumo rodiklį, kaip ir L. Pástor ir kt. (2003). Likvidumo koeficientas taikomas analizuojant mikro duomenis, tačiau gali būti pritaikytas ir analizuojant makro duomenis. Rodiklio apskaičiavimas sudėtingas, reikalingas didelis kiekis duomenų. Taip pat rodiklis yra absoliutus. Taigi, išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumui vertinti rodiklis yra netinkamas.

Joseph Chen ir kt. (2001) skaičiuoja apyvartą, kaip vidutinę mėnesinę akcijos *i* apyvartą, padalintą iš akcijų vienetų skaičiaus per laikotarpį *t*, vienetais. Jeong-Bon Kim ir kt. (2011) apyvartą skaičiuoja kaip mėnesio prekybos apimtį, padalintą iš visų akcijų skaičiaus per atitinkamą mėnesį. Vėliau mokslininkai apskaičiuoja 12 mėnesių vidurkį, taip įvertindami vidutinę apyvartos rodiklį per metus. Judith Lischewski (2012) teigia, kad apyvarta yra vienas iš dažniausiai naudojamų likvidumo rodiklių. Vertindama likvidumo rodiklį pagal apyvartą, mokslininkė apskaičiuoja mėnesinę apyvartą, dienos prekybos apimtį dalindama iš akcijų skaičiaus, ir šiuos santykinius rodiklius

susumuodama per visą mėnesio laikotarpį. Mokslininkė teigia, kad vienas likvidumo rodiklis negali įvertinti visų likvidumo aspektų, todėl tyrime ji naudoja 10 skirtingų likvidumo rodiklių. Dashan Huang ir kt. (2019), vertindami prekybos apimtį, likvidumo rodiklį skaičiuoja kaip suprečiautų akcijų vienetų skaičiaus ir visų išleistų akcijų skaičiaus santykį. Atsižvelgdami į tai, kad JAV biržos rinka eksponentiškai didėjo per ilgą laikotarpį, mokslininkai papildomai apskaičiuoja apyvartos santykio logaritmą. Joseph Chen ir kt. (2001), Jeong-Bon Kim ir kt. (2011), Judith Lischewski (2012), Dashan Huang ir kt. (2019) pateiktą apyvartos rodiklį būtų galima apibūdinti kaip vidutinę apyvartą, tenkančią vienam aktyvo vienetui. Vidutinės apyvartos, tenkančios vienam aktyvo vienetui, rodiklis taikomas analizuojant mikro duomenis, tačiau gali būti pritaikytas ir analizuojant makro duomenis. Rodiklio apskaičiavimas sudėtingesnis nei apyvartos rodiklio, pakanka nedidelio kiekio duomenų. Rodiklis yra santykinis, tačiau pastebėtina, kad skaičiuojant šį rodiklį yra dalinami dviejų skirtingų mato vienetų – apyvartos, kuri gali būti išreiškiama valiuta, ir akcijų kiekiu, kuris išreiškiamas vienetais, – absoliutūs rodikliai. Mikroekonomikoje plačiai naudojamas likvidaus turto ir viso turto santykinis rodiklis apskaičiuojamas dalinant vienodų mato vienetų absoliučius rodiklius. Taigi, išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumui vertinti vidutinės apyvartos, tenkančios vienam aktyvo vienetui, rodiklis yra tinkamas iš dalies.

Wayne Ferson ir kt. (2016) fondo valdytojų vertinimui vieną iš parametrų naudoja fondų likvidumo santykį, kuris apskaičiuojamas kaip visų pirktų ir parduotų sandorių vertė, padalinta iš dviejų, ir padalinta iš visų fondo turimų aktyvų vertės. Paprastai šis rodiklis skaičiuojamas per 12 mėnesių laikotarpį. James R. Brown ir kt. (2017) vertina aukštųjų technologijų sektorių, valstybės BVP, bendrą produktyvumo rodiklį, akcijų ir kredito rinkos vystymąsi. Analizuodami akcijų rinkų poveikį aukštųjų technologijų sektoriui, mokslininkai panaudoja apyvartos parametą, apskaičiuotą kaip akcijų prekybos vertės biržoje ir akcijų rinkos kapitalizacijos santykį. Mokslininkų teigimu, toks rodiklis apibūdina akcijų rinkos likvidumą. Jaewon Choi ir kt. (2018) vertina akcijų ir obligacijų integraciją. Tyrime mokslininkai atsižvelgia į prekybos apimtis, jas vertindami kaip prekybos apimties ir visos vertybinio popieriaus vertės santykį. Wayne Ferson ir kt. (2016), James R. Brown ir kt. (2017), Jaewon Choi ir kt. (2018) naudotą likvidumo rodiklį galima apibūdinti kaip apyvartos ir visos finansinio aktyvo vertės santykinį rodiklį. Šis rodiklis gali būti pritaikytas tiek mikro, tiek makro duomenims. Rodiklio apskaičiavimas iš dalies sudėtingesnis nei apyvartos rodiklio, pakanka nedidelio kiekio duomenų. Be to, rodiklis yra santykinis, o jį skaičiuojant yra dalinami vienodų mato vienetų absoliutūs rodikliai, todėl šis rodiklis yra panašus į mikroekonomikoje plačiai naudojamą likvidaus turto ir viso turto santykinį rodiklį. Taigi, išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumui vertinti apyvartos ir visos finansinio aktyvo vertės santykinis rodiklis yra tinkamas.

Joel Hasbrouck (2009) nagrinėja įvairius likvidumo rodiklius:

- C_{it}^{TAQ} – rodiklį mokslininkas apibūdina kaip likvidumo įvertį įmonei i laikotarpiu t , apskaičiuotą remiantis aukšto dažnumo (TAQ) duomenimis. Mokslininkas teigia, kad bet kokiam sandoriui efektyvios sąnaudos (įskaitant likvidumą) yra skirtumas tarp sandorio kainos logaritmo ir vyraujančio pateiktų pirkimo-

pardavimo kainų vidurkio logaritmo. Jeigu laikotarpis metai, tuomet metinis rodiklis apskaičiuojamas kaip visų sandorių vidurkis per metus, kiekvienam sandoriui suteikiant svartinį svorį pagal sandorio vertę valiuta;

- C_{it}^{Gibbs} – rodiklį mokslininkas apibūdina kaip likvidumo įvertį įmonei i laikotarpiu t , apskaičiuotą naudojant rinkos faktorinį modelį, pritaikytą kasdienėms vertybinių popierių kainoms ir dividendams;
- C_{it}^{Moment} – rodiklis yra modifikuotas slenkantis likvidumo įvertis įmonei i laikotarpiu t , apskaičiuojamas kaip $\sqrt{-\text{Cov}(\Delta p_t, \Delta p_{t-1})}$, kur Δp_t yra kainos pokyčio logaritmas, o autokovariacija $\text{Cov}(\Delta p_t, \Delta p_{t-1})$ yra įvertinta per visas prekybos dienas metuose. Rodiklio reikšmė yra prilyginama 0, jeigu autokovariacija yra teigiama;
- λ_{it} – rodiklis yra sandorių kainos įtakos koeficientas įmonei i laikotarpiu t , apskaičiuotas remiantis aukšto dažnumo prekybos informacija pagal regresiją $\Delta p_t = \lambda(\text{Signed} * ((\text{Dollar Volume})^{\wedge} 0,5))_t + \varepsilon_t$. Ši regresija apskaičiuojama kasmet, naudojant kainų pokyčių logaritmus ir agreguotas įvykdytų sandorių apimtis valiuta, kur τ reiškia penkių minučių intervalus.

Joel Hasbrouck (2009) atlikti skaičiavimai rodo, kad Yakov Amihud (2002) pasiūlytas likvidumo vertinimo metodas turi didžiausią koreliaciją su aukšto dažnumo C_{it}^{TAQ} likvidumo rodikliu, kuris likvidumą vertina labai tiksliai, t. y. pagal aukšto dažnumo prekybos informaciją. Joel Hasbrouck (2009) likvidumo rodiklių apskaičiavimas yra sudėtingas, o rodikliams apskaičiuoti reikalingi aukšto dažnumo duomenys, atskirų sandorių informacija, kurios trūksta išvestinėms finansinėms priemonėms. Šie rodikliai gali būti pritaikyti tiek mikro, tiek makro duomenims. Be to, rodikliai yra absoliutūs. Taigi, išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumui vertinti Joel Hasbrouck (2009) likvidumo rodikliai yra netinkami.

Ben R. Marshall ir kt. (2013) analizuoja įvairius likvidumo rodiklius 19 skirtingų valstybių. Kaip duomenis mokslininkai naudoja aukšto dažnumo parametrus (pateiktas pirkimo-pardavimo kainas, prekybos kainas) ir žemo dažnumo parametrus (kiekvienos dienos grąža, mėnesio prekybos apimtis). Ben R. Marshall ir kt. (2013) tyrime nagrinėja įvairius likvidumo rodiklius:

- $\sqrt{-\text{Cov}(\Delta p_t, \Delta p_{t-1})}$ – rodiklį mokslininkai apibūdina kaip modifikuotą slenkantį likvidumo įvertį;
- $\Delta p_t = c\Delta q_t + b_m r_{m,t} + u_t$ – rodiklį mokslininkai apibūdina kaip Bajeso Gibso atrankos modelį, kur p_t yra prekybos kainos logaritmas, q_t yra prekybos rodiklis, c yra kainos pokyčių pirminė autokovariacija, $r_{m,t}$ yra rinkos grąžos veiksnys;
- $FHT = 2\sigma N^{-1} \left(\frac{1+z}{2} \right)$ – rodiklį mokslininkai apibūdina kaip FHT likvidumo rodiklį, kur σ yra akcijos gražų standartinis nuokrypis, z yra nulinės grąžos proporcija, o N^{-1} yra atvirkštinė suminė normalaus pasiskirstymo funkcija;

Ben R. Marshall ir kt. (2013) nuomone, Bajeso Gibso, Yakov Amihud (2002) ir *Amivest* rodikliai turi didžiausią koreliaciją su likvidumo lyginamaisiais indeksais, o *FHT* rodiklis tiksliausiai atspindi realių sandorių sąnaudų dydį. Ben R. Marshall ir kt. (2013) likvidumo rodiklių apskaičiavimas yra sudėtingas, o rodikliams apskaičiuoti

reikalingas didelis kiekis duomenų. Šie rodikliai gali būti pritaikyti tiek mikro, tiek makro duomenims. Be to, rodikliai yra absoliutūs. Taigi, išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumui vertinti Ben R. Marshall ir kt. (2013) likvidumo rodikliai yra netinkami.

Remiantis analizuotais mokslininkų (Xin Chang ir kt., 2017; Ly Thi Minh Pham ir kt., 2018; Jeungbo Shim, 2019; Itai Agura ir kt., 2019; kiti mokslininkai) darbais, pateikiamas išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo rodiklių apibendrinimas (žr. 11 lentelę).

11 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio vertinimo rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklis	Rodiklio tipas	Rodiklio apskaičiavimo sudėtingumas, tyrimo duomenų prieinamumas	Rodiklio apskaičiavimo būdas
1.	Likvidus turtas / Visas turtas	Mikro	Nesudėtingas, pakanka mažiau duomenų	Santykinis
2.	Nulinės gražos dienų proporcija	Gali būti mikro ir makro	Nesudėtingas, reikia daugiau duomenų	Santykinis
3.	Kainų skirtumai, sandorių kainos įtakos rodikliai	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingas, reikia daugiau duomenų	Absoliutus
4.	Likvidumo indeksai	Makro	Nesudėtingas, pakanka mažiau duomenų	Absoliutus
5.	Apyvarta	Gali būti mikro ir makro	Nesudėtingas, pakanka mažiau duomenų	Absoliutus
6.	Akcijų graža/apyvarta	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingesnis nei apyvarta, reikia daugiau duomenų	Santykinis
7.	L. Pástor ir kt. (2003) likvidumo koeficientas	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingas, reikia daugiau duomenų	Absoliutus
8.	Vidutinė apyvarta, tenkanti vienam aktyvo vienetui	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingesnis nei apyvarta, pakanka mažiau duomenų	Santykinis
9.	Apyvarta/visa finansinio aktyvo vertė	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingesnis nei apyvarta, pakanka mažiau duomenų	Santykinis
10.	Joel Hasbrouck (2009) likvidumo rodikliai	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingas, reikia daugiau duomenų	Absoliutus
11.	Ben R. Marshall ir kt. (2013) likvidumo rodikliai	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingas, reikia daugiau duomenų	Absoliutus

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Apibendrinant pateiktus IFP rinkos likvidumo rodiklius, reikėtų pastebėti, kad tinkami rodikliai išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumui vertinti galėtų būti mikroekonomikoje plačiai naudojamas likvidaus turto ir viso turto santykinis rodiklis, apyvartos rodiklis, vidutinės apyvartos, tenkančios vienam aktyvo vienetui,

rodiklis bei apyvartos ir visos finansinio aktyvo vertės santykinis rodiklis. Apyvartos rodiklis yra absoliutus, o vidutinės apyvartos, tenkančios vienam aktyvo vienetui, rodikliui apskaičiuoti dalinami dviejų skirtingų mato vienetų absoliutūs dydžiai. Atlikta mokslinių darbų analizė leidžia daryti išvadą, kad mikroekonomikoje plačiai naudojamo likvidaus turto ir viso turto santykinio rodiklio skaičiavimo principui yra artimas makroekonomikoje naudojamas santykinis apyvartos ir visos finansinio aktyvo vertės rodiklis. Šis rodiklis nurodytą bendrą IFP rinkos likvidumo lygį, kuris apibūdintų, kiek IFP rinka yra pajėgi suprekiuoti per nagrinėjamą laikotarpį. Todėl IFP rinkos likvidumo veiksnių būtų tikslinga įvertinti naudojant apyvartos ir visų IFP vertės santykį.

2.3.3. Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnio vertinimo rodikliai

Mokslininkai kokio nors reiškinio sudėtingumą vertina labai įvairiai, tačiau lig šiol nėra pripažįstama vieno metodo, kuris būtų tinkamas sudėtingumo vertinimui. Dažniausiai skirtinguose analizuojamose srityse taikomi skirtingi sudėtingumo vertinimo metodai. Kai kurie sudėtingumo rodikliai yra susiję su skritulinėmis metrikomis (angl. *circle metrics*) ir ryšiais pagrįstomis metrikomis (angl. *connectivity-based metrics*). Programinės įrangos inžinieriai, siekdami įvertinti bendrą sudėtingumą, naudoja kodų eilutes, algoritmo testų kelius, programavimo darbo krūvį, informacijos srautą.

Mokslininkai sutaria, kad ekonomikos ir finansų sistemos gali būti laikomos sudėtingomis sistemomis, sudarytomis iš daugybės tarpusavyje sąveikaujančių sistemų. Todėl sudėtingumo vertinimui dažnai bandoma pritaikyti įvairias koncepcijas ir metodikas iš kitų sudėtingų sistemų sričių, pavyzdžiui, fizikos, biologijos. Finansų srityje sudėtingumo vertinimas yra dar labai nedaug pažengęs, šiuo metu nėra bendro sutarimo tarp mokslininkų, koks metodas būtų geriausias.

Yi-ming Wei ir kt. (2003) pavaizdavo akcijų rinkų sudėtingumą remiantis korinio ryšio ir fraktalo struktūrų bruožais. Mokslininkai padarė išvadą, kad yra akivaizdi koreliacija tarp akcijų rinkų sudėtingumo ir investuotojų psichologijos. Haifeng Wang ir kt. (2016) finansinių duomenų analizei pasiūlo sekos sudėtinio sudėtingumo rodiklį (angl. *sequence compositional complexity*), kuris yra paremtas entropine segmentacija ir naudojamas DNA sekose. Mokslininkų teigimu, geras sudėtingumo apibūdinimas turi būti objektyvus ir matematiškai lengvai apdirbamas, tačiau vis vien atitinkantis intuiciją ir suvokimą, kas yra sudėtingumas. Hua Wang ir kt. (2018) vertina pasiūlos tinklo struktūros sudėtingumą sutrikimo rizikos kontekste bei pasiūlo kiekybinį metodą pagal projektavimo struktūros matricos (angl. *Design Structure Matrix, DSM*) modelį. Mokslininkai pastebi, jei sistema turi daug susijusių elementų, tai tokia sistema yra laikoma sudėtinga. Yi-ming Wei ir kt. (2003), Haifeng Wang ir kt. (2016), Hua Wang ir kt. (2018) pasiūlyti sudėtingumo vertinimo modeliai yra taikomi akcijų rinkos, sektoriaus, valstybės mastu, todėl yra labiau tinkami makroekonomikoje. Akcijų rinkos, sektoriaus, valstybės, finansų sistemos sudėtingumo įvertinimas yra sudėtingas, reikalaujantis didelio kiekio duomenų. Be to, rodiklis yra absoliutus. Taigi, Yi-ming Wei ir kt. (2003), Haifeng Wang ir kt. (2016), Hua Wang ir kt. (2018) pasiūlyti sudėtingumo vertinimo modeliai išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumui vertinti yra netinkami.

Nermin Eyuboglu ir kt. (2017) pateikia koncepciją ir rodiklį, kuriuo galima įvertinti įmonių daugybinių kanalų, kuriais galima pasiekti klientus, sudėtingumą. Jų rodiklis atsižvelgia į tris dimensijas: kanalų skaičių, kanalų lygį bei kanalo dalyvių įvairumą. Allen N. Berger ir kt. (2013) pamėgino sukurti tam tikrus lengvai išmatuojamus rodiklius, kurie atspindėtų organizacijų sudėtingumo lygį. Allen N. Berger ir kt. (2013) nagrinėdamas organizacinę bankų struktūrą teigia, kad bankai, kurie yra labiau centralizuoti, yra laikomi mažiau sudėtingais, turi trumpesnes/greitesnes bendravimo linijas, kas gali daryti įtaką bankų rezultatams. Bankų sudėtingumo lygį mokslininkai vertina keliais rodikliais: HQ_DEPOSITS rodiklį apskaičiuoja kaip indėlių banko pagrindiniame padalinyje dalį; BRANCHES/ASSETS rodiklį apskaičiuoja kaip banko filialų ir banko turto santykį – bankai, kurie turi daugiau padalinių vienam įmonės turto vienetui, išreikštam valiuta, yra laikomi sudėtingesniais; NR_STATES rodiklį apskaičiuoja kaip valstijų, kuriose bankas vykdo veiklą, skaičių – bankai, kurie yra aktyvūs keliose valstijose, turi sudėtingesnes organizacines struktūras. Nermin Eyuboglu ir kt. (2017), Allen N. Berger ir kt. (2013) pateikti įmonių sudėtingumo vertinimo rodikliai yra paprastesni, reikalaujantys mažiau duomenų. Tokie rodikliai gali būti taikomi mikro ir makro duomenims. Be to, rodiklis yra santykinis. Tačiau, siekiant įvertinti išvestinių finansinių priemonių sudėtingumą, Nermin Eyuboglu ir kt. (2017), Allen N. Berger ir kt. (2013) rodikliai netinkami, kadangi išvestinės finansinės priemonės nėra įmonės. Norint įvertinti IFP sudėtingumą, reikalinga sukurti sudėtingumo vertinimo rodiklį, kurio skaičiavimo principas galėtų būti panašus į Nermin Eyuboglu ir kt. (2017), Allen N. Berger ir kt. (2013) pateiktų rodiklių apskaičiavimą.

Remiantis analizuotais mokslininkų (Nermin Eyuboglu ir kt., 2017; Hua Wang ir kt., 2018; kiti mokslininkai) darbais, pateikiamas išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo rodiklių apibendrinimas (žr. 12 lentelę).

12 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnio vertinimo rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklis	Rodiklio tipas	Rodiklio apskaičiavimo sudėtingumas, tyrimo duomenų prieinamumas	Rodiklio apskaičiavimo būdas
1.	Korinio ryšio ir fraktalų struktūrų modelis Sekos sudėtinio sudėtingumo rodiklis DSM modelis	Makro	Sudėtingas, reikia daugiau duomenų	Absolūtus
2.	Įmonių daugybinių kanalų rodiklis Allen N. Berger ir kt. (2013) rodikliai	Gali būti mikro ir makro	Nesudėtingas, pakanka mažiau duomenų	Santykinis

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Mokslinės literatūros analizė rodo, kad siekiant įvertinti išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnį, reikia sukurti rodiklį. Kiekviena išvestinė finansinė prie-

monė skiriasi savo sudėtingumu, tiek vertės skaičiavimo aspektais, tiek dokumentacijos ar kitais aspektais. Tokie skirtumai daro įtaką, kad rinkos dalyviai IFP suvokia skirtingai – vienas suvokia kaip mažiau sudėtingas, kitas kaip labiau sudėtingas. Dėl to kiekvienai išvestinės finansinės priemonės rūšiai galima suteikti sudėtingumo įvertį, pradedant „1“, kuris reikštų mažiausiai sudėtingą išvestinės finansinės priemonės rūšį. Tokiame vertinime išlieka subjektyvumo rizika, tačiau ji yra pagrindžiama ir paremta IFP vertės apskaičiavimo sudėtingumu. Remiantis Tarptautinių atsiskaitymų banko IFP duomenimis, kiekvienai IFP rūšiai bus apskaičiuojama jos dalis tarp visų IFP. Šią dalį padauginus iš IFP sudėtingumo įverčio ir sudėjus visas reikšmes, bus apskaičiuojamas bendras IFP sudėtingumas kiekviename laikotarpyje. Kuo didesnę IFP rinkos dalį sudarytų sudėtingesnės IFP, tuo bendrai IFP rinka taptų sudėtingesnė.

Tokį sudėtingumo skaičiavimo rodiklį galima išreikšti formule:

$$C = \sum_{i=1}^N w_i s_i \quad (4)$$

kur C – bendras IFP sudėtingumo įvertis, w_i – IFP rūšies dalis tarp visų IFP, s_i – IFP rūšies sudėtingumo įvertis.

2.3.4. Išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo veiksnio vertinimo rodikliai

Mokslininkai tyrimuose rinkos kintamumo rodiklį vertina įvairiai. Vienas dažniausių kintamumo vertinimo rodiklių yra standartinis nuokrypis. Šį rodiklį naudoja: Jeong-Bon Kim ir kt. (2011) skaičiuodami savaitines grąžas per fiskalinį laikotarpį; Anshul Jain ir kt. (2016) nagrinėdami aprašomosios statistikos rodiklius; Wayne Ferson ir kt. (2016), vertindami fondo valdytojų rezultatus – taiko slenkantį skaičiavimą per paskutinius 24 mėnesius; Aleknevičienė ir kt. (2017), vertindama investicinių fondų riziką; Luis A. Gil-Alana ir kt. (2018) vertindami rinkos kainų stabilumą – mokslininkų teigimu, kintamumas yra labai pastebima akcijų savybė, kurią galima įvertinti iš prieinamų duomenų; Salim Lahmiri ir kt. (2018) analizuodami trąšų rinką – mokslininkai analizuojamus duomenis suskirsto į mažo ir aukšto svyravimo laikotarpius, nes, jų teigimu, šie išskirti laikotarpiai labai smarkiai skiriasi grąžos standartinio nuokrypio dydžio atžvilgiu; Jaewon Choi ir kt. (2018) vertindami aktyvų kintamumą turto grąžos atžvilgiu per paskutinius 36 mėnesius; Kai Xing ir kt. (2019); Hae Mi Choi (2019) analizuodami akcijų rinką ir kt. mokslininkai. Toks rodiklis yra gana įprastas analizuojant įvairiausius duomenis. Standartinio nuokrypio rodiklis taikomas mikroekonomikoje ir makroekonomikoje. Rodiklio apskaičiavimas sudėtingesnis, reikia didelio kiekio duomenų, tuo tarpu IFP duomenys yra žemo dažnumo. Rodiklis yra apskaičiuojamas skirtumus tarp atskirų duomenų ir jų vidurkio dalinant iš duomenų skaičiaus. Toks rodiklio skaičiavimas yra santykinis, tačiau atkreiptinas dėmesys, kad skaičiuojant šį rodiklį yra dalinami dviejų skirtingų mato vienetų absoliutūs rodikliai. Taigi, standartinio nuokrypio rodiklis išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumui vertinti yra netinkamas.

Pasitaiko ir sudėtingesnių kintamumo rodiklio vertinimo metodų, kuriuose naudojamos regresijos. Apostolos Apostolou ir kt. (2019) kintamumą vertina kaip standartinį

nuokrypį, o kintamumo sklaidą (angl. *volatility spillover*) apskaičiuoja kaip sąlyginio svyravimo proporcijos dydį, kuris yra paaiškintas kitų kintamųjų. Salim Lahmiri (2017), analizuodamas asimetrijos, sverto ir šokų įtaką trąšų kainų svyravimams, naudoja EGARCH procesą, kuris suteikia galimybę įvertinti asimetrinį poveikį svyravimams ir nenaudoja jokių apribojimų įvertintų svyravimų koeficientų teigiamoms reikšmėms. Šiame modelyje mokslininkas naudoja tik trąšų kainų duomenis. Dashan Huang ir kt. (2019) kintamumą vertina pagal akcijų kainas, kurias regresuoja apskaičiuodami kiekvienos dienos akcijų grąžas, taikydami 250 dienų slenkantį laikotarpį. Bendrą rinkos kintamumą mokslininkai apskaičiuoja kaip individualių akcijų kintamumo ir jų vertės dalies sandaugą. Regresinėje analizėje apskaičiuotas kintamumo rodiklis gali būti taikomas mikro ir makro duomenims. Rodiklio apskaičiavimas sudėtingas, reikia didelio kiekio duomenų. Be to, rodiklis yra absoliutus. Taigi, regresinėje analizėje apskaičiuotas kintamumo rodiklis išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumui vertinti yra netinkamas.

Donald Lien ir kt. (2019) tyrime vertina trumpalaikio kintamumo rodiklį, kurį mokslininkai apibūdina kaip dienos prekybos kainų variacijos koeficientą, apskaičiuojamą kaip santykį tarp standartinio nuokrypio ir prekybos kainų vidurkio per 30-ies minučių intervalą. Šis rodiklis įvertina akcijų kainų pasiskirstymą apie vidutinę kainą tarp skirtingų sandorių. Toks rodiklis gali būti apibūdinamas kaip variacijos koeficientas. Variacijos koeficientas gali būti taikomas mikro ir makro duomenims. Rodiklio apskaičiavimas sudėtingas, reikia didelio kiekio duomenų. Tačiau rodiklis yra santykinis, skaičiuojant šį rodiklį yra dalinami vienodų mato vienetų absoliutūs rodikliai. Taigi, variacijos koeficientas išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumui vertinti yra netinkamas.

Itai Agura ir kt. (2019) kintamumo parametras vertina naudodamas kintamumo indeksą VIX, kuris dažnai naudojamas kaip pasaulinės rizikos dydis. Kintamumo indeksai paprastai taikomi makroekonomikoje, jų vertės nesudėtingai gaunamos, o duomenų kiekis, naudojant kintamumo indeksus, yra neaktualus. Tačiau rodiklis yra absoliutus, be to, tokių kintamumo indeksų nėra išvestinėms finansinėms priemonėms. Taigi, kintamumo indeksas yra netinkamas išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo vertinti.

Statistikoje egzistuoja ir kitų dispersijos matavimo rodiklių. Vienas jų yra plotis – skirtumas tarp didžiausios ir mažiausios analizuojamų duomenų reikšmės. Tai paprasčiausias kintamumo rodiklis, lengvai apskaičiuojamas, tačiau jo reikšmę gali smarkiai įtakoti ekstremalios vertės. Kvartilio nuokrypis yra skaičiuojamas panašiai kaip plotis, tik iš trečiojo kvartilio atimama pirmojo kvartilio reikšmė, o gautas skirtumas padalinamas iš dviejų. Šio rodiklio trūkumas – įvertinama tik pusė duomenų, tačiau rodiklio reikšmių neįtakoja ekstremalios vertės. Pločio ir kvartilio nuokrypio rodikliai gali būti taikomi mikro ir makro duomenims. Rodiklių apskaičiavimas nesudėtingas, reikia mažiau duomenų. Tačiau rodikliai yra absoliutūs. Atkreiptinas dėmesys, kad šie rodikliai rodo tik bendrą analizuojamų duomenų sklaidą ir neparodo jų svyravimų. Tokią informaciją suteikia standartinio nuokrypio rodiklis. Todėl pločio ir kvartilio nuokrypio rodikliai yra pakankamai neinformatyvūs, o moksliniuose tyrimuose retai

naudojami. Taigi, pločio ir kvartilio nuokrypio rodikliai išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumui vertinti yra netinkami.

Remiantis analizuotais mokslininkų (Aleksnevičienė ir kt., 2017; Luis A. Gil-Alana ir kt., 2018; Salim Lahmiri ir kt., 2018; Kai Xing ir kt., 2019; Apostolos Apostolou ir kt., 2019; kiti mokslininkai) darbais, pateikiamas išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo rodiklių apibendrinimas (žr. 13 lentelę).

13 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo veiksnio vertinimo rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklis	Rodiklio tipas	Rodiklio apskaičiavimo sudėtingumas, tyrimo duomenų prieinamumas	Rodiklio apskaičiavimo būdas
1.	Standartinis nuokrypis	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingas, reikia daugiau duomenų	Santykinis
2.	Regresinės analizės koeficientas	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingesnis nei standartinis nuokrypis, reikia daugiau duomenų	Absoliutus
3.	Variacijos koeficientas	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingas, reikia daugiau duomenų	Santykinis
4.	Kintamumo indekso naudojimas	Makro	Nesudėtingas, pakanka mažiau duomenų	Absoliutus
5.	Plotis	Gali būti mikro ir makro	Nesudėtingas, pakanka mažiau duomenų	Absoliutus
6.	Kvartilio nuokrypis	Gali būti mikro ir makro	Nesudėtingas, pakanka mažiau duomenų	Absoliutus

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Apibendrinant pateiktus IFP rinkos kintamumo rodiklius, reikėtų pastebėti, kad mokslinėje literatūroje naudojamus kintamumo rodiklius sudėtinga pritaikyti, vertinant išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumą. IFP duomenys yra žemo dažnumo, todėl įvertinti IFP rinkos kintamumą tampa sudėtinga. Vienas patikimiausių IFP rinkos kintamumo rodiklių yra standartinis nuokrypis, tačiau šiam rodikliui reikia daug duomenų. Norint turėti gerus kintamumo įverčius bei siekiant per daug neapriboti disertacinio tyrimo duomenų imties, būtų reikalingas modifikuotas standartinio rodiklio skaičiavimas. Tokiose situacijose moksliniuose tyrimuose naudojamas slenkantis standartinis nuokrypis, kas padeda sumažinti duomenų poreikį, be to leidžia apskaičiuoti ne statinį rodiklį, bet įvertinti jo svyravimus laike. Tikslinga būtų vertinti ir disertaciniame tyrime naudoti santykinį kintamumo rodiklį. Šiam tikslui pasiekti, standartinį nuokrypį būtų galima dalinti iš duomenų vidurkio. Tačiau finansinių priemonių kainų pokyčiai gali būti neigiami, dėl ko variacijos koeficientas taip pat gali įgyti neigiamas reikšmes. Dėl šios priežasties, variacijos koeficientas dažniausiai nėra skaičiuojamas laiko eilučių gražų duomenims, nes neigiamas variacijos koeficientas neturi interpretacinės logikos. Atsižvelgiant į tokį variacijos koeficiento ribotumą, IFP rinkos kintamumo veiksnį būtų tikslinga įvertinti naudojant slenkantį standartinio nuokrypio rodiklį.

2.3.5. Išvestinių finansinių priemonių svarto veiksnio vertinimo rodikliai

Mikroekonomikoje svarto rodiklį mokslininkai vertina labai įvairiai. Dažniausiai vertinamas įmonių įsiskolinimo lygis. James R. Brown ir kt. (2017) vienu iš parametru naudoja svarto rodiklį, kuris apskaičiuojamas kaip ilgalaikės finansinės skolos ir viso įmonės turto santykis. Xin Chang ir kt. (2017) svartą skaičiuoja kaip ilgalaikės finansinės skolos ir buhalterinės viso turto vertės santykį. Jaewon Choi ir kt. (2018) svartą apskaičiuoja kaip visos buhalterinės skolos ir buhalterinės skolos bei akcijų rinkos vertės sumos santykį. Shahbaz Sheikh (2018) įmonės finansinį svartą apskaičiuoja kaip ilgalaikės finansinės skolos ir viso įmonės turto santykį. Ji Hye Lee ir kt. (2019) svartą vertina kaip skolos ir viso turto santykį. Shahbaz Sheikh (2019) įmonės svartą vertina dviem rodikliais: buhalteriniu svartu ir rinkos svartu. Buhalterinį svartą mokslininkas skaičiuoja kaip visos įmonės skolos buhalterinės vertės ir viso įmonės turto buhalterinės vertės santykį. Rinkos svartą mokslininkas skaičiuoja kaip visos įmonės skolos buhalterinės vertės ir buhalterinės įmonės skolos bei nuosavo kapitalo rinkos vertės sumos santykį. Nuosavo kapitalo rinkos vertę mokslininkas skaičiuoja padaugindamas įmonės akcijos kainą iš visų įmonės akcijų skaičiaus. Kiti mokslininkai, skaičiuodami svartą, naudoja ir visų įsipareigojimų, padalintų iš viso įmonės turto, rodiklį. Visi šie rodikliai yra nesudėtingi santykiniai rodikliai, leidžiantys įvertinti galimą skolinių įsipareigojimų grėsmę įmonėse. Įmonės svarto rodiklis taikomas mikroekonomikoje. Rodiklio apskaičiavimas pakankamai nesudėtingas. Rodikliui taip pat pakanka nedidelio kiekio duomenų. Be to, rodiklis yra santykinis. Taigi, įmonės svarto rodiklis išvestinių finansinių priemonių svartui vertinti yra iš dalies tinkamas.

Makroekonomikos moksliniuose tyrimuose svartas yra rečiau vertinamas. Michael Ludwig (2019) teigia, jog rizikos draudėjai žaliavų rinkoje turėtų turėti grynąją trumpąją poziciją, o spekuliantai turėtų turėti grynąją ilgąją poziciją. Mokslininko teigimu, grynųjų ilgųjų pozicijų padidėjimas neturėtų būti vien tik neigiamas, nes toks padidėjimas gali būti reakcija į draudėjų išaugimą ir paprasčiausiai padidintų rinkos likvidumą. Remdamasis šia teorija mokslininkas sukuria rizikos draudėjų ir spekuliantų vertinimo rodiklius. Labai panašų principą pritaiko ir Veysel Ulusoy ir kt. (2017), apskaičiuodami ribinį spekuliacinio indeksą $Sindex = [(\Delta SL - \Delta SS) / (|\Delta SL| + |\Delta SS|)]$, kur SS – trumpa spekuliacinė pozicija, o SL – ilga spekuliacinė pozicija, ir ribinį draudimo indeksą $Hindex = [(\Delta HL - \Delta HS) / (|\Delta HL| + |\Delta HS|)]$, kur HS – trumpa rizikos draudėjų pozicija, o HL – ilga rizikos draudėjų pozicija. Trumpos-ilgos pozicijos rodikliai taikomi mikro duomenims, tačiau galima pritaikyti ir makro duomenims, agreguojant mikro rodiklių rezultatus. Rodiklio apskaičiavimas pakankamai nesudėtingas. Rodikliui taip pat pakanka nedidelio kiekio duomenų. Be to, rodiklis yra santykinis. Taigi, trumpos-ilgos pozicijos rodikliai išvestinių finansinių priemonių svartui vertinti yra iš dalies tinkami.

Kitas išvestinių finansinių priemonių spekuliacinio vertinimo metodas gali būti gaunamas, pasinaudojant nominalia IFP verte. Mokslininkai dažnai akcentuoja IFP rinkos vertę, tačiau būtent IFP nominali vertė atspindi, dėl kokio kiekio bazinių akty-

vų yra atliekami sandoriai. Vertinant IFP svėrto veiksnį, ypatingai spekuliaciniu IFP naudojimo atžvilgiu, tikslinga apsibrėžti tam tikras teorines ribas. IFP yra rizikos valdymo priemonė, todėl turėtų būti naudojamos rizikai valdyti. Normaliomis ekonomikos sąlygomis rinkos dalyviai IFP naudotų tik tuomet, kai turėtų patį bazinį aktyvą, t. y. siektų valdyti su juo susijusią riziką. IFP naudojimas neturint bazinio aktyvo yra spekuliacija, kuris apibūdinamas kaip rizikos prisiėmimas. Be to, tais atvejais, kai IFP naudojamos turint bazinį aktyvą, tačiau IFP pagalba yra didinama bazinio aktyvo rizika, taip pat yra spekuliacija.

Jei IFP naudotojai siekia valdyti riziką, tuomet IFP nominali apimtis teoriškai neturėtų būti daugiau kaip dvigubai didesnė už visų bazinių aktyvų (akcijų, žaliavų, užsienio valiutų ir kt.) vertę. Pavyzdžiui, analizuojant paprastus žaliavų ateities sandorius, galima pastebėti, kad jei viena sandorio šalis parduoda tam tikrą žaliavą kitai sandorio šaliai, tai ji bus suinteresuota apsitrausti nuo tos žaliavos kainos kritimo. Priešinga situacija bus žaliavos pirkėjo atžvilgiu. Todėl, jei šalis A parduoda 800 tūkst. JAV dolerių vertės žaliavą šaliai B ir abu apsitraudžia nuo neigiamų žaliavos kainų pokyčių, tuomet jie abu sudaro po vieną 800 tūkst. JAV dolerių vertės ateities sandorį. Vadinasi rinkoje 800 tūkst. JAV dolerių vertės žaliavai atsiranda du ateities sandoriai, kurių bendra nominali vertė siekia 1,6 mln. JAV dolerių, t. y. dvigubai didesnė už žaliavos vertę. Tai ir yra didžiausia teoriškai galima IFP vertė. Visgi reikia pabrėžti, kad praktiškai, IFP naudojant vien tik rizikai valdyti, pasiekti dvigubai didesnę vertę yra sudėtinga dėl šių priežasčių:

1. Ne visi rinkos dalyviai valdo riziką ir ne visi rinkos dalyviai valdydami riziką naudoja IFP;
2. Ne visiems baziniams aktyvams, kurių riziką siekiama valdyti, gali egzistuoti dvi priešingos sandorio šalys (neskaitant IFP pardavėjų – dilerių). Pavyzdžiui, sandorio šalis A, turėdama įsigijusi tam tikros valstybės obligacijų, gali siekti apsitrausti nuo neigiamų palūkanų normos pokyčių arba tos valstybės obligacijų kredito rizikos. Šiuo atžvilgiu neegzistuoja jokia kita sandorio šalis B (išskyrus dilerį), todėl bus sudarytas tik vienas sandoris rizikos valdymui;
3. Ne visus IFP sandorius sudaro dileris. Paprastai dileris sudaro du atskirus IFP sandorius su A ir B sandorio šalimis. Jeigu sandorį sudaryti padeda brokeris, tuomet jis suveda sandorio šalį A su sandorio šalimi B, padeda jiems tarpusavyje sudaryti vieną IFP sandorį ir už tai paima komisinį mokestį.

Kitas svarbus veiksnys, darantis įtaką IFP apimčiai, lyginant ją su bazinių aktyvų apimtimi, yra IFP sandorių uždarymas. Ateities ir išankstiniai sandoriai dažniausiai yra uždaromi sudarant naują sandorį su dileriu ar kita sandorio šalimi priešinga pozicija nei pirminis sandoris. T. y., jei šalis A buvo pirkusi ateities sandorį, tuomet jį nutraukia parduodama ateities sandorį to paties bazinio aktyvo atžvilgiu. Iš esmės toks sandorių nutraukimo būdas lemia, kad rinkoje atsiranda keturi sandoriai tai pačiai bazinio aktyvo apimčiai, jeigu abi sandorio šalys (A ir B) tokiu būdu uždaro savo pozicijas. Todėl didžiausia teoriškai galima IFP vertė, įskaitant skirtas rizikai mažinti ir rizikos valdymo pozicijai uždaryti, lyginant su bazinių aktyvų apimtimi, neturėtų būti didesnė daugiau kaip keturiais kartais. Visgi reikia paminėti, kad:

1. Ne visi sandoriai yra uždaromi tokiu būdu;
2. Ne visoms IFP yra taikomas toks uždarymo būdas;
3. Uždaromųjų sandorių terminas paprastai yra daug trumpesnis nei pirminių sandorių, kadangi tokie sandoriai yra uždaromi praėjus tam tikram laikotarpiui ir pasikeitus situacijai rinkoje.

Dėl minėtų priežasčių sudėtinga pasiekti keturis kartus didesnę vertę. Uždaromųjų sandorių apimtys ir galiojimo laikotarpis yra mažesni ir visų sandorių (įskaitant ir pirminių) apimčiai daro mažesnę įtaką. Taigi apsibrėžus teorinę IFP vertės ribą, kuri nustatytų IFP, skirtas rizikos valdymui, galima apskaičiuoti, kokia dalis šių finansinių priemonių yra naudojama spekuliaciniais tikslais. Vienas paprasčiausių ir tinkamiausių metodų būtų IFP nominalios vertės lyginimas su bendruoju vidaus produktu, padidintu apibrėžtu teoriniu IFP koeficientu, t. y. keturiais kartais, kadangi bendrasis produktas parodo visų sukuriamų prekių ir paslaugų vertę. BVP yra vienas populiariausių palyginamųjų rodiklių, be to, tiksliai apskaičiuoti bazinių aktyvų vertę yra sudėtinga. IFP nominalios vertės ir BVP santykio rodiklis būtų taikomas makro duomenims analizuoti. Rodiklio apskaičiavimas pakankamai nesudėtingas, pakanka nedidelio kiekio duomenų. Be to, rodiklis yra santykinis. Taigi, IFP nominalios vertės ir BVP santykio rodiklis išvestinių finansinių priemonių svertui vertinti yra tinkamas.

Remiantis analizuotais mokslininkų (Ji Hye Lee ir kt., 2019; Shahbaz Sheikh, 2019; Michael Ludwig, 2019; kiti mokslininkai) darbais, pateikiamas išvestinių finansinių priemonių svorto rodiklių apibendrinimas (žr. 14 lentelę).

14 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių svorto veiksnio vertinimo rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklis	Rodiklio tipas	Rodiklio apskaičiavimo sudėtingumas, tyrimo duomenų prieinamumas	Rodiklio apskaičiavimo būdas
1.	Įsipareigojimai/įmonės turtas	Mikro	Nesudėtingas, pakanka mažiau duomenų	Santykinis
2.	Trumpos-ilgos pozicijos rodikliai	Mikro	Nesudėtingas, pakanka mažiau duomenų	Santykinis
3.	IFP nominali vertė/BVP	Makro	Nesudėtingas, pakanka mažiau duomenų	Santykinis

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Iš analizuotų mokslinių darbų galima pastebėti, kad tinkamas rodiklis išvestinių finansinių priemonių svertui vertinti galėtų būti IFP nominalios vertės ir BVP santykio rodiklis. Trumpos-ilgos pozicijos rodikliams reikalingi detalesni IFP duomenys, kurių IFP rinkoje, ypač užbiržinėje, nėra. Todėl, IFP svorto veiksnio rodiklį būtų tikslinga apskaičiuoti naudojant būtent IFP nominalios vertės ir BVP santykio rodiklį.

2.3.6. Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio vertinimo rodikliai

Mokslininkai tyrimuose sąsajas tarp nagrinėjamų reiškinių vertina įvairiai. Vienas dažniausių sąsajų vertinimo rodiklių yra koreliacijos rodiklis. Pagal apibrėžimą, koreliacija parodo abipusę ryšį arba sąsają tarp dviejų ar daugiau kintamųjų. Ulf Nielsson (2007) galimas sąsajas tarp analizuojamų rinkų tikrina taikydamas koreliacijos koeficientą. Ben R. Marshall ir kt. (2013) analizuoja įvairius likvidumo rodiklius apskaičiuoja jų koreliaciją su aukšto dažnumo indeksais. Aleknevičiūtė ir kt. (2014) nagrinėja akcijų ir vyriausybės obligacijų rinkų sąsajas, kurias įvertina naudodamos koreliacijos koeficientą, Europos Sąjungos valstybėse. Wayne Ferson ir kt. (2016) vertina fondo valdytojų rezultatus pagal jų turimus vertybinius popierius. Vertindami pasiūlytą fondo valdytojų atrinkimo metodą, mokslininkai jį lygina su kitų mokslininkų metodais. Lyginimui jie naudoja koreliacijos koeficientą. Anshul Jain ir kt. (2016) nagrinėdami aprašomosios statistikos rodiklius, sąsajas vertina naudodami porinius koreliacijos koeficientus. Kai Xing ir kt. (2019) pastebi, kad padidėjusi koreliacija tarp akcijų gali signalizuoti akcijų rinkos kritimą. Mokslininkai taip pat padaro išvadą, kuo didesni rodiklių svyravimai, tuo didesnė tikimybė, kad prasidės rinkos kritimas. Koreliacijos koeficientas yra populiarus rodiklis mokslininkų tarpe, tačiau jis turi panašių trūkumų kaip ir standartinis nuokrypis – jam reikalinga pakankamai daug duomenų. Koreliacijos koeficientas taikomas mikroekonomikoje ir makroekonomikoje. Rodiklis yra santykinis. Taigi, koreliacijos koeficientas išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis vertinti yra netinkamas.

Kiti mokslininkai naudoja daug sudėtingesnius sąsajų tarp nagrinėjamų reiškinių vertinimo metodus. Įvairios ekonometrinės metodikos buvo pritaikytos vertinant sąsajas tarp skirtingų finansinių aktyvų ir studijuojant kainų skirtumų jautrumą įvairių veiksmų atžvilgiu. Irina Bunda ir kt. (2010) panaudojo paprastas ir dalines abipuses koreliacijas. Ingo Fender ir kt. (2012), Christian Ebeke ir kt. (2015) naudojo GARCH metodą. Paneliniai fiksuoto efekto modeliai yra vieni populiariesnių ir buvo naudoti Shanaka J. Peiris (2010), Laura Jaramillo ir kt. (2013), Ken Miyajima ir kt. (2015), Christian Ebeke ir kt. (2015). Robert F. Engle ir kt. (1993) pasiūlo daugiamačią GARCH metodą, kuris gali efektyviai įvertinti sąlyginę koreliaciją tarp įvairių finansinių aktyvų. Tačiau šis modelis turi trūkumą, nes reikia įvertinti labai daug parametrų. Parametrų skaičius didėja eksponentiškai, analizuojant didesnę kieki finansinių aktyvų. Atsižvelgiant į šią problemą, Robert F. Engle ir kt. (1988) pritaiko pastovios sąlyginės koreliacijos CCC-GARCH metodą, kuriame daroma prielaida, kad visos sąlyginės koreliacijos yra pastovios. Dėl tokios prielaidos visas analizės procesas pasidaro ženkliai paprastesnis. Tačiau dėl tokios prielaidos gauti rezultatai gali neatitikti realybės, kadangi koreliacijos tarp aktyvų retais atvejais yra pastovios. Dėl to, siekiant įveikti abiejų metodų trūkumus, buvo sukurtas DCC-GARCH metodas. Shelly Singhal ir kt. (2016) analizuoja ryšius tarp naftos, metalų ir akcijų indeksų kainų Indijoje. Šiam tikslui mokslininkai naudoja dinaminės sąlyginės

koreliacijos DCC-GARCH metoda, kuris nenaudoja prielaidos apie pastovias koreliacijas tarp kintamųjų, todėl suteikia galimybę analizuoti koreliacijas, kintančias laike. Tyrime mokslininkai naudoja tik analizuojamų kintamųjų kainas. Anshul Jain ir kt. (2016), siekdami įvertinti koreliacijos kitimą laike, naudoja DCC GARCH metoda ir netiesinio priežastingumo (angl. *Non Linear Causality*) modelį. GARCH ir panelinių modelių pagalba apskaičiuoti sąsajų rodikliai gali būti taikomi mikro ir makro duomenims. Rodiklio apskaičiavimas sudėtingas, reikia didelio kiekio duomenų. Be to, rodiklis yra absoliutus. Taigi, GARCH ir panelinių modelių pagalba apskaičiuoti sąsajų rodikliai išvestinių finansinių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis vertinti yra netinkami.

Ulf Nielsson (2007) tyrinėja tarpusavio priklausomybes tarp Šiaurės (angl. *Nordic*) ir Baltijos akcijų biržų. Šias priklausomybes mokslininkas vertina taikydamas Johanseno testą, kuris nustato kointegruojančių vektorių skaičių. Testas įvertina daugiamatės kintamas kointegruojančias sistemas, paremtas vektorinio autoregresinio modelio (VAR) paklaidų korekcijos mechanizmu. Petras Dubinskas ir kt. (2010) analizuoja sąsajas tarp Rusijos ir Baltijos akcijų rinkų tendencijų. Šiam tikslui mokslininkai pritaikė empirinius testus, paremtus Grangerio priežastingumo testais ir kointegracijos testais. Grangerio priežastinis testas yra svarbiausias testas, naudojamas prognozinuose modeliuose, tiriant laiko eilutes. Kointegracijos testai yra naudojami tais atvejais, kai reikia identifikuoti ryšį tarp individualių rinkų kainų pokyčių. Tyrime mokslininkai naudoja tik skirtingų rinkų akcijų kainų duomenis ir, remiantis taikomais modeliais, nustato sąsajas tarp skirtingų rinkų. Paulius Kažukauskas (2011) analizuoja ilgalaikio laikotarpio ryšius bei trumpalaikio laikotarpio dinamines sąsajas tarp Baltijos ir Švedijos valstybių akcijų biržų. Šiam tikslui mokslininkas panaudoja Johanseno daugiamatės kointegracijos metoda, siekdamas nustatyti ilgalaikio laikotarpio ryšius, tuo tarpu trumpalaikio laikotarpio dinamikoms įvertinti naudojamos Impulsinio atsako funkcijos ir Grangerio priežastinė analizė, paremta paklaidų korekcijos modeliu. Tyrime mokslininkas taip pat naudoja tik skirtingų rinkų akcijų kainų duomenis. Salim Lahmiri (2017) analizuoja trąšų rinkų kointegraciją ir priežastinius ryšius. Vertinimui mokslininkas naudoja Johanseno kointegracijos metoda, kuris padeda suprasti ilgalaikio laikotarpio ryšius tarp įvairių analizuojamų kintamųjų. Skaičiavimams mokslininkas naudoja tik trąšų kainas, nevertindamas jokių papildomų rodiklių. Kointegracijos rodikliai taikomi mikroekonomikoje ir makroekonomikoje. Rodiklis yra absoliutus, o jo apskaičiavimas gana sudėtingas, reikalaujantis didelio kiekio duomenų. Taigi, kointegracijos rodikliai išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis vertinti yra netinkami.

Edgar Parker (2017) analizuoja ryšius tarp akcijų ir obligacijų rinkų dinamikos. Šiam tikslui mokslininkas pasitelkia entropiją – sisteminės netvarkos rodiklį, rodantį kaip arti pusiausvyros yra termodinaminė sistema. Tyrime mokslininkas naudoja tik kainų duomenis. Entropijos rodiklis gali būti taikomas mikro ir makro duomenims. Rodiklis yra absoliutus, o jo apskaičiavimas gana sudėtingas, reikalaujantis didelio kiekio duomenų. Taigi, entropijos rodiklis išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis vertinti yra netinkamas.

Ming-Yuan Yang ir kt. (2019) analizuoja 2007 m. pasaulinės finansų krizės metu vyriausybių naudotų pagalbos paketų įtaką Šanchajaus akcijų rinkai. Tyrime mokslininkai naudoja tik akcijų biržos uždarymo kainas. Vyriausybių pagalbos paketų poveikis akcijų svyravimams įvertinamas naudojant Omori taisyklę, kuri teigia, kad šokų poveikis silpnėja einant laikui. Pritaikant šią taisyklę, akcijų gražos yra normalizuojamos ir po to įtraukiamos į pagrindinių komponentų analizės modelį, kuriame naudojami tikriniai komponentų vektoriai, kryžminės koreliacijos matricos bei pagrindiniai komponentai. Pagrindinių komponentų analizės modelio pagalba apskaičiuoti sąsajų rodikliai gali būti taikomas mikro ir makro duomenims. Rodiklis yra absoliutus, o jo apskaičiavimas gana sudėtingas, reikalaujantis didelio kiekio duomenų. Taigi, pagrindinių komponentų analizės modelio pagalba apskaičiuoti sąsajų rodikliai išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis vertinti yra netinkami.

Itai Agura ir kt. (2019) analizuoja tarptautinę besivystančių valstybių valstybės obligacijų, denominuotų doleriais ir vietine valiuta, integraciją. Tyrime mokslininkai naudoja faktorinę analizę. Faktorinės analizės pagalba apskaičiuotas sąsajų (integracijos) rodiklis gali būti taikomas mikro ir makro duomenims. Rodiklis yra absoliutus, o jo apskaičiavimas gana sudėtingas, reikalaujantis didelio kiekio duomenų. Taigi, faktorinės analizės pagalba apskaičiuotas sąsajų rodiklis išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis vertinti yra netinkamas.

Hans Joachim Schramm (2019), skaičiuodamas *HPI* indeksą, sąsajoms įvertinti pritaiko krypties koeficientą, apskaičiuojamą kaip $m = \Delta y / \Delta x$. Krypties koeficientas vertina pokyčius (skirtumus) tarp kintamųjų. Rodiklis gali būti taikomas mikro ir makro duomenims, yra santykinis, o jo apskaičiavimas nesudėtingas, pakanka mažesnio kiekio duomenų. Atkreiptinas dėmesys, kad krypties koeficientas vertina trumpalaikius pokyčius tarp analizuojamų duomenų, be to, rodiklis įvertina tik bendrą analizuojamų duomenų pokytį ir neįvertina jų svyravimų. Tokią informaciją suteikia koreliacijos koeficientas. Todėl krypties koeficientas yra pakankamai neinformatyvus, o moksliniuose tyrimuose retai naudojamas. Taigi, krypties koeficientas išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis vertinti yra netinkamas.

Remiantis analizuotais mokslininkų (Aleksnevičiūtė ir kt., 2014; Kai Xing ir kt., 2019; Ming-Yuan Yang ir kt., 2019; Itai Agura ir kt., 2019; kiti mokslininkai) darbais, pateikiamas išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis rodiklių apibendrinimas (žr. 15 lentelę).

15 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio vertinimo rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklis	Rodiklio tipas	Rodiklio apskaičiavimo sudėtingumas, tyrimo duomenų prieinamumas	Rodiklio apskaičiavimo būdas
1.	Koreliacija	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingas, reikia daugiau duomenų	Santykinis
2.	GARCH metodas Paneliniai modeliai	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingesnis nei koreliacijos koeficientas, reikia daugiau duomenų	Absoliutus
3.	Kointegracijos rodikliai Entropijos rodiklis Pagrindinių komponentų analizės modelio pagalba apskaičiuoti sąsajų rodikliai Faktorinės analizės pagalba apskaičiuotas sąsajų rodiklis	Gali būti mikro ir makro	Sudėtingesnis nei koreliacijos koeficientas, reikia daugiau duomenų	Absoliutus
4.	Krypties koeficientas	Gali būti mikro ir makro	Nesudėtingas, pakanka mažiau duomenų	Santykinis

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Apibendrinant pateiktus IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis rodiklius, reikėtų pastebėti, kad mokslinėje literatūroje naudojamus sąsajų rodiklius sudėtinga pritaikyti, vertinant išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajas su kitomis finansinėmis priemonėmis. IFP duomenys yra žemo dažnumo, todėl ypač sudėtinga taikyti GARCH, kointegracijos ar kitus sudėtingus sąsajų rodiklio apskaičiavimo metodus. Vienas patikimiausių ekonominių reiškinių sąsajų rodiklių yra koreliacijos koeficientas, tačiau šiam rodikliui reikia daug duomenų. Norint turėti gerus sąsajų rodiklio įverčius ir siekiant per daug neapriboti disertacinio tyrimo duomenų imties, būtų reikalingas modifikuotas koreliacijos koeficiento skaičiavimas. Tokiose situacijose moksliniuose tyrimuose naudojamas slenkantis koreliacijos koeficientas, kas padeda sumažinti duomenų poreikį, be to leidžia apskaičiuoti ne statinį rodiklį, bet įvertinti jo svyravimus laike ir ilgesnio laikotarpio ryšius. Taigi, IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnį būtų tikslinga įvertinti naudojant slenkantį koreliacijos koeficientą.

Apibendrinant mokslinių tyrimų rezultatus, 16 lentelėje yra pateikiamas išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksnio vertinimo rodiklių rinkinys, kurį rekomenduotina įtraukti į teorinį vertinimo modelį, ir veiksnio matali.

16 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksmų vertinimo rodikliai

Eil. Nr.	Veiksny	Rodiklis	Rodiklio apskaičiavimo būdas
1.	IFP rinkos dydis	HHI indekso rodiklis	Santykinis
2.	IFP rinkos likvidumas	Apyvartos ir visų IFP vertės santykio rodiklis	Santykinis
3.	IFP sudėtingumas	IFP rūšių sudėtingumo įverčių ir rinkos dalių tarp kitų IFP rūšių sandaugų suma	Absolūtus
4.	IFP rinkos kintamumas	Slenkančio standartinio nuokrypio rodiklis	Santykinis
5.	IFP svertas	IFP nominalios vertės ir BVP santykio rodiklis	Santykinis
6.	IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis	Slenkančio koreliacijos koeficiento rodiklis	Santykinis

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Išanalizavus pagrindinius rodiklius, kuriuos mokslininkai naudoja vertinant išvestinių finansinių priemonių veiksmus, buvo atskleisti rodiklių privalumai ir trūkumai bei atrinkti tinkami rodikliai, kuriuos taikant būtų galima įvertinti IFP poveikį šalies sisteminei rizikai. IFP sudėtingumo veiksmo ir IFP svorto veiksmo vertinimui, atsižvelgiant į mokslinės literatūros analizę, buvo pasiūlyti nauji vertinimo rodikliai, kurie padėtų tiksliau ir objektyviau įvertinti atitinkamus IFP veiksmus. Taigi, IFP rinkos dydžio veiksmui įvertinti geriausias rodiklis turėtų būti *HHI* indeksas, IFP rinkos likvidumo veiksmui – apyvartos ir visų IFP vertės santykis, IFP sudėtingumo veiksmui – IFP rūšių sudėtingumo įverčių ir rinkos dalių tarp kitų IFP rūšių sandaugų suma, IFP rinkos kintamumo veiksmui – slenkantis standartinis nuokrypis, IFP svorto veiksmui – IFP nominalios vertės ir BVP santykis, IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksmui – slenkantis koreliacijos koeficientas.

2.4. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo konceptualus modelis

Atlikus teorinius (mokslo darbuose aptariamus) ir metodinius išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo tyrimus, galima teigti, kad nėra formalizuoto išsamaus vertinimo modelio, kuris atskleistų IFP poveikį ŠSR. Mokslininkų tyrimai ŠSR atžvilgiu dažnai koncentruojasi tik į mikro aspektą, analizuojant finansinių institucijų finansines ataskaitas. Tuo tarpu atvejais, kai mokslininkai analizuoja ŠSR makro aspektu, į analizę nėra įtraukiami IFP duomenys, nepaisant to, kad IFP yra laikomos viena iš 2008 m. pasaulinės finansų krizės priežasčių bei vienu iš finansų sistemos elementų.

Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelis nuosekliai kurtas šiais etapais:

1. Ištirta šalies sisteminės rizikos samprata, t. y. atlikta ŠSR aspektų analizė, kuri parodė, kad neužtenka įvertinti ŠSR tik iš finansinių tarpininkų pozicijos – sąsajos tarp jų taip pat privalo būti analizuojamas, atliekama turto, įsipareigojimų analizė ir finansinių priemonių, kurias naudoja finansiniai tarpininkai, analizė, kadangi finansinės priemonės yra svarbūs veiksniai, kurie gali padėti geriau įvertinti ŠSR ir padėti priežiūros institucijoms užtikrinti didesnę finansų rinkų stabilumą;
2. Atlikta išvestinės finansinės priemonės sąvokos analizė atskleidė mokslininkų požiūrius į šias finansines priemones, jų klasifikaciją ir apibrėžimus. Atsižvelgiant į atliktą tyrimą, pateiktas patikslintas IFP sąvokos apibūdinimas, ir išskirtos IFP nurodant, kad disertaciniame tyrime bus koncentruojamasi į IFP, kurių bazinis kintamasis yra finansų rinkos kintamasis;
3. Išanalizuota išvestinių finansinių priemonių reikšmė šalies sisteminei rizikai, kas leido išskirti teigiamą bei neigiamą įtaką. Apibendrinti duomenys leido padaryti išvadą, kad IFP yra daug dažniau kritikuojamos mokslininkų tarpe, o jų grėsmė ŠSR atžvilgiu yra didesnė nei teikiama nauda. Pabrėžtina, kad jų priežiūra ir vertinimas ŠSR atžvilgiu turėtų būti atliekama daug atidžiau, orientuojantis ne tik į atskiras įmones, bet ir į visą finansų rinką;
4. Išskirti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksniai, kurių poveikis ŠSR išnagrinėtas teorinėje dalyje. Pastebėta, kad IFP rinka yra reikšmingai didelė, kad dabartinė finansinių priemonių rinka nėra tobula, o šios finansinės priemonės naudojamos įvairiose kitose finansinėse priemonėse, tokiu būdu kuriant finansinių priemonių piramidę. Taip pat pastebėta, kad IFP svertas, spekuliacija šiomis priemonėmis ir svyravimai IFP rinkoje sukuria pavojingą situaciją visai finansų sistemai, todėl šios priemonės daro reikšmingą įtaką visai finansinių priemonių rinkai, o ŠSR vertinimas turėtų atsižvelgti į tokius tarpusavio ryšius;
5. Išanalizavus mokslininkų tyrimų modelius, pastebėta, kad tyrimai paprastai atliekami mikro aspektu, kai naudojami finansinių ataskaitų duomenys, kurie ne visada viešai prieinami, arba makro aspektu, kai naudojami makro rodikliai, vieša rinkos informacija (rinkos kainos, aktyvų grąža, pasirinkimo sandorių kainos, kredito apsikaitimo sandorių sprendai ir kt.). Pirmuoju atveju dažniausiai taikomi struktūriniai modeliai, antruoju atveju – ŠSR analizuojama panašiai kaip investicinio portfelio rizikos analizė, t. y. įvertinamas agreguotas finansų sistemos rizikos dydis (paprastai VaR arba tikėtinas nuostolio dydis), o po to bandoma įvertinti kiekvienos atskiros institucijos poveikį šiam dydžiui. Taip pat pastebima, kad mokslininkų modeliai gali būti suskirstyti į simuliacinius arba tinklinius, kai tyrimuose modeliuojamos situacijos, neatsižvelgiant į faktinius duomenis, bei indekso arba empirinius, kai tyrimuose naudojami faktiniai įmonių ar finansų rinkų duomenys. Mokslininkų taikytų modelių analizė rodo, jog vertinant ŠSR vis dažniau populiarėja empiriniai modeliai.

Pabrėžtina, kad yra atlikta mažai tyrimų, kurie padėtų iš anksto įvertinti šalies sisteminę riziką ir duotų išankstinį signalą apie galimą pavojų, tokiu būdu suteikiant galimybę centriniams bankams imtis veiksmų ir apsisaugoti nuo sisteminės krizės. Išnagrinėjus mokslininkų taikytus modelius, atrinktas tinkamas modelis, kurį taikant būtų galima įvertinti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminėi rizikai. Disertaciniame tyrime sudarytu modeliu bus siekiama įvertinti, kurie IFP veiksniai daro didžiausią poveikį ŠSR ir kuriuos iš jų galima naudoti išankstinio perspėjimo sistemos modelyje;

6. Išanalizavus vertinimo rodiklius, išskirti tinkami rodikliai, siekiant įvertinti IFP veiksnių poveikį ŠSR.

Atsižvelgiant į modelio kūrimo etapus, svarbus vaidmuo teko veiksnių, kurių atžvilgiu disertaciniame tyrime vertinamas išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminėi rizikai, išskyrimui. Šie veiksniai apima IFP rinkos dydį, IFP tarpusavio sąsajas su kitomis finansinėmis priemonėmis, IFP svertą, IFP rinkos likvidumą, IFP sudėtingumą ir IFP rinkos kintamumą. ŠSR ir IFP poveikio sąryšį galima būtų išreikšti šia funkcija:

$$Srisk = f(Size, Corr, Svert, Likv, Compl, Stab) \quad (5)$$

Srisk – šalies sisteminė rizika;

Size – išvestinių finansinių priemonių rinkos dydis;

Corr – išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis;

Svert – išvestinių finansinių priemonių svertas;

Likv – išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumas;

Compl – išvestinių finansinių priemonių sudėtingumas;

Stab – išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumas.

Disertaciniame tyrime vadovaujamosi prielaida, kad išskirti veiksniai turi reikšmingą įtaką šalies sisteminėi rizikai, o visi kartu padidins modelio kokybę ir ekonometrinių vertinimą. Iš to daroma išvada, kad ŠSR įvykimo dydis bus lygus jį sudarančių veiksnių sumai. Dėl to, kad disertaciniame tyrime naudojamas logistinis logit modelis, kuriame priklausomas kintamasis yra binarinio tipo, ŠSR ir IFP poveikio sąryšį šio modelio atžvilgiu galima apibūdinti šia konkrečia funkcija:

$$prob(Srisk_i = 1) = \frac{e^{\beta_1 Size_i + \beta_2 Corr_i + \beta_3 Svert_i + \beta_4 Likv_i + \beta_5 Compl_i + \beta_6 Stab_i}}{1 + e^{\beta_1 Size_i + \beta_2 Corr_i + \beta_3 Svert_i + \beta_4 Likv_i + \beta_5 Compl_i + \beta_6 Stab_i}}, \quad (6)$$

Srisk_i yra šalies sisteminės rizikos binarinis kintamasis laikotarpiu *i*, įgaunantis reikšmę 1, jeigu yra sistemiškai reikšminga krizė, arba 0, jeigu nėra sistemiškai reikšmingos krizės. β yra atitinkamų nepriklausomų kintamųjų koeficientai, kurie įvertina tikėtinus pokyčius sistemiškai reikšmingų krizių logaritminiuose skirtumuose, kai kurio nors nepriklausomo kintamojo reikšmė pasikeičia vienu dydžiu, kitiems veiksniams nekintant.

$$\log \left[\frac{prob(Srisk_i = 1)}{1 - prob(Srisk_i = 1)} \right] = \beta_1 Size_i + \beta_2 corr_i + \beta_3 Svert_i + \beta_4 Likv_i + \beta_5 Compl_i + \beta_6 Stab_i, \quad (7)$$

2 ir 3 lygtys yra logistinės regresijos lygtys, pritaikytos disertacijoje nagrinėjamam objektui. Bendrą tyrimo modelį galima būtų išreikšti šia formule:

$$g(Size_i, Corr_i, Svert_i, Likv_i, Compl_i, Stab_i) = \beta_0 + \beta_1 Size_i + \beta_2 Corr_i + \beta_3 Svert_i + \beta_4 Likv_i + \beta_5 Compl_i + \beta_6 Stab_i \quad (8)$$

Kadangi modelis yra paremtas logistine regresija, o ne tiesine, modelyje nėra nurodomas likutinių reikšmių kintamasis ϵ , kuris yra nurodomas tiesinėje regresijoje.

Kiekvienas iš veiksnų disertaciniame tyrime vertinamas pagal atrinktą tinkamą rodiklį. Kaip atskleista ankstesniame poskyryje, išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnio vertinimui disertaciniame tyrime pritaikomas *HHI* indekso rodiklis, adaptuotas finansų rinkai ir kurį būtų galima išreikšti šia formule:

$$Size_i = \sum_{n=1}^N w_{ni}^2 \quad (9)$$

Išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnio formulėje i nurodo rodiklio laikotarpį, o n – finansinių priemonių grupę (pavyzdžiui, akcijos, IFP, obligacijos ir t. t.), kurios procentinė dalis tarp visų analizuojamų finansinių priemonių w yra naudojama skaičiavimams. Šis rodiklis apskaičiuojamas tarp atrinktų finansinių priemonių grupių, imant finansinių priemonių grupių nominalias vertes.

Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio vertinimui disertaciniame tyrime pritaikoma apyvartos ir visų IFP vertės santykio rodiklis, kurį būtų galima išreikšti šia formule:

$$Likv_i = \frac{Ap_i}{Ve_i} \quad (10)$$

kur

Ap_i – išvestinių finansinių priemonių apyvarta laikotarpiu i ;

Ve_i – išvestinių finansinių priemonių vertė laikotarpiu i .

Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnio vertinimui disertaciniame tyrime pritaikomas pasiūlytas IFP rūšių sudėtingumo įverčių ir rinkos dalių tarp kitų IFP rūšių sandaugų sumos rodiklis, kurį būtų galima išreikšti šia formule:

$$Compl_i = \sum_{n=1}^N w_{ni} s_{ni} \quad (11)$$

Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnio formulėje i nurodo rodiklio laikotarpį, o n – IFP rūšį (pavyzdžiui, išankstiniai sandoriai, pasirinkimo sandoriai ir t. t.), kurios procentinė dalis tarp visų analizuojamų IFP rūšių w yra dauginama iš atitinkamai IFP rūšiai priskirto sudėtingumo lygio s .

Išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo veiksnio vertinimui disertaciniame tyrime pritaikomas slenkančio standartinio nuokrypio rodiklis, kurį būtų galima išreikšti šia formule:

$$Stab_i = \sqrt{\frac{\sum (r_{IFP} - \bar{r}_{IFP})^2}{k}} \quad (12)$$

kur

r_{IFP} – išvestinių finansinių priemonių grąža tam tikru analizuojamu slenkančiu laikotarpiu;

\bar{r}_{IFP} – išvestinių finansinių priemonių grąžos vidurkis per analizuojamą slenkantį laikotarpį;

k – duomenų skaičius per analizuojamą slenkantį laikotarpį.

Išvestinių finansinių priemonių svorto veiksnio vertinimui disertaciniame tyrime pritaikomas IFP nominalios vertės ir BVP santykio rodiklis, kuris padeda įvertinti spekuliacinį IFP svorto efektą ir kurį būtų galima išreikšti šia formule:

$$Svert_i = 1 - \frac{BVP_i \times T_{IFP}}{IFP_i} \quad (13)$$

kur

BVP – bendro vidaus produkto dydis laikotarpiu i ;

IFP – išvestinių finansinių priemonių nominali vertė laikotarpiu i ;

T_{IFP} – pasirinktas teorinis išvestinių finansinių priemonių koeficientas.

Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio vertinimui disertaciniame tyrime pritaikomas slenkančio koreliacijos koeficiento rodiklis, kurį būtų galima išreikšti šia formule:

$$Corr_i = \sum_{n=1}^N \left(w_{ni} \times \left(\frac{\sum (r_{IFP} - \bar{r}_{IFP})(r_{FI} - \bar{r}_{FI})}{\sqrt{\sum (r_{IFP} - \bar{r}_{IFP})^2 \sum (r_{FI} - \bar{r}_{FI})^2}} \right) \right) \quad (14)$$

Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio formulėje i nurodo rodiklio laikotarpį, o n – finansinių priemonių grupę (pavyzdžiui, akcijos, IFP, obligacijos ir t. t.), kurios procentinė dalis tarp visų analizuojamų finansinių priemonių w yra dauginama iš apskaičiuoto koreliacijos koeficiento. Koreliacijos koeficientas apskaičiuojamas tarp IFP grąžos r_{IFP} ir kitų finansinių priemonių grupių grąžos r_{FI} . Kadangi koreliacijos koeficientas parodo ryšį per tam tikrą laikotarpį, per kurį yra apskaičiuojamas grąžos vidurkis (\bar{r}_{IFP} – išvestinėms finansinėms priemonėms ir \bar{r}_{FI} – kitų finansinių priemonių grupėms), todėl procentinė dalis tarp visų analizuojamų finansinių priemonių w taip pat yra apskaičiuojama kaip vidurkis per tą patį laikotarpį. Svarbu pabrėžti, kad koreliacijos koeficientas parodo tiesinį ryšį tarp dviejų kintamųjų. Kadangi disertaciniame tyrime IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis būtų vertinamos su keliomis finansinių priemonių grupėmis, tikslinga apskaičiuoti bendrą koreliacijos koeficientą, kuris apibūdintų bendrą IFP koreliaciją su disertaciniame tyrime analizuojamomis visomis finansinių priemonių grupėmis. Šiam tikslui pasiekti gali būti naudojamas a) Fišerio z transformacijos metodas, b) paprasto vidurkio metodas, c) svartinio vidurkio metodas. Nors Fišerio z transformacijos metodas dažnai yra naudojamas, tačiau kaip pastebi Frank L. Schmidt ir kt. (2014), šis metodas sukuria duomenų įvertio paklaidą. Paprasto vidurkio metodas neatsižvelgtų į skirtingas finansinių priemonių grupių apimtis, todėl neteisingai atspindėtų bendrą koreliacijos lygį. Atsižvelgiant į minėtus trūkumus tikslinga naudoti svartinio vidurkio metodą. Bendro koreliacijos koeficiento apskaičiavimui taikant svartinio vidurkio metodą, „svorio“ koeficientas būtų apskaičiuojamas kaip dviejų finansinių priemonių rinkos dalių – procentinės dalies tarp visų analizuojamų finansinių priemonių – suma, padalinta iš analizuojamų finansinių priemonių grupių kiekio.

$$w_{ni} = \frac{w_{i,IFP} + w_{i,FI}}{G-1} \quad (15)$$

kur

$w_{i,IFP}$ – išvestinių finansinių priemonių rinkos dalis tarp analizuojamų finansinių priemonių grupių;

$w_{i,FI}$ – kitos finansinių priemonių grupės rinkos dalis tarp analizuojamų finansinių priemonių grupių;

G – finansinių priemonių grupių kiekis;

Tokiu būdu pagal finansinių priemonių rinkos dalis apskaičiuotų „svorio“ koeficientų bendra suma būtų lygi „1“, o svorio, padauginto iš koreliacijos, suma leistų įvertinti bendrą koreliaciją.

Atkreiptinas dėmesys, jog finansuose, vertinant vieno vertybinio popieriaus svyravimus, grąžą, koreliaciją kito vertybinio popieriaus atžvilgiu, į skaičiavimus patenka tų vertybinių popierių kaina, vertė. Ši kaina, vertė gali būti išreiškiama ir kitu dydžiu – emisijos verte, kitaip sakant visų akcijų, obligacijų ar kitų finansinių priemonių verte. Jeigu į koreliacijos koeficiento formulę būtų įstatoma ne vienos akcijos vertė, bet visų įmonės akcijų vertė, matematiškai būtų apskaičiuojamas tas pats koreliacijos koeficientas. Be to, naudojant visų įmonės akcijų vertę išvengiama vertybinio popieriaus kainų iškreipimų, kai yra keičiama akcijos nominali vertė, išleidžiamos naujos ar išperkamos senos akcijos ir pan.

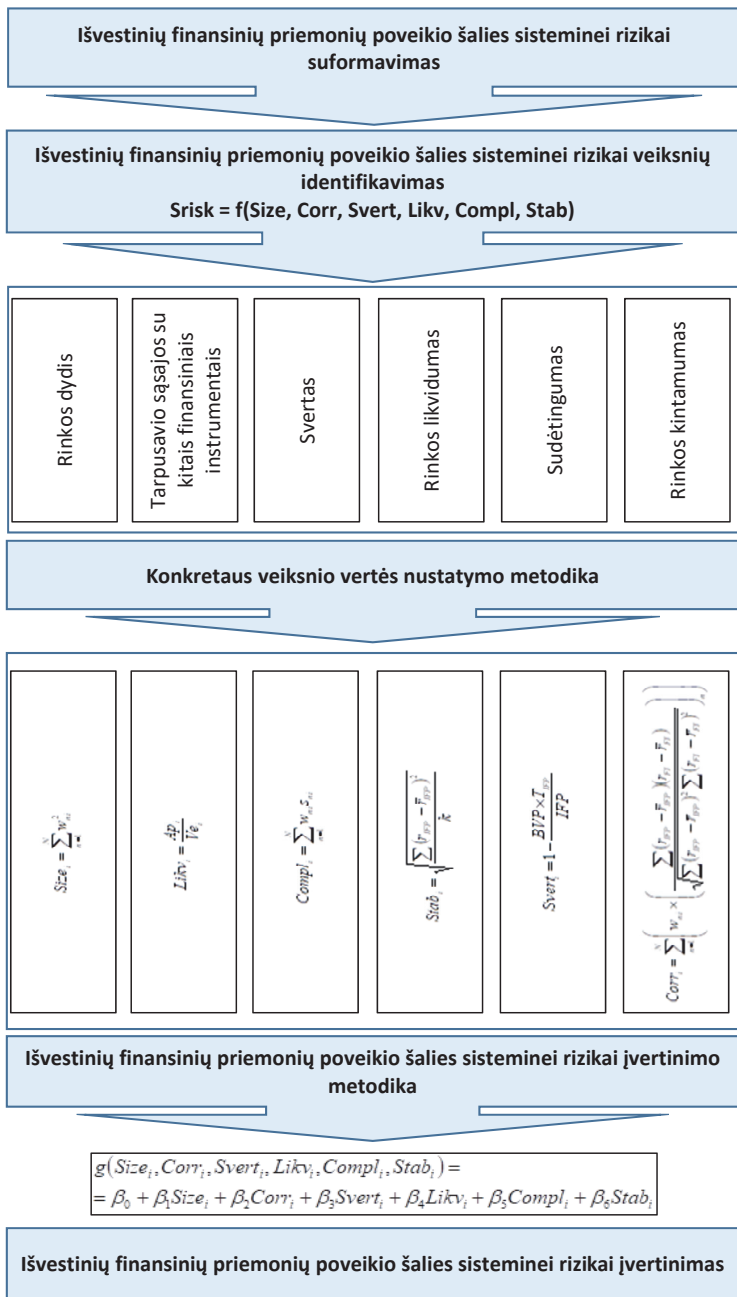
Todėl, norint įvertinti visų vienos finansinių priemonių grupės grąžą, svyravimus, koreliaciją, būtų imama finansinių priemonių grupės rinkos vertė. Tai leidžia nesudėtingai įvertinti visos rinkos svyravimus. Atitinkamai, lyginant visų vienos finansinių priemonių grupės kitimą su visų kitos finansinių priemonių grupės kitimu (pvz. akcijų su obligacijų), galima įvertinti tų skirtingų finansinių priemonių grupių koreliaciją. Visgi šis metodas turi vieną trūkumą – duomenų tikslumą gali iškreipti naujai išleistos finansinės priemonės arba pasibaigusios finansinės priemonės. Siekiant geriau ir tiksliau įvertinti koreliaciją, turi būti eliminuojama išleistų ir pasibaigusių finansinių priemonių vertė. Kitaip sakant, vertinant tiek koreliaciją, tiek svyravimus ar kitus panašius dydžius, turi būti lyginami palyginami dydžiai, t. y. tokie, kurių bazė yra palyginama. Eliminavus naujai išleistas ir pasibaigusias finansines priemones, būtų gaunamas to paties kiekio finansinių priemonių vertės kitimas. Tokiu atveju galima daryti pagrįstas išvadas apie koreliaciją, svyravimus ir kitus rodiklius. Tačiau ne visais atvejais galima gauti oficialius duomenis apie tai, kiek buvo naujai išleistų-pasibaigusių tam tikros finansinių priemonių grupės vienetų. Dėl šios priežasties būtų atliekama tam tikra duomenų aproksimacija – duomenų vieno dydžio apytikslis išreiškimas kitais, paprastesniais dydžiais. Trūkstant oficialių duomenų apie naujai išleistas finansines priemones, aproksimacija būtų atliekama šiais būdais:

1. Iš esamo laikotarpio pabaigos rinkos vertės atimama vidutinė per esamą laikotarpį naujai išleistų finansinių priemonių rinkos vertė, o iš praėjusio laikotarpio pabaigos rinkos vertės būtų atimama vidutinė per esamą laikotarpį pasibaigusių finansinių priemonių rinkos vertė. Kitaip sakant, daroma prielaida, kad naujai išleistos finansinės priemonės yra išleidžiamos laikotarpio pabaigoje, o pasibaigusios finansinės priemonės pasibaigia laikotarpio pradžioje. Pavyzdžiui, jeigu žinoma, kad 2016 m. buvo išleistos 2 obligacijos ir pasibaigė viena obligacija,

tuomet iš 2016 m. pabaigos vertės būtų atimama 2 x vidutinė obligacijų vertė 2016 m., o iš 2015 m. pabaigos vertės būtų atimama 1 x vidutinė obligacijų vertė 2016 m. Tokiu būdu apytiksliai būtų gaunama vienoda lyginamų duomenų bazė ir apytiksliai būtų įvertinama koreliacija, svyravimai ar kiti rodikliai.

2. Jei nėra žinoma tikslus naujai išleistų / pasibaigusių vienetų skaičius, tuomet būtų apskaičiuojamas bendras vienetų pokytis. Šis pokytis būtų eliminuojamas tik iš esamo laikotarpio pabaigos vertės. Kitaip sakant, šiuo metodu daroma prielaida, kad vienetų kitimas turėjo įtaką tik nagrinėjamam laikotarpiui. Pavyzdžiui, jeigu žinoma, kad 2015 m. buvo iš viso 6 obligacijos, o 2016 m. iš viso 7 obligacijos, ir nėra duomenų apie per 2016 m. naujai išleistas / pasibaigusias obligacijas, tuomet būtų apskaičiuojamas bendras pokytis, kuris šiame pavyzdyje atitiktų 1 ($= 7 - 6$). Iš 2016 m. pabaigos vertės būtų atimama 1 x vidutinė obligacijų vertė 2016 m.. Jeigu 2016 m. pabaigoje būtų 5 vienetai, vadinasi per metus vienetų skaičius būtų sumažėjęs 1 vienetu, todėl iš 2016 m. pabaigos vertės būtų atimama -1 x vidutinė obligacijų vertė 2016 m. Šis aproksimacijos metodas mažiau tikslus, tačiau vis vien apytiksliai būtų gaunama vienoda lyginamų duomenų bazė ir apytiksliai būtų įvertinama koreliacija, svyravimai ar kiti rodikliai.

Kadangi disertacinis tyrimas atliekamas makrolygiu, šiuo atveju nėra svarbi tos pačios finansinių priemonių grupės atskirų finansinių priemonių koreliacija tarpusavyje, t. y. nėra svarbu, kaip vienos įmonės akcijos koreliuoja su kitos įmonės akcijomis. Šio pagrindimo pavyzdys gali būti paremtas finansine įmonių atskaitomybe. Jeigu įmonių grupę sudaro dvi įmonės, tai konsoliduojant įmonių finansus yra eliminuojami tarpusavio sandoriai, kitaip sakant pinigų srautų judėjimas tarp grupės įmonių neturi įtakos konsoliduotu požiūriu, nes jos visos yra vienos įmonių grupės dalis. Panašiai yra ir su finansinėmis priemonėmis. Rinkos dalyviai nuolat perka, parduoda įvairius aktyvus, pardavę vienus perka kitus, išeina iš rinkos, vietoj jų ateina kiti ir t. t. Tarp tos pačios rūšies finansinių priemonių atsiranda pinigų srautai ir koreliacija. Tačiau kai kalbama apie visą finansinių priemonių grupę, pinigų srautai tarp atskirų tos pačios rūšies finansinių priemonių turi būti eliminuojami. Koreliacija tarp tos pačios rūšies finansinių priemonių yra išeliminuojama ir makro aspektu nėra svarbi, nagrinėjama tik koreliacija tarp skirtingų finansinių priemonių grupių.



9 pav. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo konceptualus modelis

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai gali būti nustatomas vadovaujantis 9 pav. pateiktu vertinimo modeliu. Kaip parodyta pateiktame paveiksle, IFP poveikio ŠSR įvertinimo modelis, apimtus:

1. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai nustatymą, apibrėžimą;
2. Objektiviai pamatuojamų veiksnių, per kuriuos išvestinės finansinės priemonės daro poveikį šalies sisteminei rizikai, identifikavimą;
3. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai įvertinimo metodikos sudarymą;
4. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai įvertinimą.

Remiantis šiuo modeliu, būtų galima nustatyti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Atkreiptinas dėmesys, jog IFP yra vienas iš finansų sistemos elementų bei viena iš finansinių priemonių grupių. Dėl to modelis galėtų būti taikomas, vertinant ir kitų finansinių priemonių grupių poveikį ŠSR, tad galima teigti, jog šis modelis pasižymi universalumu.

Modelis taip pat suteikia galimybę įvertinti tiek bendrą išskirtų veiksnių poveikį šalies sisteminei rizikai, tiek individualų atskirų veiksnių poveikį, tokiu būdu nustatant, kurie veiksniai daro didžiausią ir reikšmingiausią poveikį. Modelio priklausomam kintamajam pritaikius atsiliekančius nepriklausomus kintamuosius, modelį galima taikyti, vertinant kintamųjų išankstinį poveikį, tokiu būdu patikrinant, ar kintamieji gali būti geri rodikliai, iš anksto perspėjantys apie šalies sisteminę riziką.

2.5. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodikos pagrindimas

Disertacijoje pateiktas išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelis suformuotas, remiantis išanalizuotais kitų mokslininkų tyrimais. Šio modelio taikymas poveikio įvertinimui reikalauja modelio tinkamumo įrodymo empiriniais tyrimais, siekiant nustatyti, ar sudarytas teorinis modelis gali būti praktiškai pritaikytas.

Disertacijos empirinio tyrimo tikslas. Atsižvelgiant į disertacijos pradžioje iškelimą mokslinę problemą, formuluojamas empirinio tyrimo tikslas: įvertinti išvestinių finansinių priemonių poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai, nustatyti atskirų veiksnių poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai, identifikuoti veiksnius, turinčius didžiausią poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai, identifikuoti veiksnius, kurie galėtų iš anksto indikuoti apie artėjančią sisteminę krizę. Tyrimo metodika yra glaudžiai susijusi su nagrinėjama problema, tyrimo tikslu ir informacijos gavimo galimybėmis. Ji parodo ir šios problemos nagrinėjimui reikalingų duomenų rinkimo ir apdorojimo bei duomenų gavimo ribotumą.

Empirinio tyrimo objektas. Modelio tyrimo objektu pasirinktas Euro zonos regionas, kurio duomenys panaudojami apskaičiuojant išvestinių finansinių priemonių veiksnių įverčius. Tyrimui atlikti pasirinktas laikotarpis, apimantis 2000–2018 metus,

kuris leistų nustatyti IFP poveikį šalies sisteminei rizikai pagal sudarytą metodiką. Tyrime naudojamas pusmečio duomenų periodiškumas. Tyrimo periodiškumas pasirinktas atsižvelgiant į faktą, kad ne visi duomenys yra prieinami mėnesio, ketvirčio, pusmečio ar metinio dažnumo intervalais. Duomenų laikotarpio pradžia – 2000 metai – pasirinkta atsižvelgiant į duomenų, reikalingų IFP veiksmų įverčių apskaičiavimui, prieinamumą.

Tyrimo hipotezės. Tyrimo tikslų įgyvendinimui suformuluotos hipotezės, kurios buvo iškeltos, atsižvelgiant į atliktą mokslinės literatūros analizę bei mokslininkų keliamas problemas. Testuojant konceptualų modelį, disertaciniame tyrime keliamos šios hipotezės:

H₁ hipotezė: *išvestinės finansinės priemonės turi reikšmingą koreliaciją su šalies sistetine rizika.*

H₂ hipotezė: *stipriausias išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai pasireiškia per jų sąsajas su kitomis finansinėmis priemonėmis.*

H₃ hipotezė: *išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimui taikytini išvestinių finansinių priemonių pagrindinių veiksnių – rinkos dydžio, tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, svarto, rinkos likvidumo, sudėtingumo ir rinkos kintamumo – rodikliai.*

H₄ hipotezė: *šalies išankstinės sisteminės rizikos nustatymui galima taikyti pagrindinių išvestinių finansinių priemonių veiksnių rodiklius.*

Pirmoji hipotezė keliami, siekiant išsiaiškinti, ar išvestinės finansinės priemonės yra susijusios su šalies sistetine rizika. Mokslinės literatūros analizė rodo, kad ryšys tarp disertacijoje išskirtų IFP veiksmų ir ŠSR turėtų būti reikšmingas. Ši hipotezė yra pagrindinė viso darbo hipotezė. Ji keliami, remiantis atlikta mokslinės literatūros, nagrinėjančios IFP ir ŠSR, analize. Patvirtinus pastarąją hipotezę paaiškėtų, jog IFP daro reikšmingą įtaką ŠSR, patvirtintų prielaidą, kad situacija finansinių priemonių grupėse, per kurias plinta sisteminiai šokai, turi būti taip pat vertinama, leistų pastebėti didėjantį pavojų finansų sistemoje ir suteiktų galimybę modelį modifikuoti bei pritaikyti kitų finansinių priemonių atžvilgiu.

Antrąją hipotezę siekiama pagrįsti, kad svarbus veiksnys šalies sisteminei rizikai yra išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis. Intuityviai galima manyti, kad IFP, kurių vertė priklauso nuo bazinių aktyvų ir kurios vis dažniau naudojamos hibridinėse finansinėse priemonėse, turės reikšmingą įtaką finansinių priemonių rinkai ir ŠSR. Šios hipotezės patvirtinimas leistų teigti, kad, nepaisant didelio IFP rinkos dydžio, dydis nėra svarbiausias veiksnys, ką dažnai pastebi įvairūs mokslininkai, nagrinėdami atskirų finansinių institucijų dydžio ryšį su ŠSR. Šios hipotezės patvirtinimas taip pat leistų daryti prielaidą, kad IFP svartas ir jų spekuliacinis panaudojimo pobūdis nėra itin svarbus veiksnys ir nedaro didelės destabilizuojančios žalos finansų sistemai.

Trečioji hipotezė yra skirta patikrinti, ar išskirti veiksniai yra pakankamai nepriklausomi ir gerai paaiškina išvestinių finansinių priemonių poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai. Jeigu būtų nustatyta, kad IFP poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai galima įvertinti naudojant mažesnę kiekių veiksmų, tokiu atveju būtų tikslinga re-

komenduoti moksliniuose tyrimuose visą dėmesį skirti mažesnio kiekio veiksmų vertinimui, nes jų duodamas rezultatas taip pat gerai atitiktų IFP poveikio ŠSR vertinimą.

Ketvirtoji hipotezė keliamą, siekiant patikrinti, ar išvestinių finansinių priemonių veiksniai, ar tam tikra jų dalis gali būti naudojami išankstinio perspėjimo sistemos modeliuose. Šiuo atveju būtų tikrinama, ar išskirti IFP veiksniai gali paaiškinti artėjančią sistemine krizę. Jeigu ši hipotezė būtų patvirtinta, tuomet būtų galima teigti, jog išskirti veiksniai ar tam tikra jų dalis yra tinkami išankstiniai rodikliai. Tai sudarytų galimybę rekomenduoti įtraukti IFP veiksmus ar jų dalį į išankstinius ŠSR vertinimo modelius.

Empirinio tyrimo metodai. Disertaciniame tyrime duomenų analizei pritaikyti duomenų aproksimacijos, duomenų analizės metodai (lyginamoji ir statistinė analizė). Empiriniame tyrime pritaikyti ekonometriniai koreliacinės ir regresinės analizės metodai, laiko eilučių duomenų analizės metodas, logistinės regresijos modelis, kuriam atliktas tinkamumo testas, sėkmingo klasifikavimo, *Breusch-Pagan*, *VIF* testai, statistiniam reikšmingumui įvertinti panaudotas *Pseudo R2*, „*Prob > chi2*“ statistiniai rodikliai. Empiriniame tyrime tiesinės regresijos modelis pritaikytas, siekiant pagrįsti logistinės regresijos modelio tinkamumą bei eliminuoti tam tikrus išvestinių finansinių priemonių veiksmus iš logistinės regresijos modelio. Grafinis duomenų ir jų sąryšių vaizdavimas buvo pasirinktas, siekiant efektyviau pristatyti tyrimo rezultatus.

Tyrimo tikslui pasiekti dėl reikalingų duomenų buvo susisiekiama su Lietuvos banku, Europos centriniu banku, Tarptautinių atsiskaitymų banku ir kitomis atsakingomis institucijomis. Tačiau visos jos tegalėjo nukreipti tik į oficialiai skelbiamą viešai prieinamą informaciją, kuria ir buvo pasinaudota. Analizuojant finansų rinkas makro aspektu, mokslininkai visuomet naudojami oficialiais duomenimis, pavyzdžiui, Bloomberg, Datastream, Reuters ar kitomis duomenų bazėmis, kai analizuojamos akcijų rinkos. Toks duomenų atrinkimo metodas yra pagrįstas informacijos, reikalingos skaičiavimams atlikti, prieinamumu. Įmonės, kurių akcijos nėra prekiaujamos, dažniausiai neskaičiuoja savo įmonių akcijų rinkos vertės, tuo labiau tokios informacijos viešai neatskleidžia. Panaši problema yra ir išvestinių finansinių priemonių atžvilgiu. Paprastai nėra sudėtinga gauti informaciją apie biržoje prekiaujamas IFP, tuo tarpu už biržos ribų prekiaujamų IFP informacija yra labai ribota, o rinkos dalyvių, prekiaujančių tokiais užbiržinėmis priemonėmis yra daug, todėl gauti reikiamą informaciją apie užbiržines priemones galima tik iš oficialiai skelbiamos informacijos. Šis duomenų prieinamumo ribotumas sudaro ribotas galimybes objektyviai įvertinti tam tikrus veiksmus, dėl ko disertaciniame tyrime buvo daromos tam tikros prielaidos. Tokias prielaidas galima laikyti šios disertacijos ribotumu, kurio pašalinimas galėtų tapti tolimesnių ŠSR studijų kryptimi. Dėl riboto viešai prieinamos informacijos kiekio teko atsisakyti kai kurių finansinių priemonių grupių (pavyzdžiui, investicinių fondų, su akcijomis susietų obligacijų). Atsiradus galimybėms gauti šią informaciją, paruoštą IFP poveikio ŠSR vertinimo modelį galima nesunkiai papildyti ir pagerinti jo reprezentatyvumą. Nepaisant šio ribotumo, galima teigti, jog paruoštas konceptualus modelis ir jo metodika leis pakankamai objektyviai įvertinti IFP poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai.

Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimas yra atliekamas, analizuojant išskirtus IFP veiksnus. Atlikus šį vertinimą, galima nustatyti ne tik bendrą veiksnių poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai, bet ir kiekvieno veiksnio individualų poveikį kiekvienu tirtu laiko momentu.

Pateikus išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo veiksnių rinkinį, galima pastebėti, jog du veiksniai yra slenkantys, kas reiškia, kad jų vertei nustatyti reikalinga įvertinti ir tam tikro kiekio praėjusių laikotarpių duomenis, o tai susiaurina analizuojamą empirinio tyrimo laikotarpį. Penki veiksniai yra santykiniai, vienas veiksnys absoliutus. Santykiniu metodu vertinami veiksniai suteikia palyginamą informaciją, kurią galima lyginti su skirtingų dydžių ar grupių finansinėmis priemonėmis, tokiu būdu suteikiant objektyvesnę informaciją. Tačiau absoliučių dydžių naudojimas nesumenkina jų interpretacijos. Pagrindinis skirtumas – tokius veiksnus būtų sudėtinga palyginti ir interpretuoti su skirtingų dydžių ar grupių finansinėmis priemonėmis.

Koreliacijos ir standartinio nuokrypio rodiklių apskaičiavimui buvo pasirinktas slenkantis metodas per paskutinius penkis stebimus pusmečio laikotarpius. Pavyzdžiui, 2002-06-30 koreliacijos ir standartinio nuokrypio koeficientai būtų apskaičiuojami, naudojant 2000-06-30, 2000-12-31, 2001-06-30, 2001-12-31 ir 2002-06-30 laikotarpių analizuojamų finansinių priemonių grupių rinkos verčių pokyčio duomenis. Toks laikotarpis pasirinktas dėl duomenų kiekio ir tikslo per daug nesumažinti duomenų imties ir analizės laikotarpio. Empiriniame tyrime kai kurių išvestinių finansinių priemonių veiksnių apskaičiavimui taikomas vidurkio metodas, tačiau nepaisant to, apskaičiuotos reikšmės leidžia įvertinti kitimo tendencijas, tuo pačiu suteikiant galimybę įvertinti ryšį su šalies sisteminė rizika. Tas pats pastebėtina ir apie kitus naudotus skaičiavimo metodus bei taikytas prielaidas. Visiems IFP veiksniams įvertinti taikomi atrinkti rodikliai, dažnai naudojami mokslininkų tarpe, todėl IFP veiksnus vertinant remiantis viešai prieinama informacija nebūtų galima skirtingai apskaičiuoti ir interpretuoti įverčio. Tokiu būdu užtikrinamas vertinimo objektyvumas, nes bet kuris mokslininkas, taikydamas tuos pačius metodus, gautų analogiškus rezultatus.

Priklausomas kintamasis modelyje yra binarinis, todėl gali įgyti dvi vertes: „0“, kuris nurodo, jog šalies sisteminės rizikos nėra arba jos tikimybė yra maža, arba „1“, kuris nurodo, jog ŠSR yra, arba jos tikimybė yra didelė. Priklausomam kintamajam reikšmės suteiktos, atsižvelgiant į mokslininkų taikytus metodus, nustatytus sisteminės krizės laikotarpius ir disertacijoje patikslintą ŠSR sampratą. Taikant logistinės regresijos analizės metodą, empiriniuose tyrimuose buvo nustatytas išskirtų veiksnių ir priklausomo kintamojo ryšys.

Empirinio tyrimo atlikimas. Empirinis tyrimas atliekamas keturiais etapais. Visų pirma, praktiškai panaudojant parengtą teorinį modelį, nustatoma išskirtų išvestinių finansinių priemonių veiksnių vertė kiekvienu laikotarpio momentu. Ši vertė apskaičiuojama remiantis viešai prieinama informacija ir padarytomis prielaidomis. Antrajame etape atliekama Euro zonos šalių sisteminės rizikos ir IFP veiksnių regresinė analizė, panaudojant logistinės regresijos modelį. Statistiniam reikšmingumui įvertinti panaudojama Pseudo R2 rodiklis, „ $Prob > chi^2$ “ kriterijus, tinkamumo (angl. *goodness*

of fit) ir sėkmingo klasifikavimo (angl. *classification*) testai, patikrinama veiksnių tarpusavio koreliacija. Tinkamumo testas parodo, ar modelis yra teisingai apibrėžtas, o sėkmingo klasifikavimo – detalizuoja, kiek atvejų modelis teisingai apskaičiavo priklausomo kintamojo reikšmę „0“ (nėra ŠSR) ir kiek kartų teisingai apskaičiavo priklausomo kintamojo reikšmę „1“ (yra ŠSR). Antrajame etape tiesinė regresija pritaikyta, siekiant pagrįsti logistinės regresijos tinkamumą, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Trečiajame etape siekiama nustatyti, kurie veiksniai kartu gali tiksliai ir objektyviai įvertinti poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai. Veiksnių atrinkimui atliekama tiesinė regresinė analizė, kuriai taikoma heteroskedastiškumo (Breusch-Pagan) testas, multikolinearumo (VIF rodiklis) testas. Heteroskedastiškumo pašalinimui taikomas Huber/White metodas. Paskutiniajame etape analizuojamiems duomenims pritaikomas laikotarpio atsilikimas, kartojamos antrojo ir trečiojo etapo procedūros, tokiu būdu tikrinamas išankstinio perspėjimo sistemos modelis.

Atliekant išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo tyrimą, surinktiems duomenims apdoroti naudojama statistinė programa „Stata“ ir „MS Excel“ paketas. Skaičiavimai atlikti taikant statistinius tyrimo metodus. Ryšio stiprumas tiriamas, naudojant Pseudo R2 rodiklį. Hipotezių tikrinimui pasirinktas reikšmingumo lygmuo $p = 0,05$.

Hipotezių apibendrinimas ir išvadų formulavimas. Baigiamajame tyrimo etape patikrinamos ir apibendrinamos iškeltos tyrimo hipotezės, daromos išvados. Pabrėžtina, jog pateiktas modelis gali būti taikomas ir kitų finansinių priemonių poveikio ŠSR vertinimui.

Teorinio modelio taikymo prielaidos ir apribojimai. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelis sudarytas taip, kad padėtų įvertinti IFP poveikį ŠSR. Išskiriamos keturios pagrindinės prielaidos, kuriomis yra remiamasi šiame vertinimo modelyje:

1. Modelis skirtas poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimui, todėl jį galima panaudoti vertinant ne tik išvestinių finansinių priemonių poveikį ŠSR, bet ir kitų finansinių priemonių atžvilgiu, atlikus reikalingas modelio modifikacijas;
2. Modelyje atrinkti veiksnių skaičiavimo rodikliai, kuriais galima patikimai įvertinti veiksnus, remiantis oficialiai skelbiamais duomenimis;
3. Dėmesys telkiamas į išvestinių finansinių priemonių makro aspektą, siekiant įvertinti poveikį šalies sisteminei rizikai. T. y. nevertinamos atskiros finansinės institucijos ar jų įtaka ŠSR, o koncentruojamasi į IFP poveikio įvertinimo problemą;
4. Siekiant padidinti vertinimo patikimumą, kuris yra įtakojamas palyginus nedidelės imties ir tam tikrų duomenų trūkumo, naudojami aprašyti veiksnių vertinimo metodai.

Modelio taikymas pasižymi tokiais apribojimais:

1. Tiriamas tik Euro zonos išvestinių finansinių priemonių poveikis Euro zonos šalių sisteminei rizikai 2000–2018 metų laikotarpiu;

2. Vertintas tik išvestinių finansinių priemonių, kurių bazinis kintamasis yra finansų rinkos kintamasis, poveikis Euro zonos šalių sisteminei rizikai;
3. Tyrimo duomenų dažnumas yra kas šešis mėnesius;
4. Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnys įvertintas remiantis tik valiutų ir palūkanų biržoje prekiaujamų IFP apyvartos ir vertės duomenimis;
5. Empiriniame tyrime surinkti statistiškai reikšmingi išvestinių finansinių priemonių duomenys, kurių pakanka Euro zonos regionui įvertinti. Dalis statistiškai nereikšmingų IFP duomenų apima Europos regioną, ne tik Euro zonos valstybes;
6. Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksniumi įvertinti, laikotarpiu nuo 2000 sausio 1 d. iki 2004 rugsėjo 6 d. apskaičiuoti apytikslūs Euro zonos valstybių obligacijų pajamingumo kreičių neatidėliotinių kainų įverčiai;
7. Išvestinių finansinių priemonių rinkos verčių pokyčiams nustatyti pritaikytas aproksimacijos metodas.

Išvardintų modelio taikymo apribojimų pašalinimas gali tapti tolimesnių tyrimų šia kryptimi objektu.

Antrojo skyriaus apibendrinimas. Išnagrinėjus šalies sisteminės rizikos vertinimo modelius, buvo identifikuoti pagrindiniai mokslininkų taikomų modelių tipai (simuliaciniai, tinkliniai, indekso ir ekonometriniai), nustatyti jų privalumai ir trūkumai. Moksliniuose tyrimuose šalies sisteminės rizikos vertinimui naudojami skirtingi metodai ir rodikliai. Pažymėtina, kad norint atlikti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimą, tinkamas modelis – logistinės regresijos, kuri leidžia šalies sisteminę riziką išreikšti kaip tikimybę, tinkama makro duomenų analizei bei esant duomenų prieinamumo ribotumui. Atsižvelgiant į atliktą mokslininkų tyrimuose taikomų rodiklių analizę, taip pat atsižvelgiant į duomenų prieinamumą, atskleisti rodiklių privalumai ir trūkumai bei nustatyta, kad disertaciniam tyrimui IFP rinkos dydžio veiksniumi įvertinti geriausias rodiklis turėtų būti *HHI* indeksas, IFP rinkos likvidumo veiksniumi – apyvartos ir visų IFP vertės santykis, IFP sudėtingumo veiksniumi – IFP rūšių sudėtingumo įverčių ir rinkos dalių tarp kitų IFP rūšių sandaugų suma, IFP rinkos kintamumo veiksniumi – slenkantis standartinis nuokrypis, IFP svorto veiksniumi – IFP nominalios vertės ir BVP santykis, IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksniumi – slenkantis koreliacijos koeficientas.

Suformuotas konceptualusis išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelis. Numatyta tyrimo eiga, sudaryta iš duomenų atrankos ir išskirtų IFP veiksnų vertės apskaičiavimo kiekienu laikotarpio momentu, Euro zonos šalių sisteminės rizikos ir IFP veiksnų tiesinės ir logistinės regresinės analizės, IFP veiksnų eliminavimo, nustatant, kurie veiksniai kartu gali tiksliai ir objektyviai įvertinti poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai, ir Euro zonos šalių išankstinės sisteminės rizikos ir IFP veiksnų regresinės analizės, rezultatus lyginant su pagrindiniu modeliu. Empirinio tyrimo metu gauti rezultatai apibendrinami ir parengiamos išvados.

3. IŠVESTINIŲ FINANSINIŲ PRIEMONIŲ POVEIKIO EURO ZONOS ŠALIŲ SISTEMINEI RIZIKAI VERTINIMO MODELIO TAIKYMAS IR EMPIRINIO TYRIMO REZULTATŲ VERTINIMAS

Ankstesniame disertacijos skyriuje suformavus konceptualų išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelį, išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo rodiklius ir iškėlus empirinio tyrimo hipotezes, šiame disertacijos skyriuje, remiantis ekonometriniais tyrimų metodais, siekiama empiriškai patikrinti teorinėmis prielaidomis suformuoto modelio ir iškeltų hipotezių pagrįstumą.

Empirinis tyrimas buvo atliekamas tokia seka:

1. Naudojantis išskirtais išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo veiksniais, surinkti duomenys rodiklių apskaičiavimui. Duomenų rinkimo metu atskleistas išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelio ribotumas dėl viešų duomenų prieinamumo ir atliktų duomenų prielaidų. Atlikta išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksnių ir šalies sisteminės rizikos grafinė analizė Euro zonos šalyse;
2. Naudojantis ekonometriniais koreliacinės ir regresinės analizės metodais, ištirta priklausomybė tarp išskirtų išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksnių ir šalies sisteminės rizikos. Kiekvieno išvestinių finansinių priemonių veiksnio poveikis šalies sisteminei rizikai ir poveikio reikšmingumas įvertintas bendrai visiems išvestinių finansinių priemonių veiksniams kaip jų grupei bei kiekvienam išvestinių finansinių priemonių veiksmui atskirai. Suformuotas siauresnis išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelis, kurio pagalba galima objektyviai vertinti išvestinių finansinių priemonių poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai. Ištirta priklausomybė tarp Euro zonos šalių išankstinės sisteminės rizikos ir išvestinių finansinių priemonių veiksnių.

3.1. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai empirinio tyrimo duomenų atranka

Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo empirinio tyrimo imtį sudaro Euro zonos šalių IFP, kitų finansinių priemonių ir BVP duomenys. Bendras duomenų laikotarpis yra 1998–2018 metai, tačiau kai kurių finansinių priemonių duomenys yra tik nuo 2000 metų, todėl empirinio tyrimo laikotarpis pasirinktas 2000–2018 metais. Tyrime naudojamas pusmečio duomenų periodiškumas, kurio pasirinkimui įtaką darė IFP duomenų skelbimo periodas.

Pagal BIS skelbiamus duomenis, 80% išvestinių finansinių priemonių sudaro obligacijų ir palūkanų normų baziniai aktyvai, 9% – valiutų baziniai aktyvai, 8% – kredito

baziniai aktyvai, 2% – akcijos ir akcijų indeksai. Remiantis disertacijos teorinėje dalyje padaryta išvada, kad disertacijoje tikslinga koncentruotis į IFP, kurių bazinis kintamasis yra finansų rinkos kintamasis, ir turint omenyje bazinių priemonių duomenų prieinamumą (nėra susistemintos oficialiai skelbiamos žaliavų, kaip bazinės priemonės, informacijos) bei minėtą IFP sudėtį pagal bazinius aktyvus, pasirinkta empirinio tyrimo finansinių priemonių bazė: išvestinės finansinės priemonės, skolos vertybiniai popieriai, akcijos, euro valiuta, biržoje prekiaujami fondai (kadangi jie yra susiję tiek su akcijomis, tiek su IFP).

Disertacinio tyrimo pradžioje į empirinio tyrimo finansinių priemonių bazę buvo planuota įtraukti investicinius fondus, kurių sudėtyje yra akcijos, skolos vertybiniai popieriai ir gali būti naudojamos išvestinės finansinės priemonės, ir struktūrizuotus produktus, kurių sudėtyje yra naudojami skolos vertybiniai popieriai ir IFP. Dėl duomenų apie struktūrizuotus produktus papildomai buvo kreiptasi į šiuos šaltinius: a) Lietuvos banką; b) Europos centrinį banką; c) Europos Struktūrizuotų Investicinių Produktų Asociaciją (EUSIPA); d) Tarptautinių atsiskaitymų banką. Tačiau nė viena oficiali institucija nerenka duomenų apie struktūrizuotus produktus. Dėl šios priežasties struktūrizuoti produktai buvo neįtraukti į empirinį tyrimą. Ribota investicinių fondų informacija yra skelbiama ECB, tačiau investicinių fondų informacija yra nepakankama disertaciniam tyrimui. Atsižvelgiant į tai, kad investiciniai fondai nėra naudojami kaip baziniai aktyvai IFP, o jų vertė taip pat priklauso nuo bazinių aktyvų, nuspręsta investicinių fondų į empirinį tyrimą taip pat netraukti.

Empiriniame tyrime išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksnių įverčių apskaičiavimui naudojami šie duomenys: (1) IFP nominali vertė, mln. EUR; (2) akcijų rinkos kapitalizacijos vertė, mln. EUR; (3) skolos vertybinių popierių nominali vertė, mln. EUR; (4) pinigų apyvartoje vertė, mln. EUR; (5) ETF vertė, mln. EUR; (6) IFP apyvarta, mln. USD; (7) IFP rinkos vertė, mln. EUR; (8) valstybių obligacijų pajamingumo kreivių neatidėliotinų kainų duomenys; (9) BVP, mln. EUR; (10) oficialūs valiutų kursų duomenys Euro atžvilgiu.

Remiantis surinktais duomenimis, empiriniame tyrime įvertinti šeši išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo veiksniai pagal sudarytą konceptualaus modelio vertinimo metodiką. IFP rinkos dydžio veiksnio apskaičiavimui panaudoti Tarptautinių atsiskaitymų banko (BIS) skelbiami pusmetiniai IFP nominalių verčių duomenys, ECB skelbiami mėnesiniai skolos vertybinių popierių duomenys, ECB skelbiami mėnesiniai Euro valiutos pinigų apyvartoje duomenys, ECB skelbiami mėnesiniai akcijų duomenys, Bloomberg skelbiami biržoje prekiaujamų fondų duomenys.

Išvestinių finansinių priemonių nominalių verčių duomenys surinkti JAV doleriais, kurie vėliau perskaičiuoti į eurus pagal oficialų JAV dolerio ir euro valiutų kursą (žr. 3 priedą). Empiriniame tyrime surinkti užbiržinių ir biržoje prekiaujamų valiutų bei palūkanų normų IFP, kuriose sandorio valiuta yra euras, duomenys, tokiu būdu atrenkant IFP, susijusias su Euro zonos šalimis. Šios atrinktos IFP yra susijusios su valiutų ir obligacijų baziniais aktyvais. Siekiant neapriboti empirinio tyrimo tik valiutų ir obligacijų bazinių aktyvų atžvilgiu, o išanalizuoti IFP didesnio kiekio bazinių

aktyvų atžvilgiu, buvo nuspręsta į tyrimą įtraukti akcijų bei kredito apsikeitimo IFP. Šių IFP įtraukimas leido empirinį tyrimą atlikti akcijų, biržoje prekiaujamų fondų ar kitų bazinių aktyvų atžvilgiu ir užtikrinti tikslesnį konceptualaus modelio empirinį įvertinimą. Tačiau akcijų ir kredito apsikeitimo IFP duomenys apima ne tik Euro zonos regiono duomenis, bet ir kitų Europos valstybių duomenis. Buvo kreiptasi į BIS dėl detalesnių duomenų tik Euro zonos valstybėms, tačiau tokios informacijos organizacija negalėjo pateikti ir nurodė naudotis viešai skelbiamais duomenimis. Atsižvelgiant į tai, kad akcijų ir kredito apsikeitimo IFP sudaro tik 1,2–3% visų empiriniame tyrime analizuojamų finansinių priemonių bei kitų IFP vertės, o didžioji dalis akcijų ir kredito apsikeitimo IFP yra susijusi būtent su Euro zona – su Euro zona nesusijusių IFP dalis tampa statistiškai nereikšminga, niekaip negalinčia iškreipti gautų empirinio tyrimo rezultatų. Todėl tyrime padaryta prielaida, kad surinkti IFP duomenys yra pakankami Euro zonos regionui įvertinti.

Skolos vertybinių popierių nominalios vertės duomenys surinkti visų valiutų, visų trukmių ir visų institucijų tipų. Atrinkti tik tų skolos vertybinių popierių, kurios išleido Euro zonos rezidentai, duomenys. Surinkti mėnesiniai Euro zonos skolos vertybinių popierių duomenys perskaičiuoti, kad atitiktų išvestinių finansinių priemonių duomenų periodiškumą, ir disertacijos priede pateikti kas pusmetį (žr. 4 priedą).

Euro valiutos pinigų apyvartoje duomenys surinkti, laikantis nuomonės, kad pinigai apyvartoje teisingiau atspindi išleistų pinigų kiekį, tuo tarpu M1 rodiklis apima indėlius, atsiskaitomąsias sąskaitas, kurių kiekį įtakoja ne tik pinigai apyvartoje, bet ir pinigų multiplikavimo efektas, kas dirbtinai padidina pinigų kiekį rinkoje. Surinkti mėnesiniai Euro valiutos pinigų apyvartoje duomenys perskaičiuoti, kad atitiktų IFP duomenų periodiškumą, ir disertacijos priede pateikti kas pusmetį (žr. 5 priedą).

Akcijų duomenys surinkti visų institucijų tipų ir tik Euro zonos rezidentų. Atrinkti tik tų akcijų, kuriomis prekiaujama biržose, duomenys. ECB skelbia tik akcijų rinkos vertę, o nominalios vertės nepateikia. Kadangi biržoje prekiaujamos įmonės yra pelno siekiančios, jų akcijų rinkos kaina paprastai yra didesnė nei nominali vertė, todėl akcijų rinkos vertė geriau atspindi rinkos dydį. Atsižvelgiant į šį faktą ir akcijų nominalios vertės duomenų ribotumą, akcijų rinkos duomenys empiriniame tyrime IFP veiksmų apskaičiavimui panaudoti vietoje jų nominalių verčių. Surinkti mėnesiniai akcijų duomenys perskaičiuoti, kad atitiktų IFP duomenų periodiškumą, ir disertacijos priede pateikti kas pusmetį (žr. 6 priedą).

Biržoje prekiaujamų fondų (ETF) duomenys yra pateikiami tik atskiriems aktyvams, o agreguotos informacijos nėra, todėl buvo surinkta informacija apie visus ETF, nustatyti 9 446 skirtingi vienetai biržoje prekiaujamų fondų. Atsižvelgiant į empirinio tyrimo imtį, buvo atrinkti tie ETF, kurių regionas Bloomberg duomenų bazėje nurodytas „Europa“. Iš šių biržoje prekiaujamų fondų atrinkti tie ETF, kurių birža yra Euro zonos narė. Tokiu būdu gaunamas pakankamai geras įvertis apie ETF vertę Euro zonos regione. Kadangi dalis biržoje prekiaujamų fondų buvo ne euro valiuta, tokių fondų vertės buvo perskaičiuotos į eurus pagal oficialų atitinkamos valiutos kursą. Vertinant biržoje prekiaujamų fondų rinkos dydį, analizei panaudota ETF viso turto vertė, kadangi ši reikšmė geriau atspindi valdomo turto apimtį. Viso turto vertė keičiasi

priklausomai nuo rinkos kainų svyravimų, kas reiškia, kad viso turto vertė yra artima rinkos vertei, tačiau Bloomberg nėra pateikiama informacijos apie ETF nominalias vertes. Pabrėžtina, kad biržoje prekiaujamų fondų viso turto vertė paprastai yra didesnė nei nominali vertė ir didesnė nei rinkos vertė. Todėl viso turto vertė, būdama geras valdomo turto apimties rodiklis, geriau atspindi ETF rinkos dydį. Atsižvelgiant į šį faktą, ETF viso turto vertė empiriniame tyrime IFP veiksmų apskaičiavimui panaudota vietoje jų nominalių verčių. Duomenys apie ETF viso turto vertę iš Bloomberg duomenų bazės ištraukti mėnesiniu periodiškumu. Surinkti mėnesiniai ETF duomenys perskaičiuoti, kad atitiktų IFP duomenų periodiškumą, ir disertacijos priede pateikti kas pusmetį (žr. 7 priedą).

Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksmo apskaičiavimui panaudoti BIS skelbiami ketvirtiniai valiutų ir palūkanų biržoje prekiaujamų IFP, kurių valiuta yra euras, apyvartos ir vertės duomenys. Apyvartos informacija užbiržinėms IFP yra skelbiama tik kas tris metus, todėl padaryta prielaida, kad valiutų ir palūkanų biržoje prekiaujamų IFP duomenys yra geras rodiklis apie tikėtiną visų IFP rinkos likvidumą. Surinkti ketvirtiniai valiutų ir palūkanų biržoje prekiaujamų IFP duomenys perskaičiuoti, kad atitiktų IFP duomenų periodiškumą, ir disertacijos priede pateikti kas pusmetį (žr. 9 priedą).

Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksmo apskaičiavimui panaudoti BIS skelbiami pusmetiniai skirtingų IFP rūšių nominalių verčių duomenys JAV doleriais (žr. 8 priedą). Skirtingoms IFP rūšims suteiktas sudėtingumo įvertis, pateiktas disertacijos priede (žr. 2 priedą). Atsižvelgiant į metodologinės dalies rezultatus, disertaciniame tyrime laikomasi nuomonės, jog sudėtingesnis IFP vertės skaičiavimas apsunkina IFP vertės suvokimą, greitą palyginimą ir interpretavimą, todėl sudėtingiau apskaičiuojama IFP įgauna aukštesnį sudėtingumo įvertį.

Išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo ir IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksmų apskaičiavimui panaudoti BIS skelbiami pusmetiniai IFP rinkos verčių duomenys. Atsižvelgiant į tai, kad IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksmui įvertinti reikia kitų finansinių priemonių duomenų, šiam veiksmui apskaičiuoti panaudoti ir tokie duomenys: ECB skelbiami mėnesiniai valstybių obligacijų pajamingumo kreivių neatidėliotinių kainų duomenys, ECB skelbiami mėnesiniai Euro valiutos pinigų apyvartoje duomenys, ECB skelbiami mėnesiniai akcijų rinkos verčių duomenys, Bloomberg skelbiami biržoje prekiaujamų fondų rinkos verčių duomenys.

Išvestinių finansinių priemonių rinkos verčių duomenys surinkti JAV doleriais, kurie perskaičiuoti į eurus pagal oficialų euro ir JAV dolerio valiutų kursą atitinkamą laikotarpį (žr. 11 priedą). Tarptautinių atsiskaitymų bankas neskelbia informacijos apie naujai išleistas ir išpirktas IFP. BIS duomenų bazėje skelbiama užbiržinių pirkimų ir parduotų pasirinkimo sandorių informacija, tačiau šie duomenys tik nurodo pasirinkimo sandorių ilgąsias (įgyta teisė pirkti ar parduoti, pasinaudojant pasirinkimo sandoriu) ir trumpąsias (įgytas išsipareigojimas pirkti ar parduoti, pasinaudojant pasirinkimo sandoriu) pozicijas, todėl šios informacijos naudojimas disertaciniame tyrime būtų netinkamas. Todėl, išleistų ir išpirktų finansinių priemonių vertės apskaičiuotos pagal tai,

ar atitinkamą laikotarpį atsirado naujų IFP, ar tokių finansinių priemonių vertė buvo nustota skelbti (prilyginta „0“), kas indikuotų apie finansinės priemonės išpirkimą. Įvertinus šią informaciją, apskaičiuotas IFP rinkos vertės pokytis kiekvienam laikotarpiui (žr. 13 priedą). Papildomai atliktas surinktų IFP Euro zonos regionui nominalių ir rinkos verčių pasaulio atžvilgiu palyginimas JAV doleriais (žr. 12 priedą). Atsižvelgiant į tai, kad apskaičiuotos Euro zonos IFP nominalių ir rinkos verčių procentinės dalys pasaulio atžvilgiu yra panašios, o koreliacija tarp šių procentinių dalių yra stipri, darytina išvada, kad atrinkti Euro zonos IFP rinkos verčių duomenys yra geras rodiklis apie šio regiono IFP rinkos vertę ir gali būti naudojami disertaciniame tyrime.

Akcijų rinkos verčių duomenys surinkti pritaikant tuos pačius veiksmus, kaip ir atrenkant akcijų duomenis išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnio apskaičiavimui. Įvertinus išpirtas ir naujai išleistas akcijas, buvo apskaičiuotos pakoreguotos kiekvieno mėnesio pradžios ir pabaigos akcijų vertės, kuriomis remiantis apskaičiuotas kiekvieno mėnesio procentinis vertės pokytis. Apskaičiuoti mėnesiniai vertės pokyčiai perskaiciuoti, kad atitiktų IFP duomenų periodiškumą, ir disertacijos priede pateikti kas pusmetį (žr. 6 priedą).

Biržoje prekiaujamų fondų (ETF) duomenys surinkti pritaikant tuos pačius veiksmus, kaip ir atrenkant ETF duomenis išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnio apskaičiavimui. Vertinant biržoje prekiaujamų fondų rinkos vertės pokyčius, Bloomberg duomenų bazėje nerasta informacijos, apie naujai išleistus ir išpirtus ETF. Dėl šios priežasties išleistų ir išpirtų aktyvų vertės apskaičiuotos pagal tai, ar atitinkamą mėnesį atsirado naujų biržoje prekiaujamų fondų, ar tokių finansinių priemonių vertė buvo nustota skelbti (prilyginta „0“), kas indikuotų apie finansinės priemonės išpirkimą. Tokiu būdu apskaičiavus išpirtas ir išleistas ETF apimtis, buvo apskaičiuotos pakoreguotos kiekvieno mėnesio pradžios ir pabaigos ETF rinkos vertės, apskaičiuotas kiekvieno mėnesio procentinis vertės pokytis, o šie pokyčiai perskaiciuoti, kad atitiktų išvestinių finansinių priemonių duomenų periodiškumą, ir disertacijos priede pateikti kas pusmetį (žr. 7 priedą).

Euro valiutos pinigų apyvartoje duomenys surinkti pritaikant tuos pačius veiksmus, kaip ir atrenkant Euro valiutos pinigų apyvartoje duomenis išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnio apskaičiavimui. Kadangi pinigų apyvartoje nominali vertė yra lygi rinkos vertei, o rinkos vertė nesikeičia (pinigai gali nuvertėti dėl infliacijos, tačiau disertaciniame tyrime vertinama pasirinktų finansinių priemonių bazės vertės pokyčiai, neatsižvelgiant į infliaciją, todėl infliacijos poveikis disertaciniame tyrime nėra svarbus), tai euro rinkos vertės pokytis kiekvienam laikotarpiui prilygintas 0 procentų.

Valstybių obligacijų pajamingumo kreivių neatidėliotinių kainų duomenys surinkti tik Euro zonos valstybių. Iš visų pajamingumo kreivių atrinktos šių trukmių obligacijos: 3 mėn., 6 mėn., 1 metų, 2 metų, 3 metų, 5 metų, 7 metų, 10 metų, 20 metų, 25 metų, 30 metų. Šių trukmių obligacijos yra dažniausiai analizuojamos mokslininkų ir visuotinai pripažįstamos kaip likvidžiausios. Nors JAV dažnai išskiriamos ir 1 mėn. trukmės obligacijos, tačiau ECB tokios trukmės obligacijų duomenų nepateikia. Siekiant apskaičiuoti bendrą visų obligacijų pajamingumą, pritaikyta vidurkio formulė,

tokiu būdu įvertinant vidutinį visų obligacijų trukmių pajamingumą, t. y. vidutinę grąžą (svertinis grąžos skaičiavimo metodas būtų tikslesnis, tačiau neturint duomenų apie skirtingų trukmių obligacijų vertes, tarp mokslininkų dažniau naudojamas paprasto vidurkio metodas).

Surinkus valstybių obligacijų pajamingumo kreivių neatidėliotųjų kainų duomenis pastebėta, kad ankščiausias duomenų skelbimo laikotarpis yra 2004 m. rugsėjo 6 d. Siekiant nesusiaurinti empirinio tyrimo duomenų laikotarpio ir atsižvelgiant į tai, kad disertaciniame tyrime nėra svarbus obligacijų pajamingumo kreivių neatidėliotųjų kainų dydis (priešingai, svarbu yra obligacijų pajamingumo kreivių neatidėliotųjų kainų svyravimai, lyginant su IFP rinkos vertės pokyčio svyravimais, nes vertinamas IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys yra apskaičiuojamas pagal koreliacijos rodiklį), buvo nuspręsta laikotarpiui nuo 2000 m. sausio 1 d. iki 2004 m. rugsėjo 6 d. apskaičiuoti apytikslius obligacijų pajamingumo kreivių neatidėliotųjų kainų įverčius. Šiam tikslui pasiekti buvo palygintas Euro zonos vidutinis skirtingų trukmių obligacijų pajamingumas kiekvieną laikotarpį su Anglijos banko skelbiamais Didžiosios Britanijos obligacijų pajamingumais, kuriems taip pat apskaičiuotas skirtingų trukmių obligacijų vidutinis pajamingumas kiekvieną laikotarpį (žr. 10 pav.).

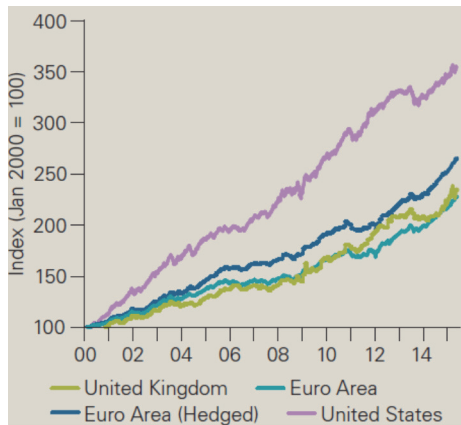


10 pav. Euro zonos ir Didžiosios Britanijos vidutinis skirtingų trukmių obligacijų pajamingumas 2004–2019 m.

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal Europos centrinio banko ir Anglijos banko skelbiamus obligacijų pajamingumo duomenis

Atliktas palyginimas parodė, kad Didžiosios Britanijos ir Euro zonos pajamingumo kreivių vidurkio svyravimų koreliacija yra stipri ir siekia 0,89. Tuo tarpu vien 2004-tais

metais koreliacija siekė 0,98. Viso analizuojamo laikotarpio nuo 2004 rugsėjo 6 d. Euro zonos obligacijų pajamingumo vidurkis yra 2,12%, o Didžiosios Britanijos – 2,05%, skirtumas tarp vidurkių siekia tik 0,07%. Be to, kaip atskleista „Vanguard Asset Management“ atliktame tyrime (2015), kuriame lyginama Didžioji Britanija su Euro zona, obligacijų grąža nuo 2000 metų buvo labai panaši abiejuose regionuose (žr. 11 pav.).



11 pav. Euro zonos ir Didžiosios Britanijos įmonių obligacijų grąža 2000–2015 metais
Šaltinis: „Vanguard Asset Management“ tyrimas (2015)

Atsižvelgiant į stiprią koreliaciją tarp Didžiosios Britanijos ir Euro zonos obligacijų pajamingumo, laikotarpiui nuo 2000 sausio 1 d. iki 2004 rugsėjo 6 d. Euro zonos obligacijų pajamingumas buvo įvertintas iš Didžiosios Britanijos obligacijų pajamingumo atimant 2004 rugsėjo 6 d. buvusį skirtumą tarp šių regiono obligacijų pajamingumo. Toks metodas leidžia turėti pakankamai gerą apytikslį Euro zonos obligacijų pajamingumo įvertį ir pakankamai gerai įvertinti IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnių disertaciniame tyrime. Apskaičiavus Euro zonos skirtingų trukmių obligacijų pajamingumo vidurkius kiekvienam laikotarpiui, atliktas gautų pajamingumų konvertavimas į mėnesines grąžas, kadangi pajamingumo rodiklis yra išreikštas kaip grąža per metų laikotarpį. Tokiu būdu apskaičiavus mėnesines grąžas, apskaičiuoti obligacijų pajamingumo duomenys perskaičiuoti, kad atitiktų išvestinių finansinių priemonių duomenų periodiškumą, ir disertacijos priede pateikti kas pusmetį (žr. 14 priedą).

Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio reikšmės apskaičiuotos, atsižvelgiant į metodologinės dalies rezultatus. Surinkus ir apskaičiavus analizuojamų finansinių priemonių bazės rinkos vertės pokyčių duomenis, kiekvienam laikotarpiui buvo įvertinta slenkanti koreliacija (žr. 15 priedą) tarp IFP vertės pokyčių ir kitų aktyvų vertės pokyčių bei vidutinė finansinės priemonės rinkos dalis (žr. 16 priedą) per tą patį slenkantį koreliacijos skaičiavimo laikotarpį. Kiekvienam laikotarpiui sudauginus koreliacijos ir svorio koeficientus bei susumavus tik tuos svertinius koreliacijos koeficientus, kuriuose vertinama koreliacija

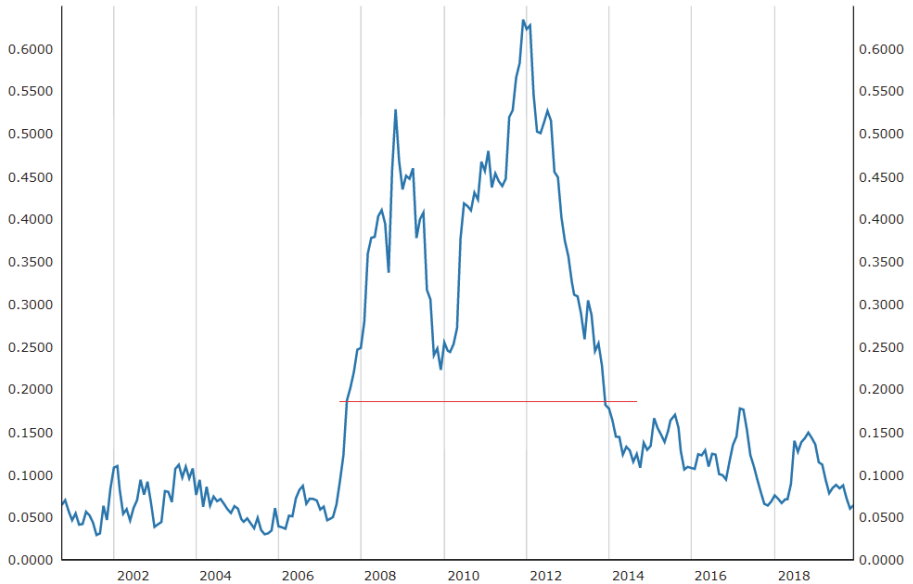
tarp IFP ir kitos finansinių priemonių grupės, buvo apskaičiuota bendra koreliacija tarp IFP ir kitų finansinių priemonių grupių.

Išvestinių finansinių priemonių svorto veiksnio apskaičiavimui panaudoti BIS skelbiami IFP nominalios vertės duomenys, perskaičiuoti į eurus, ir Eurostat skelbiami ketvirtiniai BVP duomenys. IFP duomenys surinkti pritaikant tuos pačius veiksmus, kaip ir atrenkant IFP nominalios vertės duomenis išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnio apskaičiavimui. BVP duomenys surinkti einamosiomis kainomis. Ketvirtiniams BVP duomenims pritaikytas slenkantis BVP skaičiavimas, kai BVP vertė apskaičiuojama per paskutinius keturis ketvirčius. Tokiu būdu gautas tikslesnis metinis BVP įvertis, atitinkantis empirinio tyrimo duomenų periodiškumą, ir disertacijos priede pateiktas kas pusmetį (žr. 10 priedą). Apskaičiuojant IFP svorto veiksnį, panaudotas teorinės IFP vertės koeficientas „4“, kurio pasirinkimas yra argumentuotas metodologinėje disertacijos dalyje.

Priklausomam binariniam kintamajam reikšmė „0“ suteikta tais atvejais, kai šalies sisteminės rizikos nėra, priešingu atveju priklausomas kintamasis įgaudavo reikšmę „1“. Giovanni Caggiano ir kt. (2016) sisteminės krizes nustatė remdamiesi šiais kriterijais: krizė yra sisteminė, jei įvyksta kuris nors iš šių atvejų: (i) bankų paleidimas, kurio metu likviduojama arba pertvarkoma viena ar daugiau finansų institucijų, arba (ii) nesant bankų paleidimų, vienos ar daugiau institucijų uždarymas, restruktūrizavimas ar plataus masto valstybės pagalba, kuri žymi panašių rezultatų pradžią kitoms finansų įstaigoms. Giovanni Caggiano ir kt. (2016) ŠSR išskaido į tris kategorijas: 0 – ramus laikotarpis, 1 – pirmi ŠSR metai, 2 – krizės laikotarpis kitais metais, išskyrus pirmuosius metus. Palyginimui mokslininkai patikrina ir binominį modelį, kuriame sisteminės krizės pirmuosius metus žymi „1“, o visus kitus laikotarpius „0“. Lo Duca ir kt. (2011) priklausomam kintamajam suteikia reikšmę 1, kai nustatomas ŠSR įvykis laikotarpiu t , ir 0 kitais laikotarpiais. Todėl tyrime šie mokslininkai ŠSR 1 priskiria tik pirmąsias krizės metus. Tokį principą naudoja nemaža dalis mokslininkų, pasirinkimą argumentuodami Bussière ir kt. (2006) tyrimu, kuriame mokslininkai teigia, kad į išankstinio perspėjimo sistemos modelių analizę įtraukiant ekonominio atsigavimo periodus po krizės, sukuriamas taip vadinamas „po krizės nuokrypis“. Atsigavimo laikotarpiais ekonominiai kintamieji turi praeiti koregavimo procesą prieš pasiekiant kelią, kuriuo jie juda ramiais laikotarpiais. Mokslininkų nuomone, atsigavimo laikotarpiai turėtų būti neįtraukti į analizę, nes jie nėra informatyvūs apie kelią, vedantį nuo prieškrizinio momento iki krizinio momento.

Tačiau kiti mokslininkai pokrizinius laikotarpius taip pat įtraukia į analizę. Pavyzdžiui, Smaranda Cimpoeu (2015) priklausomą kintamąjį prilyginamo 1, jeigu valstybė susidūrė su bankų krize atitinkamais metais. Pabrėžtina, kad pagrindinė priklausomo kintamojo prilyginimo vienetui pasirinkimo priežastis yra tyrimo tikslas. Kai tyrimuose siekiama nustatyti artėjančią sisteminę krizę, tuomet dažnai į analizę įtraukiami tik pirmieji sisteminės krizės metai. Kadangi disertacijos empirinio tyrimo tikslas yra nustatyti atskirų išvestinių finansinių priemonių veiksmų poveikį Euro zonos šalių sistemei rizikai, tai disertaciniame tyrime sistemei krizei reikšmė „1“ bus suteikiama visą sisteminės krizės laikotarpį.

Siekiant nustatyti laikotarpį, kuris gali būti laikomas šalies sisteminės rizikos laikotarpiu, buvo išnagrinėti įvairūs mokslininkų darbai. Luc Laeven ir kt. (2018) tyrime nustatyta, kad sisteminė krizė prasidėjo 2007 m. antroje pusėje, o daugumoje Europos valstybių baigėsi 2011–2013 metais. ECB skelbiamas sisteminio streso kompozitinis rodiklis (CISS, žr. 12 pav.) rodo, kad laikotarpiu 2007 m. antra pusė–2013 m. pabaiga CISS indeksas buvo labai aukštas, reikšmingai viršijantis vertes iki sisteminės krizės ir po sisteminės krizės laikotarpio.



12 pav. Euro zonos šalių sisteminio streso kompozitinis rodiklis 2000–2018 m.

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal Europos Centrinio Banko duomenis

Atsižvelgiant į mokslininkų tyrimus, sisteminio streso kompozitinį rodiklį ir disertacijoje pateikiamą šalies sisteminės rizikos akcentą – „tikimybę, jog finansų sistema tam tikru laikotarpiu susidurs su **reikšmingais nuostoliais**“, sisteminės krizės laikotarpis pasirinktas nuo 2007 metų antros pusės iki 2013 metų pabaigos. Atitinkamai šiuo laikotarpiu ŠSR suteikiama reikšmė „1“, o kitais laikotarpiais reikšmė „0“. Antroje tyrimo dalyje, kurioje analizuojami IFP veiksniai, galintys iš anksto perspėti apie artėjančią sisteminę krizę, ŠSR suteikta reikšmė „1“ laikotarpiu 2007 pradžia – 2013 pirmą pusę.

Apibendrinant reikėtų pastebėti, kad atrinkti duomenys išvestinių finansinių priemonių veiksnių apskaičiavimui rodo, jog nors disertacinio tyrimo duomenų laikotarpis pasirinktas 2000–2018 m., tačiau slenkantys koreliacijos ir standartinio nuokrypio rodikliai, kurių pagrindu apskaičiuoti IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis ir IFP rinkos kintamumo veiksniai, apskaičiuoti taikant

penkių praėjusių pusmečio laikotarpių duomenis, dėl to visų išvestinių finansinių priemonių veiksmų reikšmės yra laikotarpiu 2002–2018 m. Apskaičiuotos šešių išvestinių finansinių priemonių veiksmų pusmetinės reikšmės, tokiu būdu gaunant 34 skirtingų pusmečių reikšmes ir turint 204 nepriklausomų kintamųjų ir 34 priklausomo kintamojo reikšmes iš viso. Duomenų atranka atlikta tokiu būdu, kad būtų užtikrintas tikslus išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimas.

Statistiniai skaičiavimai atlikti naudojant „Stata“ programą ir taikant statistinius tyrimo metodus. Statistiniam reikšmingumui įvertinti naudota Pseudo R2 rodiklis, „ $Prob > chi2$ “ kriterijus, atlikti tinkamumo, sėkmingo klasifikavimo testai, patikrinta išvestinių finansinių priemonių veiksmų tarpusavio koreliacija. IFP veiksmų atrinkimui atlikta heteroskedastiškumo (Breusch-Pagan) testas, multikolinearumo (VIF rodiklis) testas. Heteroskedastiškumo pašalinimui taikytas Huber/White metodas.

3.2. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai analizė

Šiame poskyryje pateikiami pagrindiniai empirinio tyrimo rezultatai ir jų vertinimas. Pirminiai duomenys buvo gauti pagal viešai prieinamą šalių ir finansinių priemonių informaciją. Remiantis surinktais duomenimis ir disertacijoje pasiūlyta metodika, buvo apskaičiuoti išvestinių finansinių priemonių veiksmų įverčiai. Apibendrinus pirminius duomenis ir apskaičiavus IFP veiksmų įverčius, gauti rezultatai pateikiami 17 lentelėje. Priklausomas kintamasis reikšmę „1“ įgauna laikotarpiu, kuris, mokslininkų ir rinkos dalyvių nuomone, Euro zonoje tęsėsi nuo 2007 m. antrojo pusmečio iki 2013 m. pabaigos.

17 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo veiksmų reikšmės 2002–2018 m.

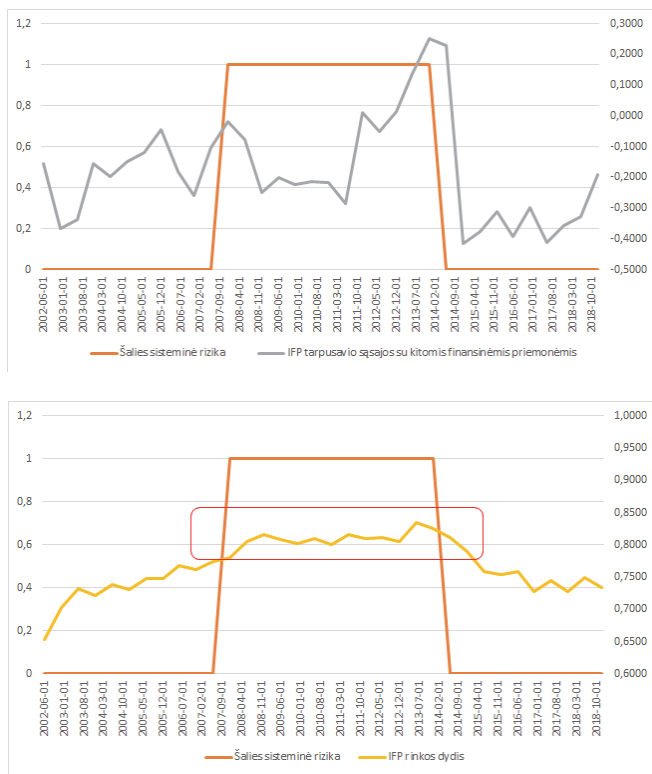
Laikotarpis	Šalies sisteminė rizika	IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis	IFP rinkos dydis	IFP rinkos likvidumas	IFP sudėtingumas	IFP rinkos kintamumas	IFP svertas
2002-06-30	0	-0,1538	0,6531	0,1235	4,4715	0,0638	0,3902
2002-12-31	0	-0,3669	0,7022	0,1244	4,4261	0,1599	0,4656
2003-06-30	0	-0,3361	0,7321	0,1049	4,4504	0,1610	0,5581
2003-12-31	0	-0,1537	0,7210	0,0916	4,4381	0,2263	0,5489
2004-06-30	0	-0,1972	0,7385	0,1034	4,4035	0,2440	0,5997
2004-12-31	0	-0,1486	0,7314	0,1128	4,3777	0,2894	0,5914
2005-06-30	0	-0,1174	0,7481	0,1163	4,4050	0,2526	0,6450
2005-12-31	0	-0,0443	0,7480	0,1171	4,3854	0,2705	0,6594
2006-06-30	0	-0,1789	0,7672	0,1205	4,3799	0,2706	0,7010

Laikotarpis	Šalies sisteminė rizika	IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis	IFP rinkos dydis	IFP rinkos likvidumas	IFP sudėtingumas	IFP rinkos kintamumas	IFP svertas
2006-12-31	0	-0,2574	0,7620	0,1151	4,3771	0,2644	0,7047
2007-06-30	0	-0,1019	0,7741	0,1008	4,3740	0,1766	0,7378
2007-12-31	1	-0,0182	0,7795	0,1316	4,3878	0,1294	0,7373
2008-06-30	1	-0,0779	0,8054	0,1360	4,3844	0,1575	0,7576
2008-12-31	1	-0,2487	0,8156	0,1126	4,3566	0,2436	0,7621
2009-06-30	1	-0,1984	0,8075	0,0997	4,3622	0,2563	0,7658
2009-12-31	1	-0,2228	0,8016	0,0839	4,3414	0,2815	0,7806
2010-06-30	1	-0,2126	0,8102	0,1257	4,3361	0,2755	0,7904
2010-12-31	1	-0,2164	0,8000	0,1179	4,3132	0,3293	0,7811
2011-06-30	1	-0,2853	0,8153	0,1217	4,2968	0,2054	0,8025
2011-12-31	1	0,0113	0,8103	0,1586	4,3209	0,3690	0,7886
2012-06-30	1	-0,0492	0,8115	0,0978	4,3247	0,3612	0,7930
2012-12-31	1	0,0138	0,8056	0,0876	4,2860	0,3452	0,7908
2013-06-30	1	0,1392	0,8347	0,1126	4,4290	0,3381	0,8296
2013-12-31	1	0,2521	0,8252	0,0977	4,3886	0,3224	0,8217
2014-06-30	0	0,2295	0,8119	0,1016	4,3789	0,0964	0,8081
2014-12-31	0	-0,4156	0,7889	0,1085	4,4312	0,1619	0,7734
2015-06-30	0	-0,3753	0,7578	0,0925	4,5542	0,1903	0,7391
2015-12-31	0	-0,3116	0,7535	0,0786	4,5213	0,1761	0,7244
2016-06-30	0	-0,3915	0,7591	0,1220	4,4853	0,2151	0,7228
2016-12-31	0	-0,2963	0,7274	0,1305	4,5288	0,2476	0,6815
2017-06-30	0	-0,4102	0,7450	0,1062	4,4699	0,2107	0,7129
2017-12-31	0	-0,3562	0,7273	0,0908	4,5051	0,2016	0,6821
2018-06-30	0	-0,3278	0,7485	0,0958	4,5046	0,2016	0,7127
2018-12-31	0	-0,1901	0,7339	0,0881	4,5135	0,0786	0,6754

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Apskaičiuotos išvestinių finansinių priemonių veiksnių vertės yra apibendrintos grafiškai. Kaip matome iš pateiktos informacijos, išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis rodiklis neturi akivaizdaus ryšio su šalies sisteminė rizika (žr. 13 pav.). Iki pat 2011 m. vidurio IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys svyravo apie $-0,15$, tačiau vėliau staigiai padidėjo iki $0,25$ ir tik po 2014 m. (jau po sisteminės krizės laikotarpio pabaigos)

vėl sumažėjo iki $-0,3$. Lyginant šio rodiklio kitimą su sisteminės krizės laikotarpiu, galima pastebėti, kad sisteminės krizės laikotarpiu IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys tiek mažėjo, tiek didėjo. Tokią situaciją galima būtų paaiškinti keletu būdų: 1) IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis nėra reikšmingos ir didelio poveikio Euro zonos šalių sistemei rizikai nedaro, arba 2) IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis yra daug sudėtingesnės ir tiksliau joms įvertinti reikalingi sudėtingesni metodai, kurie padėtų geriau įvertinti IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio ryšį su Euro zonos šalių sisteme rizika. Apskaičiuotos IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio reikšmės svyruoja tarp $-0,42$ ir $0,26$, o tai rodo labai silpną-vidutinį² (empirinio tyrimo laikotarpiu dominuoja silpnas) ryšį su kitomis finansinėmis priemonėmis. Tokią situaciją galima būtų paaiškinti IFP svirtu, kurio egzistavimas padidina IFP verčių svyravimus ir sumažina koreliaciją su baziniais aktyvais.



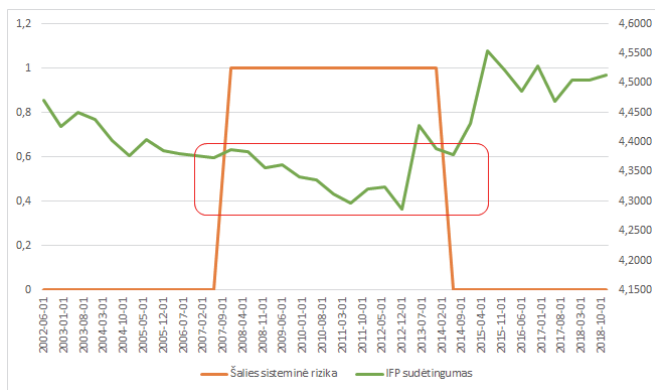
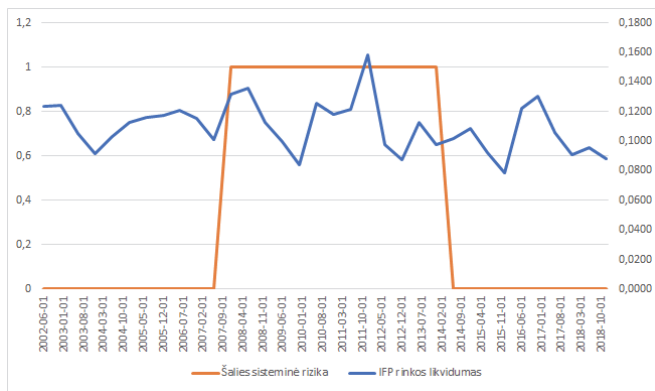
13 pav. Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys (viršuje) ir išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnys (apačioje)

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

2 Remiantis Evans (1996) koreliacijos koeficiento rekomendacijomis

Išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnys (žr. 13 pav.) tendencingai didėjo nuo pat analizuojamo laikotarpio pradžios iki Euro zonos šalių sisteminės krizės laikotarpio pradžios, sisteminės krizės laikotarpiu išliko gana stabilus, o, šiam laikotarpiui pasibaigus, pradėjo mažėti. Lyginant šio rodiklio kitimą su sisteminės krizės laikotarpiu, galima pastebėti, kad aukščiausias rodiklis buvo laikotarpio pabaigoje, o per visą sisteminės krizės laikotarpį išliko gana stabilus ir svyravo apie 0,81. HHI indekso metodika, panaudota vertinant IFP rinkos dydžio veiksnį, leidžia teigti, kad finansinių priemonių rinka yra labai koncentruota (didelė rinkos koncentracija – kai rodiklis didesnis nei 0,25), o sisteminės krizės laikotarpiu ši koncentracija buvo smarkiai išaugusi. Toks aukštas rodiklis pagrindžia teorinėje disertacijos dalyje padarytą išvadą dėl IFP rinkos dydžio veiksnio poveikio šalies sisteminei rizikai, kas leidžia manyti, kad finansinių priemonių rinka yra koncentruota, o tai didina ŠSR. Atsižvelgiant į IFP tarpusavio sąsają su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio reikšmės, darytina išvada, kad finansinių priemonių rinka turėtų būti artima 5 pav. pavaizduotam trečiajam atvejui. Kaip pastebėta teorinėje disertacijos dalyje, tokia padėtis yra sistemiskai rizikinga. Didelis kiekis skirtingų bazinių finansinių priemonių, kurios tarpusavyje mažai koreliuotų, būtų daug naudingesnis finansų sistemai, nes mažintų ŠSR, suteiktų galimybę išnaudoti kitų finansinių priemonių teikiamas naudas, pavyzdžiui rizikos diversifikavimą.

Atliekant grafinę analizę, taip pat galima pastebėti, kad išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnys (žr. 14 pav.) neturi akivaizdaus ryšio su šalies sisteminėmis rizika. Nepaisant to, jog per visą analizuojamą laikotarpį IFP rinkos likvidumas nuolat svyravo, jis išliko gana stabiliam lygyje (0,09–0,13 ribose). Visgi sisteminės krizės laikotarpio pradžioje IFP rinkos likvidumas staigiai krito, o nuo 2010 metų pradėjo staigiai didėti. Besivystant Euro zonos šalių sisteminei krizei, nuo 2012 metų IFP rinkos likvidumas vėl staigiai krito. Grafinis IFP rinkos likvidumo veiksnio apibendrinimas įgalina teigti, kad sisteminės krizės laikotarpiu IFP rinkos likvidumo veiksnio svyravimų amplitudė padidėjo. Tokia situacija leidžia manyti, kad IFP rinkos likvidumas sisteminės krizės laikotarpiu nesumažėjo, tačiau padidėjo netikrumas, ko pasekoje išaugo IFP rinkos likvidumo rodiklio svyravimai. Nors grafinė analizė nerodo akivaizdaus ryšio tarp IFP rinkos likvidumo veiksnio ir ŠSR, tačiau rezultatai leidžia manyti, kad ryšys galėtų egzistuoti tarp IFP rinkos likvidumo veiksnio svyravimų ir ŠSR, kas galėtų tapti tolesnių mokslinių tyrimų kryptimi.



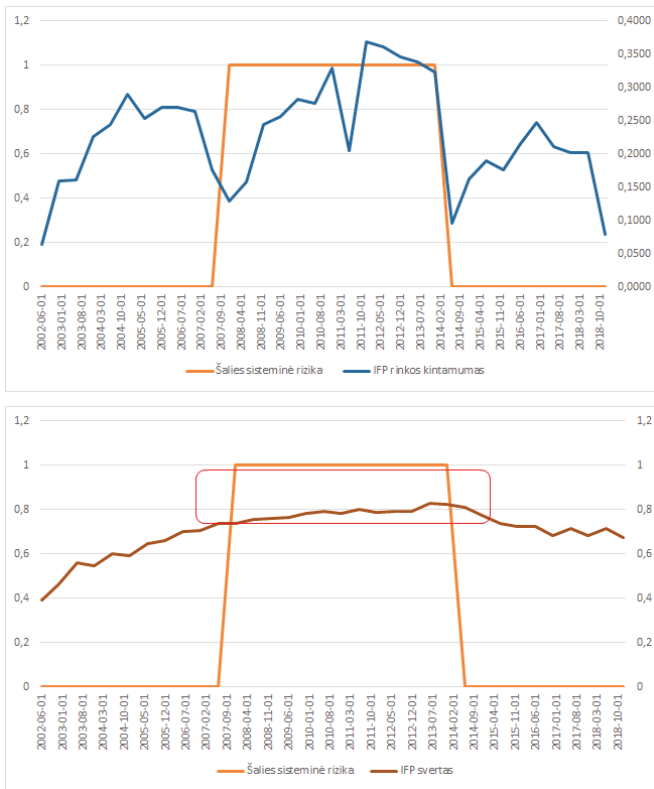
14 pav. Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnys (viršuje) ir išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnys (apačioje)

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnys (žr. 14 pav.) nuo analizuojamo laikotarpio pradžios tendencingai mažėjo, o didėti pradėjo tik sisteminės krizės laikotarpio pabaigoje. Lyginant šio rodiklio kitimą su sisteminės krizės laikotarpiu, galima pastebėti, kad šiuo laikotarpiu rodiklio reikšmė išliko mažiausia. Todėl grafinė analizė leidžia manyti, jog IFP sudėtingumo veiksnys neigiamai koreliuoja su šalies sisteminė rizika. Žemiausią tašką rodiklis pasiekė 2011–2012 metais. Rodiklio skaičiavimo metodika leidžia teigti, kad iki sisteminės krizės laikotarpio pabaigos daugėjo sąlyginai nesudėtingų IFP, o šiam laikotarpiui pasibaigus, vėl pradėjo daugėti sudėtingesnių IFP.

Išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo veiksnys (žr. 15 pav.), panašiai kaip ir IFP rinkos likvidumo veiksnys, neturi akivaizdaus ryšio su šalies sisteminė rizika. Per visą empirinio tyrimo laikotarpį IFP rinkos kintamumo veiksnys nuolat svyravo tarp 0,1–0,35 reikšmių. Prieš sisteminės krizės laikotarpio pradžią IFP rinkos kintamumas pradėjo mažėti, tačiau, prasidėjus sisteminėi krizei, rodiklis išaugo ir

pasiekė didžiausią reikšmę 0,37 per visą empirinio tyrimo laikotarpį, kas signalizuotų apie didėjusį netikrumą tarp rinkos dalyvių. Pasibaigus sisteminės krizės laikotarpiui, IFP rinkos kintamumas staigiai sumažėjo, tačiau vėliau vis vien yra matomi šio rodiklio svyravimai.



15 pav. Išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo veiksnys (viršuje) ir išvestinių finansinių priemonių sverto veiksnys (apačioje)

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Tuo tarpu išvestinių finansinių priemonių sverto veiksnys (žr. 15 pav.), nors ir ne daug svyruoja, tačiau iki sisteminės krizės pradžios tendencingai didėjo, o po sisteminės krizės pabaigos tendencingai pradėjo mažėti. Lyginant šio rodiklio kitimą su sisteminės krizės laikotarpiu, galima pastebėti, kad šiuo laikotarpiu rodiklio reikšmė išliko aukščiausia. Aukščiausią tašką rodiklis pasiekė sisteminės krizės laikotarpio pabaigoje (0,83). Rodiklio skaičiavimo metodika leidžia manyti, kad IFP apimtis augo daug sparčiau nei Euro zonos BVP iki pat sisteminės krizės laikotarpio pabaigos. Tokia situacija signalizuoja, kad didelė dalis IFP buvo naudojamos spekuliaciniais tikslais ir sudarė prielaidas rinkos destabilizavimui bei Euro zonos šalių sisteminės rizikos

augimui. Tuo būtų galima paaiškinti ir išaugusius IFP rinkos kintamumo svyravimus bei išaugusią IFP rinkos likvidumo svyravimo amplitudę sisteminės krizės laikotarpiu.

18 lentelėje ir 17 priede pateikiami empirinio tyrimo kintamųjų aprašomosios statistikos rodikliai. Iš viso yra 34 skirtingi pusmečio laikotarpiai. Kintamiesiems papildomai apskaičiuoti variacijos koeficientai. Variacijos koeficientas parodo tarpusavyje lyginamų skirtingų visumų požymio variaciją, t. y. parodo požymio variacijos laipsnį. Kuo variacijos koeficientas mažesnis, tuo požymio variacija mažesnė. Aprašomosios statistikos rezultatai leidžia manyti, kad didžiausi svyravimai yra IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, IFP rinkos kintamumo ir IFP rinkos likvidumo veiksmų atveju, todėl šių IFP veiksmų poveikis šalies sisteminei rizikai turėtų būti mažesnis.

18 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai modelio kintamųjų aprašomosios statistikos rodikliai

Įvertinimo imtis logistinė				Duomenų kiekis = 34	
Kintamasis	Vidurkis	Standartinis nuokrypis	Variacijos koeficientas	Mažiausia reikšmė	Didžiausia reikšmė
Šalies sisteminė rizika	0,3823529	0,4632702	1,21163	0	1
IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis	-0,1768978	0,1719565	0,97207	-0,4156186	0,2521187
IFP rinkos dydis	0,7692183	0,041399	0,05382	0,6530766	0,8347365
IFP rinkos likvidumas	0,109669	0,0171045	0,15596	0,0785855	0,1585507
IFP sudėtingumas	4,409087	0,0713888	0,01619	4,286045	4,554245
IFP rinkos kintamumas	0,2286337	0,0783716	0,34278	0,0637893	0,3689992
IFP svertas	0,706917	0,1018904	0,14413	0,3901656	0,8296158

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Apibendrinant empirinio tyrimo grafinės ir aprašomosios statistikos rezultatus, galima teigti, jog ryšys tarp Euro zonos šalių sisteminės rizikos ir išvestinių finansinių priemonių labiausiai turėtų pasireikšti per IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo bei IFP svorto veiksmų poveikį. IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys pasižymi labai dideliais svyravimais, tiek sisteminės krizės laikotarpiu, tiek ne sisteminės krizės laikotarpiu, ką patvirtina ir veiksmo aprašomosios statistikos variacijos koeficientas. Tikėtina, kad šis IFP veiksnys darys mažą poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai. IFP rinkos likvidumo ir IFP rinkos kintamumo veiksniai pasižymi mažesniais svyravimais nei IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys, tačiau šių IFP veiksmų poveikis Euro zonos šalių sisteminei rizikai taip pat turėtų būti nereikšmingas.

3.2.1. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo modelio taikymo rezultatų analizė

Atlikus apskaičiuotų išvestinių finansinių priemonių veiksmų analizę, tiriama pirmoji hipotezė. Pagal pirmąją hipotezę, ryšys tarp disertacijoje išskirtų IFP veiksmų ir šalies sisteminės rizikos turėtų būti reikšmingas. Koreliacijos reikšmingumo lygis disertaciniame tyrime vertinamas pagal Evans (1996) koreliacijos koeficiento rekomendacijas. Analizės metu gauti duomenys yra pateikiami paveiksluose ir lentelėse.

Tiriant išvestinių finansinių priemonių veiksmų ir Euro zonos šalių sisteminės rizikos priklausomybę, pastebėta, kad egzistuoja silpnas-stiprus³ tiesinis ryšys tarp išvestinių finansinių priemonių veiksmų ir šalies sisteminės rizikos (žr. 19 lentelę). IFP tarpusavio sąsają su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksmo koreliacija nustatyta vidutinė, lygi 0,42. Šio veiksmo p-vertės kriterijus yra 0,01 ir mažesnis už reikšmingumo lygį $\alpha = 0,05$, todėl šio veiksmo koreliacija yra statistiškai patikima. IFP rinkos dydžio veiksmo koreliacija apskaičiuota stipri, lygi 0,78, ir stipriausia tarp visų veiksmų, o p-vertės kriterijus („0“) rodo, kad apskaičiuota koreliacija yra statistiškai reikšminga. IFP rinkos likvidumo veiksmo koreliacija yra silpna, lygi 0,21. Ši koreliacija yra silpniausia tarp visų veiksmų, o p-vertės kriterijus yra 0,24 ir didesnis už reikšmingumo lygį $\alpha = 0,05$, dėl ko galima daryti išvadą, kad šis veiksmas yra statistiškai nereikšmingas. IFP sudėtingumo veiksmo koreliacija apskaičiuota stipri, lygi -0,68, o p-vertės kriterijus („0“) rodo, kad apskaičiuota koreliacija yra statistiškai reikšminga. IFP rinkos kintamumo veiksmo koreliacija nustatyta vidutinė, lygi 0,50. Šio veiksmo p-vertės kriterijus yra 0,00, todėl šio veiksmo koreliacija yra statistiškai patikima. IFP svorto veiksmo koreliacija apskaičiuota stipri, lygi 0,61, o p-vertės kriterijus („0“) rodo, kad apskaičiuota koreliacija yra statistiškai reikšminga.

19 lentelė. Porinė koreliacija tarp Euro zonos šalių sisteminės rizikos ir išvestinių finansinių priemonių veiksmų

Statistinis rodiklis	IFP tarpusavio sąsają su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksmas	IFP rinkos dydžio veiksmas	IFP rinkos likvidumo veiksmas	IFP sudėtingumo veiksmas	IFP rinkos kintamumo veiksmas	IFP svorto veiksmas
Koreliacija	0,4239	0,7756	0,2071	-0,6802	0,5034	0,6097
Koreliacijos p-vertės kriterijus	0,0125	0,0000	0,2399	0,0000	0,0024	0,0001

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Taigi, statistiškai mažiausi p-vertės kriterijai yra išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto veiksmų atžvilgiu. Be to, šių veiksmų koreliacija su Euro zonos šalių sisteminė rizika yra stipriausia. Šie rezultatai patvirtina anksčiau poskyryje padarytą išvadą, jog ryšys tarp Euro zonos šalių sisteminės rizikos ir išvestinių finansinių priemonių labiausiai turėtų pasireikšti per IFP rinkos dydžio, IFP

3 Remiantis Evans (1996) koreliacijos koeficiento rekomendacijomis

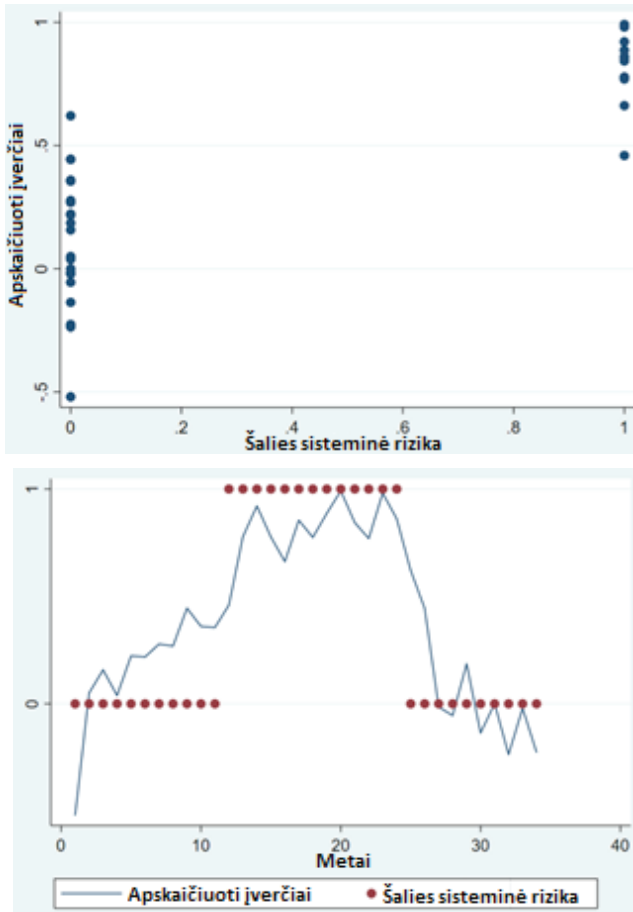
sudėtingumo bei IFP svorto veiksmų poveikį. IFP sudėtingumo veiksmo priklausomybė patvirtina ankstesniame poskyryje atliktą apskaičiuotų veiksmų analizę, kur IFP sudėtingumo veiksnys grafiškai neigiamai koreliavo su Euro zonos šalių sisteminėmis rizikomis. Kitų veiksmų gauti statistiniu požiūriu reikšmingi koreliacijos koeficientai yra teigiami. Parėžtina, kad, vertinant IFP sudėtingumo veiksmo koreliaciją, reikia turėti omenyje teorinėje disertacijos dalyje padarytą mokslinės literatūros analizės apibendrinimą, kuriame nustatyta, jog tarp mokslininkų nėra vienodo sutarimo dėl IFP sudėtingumo poveikio ŠSR, o IFP sudėtingumo analizė moksliniuose tyrimuose dar yra mažai pažengusi. Nors disertaciniame tyrime IFP sudėtingumo veiksnys neigiamai koreliuoja su Euro zonos šalių sisteminėmis rizikomis, tačiau ši rezultatų būtų tikslinga patvirtinti tolesniuose moksliniuose tyrimuose. Tačiau, nepaisant IFP sudėtingumo veiksmo koreliacijos krypties, akivaizdu, kad šio veiksmo ryšys su ŠSR yra stiprus ir statistiškai reikšmingas. Tokia išvada buvo padaryta ir teorinėje disertacijos dalyje, atlikus IFP sudėtingumo veiksmo teorines išvagas.

Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksmo ryšys su šalies sisteminėmis rizikomis yra silpnas ir statistiškai nereikšmingas. Nors mokslininkai išaugusį IFP rinkos likvidumą sieja su mažesne ŠSR, tačiau akivaizdu, kad IFP rinkoje likvidumo trūkumas nepasireiškė per visą empirinio tyrimo laikotarpį.

Kaip rodo porinės koreliacijos tyrimo rezultatai, išvestinės finansinės priemonės daro įtaką Euro zonos šalių sisteminėms rizikoms, o apskaičiuota įtaka yra vidutinė-stipri tarp statistiškai reikšmingų išvestinių finansinių priemonių veiksmų ir silpnai-stipri tarp visų išvestinių finansinių priemonių veiksmų. Tarp statistiškai reikšmingų IFP veiksmų dominuoja stipri koreliacija. Nustatyta, kad statistiškai nereikšminga koreliacija yra tik tarp išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksmo ir šalies sisteminės rizikos. Taigi, galima teigti, kad išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminėms rizikoms yra reikšmingas, kas patvirtina H_1 hipotezę.

Tiriant išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėms rizikoms vertinimą, buvo atlikta tiesinė regresinė analizė visų IFP veiksmų atžvilgiu (žr. 25 priedą). Tiesinėje analizėje apskaičiuotas rodiklis „ $Prob > F^c$ “, kur rodiklio vertė yra p-vertė. Rezultatai rodo, kad apskaičiuota p-vertė yra mažesnė už reikšmingumo lygį (0,05), tad galima teigti, kad grupė nepriklausomų kintamųjų – IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis, IFP rinkos dydis, IFP rinkos likvidumas, IFP sudėtingumas, IFP rinkos kintamumas ir IFP svortas – gali būti naudojami patikimai įvertinti priklausomą kintamąjį (ŠSR). Kiekvieno nepriklausomo kintamojo individualus statistinis reikšmingumas įvertinamas pagal p-vertės kriterijų, pateikiamą šalia nepriklausomų kintamųjų koeficientų. Tiesinės regresinės analizės metu nustatyta, kad dauguma nepriklausomų kintamųjų – IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis (p-vertė 0,877), IFP rinkos likvidumo (p-vertė 0,453), IFP sudėtingumo (p-vertė 0,485), IFP rinkos kintamumo (p-vertė 0,528), IFP svorto (p-vertė 0,211) – netenkina reikšmingumo lygio (0,05), nepaisant to, kad grupė nepriklausomų kintamųjų tenkina reikšmingumo lygį (0,05) ir paaiškina 63% priklausomo kintamojo svyravimų (tiesinės regresinės analizės koreguotas determinacijos koeficientas $R^2 = 0,6289$). Taigi, galima teigti, kad tiesinės regresinės analizės rezultatai signalizuoja apie tai, jog tam tikrus IFP veiksmus gali būti tikslinga eliminuoti iš pagrindinio modelio, kuriame vertinamas IFP poveikis ŠSR.

Apskaičiuoti tiesinės regresinės analizės priklausomo kintamojo įverčiai yra pateikiami 16 pav. Rezultatai rodo, kad tiesinis regresinis modelis, kaip atskleista metodologinėje disertacijos dalyje, nėra tinkamas vertinant poveikį šalies sisteminei rizikai, kuri apibūdinama kaip tikimybė ir gali įgyti reikšmes tik tarp „0“ ir „1“. Empiriniame tyrime priklausomo kintamojo įverčiai išeina už intervalo „0–1“ ribų, kai analizei taikomas tiesinės regresijos modelis. Tai patvirtina, kad logistinis modelis yra tinkamesnis. Tačiau tiesinis ir logistinis modelis yra tinkami vertinant grupės nepriklausomų kintamųjų poveikį priklausomam kintamajam, todėl pagrįstas išvadas apie išvestinių finansinių priemonių veiksmus galima daryti remiantis abiem modeliais.



16 pav. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo tiesinės regresinės analizės priklausomo kintamojo įverčiai⁴

Šaltinis: parengta darbo autoriaus, naudojantis „Stata“ programa

⁴ Apskaičiuotos vertės, lyginamos su faktinėmis vertėmis – viršuje, apskaičiuotos ir faktinės vertės laiko atžvilgiu – apačioje.

Atsižvelgiant į tiesinės regresinės analizės rezultatus, buvo atlikta logistinė regresinė analizė visų išvestinių finansinių priemonių veiksnių atžvilgiu, tokiu būdu siekiant patikrinti, ar visi IFP veiksniai kartu paėmus yra reikšmingi šalies sisteminei rizikai (žr. 20 lentelę ir 18 priedą).

20 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo logistinio modelio taikymo rezultatai

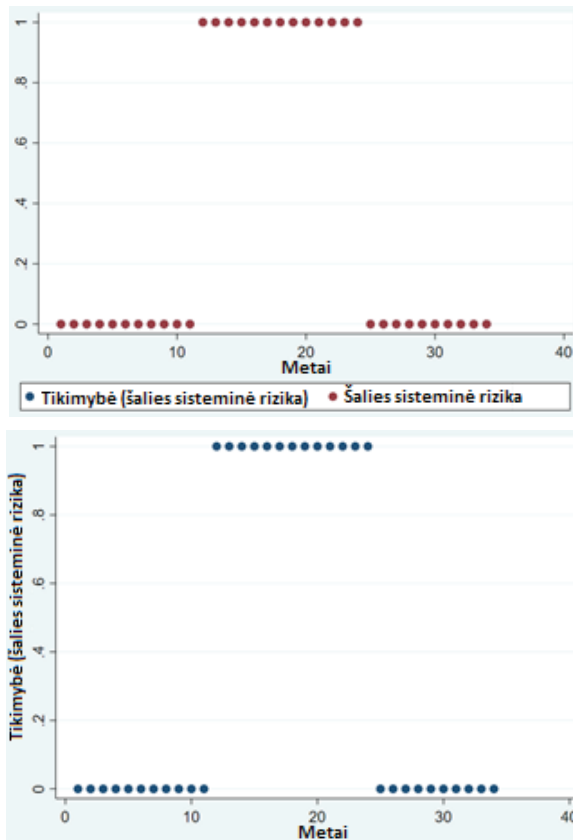
Logistinė regresija				Duomenų skaičius = 34	
				LR $\chi^2(-1)$ = 45,23	
				Prob > χ^2 = 0,0000	
Log tikimybė = 0				Pseudo R2 = 1,0000	
Kintamasis					
	Koeficientas	Standartinė paklaida	z	P > |z|	[95% pasiklovimo intervalas]
IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis	-304,0022	,	,	,	,
IFP rinkos dydis	11242,15	,	,	,	,
IFP rinkos likvidumas	4634,369	,	,	,	,
IFP sudėtingumas	-1207,042	,	,	,	,
IFP rinkos kintamumas	-121,479	,	,	,	,
IFP svertas	-2912,162	,	,	,	,
Laisvas kintamasis	-1899,13	,	,	,	,

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Gauti rezultatai parodė, kad visi IFP veiksniai idealiai paaiškina ŠSR priklausomą kintamąjį (Pseudo R2 = 1). Logistinės regresinės analizės rezultatai savo ruožtu įgalina teigti, kad logistinis modelis yra tinkamas, vertinant poveikį ŠSR, kadangi tiesinės regresinės analizės rezultatai sutampa su logistinės regresinės analizės rezultatais – abiem atvejais regresijų p-vertės yra lygios 0 ir mažesnės už reikšmingumo lygį (0,05). Tačiau logistinės regresijos atveju statistinės programinės įrangos paketas „Stata“ nepajėgė suskaičiuoti kiekvieno IFP veiksnio atskirą poveikį ŠSR (visų IFP veiksnių statistinės paklaidos, z ir p-vertės rodikliai yra lygūs 0). Todėl darytina išvada, kad visi IFP veiksniai kartu paėmus negali paaiškinti ŠSR, t. y. į logistinį modelį įtraukiant visus IFP veiksnius negalima nustatyti jų poveikio ŠSR. Logistinio modelio apskaičiuotas kriterijus „Prob > χ^2 “ neturi reikšmės, kas taip pat duoda indikaciją, kad visi IFP veiksniai neturėtų būti naudojami logistiniame modelyje, o tarp naudojamų IFP veiksnių yra netinkamų, kurie turėtų būti eliminuoti.

Logistiniam regresiniam modeliui buvo apskaičiuoti priklausomo kintamojo įverčiai (žr. 17 pav.), kurie buvo identiški faktinėms priklausomo kintamojo vertėms logistiniame modelyje. Apskaičiuoti įverčiai yra tarp intervalo „0–1“ ribų. Rezultatai pa-

tvirtina, kad logistinis modelis yra tinkamas, vertinant poveikį šalies sisteminei rizikai, kuri apibūdinama, kaip tikimybė. Taikant logistinę regresiją gaunamos apskaičiuotos ŠSR tikimybės, kurios turi prasmę – nė viena apskaičiuota tikimybė nėra mažesnė už nulį ar didesnė už vienetą.



17 pav. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo modelio priklausomo kintamojo įverčiai⁵

Šaltinis: parengta darbo autoriaus, naudojantis „Stata“ programa

Atliktai logistinei regresinei analizei papildomai buvo atlikti tinkamumo (angl. *goodness of fit*) ir sėkmingo klasifikavimo (angl. *classification*) testai (žr. 18 priedą). Sėkmingo klasifikavimo testas rodo, kad logistinis modelis 100% nuspėja ŠSR, o tinkamumo testo p-vertė yra lygi „1“ ir didesnė už reikšmingumo lygį $\alpha = 0,05$, todėl būtų galima daryti išvadą, kad modelis yra teisingai apibrėžtas ir gali būti naudojamas vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Tačiau gauti

5 Apskaičiuotos ir faktinės vertės laiko atžvilgiu – viršuje, tik apskaičiuotos vertės – apačioje.

priklausomo kintamojo įverčiai, kurie yra identiški faktinėms priklausomo kintamojo vertėms, kartu su logistinio modelio statistiniais rodikliais (žr. 20 lentelę) ir sėkmingo klasifikavimo bei tinkamumo testo rezultatais verčia manyti, kad tam tikrus išvestinių finansinių priemonių veiksmus iš logistinio modelio reikia eliminuoti.

Atsižvelgiant į daugelio mokslininkų (Beutel ir kt. (2019), Giovanni Caggiano ir kt. (2016), Smaranda Cimpoeu (2015), Abino D. J. ir kt. (2014), Rodríguez-Moreno M. ir kt. (2011), Lo Duca M. (2011)) taikomą praktiką, kai logistinėje regresijoje šalia bendro modelio, kuriame vertinamas grupės veiksmių bendras poveikis priklausomam kintamajam, analizuojamas ir atskirų veiksmių poveikis šalies sisteminei rizikai arba mažesnės veiksmių grupės poveikis šalies sisteminei rizikai (vieno kintamojo regresija), šis metodas pritaikytas ir disertaciniame tyrime. Be to, grupės išvestinių finansinių priemonių veiksmių analizė parodė, kad reikia atlikti IFP veiksmių eliminavimą, todėl buvo nuspręsta vertinti kiekvieno IFP veiksmio poveikį ŠSR atskirai. Vertinant kiekvieno IFP veiksmio individualų poveikį ŠSR, buvo atlikta logistinė regresinė analizė, naudojant tik vieną IFP veiksmį, atliktas tinkamumo ir sėkmingo klasifikavimo testas. 21 lentelėje yra pateiktas atliktos analizės apibendrinimas, tuo tarpu detalūs analizės rezultatai yra pateikiami disertacijos prieduose (žr. 19–24 priedus).

21 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo modelio rezultatai atskiriems išvestinių finansinių priemonių veiksmiams

Statistinis rodiklis	IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksmys	IFP rinkos dydžio veiksmys	IFP rinkos likvidumo veiksmys	IFP sudėtingumo veiksmys	IFP rinkos kintamumo veiksmys	IFP svorto veiksmys
Pseudo R2	0,1421	0,7181	0,0325	0,4975	0,2192	0,5756
Prob > chi2	0,0112	0,0000	0,2251	0,0000	0,0016	0,0000
Sėkmingo klasifikavimo testas	76,47%	91,18%	67,65%	79,41%	76,47%	91,18%
Tinkamumo testas Prob > chi2	0,0338	0,7218	0,1181	0,6178	0,3062	0,1579
Koeficientai	5,902521	115,1324	25,96823	-48,46157	17,93648	55,50417
Tikimybės santykio koeficientas	365,959	1,00e+50	1,90e+11	8,98e-22	6,16e+07	1,27e+24
$P > |z|$	0,026	0,005	0,239	0,010	0,010	0,004

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Kiekvieno atskiro išvestinių finansinių priemonių veiksmio analizė parodė, kad trys IFP veiksniai – IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, IFP rinkos likvidumo ir IFP rinkos kintamumo – turi mažiausią Pseudo R2 rodiklį, kas leidžia manyti, kad šie IFP veiksniai paaiškina mažiausią dalį šalies sisteminės rizikos. Tik vienas IFP veiksmys – IFP rinkos likvidumo – netenkina regresijos „Prob > chi2“ kriterijaus,

t. y. $0,2251 > 0,05$, kas reiškia, kad IFP rinkos likvidumo veiksnys nėra tinkamas vertinti IFP poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai. IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis ir IFP rinkos kintamumo veiksnių regresijų „ $Prob > chi^2$ “ yra mažesnis už reikšmingumo lygį $\alpha = 0,05$, tačiau didesnis nei „0“, tuo tarpu IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto veiksnių regresijų „ $Prob > chi^2$ “ yra lygus „0“. Taigi atskirų IFP veiksnių logistinės regresijos analizė rodo, kad IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto veiksniai turi didžiausią poveikį priklausomam kintamajam ir gali paaiškinti didžiausią dalį Euro zonos šalių sisteminės rizikos svyravimų.

Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, IFP rinkos likvidumo ir IFP rinkos kintamumo veiksnių p-vertės kriterijus taip pat yra didesnis nei kitų IFP veiksnių, o koeficientai yra mažiausi (kuo koeficientai arčiau „0“, tuo mažiau reikšmingi yra kintamieji). IFP rinkos likvidumo veiksnio p-vertės kriterijus taip pat yra didesnis už reikšmingumo lygį $\alpha = 0,05$, kas patvirtina regresijos „ $Prob > chi^2$ “ rodiklio rezultatus ir faktą, kad šis IFP veiksnys neturi būti traukiamas į logistinės regresijos modelį. Sėkmingo klasifikavimo testas rodo, kad IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys 76% atvejų gali teisingai nuspėti šalies sisteminę riziką, IFP rinkos likvidumo veiksnys – 68% atvejų, IFP rinkos kintamumo veiksnys – 76% atvejų, kas yra reikšmingai mažiau nei kitų IFP veiksnių. Tuo tarpu IFP rinkos dydžio veiksnys teisingai nuspėti ŠSR gali net 91% atvejų, IFP sudėtingumo veiksnys – 79% atvejų, o IFP svorto veiksnys – 91% atvejų. Taigi, IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto veiksniai ŠSR nuspėja geriausiai. Atsižvelgiant į analizės rezultatus, galima pagrįstai teigti, kad IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto veiksniai gali paaiškinti didelę dalį šalies sisteminės rizikos.

Kiekvieno atskiro išvestinių finansinių priemonių veiksnio tinkamumo testo rezultatai rodo, kad penkių IFP veiksnių – IFP rinkos dydžio (p-vertė $0,7218 > 0,05$), IFP rinkos likvidumo (p-vertė $0,1181 > 0,05$), IFP sudėtingumo (p-vertė $0,6178 > 0,05$), IFP rinkos kintamumo (p-vertė $0,3062 > 0,05$) ir IFP svorto (p-vertė $0,1579 > 0,05$) – individualios regresijos gerai atitinka analizuojamus duomenis. Tik IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio tinkamumo testo p-vertė ($0,0338$) yra mažesnė už reikšmingumo lygį, dėl ko reikėtų atmesti šio vieno IFP veiksnio regresiją. Tačiau kiti šio IFP veiksnio statistiniai rodikliai signalizuoja, kad IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys yra statistiškai reikšmingas, nors ir daro mažą poveikį šalies sisteminei rizikai. IFP rinkos likvidumo veiksnio atveju, dauguma statistinių rodiklių signalizuoja, kad IFP rinkos likvidumo veiksnys yra statistiškai nereikšmingas, nepaisant to, kad tinkamumo testas rodo šio IFP veiksnio gerą atitikimą analizuojamiems duomenims. Todėl, atsižvelgiant į visų statistinių rodiklių rezultatus, darytina išvada, jog IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys yra statistiškai reikšmingas, tuo tarpu IFP rinkos likvidumo veiksnys galėtų būti eliminuotas iš logistinės regresijos modelio.

Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio koeficientas absoliučia reikšme yra mažiausias. Kaip minėta metodologinėje disertacijos dalyje, logistinių regresijų koeficientus interpretuoti sudėtinga ir dažniausiai nėra žiūrima į jų dydžius. Visgi galima teigti, kad, kitiems IFP veiksniams

nekintant, IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksniumi pasikeitus „1“ vienetu, šalies sisteminės rizikos tikimybės santykio logaritmas (angl. *log of odds ratio*) padidėtų 5,90 vienetų. Tuo tarpu IFP rinkos dydžio veiksnio koeficientas absoliučia reikšme yra didžiausias, kas leistų teigti, jog, kitiems IFP veiksniams nekintant, IFP rinkos dydžio veiksniumi pasikeitus „1“ vienetu, ŠSR tikimybės santykio logaritmas padidėtų 115,13 vienetų. Todėl, atsižvelgus į koeficientų dydžius, galima pagrįstai teigti, kad IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto veiksniai yra reikšmingiausi ir daro didžiausią poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai.

Iš trijų reikšmingiausių išvestinių finansinių priemonių veiksmų – IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto – didžiausią poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai daro IFP rinkos dydžio veiksnys, kurio Pseudo R², sėkmingo klasifikavimo testo rezultatai yra aukščiausi, o koeficientas didžiausias. IFP sudėtingumo veiksnio statistiniai rodikliai tarp minėtų trijų IFP veiksmų yra mažiausi. Todėl galima teigti, kad šio veiksnio poveikis ŠSR yra ne toks reikšmingas, kaip IFP rinkos dydžio ir IFP svorto veiksmų. Be to, IFP sudėtingumo koeficientas yra mažesnis už „0“, kas rodo, kad šis veiksnys mažina ŠSR tikimybę, tačiau dėl neigiamos koreliacijos IFP sudėtingumo veiksnys ŠSR tikimybę mažiausiai mažina sisteminės krizės laikotarpiu.

Atsižvelgiant į kiekvieno atskiro išvestinių finansinių priemonių veiksnio analizės rezultatus, galima atmesti H₂ hipotezę, pagal kurią buvo tikimasi, jog stipriausią poveikį šalies sisteminei rizikai darys IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys. Rezultatai rodo, kad finansinių priemonių rinka yra labai koncentruota, o tokia aukšta koncentracija daro reikšmingą poveikį ŠSR, tuo tarpu IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio poveikis ŠSR yra ne toks reikšmingas.

Papildomai atlikus išvestinių finansinių priemonių veiksmų tarpusavio koreliacijos testą, pastebėta, kad, nepaisant to, jog IFP veiksniai yra apskaičiuojami skirtingais metodais, tačiau IFP rinkos dydžio ir IFP svorto veiksniai labai koreliuoja tarpusavyje (žr. 22 lentelę ir 17 priedą). Jų koreliacija yra daugiau nei 0,9. Todėl tokių kintamųjų įtraukimas į lygtį sumažina kitų kintamųjų statistinį reikšmingumą. Kadangi šie IFP veiksniai smarkiai koreliuoja tarpusavyje, teisingiausia į modelį įtraukti tik vieną iš šių IFP veiksmų. Į modelį įtraukus veiksmus, kurie labai tarpusavyje koreliuoja, modelio Pseudo R² išauga, tačiau tokie veiksniai paaiškina tą pačią priklausomo kintamojo dalį – tokiu atveju modelis signalizuotų, kad veiksnio koeficientas turėtų būti lygus „0“, nes apskaičiuota p-vertė būtų didesnė už $\alpha = 0,05$. Atkreiptinas dėmesys, kad tam tikrų kintamųjų eliminavimas iš lygčių nereiškia, kad kintamieji tiesiškai nedaro poveikio priklausomam kintamajam, nes tokiais atvejais jie yra eliminuojami dėl koreliacijos su kitais nepriklausomais kintamaisiais. Tarp IFP sudėtingumo ir IFP rinkos dydžio veiksmų koreliacija yra stipri⁶, o tarp IFP sudėtingumo ir IFP svorto – silpna. IFP rinkos likvidumo veiksnys, kuris yra statistiškai nereikšmingas, labai silpnai koreliuoja su kitais IFP veiksniais. IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio koreliacija su IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto veiksniais yra silpna-vidutinė, o su kitais IFP veiksniais silpna. IFP rinkos kintamumo veiksnio

6 Remiantis Evans (1996) koreliacijos koeficiento rekomendacijomis.

koreliacija su IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svarto veiksniais yra vidutinė, o su kitais IFP veiksniais silpna. Apibendrinant IFP veiksmų tarpusavio koreliaciją, darytina išvada, kad tarp statistiškai reikšmingų IFP veiksmų yra reikšminga tarpusavio koreliacija. Tai leidžia manyti, kad tam tikrus IFP veiksmus tikslinga eliminuoti dėl jų tarpusavio koreliacijos.

22 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo modelio veiksmų tarpusavio koreliacijos matrica

	Šalies sisteminė rizika	IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis	IFP rinkos dydis	IFP rinkos likvidumas	IFP sudėtingumas	IFP rinkos kintamumas	IFP svartas
Šalies sisteminė rizika	1						
IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis	0,4239	1					
IFP rinkos dydis	0,7756	0,4637	1				
IFP rinkos likvidumas	0,2071	0,0894	0,0495	1			
IFP sudėtingumas	-0,6802	-0,4538	-0,6217	-0,2639	1		
IFP rinkos kintamumas	0,5034	0,2798	0,5094	0,0940	-0,5280	1	
IFP svartas	0,6097	0,3184	0,9196	-0,0626	-0,3855	0,4378	1

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Apibendrinant šio poskyrio rezultatus, galima pastebėti, kad šalies sisteminei rizikai reikšmingą poveikį daro trys išvestinių finansinių priemonių veiksniai: IFP rinkos dydis, IFP sudėtingumas ir IFP svartas. Atlikta logistinė analizė patvirtina grafinės analizės, atliktos ankstesniame poskyryje, rezultatus. Iš trijų reikšmingiausių IFP veiksmų, IFP rinkos dydžio ir IFP svarto veiksniai geriau paaiškina ŠSR priklausomą kintamąjį nei IFP sudėtingumo veiksnys. IFP rinkos dydžio ir IFP svarto veiksniai daro teigiamą poveikį ŠSR – šių veiksmų vertei augant, ŠSR tikimybė taip pat išauga. Tuo tarpu IFP sudėtingumo veiksnys daro neigiamą poveikį ŠSR – šiam veiksmui augant, ŠSR tikimybė mažėja. Didžiausią poveikį šalies sisteminei rizikai daro IFP rinkos dydžio veiksnys. Kiti IFP veiksniai – IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis, IFP rinkos likvidumas ir IFP rinkos kintamumas – daro mažą poveikį ŠSR, o IFP rinkos likvidumo veiksnys netenkina reikšmingumo lygio (0,05). Atsižvelgiant į atliktas regresines analizes ir kitus testus, darytina išvada, kad iš trijų išvestinių finansinių priemonių veiksmų, – IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svarto, – turinčių aukščiausius statistinius rodiklius ir darančių reikšmingą poveikį šalies sisteminei rizikai, į logistinį modelį turėtų būti traukiami ne visi IFP veiksniai, kadangi

šie IFP veiksniai labai koreliuoja tarpusavyje. Todėl tam tikrus IFP veiksnius tikslinga eliminuoti iš sudaryto išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelio.

3.2.2. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo modelio tobulinimas

Ankstesnio skyrelio rezultatai leidžia teigti, kad dalis išvestinių finansinių priemonių veiksmų turi būti eliminuota iš logistinio modelio. Atliekant empirinį tyrimą ir testuojant trečiąją hipotezę, toliau tikrinta, ar visi pagrindiniai IFP veiksniai gerai paaiškina IFP poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai. Analizė atliekama taikant tiesinę regresiją, kurios pagalba galima tiksliau nustatyti tam tikras modelio problemas (pavyzdžiui, multikolinearumą, heteroskedastiškumą) bei jas eliminuoti. Multikolinearumas yra ryšys, kuris egzistuoja tarp nepriklausomų modelio kintamųjų, nepaisant to, kokia yra modelio forma (tiesinė, logistinė ar kita). Analizėje naudojama statistinė programa „Stata“, kuri multikolinearumo ir heteroskedastiškumo problemas leidžia testuoti tik tiesinėje regresijoje, todėl šios problemos identifikuojamos ir trečioji hipotezė tikrinama tiesinės regresijos pagalba. Heteroskedastiškumo testavimui atliktas Breusch-Pagan testas.

23 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo modelio tobulinimo etapų rezultatai

Veiksmas	Pilnas tiesinės regresijos modelis	Siauresnis tiesinės regresijos modelis (IFP rinkos dydžio)	Siauresnis logistinės regresijos modelis (IFP rinkos dydžio)
Koreguotas R ² / Pseudo R ²	0,6289	0,5892	0,7181
Heteroskedastiškumo testas	Chi2 = 0,11 Prob > chi2 = 0,7367	Chi2 = 0,02 Prob > chi2 = 0,8809	–
p-vertės kriterijaus netenkinantys išvestinių finansinių priemonių veiksniai	IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, rinkos likvidumo, sudėtingumo, rinkos kintamumo, svarto	–	–
Multikolinearumo teste nustatyti koreliuojantys IFP veiksniai		–	–

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Detalus analizės rezultatai yra pateikiami disertacijos priede (žr. 25 priedą), o apibendrinimas 23 lentelėje. Pilnam tiesinės regresijos modeliui atliktas Breusch-Pagan testas rodo, kad tiesinės regresijos modelis yra homoskedastiškas, t. y. neatmetama nu-

linė hipotezė dėl duomenų homoskedastiškumo, nes regresijos „ $Prob > chi2$ “ = 0,7367, kas yra daugiau nei reikšmingumo kriterijus $\alpha = 0,05$. Todėl analizė tęsiama iš tiesinės regresijos modelio eliminuojant išvestinių finansinių priemonių veiksnius, kurie netenkina p-vertės kriterijaus. Pritaikius minėtą metodą, buvo gauta, jog IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, IFP rinkos likvidumo, IFP sudėtingumo, IFP rinkos kintamumo ir IFP sverto veiksniai turi būti eliminuoti (apskaiciuotos šių IFP veiksmų p-vertės yra didesnės nei pasirinktas reikšmingumo lygis $\alpha = 0,05$). Iš visų IFP veiksmų, IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP sverto veiksmų p-vertės kriterijus yra mažiausias, tačiau tik IFP rinkos dydžio veiksnys tenkina pasirinktą reikšmingumo kriterijų.

Papildomai patikrinus tiesinės regresijos modelį, kai iš jo yra eliminuoti p-vertės kriterijaus netenkinantys išvestinių finansinių priemonių veiksniai, gaunamas statistškai patikimas modelis, kurio koreguotas determinacijos koeficientas R^2 yra 0,5892, t.y. modelis paaiškina 59% priklausomo kintamojo svyravimų. Nustatytam vieno IFP veiksnio (IFP rinkos dydžio) modeliui atlikta logistinės regresijos analizė. Vieno IFP veiksnio logistinės regresijos modelio Pseudo R^2 rodiklis yra 0,7181, o teisingai nustatytų reikšmių atvejai yra 91%. IFP rinkos dydžio p-vertės kriterijus lygus 0,005, o koeficientas lygus 115,1324. Todėl galima pagrįstai teigti, kad IFP rinkos dydžio veiksnys turi didžiausią poveikį šalies sisteminei rizikai ir jos vertinimui, ir yra tinkamas bei pakankamas rodiklis, vertinant IFP poveikį ŠSR.

Atsižvelgiant į atlikto vertinimo rezultatus, darytina išvada, jog pagrindiniame modelyje galima naudoti išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnį, kurio pakanka, vertinant šalies sisteminę riziką. Taigi, galima teigti, kad trečioji hipotezė patvirtinta iš dalies.

3.2.3. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai vertinimo modelio taikymo rezultatų analizė

Tiriant ketvirtąją hipotezę, kuria tikrinama, ar išvestinių finansinių priemonių veiksmų rodikliai gali būti taikomi šalies išankstinei sisteminei rizikai vertinti, buvo atlikta tiesinė ir logistinė regresinė analizė visų IFP veiksmų atžvilgiu, tačiau priklausomą kintamąjį paankstinant puse metų, t.y. paankstinant vienu duomenų laikotarpiu. Toks laikotarpis pasirinktas, nes praktikoje centrinis bankas per 6 mėn. gali įsikišti į rinką ir bent kažkiek ją suvaldyti (Lo Duca M. ir kt., 2011). Be to, įvairūs mokslininkai tyrimuose taip pat naudoja 6 mėnesių laikotarpį (Abino D. J. ir kt. (2014), Giovanni Caggiano ir kt. (2016), Smaranda Cimpoeu (2015), Rodríguez-Moreno M. ir kt. (2011)). Tiriant IFP poveikį išankstinei ŠSR, atliekami tokie patys veiksmi, kaip ir analizuojant IFP poveikį ŠSR pagrindiniame modelyje.

Pirma, siekiama patikrinti, ar egzistuoja ryšys tarp išvestinių finansinių priemonių veiksmų ir šalies išankstinės sisteminės rizikos. Tiriant IFP veiksmų ir Euro zonos šalių išankstinės sisteminės rizikos priklausomybę, pastebėta, kad tarp IFP veiksmų ir išankstinės ŠSR egzistuoja silpnas-stiprus⁷ tiesinis ryšys (žr. 24 lentelę).

7 Remiantis Evans (1996) koreliacijos koeficiento rekomendacijomis.

IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio koreliacija nustatyta silpna, lygi 0,29 (lyginant su pagrindiniu logistiniu modeliu, sumažėjo nuo 0,42). Šio veiksnio p-vertės kriterijus yra 0,09 (lyginant su pagrindiniu logistiniu modeliu, padidėjo nuo 0,01) ir mažesnis už reikšmingumo lygį $\alpha = 0,05$, todėl šio veiksnio koreliacija yra statistiškai nereikšminga. IFP rinkos dydžio veiksnio koreliacija apskaičiuota stipri, lygi 0,70 (lyginant su pagrindiniu logistiniu modeliu, sumažėjo nuo 0,78), ir stipriausia tarp visų IFP veiksmų, o p-vertės kriterijus („0“) rodo, kad apskaičiuota koreliacija yra statistiškai reikšminga. IFP rinkos likvidumo veiksnio koreliacija yra silpna, lygi 0,22 (lyginant su pagrindiniu logistiniu modeliu, padidėjo nuo 0,21). Ši koreliacija yra silpniausia tarp visų IFP veiksmų, o p-vertės kriterijus yra 0,22 (lyginant su pagrindiniu logistiniu modeliu, sumažėjo nuo 0,24) ir didesnis už reikšmingumo lygį $\alpha = 0,05$, dėl ko galima daryti išvadą, kad šis veiksnys yra statistiškai nereikšmingas. IFP sudėtingumo veiksnio koreliacija apskaičiuota stipri, lygi $-0,69$ (lyginant su pagrindiniu logistiniu modeliu, padidėjo nuo 0,68), o p-vertės kriterijus („0“) rodo, kad apskaičiuota koreliacija yra statistiškai reikšminga. IFP rinkos kintamumo veiksnio koreliacija nustatyta silpna, lygi 0,39 (lyginant su pagrindiniu logistiniu modeliu, sumažėjo nuo 0,50). Šio veiksnio p-vertės kriterijus yra 0,02 (lyginant su pagrindiniu logistiniu modeliu, padidėjo nuo 0,00), todėl šio veiksnio koreliacija yra statistiškai patikima. IFP svorto veiksnio koreliacija apskaičiuota vidutinė, lygi 0,56 (lyginant su pagrindiniu logistiniu modeliu, sumažėjo nuo 0,61), o p-vertės kriterijus („0“) rodo, kad apskaičiuota koreliacija yra statistiškai reikšminga.

24 lentelė. Porinė koreliacija tarp Euro zonos šalių išankstinės sisteminės rizikos ir išvestinių finansinių priemonių veiksmų

Statistinis rodiklis	IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys	IFP rinkos dydžio veiksnys	IFP rinkos likvidumo veiksnys	IFP sudėtingumo veiksnys	IFP rinkos kintamumo veiksnys	IFP svorto veiksnys
Koreliacija	0,2974	0,6998	0,2182	-0,6929	0,3891	0,5591
Koreliacijos p-vertės kriterijus	0,0876	0,0000	0,2150	0,0000	0,0229	0,0006

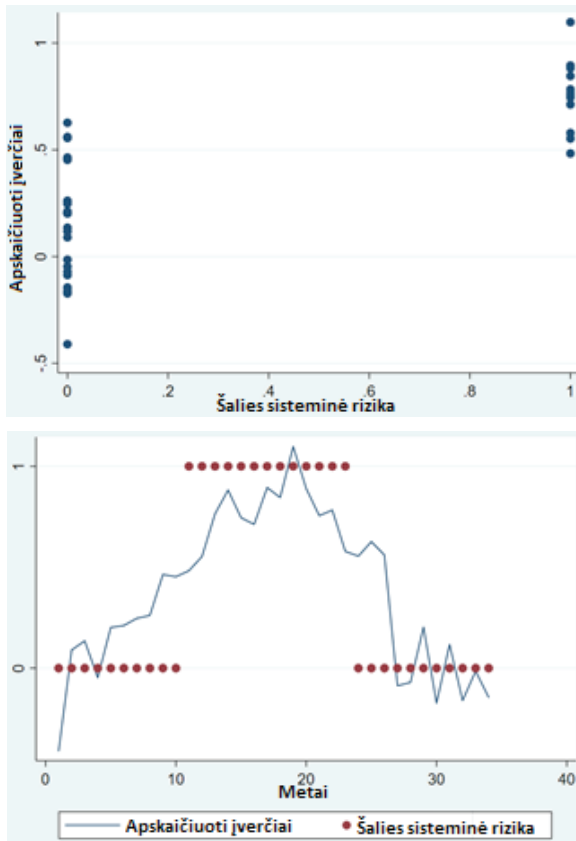
Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Taigi, statistiškai mažiausi p-vertės kriterijai yra išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto veiksmų atžvilgiu. Be to, šių veiksmų koreliacija su Euro zonos šalių išankstine sisteminė rizika yra stipriausia. Tarp visų analizuojamų IFP veiksmų, koreliacija, lyginant su pagrindiniu logistiniu modeliu, padidėjo IFP rinkos likvidumo ir IFP sudėtingumo veiksmų atžvilgiu, tuo tarpu kitų IFP veiksmų atžvilgiu sumažėjo. Be to, išankstiniame logistiniame modelyje atsirado du statistiškai nereikšmingi koreliacijos koeficientai (IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis ir IFP rinkos likvidumo), o tarp likusių keturių

IFP veiksmų koreliacija labiausiai sumažėjo ir p-vertės kriterijus labiausiai padidėjo IFP rinkos kintamumo veiksmo atžvilgiu, kas leidžia manyti apie prastesnę šio veiksmo tinkamumą išankstiniame logistiniame modelyje, nors ir vis dar statistiškai reikšmingą.

Kaip rodo porinės koreliacijos tyrimo rezultatai, ryšys tarp išvestinių finansinių priemonių ir Euro zonos šalių išankstinės sisteminės rizikos egzistuoja, o apskaičiuota įtaka yra silpna-stipri tarp statistiškai reikšmingų išvestinių finansinių priemonių veiksmų ir silpna-stipri tarp visų išvestinių finansinių priemonių veiksmų. Tarp statistiškai reikšmingų išvestinių finansinių priemonių veiksmų dominuoja stipri koreliacija. Nustatyta, kad statistiškai nereikšminga koreliacija yra tarp išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksmo ir šalies sisteminės rizikos bei tarp išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksmo ir šalies sisteminės rizikos.

Tęsiant išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies išankstinei sisteminei rizikai vertinimą, toliau buvo atlikta tiesinė regresinė analizė visų IFP veiksmų atžvilgiu (žr. 33 priedą). Remiantis rodiklio „ $Prob > F^a$ “ rezultatu, galima teigti, kad apskaičiuota rodiklio vertė yra mažesnė už reikšmingumo lygį (0,05), tad darytina išvada, jog grupė nepriklausomų kintamųjų – IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, IFP rinkos dydžio, IFP rinkos likvidumo, IFP sudėtingumo, IFP rinkos kintamumo ir IFP svorto – gali būti naudojami patikimai įvertinti priklausomą kintamąjį (ŠSR). Atkreiptinas dėmesys, kad kiekvieno nepriklausomo kintamojo individualus statistinis reikšmingumas įvertinamas pagal p-vertės kriterijų, kaip ir pagrindiniame logistiniame modelyje. Tiesinės regresinės analizės metu nustatyta, kad dauguma nepriklausomų kintamųjų – IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis (p-vertė 0,331), IFP rinkos dydžio (p-vertė 0,199), IFP rinkos likvidumo (p-vertė 0,475), IFP rinkos kintamumo (p-vertė 0,582), IFP svorto (p-vertė 0,834) – netenkina reikšmingumo lygio (0,05), nepaisant to, kad grupė nepriklausomų kintamųjų tenkina reikšmingumo lygį (0,05) ir paaiškina 54% priklausomo kintamojo svyravimų (tiesinės regresinės analizės koreguotas determinacijos koeficientas $R^2 = 0,5408$). Išankstinio logistinio modelio tiesinės regresijos rezultatai yra panašūs į pagrindinio logistinio modelio rezultatus ir taip pat signalizuoja apie tai, jog tam tikrus IFP veiksmus gali būti tikslinga eliminuoti iš išankstinio logistinio modelio, kuriame vertinamas IFP poveikis išankstinei ŠSR.



18 pav. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai vertinimo tiesinės regresinės analizės priklausomo kintamojo įverčiai⁸

Šaltinis: parengta darbo autoriaus, naudojantis „Stata“ programa

Apskaičiuoti tiesinės regresinės analizės priklausomo kintamojo įverčiai yra pateikiami 18 pav. Rezultatai rodo, kad tiesinis regresinis modelis nėra tinkamas vertinant poveikį šalies išankstinei sisteminei rizikai, kuri apibūdinama kaip tikimybė. Empiriniame tyrime priklausomo kintamojo įverčiai išeina už intervalo „0–1“ ribų, kai analizei taikomas tiesinės regresijos modelis, o tokie intervalo pažeidimai yra dažnesni išankstinio tiesinio modelio atveju. Šie rezultatai sutampa su pagrindinio tiesinio modelio rezultatais.

Atsižvelgiant į tiesinės regresinės analizės rezultatus, buvo atlikta logistinė regresinė analizė visų išvestinių finansinių priemonių veiksnių atžvilgiu, siekiant patikrinti, ar visi IFP veiksniai kartu paėmus yra reikšmingi iš anksto perspėjant apie šalies siste-

⁸ Apskaičiuotos vertės, lyginamos su faktinėmis vertėmis – viršuje, apskaičiuotos ir faktinės vertės laiko atžvilgiu – apačioje

minę krizę (žr. 25 lentelę ir 26 priedą). Gauti rezultatai rodo, kad išankstinis logistinis modelis yra statistiškai patikimas, nes šio modelio „ $Prob > chi^2$ “ kriterijus yra lygus nuliui, o Pseudo R2 rodiklis rodo, kad šis modelis paaiškina 76% priklausomo kintamojo svyravimų. Logistinės regresinės analizės rezultatai įgalina teigti, kad logistinis modelis yra tinkamas, vertinant poveikį šalies išankstinei sisteminei rizikai, kadangi tiesinės regresinės analizės rezultatai sutampa su logistinės regresinės analizės rezultatais – abiem atvejais regresijų p-vertės mažesnės už reikšmingumo lygį $\alpha = 0,05$ (tiesinės regresijos p-vertė 0,0001, o logistinės regresijos – 0). Lyginant išankstinį logistinį modelį su pagrindiniu logistiniu modeliu, galima pastebėti, kad išankstinis logistinis modelis yra statistiškai patikimesnis. Pagrindiniame logistiniame modelyje statistinės programinės įrangos paketas „Stata“ nepajėgė apskaičiuoti daugumos modelio statistinių rodiklių, tuo tarpu išankstiniame logistiniame modelyje buvo apskaičiuoti visi statistiniai rodikliai. Gauti rezultatai leidžia teigti, kad IFP duomenys gali būti naudojami kaip išankstiniai rodikliai apie artėjančią sisteminę krizę, o modelis yra tinkamas išankstinio perspėjimo sistemos atžvilgiu.

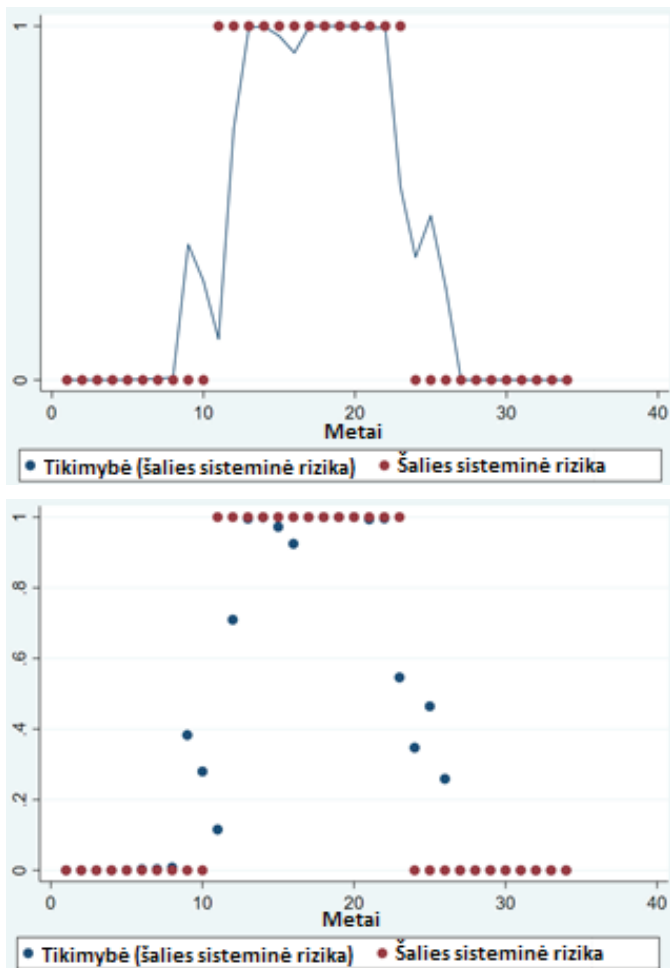
25 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai vertinimo modelio rezultatai pagrindinių veiksmų atžvilgiu

Logistinė regresija		Duomenų skaičius = 34				
		LR chi2(6) = 34,42				
		Prob > chi2 = 0,0000				
Log tikimybė = -5,4054082		Pseudo R2 = 0,7610				
Kintamasis	Koeficientas	Standartinė paklaida	z	P > |z|	[95% pasiklivimo intervalas]	
IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis	-8,39183	6,813257	-1,23	0,218	-21,74557	4,961908
IFP rinkos dydis	129,7566	251,2217	0,52	0,606	-362,6288	622,1421
IFP rinkos likvidumas	125,0269	131,3892	0,95	0,341	-132,4912	382,5449
IFP sudėtingumas	-78,19792	57,38639	-1,36	0,173	-190,6732	34,27734
IFP rinkos kintamumas	-3,265678	15,38154	-0,21	0,832	-33,41294	26,88158
IFP svertas	-2,919068	135,1392	-0,02	0,983	-267,787	261,9489
Laisvas kintamasis	228,825	254,9251	0,90	0,369	-270,819	728,4691

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Išankstiniame logistiniame modeliui buvo apskaičiuoti priklausomo kintamojo įverčiai (žr. 19 pav.), kurie yra tarp intervalo „0–1“ ribų. Rezultatai patvirtina, kad logistinis modelis yra tinkamas, vertinant poveikį šalies išankstinei sisteminei rizikai, kuri apibūdinama, kaip tikimybė. Pabrėžtina, kad, lyginant pagrindinio logistinio modelio ir išankstinio logistinio modelio rezultatus, išankstiniame logistiniame modelyje buvo

apskaičiuoti regresijos „ $Prob > chi^2$ “ ir visų išvestinių finansinių priemonių veiksmų statistiniai rodikliai. Be to, išankstiniame logistiniame modelyje pereinamaisiais laikotarpiais (sisteminės krizės pradžioje ir pabaigoje) buvo apskaičiuoti priklausomo kintamojo įverčiai tarp „0“ ir „1“ reikšmių, tokiu būdu iš anksto signalizuojant apie šalies sisteminės krizės įvykimo tikimybę. Šie rezultatai leidžia daryti išvadą, kad IFP veiksniai gali būti geri išankstiniai sisteminės krizės rodikliai ir gali būti naudojami išankstinio perspėjimo sistemos modeliuose.



19 pav. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai vertinimo modelio priklausomo kintamojo įverčiai⁹

Šaltinis: parengta darbo autoriaus, naudojantis „Stata“ programa

⁹ Apskaičiuotos ir faktinės vertės laiko atžvilgiu

Tęsiant išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies išankstinei sisteminei rizikai vertinimą, toliau buvo tikrinami atskiri IFP veiksniai ir kiekvieno jų individualus poveikis išankstinei ŠSR. Analizė atlikta taikant logistinę regresinę analizę kiekvieno IFP veiksnio atžvilgiu, atliktas tinkamumo ir sėkmingo klasifikavimo testas. 26 lentelėje yra pateiktas atliktos analizės apibendrinimas, tuo tarpu detalūs analizės rezultatai yra pateikiami disertacijos prieduose (žr. 27–32 priedus).

26 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai vertinimo modelio rezultatai atskiriems išvestinių finansinių priemonių veiksniams

Statistinis rodiklis	IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys	IFP rinkos dydžio veiksnys	IFP rinkos likvidumo veiksnys	IFP sudėtingumo veiksnys	IFP rinkos kintamumo veiksnys	IFP sverto veiksnys
Pseudo R2	0,0672	0,5178	0,0362	0,5308	0,1233	0,4131
Prob > chi2	0,0812	0,0000	0,2007	0,0000	0,0182	0,0000
Sėkmingo klasifikavimo testas	67,65%	85,29%	67,65%	82,35%	73,53%	85,29%
Tinkamumo testas Prob > chi2	0,0116	0,5100	0,3929	0,2766	0,7963	0,0269
Koeficientai	3,771402	71,0414	27,48492	-54,51564	12,17069	35,10479
Tikimybės santykio koeficientas	365,959	1,00e+50	1,90e+11	8,98e-22	6,16e+07	1,27e+24
P > |z|	0,099	0,001	0,216	0,013	0,034	0,006

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Kiekvieno atskiro išvestinių finansinių priemonių veiksnio poveikio šalies išankstinei sisteminei rizikai vertinimas parodė, kad tie patys kaip ir pagrindiniame logistiniame modelyje IFP veiksniai – IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, IFP rinkos likvidumo ir IFP rinkos kintamumo – turi mažiausią Pseudo R2 rodiklį. Tačiau, priešingai nei pagrindiniame logistiniame modelyje, regresijos „Prob > chi2“ kriterijaus netenkina du IFP veiksniai – IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis ir IFP rinkos likvidumo, t.y. atitinkamai $0,0812 > 0,05$ ir $0,2251 > 0,05$, kas reiškia, kad IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis ir IFP rinkos likvidumo veiksniai nėra tinkami vertinant IFP poveikį Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai. IFP rinkos kintamumo veiksnio regresijos „Prob > chi2“ yra mažesnis už reikšmingumo lygį $\alpha = 0,05$, tačiau didesnis nei „0“, tuo tarpu IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP sverto veiksnių regresijų „Prob > chi2“ yra lygus „0“. Taigi atskirų IFP veiksnių logistinės regresijos analizė rodo, kad IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP sverto veiksniai gali geriausiai iš anksto signalizuoti apie artėjančią sistemine krizę.

Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, IFP rinkos likvidumo ir IFP rinkos kintamumo veiksnių p-vertės kriterijus taip pat yra didesnis nei kitų IFP veiksnių, o koeficientai yra mažiausi (kuo arčiau „0“, tuo mažiau reikšmingi yra kintamieji). IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis

priemonėmis ir IFP rinkos likvidumo veiksnio p-vertės kriterijus taip pat yra didesnis už reikšmingumo lygį $\alpha = 0,05$, kas patvirtina regresijos „*Prob > chi2*“ rodiklio rezultatus ir faktą, kad šie IFP veiksniai neturi būti traukiami į išankstinį logistinį modelį. Sėkmingo klasifikavimo testas rodo, kad IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys 68% atvejų gali teisingai nuspėti šalies išankstinę sisteminę riziką, IFP rinkos likvidumo veiksnys – 68% atvejų, IFP rinkos kintamumo veiksnys – 74% atvejų, o tokie sėkmingo klasifikavimo testo rezultatai yra reikšmingai mažesni nei kitų IFP veiksmų. Tuo tarpu IFP rinkos dydžio veiksnys teisingai nuspėti išankstinę ŠSR gali 85% atvejų, IFP sudėtingumo veiksnys – 82% atvejų, o IFP svorto veiksnys – 85% atvejų. Šie rezultatai yra panašūs į pagrindinio logistinio modelio rezultatus. Taigi, IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto veiksniai ŠSR ne tik nuspėja geriausiai, tačiau gali būti geri rodikliai, kurie iš anksto signalizuotų apie ŠSR pavojų.

Kiekvieno atskiro išvestinių finansinių priemonių veiksnio tinkamumo testo rezultatai rodo, kad keturių IFP veiksmų – IFP rinkos dydžio (p-vertė $0,5100 > 0,05$), IFP rinkos likvidumo (p-vertė $0,3929 > 0,05$), IFP sudėtingumo (p-vertė $0,2766 > 0,05$) ir IFP rinkos kintamumo (p-vertė $0,7963 > 0,05$) – individualios regresijos gerai atitinka analizuojamus duomenis. Tik IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio tinkamumo testo p-vertė ($0,0116$) ir IFP svorto veiksnio tinkamumo testo p-vertė ($0,0269$) yra mažesnė už reikšmingumo lygį, dėl ko reikėtų atmesti šias vieno IFP veiksnio regresijas. IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio tinkamumo testo rezultatai patvirtina kitų statistinių rodiklių rezultatus. Tačiau kiti IFP svorto veiksnio statistiniai rodikliai signalizuoja, kad IFP svorto veiksnys yra statistiškai reikšmingas ir daro didelį poveikį šalies išankstinei sisteminei rizikai. IFP rinkos likvidumo veiksnio atveju, dauguma statistinių rodiklių signalizuoja, kad IFP rinkos likvidumo veiksnys yra statistiškai nereikšmingas, nepaisant to, kad tinkamumo testas rodo šio IFP veiksnio gerą atitikimą analizuojamiems duomenims. Todėl, atsižvelgiant į visų statistinių rodiklių rezultatus, darytina išvada, jog IFP svorto veiksnys yra statistiškai reikšmingas, tuo tarpu IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis ir IFP rinkos likvidumo veiksniai galėtų būti eliminuoti iš išankstinės logistinės regresijos modelio.

Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio koeficientas absoliučia reikšme yra mažiausias, todėl galima teigti, kad, kitiems IFP veiksmams nekintant, IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksmui pasikeitus „1“ vienetu, šalies sisteminės rizikos tikimybės santykio logaritmas padidėtų 3,77 vienetų. Tuo tarpu IFP rinkos dydžio veiksnio koeficientas absoliučia reikšme yra didžiausias, kas leidžia teigti, jog, kitiems IFP veiksmams nekintant, IFP rinkos dydžio veiksmui pasikeitus „1“ vienetu, ŠSR tikimybės santykio logaritmas padidėtų 71,04 vienetų. Todėl, atsižvelgus į koeficientų dydžius, galima pagrįstai teigti, kad IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto veiksniai yra reikšmingiausi ir geri išankstiniai rodikliai, vertinant Euro zonos šalių išankstinę sisteminę riziką.

Iš trijų reikšmingiausių išvestinių finansinių priemonių veiksmų – IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto – didžiausią poveikį Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai daro IFP rinkos dydžio ir IFP sudėtingumo veiksniai. IFP rinkos dydžio veiksnio sėkmingo klasifikavimo testo rezultatai yra aukščiausi, o koeficientas

didžiausias. Tačiau IFP sudėtingumo veiksnio Pseudo R2 rodiklis yra didžiausias. Pabrėžtina, kad, lyginant išankstinio logistinio modelio rezultatus su pagrindiniu logistiniu modeliu, IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, IFP rinkos dydžio, IFP rinkos likvidumo, IFP rinkos kintamumo ir IFP svorto veiksnių beveik visi statistiniai rodikliai išankstiniame logistiniame modelyje pablogėjo, tuo tarpu IFP sudėtingumo veiksnio statistiniai rodikliai pagerėjo. Tokia situacija leidžia teigti, kad, nepaisant IFP rinkos dydžio veiksnio reikšmingumo, IFP sudėtingumo veiksnys gali būti labiau tinkamas, kaip išankstinio perspėjimo rodiklis, tuo tarpu kiti veiksniai yra geresni einamojo laikotarpio poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimui. IFP sudėtingumo rodiklio koeficientas yra mažesnis už „0“ (IFP sudėtingumo veiksnys yra neigiamai susijęs su Euro zonos šalių sisteminė rizika), taip pat kaip ir pagrindiniame logistiniame modelyje, tačiau koeficiento absoliuti reikšmė didesnė.

Atsižvelgiant į kiekvieno atskiro išvestinių finansinių priemonių veiksnio analizės rezultatus, galima pastebėti, kad iš anksto apie artėjančią sistemine krizę signalizuoti gali trys IFP veiksniai: IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto. Šie IFP veiksniai yra tokie patys, kaip ir pagrindiniame logistiniame modelyje, koeficientų ženklai sutampa. Tačiau, nors didžiausią tikimybę apie artėjančią sistemine krizę rodo IFP rinkos dydžio veiksnys, nes jo koeficientas yra didžiausias, tačiau statistinių rodiklių analizė leidžia manyti, jog IFP sudėtingumo veiksnys yra geresnis išankstinis rodiklis, nes paaiškina didesnę dalį išankstinės ŠSR svyravimų, o šio veiksnio statistiniai rodikliai išankstiniame logistiniame modelyje pagerėjo.

Papildomai atlikus išvestinių finansinių priemonių veiksnių tarpusavio koreliacijos testą, nustatyta, kad šio testo rezultatai sutampa su pagrindinio logistinio modelio IFP veiksnių tarpusavio koreliacijos testo rezultatais – IFP rinkos dydžio ir IFP svorto veiksniai labai koreliuoja tarpusavyje (žr. 27 lentelę ir 26 priedą).

27 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai vertinimo modelio veiksnių tarpusavio koreliacijos matrica

	Šalies išankstinė sisteminė rizika	IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis	IFP rinkos dydis	IFP rinkos likvidumas	IFP sudėtingumas	IFP rinkos kintamumas	IFP svortas
Šalies išankstinė sisteminė rizika	1						
IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis	0,2974	1					
IFP rinkos dydis	0,6998	0,4637	1				
IFP rinkos likvidumas	0,2182	0,0894	0,0495	1			
IFP sudėtingumas	-0,6929	-0,4538	-0,6217	-0,2639	1		
IFP rinkos kintamumas	0,3891	0,2798	0,5094	0,0940	-0,5280	1	
IFP svortas	0,5591	0,3184	0,9196	-0,0626	-0,3855	0,4378	1

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

IFP rinkos dydžio ir IFP svorto veiksnių koreliacija yra daugiau nei 0,9. Tarp IFP sudėtingumo ir IFP rinkos dydžio veiksnių koreliacija yra stipri¹⁰, o tarp IFP sudėtingumo ir IFP svorto – silpna. IFP rinkos likvidumo veiksnys, kaip ir pagrindiniame logistiniame modelyje, labai silpnai koreliuoja su kitais IFP veiksniais. IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio koreliacija su IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto veiksniais yra silpna-vidutinė, o su kitais IFP veiksniais silpna. IFP rinkos kintamumo veiksnio koreliacija su IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto veiksniais yra vidutinė, o su kitais IFP veiksniais silpna. Apibendrinant IFP veiksnių tarpusavio koreliaciją, darytina išvada, kad tarp statistiškai reikšmingų IFP veiksnių yra reikšminga tarpusavio koreliacija. Tai leidžia manyti, kad tam tikrus IFP veiksnius tikslinga eliminuoti dėl jų tarpusavio koreliacijos.

Apibendrinant šio poskyrio rezultatus, galima pastebėti, kad šalies išankstinei sisteminei rizikai reikšmingą poveikį daro trys išvestinių finansinių priemonių veiksniai: IFP rinkos dydis, IFP sudėtingumas ir IFP svortas. Iš trijų reikšmingiausių IFP veiksnių, IFP rinkos dydžio ir IFP sudėtingumo veiksniai gerai paaiškina išankstinės ŠSR priklausomą kintamąjį. Pagal vienus statistinius rodiklius (sėkmingo klasifikavimo testą, IFP veiksnio koeficientą) IFP rinkos dydžio veiksnys daro didesnę poveikį išankstinei ŠSR, tačiau pagal kitus (Pseudo R²) – didesnę poveikį daro IFP sudėtingumo veiksnys. Kiti IFP veiksniai – IFP tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis, IFP rinkos likvidumas ir IFP rinkos kintamumas – daro mažą poveikį išankstinei ŠSR, o IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis ir IFP rinkos likvidumo veiksniai netenkina reikšmingumo lygio (0,05). Atsižvelgiant į atliktas regresines analizes ir kitus testus, darytina išvada, kad išankstinės ŠSR vertinimo modelyje iš trijų išvestinių finansinių priemonių veiksnių, – IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP svorto, – turinčių aukščiausius statistinius rodiklius ir darančių reikšmingą poveikį šalies išankstinei sisteminei rizikai, į logistinį modelį turėtų būti traukiami ne visi IFP veiksniai, kadangi šie IFP veiksniai labai koreliuoja tarpusavyje. Todėl tam tikrus IFP veiksnius tikslinga eliminuoti iš sudaryto išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies išankstinei sisteminei rizikai vertinimo modelio.

3.2.4. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai vertinimo modelio tobulinimas

Ankstesnio skyrelio rezultatai leidžia teigti, kad dalis išvestinių finansinių priemonių veiksnių turi būti eliminuota iš išankstinio logistinio modelio. Vertinant, ar visi pagrindiniai IFP poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai veiksniai gali būti naudojami išankstiniame logistiniame modelyje, analizė atliekama taikant tuos pačius veiksmus, kaip ir pagrindiniame modelyje, tiesinės regresijos atžvilgiu. Pirma, išankstinis tiesinės regresijos modelis su visais IFP veiksniais tikrinamas atliekant heteroskedastiškumo testą. Testuojant išankstinį tiesinės regresijos modelį, gaunamas rezultatas, rodantis, kad išankstiniame tiesinės regresijos modelyje nėra aptinkama heteroskedastiškumo, t.y. neatmetama nulinė hipotezė dėl duomenų homoskedastiškumo,

¹⁰ Remiantis Evans (1996) koreliacijos koeficiento rekomendacijomis

nes regresijos „ $Prob > chi2$ “ = 0,3711, kas yra daugiau nei reikšmingumo kriterijus $\alpha = 0,05$ (žr. 28 lentelę). Todėl analizė tęsiama iš išankstinio tiesinės regresijos modelio eliminuojant IFP veiksnus, kurie netenkina p-vertės kriterijaus.

28 lentelė. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai vertinimo modelio tobulinimo etapų rezultatai

Veiksmas	Pilnas tiesinės regresijos modelis	Siauresnis tiesinės regresijos modelis (IFP sudėtingumo)	Siauresnis logistinės regresijos modelis (IFP sudėtingumo)
Koreguotas R^2 / Pseudo R^2	0,5408	0,4638	0,5308
Heteroskedastiškumo testas	$Chi2 = 0,80$ $Prob > chi2 = 0,3711$	$Chi2 = 0,71$ $Prob > chi2 = 0,3984$	-
p-vertės kriterijaus netenkinantys išvestinių finansinių priemonių veiksniai	IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, rinkos dydžio, rinkos likvidumo, rinkos kintamumo, sverto	-	-
Multikolinearumo teste nustatyti koreliuojantys IFP veiksniai	IFP rinkos dydžio = 14,19, IFP sverto = 10,23, IFP sudėtingumo = 2,57	-	-

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Iš visų IFP veiksmų, IFP sudėtingumo veiksnio p-vertės kriterijus yra mažiausias ir tenkina pasirinktą reikšmingumo kriterijų. Siekiant įvertinti išankstiniame tiesinės regresijos modelyje trijų statistiškai reikšmingiausių IFP veiksmų – IFP rinkos dydžio, IFP sudėtingumo ir IFP sverto – multikolinearumą, apskaičiuotas VIF rodiklis (žr. 33 priedą). VIF rodiklio rezultatai rodo, kad šis rodiklis yra aukščiausias IFP rinkos dydžio (14,19) ir IFP sverto (10,23) veiksmams, todėl šių IFP veiksmų eliminavimas iš išankstinio tiesinės regresijos modelio yra reikalingas, ką ir patvirtina tiesinės regresijos p-vertės kriterijus. Papildomai patikrinus išankstinį tiesinės regresijos modelį, kai iš jo yra eliminuoti p-vertės kriterijaus netenkinantys IFP veiksniai, gaunamas statistiškai patikimas modelis, kurio koreguotas determinacijos koeficientas R^2 yra 0,4638, t. y. išankstinis tiesinės regresijos modelis paaiškina 46% priklausomo kintamojo svyravimų. Nustatytam vieno IFP veiksnio (IFP sudėtingumo) modeliui atlikta logistinės regresijos analizė. Vieno IFP veiksnio logistinės regresijos modelio Pseudo R^2 rodiklis yra 0,5308, o teisingai nustatytų reikšmių atvejai yra 82%. Šio IFP veiksnio p-vertės rodiklis 0,013, o koeficientas lygus -54,51564. Todėl galima pagrįstai teigti, kad IFP sudėtingumo veiksnys yra tinkamas ir pakankamas rodiklis, vertinant IFP poveikį išankstinei ŠSR.

Kaip rodo tyrimo rezultatai, išankstinis logistinis modelis statistiškai yra patikimesnis nei pagrindinis logistinis modelis, nes išankstiniame logistiniame modelyje buvo apskaičiuoti visi statistiniai rodikliai. Atsižvelgiant į atlikto vertinimo rezultatus, IFP duomenys gali būti naudojami kaip išankstiniai rodikliai, perspėjantys apie artėjančią sistemine krizę. Išankstinėse perspėjimo sistemose pakanka naudoti išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnių, kurio pakanka, vertinant šalies išankstinę sistemine riziką. Taigi, galima teigti, kad ketvirtoji hipotezė patvirtinta iš dalies.

Trečiojo skyriaus apibendrinimas. Apibendrinant tyrimo rezultatus, reikėtų pastebėti, kad tiek pagrindinio modelio, kuriame vertinamas išvestinių finansinių priemonių poveikis Euro zonos šalių sisteminei rizikai, tiek išankstinio modelio, kuriame vertinamas išvestinių finansinių priemonių poveikis Euro zonos šalių išankstinei sisteminei rizikai, atveju buvo nustatyti trys IFP veiksniai, darantys reikšmingą poveikį ŠSR: IFP rinkos dydis, IFP sudėtingumas ir IFP svertas. Šių IFP veiksnių kryptys (ženklai) sutampa abiejų modelių atveju: IFP rinkos dydžio ir IFP sverto veiksniai daro teigiamą poveikį ŠSR, tuo tarpu IFP sudėtingumo veiksnys daro neigiamą poveikį ŠSR. Abiejuose modeliuose buvo nustatyta po vieną statistiškai reikšmingą IFP veiksnį, kuris gali būti naudojamas vertinant poveikį ŠSR, tačiau nustatytas IFP veiksnys skyrėsi: pagrindiniame IFP poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo modelyje nustatytas IFP rinkos dydžio veiksnys, o išankstiniame modelyje nustatytas IFP sudėtingumo veiksnys. Rezultatai įgalina daryti išvadą, kad šių dviejų IFP veiksnių įtraukimas į mokslininkų kuriamus ŠSR vertinimo modelius galėtų padidinti modelių tikslumą.

Pagrindiniame modelyje reikšmingumo lygio (0,05) netenkina išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnys, o išankstiniame modelyje – IFP rinkos likvidumo ir IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys. IFP rinkos kintamumo veiksnys yra statistiškai reikšmingas, tačiau jo poveikis šalies sisteminei rizikai yra mažas, taip pat kaip ir IFP rinkos likvidumo ir IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnių.

Gauti tyrimo rezultatai patvirtina, kad finansinių priemonių rinka yra labai centruota. Nors išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis nėra didelės, tačiau vertinant šiuos du IFP veiksnius kartu galima teigti, kad finansinių priemonių rinka yra artima atvejui, kai finansinių priemonių koncentracija didelė, o koreliacija skirtinga. Esant tokioms aplinkybėms, daromas didesnis poveikis šalies sisteminei rizikai, o finansinis šokas reikšmingiau paveiktų finansų sistemą. Taip pat rezultatai rodo, kad didelė dalis IFP yra naudojamos spekuliaciniais tikslais, o šis IFP naudojimo pobūdis didėjo iki pat sisteminės krizės laikotarpio pabaigos ir sudarė prielaidas rinkos destabilizavimui bei Euro zonos šalių sisteminės rizikos augimui.

Empirinio tyrimo rezultatai parodė, jog sudarytas IFP poveikio ŠSR vertinimo modelis yra tinkamas. Tai pagrindžia tyrimo metodika. Išankstinis modelis yra statistiškai patikimesnis nei pagrindinis modelis, kas leidžia manyti, kad IFP duomenys gali būti naudojami išankstinio perspėjimo sistemos modeliuose. Taigi, disertacinis tyrimas atskleidžia, jog išvestinės finansinės priemonės daro poveikį, kurį galima identifikuoti

ti per išskirtus IFP veiksnius, šalies sisteminei rizikai. Tačiau ŠSR gali kilti nebūtinai tarp IFP, nes finansų sistemoje yra daug įvairių finansinių priemonių. Todėl tolimesnių mokslininkų tyrimų objektu galėtų tapti ir kitos finansinės priemonės. Į ŠSR vertinimo modelius įtraukiant įvairių finansinių priemonių vertinimo rodiklius, galima būtų sėkmingiau identifikuoti ŠSR arba artėjančios sisteminės krizės pavojų.

Gauti empirinio tyrimo rezultatai leidžia teigti, jog disertacijoje keltas hipotezes galima laikyti patvirtintomis arba atmestomis. Hipotezių rezultatai apibendrinti 29 lentelėje.

29 lentelė. Disertacinio tyrimo hipotezių rezultatai

Hipotezė	Rezultatas	Rezultato priežastis
H ₁ hipotezė: išvestinės finansinės priemonės turi reikšmingą koreliaciją su šalies sisteminė rizika.	Patvirtinta	Apskaičiuota vidutinė-stipri koreliacija
H ₂ hipotezė: stipriausias išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai pasireiškia per jų sąsajas su kitomis finansinėmis priemonėmis.	Atmesta	Stipriausias IFP poveikis ŠSR per IFP rinkos dydžio veiksnį
H ₃ hipotezė: išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimui taikytini IFP pagrindinių veiksnių – rinkos dydžio, tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, svarto, rinkos likvidumo, sudėtingumo ir rinkos kintamumo – rodikliai.	Iš dalies patvirtinta	Nustatytas vienas IFP veiksnys (IFP rinkos dydis)
H ₄ hipotezė: šalies išankstinės sisteminės rizikos nustatymui galima taikyti pagrindinių išvestinių finansinių priemonių veiksnių rodiklius.	Iš dalies patvirtinta	Nustatytas vienas IFP veiksnys (IFP sudėtingumas)

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Pirmoji hipotezė, teigianti, jog išvestinių finansinių priemonių veiksnių koreliacija yra reikšminga, buvo patvirtinta, nes apskaičiuota koreliacija tarp statistiškai reikšmingų IFP veiksnių ir šalies sisteminės rizikos buvo vidutinė-stipri. Antroji hipotezė, teigianti, jog stipriausias ryšys yra tarp IFP tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnio ir ŠSR, buvo atmesta, nes nustatytas stipriausias ryšys tarp IFP rinkos dydžio veiksnio ir ŠSR. Trečioji hipotezė, teigianti, jog IFP poveikio ŠSR vertinimui taikytini pagrindinių veiksnių rodikliai, buvo iš dalies patvirtinta, kadangi nustatytas vienas IFP veiksnys (IFP rinkos dydis), kurio pakanka, vertinant IFP poveikį ŠSR – šis IFP veiksnys yra statistiškai reikšmingas, paaiškina 71,8% Euro zonos šalių sisteminės rizikos svyravimų. Ketvirtoji hipotezė, teigianti, jog IFP poveikio išankstinei ŠSR vertinimui galima taikyti pagrindinių veiksnių rodiklius, buvo iš dalies patvirtinta, kadangi nustatytas vienas IFP veiksnys (IFP sudėtingumas), kurio pakanka, vertinant IFP poveikį išankstinei ŠSR – šis IFP veiksnys yra statistiškai reikšmingas, paaiškina 53,1% Euro zonos šalių išankstinės sisteminės rizikos svyravimų.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Mokslinės literatūros analizė rodo, kad šalies sisteminės rizikos vertinimo problema yra aktuali, o ši rizika moksliniuose darbuose nagrinėjama per siaurai. Šalies sisteminės rizikos vertinimas turi apimti visus finansų sistemos elementus, tame tarpe ir išvestines finansines priemones, kadangi šalies sisteminės rizikos sąvoka yra susijusi su reikšmingais nuostoliais finansų sistemoje. Mokslinių tyrimų rezultatai rodo, jog šalies sisteminės rizikos sąvoka mokslininkų tarpe nepakankamai analizuojama platesniame kontekste ir į analizę nėra įtraukiama dauguma finansų sistemos elementų. Atlikus mokslinės literatūros analizę, patikslintas šalies sisteminės rizikos apibrėžimas, nurodant pagrindinius apibrėžimo aspektus: tikimybės, tęstinio laikotarpio, reikšmingų nuostolių, neigiamo įvykio, finansų sistemos elementų, rizikos paskirstytojo vaidmens. Išskirti veiksniai, kurių atžvilgiu mokslininkai analizuoja šalies sisteminės rizikos reiškinį. Išnagrinėjus šalies sisteminės rizikos veiksnius ir mokslininkų tyrimų rezultatus šia tema, identifikuoti svarbūs veiksniai vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminėi rizikai: išvestinių finansinių priemonių rinkos dydis, išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis, išvestinių finansinių priemonių svertas, išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumas, išvestinių finansinių priemonių sudėtingumas ir išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumas.
2. Nustatyta, jog tarp mokslininkų nėra vieningo sutarimo dėl išvestinių finansinių priemonių sampratos, jų klasifikacijos. Disertaciniame darbe patikslintas išvestinių finansinių priemonių apibrėžimas, nurodant pagrindinius apibrėžimo aspektus: bendresnės sampratos, finansinio sandorio, atidėto atsiskaitymo, vertės priklausomumo nuo kito aktyvo. Išskirtos dvi pagrindinės šių finansinių priemonių klasifikacijos – pagal finansinį bazinį kintamąjį ir pagal ne finansinį. Atsižvelgiant į patikslintą išvestinių finansinių priemonių apibrėžimą ir jų klasifikaciją, apibendrintas išvestinių finansinių priemonių ryšys su šalies sisteminė rizika, nurodant, jog poveikio vertinimas turi būti atliekamas išvestinėms finansinėms priemonėms, kurių bazinis aktyvas yra finansų rinkos kintamasis. Išanalizavus mokslinę literatūrą išvestinių finansinių priemonių rizikos tematika, nustatyta, jog išvestinės finansinės priemonės yra nagrinėjamos skirtinguose kontekstuose, tiek išskiriant jų teikiamą naudą ekonomikai, tiek keliamus pavojus. Išvestinių finansinių priemonių nauda šalies sisteminėi rizikai pasireiškia per: mažesnę įmonių bankroto tikimybę, didesnę lėšų prieinamumą, mažesnes sandorių sąnaudas, rizikos diversifikavimą. Išvestinių finansinių priemonių grėsmė šalies sisteminėi rizikai pasireiškia per: jų naudojimą spekuliaciniais tikslais, didėjančią finansinių priemonių koncentraciją, nepakankamai tiksliai įvertinamą jų riziką, rizikos perkėlimo funkciją, svarto aspektą ir kanalo, kuriuo plinta šalies sisteminė rizika, aspektą. Įvertinus mokslininkų požiūrius, apibrėžtas išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminėi rizikai, įvardintas per išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnį, kuris daro poveikį šalies sisteminėi rizikai dėl

koncentruotų finansinių produktų rinkų. Apibrėžtas išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai per išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnį, kuris daro poveikį šalies sisteminei rizikai dėl didelės priklausomybės nuo kitų aktyvų vertės ir plataus išvestinių finansinių priemonių naudojimo kitose finansinėse priemonėse. Nustatytas išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai per išvestinių finansinių priemonių sverto veiksnį, kuris daro poveikį šalies sisteminei rizikai dėl spekuliacinio išvestinių finansinių priemonių naudojimo, kas išpučia aktyvų kainas ir padidina jų svyravimus. Pagrįstas išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai per išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnį, kuris daro poveikį šalies sisteminei rizikai dėl šių finansinių priemonių likvidumo sumažėjimo. Atskleistas išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai per išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo veiksnį, kuris daro poveikį šalies sisteminei rizikai dėl šių finansinių priemonių didelių vertės svyravimų. Nustatyta, kad smarkus išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo sumažėjimas ir didelis išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumas gali smarkiai paveikti daugumą pasaulio finansinių institucijų ar kitų rinkos dalyvių. Pagrįstas išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai per išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnį, kuris daro poveikį šalies sisteminei rizikai dėl sudėtingos išvestinių finansinių priemonių struktūros. Identifikuota, kad tarp mokslininkų nėra vienodo sutarimo, ar didesnis išvestinių finansinių priemonių sudėtingumas tikrai padidina šalies sisteminę riziką, tačiau mokslininkai sutinka, kad išvestinių finansinių priemonių sudėtingumas daro reikšmingą poveikį šalies sisteminei rizikai.

3. Atlikus mokslinių tyrimų, skirtų šalies sisteminės rizikos vertinimui, analizę, nustatyta, kad dauguma tyrimų atlikti mikroekonominio aspektu, šalies sisteminę rizikingumą vertinant finansinių institucijų atžvilgiu, skaičiavimuose naudojant finansinių ataskaitų informaciją, neįvertinant finansinių priemonių rinkų būklės. Pasitaiko tyrimų, kuriuose vertinimas atliekamas makroekonominio aspektu, įvertinant nuosavybės vertybinių popierių grąžos svyravimus, obligacijų pajamingumą, tačiau detaliau finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai nėra nagrinėjamas. Tyrimų, kuriuose būtų nagrinėjamas išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai makroekonominio aspektu rasti nepavyko. Atlikus šalies sisteminės rizikos vertinimo metodų ir ekonometrinių modelių analizę, pagrindiniai mokslininkų naudoti modeliai buvo suskirstyti į keturis tipus: simuliacinius, tinklinius, paremtus indekso skaičiavimu ir ekonometrinius modelius. Susisteminius jau atliktas šalies sisteminės rizikos vertinimo metodikas, pateikti mokslininkų naudotų tyrimo metodų privalumai ir trūkumai bei apibendrinta metodika, kurią taikant būtų galima įvertinti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai.
4. Nustatyta, kad disertacijos mokslinei problemai išspręsti būtų galima taikyti indekso skaičiavimo metodą, logistinę regresiją arba palaikymo vektorių me-

chanizmo metodą. Tačiau, įvertinus skirtingų metodų privalumus ir trūkumus, patikslintą šalies sisteminės rizikos apibrėžimą bei mokslininkų keliamas šalies sisteminės rizikos problemas, buvo pasirinktas logistinis modelis. Šis modelis pasižymi universalumu, suteikia galimybę nesunkiai įvertinti tiek bendrą, tiek atskirą veiksnių poveikį šalies sisteminei rizikai, pateikia artėjančios krizės tikimybės įvertį. Logistiniai modeliai susiduria su mažesnėmis I tipo ir II tipo klaidomis nei kai kurie kiti mokslininkų naudojami modeliai, gali būti naudojami, kuriant išankstinio perspėjimo sistemas, tinkami naudojant makro kintamuosius. Nustačius modelį disertaciniam tyrimui atlikti, pateikti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksnių apskaičiavimo ir vertinimo rodikliai, pateikiant jų paaiškinimą, interpretaciją, vertinimo ribotumus. Analizuoti rodikliai apibendrinti ir atrinkti tinkami rodikliai, kurių pagalba būtų galima įvertinti išskirtus išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksnius: išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksniai – HHI indekso skaičiavimo metodika, išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksniai – apyvartos ir visos finansinės priemonės vertės santykis, išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksniai – išvestinių finansinių priemonių rūšių sudėtingumo įverčių ir rinkos dalių tarp kitų išvestinių finansinių priemonių rūšių sandaugų suma, išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo veiksniai – slenkantis standartinis nuokrypis, išvestinių finansinių priemonių svarto veiksniai – nominalios išvestinių finansinių priemonių vertės ir BVP santykis, išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksniai – slenkantis koreliacijos rodiklis.

5. Atlikta išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai analizė parodė, kad empirinio tyrimo laikotarpiu dominavo silpnas išvestinių finansinių priemonių ryšys su kitomis finansinėmis priemonėmis, o finansinių priemonių rinka yra labai koncentruota. Tokia situacija rodo didelę šalies sisteminę riziką. Naujų bazinių finansinių priemonių kūrimas užtikrintų ne tik mažesnę finansinių priemonių koncentraciją, bet ir galėtų sumažinti koreliaciją tarp skirtingų aktyvų grupių, o tai padėtų mažinti šalies sisteminę riziką bei didinti kitų finansinių priemonių teikiamas naudas, pavyzdžiui rizikos diversifikavimą. Atlikta analizė taip pat parodė, kad išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumas šalies sisteminės krizės laikotarpiu nesumažėjo, tačiau padidėjo netikrumas, ko pasekoje išaugo išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo rodiklio svyravimai. Rezultatai leidžia manyti, kad ryšys galėtų egzistuoti tarp išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio svyravimų ir šalies sisteminės rizikos. Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo rodiklio analizė leidžia teigti, kad iki šalies sisteminės rizikos laikotarpio pabaigos daugėjo sąlyginai nesudėtingų išvestinių finansinių priemonių, o šalies sisteminės rizikos laikotarpiui pasibaigus, vėl pradėjo daugėti sudėtingesnių išvestinių finansinių priemonių. Empirinis tyrimas taip pat parodė, kad išvestinių finansinių priemonių svarto veiksnys augo daug sparčiau nei Euro zonos šalių BVP iki pat šalies sisteminės krizės laikotarpio pabaigos (2013 m. pab.), o tai leidžia teigti, kad

- didelė dalis išvestinių finansinių priemonių buvo naudojamos spekuliaciniais tikslais ir sudarė prielaidas rinkos destabilizavimui bei Euro zonos šalių sisteminės rizikos augimui. Išvestinių finansinių priemonių reguliavimas, jų sverto mažinimas ir kitos priemonės galėtų padėti mažinti Euro zonos šalių sisteminę riziką.
6. Tyrimo, skirto įvertinti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai reikšmingumą, rezultatai rodo, kad šalies sisteminę riziką teigiamai veikia išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, rinkos dydžio, rinkos likvidumo, rinkos kintamumo ir sverto veiksniai – didėjant šiems rodikliams, šalies sisteminė rizika taip pat didėja. Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnys daro neigiamą poveikį šalies sisteminei rizikai – didėjant šiam rodikliui, šalies sisteminė rizika mažėja. Tačiau išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio poveikis šalies sisteminei rizikai yra statistiškai nereikšmingas. Apskaičiuotų statistiškai reikšmingų išvestinių finansinių priemonių veiksmų ir Euro zonos šalių sisteminės rizikos koreliacijos koeficientų reikšmės svyruoja tarp silpnos-stiprios, dominuojanti reikšmė yra stipri koreliacija. Todėl rezultatai leidžia daryti išvadą, kad išvestinių finansinių priemonių įtaka šalies sisteminei rizikai yra reikšminga. Atsižvelgiant į tai, H_1 hipotezė, teigianti, jog išvestinės finansinės priemonės turi reikšmingą koreliaciją su šalies sisteminėmis rizikomis, buvo patvirtinta.
 7. Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo ir išankstinio perspėjimo modelio logistinės regresijos tyrimo rezultatai parodė, kad trys išvestinių finansinių priemonių veiksniai daro reikšmingą poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai: išvestinių finansinių priemonių rinkos dydis, sudėtingumas ir svertas. Pabrėžtina, kad tarp išvestinių finansinių priemonių veiksmų buvo nustatyta reikšminga tarpusavio koreliacija, todėl dalį veiksmų galima būtų eliminuoti iš modelio vien dėl aukštos tarpusavio koreliacijos. Išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnys buvo reikšmingiausias abiejuose modeliuose, kadangi paaikškino didžiausią dalį Euro zonos šalių sisteminės rizikos svyravimų, o veiksnio koeficientas buvo didžiausias. Tokie rezultatai patvirtina, kad finansinių priemonių rinka yra labai koncentruota ir daro reikšmingą įtaką Euro zonos šalių sisteminei rizikai. Atsižvelgiant į tai, H_2 hipotezė, teigianti, jog stipriausią poveikį šalies sisteminei rizikai darys išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys, buvo atmesta.
 8. Tyrimo, skirto įvertinti, ar išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimui tikslinga taikyti pagrindinių veiksmų rodiklius, rezultatai rodo, kad modelis yra homoskedastiškas ir tinkamas, nes logistinio modelio Pseudo R^2 yra statistiškai reikšmingas ir paaikškinantis reikšmingą dalį Euro zonos šalių sisteminės rizikos svyravimų. Tikrinant modelį tiesinės regresijos atveju, buvo nustatytas statistiškai reikšmingas koreguotas determinacijos koeficientas R^2 , lygus 0,63. Rezultatai pagrindžia, kad grupė nepriklausomų kintamųjų – išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, rinkos dydžio, rinkos likvidumo, sudėtingumo, rin-

kos kintamumo ir svarto – gali būti naudojami patikimai įvertinti priklausomą kintamąjį – šalies sisteminę riziką. Tačiau dalis išvestinių finansinių priemonių veiksnių atskirai yra statistiškai nereikšmingi, o tarp veiksnių buvo nustatyta reikšminga tarpusavio koreliacija. Įvertinus išvestinių finansinių priemonių veiksnių multikolinearumą ir statistinį reikšmingumą, buvo nustatyta, kad išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminėi rizikai pakanka vertinti išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnio atžvilgiu. Atsižvelgiant į tai, H_3 hipotezė, teigianti, jog išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai vertinimui taikytini pagrindinių veiksnių rodikliai, buvo iš dalies patvirtinta.

9. Tyrimo, skirto įvertinti, ar išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies išankstinei sisteminėi rizikai vertinimui tikslinga taikyti pagrindinių veiksnių rodiklius, rezultatai rodo, kad išankstinis modelis yra patikimesnis nei pagrindinis modelis, kas leidžia manyti, jog išvestinių finansinių priemonių duomenys gali būti naudojami išankstinio perspėjimo sistemos modeliuose. Kaip ir pagrindiniame modelyje, taip ir išankstiniame buvo nustatyta, kad išankstinis modelis yra homoskedastiškas ir tinkamas, nes išankstinio logistinio modelio Pseudo R^2 yra statistiškai reikšmingas ir paaiškinantis reikšmingą dalį Euro zonos šalių išankstinės sisteminės rizikos svyravimų. Tikrinant modelį tiesinės regresijos atveju, buvo nustatytas statistiškai reikšmingas koreguotas determinacijos koeficientas R^2 , lygus 0,54. Rezultatai pagrindžia, kad grupė nepriklausomų kintamųjų – išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsają su kitomis finansinėmis priemonėmis, rinkos dydžio, rinkos likvidumo, sudėtingumo, rinkos kintamumo ir svarto – gali būti naudojami patikimai įvertinti priklausomą kintamąjį – šalies išankstinę sisteminę riziką. Tačiau dalis išvestinių finansinių priemonių veiksnių atskirai yra statistiškai nereikšmingi, o tarp veiksnių buvo nustatyta reikšminga tarpusavio koreliacija. Įvertinus išvestinių finansinių priemonių veiksnių multikolinearumą ir statistinį reikšmingumą, buvo nustatyta, kad išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies išankstinei sisteminėi rizikai pakanka vertinti išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnio atžvilgiu. Šio veiksnio statistiniai rodikliai, lyginant su pagrindiniu modeliu, pagerėjo, tuo tarpu kitų veiksnių – pablogėjo, kas patvirtina veiksnio tinkamumą išankstiniame modelyje. Atsižvelgiant į tai, H_4 hipotezė, teigianti, jog išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies išankstinei sisteminėi rizikai vertinimui galima taikyti pagrindinių veiksnių rodiklius, buvo iš dalies patvirtinta.

Atliktas tyrimas leido padaryti išvadą, kad sudarytas modelis yra tinkamas, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminėi rizikai. Tyrimo rezultatai leidžia pasiūlyti šias rekomendacijas:

1. Į šalies sisteminės rizikos vertinimo mokslinius tyrimus įtraukti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai veiksnius. Vertinant šalies sisteminę riziką, turėtų būti pakankama įtraukti išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnių. Vertinant šalies išankstinę sisteminę riziką, turėtų būti pakankama įtraukti išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnių.

2. Siekiant tiksliau įvertinti finansų sistemos rizikingumą, rekomenduojama modelį išplėsti ir vertinti ne tik išvestinių finansinių priemonių atžvilgiu, bet ir kitų finansinių priemonių atžvilgiu. Pavyzdžiui, išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo veiksnys galėtų būti išplėstas ir vertinama ne tik išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumas, bet ir kitų finansinių priemonių rinkos kintamumas.

TOLESNIŲ TYRIMŲ KRYPTYS

Tolesni tyrimai turėtų būti skirti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelio ribotumams panaikinti. Šiame tyrime modelis taikytas tik Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinti, todėl tikslinga vertinimo modelį pritaikyti ir kitų šalių ar regionų sisteminei rizikai. Šalies sisteminės rizikos sąvoka suponuoja poreikį atlikti empirinius tyrimus, įvertinant regiono kontekstą. Įvairiuose ekonominių reiškinių tyrimuose mokslininkai taiko du požiūrius – platesnio regiono duomenis galima analizuoti kaip agreguotus, arba galima analizuoti kiekvieną regioną individualiai ir po to gautus rezultatus agreguoti. Disertacijoje tyrimas atliktas Euro zonos regionui, naudojant agreguotus duomenis, todėl tikslinga modelį pritaikyti kiekvienai valstybei individualiai, o gautus rezultatus agreguoti visam Euro zonos regionui.

Tyrimo duomenų laikotarpis yra 2000–2018, todėl modelį tikslinga pritaikyti kitiems laikotarpiams. Modelis taikytas pusmetinių duomenų dažnumo informacijai įvertinti ir apibendrinti, todėl, esant prieigai prie dažnesnių duomenų informacijos, tikslinga modelį taikyti kito periodiškumo laikotarpiams. Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnys apskaičiuotas remiantis tik valiutų ir palūkanų biržoje prekiaujamų išvestinių finansinių priemonių apyvartos ir vertės duomenimis, todėl, turint informaciją apie užbiržinių išvestinių finansinių priemonių likvidumą, tolesni tyrimai galėtų būti atlikti nagrinėjant tikslesnę išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumą. Išvestines finansines priemones analizuojant makro aspektu, rinkos verčių pokyčiams nustatyti pritaikytas aproksimacijos metodas. Tolesni tyrimai galėtų būti atlikti surenkant tikslius naujai išleistų ir išpirktų išvestinių finansinių priemonių skaičius.

Atliekant disertacinį tyrimą taikytas logistinės regresijos metodas išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti. Toks pats metodas buvo pritaikytas ir išankstiniame modelyje. Vis dėlto, išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai gali būti vertinamas taikant ir kitus metodus, pavyzdžiui indekso metodą, ar palaikymo vektorių mechanizmą, todėl atliekant tolesnius tyrimus tikslinga daugiau dėmesio skirti kitų modelių įvertinimui.

Išvestinių finansinių priemonių rinka yra nebiržinė rinka, todėl tyrimą riboja duomenų prieinamumas. Tyrimo metu teko daryti įvairias prielaidas, kas apriboja patikimesnį modelio vertinimą. Atsiradus galimybei gauti daugiau duomenų apie išvestines finansines priemones, tikslinga pakartoti šį tyrimą siekiant nustatyti, ar išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai modelio rodiklių reikšmės skiriasi.

Atlikta grafinė išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio ir šalies sisteminės rizikos analizė nerodė akivaizdaus ryšio tarp išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio ir šalies sisteminės rizikos, tačiau leidžia manyti, kad ryšys galėtų egzistuoti tarp išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio svyravimų ir šalies sisteminės rizikos. Tokia situacija leidžia teigti, kad sisteminės krizės laikotarpiu galimai padidėjo netikrumas, ko pasekoje išaugo išvestinių finansinių

priemonių rinkos likvidumo rodiklio svyravimai. Todėl tolesni tyrimai galėtų būti atlikti nagrinėjant ryšį tarp išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo rodiklio svyravimų ir šalies sisteminės rizikos.

Atlikta išvestinių finansinių priemonių veiksnių ir Euro zonos šalių sisteminės rizikos analizė parodė, kad išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnys daro neigiamą poveikį šalies sisteminėi rizikai – didėjant šiam rodikliui, šalies sisteminė rizika mažėja. Tarp mokslininkų nėra bendro sutarimo dėl išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo poveikio šalies sisteminėi rizikai, turint omenyje tai, kad sudėtingumo analizė moksliniuose tyrimuose dar yra mažai pažengusi. Todėl tolesni tyrimai galėtų būti atlikti detaliau nagrinėjant šio veiksnio poveikį šalies sisteminėi rizikai, siekiant patvirtinti arba paneigti disertaciniame tyrime nustatytą neigiamą poveikį.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Abedifar, P., Giudici, P., & Hashem, S. Q. (2017). Heterogeneous market structure and systemic risk: Evidence from dual banking systems. *Journal of Financial Stability*, 33, 96-119. doi: 10.1016/j.jfs.2017.11.002
2. Abino, D. J., Adrias, R. A., Damot, J. J., & Virtucio, Z. M. (2014). Philippine Financial System Macroeconomic Vulnerabilities: Assessing and Forecasting Systemic Risk using LOGIT and VAR. *Technical Session on Entrepreneurship, Business & Management (II)*, 1-8. Prieiga per internetą: <https://www.dlsu.edu.ph/wp-content/uploads/pdf/conferences/research-congress-proceedings/2014/EBM/EBM-II-016-FT.pdf>
3. Aboura, S., & Wagner, N. (2016). Extreme asymmetric volatility: Stress and aggregate asset prices. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 41, 47-59. doi: 10.1016/j.intfin.2015.12.004
4. Acharya, V. V., & Richardson, M. (2009). Causes of the financial crisis. *Critical review*, 21(2-3), 195-210. doi: 10.1080/08913810902952903
5. Acharya, V., & Thakor, A. (2016). The dark side of liquidity creation: Leverage and systemic risk. *Journal of Financial Intermediation*, 28, 4-21. doi: 10.1016/j.jfi.2016.08.004
6. Adams, Z., Collot, S., & Kartsakli, M. (2020). Have commodities become a financial asset? Evidence from ten years of financialization. *Energy Economics*, 104769. doi: 10.1016/j.eneco.2020.104769
7. Adedeji, A., & Baker, R. (2002). Why firms in the UK use interest rate derivatives. *Managerial Finance*, 28(11), 53-74. doi: 10.1108/03074350210768167
8. Adrian, T., & Brunnermeier, M. K. (2011). *CoVaR* (No. w17454). National Bureau of Economic Research. doi: 10.3386/w17454
9. Afonso, G., Armenter, R., & Lester, B. (2019). A model of the federal funds market: Yesterday, today, and tomorrow. *Review of Economic Dynamics*, 33, 177-204. doi: 10.1016/j.red.2019.04.004
10. Agur, I., Chan, M., Goswami, M., & Sharma, S. (2019). On international integration of emerging sovereign bond markets. *Emerging Markets Review*, 38, 347-363. doi: 10.1016/j.ememar.2018.11.006
11. Aikman, David. (2004). How much does bank capital matter? *Bank of England Quarterly Bulletin*, 44(1), 48-59. Prieiga per internetą: <http://ezproxy.biblioteka.ku.lt:2055/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=12601514&site=ehost-live>
12. Akhigbe, A., Makar, S., Wang, L., & Whyte, A. M. (2018). Interest rate derivatives use in banking: Market pricing implications of cash flow hedges. *Journal of Banking & Finance*, 86, 113-126. doi: 10.1016/j.jbankfin.2017.09.009
13. Akhter, S., & Daly, K. (2017). Contagion risk for Australian banks from globally systemically important banks: Evidence from extreme events. *Economic Modelling*, 63, 191-205. doi: 10.1016/j.econmod.2016.11.018
14. Akuzawa, T., & Nishiyama, Y. (2013). Implied Sharpe ratios of portfolios with options: Application to Nikkei futures and listed options. *North American Journal of Economics and Finance*, 25, 335-357. doi: 10.1016/j.najef.2012.06.006

15. Aleknevičienė, V., & Žvinklytė, L. (2017). Baltijos šalių biržose prekiaujamų investicinių fondų efektyvumo vertinimas rizikos-pelningumo požiūriu. *Socialiniai tyrimai*, 40(1), 5-15. doi: 10.21277/st.v40i1.185
16. Aleknevičiūtė, E., Aleknevičienė, V., & Levišauskaitė, K. (2014). Comovements of financial markets in the EU countries. *Engineering economics*, 2014, Vol. 25, No. 3, p. 261-272. doi: 10.5755/j01.ee.25.3.5079
17. Aleknevičiūtė, E., Aleknevičienė, V., & Rinkevičienė, R. (2012). Portfolio size and diversification effect in Lithuanian stock exchange market. *Engineering economics*, 2012, Vol. 23, No. 4, p. 338-347. doi: 10.5755/j01.ee.23.4.2565
18. Alessandri, P., Gai, P., Kapadia, S., Mora, N., & Puhr, C. (2009). A framework for quantifying systemic stability. *International Journal of Central Banking*, 5(3), 47-81. Prieiga per internetą: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.570.8766&rep=rep1&type=pdf>
19. Alexakis, C., Izzeldin, M., Johnes, J., & Pappas, V. (2019). Performance and productivity in Islamic and conventional banks: Evidence from the global financial crisis. *Economic Modelling*, 79, 1-14. doi: 10.1016/j.econmod.2018.09.030
20. Allayannis, G., LeL, U., & Miller, D. (2012). The use of foreign currency derivatives, corporate governance, and firm value around the world. *Journal of International Economics*, 87(1), 65-79. doi: 10.1016/j.jinteco.2011.12.003
21. Allen, F., & Carletti, E. (2013). What Is Systemic Risk? *Journal of Money, Credit and Banking*, 45(S1), 121-127. doi: 10.1111/jmcb.12038
22. Amihud, Y. (2002). Illiquidity and stock returns: Cross-section and time-series effects. *Journal of Financial Markets*, 5(1), 31-56. doi: 10.1016/S1386-4181(01)00024-6
23. Amihud, Y., Hameed, A., Kang, W., & Zhang, H. (2015). The illiquidity premium: International evidence. *Journal of Financial Economics*, 117(2), 350-368. doi: 10.1016/j.jfineco.2015.04.005
24. Andrieș, A. M., Nistor, S., & Sprincean, N. (2020). The impact of central bank transparency on systemic risk—Evidence from Central and Eastern Europe. *Research in International Business and Finance*, 51, 1-14. doi: 10.1016/j.ribaf.2018.06.002
25. Ang, J., Fatemi, A., & Popiela, M. (2000). An overview of the market for risk management products. *Managerial Finance*, 26(3), 51-74. doi: 10.1108/03074350010766530
26. Anginer, D., Demirgüç-Kunt, A., & Mare, D. (2018). Bank capital, institutional environment and systemic stability. *Journal of Financial Stability*, 37, 97-106. doi: 10.1016/j.jfs.2018.06.001
27. Anginer, D., Demirgüç-Kunt, A., & Zhu, M. (2014). How does competition affect bank systemic risk? *Journal of Financial Intermediation*, 23(1), 1-26. doi: 10.1016/j.jfi.2013.11.001
28. Apostolou, A., & Beirne, J. (2019). Volatility spillovers of unconventional monetary policy to emerging market economies. *Economic Modelling*, 79, 118-129. doi: 10.1016/j.econmod.2018.10.006
29. Aragon, G., & Spencer Martin, J. (2012). A unique view of hedge fund derivatives usage: Safeguard or speculation? *Journal of Financial Economics*, 105(2), 436-456. doi: 10.1016/j.jfineco.2012.02.004

30. Atilgan, Y., Demirtas, K. O., & Simsek, K. D. (2016). Derivative markets in emerging economies: A survey. *International Review of Economics & Finance*, 42, 88-102. doi: 10.1016/j.iref.2015.11.001
31. Audito ir apskaitos tarnyba. *26-asis Verslo apskaitos standartas*. Prieiga per internetą: <http://www.aat.lt/index.php?id=14>
32. Aymanns, C. (2015). *Models of systemic risk in financial markets* (daktaro disertacija). Prieiga per internetą: https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:3a1a0580-a9b8-4d6e-9a21-6ecfdd7f9e5c/download_file?file_format=pdf&safe_filename=Aymanns_thesis_library_deposit.pdf&type_of_work=Thesis
33. Aymanns, C., & Farmer, J. (2015). The dynamics of the leverage cycle. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 50, 155-179. doi: 10.1016/j.jedc.2014.09.015
34. Ayturk, Y., Gurbuz, A., & Yanik, S. (2016). Corporate derivatives use and firm value: Evidence from Turkey. *Borsa Istanbul Review*, 16(2), 108-120. doi: 10.1016/j.bir.2016.02.001
35. Bachiller, P., Boubaker, S., & Mefteh-Wali, S. (2020). Financial derivatives and firm value: What have we learned?. *Finance Research Letters*, 101573. doi: 10.1016/j.frl.2020.101573
36. Badarau, C., & Lapteacru, I. (2020). Bank risk, competition and bank connectedness with firms: A literature review. *Research in International Business and Finance*, 51, 1-8. doi: 10.1016/j.ribaf.2019.03.004
37. Baglioni, A., & Cherubini, U. (2013). Within and between systemic country risk. Theory and evidence from the sovereign crisis in Europe. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 37(8), 1581-1597. doi: 10.1016/j.jedc.2013.02.005
38. Baldi, L., Peri, M., & Vandone, D. (2016). Stock markets' bubbles burst and volatility spillovers in agricultural commodity markets. *Research in International Business and Finance*, 38, 277-285. doi: 10.1016/j.ribaf.2016.04.020
39. Balla, E., Ergen, I., & Migueis, M. (2014). Tail dependence and indicators of systemic risk for large US depositories. *Journal of Financial Stability*, 15, 195-209. doi: 10.1016/j.jfs.2014.10.002
40. Banerjee, S., & Graveline, J. (2014). Trading in derivatives when the underlying is scarce. *Journal of Financial Economics*, 111(3), 589-608. doi: 10.1016/j.jfineco.2013.11.008
41. Bank for international settlements (2015). *BIS Statistical Bulletin*.
42. Banulescu, G., & Dumitrescu, E. (2015). Which are the SIFIs? A Component Expected Shortfall approach to systemic risk. *Journal of Banking and Finance*, 50, 575-588. doi: 10.1016/j.jbankfin.2014.01.037
43. Barroso, J. B. R. B., Silva, T. C., & de Souza, S. R. S. (2018). Identifying systemic risk drivers in financial networks. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 503, 650-674. doi: 10.1016/j.physa.2018.02.144
44. Bartram, S. (2006). The use of options in corporate risk management. *Managerial Finance*, 32(2), 160-181. doi: 10.1108/03074350610641929
45. Bedendo, M., & Bruno, B. (2012). Credit risk transfer in U.S. commercial banks: What changed during the 2007-2009 crisis? *Journal of Banking and Finance*, 36(12), 3260-3273. doi: 10.1016/j.jbankfin.2012.07.011

46. Bellofatto, A., D'Hondt, C., & De Winne, R. (2018). Subjective financial literacy and retail investors' behavior. *Journal of Banking & Finance*, 92, 168-181. doi: 10.1016/j.jbankfin.2017.12.008
47. Ben Rejeb, A., & Arfaoui, M. (2016). Financial market interdependencies: A quantile regression analysis of volatility spillover. *Research in International Business and Finance*, 36, 140-157. doi: 10.1016/j.ribaf.2015.09.022
48. Benoit, S., Hurlin, C., & Pérignon, C. (2019). Pitfalls in systemic-risk scoring. *Journal of Financial Intermediation*, 38, 19-44. doi: 10.1016/j.jfi.2018.05.004
49. Benth, F., & Koekebakker, S. (2015). Pricing of forwards and other derivatives in cointegrated commodity markets. *Energy Economics*, 52, 104-117. doi: 10.1016/j.eneco.2015.09.009
50. Berger, A., & Bouwman, C. (2013). How does capital affect bank performance during financial crises? *Journal of Financial Economics*, 109(1), 146-176. doi: 10.1016/j.jfineco.2013.02.008
51. Bernal, O., Gnabo, J., & Guilmin, G. (2014). Assessing the contribution of banks, insurance and other financial services to systemic risk. *Journal of Banking and Finance*, 47, 270-287. doi: 10.1016/j.jbankfin.2014.05.030
52. Betz, F., Hautsch, N., Peltonen, T., & Schienle, M. (2016). Systemic risk spillovers in the European banking and sovereign network. *Journal of Financial Stability*, 25, 206-224. doi: 10.1016/j.jfs.2015.10.006
53. Beutel, J., List, S., & von Schweinitz, G. (2019). Does machine learning help us predict banking crises?. *Journal of Financial Stability*, 45, 1-28. doi: 10.1016/j.jfs.2019.100693
54. Bhagat, S., Bolton, B., & Lu, J. (2015). Size, leverage, and risk-taking of financial institutions. *Journal of Banking and Finance*, 59, 520-537. doi: 10.1016/j.jbankfin.2015.06.018
55. Bhar, R., & Nikolova, B. (2013). Measuring the interconnectedness of financial institutions. *Economic Systems*, 37(1), 17-29. doi: 10.1016/j.ecosys.2012.05.003
56. Bhattacharya, S., Gupta, A., Kar, K., & Owusu, A. (2020). Risk management of renewable power producers from co-dependencies in cash flows. *European Journal of Operational Research*, 283(3), 1081-1093. doi: 10.1016/j.ejor.2019.11.069
57. Bhaumik, S. K. (1997). Financial derivatives I: A bird's eye view of the products. *Money & Finance*, (4). Prieiga per internetą: https://www.sumonbhaumik.net/icra_derivatives1.pdf
58. Bierth, C., Irresberger, F., & Weiß, G. (2015). Systemic risk of insurers around the globe. *Journal of Banking and Finance*, 55, 232-245. doi: 10.1016/j.jbankfin.2015.02.014
59. Blanco, I., & Wehrheim, D. (2017). The bright side of financial derivatives: Options trading and firm innovation. *Journal of Financial Economics*, 125(1), 99-119. doi: 10.1016/j.jfineco.2017.04.004
60. Bloomfield, K., Williams, T., Bovis, C., & Merali, Y. (2019). Systemic risk in major public contracts. *International Journal of Forecasting*, 35(2), 667-676. doi: 10.1016/j.ijforecast.2018.10.005

61. Bluhm, M., & Krahen, J. (2014). Systemic risk in an interconnected banking system with endogenous asset markets. *Journal of Financial Stability*, 13, 75-94. doi: 10.1016/j.jfs.2014.04.002
62. Borri, N. (2018). Local currency systemic risk. *Emerging Markets Review*, 34, 111-123. doi: 10.1016/j.ememar.2017.11.003
63. Bostandzic, D., & Weiß, G. (2018). Why do some banks contribute more to global systemic risk? *Journal of Financial Intermediation*, 35, 17-40. doi: 10.1016/j.jfi.2018.03.003
64. Botoş, H. M., & Ciumaş, C. (2012). The use of the Black-Scholes model in the field of weather derivatives. *Procedia Economics and Finance*, 3, 611-616. doi: 10.1016/S2212-5671(12)00203-1
65. Brämer, P., Gischer, H., & Lücke, C. (2014). A simulation approach to evaluate systemic risk. *European Journal of Political Economy*, 34, S53-S64. doi: 10.1016/j.ejpoleco.2013.04.006
66. Bratis, T., Laopodis, N. T., & Kouretas, G. P. (2020). Systemic risk and financial stability dynamics during the Eurozone debt crisis. *Journal of Financial Stability*, 47, 100723. doi: 10.1016/j.jfs.2020.100723
67. Brechmann, E., Hendrich, K., & Czado, C. (2013). Conditional copula simulation for systemic risk stress testing. *Insurance Mathematics and Economics*, 53(3), 722-732. doi: 10.1016/j.insmatheco.2013.09.009
68. Brennan, M. J., Chordia, T., & Subrahmanyam, A. (1998). Alternative factor specifications, security characteristics, and the cross-section of expected stock returns. *Journal of financial Economics*, 49(3), 345-373. doi: 10.1016/S0304-405X(98)00028-2
69. Brewer, E., Deshmukh, S., & Opiela, T. (2014). Interest-rate uncertainty, derivatives usage, and loan growth in bank holding companies. *Journal of Financial Stability*, 15, 230-240. doi: 10.1016/j.jfs.2014.10.003
70. Brown, J., Martinsson, G., & Petersen, B. (2017). Stock markets, credit markets, and technology-led growth. *Journal of Financial Intermediation*, 32, 45-59. doi: 10.1016/j.jfi.2016.07.002
71. Brownlees, C. T., & Engle, R. (2012). Volatility, correlation and tails for systemic risk measurement. Available at SSRN, 1611229. Prieiga per internetą: https://creates.au.dk/fileadmin/site_files/filer_oekonomi/subsites/creates/Seminar_Papers/2012/mes.pdf
72. Bullard, J., Neely, C. J., & Wheelock, D. C. (2009). Systemic Risk and the Financial Crisis: A Primer. *Review* (00149187), 91(5), 403-418. Prieiga per internetą: <https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/publications/review/09/09/part1/Bullard.pdf>
73. Bussiere, M., & Fratzscher, M. (2006). Towards a new early warning system of financial crises. *Journal of International Money and Finance*, 25(6), 953-973. doi: 10.1016/j.jimonfin.2006.07.007
74. Caggiano, G., Calice, P., Leonida, L., & Kapetanios, G. (2016). Comparing logit-based early warning systems: Does the duration of systemic banking crises matter? *Journal of Empirical Finance*, 37, 104-116. doi: 10.1016/j.jempfin.2016.01.005

75. Campello, M., Lin, C., MA, Y., & Zou, H. (2011). The Real and Financial Implications of Corporate Hedging. *Journal of Finance*, 66(5), 1615-1647. doi: 10.1111/j.1540-6261.2011.01683.x
76. Capelle-Blancard, G. (2010). Are Derivatives Dangerous? A Literature Survey. *International Economics*, 123, 67-89. doi: 10.1016/S2110-7017(13)60014-1
77. Caporin, M., Rossi, E., & de Magistris, P. S. (2017). Chasing volatility: A persistent multiplicative error model with jumps. *Journal of econometrics*, 198(1), 122-145. doi: 10.1016/j.jeconom.2017.01.005
78. Cardona, L., Gutiérrez, M., & Agudelo, D. (2017). Volatility transmission between US and Latin American stock markets: Testing the decoupling hypothesis. *Research in International Business and Finance*, 39, 115-127. doi: 10.1016/j.ribaf.2016.07.008
79. Carruthers, B. (2013). Diverging derivatives: Law, governance and modern financial markets. *Journal of Comparative Economics*, 41(2), 386-400. doi: 10.1016/j.jce.2013.03.010
80. Chang, X., Chen, Y., & Zolotoy, L. (2017). Stock Liquidity and Stock Price Crash Risk. 52(4), 1605-1637. doi: 10.1017/S0022109017000473
81. Chen, C. H. (2008). *Trading risk: The contractual nature of derivative transactions and certain regulatory issues* (daktaro disertacija). Prieiga per internetą: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1444171/1/U591473.pdf>
82. Chen, C., Iyengar, G., & Moallemi, C. C. (2013). An axiomatic approach to systemic risk. *Management Science*, 59(6), 1373-1388. doi: 10.1287/mnsc.1120.1631
83. Chen, J. (2016). *Pricing derivatives with stochastic volatility* (daktaro disertacija). Prieiga per internetą: <http://theses.gla.ac.uk/7703/1/2016ChenPhD.pdf>
84. Chen, J., Hong, H., & Stein, J. (2001). Forecasting crashes: Trading volume, past returns, and conditional skewness in stock prices. *Journal of Financial Economics*, 61(3), 345-381. doi: 10.1016/S0304-405X(01)00066-6
85. Chen, N. (2001). Bank net worth, asset prices and economic activity. *Journal of Monetary Economics*, 48(2), 415-436. doi: 10.1016/S0304-3932(01)00076-9
86. Chen, T. (2019). The price impact of trade-size clustering: Evidence from an intraday analysis. *Journal of Business Research*, 101, 300-314. doi: 10.1016/j.jbusres.2019.04.032
87. Chen, Y., Wei, X., & Zhang, L. (2013). A New Measurement of Sectoral Concentration of Credit Portfolios. *Procedia Computer Science*, 17, 1231-1240. doi: 10.1016/j.procs.2013.05.157
88. Cheng, B., Nikitopoulos, C. S., & Schlögl, E. (2018). Pricing of long-dated commodity derivatives: Do stochastic interest rates matter?. *Journal of Banking & Finance*, 95, 148-166. doi: 10.1016/j.jbankfin.2017.05.012
89. Chernenko, S., & Faulkender, M. (2011). The Two Sides of Derivatives Usage: Hedging and Speculating with Interest Rate Swaps. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 46(6), 1727-1754. doi: 10.1017/S0022109011000391
90. Choe, G. H., Choi, S. E., & Jang, H. J. (2019). Assessment of time-varying systemic risk in credit default swap indices: Simultaneity and contagiousness. *The North American Journal of Economics and Finance*, 1-21. doi: 10.1016/j.najef.2019.01.004

91. Choi, H. (2019). Market uncertainty and trading volume around earnings announcements. *Finance Research Letters*, 30, 14-22. doi: 10.1016/j.frl.2019.03.002
92. Choi, J., & Kim, Y. (2018). Anomalies and market (dis)integration. *Journal of Monetary Economics*, 100, 16-34. doi: 10.1016/j.jmoneco.2018.06.003
93. Chopra, S., & Khanna, V. (2015). Interconnectedness and interdependencies of critical infrastructures in the US economy: Implications for resilience. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 436, 865-877. doi: 10.1016/j.physa.2015.05.091
94. Chorafas, D. N. (2007). *Stress testing for risk control under Basel II*. Elsevier. Prieiga per internetą: https://vb.ku.lt/permalink/f/b54l75/TN_pq_ebook_centralEBC282100
95. Chouchène, M., Ftiti, Z., & Khiari, W. (2017). Bank-to-bank lending channel and the transmission of bank liquidity shocks: Evidence from France. *Research in International Business and Finance*, 39, 940-950. doi: 10.1016/j.ribaf.2016.05.004
96. Chuang, W., Huang, T., & Lin, B. (2013). Predicting volatility using the Markov-switching multifractal model: Evidence from S&P 100 index and equity options. *North American Journal of Economics and Finance*, 25, 168-187. doi: 10.1016/j.najef.2012.06.007
97. Chui, M. (2012). Derivatives markets, products and participants: an overview. *IFC Bulletin*, (35), 3-12. Prieiga per internetą: <http://www.academia.edu/download/39587771/ifcb35.pdf#page=9>
98. Cimpoeru, S. (2015). A logistic model on panel data for systemic risk assessment-evidence from advanced and developing economies. *Journal of Applied Quantitative Methods*, 10(1). Prieiga per internetą: http://www.jaqm.ro/issues/volume-10,issue-1/pdfs/jaqm_vol10_issue1.pdf#page=19
99. Cipollini, F., Giannozzi, A., Menchetti, F., & Roggi, O. (2020). The beauty contest between systemic and systematic risk measures: Assessing the empirical performance. *Journal of Empirical Finance*, 58, 316-332. doi: 10.1016/j.jempfin.2020.06.005
100. Clayton, J. (2007). Commercial real estate derivatives: the developing US market. *J Econ Perspect*, 32(2), 33-40. Prieiga per internetą: http://www.academia.edu/download/32934801/421_Comm_RE_Derivatives_Clayton07.pdf
101. Clewlow, L., Strickland, C., & Booth, M. (2000). Weather Derivatives. Short business programs. *University of Technology, Sydney*.
102. Constantinides, G. M. (1986). Capital market equilibrium with transaction costs. *Journal of political Economy*, 94(4), 842-862. doi: 10.1086/261410
103. Coudert, V., & Idier, J. (2018). Reducing model risk in early warning systems for banking crises in the euro area. *International economics*, 156, 98-116. doi: 10.1016/j.inteco.2018.01.002
104. Coutinho, J. R. R., Sheng, H. H., & Lora, M. I. (2012). The use of Fx derivatives and the cost of capital: Evidence of Brazilian companies. *Emerging Markets Review*, 13(4), 411-423. doi: 10.1016/j.ememar.2012.07.001
105. Cowell, L. P. (2010). *Modernizing financial regulation*. Prieiga per internetą: <https://ebookcentral.proquest.com>

106. Cushing, B. E., & Loebbecke, J. K. (1986). *Comparison of audit methodologies of large accounting firms*. American accounting association.
107. De Bandt, O., & Hartmann, P. (2000). Systemic Risk: A Survey. *IDEAS Working Paper Series from RePEc*, IDEAS Working Paper Series from RePEc, 2000. Prieiga per internetą: https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID258430_code010313510.pdf?abstractid=258430&mirid=1
108. De Jonghe, O., Diepstraten, M., & Schepens, G. (2015). Banks' size, scope and systemic risk: What role for conflicts of interest? *Journal of Banking and Finance*, 61(2), S3-S13. doi: 10.1016/j.jbankfin.2014.12.024
109. de Mendonça, H. F., & da Silva, R. B. (2018). Effect of banking and macroeconomic variables on systemic risk: An application of Δ COVAR for an emerging economy. *The North American Journal of Economics and Finance*, 43, 141-157. doi: 10.1016/j.najef.2017.10.011
110. Dell'ariccia, G., Laeven, L., & Marquez, R. (2014). Real interest rates, leverage, and bank risk-taking. *Journal of Economic Theory*, 149, 65-99. doi: 10.1016/j.jet.2013.06.002
111. Deutsche Boerse Group (2008). *The Global Derivatives Market – An Introduction*. White paper.
112. Dhanani, A., Fifield, S., Helliari, C., & Stevenson, L. (2007). Why UK companies hedge interest rate risk. *Studies in Economics and Finance*, 24(1), 72-90. doi: 10.1108/10867370710737391
113. Di Gangi, D., Lillo, F., & Pirino, D. (2018). Assessing systemic risk due to fire sales spillover through maximum entropy network reconstruction. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 94, 117-141. doi: 10.1016/j.jedc.2018.07.001
114. Diamond, D., & Rajan, R. (2003, October). *Liquidity Shortages and Banking Crises*. National bureau of economic research Working Paper Nr. 10071, Cambridge. Prieiga per internetą: <https://www.nber.org/papers/w10071.pdf>
115. Ding, C., & Niu, Y. (2019). Market size, competition, and firm productivity for manufacturing in China. *Regional Science and Urban Economics*, 74, 81-98. doi: 10.1016/j.regsciurbeco.2018.11.007
116. Dissem, S., & Lobež, F. (2020). Correlation between the 2014 EU-wide stress tests and the market-based measures of systemic risk. *Research in International Business and Finance*, 51, 1-23. doi: 10.1016/j.ribaf.2018.08.001
117. Dodd, R. (2002). The structure of OTC derivatives markets. *Financier-Burr Ridge*, 9(1/4), 41-45. Prieiga per internetą: <http://www.financialpolicy.org/dscotc-structure.pdf>
118. Donaldson, J. R., & Micheler, E. (2018). Resaleable debt and systemic risk. *Journal of Financial Economics*, 127(3), 485-504. doi: 10.1016/j.jfineco.2017.12.005
119. Donohoe, M. P. (2015). The economic effects of financial derivatives on corporate tax avoidance. *Journal of Accounting and Economics*, 59(1), 1-24. doi: 10.1016/j.jacceco.2014.11.001
120. Drehmann, M., & Tarashev, N. A. (2011). Systemic importance: some simple indicators. *BIS Quarterly Review*, March. Prieigaperinternetą: https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID1785264_code456443.pdf?abstractid=1785264&mirid=1

121. Dubinskas, P., & Stunguriene, S. (2010). Alterations in the financial markets of the Baltic countries and Russia in the period of economic downturn. *Ūkio technologinis ir ekonominis vystymas*, 16(3), 502-515. doi: 10.3846/tede.2010.31
122. Duggar, E., & Mitra, S. (2009). External linkages and contagion risk in Irish banks. *IMF Staff Papers*, 56(4), 758-786. doi: 10.1057/imfsp.2008.38
123. Ebeke, C., & Lu, Y. (2015). Emerging market local currency bond yields and foreign holdings – A fortune or misfortune? *Journal of International Money and Finance*, 59, 203-219. doi: 10.1016/j.jimonfin.2015.07.006
124. Egly, P., & Sun, J. (2014). Trading income and bank charter value during the financial crisis: Does derivatives dealer designation matter? *Quarterly Review of Economics and Finance*, 54(3), 355-370. doi: 10.1016/j.qref.2014.04.001
125. Elyasiani, E., & Jia, J. (2019). Relative performance and systemic risk contributions of small and large banks during the financial crisis. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 74, 220-241. doi: 10.1016/j.qref.2019.01.010
126. Elyasiani, E., & Mansur, I. (2017). Hedge fund return, volatility asymmetry, and systemic effects: A higher-moment factor-EGARCH model. *Journal of Financial Stability*, 28, 49-65. doi: 10.1016/j.jfs.2016.12.001
127. Embrechts, P., Klüppelberg, C., & Mikosch, T. (2013). *Modelling extremal events: for insurance and finance* (Vol. 33). Springer Science & Business Media.
128. Engle, R. F., & Kroner, K. F. (1995). Multivariate simultaneous generalized ARCH. *Econometric theory*, 11(1), 122-150. doi: 10.1017/S0266466600009063
129. Engle, R. F., Ito, T., & Lin, W. L. (1988). *Meteor showers or heat waves? Heteroskedastic intra-daily volatility in the foreign exchange market* (No. w2609). National Bureau of Economic Research. doi: 10.3386/w2609
130. *Europos Sąjungos Finansinių priemonių rinkų direktyva (MiFID)*. Prieiga per internetą: <http://www.emissions-euets.com/internal-electricity-market-glossary/700-derivatives>
131. Evanoff, D. D., & Kaufman, G. G. (2005). *Systemic financial crises: Resolving large bank insolvencies*. Prieiga per internetą: <https://ebookcentral.proquest.com>
132. Evans, J. D. (1996). *Straightforward statistics for the behavioral sciences*. Pacific Grove, CA: Thomson Brooks/Cole Publishing Co.
133. Ewald, C., Nawar, R., & Siu, T. (2013). Minimal variance hedging of natural gas derivatives in exponential Lévy models: Theory and empirical performance. *Energy Economics*, 36, 97-107. doi: 10.1016/j.eneco.2012.12.004
134. Eyuboglu, N., Kabadayi, S., & Buja, A. (2017). Multiple channel complexity: Conceptualization and measurement. *Industrial Marketing Management*, 65, 194-205. doi: 10.1016/j.indmarman.2017.03.010
135. Fender, I., Hayo, B., & Neuenkirch, M. (2012). Daily pricing of emerging market sovereign CDS before and during the global financial crisis. *Journal of Banking and Finance*, 36(10), 2786-2794. doi: 10.1016/j.jbankfin.2012.06.017
136. Fernandes, G., Gomes, L. L., & Brandão, L. E. T. (2019). Mitigating Hydrological Risk with Energy Derivatives. *Energy Economics*, 81, 528-535. doi: 10.1016/j.eneco.2019.05.001

137. Ferson, W., & Mo, H. (2016). Performance measurement with selectivity, market and volatility timing. *Journal of Financial Economics*, 121(1), 93-110. doi: 10.1016/j.jfineco.2016.02.012
138. Filippopoulou, C., Galariotis, E., & Spyrou, S. (2020). An early warning system for predicting systemic banking crises in the Eurozone: A logit regression approach. *Journal of Economic Behavior & Organization*. doi: 10.1016/j.jebo.2019.12.023
139. Füss, R., Mahringer, S., & Prokopczuk, M. (2015). Electricity derivatives pricing with forward-looking information. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 58, 34-57. doi: 10.1016/j.jedc.2015.05.016
140. Gai, P., Haldane, A., & Kapadia, S. (2011). Complexity, concentration and contagion. *Journal of Monetary Economics*, 58(5), 453-470. doi: 10.1016/j.jmoneco.2011.05.005
141. Gai, P., Kapadia, S., Millard, S., & Perez, A. (2008). Financial Innovation, Macroeconomic Stability and Systemic Crises. *Economic Journal*, 118(527), 401-426. doi: 10.1111/j.1468-0297.2007.02127.x
142. Gamba-Santamaria, S., Gomez-Gonzalez, J., Hurtado-Guarin, J., & Melo-Velandia, L. (2017). Stock market volatility spillovers: Evidence for Latin America. *Finance Research Letters*, 20, 207-216. doi: 10.1016/j.frl.2016.10.001
143. Gao, Y., Liao, S., & Wang, X. (2018). Capital markets' assessment of the economic impact of the Dodd-Frank Act on systemically important financial firms. *Journal of Banking & Finance*, 86, 204-223. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2016.03.016>
144. Gatfaoui, H. (2013). Translating financial integration into correlation risk: A weekly reporting's viewpoint for the volatility behavior of stock markets. *Economic Modelling*, 30(1), 776-791. doi: 10.1016/j.econmod.2012.09.043
145. Gatopoulos, G., & Loubergé, H. (2013). Combined use of foreign debt and currency derivatives under the threat of currency crises: The case of Latin American firms. *Journal of International Money and Finance*, 35, 54-75. doi: 10.1016/j.jimonfin.2013.01.004
146. Gautam, I. (2016). *Financial Derivatives A Study of Indian Capital Market* (daktaro disertacija). Prieiga per internetą: <http://hdl.handle.net/10603/160106>
147. Gay, G., Lin, C., & Smith, S. (2011). Corporate derivatives use and the cost of equity. *Journal of Banking and Finance*, 35(6), 1491-1506. doi: 10.1016/j.jbankfin.2010.10.033
148. Giesecke, K., & Kim, B. (2011). Systemic risk: What defaults are telling us. *Management Science*, 57(8), 1387-1405. doi: 10.1287/mnsc.1110.1375
149. Gil-Alana, L., Gupta, R., Shittu, O., & Yaya, O. (2018). Market efficiency of Baltic stock markets: A fractional integration approach. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 511, 251-262. doi: 10.1016/j.physa.2018.07.029
150. Gorton, G., & Rosen, R. (1995). Banks and derivatives. *NBER Macroeconomics Annual*, 10, 299-339. doi: 10.1086/654283
151. Griffith, S. J. (2012). Governing Systemic Risk: Towards a Governance Structure for Derivatives Clearinghouses. *Emory Law Journal*, 61(5), 1153-1240. Prieiga per internetą: <http://ezproxy.biblioteka.ku.lt:2055/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=80021488&site=ehost-live>

152. Groll, A., López-Cabrera, B., & Meyer-Brandis, T. (2016). A consistent two-factor model for pricing temperature derivatives. *Energy Economics*, 55, 112-126. doi: 10.1016/j.eneco.2015.12.020
153. Hadian, A., & Adaoglu, C. (2020). The effects of financial and operational hedging on company value: The case of Malaysian multinationals. *Journal of Asian Economics*, 101232, 1-20. doi: 10.1016/j.asieco.2020.101232
154. Hairston, S. A., & Brooks, M. R. (2019). Derivative accounting and financial reporting quality: A review of the literature. *Advances in accounting*, 44, 81-94. doi: 10.1016/j.adiac.2018.10.003
155. Hamann, A., Bunda, I., & Lall, S. (2010). Correlations in Emerging Market Bonds; The Role of Local and Global Factors. *IDEAS Working Paper Series from RePEc*. Prieiga per internetą: <http://www.imf.org/external/pubs/cat/longres.aspx?sk=23512>
156. Hammoudeh, S., & McAleer, M. (2013). Risk management and financial derivatives: An overview. *North American Journal of Economics and Finance*, 25, 109-115. doi: 10.1016/j.najef.2012.06.014
157. Hasbrouck, J. (2009). Trading Costs and Returns for U.S. Equities: Estimating Effective Costs from Daily Data. *Journal of Finance*, 64(3), 1445-1477. doi: 10.1111/j.1540-6261.2009.01469.x
158. Hautsch, N., Schaumburg, J., & Schienle, M. (2014). Forecasting systemic impact in financial networks. *International Journal of Forecasting*, 30(3), 781-794. doi: 10.1016/j.ijforecast.2013.09.004
159. He, Q., Liu, J., Gan, J., & Qian, Z. (2019). Systemic financial risk and macroeconomic activity in China. *Journal of Economics and Business*, 102, 57-63. doi: 10.1016/j.jeconbus.2018.10.002
160. He, Z., Kelly, B., & Manela, A. (2017). Intermediary asset pricing: New evidence from many asset classes. *Journal of Financial Economics*, 126(1), 1-35. doi: 10.1016/j.jfineco.2017.08.002
161. Heath, A., Kelly, G., Manning, M., Markose, S., & Shaghghi, A. R. (2016). CCPs and network stability in OTC derivatives markets. *Journal of Financial Stability*, 27, 217-233. doi: 10.1016/j.jfs.2015.12.004
162. Henderson, B. J., Pearson, N. D., & Wang, L. (2020). Pre-trade hedging: Evidence from the issuance of retail structured products. *Journal of Financial Economics*, 137(1), 108-128. doi: 10.1016/j.jfineco.2020.02.004
163. Henderson, B., & Pearson, N. (2011). The dark side of financial innovation: A case study of the pricing of a retail financial product. *Journal of Financial Economics*, 100(2), 227-247. doi: 10.1016/j.jfineco.2010.12.006
164. Hendricks, D., Kambhu, J., & Mosser, P. (2007). Systemic risk and the financial system. *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*, 13(2), 65-80. Prieiga per internetą: <https://www.newyorkfed.org/medialibrary/media/newsevents/events/research/2006/0518-background.pdf>
165. Heng, M. S., & Lim, T. W. (2009). *Destructive creativity of Wall street and the East Asian response*. Prieiga per internetą: <https://ebookcentral.proquest.com>

166. Hilling, A. (2007). *Income Taxation of Derivatives and other Financial Instruments – Economic Substance versus Legal Form: A study focusing on Swedish non-financial companies* (daktaro disertacija). Prieiga per internetą: <http://hj.diva-portal.org/smash/get/diva2:4687/FULLTEXT01.pdf>
167. Hoberg, G., & Moon, S. K. (2017). Offshore activities and financial vs operational hedging. *Journal of Financial Economics*, 125(2), 217-244. doi: 10.1016/j.jfineco.2017.05.003
168. Hong, H., Mahajan, A., & Nekipelov, D. (2015). Extremum estimation and numerical derivatives. *Journal of Econometrics*, 188(1), 250-263. doi: 10.1016/j.jeconom.2014.05.019
169. Hsiao, Y. J., & Tsai, W. C. (2018). Financial literacy and participation in the derivatives markets. *Journal of Banking & Finance*, 88, 15-29. doi: 10.1016/j.jbankfin.2017.11.006
170. Huang, D., Li, J., & Wang, L. (2019, June). Are disagreements agreeable? Evidence from information aggregation. In *Evidence from Information Aggregation (June 1, 2019)*. *Asian Finance Association (AsianFA) 2018 Conference*. doi: 10.2139/ssrn.3077938
171. Huang, P., Huang, H. Y., & Zhang, Y. (2019). Do firms hedge with foreign currency derivatives for employees?. *Journal of Financial Economics*, 133(2), 418-440. doi: 10.1016/j.jfineco.2019.01.008
172. Hwang, I., Xu, S., In, F., & Kim, T. (2017). Systemic risk and cross-sectional hedge fund returns. *Journal of Empirical Finance*, 42, 109-130. doi: 10.1016/j.jempfin.2017.03.002
173. Iachini, E., & Nobili, S. (2016). Systemic liquidity risk and portfolio theory: An application to the Italian financial markets. *The Spanish Review of Financial Economics*, 14(1), 5-14. doi: 10.1016/j.srfe.2015.12.001
174. Jain, A., & Biswal, P. (2016). Dynamic linkages among oil price, gold price, exchange rate, and stock market in India. *Resources Policy*, 49, 179-185. doi: 10.1016/j.resourpol.2016.06.001
175. Jaramillo, L., & Weber, A. (2013). Bond yields in emerging economies: It matters what state you are in. *Emerging Markets Review*, 17, 169-185. doi: 10.1016/j.ememar.2013.09.003
176. Jhang, S. S. S., Ogden, J. P., & Suresh, N. C. (2019). Operational and financial configurations contingent on market power status. *Omega*, 88, 91-109. doi: 10.1016/j.omega.2018.10.018
177. Jiang, I., Yang, S., Liu, Y., & Wang, A. (2013). Valuation of double trigger catastrophe options with counterparty risk. *North American Journal of Economics and Finance*, 25, 226-242. doi: 10.1016/j.najef.2012.06.017
178. Jin, X., & Nadal De Simone, F. (2014). A framework for tracking changes in the intensity of investment funds' systemic risk. *Journal of Empirical Finance*, 29, 343-368. doi: 10.1016/j.jempfin.2014.09.002
179. Jin, X., & Nadal De Simone, F. (2014). Banking systemic vulnerabilities: A tail-risk dynamic CIMDO approach. *Journal of Financial Stability*, 14, 81-101. doi: 10.1016/j.jfs.2013.12.004

180. Jobst, A. (2013). Multivariate dependence of implied volatilities from equity options as measure of systemic risk. *International Review of Financial Analysis*, 28, 112-129. doi: 10.1016/j.irfa.2013.01.005
181. Jobst, A. (2014). Measuring systemic risk-adjusted liquidity (SRL)—A model approach. *Journal of Banking and Finance*, 45, 270-287. doi: 10.1016/j.jbankfin.2014.04.013
182. Kaeck, A., & Seeger, N. J. (2020). VIX derivatives, hedging and vol-of-vol risk. *European Journal of Operational Research*, 283(2), 767-782. doi: 10.1016/j.ejor.2019.11.034
183. Kanno, M. (2015). Assessing systemic risk using interbank exposures in the global banking system. *Journal of Financial Stability*, 20, 105-130. doi: 10.1016/j.jfs.2015.08.006
184. Kanno, M. (2015). The network structure and systemic risk in the Japanese interbank market. *Japan & The World Economy*, 36, 102-112. doi: 10.1016/j.japwor.2015.10.001
185. Kazukauskas, P. (2011). Swedish Financial Sector Integration with Baltic Stock Markets-A Cointegration Approach. SSRN 2021450. doi: 10.2139/ssrn.2021450
186. Keffala, M. R. (2015). How using derivatives affects bank stability in emerging countries? Evidence from the recent financial crisis. *Research in International Business and Finance*, 35, 75-87. doi: 10.1016/j.ribaf.2015.03.007
187. Khan, M., Scheule, H., & Wu, E. (2017). Funding liquidity and bank risk taking. *Journal of Banking and Finance*, 82, 203-216. doi: 10.1016/j.jbankfin.2016.09.005
188. Khandani, A. E., Lo, A. W., & Merton, R. C. (2013). Systemic risk and the refinancing ratchet effect. *Journal of Financial Economics*, 108(1), 29-45.
189. Khiari, W., & Nachnouchi, J. (2018). Banks' systemic risk in the Tunisian context: Measures and Determinants. *Research in International Business and Finance*, 45, 620-631. doi: 10.1016/j.ribaf.2017.07.181
190. Khumawala, S. B., Ranasinghe, T., & Yan, C. J. (2020). Real effects of governmental accounting standards: Evidence from GASB statement No. 53—Accounting and financial reporting for derivative instruments. *Journal of Accounting and Public Policy*, 106719, 1-14. doi: 10.1016/j.jaccpubpol.2020.106719
191. Kim, J., Li, Y., & Zhang, L. (2011). Corporate tax avoidance and stock price crash risk: Firm-level analysis. *Journal of Financial Economics*, 100(3), 639-662. doi: 10.1016/j.jfineco.2010.07.007
192. Klinger, T., & Teplý, P. (2014). Modelling Interconnections in the Global Financial System in the Light of Systemic Risk. *Economic Studies & Analyses/Acta VSFs*, 8(1). Priega per internetą: <http://ezproxy.biblioteka.ku.lt:2055/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=97272466&site=ehost-live>
193. Kohlscheen, E., & Andrade, S. (2014). Official FX interventions through derivatives. *Journal of International Money and Finance*, 47, 202-216. doi: 10.1016/j.jimonfin.2014.05.023
194. Kokholm, T. (2016). Pricing and hedging of derivatives in contagious markets. *Journal of Banking and Finance*, 66, 19-34. doi: 10.1016/j.jbankfin.2016.01.012
195. Kolb, R. W., & Overdahl, J. A. (2010). *Financial Derivatives: Pricing and Risk Management*.

196. Körnert, J. (2003). The Barings crises of 1890 and 1995: Causes, courses, consequences and the danger of domino effects. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 13(3), 187-209. doi: 10.1016/S1042-4431(02)00044-6
197. Koziol, P. (2014). Inflation and interest rate derivatives for FX risk management: Implications for exporting firms under real wealth. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 54(4), 459-472. doi: 10.1016/j.qref.2014.04.004
198. Kozubovska, M. (2017). The effect of US bank holding companies' exposure to asset-backed commercial paper conduits on the information opacity and systemic risk. *Research in International Business and Finance*, 39, 530-545. doi: 10.1016/j.ribaf.2016.09.013
199. Krause, A., & Giansante, S. (2012). Interbank lending and the spread of bank failures: A network model of systemic risk. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 83(3), 583-608. doi: 0.1016/j.jebo.2012.05.015
200. Krause, T., Sondershaus, T., & Tonzer, L. (2017). Complexity and bank risk during the financial crisis. *Economics Letters*, 150, 118-121. doi: 10.1016/j.econlet.2016.11.026
201. Kreis, Y., & Leisen, D. P. (2018). Systemic risk in a structural model of bank default linkages. *Journal of Financial Stability*, 39, 221-236. doi: 10.1016/j.jfs.2017.05.010
202. Kuzubaş, T., Saltoğlu, B., & Sever, C. (2016). Systemic risk and heterogeneous leverage in banking networks. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 462, 358-375. doi: 10.1016/j.physa.2016.06.085
203. La Monaca, S., Assereto, M., & Byrne, J. (2018). Clean energy investing in public capital markets: Portfolio benefits of yieldcos. *Energy Policy*, 121, 383-393. doi: 10.1016/j.enpol.2018.06.028
204. Laeven, L., Ratnovski, L., & Tong, H. (2016). Bank size, capital, and systemic risk: Some international evidence. *Journal of Banking and Finance*, 69(S1), S25-S34. doi: 10.1016/j.jbankfin.2015.06.022
205. Laeven, M. L., & Valencia, M. F. (2018). *Systemic banking crises revisited*. International Monetary Fund. Prieiga per internetą: <https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/z3r2zxopa4uuqpw5a4ju/devriesinvestment/files/wp18206.pdf>
206. Lahmiri, S. (2017). Asymmetric and persistent responses in price volatility of fertilizers through stable and unstable periods. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 466, 405-414. doi: 10.1016/j.physa.2016.09.036
207. Lahmiri, S. (2017). Cointegration and causal linkages in fertilizer markets across different regimes. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 471, 181-189. doi: 10.1016/j.physa.2016.12.033
208. Lahmiri, S., & Bekiros, S. (2018). The Informational Dynamics of Mean-Variance Relationships in Fertilizer Markets: An Entropic Investigation. *Entropy*, 20(9), 677. doi: 10.3390/e20090677
209. Lau, C. K. (2016). How corporate derivatives use impact firm performance?. *Pacific-Basin Finance Journal*, 40, 102-114. doi: 10.1016/j.pacfin.2016.10.001
210. Lau, M., & Wei, X. (2018). Housing size and housing market dynamics: The case of micro-flats in Hong Kong. *Land Use Policy*, 78, 278-286. doi: 10.1016/j.landusepol.2018.06.039

211. Lee, Hsiu-Chuan, Hsu, Chih-Hsiang, & Lee, Yun-Huan. (2016). Location of trade, return comovements, and diversification benefits: Evidence from Asian country ETFs. *North American Journal of Economics and Finance*, 37, 279-296. doi: 10.1016/j.najef.2016.05.009
212. Lee, J., & Ryu, D. (2019). How does FX liquidity affect the relationship between foreign ownership and stock liquidity? *Emerging Markets Review*, 39, 101-119. doi: 10.1016/j.ememar.2019.04.001
213. Lee, J., Byun, H., & Park, K. (2019). How does product market competition affect corporate takeover in an emerging economy? *International Review of Economics and Finance*, 60, 26-45. doi: 10.1016/j.iref.2018.12.012
214. Lee, S. (2013). Systemic liquidity shortages and interbank network structures. *Journal of Financial Stability*, 9(1), 1-12. doi: 10.1016/j.jfs.2012.12.001
215. Lee, Y., & Oren, S. (2009). An equilibrium pricing model for weather derivatives in a multi-commodity setting. *Energy Economics*, 31(5), 702-713. doi: 10.1016/j.eneco.2009.01.017
216. Lesmond, D. A., Ogden, J. P., & Trzcinka, C. A. (1999). A new estimate of transaction costs. *The Review of Financial Studies*, 12(5), 1113-1141. doi: 10.1093/rfs/12.5.1113
217. Li, F., & Perez-Saiz, H. (2018). Measuring systemic risk across financial market infrastructures. *Journal of Financial Stability*, 34, 1-11. doi: 10.1016/j.jfs.2017.08.003
218. Li, G., & Zhang, C. (2019). Counterparty credit risk and derivatives pricing. *Journal of Financial Economics*, 134(3), 647-668. doi: 10.1016/j.jfineco.2019.04.011
219. Li, S., & Marinč, M. (2014). The use of financial derivatives and risks of U.S. bank holding companies. *International Review of Financial Analysis*, 35, 46-71. doi: 10.1016/j.irfa.2014.07.007
220. Liang, N. (2013). Systemic Risk Monitoring and Financial Stability. *Journal of Money, Credit and Banking*, 45(S1), 129-135. doi: 10.1111/jmcb.12039
221. Lien, D., Hung, P. H., & Hung, I. C. (2019). Order price clustering, size clustering, and stock price movements: Evidence from the Taiwan Stock Exchange. *Journal of Empirical Finance*, 52, 149-177. doi: 10.1016/j.jempfin.2019.03.005
222. Lietuvos banko makroprudencinės politikos strategija (2019). Prieiga per internetą: <<https://e-seimas.lrs.lt/rs/legalact/TAD/453079901e8111e9bd28d9a28a9e9ad9/>>
223. Lietuvos Respublikos finansinių priemonių rinkų įstatymas (2007). Prieiga per internetą: <<https://www.infolex.lt/ta/61017>>
224. Lischewski, J., & Voronkova, S. (2012). Size, value and liquidity. Do They Really Matter on an Emerging Stock Market? *Emerging Markets Review*, 13(1), 8-25. doi: 10.1016/j.ememar.2011.09.002
225. Liu, C. L., & Yang, H. F. (2017). Systemic risk in carry-trade portfolios. *Finance Research Letters*, 20, 40-46. doi: 10.1016/j.frl.2016.09.007
226. Lo Duca, M., & Peltonen, T. (2011). Macro-financial vulnerabilities and future financial stress: Assessing systemic risks and predicting systemic events. *IDEAS Working Paper Series from RePEc*. Prieiga per internetą: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1311.pdf>

227. Louzis, D., & Vouldis, A. (2012). A methodology for constructing a financial systemic stress index: An application to Greece. *Economic Modelling*, 29(4), 1228-1241. doi: 10.1016/j.econmod.2012.03.017
228. Lu, J., & Hu, X. (2014). Novel three-bank model for measuring the systemic importance of commercial banks. *Economic Modelling*, 43, 238-246. doi: 10.1016/j.econmod.2014.08.007
229. Lucey, B., & Muckley, C. (2011). Robust global stock market interdependencies. *International Review of Financial Analysis*, 20(4), 215-224. doi: 10.1016/j.irfa.2011.02.001
230. Ludwig, M. (2019). Speculation and its impact on liquidity in commodity markets. *Resources Policy*, 61, 532-547. doi: 10.1016/j.resourpol.2018.05.005
231. Luiz Rossi, J. (2013). Hedging, selective hedging, or speculation? Evidence of the use of derivatives by Brazilian firms during the financial crisis. *Journal of Multinational Financial Management*, 23(5), 415-433. doi: 10.1016/j.mulfin.2013.08.004
232. M. A. Petersen, J. Mukuddem-Petersen, B. De Waal, M. C. Senosi, & S. Thomas. (2011). Profit and Risk under Subprime Mortgage Securitization. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2011(2011), 1-64. doi: 10.1155/2011/849342
233. Ma, J., He, J., Liu, X., & Wang, C. (2019). Diversification and systemic risk in the banking system. *Chaos, Solitons and Fractals: The Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science, and Nonequilibrium and Complex Phenomena*, 123, 413-421. doi: 10.1016/j.chaos.2019.03.040
234. Macdonald, R., Sogiakas, V., & Tsopanakis, A. (2015). An investigation of systemic stress and interdependencies within the Eurozone and Euro Area countries. *Economic Modelling*, 48, 52-69. doi: 10.1016/j.econmod.2014.10.023
235. MacKenzie, D., & Millo, Y. (2001). Negotiating a market, performing theory: the historical sociology of a financial derivatives exchange. *European Association for Evolutionary Political Economy conference*.
236. Magkonis, G., & Tsopanakis, A. (2016). The financial and fiscal stress interconnectedness: The case of G5 economies. *International Review of Financial Analysis*, 46, 62-69. doi: 10.1016/j.irfa.2016.03.019
237. Marshall, B., Nguyen, N., & Visaltanachoti, N. (2013). Liquidity measurement in frontier markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 27(1), 1-12. doi: 10.1016/j.intfin.2013.07.011
238. Martínez-Jaramillo, S., Alexandrova-Kabadjova, B., Bravo-Benitez, B., & Solórzano-Margain, J. (2014). An empirical study of the Mexican banking system's network and its implications for systemic risk. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 40, 242-265. doi: 10.1016/j.jedc.2014.01.009
239. Martínez-Jaramillo, S., Pérez, O., Embriz, F., & Dey, F. (2010). Systemic risk, financial contagion and financial fragility. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34(11), 2358-2374. doi: 10.1016/j.jedc.2010.06.004
240. Martinkutė, R. (2006). *Investavimo strategijų portfelio parinkimas ir valdymas* (daktaro disertacija). Prieiga per internetą: <https://vb.vgtu.lt/object/elaba:1847002/1847002.pdf>

241. Mayordomo, S., Peña, J., & Romo, J. (2014). Testing for statistical arbitrage in credit derivatives markets. *Journal of Empirical Finance*, 26, 59-75. doi: 10.1016/j.jempfin.2014.02.002
242. Mayordomo, S., Rodriguez-Moreno, M., & Peña, J. I. (2014). Derivatives holdings and systemic risk in the US banking sector. *Journal of Banking & Finance*, 45, 84-104. doi: 10.1016/j.jbankfin.2014.03.037
243. Miyajima, K., Mohanty, M., & Chan, T. (2015). Emerging market local currency bonds: Diversification and stability. *Emerging Markets Review*, 22, 126-139. doi: 10.1016/j.ememar.2014.09.006
244. Mnasri, M., Dionne, G., & Gueyie, J. P. (2017). The use of nonlinear hedging strategies by US oil producers: Motivations and implications. *Energy Economics*, 63, 348-364. doi: 10.1016/j.eneco.2017.02.003
245. Mohammed, N., Ismail, A., & Muhammad, J. (2015). Evidence on Market Concentration in Malaysian Dual Banking System. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 172, 169-176. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.01.351
246. Montagna, M. (2015). *Systemic Risk in Modern Financial Systems* (daktaro disertacija). Prieiga per internetą: https://macau.uni-kiel.de/servlets/MCRFileNo-deServlet/dissertation_derivate_00006581/thesis.pdf
247. Nguyen, H., & Faff, R. (2010). Are firms hedging or speculating? The relationship between financial derivatives and firm risk. *Applied Financial Economics*, 20(10), 827-843. doi: 10.1080/09603101003636204
248. Nielsson, U. (2007). Interdependence of Nordic and Baltic Stock Markets. *Baltic Journal of Economics*, 6(2), 9-27. doi: 10.1080/1406099X.2007.10840434
249. Norden, L., Silva Buston, C., & Wagner, W. (2014). Financial innovation and bank behavior: Evidence from credit markets. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 43, 130-145. doi: 10.1016/j.jedc.2014.01.015
250. Oet, M., Bianco, T., Gramlich, D., & Ong, S. (2013). SAFE: An early warning system for systemic banking risk. *Journal of Banking and Finance*, 37(11), 4510-4533. doi: 10.1016/j.jbankfin.2013.02.016
251. O'Shaughnessy, E. (2019). Non-monotonic effects of market concentration on prices for residential solar photovoltaics in the United States. *Energy Economics*, 78, 182-191. doi: 10.1016/j.eneco.2018.11.010
252. Oura, Hiroko. (2014). Macrofinancial stress testing: Incorporating systemic risk perspectives into a stress testing framework. *Journal of Risk Management in Financial Institutions*, 7(1), 26-38. Prieiga per internetą: <http://ezproxy.biblioteka.ku.lt:2055/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=94720566&site=ehost-live>
253. Pagano, M., & Sedunov, J. (2016). A comprehensive approach to measuring the relation between systemic risk exposure and sovereign debt. *Journal of Financial Stability*, 23, 62-78. doi: 10.1016/j.jfs.2016.02.001
254. Pais, A., & Stork, P. (2013). Bank Size and Systemic Risk. *European Financial Management*, 19(3), 429-451. doi: 10.1111/j.1468-036X.2010.00603.x
255. Paltalidis, N., Gounopoulos, D., Kizys, R., & Koutelidakis, Y. (2015). Transmission channels of systemic risk and contagion in the European financial network. *Journal of Banking and Finance*, 61(1), S36-S52. doi: 10.1016/j.jbankfin.2015.03.021

256. Papaioannou, M. G., & Choi, J. J. (2009). *Credit, Currency or Derivatives : Instruments of Global Financial Stability or Crisis?* Emerald Group Publishing Limited. Prieiga per internetą: <http://ezproxy.biblioteka.ku.lt:2055/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=308837&site=ehost-live>
257. Papanikolaou, N., & Wolff, C. (2014). The role of on- and off-balance-sheet leverage of banks in the late 2000s crisis. *Journal of Financial Stability*, 14, 3-22. doi: 10.1016/j.jfs.2013.12.003
258. Parker, E. (2017). The entropic linkage between equity and bond market dynamics. *Entropy*, 19(6), 292. doi: 10.3390/e19060292
259. Pástor, L., & Stambaugh, R. F. (2003). Liquidity risk and expected stock returns. *Journal of Political economy*, 111(3), 642-685. doi: 10.1086/374184
260. Peiris, S. (2010). Foreign Participation in Emerging Markets' Local Currency Bond Markets. *IDEAS Working Paper Series from RePEc*. Prieiga per internetą: <http://www.imf.org/external/pubs/cat/longres.aspx?sk=23695>
261. Pérez-González, F., & Yun, H. (2012). Risk Management and Firm Value: Evidence from Weather Derivatives. *Journal of Finance*, 68(5), 2143-2176. doi: 10.1111/jofi.12061
262. Perotti, E., Cembri, J. S., Jenkinson, N., Borio, C., Rochet, J. C., & Stein, J. (2009). Liquidity risk charges as a macroprudential tool. Prieiga per internetą: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=DB629434679D343C49FDD4F33B489F69?doi=10.1.1.533.4653&rep=rep1&type=pdf>
263. Pham, L. T. M., Van Vo, L., Le, H. T. T., & Le, D. V. (2018). Asset liquidity and firm innovation. *International Review of Financial Analysis*, 58, 225-234. doi: 10.1016/j.irfa.2017.11.005
264. Phan, D., Nguyen, H., & Faff, R. (2014). Uncovering the asymmetric linkage between financial derivatives and firm value — The case of oil and gas exploration and production companies. *Energy Economics*, 45, 340-352. doi: 10.1016/j.eneco.2014.07.018
265. Popescu, A., & Turcu, C. (2017). Sovereign debt and systemic risk in the eurozone: A macroeconomic perspective. *Economic Modelling*, 67, 275-284. doi: 10.1016/j.econmod.2016.12.032
266. Pourkhanali, A., Kim, J., Tafakori, L., & Fard, F. (2016). Measuring systemic risk using vine-copula. *Economic Modelling*, 53, 63-74. doi: 10.1016/j.econmod.2015.11.010
267. Powell, S.G., & Barker, K.R. (2008). Classification and Prediction Methods. In S.G. Powell & K.R. Barker. *Management Science: The Art Of Modeling With Spreadsheets* (p. 117-122). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
268. Qin, X., & Zhou, C. (2019). Financial structure and determinants of systemic risk contribution. *Pacific-Basin Finance Journal*, 57, 101083. doi: 10.1016/j.pacfin.2018.10.012
269. Qiu, J., & Yu, F. (2012). Endogenous liquidity in credit derivatives. *Journal of Financial Economics*, 103(3), 611-631. doi: 10.1016/j.jfineco.2011.10.010
270. Raffestin, L. (2014). Diversification and systemic risk. *Journal of Banking and Finance*, 46(1), 85-106. doi: 10.1016/j.jbankfin.2014.05.014
271. Ranciere, R., Tornell, A., & Westermann, F. (2008). Systemic crises and growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 123(1), 359-406. Rancière, R., Tornell, A., & Wester-

- mann, F. (2010). Systemic Crises and Growth. In: Crowe Christopher. In *Macrofinancial Linkages: Trends, Crises, and Policies*. International Monetary Fund. Washington.
272. Reboredo, J., & Ugolini, A. (2015). A vine-copula conditional value-at-risk approach to systemic sovereign debt risk for the financial sector. *North American Journal of Economics and Finance*, 32, 98-123. doi: 10.1016/j.najef.2015.02.002
273. Reboredo, J., & Ugolini, A. (2015). Systemic risk in European sovereign debt markets: A CoVaR-copula approach. *Journal of International Money and Finance*, 51, 214-244. doi: 10.1016/j.jimonfin.2014.12.002
274. Ritter, D. (2019). *Mathematical Modeling of Systemic Risk in Financial Networks: Managing Default Contagion and Fire Sales* (daktaro disertacija). Prieiga per internetą: <https://arxiv.org/pdf/1911.07313.pdf>
275. Rivera-Castro, M. A., Ugolini, A., & Zambrano, J. A. (2018). Tail systemic risk and contagion: Evidence from the Brazilian and Latin America banking network. *Emerging Markets Review*, 35, 164-189. doi: 10.1016/j.ememar.2018.02.004
276. Rodríguez-Moreno, M., & Peña, J. I. (2011). Systemic risk measures: the simpler the better? In D. Choi, *Monetary Policy Committee Member & Bank of Korea & Bank for International Settlements, Systemic risk: Vol.60. Macroprudential Regulation and Policy* (p. 29-35).
277. Roukny, T., Battiston, S., & Stiglitz, J. (2018). Interconnectedness as a source of uncertainty in systemic risk. *Journal of Financial Stability*, 35, 93-106. doi: 10.1016/j.jfs.2016.12.003
278. Saito, T., & Takahashi, A. (2017). Derivatives pricing with market impact and limit order book. *Automatica*, 86, 154-165. doi: 10.1016/j.automatica.2017.08.028
279. Saldías, M. (2013). Systemic risk analysis using forward-looking Distance-to-Default series. *Journal of Financial Stability*, 9(4), 498-517. doi: 10.1016/j.jfs.2013.07.003
280. Schaeck, K., Cihak, M., & Wolfe, S. (2009). Are Competitive Banking Systems More Stable? *Journal of Money, Credit and Banking*, 41(4), 711-734. doi: 10.1111/j.1538-4616.2009.00228.x
281. Schmidt, L. F., & Hunter, J. E. (2014). *Methods of Meta-Analysis: Correcting Error and Bias in Research Findings*. SAGE Publications.
282. Scholes, M. S. (1998). Derivatives in a dynamic environment. *The American Economic Review*, 88(3), 350-370. Prieiga per internetą: <https://assets.nobelprize.org/uploads/2018/06/scholes-lecture.pdf>
283. Schramm, H. J. (2019). A cliometric approach to market structure and market conduct in the car carrier industry. *Case Studies on Transport Policy*. doi: 10.1016/j.cstp.2019.03.012
284. Schweitzer, F., Fagiolo, G., Sornette, D., Vega-Redondo, F., Vespignani, A., & White, D. R. (2009). Economic networks: The new challenges. *Science*, 325(5939), 422-425. doi: 10.1126/science.1173644
285. Sedunov, J. (2016). What is the systemic risk exposure of financial institutions? *Journal of Financial Stability*, 24, 71-87. doi: 10.1016/j.jfs.2016.04.005
286. Sheikh, S. (2018). CEO power, product market competition and firm value. *Research in International Business and Finance*, 46, 373-386. doi: 10.1016/j.ribaf.2018.04.009

287. Sheikh, S. (2019). Corporate social responsibility and firm leverage: The impact of market competition. *Research in International Business and Finance*, 48, 496-510. doi: 10.1016/j.ribaf.2018.11.002
288. Shim, J. (2019). Loan portfolio diversification, market structure and bank stability. *Journal of Banking and Finance*, 104, 103-115. doi: 10.1016/j.jbankfin.2019.04.006
289. Shiu, Y. M. (2019). How does reinsurance and derivatives usage affect financial performance? Evidence from the UK non-life insurance industry. *Economic Modelling*, 88, 376-385. doi: 10.1016/j.econmod.2019.09.048
290. Shouwei L., Mingliang W., & Jianmin H. (2013). Prediction of Banking Systemic Risk Based on Support Vector Machine. *Mathematical Problems in Engineering*, 2013, 1-5. doi: 10.1155/2013/136030
291. Silva, T., Alexandre, M., & Tabak, B. (2018). Bank lending and systemic risk: A financial-real sector network approach with feedback. *Journal of Financial Stability*, 38, 98-118. doi: 10.1016/j.jfs.2017.08.006
292. Singhal, S., & Ghosh, S. (2016). Returns and volatility linkages between international crude oil price, metal and other stock indices in India: Evidence from VAR-DCC-GARCH models. *Resources Policy*, 50, 276-288. doi: 10.1016/j.resourpol.2016.10.001
293. Souza, S., Silva, T., Tabak, B., & Guerra, S. (2016). Evaluating systemic risk using bank default probabilities in financial networks. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 66, 54-75. doi: 10.1016/j.jedc.2016.03.003
294. Stern, H. (2001). The application of weather derivatives to mitigate the financial risk of climate variability and extreme weather events. *Australian Meteorological Magazine*, 50(3), 171-182. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/profile/Harvey_Stern/publication/228980180_The_application_of_weather_derivatives_to_mitigate_the_financial_risk_of_climate_variability_and_extreme_weather_events/links/552600150cf24b822b4072cc.pdf
295. Stolbov, M., & Shchepeleva, M. (2020). Systemic risk, economic policy uncertainty and firm bankruptcies: Evidence from multivariate causal inference. *Research in International Business and Finance*, 52, 101172. doi: 10.1016/j.ribaf.2019.101172
296. Stulz, René M. (2004). Should We Fear Derivatives? *Journal of Economic Perspectives*, 18(3), 173-193. doi: 10.1257/0895330042162359
297. Suh, S., Jang, I., & Ahn, M. (2013). A simple method for measuring systemic risk using credit default swap market data. *Journal of Economic Development*, 38(4), 75-101. doi: 10.35866/caujed.2013.38.4.003
298. Tabak, B., Fazio, D., & Cajueiro, D. (2013). Systemically important banks and financial stability: The case of Latin America. *Journal of Banking and Finance*, 37(10), 3855-3866. doi: 10.1016/j.jbankfin.2013.06.003
299. Tarptautinis valiutos fondas (1998). Financial Derivatives. *Eleventh Meeting of the IMF Committee on Balance of Payments Statistics*.
300. Tarptautinis valiutos fondas. Prieiga per internetą: <http://www.imf.org/external/np/sta/fd/>
301. Tasca, P., Battiston, S., & Deghi, A. (2017). Portfolio diversification and systemic risk in interbank networks. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 82, 96-124. doi: 10.1016/j.jedc.2017.01.013

302. Tasca, P., Mavrodiev, P., & Schweitzer, F. (2014). Quantifying the impact of leveraging and diversification on systemic risk. *Journal of Financial Stability*, 15, 43-52. doi: 10.1016/j.jfs.2014.08.006
303. Teteryatnikova, M. (2014). Systemic risk in banking networks: Advantages of “tiered” banking systems. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 47, 186-210. doi: 10.1016/j.jedc.2014.08.007
304. Thakoor, N. (2019). Analytical shape functions and derivatives approximation formulas in local radial point interpolation methods with applications to financial option pricing problems. *Computers & Mathematics with Applications*, 78(12), 3770-3789. doi: 10.1016/j.camwa.2019.06.005
305. Thapa, C., Neupane, S., & Marshall, A. (2016). Market liquidity risks of foreign exchange derivatives and cross-country equity portfolio allocations. *Journal of Multinational Financial Management*, 34, 46-64. doi: 10.1016/j.mulfin.2016.01.001
306. Thurner, S. (2011). Systemic financial risk: agent based models to understand the leverage cycle on national scales and its consequences. *IFP/FGS Working Paper*, 14. Prieiga per internetą: <http://www.oecd.org/governance/risk/46890029.pdf>
307. Tickell, A. (2000). Dangerous derivatives: Controlling and creating risks in international money. *Geoforum*, 31(1), 87-99. doi: 10.1016/S0016-7185(99)00013-5
308. Trabelsi, N., & Naifar, N. (2017). Are Islamic stock indexes exposed to systemic risk? Multivariate GARCH estimation of CoVaR. *Research in International Business and Finance*, 42, 727-744. doi: 10.1016/j.ribaf.2017.07.013
309. Trapp, M., &ewel, C. (2013). Transatlantic systemic risk. *Journal of Banking and Finance*, 37(11), 4241-4255. doi: 10.1016/j.jbankfin.2013.07.024
310. Turcoane, O. (2012). Option Price Estimations and Speculative Trading in Knowledge Society. *Procedia Economics and Finance*, 3, 432-437. doi: 10.1016/S2212-5671(12)00176-1
311. Ulusoy, V., & Onbirler, Ö. Ü. (2017). Marginal speculation and hedging in commodity markets. *Finance Research Letters*, 23, 269-282. doi: 10.1016/j.frl.2017.07.020
312. Vallascas, F., & Keasey, K. (2012). Bank resilience to systemic shocks and the stability of banking systems: Small is beautiful. *Journal of International Money and Finance*, 31(6), 1745-1776. doi: 10.1016/j.jimonfin.2012.03.011
313. Vanguard Asset Management (2015). *UK vs euro area*.
314. Varotto, S., & Zhao, L. (2018). Systemic risk and bank size. *Journal of International Money and Finance*, 82, 45-70. doi: 10.1016/j.jimonfin.2017.12.002
315. Violi, R. (2011). Systemic risk in structured finance: lessons from the ongoing financial crisis. *Finance and Sustainability: Towards a New Paradigm? A Post-crisis Agenda*, 349. doi: 10.1108/S2043-9059(2011)0000002022
316. Vortelinos, D., & Saha, S. (2016). The impact of political risk on return, volatility and discontinuity: Evidence from the international stock and foreign exchange markets. *Finance Research Letters*, 17, 222-226. doi: 10.1016/j.frl.2016.03.017
317. Wagner, W., & Marsh, I. (2006). Credit risk transfer and financial sector stability. *Journal of Financial Stability*, 2(2), 173-193. doi: 10.1016/j.jfs.2005.11.001

318. Wang, H., Gu, T., Jin, M., Zhao, R., & Wang, G. (2018). The complexity measurement and evolution analysis of supply chain network under disruption risks. *Chaos, Solitons & Fractals*, 116, 72-78. doi: 10.1016/j.chaos.2018.09.018
319. Wang, H., Shang, P., & Xia, J. (2016). Compositional segmentation and complexity measurement in stock indices. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 442, 67-73. doi: 10.1016/j.physa.2015.08.057
320. Wei, Y., Ying, S., Fan, Y., & Wang, B. (2003). The cellular automaton model of investment behavior in the stock market. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 325(3-4), 507-516. doi: 10.1016/S0378-4371(03)00144-4
321. Wu, J., Ma, Z., & Liu, Z. (2019). The moderated mediating effect of international diversification, technological capability, and market orientation on emerging market firms' new product performance. *Journal of Business Research*, 99, 524-533. doi: 10.1016/j.jbusres.2018.03.025
322. Wyman, O. (2012). *Reducing Negative Outcomes, Retaining Benefits Highlighted in New Financial Innovation Report*. Prieiga per internetą: http://www.weforum.org/Financial_Innovation_2012
323. Xing, K., & Yang, X. (2019). How to detect crashes before they burst: Evidence from Chinese stock market. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 528, 121392. doi: 10.1016/j.physa.2019.121392
324. Xu, Z. (2016). *Identifying Systemic Risk in Interbank Markets by Applying Network Theory* (daktaro disertacija). Prieiga per internetą: https://purehost.bath.ac.uk/ws/portalfiles/portal/144024005/XU_Zhuoran_PhD_Thesis_4_4_16.pdf
325. Yang, M., Li, S., Wu, Y., Tang, J., & Ren, F. (2019). Do government rescue policies reduce the market volatility after crash? Evidence from the Shanghai stock market. *Finance Research Letters*, 29, 117-124. doi: 10.1016/j.frl.2019.03.020
326. Yip, W., & Nguyen, H. (2012). Exchange rate exposure and the use of foreign currency derivatives in the Australian resources sector. *Journal of Multinational Financial Management*, 22(4), 151-167. doi: 10.1016/j.mulfin.2012.06.003
327. Yun, J., & Moon, H. (2014). Measuring systemic risk in the Korean banking sector via dynamic conditional correlation models. *Pacific-Basin Finance Journal*, 27, 94-114. doi: 10.1016/j.pacfin.2014.02.005
328. Yun, T., Jeong, D., & Park, S. (2019). "Too central to fail" systemic risk measure using PageRank algorithm. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 162, 251-272. doi: 10.1016/j.jebo.2018.12.021
329. Zhao, L., & Huchzermeier, A. (2017). Integrated operational and financial hedging with capacity reshoring. *European Journal of Operational Research*, 260(2), 557-570. doi: 10.1016/j.ejor.2016.12.036
330. Zhou, V., & Wang, P. (2013). Managing foreign exchange risk with derivatives in UK non-financial firms. *International Review of Financial Analysis*, 29, 294-302. doi: 10.1016/j.irfa.2012.07.005
331. Zong, L. (2015). *Temperature-based weather derivatives modeling and contract design in mainland China* (daktaro disertacija). Prieiga per internetą: <https://core.ac.uk/download/pdf/80773271.pdf>

PRIEDAI

1 priedas. Šalies sisteminės rizikos vertinimo modelių palyginimas

Modelis	Galimybė modelyje naudoti makro ir mikro kintamuosius	ŠSR apibrėžime akcentuojamas didelės žalos ir tikimybės aspektas	Modelio tinkamumas vertinant IFP poveikį ŠSR, duomenų prieinamumas	Modelio galimybė iš anksto perspėti apie ŠSR
Georgiana-Denisa Banulescu	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	Tinkamas, bet pagrįstas prielaidomis
Nikolaus Hautsch	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
Eike C. Brechmann	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
Amir E. Khandani	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
Sangwon Suh	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, pakanka mažiau duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
Christian T. Brownlees	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	Tinkamas, bet pagrįstas prielaidomis
Yun Jaeho	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	Tinkamas, bet pagrįstas prielaidomis
Romain Ranciére	Naudojami mikro duomenys	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
Gai Prasanna	Naudojami mikro duomenys	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
David Aikman	Naudojami mikro duomenys	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, pakanka mažiau duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
Chen	Naudojami mikro duomenys	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, pakanka mažiau duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
Serafin Martínez-Jaramillo, Andreas Krause, Tomáš Klinger, Masayasu Kanno, Sergio Rubens Stancato de Souza	Naudojami mikro duomenys	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	Mažiau tikslūs, pagrįsta prielaidomis
Dimitrios P. Louzis, Ronald MacDonald	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos ir tikimybės aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	Tinkamas
Qing He	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	Tinkamas

Modelis	Galimybė modelyje naudoti makro ir mikro kintamuosius	ŠSR apibrėžime akcentuojamas didelės žalos ir tikimybės aspektas	Modelio tinkamumas vertinant IFP poveikį ŠSR, duomenų prieinamumas	Modelio galimybė iš anksto perspėti apie ŠSR
Logistinis modelis	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos ir tikimybės aspektas	Tinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	Tinkamas
Juan C. Reborado	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos ir tikimybės aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	-
Michael S. Pagano	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Netinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	-
Monika Trapp, Angelo Baglioni, Armin Pourkhanali	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos ir tikimybės aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	-
SVM modelis	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos ir tikimybės aspektas	Tinkamas, pakanka mažiau duomenų	Tinkamas, bet artima simuliacijai
Popescu, Abedifar, Bostandzic	Gali būti naudojami makro kintamieji	Didelės žalos aspektas	Iš dalies tinkamas, reikia didelio kiekio duomenų	-

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

2 priedas. Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo rodiklio įverčiai

Išvestinės finansinės priemonės rūšis	Sudėtingumo įvertis	Argumentavimas
Akcijų ateities ir apsi-keitimo sandoriai	1	Šių priemonių vertė apskaičiuojama, taikant nesudėtingą formulę, skaičiavimai gana paprasti
Akcijų pasirinkimo sandoriai	2	Pasirinkimo sandorių vertės apskaičiavimo formulė visoms priemonėms yra gana sudėtinga
Išankstiniai palūkanų normų susitarimai (FRA)	3	Palūkanų normų išvestinių finansinių priemonių vertės apskaičiavimo formulė sudėtingesnė nei akcijų
Biržoje prekiaujamų palūkanų normų ateities sandoriai	3	Palūkanų normų išvestinių finansinių priemonių vertės apskaičiavimo formulė sudėtingesnė nei akcijų
Palūkanų normų apsi-keitimo sandoriai	4	Palūkanų normų išvestinių finansinių priemonių vertės apskaičiavimo formulė sudėtingesnė nei akcijų, apsikeitimo sandorių skaičiavimai sudėtingesni nei ateities
Palūkanų normų pasi-rinkimo sandoriai	5	Palūkanų normų išvestinių finansinių priemonių vertės apskaičiavimo formulė sudėtingesnė nei akcijų, pasirinkimo sandorių vertės apskaičiavimo formulė visoms priemonėms yra gana sudėtinga
Biržoje prekiaujamų palūkanų normų pasi-rinkimo sandoriai	5	Palūkanų normų išvestinių finansinių priemonių vertės apskaičiavimo formulė sudėtingesnė nei akcijų, pasirinkimo sandorių vertės apskaičiavimo formulė visoms priemonėms yra gana sudėtinga
Išankstiniai valiutų kursų susitarimai	6	Valiutų kursų išvestinių finansinių priemonių verčių skaičiavi-mai apima didesnio kiekio valstybių palūkanų normų skaičia-vimus, todėl jų vertinimas turėtų būti sudėtingesnis
Biržoje prekiaujamų valiutų kursų ateities sandoriai	6	Valiutų kursų išvestinių finansinių priemonių verčių skaičiavi-mai apima didesnio kiekio valstybių palūkanų normų skaičia-vimus, todėl jų vertinimas turėtų būti sudėtingesnis
Valiutų kursų apsikeiti-mo sandoriai	7	Valiutų kursų išvestinių finansinių priemonių verčių skaičiavi-mai apima didesnio kiekio valstybių palūkanų normų skaičia-vimus, todėl jų vertinimas turėtų būti sudėtingesnis, apsikeiti-mo sandorių skaičiavimai sudėtingesni nei ateities
Valiutų kursų pasirinki-mo sandoriai	8	Valiutų kursų išvestinių finansinių priemonių verčių skai-čiavimai apima didesnio kiekio valstybių palūkanų normų skaičiavimus, todėl jų vertinimas turėtų būti sudėtingesnis, pasirinkimo sandorių vertės apskaičiavimo formulė visoms priemonėms yra gana sudėtinga
Biržoje prekiaujamų valiutų kursų pasirinki-mo sandoriai	8	Valiutų kursų išvestinių finansinių priemonių verčių skai-čiavimai apima didesnio kiekio valstybių palūkanų normų skaičiavimus, todėl jų vertinimas turėtų būti sudėtingesnis, pasirinkimo sandorių vertės apskaičiavimo formulė visoms priemonėms yra gana sudėtinga
Kredito išvestinės finan-sinės priemonės	9	Šių priemonių vertės skaičiavimas ne tik sudėtingas, tačiau jais prekiaujama užbiržinėje rinkoje, manoma, kad šiomis priemonėmis labai daug spekuliuojama

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

3 priedas. Išvestinių finansinių priemonių nominali vertė 1998–2018 m., mln. USD

Laiko- tarpis	Europos išsivysčiusių valstybių kredito apsikeitimo sandoriai	Europos akcijos	Valiutos IFP dėl euro	Užbiržiniai palūkanų apsikeitimo IFP, euro	Biržiniai valiutos IFP dėl euro	Biržiniai palūkanų apsikeitimo IFP, euro	Iš viso
1998-S1	NaN	727 607,50	NaN	NaN	22 836,00	2 783 933,00	3 534 376,50
1998-S2	NaN	1 043 031,73	NaN	NaN	9 310,00	2 475 957,00	3 528 298,73
1999-S1	NaN	969 107,96	4 997 969,00	17 482 702,50	15 634,00	2 684 726,00	26 150 139,46
1999-S2	NaN	1 082 195,57	4 667 432,50	20 692 076,50	14 275,00	2 290 687,00	28 746 666,57
2000-S1	NaN	1 064 415,64	5 862 694,50	22 947 961,00	11 443,00	2 379 740,00	32 266 254,14
2000-S2	NaN	1 283 516,87	5 981 313,50	21 310 857,00	16 735,00	2 502 624,00	31 095 046,37
2001-S1	NaN	1 449 856,00	7 324 855,00	24 555 756,00	15 096,00	3 002 450,00	36 348 013,00
2001-S2	NaN	1 449 432,17	7 371 467,65	28 626 839,47	16 980,00	4 271 354,00	41 736 073,30
2002-S1	NaN	1 716 042,64	8 447 560,43	33 420 293,31	28 905,00	4 616 441,00	48 229 242,38
2002-S2	NaN	1 789 682,83	9 072 566,75	41 483 671,35	23 150,00	6 520 545,00	58 889 615,93
2003-S1	NaN	2 102 353,31	11 409 694,50	53 658 245,05	28 478,00	11 405 144,00	78 603 914,86
2003-S2	NaN	2 552 684,12	11 923 443,15	60 044 587,29	33 155,00	11 827 108,00	86 380 977,56
2004-S1	NaN	2 923 350,50	11 726 189,00	66 569 611,00	30 675,00	14 536 436,00	95 786 261,50
2004-S2	NaN	2 928 920,74	13 561 725,77	80 349 218,51	61 909,00	10 246 842,00	107 148 616,01
2005-S1	NaN	3 040 279,21	14 220 839,91	81 003 095,87	49 893,00	12 927 702,00	111 241 809,99
2005-S2	NaN	3 030 046,97	14 779 762,63	86 287 905,90	44 961,00	11 018 503,00	115 161 179,50
2006-S1	NaN	3 711 508,82	17 737 675,82	109 492 529,97	56 064,00	13 847 016,00	144 844 794,61
2006-S2	NaN	4 372 538,32	18 723 531,03	118 561 508,35	68 165,00	14 269 346,00	155 995 088,70
2007-S1	NaN	5 467 953,50	21 355 570,00	139 361 431,00	71 442,00	19 107 413,00	185 363 809,50
2007-S2	NaN	5 475 665,45	25 353 306,01	159 594 840,46	64 909,00	16 688 092,00	207 176 812,92
2008-S1	NaN	6 676 157,70	30 035 037,25	187 387 151,85	89 257,00	21 036 118,00	245 223 721,80
2008-S2	NaN	4 519 816,93	24 767 394,66	175 239 412,42	47 934,00	17 283 013,00	221 857 571,01
2009-S1	NaN	4 362 294,38	24 252 695,17	174 379 538,19	47 799,00	21 362 325,00	224 404 651,74
2009-S2	NaN	3 653 992,61	24 020 038,15	189 717 123,26	79 040,00	24 570 190,00	242 040 384,02
2010-S1	NaN	3 588 247,50	22 830 291,50	169 945 825,50	93 822,00	21 895 244,00	218 353 430,50
2010-S2	NaN	3 165 301,44	24 715 050,66	186 527 261,11	84 752,00	16 863 820,00	231 356 185,21
2011-S1	NaN	3 852 233,97	28 267 624,24	229 321 843,60	87 160,00	20 776 763,00	282 305 624,80
2011-S2	NaN	3 076 492,11	26 257 651,54	194 075 110,80	85 453,00	15 184 081,00	238 678 788,45
2012-S1	NaN	3 043 538,28	27 282 050,33	189 748 250,16	110 048,00	17 627 471,00	237 811 357,77
2012-S2	NaN	3 222 625,40	26 759 510,62	198 899 385,05	78 837,00	17 838 185,00	246 798 543,07
2013-S1	13 010 653,00	2 990 748,32	26 151 365,25	235 311 947,51	81 896,00	23 407 398,00	300 954 008,09
2013-S2	10 870 568,50	2 797 215,37	26 998 467,76	247 099 363,34	103 719,00	17 612 683,00	305 482 016,97
2014-S1	10 172 572,50	2 944 515,43	28 222 523,72	227 141 236,35	104 282,00	15 968 601,00	284 553 731,00
2014-S2	8 205 042,00	2 468 695,58	26 344 545,07	172 144 004,21	124 319,00	7 870 815,00	217 157 420,86
2015-S1	6 782 070,50	2 727 780,33	27 922 069,27	130 179 133,20	116 166,00	9 177 001,00	176 904 220,30
2015-S2	5 718 139,00	2 870 333,67	24 681 643,96	121 616 682,14	106 523,00	11 320 824,00	166 314 145,77

Laiko- tarpis	Europos išsivysčiusių valstybių kredito apsikeitimo sandoriai	Europos akcijos	Valiutos IFP dėl euro	Užbiržiniai palūkanų apsikeitimo IFP, euro	Biržiniai valiutos IFP dėl euro	Biržiniai palūkanų apsikeitimo IFP, euro	Iš viso
2016-S1	5 470 403,50	2 265 061,15	26 473 279,61	128 986 794,62	104 472,00	7 876 248,00	171 176 258,88
2016-S2	4 372 030,50	2 081 630,96	24 333 553,61	105 593 780,38	98 764,00	6 738 035,00	143 217 794,44
2017-S1	4 277 922,00	2 668 247,24	27 825 553,67	126 552 858,20	115 103,00	13 246 751,00	174 686 435,11
2017-S2	4 131 012,50	2 227 370,31	28 279 581,76	121 890 453,57	144 536,00	12 340 761,00	169 013 715,14
2018-S1	3 701 306,00	2 316 522,90	31 367 745,69	129 416 890,23	135 472,00	18 009 492,00	184 947 428,82
2018-S2	3 678 840,50	2 020 476,00	28 299 964,90	114 002 155,09	118 330,00	15 023 221,00	163 142 987,48

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal Tarptautinių atsiskaitymų banko duomenis

4 priedas. Euro zonos skolos vertybinių popierių, kuriuos išleido euro zonos rezidentai, nominalios vertės 2000–2018 m. duomenys, mlrd. Eur

Laikotarpis	Likutis	Išleista	Išpirkta
2000-06-30	7 040,70	2 330,50	2 049,00
2000-12-31	7 237,20	2 506,20	2 322,50
2001-06-30	7 619,70	3 431,70	3 089,40
2001-12-31	7 778,90	3 315,10	3 153,50
2002-06-30	8 113,70	3 379,40	3 004,20
2002-12-31	8 194,10	3 277,30	3 177,70
2003-06-30	8 681,10	3 921,00	3 472,90
2003-12-31	8 847,40	3 517,50	3 326,40
2004-06-30	9 380,00	4 225,10	3 729,20
2004-12-31	9 548,20	4 230,40	4 033,90
2005-06-30	10 186,60	5 144,10	4 582,40
2005-12-31	10 372,40	4 890,00	4 736,90
2006-06-30	10 849,60	5 729,30	5 212,40
2006-12-31	11 182,90	5 858,20	5 558,90
2007-06-30	11 903,60	6 787,20	6 071,70
2007-12-31	12 156,80	7 041,20	6 736,40
2008-06-30	12 653,60	6 706,30	6 183,10
2008-12-31	13 509,10	7 621,50	6 982,50
2009-06-30	14 339,30	7 678,60	6 829,80
2009-12-31	15 257,10	5 862,00	5 655,70
2010-06-30	15 677,80	6 181,20	5 860,20
2010-12-31	15 836,10	5 938,90	5 725,70
2011-06-30	16 166,70	5 828,30	5 447,40
2011-12-31	16 482,20	6 190,90	5 965,50
2012-06-30	16 745,80	6 502,60	6 158,30
2012-12-31	16 699,60	5 004,30	5 140,10
2013-06-30	16 724,90	4 819,90	4 784,20
2013-12-31	16 416,90	3 948,60	4 225,50
2014-06-30	16 653,10	4 415,80	4 207,30
2014-12-31	16 448,30	3 208,70	3 508,90
2015-06-30	16 687,50	3 576,40	3 442,00
2015-12-31	16 517,60	3 179,10	3 276,60
2016-06-30	16 582,50	3 513,40	3 430,20
2016-12-31	16 620,10	3 308,80	3 339,40
2017-06-30	16 704,10	3 907,10	3 632,80
2017-12-31	16 599,90	3 459,70	3 515,20
2018-06-30	16 842,40	3 784,40	3 535,10
2018-12-31	16 968,70	3 608,40	3 529,10

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal Europos Centrinio Banko duomenis

5 priedas. Euro valiutos pinigai apyvartoje, likutinės sumos 2000–2018 m. laikotarpio pabaigoje, mln. Eur

Laikotarpis	Likutis	Procentinis pokytis, %
2000-06-30	342 023,00	0,00%
2000-12-31	348 369,00	0,00%
2001-06-30	333 023,00	0,00%
2001-12-31	239 720,00	0,00%
2002-06-30	285 696,00	0,00%
2002-12-31	341 158,00	0,00%
2003-06-30	351 042,00	0,00%
2003-12-31	397 902,00	0,00%
2004-06-30	423 014,00	0,00%
2004-12-31	468 426,00	0,00%
2005-06-30	496 407,00	0,00%
2005-12-31	532 738,00	0,00%
2006-06-30	553 658,00	0,00%
2006-12-31	592 122,00	0,00%
2007-06-30	604 978,00	0,00%
2007-12-31	638 551,00	0,00%
2008-06-30	652 087,00	0,00%
2008-12-31	722 746,00	0,00%
2009-06-30	734 897,00	0,00%
2009-12-31	769 871,00	0,00%
2010-06-30	785 493,00	0,00%
2010-12-31	808 562,00	0,00%
2011-06-30	819 663,00	0,00%
2011-12-31	857 482,00	0,00%
2012-06-30	867 744,00	0,00%
2012-12-31	876 787,00	0,00%
2013-06-30	885 908,00	0,00%
2013-12-31	921 221,00	0,00%
2014-06-30	935 294,00	0,00%
2014-12-31	980 634,00	0,00%
2015-06-30	1 017 084,00	0,00%
2015-12-31	1 048 928,00	0,00%
2016-06-30	1 057 709,00	0,00%
2016-12-31	1 087 488,00	0,00%
2017-06-30	1 099 713,00	0,00%
2017-12-31	1 123 210,00	0,00%
2018-06-30	1 137 586,00	0,00%
2018-12-31	1 175 444,00	0,00%

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal Europos Centrinio Banko duomenis

6 priedas. Biržoje prekiaujamų euro zonos rezidentų akcijų duomenys 2000–2018 m., mlrd. Eur

Laikotarpis	Likutis	Išleista	Išpirkta	Procentinis pokytis, %
2000-06-30	5 841,40	113,40	27,80	5,12%
2000-12-31	5 554,60	123,60	39,80	-6,26%
2001-06-30	4 999,10	65,80	39,40	-10,27%
2001-12-31	4 659,10	43,00	24,80	-5,99%
2002-06-30	4 131,80	30,70	35,60	-11,41%
2002-12-31	3 131,20	20,40	15,70	-24,89%
2003-06-30	3 303,00	32,60	14,60	5,67%
2003-12-31	3 693,90	31,70	18,10	11,18%
2004-06-30	3 844,10	33,10	11,30	3,59%
2004-12-31	4 092,30	23,20	17,10	6,30%
2005-06-30	4 445,80	40,50	14,90	7,95%
2005-12-31	5 129,20	53,00	47,60	14,73%
2006-06-30	5 460,00	37,90	22,10	6,33%
2006-12-31	6 243,10	41,00	15,80	13,17%
2007-06-30	7 007,50	65,70	-3,30	10,77%
2007-12-31	6 621,00	64,40	27,00	-5,97%
2008-06-30	5 116,20	26,60	23,00	-24,19%
2008-12-31	3 527,90	54,40	15,30	-35,81%
2009-06-30	3 578,80	63,10	4,30	1,60%
2009-12-31	4 435,10	42,40	2,50	21,36%
2010-06-30	4 081,10	31,80	2,50	-8,37%
2010-12-31	4 637,10	46,40	7,30	12,41%
2011-06-30	4 772,60	59,50	12,10	2,05%
2011-12-31	3 939,90	33,00	7,60	-18,33%
2012-06-30	4 007,50	26,20	6,00	1,91%
2012-12-31	4 628,10	24,60	11,80	14,30%
2013-06-30	4 812,20	61,10	31,00	3,52%
2013-12-31	5 694,00	24,20	14,40	17,02%
2014-06-30	6 080,90	80,60	12,50	5,58%
2014-12-31	6 016,30	39,60	16,80	-1,25%
2015-06-30	6 950,50	49,00	7,20	14,46%
2015-12-31	6 814,40	44,20	11,90	-1,48%
2016-06-30	6 263,20	41,10	12,90	-8,47%
2016-12-31	7 089,50	27,30	22,30	12,59%
2017-06-30	7 694,40	62,80	20,50	7,79%
2017-12-31	7 954,70	52,40	17,20	3,02%
2018-06-30	7 959,60	88,90	23,70	-0,55%
2018-12-31	7 027,10	19,70	24,40	-12,02%

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal Europos Centrinio Banko duomenis

7 priedas. Euro zonos biržoje prekiaujamų fondų duomenys 2000–2018 m., mln. Eur

Laikotarpis	Fondų visas turtas	Fondų rinkos kapitalizacija	Išleista	Išpirkta	Procentinis pokytis, %
2000-06-30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2000-12-31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2001-06-30	0,00	680,74	322,17	0,00	100,75%
2001-12-31	0,00	1 446,29	0,00	0,00	82,39%
2002-06-30	859,78	1 631,74	0,00	0,00	13,94%
2002-12-31	3 191,54	2 131,59	19,72	0,00	35,05%
2003-06-30	4 655,83	3 009,24	124,00	0,00	30,74%
2003-12-31	5 139,67	3 245,24	0,00	0,00	8,96%
2004-06-30	7 487,31	5 055,10	0,00	0,00	48,84%
2004-12-31	8 103,22	5 158,18	109,36	0,00	1,28%
2005-06-30	10 069,85	6 989,67	689,63	0,00	19,55%
2005-12-31	11 872,75	8 055,97	26,61	0,00	14,33%
2006-06-30	15 307,95	11 358,82	190,01	0,00	35,89%
2006-12-31	17 021,62	12 416,23	0,00	0,00	9,22%
2007-06-30	16 791,07	12 629,60	295,54	0,00	-0,43%
2007-12-31	17 896,23	13 782,90	25,56	0,00	8,74%
2008-06-30	19 415,60	14 875,87	530,09	0,00	15,76%
2008-12-31	20 105,89	15 767,06	993,13	269,83	1,34%
2009-06-30	21 706,80	17 754,40	348,02	0,00	14,82%
2009-12-31	25 124,51	20 117,23	199,07	0,00	11,72%
2010-06-30	27 251,91	22 090,66	200,13	0,00	15,32%
2010-12-31	33 399,15	27 386,91	350,85	0,00	20,68%
2011-06-30	39 099,42	31 286,23	404,48	0,00	12,19%
2011-12-31	42 658,28	38 133,12	93,53	45,70	20,91%
2012-06-30	43 394,84	39 109,03	93,39	54,63	3,22%
2012-12-31	46 058,17	41 174,12	331,32	0,00	4,38%
2013-06-30	46 997,24	41 823,25	51,07	0,00	1,59%
2013-12-31	47 799,43	41 969,59	1 236,94	558,37	-1,20%
2014-06-30	50 125,74	44 025,17	910,78	0,00	2,74%
2014-12-31	40 447,83	35 428,48	176,31	0,00	-21,38%
2015-06-30	46 339,35	40 880,45	152,52	0,01	15,12%
2015-12-31	50 822,20	44 859,77	990,51	229,58	8,23%
2016-06-30	45 170,66	39 522,27	185,50	0,00	-12,81%
2016-12-31	47 947,83	41 894,04	28,59	0,00	5,90%
2017-06-30	52 548,03	45 576,43	36,03	0,00	8,55%
2017-12-31	55 243,33	48 212,91	263,08	0,00	5,18%
2018-06-30	53 274,48	45 485,80	40,95	0,00	-5,75%
2018-12-31	50 209,59	42 876,68	5,06	0,00	-5,73%

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal Bloomberg duomenis

8 priedas. Skirtingų išvestinių finansinių priemonių rūšių nominali vertė 1998–2018 m., mln. USD

Laiko- tarpis	Išankstiniai palūkanų normų susitarimai (FRA)	Palūkanų nor- mų apskaiti- mo sandoriai	Palūkanų normų pa- sirinkimo sandoriai	Išankstiniai valiutų kursų susitarimai	Valiutų kursų apsikeitimo sandoriai	Valiutų kursų pa- sirinkimo sandoriai	Akcijų ateities ir apsikeitimo sandoriai	Akcijų pasirinkimo sandoriai	Kredito išvestinės finansinės priemonės	Biržoje prekiauj- amų valiutų kursų pa- sirinkimo sandoriai	Biržoje prekiauj- amų valiū- tų kursų ateities sandoriai	Biržoje prekiaujamų palūkanų normų pasirinkimo sandoriai	Biržoje pre- kiaujamų palūkanų normų ateities sandoriai
1998-S1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	78 726,00	648 881,50	NaN	6 813,00	16 022,00	600 410,00	2 183 523,00
1998-S2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	76 514,28	966 514,45	NaN	3 055,00	6 255,00	638 899,00	1 837 057,00
1999-S1	2 179 478,00	12 989 921,00	2 313 299,50	2 945 671,00	1 010 496,50	1 041 801,50	98 463,37	870 645,58	NaN	4 713,00	10 922,00	762 431,00	1 922 296,00
1999-S2	2 334 265,50	15 357 851,00	2 999 958,00	2 940 491,50	939 853,50	787 088,50	124 913,60	957 281,97	NaN	4 564,00	9 711,00	706 995,00	1 583 692,00
2000-S1	2 185 084,50	17 474 592,00	3 288 276,50	3 821 873,50	1 046 072,50	994 747,50	169 184,24	895 231,39	NaN	2 507,00	8 936,00	919 028,00	1 460 712,00
2000-S2	1 646 870,00	16 579 636,50	3 084 346,50	3 768 422,50	1 241 690,50	971 200,50	167 252,45	1 116 268,42	NaN	4 556,00	12 179,00	1 005 135,00	1 497 489,00
2001-S1	1 593 166,50	19 504 565,00	3 458 021,50	4 433 661,00	1 747 240,50	1 143 954,50	199 354,50	1 250 500,50	NaN	4 675,00	10 421,00	1 489 016,00	1 513 434,00
2001-S2	1 974 340,97	22 834 688,48	3 817 817,13	4 470 597,77	1 759 216,73	1 141 655,27	188 036,56	1 261 396,61	NaN	5 252,00	11 728,00	2 601 253,00	1 670 101,00
2002-S1	1 795 661,88	26 842 841,82	4 781 784,89	4 716 749,26	1 901 488,60	1 829 323,85	239 697,63	1 476 349,01	NaN	11 460,00	17 444,00	2 752 198,00	1 864 243,00
2002-S2	2 212 947,56	33 984 377,08	5 286 349,13	5 045 216,03	2 260 711,57	1 766 639,57	234 339,57	1 555 344,26	NaN	7 610,00	15 540,00	4 175 867,00	2 344 677,00
2003-S1	2 899 008,19	43 736 901,40	7 022 337,16	5 992 629,22	2 736 273,90	2 680 793,08	320 031,76	1 782 323,56	NaN	10 556,00	17 922,00	8 106 761,00	3 298 382,00
2003-S2	3 362 631,98	48 162 617,98	8 519 338,31	5 953 196,54	3 297 831,72	2 672 416,87	358 872,54	2 193 809,58	NaN	10 355,00	22 800,00	8 699 967,00	3 127 141,00
2004-S1	4 346 329,50	52 074 516,50	10 148 764,00	5 884 424,50	3 363 657,50	2 478 109,00	425 773,00	2 497 579,50	NaN	9 474,00	21 202,00	10 902 133,00	3 634 303,00
2004-S2	4 559 003,89	63 435 452,48	12 354 760,80	6 734 643,41	4 078 187,52	2 748 895,84	470 623,64	2 458 300,09	NaN	27 874,00	34 034,00	6 182 758,00	4 064 083,00
2005-S1	3 966 733,92	64 970 212,39	12 066 147,00	7 053 876,27	3 973 809,00	3 193 153,63	613 057,30	2 427 223,90	NaN	20 733,00	29 159,00	8 813 659,00	4 114 043,00
2005-S2	4 464 635,78	69 300 116,64	12 523 151,76	7 420 955,01	4 165 120,92	3 193 686,70	610 247,54	2 419 801,44	NaN	14 920,00	30 041,00	6 890 920,00	4 127 584,00
2006-S1	5 008 627,27	88 402 419,91	16 081 478,41	8 959 422,63	4 959 887,26	3 818 367,93	810 020,56	2 901 488,26	NaN	21 873,00	34 191,00	8 900 440,00	4 946 576,00
2006-S2	5 280 960,88	95 123 257,09	18 157 282,58	9 074 631,38	5 393 724,35	4 255 175,31	962 202,79	3 410 335,53	NaN	23 381,00	44 784,00	9 192 661,00	5 076 685,00
2007-S1	5 512 232,00	112 125 581,50	21 723 615,50	10 211 239,50	5 993 773,00	5 150 555,50	1 342 749,50	4 125 204,00	NaN	24 513,00	46 929,00	12 648 208,00	6 459 205,00
2007-S2	7 696 775,52	127 061 339,65	24 836 723,98	12 302 306,71	7 294 950,19	5 756 046,81	1 165 969,28	4 309 690,02	NaN	25 678,00	39 231,00	11 154 221,00	5 533 871,00
2008-S1	12 401 749,20	145 934 996,69	29 050 402,32	14 559 218,35	8 319 370,84	7 156 445,41	1 455 283,87	5 220 872,51	NaN	45 212,00	44 045,00	15 238 537,00	5 797 581,00
2008-S2	12 988 604,70	136 019 700,60	26 231 102,77	11 810 239,63	7 673 756,25	5 283 396,43	946 776,84	3 573 040,91	NaN	23 346,00	24 588,00	12 610 116,00	4 672 897,00

Laiko- tarpis	Išankstiniai palūkanų normų susitarimai (FRA)	Palūkanų nor- mų apsikeiti- mo sandoriai	Palūkanų normų pa- sirinkimo sandoriai	Išankstiniai valiutų kursų susitarimai	Valiutų kursų apsikeitimo sandoriai	Valiutų kursų pa- sirinkimo sandoriai	Akcijų ateities ir apsikeitimo sandoriai	Akcijų pasirinkimo sandoriai	Kredito išvestinės finansinės priemonės	Biržoje prekiaujamų valiutų kursų pa- sirinkimo sandoriai	Biržoje prekiaujamų valiutų kursų ateities sandoriai	Biržoje prekiaujamų palūkanų normų pasirinkimo sandoriai	Biržoje pre- kiaujamų palūkanų normų ateities sandoriai
2009-S1	12 913 451,60	135 591 796,93	25 874 285,32	11 432 442,31	7 854 632,32	4 965 619,20	977 477,13	3 384 816,08	NaN	20 691,00	27 108,00	16 472 956,00	4 889 369,00
2009-S2	15 517 208,10	147 145 286,30	27 054 625,49	10 982 604,32	8 624 521,76	4 412 908,68	940 868,65	2 713 122,77	NaN	43 945,00	35 095,00	19 086 836,00	5 483 354,00
2010-S1	17 334 583,00	128 933 534,00	23 677 708,50	10 963 495,50	7 704 876,00	4 161 921,00	912 725,50	2 675 523,00	NaN	50 927,00	42 895,00	17 524 705,00	4 370 538,00
2010-S2	20 463 274,82	141 108 777,66	24 955 209,66	12 115 577,31	8 809 303,80	3 790 171,60	955 151,57	2 210 151,90	NaN	46 921,00	37 831,00	13 012 709,00	3 851 112,00
2011-S1	21 122 270,33	180 332 520,78	27 867 052,71	13 440 045,87	10 329 194,23	4 498 384,57	1 032 543,65	2 819 691,53	NaN	40 139,00	47 021,00	15 221 007,00	5 555 756,00
2011-S2	18 314 986,61	151 017 147,88	24 742 977,43	12 668 258,16	9 508 046,64	4 081 347,97	813 651,63	2 262 841,59	NaN	29 831,00	55 622,00	10 954 508,00	4 229 573,00
2012-S1	23 266 881,40	141 479 715,55	25 001 654,32	12 959 211,18	9 896 745,20	4 426 096,15	855 526,02	2 188 014,36	NaN	50 978,00	59 070,00	13 210 687,00	4 416 784,00
2012-S2	26 792 803,63	146 642 892,98	25 463 688,54	12 386 286,17	10 520 740,61	3 852 485,02	929 652,44	2 292 974,05	NaN	33 338,00	45 499,00	12 584 321,00	5 253 864,00
2013-S1	35 448 271,40	175 299 993,78	24 563 681,34	12 271 684,91	9 994 276,23	3 885 403,12	1 075 074,59	1 915 673,72	13 010 653,00	38 974,00	42 922,00	17 546 787,00	5 860 610,00
2013-S2	33 652 831,09	188 189 728,37	25 256 802,88	12 366 360,65	11 223 960,50	3 408 145,61	1 003 862,93	1 793 352,44	10 870 568,50	50 160,00	53 559,00	12 314 990,00	5 297 693,00
2014-S1	40 646 773,83	162 773 741,14	23 720 721,38	13 071 581,14	11 062 414,90	4 088 527,68	1 063 893,14	1 880 621,30	10 172 572,50	40 641,00	63 642,00	10 412 741,00	5 555 860,00
2014-S2	32 041 160,77	120 742 170,62	19 360 673,82	12 502 035,64	9 459 253,88	4 383 255,55	940 219,86	1 528 480,72	8 205 042,00	55 521,00	68 799,00	3 881 896,00	3 988 919,00
2015-S1	22 574 061,66	90 491 823,28	17 113 247,26	13 946 907,22	9 198 855,20	4 776 306,85	1 056 222,82	1 671 558,51	6 782 070,50	57 324,00	58 842,00	5 172 483,00	4 004 519,00
2015-S2	19 014 877,49	87 134 823,68	15 466 979,96	12 166 333,97	8 655 179,00	3 860 132,99	1 741 304,68	1 129 028,99	5 718 139,00	39 563,00	66 960,00	7 215 897,00	4 104 927,00
2016-S1	21 521 557,59	93 342 410,63	14 122 475,40	14 321 689,64	8 746 352,91	3 405 236,06	1 026 242,61	1 238 821,54	5 470 403,50	45 087,00	59 385,00	3 878 606,00	3 997 642,00
2016-S2	16 469 195,29	76 378 749,82	12 745 529,05	12 779 835,50	8 224 262,11	3 329 455,00	1 027 522,79	1 054 108,16	4 372 030,50	33 437,00	65 327,00	2 854 286,00	3 883 749,00
2017-S1	22 439 588,67	89 996 599,94	14 116 324,27	15 288 705,99	8 724 685,11	3 812 162,57	1 202 404,98	1 465 844,26	4 277 922,00	37 982,00	77 121,00	8 246 838,00	4 999 913,00
2017-S2	18 762 775,32	88 160 944,21	14 966 397,39	15 058 283,58	9 572 757,77	3 648 542,41	1 290 167,55	937 206,76	4 131 012,50	45 625,00	98 911,00	6 394 016,00	5 946 745,00
2018-S1	23 350 665,76	88 831 720,10	17 234 126,77	16 972 724,47	9 621 771,83	4 773 249,40	1 274 599,27	1 041 923,63	3 701 306,00	48 095,00	87 377,00	11 290 125,00	6 719 367,00
2018-S2	18 931 584,37	80 808 553,85	14 261 668,30	15 491 551,75	9 134 527,84	3 673 885,31	1 089 622,62	930 854,37	3 678 840,50	32 822,00	85 508,00	8 411 537,00	6 611 685,00

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal Tarptautinių atsiskaitymų banko duomenis

9 priedas. Biržoje prekiaujamų euro valiutos išvestinių finansinių priemonių apyvarta 1993–2018 m., mln. USD

Laikotarpis	Biržoje prekiaujamų valiutos išvestinių finansinių priemonių nominali vertė	Biržoje prekiaujamų palūkanų išvestinių finansinių priemonių nominali vertė	Iš viso	Biržoje prekiaujamų valiutos išvestinių finansinių priemonių vidutinė dienos apyvarta	Biržoje prekiaujamų palūkanų išvestinių finansinių priemonių vidutinė dienos apyvarta	Iš viso
1993-06-30	71 418	1 029 508	1 100 926	8 148	166 497	174 645
1993-12-31	59 849	1 203 679	1 263 528	7 531	197 738	205 269
1994-06-30	68 682	1 662 241	1 730 923	7 327	276 916	284 242
1994-12-31	30 585	1 282 355	1 312 940	6 633	207 099	213 732
1995-06-30	31 149	1 530 780	1 561 929	5 409	270 582	275 991
1995-12-31	18 646	1 677 341	1 695 987	3 801	250 542	254 343
1996-06-30	22 651	1 893 849	1 916 500	3 686	311 992	315 677
1996-12-31	21 796	2 008 329	2 030 125	3 436	309 159	312 595
1997-06-30	18 408	2 254 389	2 272 797	3 466	331 313	334 778
1997-12-31	23 456	2 461 626	2 485 082	3 666	350 198	353 864
1998-06-30	22 836	2 783 933	2 806 769	3 230	339 745	342 975
1998-12-31	9 310	2 475 957	2 485 267	2 535	294 556	297 091
1999-06-30	15 634	2 684 726	2 700 360	2 406	321 026	323 432
1999-12-31	14 275	2 290 687	2 304 962	2 596	302 609	305 205
2000-06-30	11 443	2 379 740	2 391 183	2 600	404 306	406 906
2000-12-31	16 735	2 502 624	2 519 359	2 330	330 299	332 629
2001-06-30	15 096	3 002 450	3 017 546	3 031	535 191	538 222
2001-12-31	16 980	4 271 354	4 288 334	3 407	571 763	575 170
2002-06-30	28 905	4 616 441	4 645 346	4 032	569 764	573 796
2002-12-31	23 150	6 520 545	6 543 695	4 210	809 989	814 199
2003-06-30	28 478	11 405 144	11 433 622	7 078	1 192 488	1 199 565
2003-12-31	33 155	11 827 108	11 860 263	8 094	1 078 899	1 086 993
2004-06-30	30 675	14 536 436	14 567 111	12 909	1 493 944	1 506 853
2004-12-31	61 909	10 246 842	10 308 751	15 816	1 147 365	1 163 181
2005-06-30	49 893	12 927 702	12 977 595	24 603	1 485 207	1 509 810
2005-12-31	44 961	11 018 503	11 063 464	23 188	1 272 535	1 295 723
2006-06-30	56 064	13 847 016	13 903 080	27 329	1 648 363	1 675 691
2006-12-31	68 165	14 269 346	14 337 511	28 799	1 621 654	1 650 453
2007-06-30	71 442	19 107 413	19 178 855	30 775	1 901 887	1 932 662
2007-12-31	64 909	16 688 092	16 753 001	32 908	2 171 991	2 204 899
2008-06-30	89 257	21 036 118	21 125 375	43 977	2 828 022	2 871 998
2008-12-31	47 934	17 283 013	17 330 947	45 023	1 907 136	1 952 159
2009-06-30	47 799	21 362 325	21 410 124	37 535	2 097 446	2 134 981
2009-12-31	79 040	24 570 190	24 649 230	46 204	2 021 304	2 067 508

Laikotarpis	Biržoje prekiaujamų valiutos išvestinių priemonių nominali vertė	Biržoje prekiaujamų palūkanų išvestinių priemonių nominali vertė	Iš viso	Biržoje prekiaujamų valiutos išvestinių priemonių vidutinė dienos apyvarta	Biržoje prekiaujamų palūkanų išvestinių priemonių vidutinė dienos apyvarta	Iš viso
2010-06-30	93 822	21 895 244	21 989 066	64 635	2 699 819	2 764 454
2010-12-31	84 752	16 863 820	16 948 572	61 788	1 935 679	1 997 467
2011-06-30	87 160	20 776 763	20 863 923	66 062	2 473 595	2 539 657
2011-12-31	85 453	15 184 081	15 269 534	63 974	2 357 022	2 420 996
2012-06-30	110 048	17 627 471	17 737 519	51 660	1 683 068	1 734 728
2012-12-31	78 837	17 838 185	17 917 022	44 369	1 525 753	1 570 121
2013-06-30	81 896	23 407 398	23 489 294	54 324	2 590 810	2 645 133
2013-12-31	103 719	17 612 683	17 716 402	39 329	1 691 103	1 730 432
2014-06-30	104 282	15 968 601	16 072 883	38 205	1 595 128	1 633 332
2014-12-31	124 319	7 870 815	7 995 134	44 112	823 754	867 866
2015-06-30	116 166	9 177 001	9 293 167	48 675	811 180	859 855
2015-12-31	106 523	11 320 824	11 427 347	40 053	857 971	898 024
2016-06-30	104 472	7 876 248	7 980 720	35 782	937 990	973 772
2016-12-31	98 764	6 738 035	6 836 799	30 779	861 685	892 463
2017-06-30	115 103	13 246 751	13 361 854	34 631	1 383 884	1 418 515
2017-12-31	144 536	12 340 761	12 485 297	41 972	1 091 807	1 133 779
2018-06-30	135 472	18 009 492	18 144 964	52 196	1 685 851	1 738 047
2018-12-31	118 330	15 023 221	15 141 551	42 221	1 292 246	1 334 467

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal Tarptautinių atsiskaitymų banko duomenis

10 priedas. Euro zonos BVP einamosiomis kainomis 2000–2018 m., mln. Eur

Laikotarpis	Euro zona, pusmečio BVP (EA11-1999, EA12-2001, EA13-2007, EA15-2008, EA16-2009, EA17-2011, EA18-2014, EA19-2015)	Slenkantis BVP per paskutinius 4 ketvirčius, laikotarpio pabaigai
2000-06-30	3 326 486,90	6 636 817,90
2000-12-31	3 468 858,10	6 795 345,00
2001-06-30	3 562 814,10	7 031 672,20
2001-12-31	3 698 124,10	7 260 938,20
2002-06-30	3 673 266,60	7 371 390,70
2002-12-31	3 829 176,40	7 502 443,00
2003-06-30	3 771 022,20	7 600 198,60
2003-12-31	3 942 511,00	7 713 533,20
2004-06-30	3 942 995,20	7 885 506,20
2004-12-31	4 092 555,30	8 035 550,50
2005-06-30	4 072 907,80	8 165 463,10
2005-12-31	4 239 995,10	8 312 902,90
2006-06-30	4 277 623,70	8 517 618,80
2006-12-31	4 465 460,30	8 743 084,00
2007-06-30	4 531 702,20	8 997 162,50
2007-12-31	4 711 057,80	9 242 760,00
2008-06-30	4 714 271,80	9 425 329,60
2008-12-31	4 768 861,40	9 483 133,20
2009-06-30	4 528 422,70	9 297 284,10
2009-12-31	4 686 606,20	9 215 028,90
2010-06-30	4 637 437,40	9 324 043,60
2010-12-31	4 836 625,50	9 474 062,90
2011-06-30	4 809 401,30	9 646 026,80
2011-12-31	4 938 355,30	9 747 756,60
2012-06-30	4 834 913,90	9 773 269,20
2012-12-31	4 946 609,00	9 781 522,90
2013-06-30	4 854 192,40	9 800 801,40
2013-12-31	5 021 809,80	9 876 002,20
2014-06-30	4 975 248,80	9 997 058,60
2014-12-31	5 156 109,10	10 131 357,90
2015-06-30	5 156 066,90	10 312 176,00
2015-12-31	5 368 210,30	10 524 277,20
2016-06-30	5 318 012,50	10 686 222,80
2016-12-31	5 499 175,00	10 817 187,50
2017-06-30	5 489 248,90	10 988 423,90
2017-12-31	5 711 698,60	11 200 947,50
2018-06-30	5 683 794,00	11 395 492,60
2018-12-31	5 877 663,00	11 561 457,00

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal Eurostat duomenis

11 priedas. Euro zonos išvestinių finansinių priemonių rinkos vertė 1998–2018 m., mln. USD

Laikotarpis	Europos akcijos	Valiutos IFP dėl euro	Palūkanų IFP, dėl euro	Iš viso
1998-S1	122 253,98			122 253,98
1998-S2	171 682,97			171 682,97
1999-S1	147 299,51	206 181,00	584 457,00	937 937,51
1999-S2	220 114,91	239 125,00	492 177,00	951 416,91
2000-S1	195 589,16	242 143,00	466 726,00	904 458,16
2000-S2	205 372,57	360 598,00	476 796,00	1 042 766,57
2001-S1	133 178,11	366 188,43	508 508,47	1 007 875,01
2001-S2	136 023,03	321 350,96	736 051,67	1 193 425,66
2002-S1	173 700,26	509 976,89	779 371,04	1 463 048,19
2002-S2	190 189,25	521 060,55	1 598 531,98	2 309 781,78
2003-S1	188 694,11	640 881,37	2 301 756,97	3 131 332,46
2003-S2	180 337,37	766 455,09	1 838 913,46	2 785 705,92
2004-S1	177 075,68	475 745,14	1 839 064,86	2 491 885,67
2004-S2	244 022,36	893 105,84	3 081 480,30	4 218 608,49
2005-S1	251 675,38	672 281,97	3 800 293,73	4 724 251,08
2005-S2	343 435,21	544 638,73	3 064 821,34	3 952 895,27
2006-S1	403 737,83	622 834,88	2 400 602,65	3 427 175,36
2006-S2	500 518,86	656 277,48	2 399 382,45	3 556 178,79
2007-S1	670 744,71	525 170,57	3 094 445,72	4 290 361,00
2007-S2	677 522,61	889 203,03	3 040 963,90	4 607 689,54
2008-S1	683 882,37	1 138 137,84	4 363 697,23	6 185 717,44
2008-S2	766 806,40	1 852 916,79	6 430 096,12	9 049 819,30
2009-S1	590 459,76	1 191 334,34	6 819 309,78	8 601 103,88
2009-S2	468 545,82	999 429,33	6 553 363,62	8 021 338,77
2010-S1	381 150,46	1 328 896,63	7 419 217,42	9 129 264,51
2010-S2	336 081,11	1 048 605,64	6 150 525,75	7 535 212,50
2011-S1	359 176,40	1 042 256,63	5 092 041,39	6 493 474,42
2011-S2	322 106,95	1 227 122,41	8 438 157,08	9 987 386,44
2012-S1	301 302,34	1 075 501,45	8 426 721,01	9 803 524,79
2012-S2	266 181,02	953 691,35	9 642 994,60	10 862 866,97
2013-S1	269 462,06	653 676,88	7 688 505,85	8 611 644,79
2013-S2	247 422,48	736 656,68	7 250 973,42	8 235 052,57
2014-S1	233 291,17	629 427,57	7 604 118,68	8 466 837,41
2014-S2	184 236,61	996 184,99	8 460 648,54	9 641 070,15
2015-S1	195 770,10	1 002 004,74	5 477 097,18	6 674 872,01
2015-S2	149 225,09	889 834,19	4 948 463,67	5 987 522,95
2016-S1	151 315,27	916 966,46	6 991 790,19	8 060 071,92
2016-S2	133 869,74	870 773,25	4 815 273,31	5 819 916,31

Laikotarpis	Europos akcijos	Valiutos IFP dėl euro	Palūkanų IFP, dėl euro	Iš viso
2017-S1	148 861,51	929 190,43	4 154 844,08	5 232 896,03
2017-S2	159 283,95	782 377,39	3 560 832,71	4 502 494,05
2018-S1	169 813,12	824 865,96	3 140 196,17	4 134 875,24
2018-S2	163 727,21	626 541,30	3 133 679,37	3 923 947,88

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal Tarptautinių atsiskaitymų banko duomenis

12 priedas. Euro zonos išvestinių finansinių priemonių 1998–2018 m. nominalios ir rinkos dalies pasaulio atžvilgiu palyginimas

Laikotarpis	Euro zonos IFP nominali vertė	Pasaulio IFP nominali vertė	Euro zonos IFP dalis, %	Euro zonos IFP rinkos vertė	Pasaulio IFP rinkos vertė	Euro zonos IFP dalis, %
1998-S1	3 534 376,50	72 106 521,77	4,90%	122 253,98	2 562 152,80	4,77%
1998-S2	3 528 298,73	80 276 622,05	4,40%	171 682,97	3 209 463,96	5,35%
1999-S1	26 150 139,46	81 420 274,61	32,12%	937 937,51	2 609 693,20	35,94%
1999-S2	28 746 666,57	88 156 431,71	32,61%	951 416,91	2 793 954,52	34,05%
2000-S1	32 266 254,14	93 959 822,42	34,34%	904 458,16	2 554 920,53	35,40%
2000-S2	31 095 046,37	95 150 854,68	32,68%	1 042 766,57	3 161 552,44	32,98%
2001-S1	36 348 013,00	99 648 589,78	36,48%	1 007 875,01	3 041 485,50	33,14%
2001-S2	41 736 073,30	111 058 769,92	37,58%	1 193 425,66	3 783 434,11	31,54%
2002-S1	48 229 242,38	127 372 621,57	37,86%	1 463 048,19	4 444 507,46	32,92%
2002-S2	58 889 615,93	141 513 417,22	41,61%	2 309 781,78	6 352 466,10	36,36%
2003-S1	78 603 914,86	169 475 866,52	46,38%	3 131 332,46	7 898 714,07	39,64%
2003-S2	86 380 977,56	196 955 728,31	43,86%	2 785 705,92	6 978 642,77	39,92%
2004-S1	95 786 261,50	220 058 626,61	43,53%	2 491 885,67	6 365 409,71	39,15%
2004-S2	107 148 616,01	258 632 992,24	41,43%	4 218 608,49	9 366 386,45	45,04%
2005-S1	111 241 809,99	282 665 372,66	39,35%	4 724 251,08	10 600 215,08	44,57%
2005-S2	115 161 179,50	299 261 553,91	38,48%	3 952 895,27	9 763 087,05	40,49%
2006-S1	144 844 794,61	372 513 591,56	38,88%	3 427 175,36	9 966 549,04	34,39%
2006-S2	155 995 088,70	418 132 388,49	37,31%	3 556 178,79	9 741 884,73	36,50%
2007-S1	185 363 809,50	507 901 623,61	36,50%	4 290 361,00	11 006 759,61	38,98%
2007-S2	207 176 812,92	585 925 949,65	35,36%	4 607 689,54	15 652 619,79	29,44%
2008-S1	245 223 721,80	672 551 159,70	36,46%	6 185 717,44	20 152 612,62	30,69%
2008-S2	221 857 571,01	598 140 957,93	37,09%	9 049 819,30	34 940 996,69	25,90%
2009-S1	224 404 651,74	594 546 229,21	37,74%	8 601 103,88	25 058 594,20	34,32%
2009-S2	242 040 384,02	603 893 268,26	40,08%	8 021 338,77	21 331 689,37	37,60%
2010-S1	218 353 430,50	582 681 427,95	37,47%	9 129 264,51	24 698 519,83	36,96%
2010-S2	231 356 185,21	601 042 830,01	38,49%	7 535 212,50	21 293 715,65	35,39%
2011-S1	282 305 624,80	706 879 371,22	39,94%	6 493 474,42	19 509 191,66	33,28%
2011-S2	238 678 788,45	647 806 984,78	36,84%	9 987 386,44	27 295 263,21	36,59%
2012-S1	237 811 357,77	641 305 282,63	37,08%	9 803 524,79	25 517 593,49	38,42%
2012-S2	246 798 543,07	635 680 964,79	38,82%	10 862 866,97	24 952 023,33	43,54%
2013-S1	300 954 008,09	695 878 737,78	43,25%	8 611 644,79	20 227 925,09	42,57%
2013-S2	305 482 016,97	710 092 325,02	43,02%	8 235 052,57	18 809 714,12	43,78%
2014-S1	284 553 731,00	691 114 351,21	41,17%	8 466 837,41	17 423 329,92	48,59%
2014-S2	217 157 420,86	627 786 022,54	34,59%	9 641 070,15	20 830 302,27	46,28%
2015-S1	176 904 220,30	551 297 858,37	32,09%	6 674 872,01	15 479 928,77	43,12%
2015-S2	166 314 145,77	492 536 173,50	33,77%	5 987 522,95	14 487 180,37	41,33%
2016-S1	171 176 258,88	552 942 732,03	30,96%	8 060 071,92	21 119 292,52	38,16%

Laikotarpis	Euro zonos IFP nominali vertė	Pasaulio IFP nominali vertė	Euro zonos IFP dalis, %	Euro zonos IFP rinkos vertė	Pasaulio IFP rinkos vertė	Euro zonos IFP dalis, %
2016-S2	143 217 794,44	482 421 055,25	29,69%	5 819 916,31	14 947 959,53	38,93%
2017-S1	174 686 435,11	542 438 685,94	32,20%	5 232 896,03	12 682 633,67	41,26%
2017-S2	169 013 715,14	531 911 059,87	31,77%	4 502 494,05	10 955 845,09	41,10%
2018-S1	184 947 428,82	594 833 193,07	31,09%	4 134 875,24	10 325 811,46	40,04%
2018-S2	163 142 987,48	544 386 449,19	29,97%	3 923 947,88	9 662 281,16	40,61%
		Vidurkis	35,46%			36,41%

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal Tarptautinių atsiskaitymų banko duomenis

13 priedas. Euro zonos išvestinių finansinių priemonių rinkos verčių pokyčiai
1999–2018 m. mln. Eur

Laiko- tarpis	Euro zonos IFP rin- kos vertė, mln. EUR	Išleista, mln. EUR	Išpirkta, mln. EUR	Pakoreguota pabaigos vertė	Pakoreguota pradžios vertė	Procentinis pokytis, %
1999-S1	908 150	908 150	0	0	0	0,00%
1999-S2	947 060	0	0	947 060	908 150	4,28%
2000-S1	946 482	0	0	946 482	947 060	-0,06%
2000-S2	1 120 652	0	0	1 120 652	946 482	18,40%
2001-S1	1 188 532	0	0	1 188 532	1 120 652	6,06%
2001-S2	1 354 165	0	0	1 354 165	1 188 532	13,94%
2002-S1	1 466 715	0	0	1 466 715	1 354 165	8,31%
2002-S2	2 202 519	0	0	2 202 519	1 466 715	50,17%
2003-S1	2 740 293	0	0	2 740 293	2 202 519	24,42%
2003-S2	2 205 626	0	0	2 205 626	2 740 293	-19,51%
2004-S1	2 050 091	0	0	2 050 091	2 205 626	-7,05%
2004-S2	3 097 136	0	0	3 097 136	2 050 091	51,07%
2005-S1	3 906 923	0	0	3 906 923	3 097 136	26,15%
2005-S2	3 350 763	0	0	3 350 763	3 906 923	-14,24%
2006-S1	2 695 804	0	0	2 695 804	3 350 763	-19,55%
2006-S2	2 700 212	0	0	2 700 212	2 695 804	0,16%
2007-S1	3 176 869	0	0	3 176 869	2 700 212	17,65%
2007-S2	3 130 011	0	0	3 130 011	3 176 869	-1,47%
2008-S1	3 923 952	0	0	3 923 952	3 130 011	25,37%
2008-S2	6 502 708	0	0	6 502 708	3 923 952	65,72%
2009-S1	6 085 400	0	0	6 085 400	6 502 708	-6,42%
2009-S2	5 568 054	0	0	5 568 054	6 085 400	-8,50%
2010-S1	7 439 707	0	0	7 439 707	5 568 054	33,61%
2010-S2	5 639 285	0	0	5 639 285	7 439 707	-24,20%
2011-S1	4 492 821	0	0	4 492 821	5 639 285	-20,33%
2011-S2	7 718 824	0	0	7 718 824	4 492 821	71,80%
2012-S1	7 786 755	0	0	7 786 755	7 718 824	0,88%
2012-S2	8 233 187	0	0	8 233 187	7 786 755	5,73%
2013-S1	6 583 826	0	0	6 583 826	8 233 187	-20,03%
2013-S2	5 971 324	0	0	5 971 324	6 583 826	-9,30%
2014-S1	6 199 178	0	0	6 199 178	5 971 324	3,82%
2014-S2	7 940 919	0	0	7 940 919	6 199 178	28,10%
2015-S1	5 965 566	0	0	5 965 566	7 940 919	-24,88%
2015-S2	5 499 700	0	0	5 499 700	5 965 566	-7,81%
2016-S1	7 260 018	0	0	7 260 018	5 499 700	32,01%
2016-S2	5 521 218	0	0	5 521 218	7 260 018	-23,95%
2017-S1	4 585 433	0	0	4 585 433	5 521 218	-16,95%
2017-S2	3 754 268	0	0	3 754 268	4 585 433	-18,13%
2018-S1	3 546 814	0	0	3 546 814	3 754 268	-5,53%
2018-S2	3 427 029	0	0	3 427 029	3 546 814	-3,38%

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal Tarptautinių atsiskaitymų banko duomenis

14 priedas. Euro zonos valstybių skirtingų trukmių obligacijų vidutinis pajamingumas, perskaiciuotas kaip grąža 2000–2018 m.

Laikotarpis	Vidutinis pajamingumas
2000-06-30	2,13%
2000-12-31	2,04%
2001-06-30	1,85%
2001-12-31	1,68%
2002-06-30	1,68%
2002-12-31	1,49%
2003-06-30	1,33%
2003-12-31	1,49%
2004-06-30	1,65%
2004-12-31	1,69%
2005-06-30	1,50%
2005-12-31	1,47%
2006-06-30	1,72%
2006-12-31	1,86%
2007-06-30	2,05%
2007-12-31	2,13%
2008-06-30	2,10%
2008-12-31	2,02%
2009-06-30	1,48%
2009-12-31	1,32%
2010-06-30	1,25%
2010-12-31	1,27%
2011-06-30	1,58%
2011-12-31	1,69%
2012-06-30	1,41%
2012-12-31	1,22%
2013-06-30	1,02%
2013-12-31	1,01%
2014-06-30	0,82%
2014-12-31	0,57%
2015-06-30	0,35%
2015-12-31	0,40%
2016-06-30	0,25%
2016-12-31	0,15%
2017-06-30	0,28%
2017-12-31	0,26%
2018-06-30	0,29%
2018-12-31	0,36%

Šaltinis: parengta darbo autoriaus pagal Europos Centrinio Banko duomenis

15 priedas. Slenkančios koreliacijos tarp skirtingų finansinių priemonių grupių
2002–2018 m.

Laikotar- pis	Tarp IFP-ak- cijų	Tarp IFP-pi- nigų	Tarp IFP-sko- los VP	Tarp IFP-ETF	Tarp akcijų- pinigų	Tarp akcijų- skolos VP	Tarp akcijų- ETF	Tarp pinigų- skolos VP	Tarp pinigų- ETF	Tarp skolos VP-ETF
2002-06-30	-0,4678	0,0000	-0,2624	0,0259	0,0000	0,7415	-0,4362	0,0000	0,0000	-0,5384
2002-12-31	-0,8420	0,0000	-0,5768	-0,2777	0,0000	0,7460	0,1271	0,0000	0,0000	-0,1416
2003-06-30	-0,4874	0,0000	-0,6561	-0,3848	0,0000	-0,2786	0,0490	0,0000	0,0000	0,6485
2003-12-31	-0,7714	0,0000	-0,2181	0,3236	0,0000	-0,3535	-0,2292	0,0000	0,0000	0,3400
2004-06-30	-0,7892	0,0000	-0,3754	0,3144	0,0000	-0,2169	-0,1521	0,0000	0,0000	0,0252
2004-12-31	-0,5736	0,0000	0,0573	-0,1662	0,0000	0,1130	-0,4103	0,0000	0,0000	-0,1761
2005-06-30	-0,2997	0,0000	0,1392	-0,3943	0,0000	-0,2607	-0,6849	0,0000	0,0000	-0,1275
2005-12-31	-0,4623	0,0000	0,5832	-0,3738	0,0000	-0,8201	-0,5184	0,0000	0,0000	0,1880
2006-06-30	-0,2212	0,0000	0,0752	-0,6857	0,0000	-0,7559	-0,4990	0,0000	0,0000	0,2682
2006-12-31	-0,4770	0,0000	-0,0228	-0,6694	0,0000	-0,1237	-0,2670	0,0000	0,0000	-0,0972
2007-06-30	-0,1492	0,0000	0,1937	-0,5265	0,0000	-0,0175	-0,6438	0,0000	0,0000	-0,5085
2007-12-31	0,0077	0,0000	0,7172	-0,8759	0,0000	-0,6439	-0,0571	0,0000	0,0000	-0,5118
2008-06-30	-0,4943	0,0000	0,7495	-0,6542	0,0000	-0,5813	-0,1083	0,0000	0,0000	-0,6969
2008-12-31	-0,7973	0,0000	0,0812	-0,3849	0,0000	-0,4151	-0,1310	0,0000	0,0000	0,1180
2009-06-30	-0,7787	0,0000	0,3923	-0,5134	0,0000	-0,3139	-0,0548	0,0000	0,0000	-0,3979
2009-12-31	-0,8926	0,0000	0,5589	-0,6871	0,0000	-0,8049	0,4694	0,0000	0,0000	-0,3341
2010-06-30	-0,8904	0,0000	0,5658	-0,6522	0,0000	-0,8099	0,4675	0,0000	0,0000	-0,4094
2010-12-31	-0,9290	0,0000	0,7352	-0,8170	0,0000	-0,8276	0,7387	0,0000	0,0000	-0,8952
2011-06-30	-0,6361	0,0000	-0,4560	-0,1276	0,0000	-0,1446	-0,0416	0,0000	0,0000	-0,5070
2011-12-31	-0,8479	0,0000	0,4416	0,4384	0,0000	-0,5644	-0,4505	0,0000	0,0000	0,1559
2012-06-30	-0,9587	0,0000	0,4049	0,3208	0,0000	-0,5346	-0,2181	0,0000	0,0000	0,0724
2012-12-31	-0,8287	0,0000	0,5808	0,2780	0,0000	-0,9172	-0,4181	0,0000	0,0000	0,4036
2013-06-30	-0,7675	0,0000	0,5925	0,7608	0,0000	-0,6861	-0,8215	0,0000	0,0000	0,8669
2013-12-31	-0,8165	0,0000	0,9044	0,9752	0,0000	-0,8407	-0,8964	0,0000	0,0000	0,8924
2014-06-30	0,1240	0,0000	0,2357	0,6370	0,0000	-0,1514	-0,3774	0,0000	0,0000	0,4107
2014-12-31	-0,4089	0,0000	-0,6445	-0,7334	0,0000	0,7686	0,6139	0,0000	0,0000	0,8399
2015-06-30	-0,6549	0,0000	-0,1055	-0,8921	0,0000	0,0070	0,6696	0,0000	0,0000	-0,1192
2015-12-31	-0,6637	0,0000	0,1911	-0,9329	0,0000	0,4048	0,4283	0,0000	0,0000	-0,3061
2016-06-30	-0,8260	0,0000	0,0228	-0,9571	0,0000	0,2556	0,7096	0,0000	0,0000	-0,0534
2016-12-31	-0,8811	0,0000	0,4340	-0,9324	0,0000	-0,3156	0,7073	0,0000	0,0000	-0,4402
2017-06-30	-0,9230	0,0000	-0,0071	-0,9361	0,0000	-0,2007	0,8090	0,0000	0,0000	0,3542
2017-12-31	-0,8895	0,0000	0,1749	-0,9275	0,0000	-0,5239	0,7260	0,0000	0,0000	0,1840
2018-06-30	-0,9134	0,0000	0,3055	-0,9150	0,0000	-0,5565	0,9044	0,0000	0,0000	-0,2721
2018-12-31	-0,9058	0,0000	0,8679	-0,9077	0,0000	-0,8783	0,8238	0,0000	0,0000	-0,6032

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

16 priedas. Slenkantis svorio koeficientas tarp skirtingų finansinių priemonių grupių

Laikotar- pis	Tarp IFP-ak- cijų	Tarp IFP-pi- nigų	Tarp IFP- skolos VP	Tarp IFP- ETF	Tarp akcijų- pinigų	Tarp akciju- skolos VP	Tarp akciju- ETF	Tarp pinigų- skolos VP	Tarp pinigų- ETF	Tarp skolos VP- ETF	Iš viso
2002-06-30	21,33%	19,08%	22,46%	18,94%	2,54%	5,92%	2,39%	3,67%	0,15%	3,52%	100,00%
2002-12-31	21,49%	19,62%	22,86%	19,48%	2,14%	5,38%	2,00%	3,51%	0,14%	3,38%	100,00%
2003-06-30	21,74%	20,25%	23,27%	20,13%	1,73%	4,75%	1,61%	3,26%	0,12%	3,14%	100,00%
2003-12-31	21,89%	20,61%	23,50%	20,50%	1,50%	4,39%	1,39%	3,11%	0,12%	3,00%	100,00%
2004-06-30	22,02%	20,93%	23,67%	20,82%	1,33%	4,07%	1,21%	2,97%	0,12%	2,86%	100,00%
2004-12-31	22,17%	21,20%	23,79%	21,09%	1,21%	3,79%	1,09%	2,82%	0,12%	2,71%	100,00%
2005-06-30	22,30%	21,36%	23,81%	21,24%	1,18%	3,64%	1,07%	2,69%	0,12%	2,58%	100,00%
2005-12-31	22,38%	21,41%	23,79%	21,29%	1,21%	3,59%	1,09%	2,62%	0,12%	2,50%	100,00%
2006-06-30	22,51%	21,56%	23,81%	21,45%	1,19%	3,44%	1,07%	2,48%	0,12%	2,37%	100,00%
2006-12-31	22,61%	21,64%	23,79%	21,52%	1,21%	3,36%	1,09%	2,39%	0,12%	2,27%	100,00%
2007-06-30	22,75%	21,77%	23,79%	21,66%	1,20%	3,23%	1,10%	2,24%	0,11%	2,14%	100,00%
2007-12-31	22,85%	21,86%	23,80%	21,76%	1,20%	3,13%	1,10%	2,15%	0,11%	2,04%	100,00%
2008-06-30	22,95%	22,04%	23,88%	21,94%	1,12%	2,96%	1,02%	2,05%	0,10%	1,95%	100,00%
2008-12-31	22,98%	22,18%	23,99%	22,08%	1,01%	2,82%	0,91%	2,01%	0,10%	1,92%	100,00%
2009-06-30	22,99%	22,31%	24,12%	22,22%	0,88%	2,69%	0,78%	2,01%	0,10%	1,91%	100,00%
2009-12-31	22,96%	22,39%	24,23%	22,30%	0,77%	2,60%	0,67%	2,03%	0,10%	1,94%	100,00%
2010-06-30	22,95%	22,48%	24,33%	22,38%	0,67%	2,52%	0,57%	2,05%	0,10%	1,95%	100,00%
2010-12-31	22,90%	22,46%	24,35%	22,37%	0,64%	2,53%	0,54%	2,09%	0,11%	2,00%	100,00%
2011-06-30	22,91%	22,46%	24,35%	22,37%	0,65%	2,53%	0,55%	2,08%	0,10%	1,99%	100,00%
2011-12-31	22,92%	22,47%	24,35%	22,37%	0,65%	2,52%	0,55%	2,08%	0,10%	1,98%	100,00%
2012-06-30	22,92%	22,50%	24,37%	22,40%	0,62%	2,50%	0,53%	2,07%	0,11%	1,98%	100,00%
2012-12-31	22,92%	22,49%	24,36%	22,39%	0,63%	2,51%	0,54%	2,08%	0,11%	1,98%	100,00%
2013-06-30	23,00%	22,59%	24,39%	22,49%	0,61%	2,41%	0,51%	2,00%	0,10%	1,91%	100,00%
2013-12-31	23,03%	22,62%	24,38%	22,52%	0,61%	2,38%	0,52%	1,96%	0,10%	1,87%	100,00%
2014-06-30	23,07%	22,62%	24,35%	22,53%	0,65%	2,37%	0,55%	1,92%	0,10%	1,83%	100,00%
2014-12-31	23,06%	22,56%	24,29%	22,47%	0,70%	2,43%	0,61%	1,93%	0,11%	1,84%	100,00%
2015-06-30	23,00%	22,42%	24,20%	22,32%	0,79%	2,57%	0,69%	2,00%	0,11%	1,89%	100,00%
2015-12-31	22,85%	22,19%	24,10%	22,08%	0,90%	2,80%	0,78%	2,14%	0,13%	2,03%	100,00%
2016-06-30	22,71%	22,00%	24,02%	21,88%	0,97%	2,99%	0,84%	2,28%	0,14%	2,16%	100,00%
2016-12-31	22,54%	21,75%	23,92%	21,62%	1,07%	3,24%	0,93%	2,46%	0,15%	2,32%	100,00%
2017-06-30	22,47%	21,63%	23,85%	21,48%	1,15%	3,37%	1,00%	2,52%	0,16%	2,38%	100,00%
2017-12-31	22,42%	21,54%	23,79%	21,39%	1,20%	3,46%	1,05%	2,57%	0,16%	2,42%	100,00%
2018-06-30	22,43%	21,52%	23,77%	21,37%	1,22%	3,47%	1,07%	2,56%	0,17%	2,41%	100,00%
2018-12-31	22,38%	21,45%	23,73%	21,29%	1,26%	3,54%	1,11%	2,61%	0,17%	2,45%	100,00%

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

17 priedas. Logistinės regresijos modelio taikymo kintamųjų aprašomosios statistikos rodikliai

Estimation sample **logistic**

Number of obs = **34**

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Srisk	.3823529	.4932702	0	1
Corr	-.1768978	.1719565	-.4156186	.2521187
Size	.7692183	.041399	.6530766	.8347365
Likv	.109669	.0171045	.0785855	.1585507
Compl	4.409087	.0713888	4.286045	4.554245
Stab	.2286337	.0783716	.0637893	.3689992
Svert	.706917	.1018904	.3901656	.8296158

	Srisk	Corr	Size	Likv	Compl	Stab	Svert
Srisk	1.0000						
Corr	0.4239	1.0000					
Size	0.7756	0.4637	1.0000				
Likv	0.2071	0.0894	0.0495	1.0000			
Compl	-0.6802	-0.4538	-0.6217	-0.2639	1.0000		
Stab	0.5034	0.2798	0.5094	0.0940	-0.5280	1.0000	
Svert	0.6097	0.3184	0.9196	-0.0626	-0.3855	0.4378	1.0000

Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis programa Stata

18 priedas. Logistinės regresijos modelio taikymo tinkamumo ir klasifikacijos testų rezultatai

```

Logistic regression                Number of obs   =      34
                                   LR chi2(-1)         =     45.23
                                   Prob > chi2          =      .
Log likelihood =                   0                 Pseudo R2      =     1.0000
    
```

Srisk	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
Corr	-304.0022	.	.	.	.
Size	11242.15	.	.	.	.
Likv	4634.369	.	.	.	.
Compl	-1207.042	.	.	.	.
Stab	-121.479	.	.	.	.
Svert	-2912.162	.	.	.	.
_cons	-1899.13	.	.	.	.

Logistic model for Srisk

Classified	True		Total
	D	~D	
+	13	0	13
-	0	21	21
Total	13	21	34

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
 True D defined as Srisk != 0

Sensitivity	Pr( +| D)	100.00%
Specificity	Pr( -| ~D)	100.00%
Positive predictive value	Pr(D| +)	100.00%
Negative predictive value	Pr(~D| -)	100.00%
False + rate for true ~D	Pr( +| ~D)	0.00%
False - rate for true D	Pr( -| D)	0.00%
False + rate for classified +	Pr(~D| +)	0.00%
False - rate for classified -	Pr(D| -)	0.00%
Correctly classified		100.00%

Logistic model for Srisk, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)
 (There are only 8 distinct quantiles because of ties)

```

number of observations =      34
number of groups      =       8
Hosmer-Lemeshow chi2(6) =     0.00
Prob > chi2           =     1.0000
    
```

Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis programa Stata

20 priedas. Išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnio poveikio euro zonos šalių sisteminei rizikai rezultatai

Logistic regression	Number of obs	=	34
	LR chi2(1)	=	32.48
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -6.3755285	Pseudo R2	=	0.7181

Srisk	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
Size	115.1324	40.82475	2.82	0.005	35.11742	195.1475
_cons	-90.81325	32.38209	-2.80	0.005	-154.281	-27.34552

Logistic model for Srisk

Classified	True		Total
	D	~D	
+	12	2	14
-	1	19	20
Total	13	21	34

Classified + if predicted Pr(D) >= .5

True D defined as Srisk != 0

Sensitivity	Pr( + | D)	92.31%
Specificity	Pr( - | ~D)	90.48%
Positive predictive value	Pr(D | +)	85.71%
Negative predictive value	Pr(~D | -)	95.00%
False + rate for true ~D	Pr( + | ~D)	9.52%
False - rate for true D	Pr( - | D)	7.69%
False + rate for classified +	Pr(~D | +)	14.29%
False - rate for classified -	Pr(D | -)	5.00%
Correctly classified		91.18%

Logistic model for Srisk, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)

number of observations =	34
number of groups =	10
Hosmer-Lemeshow chi2(8) =	5.33
Prob > chi2 =	0.7218

Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis programa Stata

25 priedas. Tiesinės regresijos modelio taikymo rezultatai

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	34
				F(6, 27)	=	10.32
Model	5.59132466	6	.931887444	Prob > F	=	0.0000
Residual	2.4380871	27	.090299522	R-squared	=	0.6964
				Adj R-squared	=	0.6289
Total	8.02941176	33	.243315508	Root MSE	=	.3005

Srisk	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
Corr	-.0565736	.3621354	-0.16	0.877	-.7996141 .6864668
Size	12.79407	4.985335	2.57	0.016	2.565009 23.02313
Likv	2.461778	3.234114	0.76	0.453	-4.174075 9.097632
Compl	-.8941348	1.26233	-0.71	0.485	-3.484221 1.695952
Stab	.5269533	.8239683	0.64	0.528	-1.16369 2.217597
Svert	-2.191594	1.709326	-1.28	0.211	-5.698841 1.315653
_cons	-4.367956	7.723319	-0.57	0.576	-20.2149 11.47898

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of Srisk

chi2(1) = 0.11

Prob > chi2 = 0.7367

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	34
				F(1, 32)	=	48.33
Model	4.83072743	1	4.83072743	Prob > F	=	0.0000
Residual	3.19868434	32	.099958886	R-squared	=	0.6016
				Adj R-squared	=	0.5892
Total	8.02941176	33	.243315508	Root MSE	=	.31616

Srisk	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
Size	9.241866	1.329426	6.95	0.000	6.533914 11.94982
_cons	-6.72666	1.024055	-6.57	0.000	-8.812592 -4.640728

Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis programa Stata

26 priedas. Logistinės regresijos išankstinio modelio taikymo rezultatai

Logistic regression	Number of obs	=	34
	LR chi2(6)	=	34.42
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -5.4054082	Pseudo R2	=	0.7610

Srisk	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
Corr	-8.39183	6.813257	-1.23	0.218	-21.74557	4.961908
Size	129.7566	251.2217	0.52	0.606	-362.6288	622.1421
Likv	125.0269	131.3892	0.95	0.341	-132.4912	382.5449
Compl	-78.19792	57.38639	-1.36	0.173	-190.6732	34.27734
Stab	-3.265678	15.38154	-0.21	0.832	-33.41294	26.88158
Svert	-2.919068	135.1392	-0.02	0.983	-267.787	261.9489
_cons	228.825	254.9251	0.90	0.369	-270.819	728.4691

	Srisk	Corr	Size	Likv	Compl	Stab	Svert
Srisk	1.0000						
Corr	0.2974	1.0000					
Size	0.6998	0.4637	1.0000				
Likv	0.2182	0.0894	0.0495	1.0000			
Compl	-0.6929	-0.4538	-0.6217	-0.2639	1.0000		
Stab	0.3891	0.2798	0.5094	0.0940	-0.5280	1.0000	
Svert	0.5591	0.3184	0.9196	-0.0626	-0.3855	0.4378	1.0000

Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis programa Stata

33 priedas. Tiesinės regresijos išankstinio modelio taikymo rezultatai

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	34
				F(6, 27)	=	7.48
Model	5.01275301	6	.835458835	Prob > F	=	0.0001
Residual	3.01665876	27	.111728102	R-squared	=	0.6243
				Adj R-squared	=	0.5408
Total	8.02941176	33	.243315508	Root MSE	=	.33426

Srisk	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
Corr	-.3986709	.4028185	-0.99	0.331	-1.225186 .4278444
Size	7.301128	5.545399	1.32	0.199	-4.077092 18.67935
Likv	2.604656	3.597442	0.72	0.475	-4.776685 9.985997
Compl	-2.944068	1.404143	-2.10	0.046	-5.825131 -.0630049
Stab	-.5110552	.9165349	-0.56	0.582	-2.39163 1.369519
Svert	-.4028193	1.901356	-0.21	0.834	-4.304079 3.49844
_cons	7.792273	8.590975	0.91	0.372	-9.834951 25.4195

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of Srisk

chi2(1) = 0.80

Prob > chi2 = 0.3711

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	34
				F(1, 32)	=	29.55
Model	3.85457953	1	3.85457953	Prob > F	=	0.0000
Residual	4.17483224	32	.130463507	R-squared	=	0.4801
				Adj R-squared	=	0.4638
Total	8.02941176	33	.243315508	Root MSE	=	.3612

Srisk	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]
Compl	-4.787417	.8807594	-5.44	0.000	-6.581465 -2.993369
_cons	21.49049	3.883838	5.53	0.000	13.57937 29.40161

Variable	VIF	1/VIF
Size	14.19	0.070453
Svert	10.23	0.097773
Compl	2.57	0.388751
Mean VIF	9.00	

Šaltinis: parengta darbo autoriaus remiantis programa Stata

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

Valdas Grigonis

IŠVESTINIŲ FINANSINIŲ PRIEMONIŲ
POVEIKIO EURO ZONOS ŠALIŲ SISTEMINEI
RIZIKAI VERTINIMAS

Daktaro disertacijos santrauka
Socialiniai mokslai, ekonomika (S 004)

Vilnius, 2021

Mokslo daktaro disertacija rengta 2013–2020 metais Mykolo Romerio universitete pagal Vytauto Didžiojo universitetui su ISM Vadybos ir ekonomikos universitetu, Mykolo Romerio universitetu ir Šiaulių universitetu Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministro 2019 m. vasario 22 d. įsakymu Nr. V-160 suteiktą doktorantūros teisę.

Mokslinė vadovė:

prof. dr. Irena Mačerinskienė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika S 004).

Mokslo daktaro disertacija ginama Vytauto Didžiojo universiteto, ISM Vadybos ir ekonomikos universiteto, Mykolo Romerio universiteto ir Vilniaus universiteto Šiaulių akademijos ekonomikos mokslo krypties taryboje:

Pirmininkė:

prof. dr. Valdonė Daršukvienė (ISM Vadybos ir ekonomikos universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika S 004).

Nariai:

prof. dr. Diana Cibulskienė (Vilniaus universiteto Šiaulių akademija, socialiniai mokslai, ekonomika S 004);

prof. dr. Andrejs Cirjevskis (RISEBA universitetas, Latvijos Respublika, socialiniai mokslai, ekonomika S 004);

prof. dr. Astrida Miceikienė (Vytauto Didžiojo universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika S 004);

prof. dr. Asta Vasiliauskaitė (Mykolo Romerio universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika S 004).

Daktaro disertacija bus ginama viešame Ekonomikos mokslo krypties tarybos posėdyje 2021 m. balandžio 16 d. 11 val. Mykolo Romerio universitete, I-414 auditorijoje.

Adresas: Ateities g. 20, 08303 Vilnius.

Daktaro disertacijos santrauka išsiųsta 2021 m. kovo 16 d.

Su disertacija galima susipažinti Lietuvos nacionalinėje Martyno Mažvydo bibliotekoje, ISM Vadybos ir ekonomikos universiteto, Mykolo Romerio universiteto, Vilniaus universiteto Šiaulių akademijos ir Vytauto Didžiojo universiteto bibliotekose.

IŠVESTINIŲ FINANSINIŲ PRIEMONIŲ POVEIKIO EURO ZONOS ŠALIŲ SISTEMINEI RIZIKAI VERTINIMAS

SANTRAUKA

Temos aktualumas. Išvestinės finansinės priemonės, mokslininkų teigimu, yra finansinės rizikos valdymo priemonės. Pastebima, kad savo prigimtimi jos yra tik su-tartys, kuriomis sandorio šalys sutinka perkelti bazinio aktyvo ar jų rinkinio riziką. Išvestinių finansinių priemonių sukūrimas labai prisidėjo prie rizikos mažinimo ir jos valdymo tobulinimo. Dauguma rinkos dalyvių siekė suvaldyti arba sumažinti valiutų kursų ir palūkanų normų riziką savo turimiems aktyvams, todėl išvestinės finansinės priemonės labai palengvino šią užduotį. Išvestinių finansinių priemonių rinkos pa-lengvina rizikos valdymą, suteikia rinkoms daugiau efektyvumo, sumažina operacijų sąnaudas.

Nors mokslininkų yra pripažįstama išvestinių finansinių priemonių teikiama nauda ekonomikai ir pačiai finansų sistemai, tačiau jos taip pat kelia riziką. Tai įrodo ir Ba-rings PLC, Metallgesellschaft, Long-Term Capital Management, Bear Stearns, Lehman Brothers žlugimai ir kitų įmonių (JPMorgan Chase & Co., Société Générale, American International Group Inc., UBS ir kt.) finansiniai sunkumai, kuriuos sukėlė prekyba iš-vestinėmis finansinėmis priemonėmis. Tačiau išvestinių finansinių priemonių keliama rizika atskiroms įmonėms yra tik viena iš šių finansinių priemonių rizikingo pobūdžio sričių. Viena reikšmingesnių rizikų yra išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sistemei rizikai. 2008 m. pasaulinė finansų krizė buvo vienas akivaizdesnių pavyz-džių, kaip išvestinės finansinės priemonės gali pakenkti finansų sistemai. Mokslininkų teigimu, pagrindinė išvestinių finansinių priemonių savybė – rizikos perkėlimo funk-cija – sukuria antrą riziką – sandorio įsipareigojimų nevykdymo riziką. Pabrėžiama, kad ši rizika yra neatskiriama išvestinių finansinių priemonių dalis ir yra pagrindinis būdas, kuriuo išvestinės finansinės priemonės prisideda prie šalies sisteminės rizikos.

Šalies sisteminė rizika tapo gana plačiai diskutuojama tema po 2008 m. pasaulinės finansų krizės. Iki 2008 m. mokslininkai skirdavo palyginus nedaug dėmesio šiai ri-zikai, tačiau buvo bandymų kurti šalies sisteminės rizikos modelius ir pabrėžti šalies sisteminės rizikos keliamą pavojų. Po pasaulinės finansų sistemos krizės mokslininkų skiriamas dėmesys šalies sistemei rizikai tapo gana aktualus, ypač padaugėjo moks-linių straipsnių ir tyrinėjimų, bandymų modeliuoti ir vertinti šalies sisteminę riziką. Mokslininkų susidomėjimas šia sritimi ir toliau nuolat auga, ieškoma naujų būdų, kaip įvertinti šalies sisteminę riziką, kaip ją prognozuoti, kaip sukurti tikslesnį šalies siste-minės rizikos modelį ir užkirsti kelią galimoms šalies sisteminėms krizėms ateityje.

Pastebima, kad užkirsti kelią galimoms šalies sisteminėms krizėms ateityje yra labai sudėtinga, nes sunku tiksliai numatyti ryšius tarp skirtingų institucijų, galimą šalies siste-minės rizikos plitimą, mastą. Prieš krizę naudoti testavimai nepalankiomis sąlygomis

rodė, kad finansinės institucijos gali atlaikyti didelius šokus, t. y. testai rodė palankius finansų sistemos signalus. Tačiau reali krizė parodė naudotų modelių silpnumą ir nepatikimumą. Šiuo metu mokslininkų yra pateikta patobulintų šalies sisteminės rizikos vertinimo modelių, tačiau pabrėžiama, kad sukurti visiškai patikimą modelį gali būti sudėtinga, nes ryšiai tarp skirtingų institucijų nėra pastovūs, jie nuolat kinta, keičiasi ekonominė aplinka, atsiranda naujų finansinių priemonių ir visi tokie veiksniai smarkiai apsunkina šalies sisteminės rizikos vertinimą.

Pabrėžiama, kad priežiūros sistema turėtų sutelkti dėmesį į finansų sistemos riziką, o ne tik į atskirų institucijų rizikas. O siekiant sukurti efektyvią priežiūros sistemą svarbu yra rinkos pokyčių stebėjimo mechanizmų sukūrimas, pavyzdžiui, didelių rinkos pokyčių, keliančių šalies sisteminę riziką, arba naujų finansinių priemonių ar paslaugų atveju. 2010 m. įkurta Europos Sisteminės Rizikos Valdyba taip pat siekia užtikrinti visos finansų sistemos stabilumą Europos Sąjungoje, o šiam tikslui pasiekti didelį dėmesį skiria išvestinėms finansinėms priemonėms, kurių naudojimas gali sukelti šalies sisteminę riziką. Todėl šalies sisteminė rizika tampa vis aktualesne tema ir ieškoma būdų, kaip ją geriau įvertinti, identifikuoti ir kaip galima anksčiau užkirsti kelią sisteminėms krizėms.

Įvairūs mokslininkai pastebi, kad reikalinga tobulinti finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai vertinimo modelius. Liang Nellie (2013) nuomone yra reikalingi tinkami finansų rinkos šokus padidinančių kanalų (kitaip sakant – finansinių priemonių) vertinimo modeliai, kurie galėtų geriau prognozuoti pažeidžiamumą, sukrėtimus ir galimą nestabilumą finansų rinkoje. Pasak Oura Hiroko ir kt. (2014), žinios apie sąveiką tarp finansinių institucijų, finansinio sektoriaus ir realios ekonomikos vis dar yra ribotos. Mokslininkų teigimu, 2008 m. pasaulinė finansų krizė išryškino sąsają tarp finansinių institucijų svarbą. Pabrėžiama, kad ryšys tarp finansinių institucijų tarpusavio sąsajos ir finansų stabilumo nėra paprastas ir monotoniškas: tarpusavio sąsajos gali tiek padidinti, tiek sumažinti finansinį stabilumą, priklausomai nuo skirtingų institucijų integracijos laipsnio bei tarpusavio pozicijų ar kitų ryšių pobūdžio. Didėjantis išvestinių finansinių priemonių taikymas finansų rinkose reikalauja įvertinti jų poveikį šalies sisteminėi rizikai, šių finansinių priemonių keliamą riziką visos finansų rinkos mastu.

Mokslinė problema ir jos ištyrimo lygis

Mokslinėje literatūroje atkreipiamas tyrėjų dėmesys į tokias svarbias išvestinių finansinių priemonių problemas: (1) kas yra išvestinės finansinės priemonės; (2) kuo naudingos išvestinės finansinės priemonės; (3) kokios priežastys nulemia išvestinių finansinių priemonių vystymą; (4) kaip veikia išvestinės finansinės priemonės; (5) kokia yra išvestinių finansinių priemonių rizika ir (6) kaip turi būti atliekama jų priežiūra; ir kt. Šalies sisteminė rizika yra nagrinėjama įvairiais aspektais: (1) bandant sukurti šalies sisteminės rizikos prognozavimo modelį; (2) bandant nustatyti finansinių institucijų poveikį šalies sisteminėi rizikai; (3) bandant patikrinti šalies sisteminės rizikos poveikį fundamentiniams ekonomikos rodikliams; (4) bandant sukurti šalies sisteminės rizikos plitimo modelį; (5) bandant surasti šalies sisteminės rizikos priežastis ir (6) anali-

zuojant kitus šalies sisteminės rizikos aspektus. Didžiausią dėmesį mokslininkai skiria išvestinių finansinių priemonių vertės nustatymui (Adam Tickell, 2000; Rene M. Stulz, 2004; Yongheon Lee ir kt., 2009; Horia Mircea Botoș ir kt., 2012; Ovidiu Turcoane, 2012; Shawkat Hammoudeh ir kt., 2013; I-Ming Jiang ir kt., 2013; Sergio Mayordomo ir kt., 2014; Roland Füssa ir kt., 2015; Han Hong ir kt., 2015; Fred Espen Benth ir kt., 2015; Yigit Atilgan ir kt., 2016; Andreas Groll ir kt., 2016; Thomas Kokholm, 2016; Li, G. ir kt., 2019; Thakoor, N., 2019). Šie mokslininkai ieško būdų, kaip būtų galima tiksliau įvertinti išvestines finansines priemones, nes dėl savo specifinių savybių ir būdingų rizikų, jų vertės nustatymas yra daug sudėtingesnis procesas nei kitų bazinių aktyvų.

Nemažai mokslininkų darbų yra skiriama nustatyti išvestinių finansinių priemonių poveikį įmonių rezultatams, pavyzdžiui, Söhnke M. Bartram (2006), Alpa Dhanani ir kt. (2007), Gerald D. Gay ir kt. (2011), Murillo Campello ir kt. (2011), Pérez-González ir kt. (2012), Wing Hung Yip ir kt. (2012), George Allayannis ir kt. (2012), George O. Aragon ir kt. (2012), João Ricardo Ribeiro Coutinho ir kt. (2012), Christian-Oliver Ewald ir kt. (2013), José Luiz Rossi Júnior (2013), Victoria Yun Zhou ir kt. (2013), Georgios Gatopoulos ir kt. (2013), Elijah Brewer III ir kt. (2014), Philipp Koziol (2014), Peter V. Egly ir kt. (2014), Dinh Phan ir kt. (2014), Michael P. Donohoe (2015), Yigit Atilgan ir kt. (2016), Yusuf Ayturk ir kt. (2016), Blanco, I. ir kt. (2017), Azadeh Hadian ir kt. (2020). Nors dauguma šių mokslininkų darbų tiria panašias išvestinių finansinių priemonių poveikio įmonių rezultatams sritis, tačiau naudojamos metodikos požiūriu darbai yra specifiniai. Mokslininkai pastebi, kad šios finansinės priemonės gali padėti sukurti pridėtinę vertę įmonei. Adam Tickell (2000), Rene M. Stulz (2004), Gunther Capelle-Blancard (2010), Sergey Chernenko ir kt. (2011), Hoa Nguyen ir kt. (2010) analizuoja išvestinių finansinių priemonių naudojimo tikslus, išskirdami du pagrindinius tikslus: spekuliacijai ir rizikos valdymui. Tuo tarpu José Luiz Rossi Júnior (2013) tyrime analizę atlieka smulkiau ir išskiria tris išvestines finansines priemones naudojančiųjų grupes: spekuliantai, rizikos draudėjai ir išrankūs rizikos draudėjai.

James Ang ir kt. (2000), Abimbola Adedeji ir kt. (2002), Alpa Dhanani ir kt. (2007) nagrinėja išvestinių finansinių priemonių vystymąsi, tyrinėja to priežastis, o Bruce G. Carruthers (2013) analizuodamas šių finansinių priemonių vystymąsi daugiau dėmesio sutelkia biržoje ir užbiržinėje rinkoje prekiaujamų išvestinių finansinių priemonių tipų išskyrimui. Shawkat Hammoudeh ir kt. (2013) apibendrina išvestinių finansinių priemonių populiarėjimo priežastis.

Kai kurie mokslininkai tiria atskiras išvestinių finansinių priemonių rinkos sritis ar sąsajas su kitomis finansinių priemonių rinkomis. Pavyzdžiui, Toshinao Akuzawa ir kt. (2013) įvertina investicinio portfelio sudarymo galimybę, naudodami pasirinkimo sandorių rinkos informaciją. Wen-I Chuang ir kt. (2013) analizuoja akcijų, indeksų pasirinkimo sandorių kintamumą, kintamumo prognozavimo galimybes. George O. Aragon ir kt. (2012) įvertina išvestinių finansinių priemonių naudojimą rizikos draudimo fonduose. Jiaping Qiu ir kt. (2012) tiria kredito išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumą pagal kredito apsikeitimo sandorių dilerių kainų informaciją. Chandra Thapa ir kt. (2016) tiria valiutos išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumą ir jo poveikį investicinių portfelių formavimui. Hsiao, Y. J. ir kt. (2018) ieško ryšio tarp

žmonių finansinio raštingumo ir jų dalyvavimo išvestinių finansinių priemonių rinkose. Hairston, S. A. ir kt. (2019) nagrinėja išvestinių finansinių priemonių apskaitos ir skaidrumo klausimus, teigdami, kad šios sritys turi būti efektyviau reguliuojamos.

Nepaisant to, jog su išvestinėmis finansinėmis priemonėmis susijusių mokslinių tyrimų yra nemažai, tačiau išvestinių finansinių priemonių poveikis finansų sistemai yra tiriamas gana retai. Atskiri mokslininkai bandė analizuoti poveikį bankams, finansų sistemai (Adam Tickell, 2000; Evanoff Douglas Darrell ir kt., 2005; Wolf Wagner ir kt., 2006; Papaioannou Michael G. ir kt., 2009; Griffith Sean J., 2012; Mascia Bendo ir kt., 2012; Shaofang Li, 2014; Sergio Mayordomo ir kt., 2014; Lars Norden ir kt., 2014), makroekonomikai, makroekonominiams rodikliams (Wolf Wagner ir kt., 2006; Brian J. Henderson ir kt., 2011; Oliver Wyman, 2012; Emanuel Kohlscheen ir kt., 2014; Snehal Banerjee ir kt., 2014; Yigit Atilgan ir kt., 2016). Heng Michael S. H. ir kt. (2009), Papaioannou Michael G. ir kt. (2009) analizuoja išvestinių finansinių priemonių svertą, riziką, galimą jų naudojimo poveikį finansų sistemai. Kreis, Y. ir kt. (2018) vertina atskirų bankų bankroto struktūrinį modelį, kuriame bankai yra susiję per bendrą rizikos veiksnį. Donaldson, J. R. ir kt. (2018) sukuria bankų skolinimo modelį su kredito apribojimais, kai bankai skolina naudodami finansinius instrumentus, kurie nėra perparpuodami, o tai gali prisidėti prie finansų sistemos nestabilumo. Bankų skolinimo modelis, mokslininkų teigimu, tinka ir išvestinėms finansinėms priemonėms, tačiau taikomas mikro lygiu. Qin, X. ir kt. (2019) tiria, kas įtakoja skirtingus šalies sisteminės rizikos veiksnius skirtingose valstybėse. Analizė atliekama mikro lygiu (tiriamieji komerciniai bankai), vertinamos užbalansinės (įskaitant ir išvestines finansines priemones) rinkos dalyvių pozicijos. Visgi apibendrinant šių mokslininkų indėlių, galima teigti, kad moksliniuose tyrimuose dažniausiai analizuojamas išvestinių finansinių priemonių poveikis atskirai ekonomikos sričiai. Tačiau pasigendama išvestinių finansinių priemonių tyrimų šalies sisteminės rizikos kontekste.

Mokslinėje literatūroje šalies sisteminė rizika taip pat nagrinėjama įvairiais aspektais, tačiau pasigendama analizės išvestinių finansinių priemonių atžvilgiu. Dažniausiai šalies sisteminė rizika analizuojama mikro lygiu, tuo tarpu makro lygiu analizė aptinkama labai retai. Mattia Montagna (2015) vertino, kokią įtaką finansų sistemos struktūra daro pačios finansų sistemos atsparumui skirtingiems ekonominiais, finansiniams ir struktūriniais šokams. Christoph Aymanns (2015) tyrė atskirų finansinių institucijų poveikį šalies sisteminės rizikos plitimui finansų rinkose. Zhuoran Xu (2016) analizavo skirtingus tinklinius modelius, vertinant šalies sisteminę riziką tarpbankinėje rinkoje. Tasca, P. ir kt. (2017) nagrinėjo dviprasmiškų rizikos diversifikavimo poveikius. Mokslininkai ieškojo optimalaus diversifikavimo lygio, kuris būtų naudingas ne tik bankams, diversifikuojant savo atskiras rizikas, bet ir realiai ekonomikai, išvengiant per didelio diversifikavimo ir sumažinant šalies sisteminę riziką. Li, F. ir kt. (2018) vertina šalies sisteminę riziką, kaip tikimybę, kad tam tikros finansinės institucijos susidurs su didele kredito rizika. Daniel Ritter (2019) analizavo skirtingus šalies sisteminės rizikos plitimo kanalus, koncentruojantis ties finansinėmis institucijomis. Bratis, T. ir kt. (2020) analizuoja Euro zonos šalių sisteminės rizikos kitimą pagal kredito apsikaitimo sandorių informaciją. Mokslinių darbų analizė rodo,

kad makro lygiu trūksta mokslinių tyrimų išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti.

Disertaciniuose darbuose išvestinės finansinės priemonės taip pat analizuojamos įvairiai. Raimonda Martinkutė (2006) analizavo išvestinių finansinių priemonių panaudojimo galimybes, kuriant naujas finansines priemones. Axel Hilling (2007) tyrė mokestinę aplinką ir galimybes pasinaudoti mokestiniu arbitražu taikant išvestines finansines priemones. Chao-hung Chen (2013) analizavo teisinius išvestinių finansinių priemonių aspektus. Lu Zong (2015) modeliavo orų išvestines finansines priemones (angl. *weather derivatives*) Kinijoje. Chen Jilong (2016) analizavo Azijietišų pasirinkimo sandorių, ateities pasirinkimo sandorių ir kitų išvestinių finansinių priemonių įkainojimą. Gautam Indu (2016) tyrė išvestinių finansinių priemonių rinką Indijoje, rinkos dalyvių požiūrį į išvestines finansines priemones.

Išvestinės finansinės priemonės yra laikomos labai svarbia finansine priemone, kurią nemažai įmonių naudoja kaip finansinės rizikos valdymo priemonę. Jų nauda ekonomikai, finansų sistemai yra gana plačiai aptarta įvairiais mokslininkų aspektais. Tačiau jų keliama rizika finansų sistemai dažniausiai analizuojama labai siauru aspektu, gilinantis tik į atskirų išvestinių finansinių priemonių rizikos požymius. Tuo tarpu išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai mokslinių tyrimų trūksta. Todėl tikslinga parengti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelį.

Mokslinė problema – kaip vertinti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai.

Tyrimo objektas – išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai.

Tyrimo tikslas – remiantis šalies sisteminės rizikos ir išvestinių finansinių priemonių moksline literatūra, parengti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelį ir patikrinti Euro zonos šalyse.

Tyrimo uždaviniai:

1. Remiantis moksline literatūra, išanalizuoti šalies sisteminę riziką, identifikuojant ją sąlygojančius veiksnius, ir pateikti išvestinių finansinių priemonių sampratą.
2. Identifikavus išvestinių finansinių priemonių naudas ir grėsmes, atskleisti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai.
3. Išanalizavus šalies sisteminės rizikos vertinimo modelius ir apibrėžus jų privatumus bei trūkumus, parengti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelį.
4. Pagrįsti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodiką.
5. Atlikus empirinį tyrimą, taikant išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelį ir tyrimo metodiką, įvertinti išvestinių finansinių priemonių poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai.

Tyrimo hipotezės

H₁ hipotezė: *išvestinės finansinės priemonės turi reikšmingą koreliaciją su šalies sistetine rizika.*

H₂ hipotezė: *stipriausias išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai pasireiškia per jų sąsajas su kitomis finansinėmis priemonėmis.*

H₃ hipotezė: *išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimui taikytini išvestinių finansinių priemonių pagrindinių veiksnių – rinkos dydžio, tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, svarto, rinkos likvidumo, sudėtingumo ir rinkos kintamumo – rodikliai.*

H₄ hipotezė: *šalies išankstinės sisteminės rizikos nustatymui galima taikyti pagrindinių išvestinių finansinių priemonių veiksnių rodiklius.*

Mokslinio tyrimo metodai

Siekiant išanalizuoti šalies sisteminės rizikos sampratą, identifikuojant ją sąlygojančius veiksnius, nustatyti išvestinių finansinių priemonių naudas ir grėsmes, išskiriant išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo veiksnius, taip pat analizuojant šalies sisteminės rizikos vertinimo modelius ir identifikuojant šalies sisteminės rizikos vertinimo modelių privalumus ir trūkumus, atskleidžiant išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo rodiklius buvo naudojamos mokslinės literatūros analizės bei apibendrinimo metodais.

Tyrimui atlikti taip pat taikomi bendrieji mokslinio tyrimo metodai – abstrakcijos metodas, taikomas siekiant išanalizuoti išvestinių finansinių priemonių klasifikavimo tipus ir nustatyti reikšmingas išvestinių finansinių priemonių bei šalies sisteminės rizikos sąsajas, sintezės metodas, taikomas kaip mokslinės problemos sprendimo metodas, lyginant atskiras šalies sisteminės rizikos sampratas ir susiejant išskirtų atskirų šalies sisteminės rizikos sampratų aspektus į vieną šalies sisteminės rizikos sampratą, analogijos metodas, taikomas išskiriant išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo veiksnius, lyginant su finansinių institucijų poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo veiksniais, duomenų analizės, sisteminės analizės, metaanalizės, lyginamosios analizės metodas.

Darbe taikomi empirinio tyrimo metodai. Siekiant įvertinti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai, taikomi duomenų aproksimacijos, duomenų analizės metodai (lyginamoji ir statistinė analizė). Atliekant empirinį tyrimą, remiamasi ekonometriniais koreliacinės ir regresinės analizės metodais, siekiant nustatyti išvestinių finansinių priemonių veiksnių ir šalies sisteminės rizikos ryšius. Siekiant įvertinti išvestinių finansinių priemonių įtaką šalies sisteminei rizikai Euro zonos šalyse 2000-2018 m. laikotarpiu, taikomas laiko eilučių duomenų analizės metodas. Empiriniame tyrime tiesinės regresijos modelis pritaikytas, siekiant pagrįsti logistinės regresijos modelio tinkamumą bei eliminuoti tam tikrus išvestinių finansinių priemonių veiksnius iš logistinės regresijos modelio. Empiriniame tyrime pritaikius logistinės regresijos modelį, buvo atliktas tinkamumo testas, sėkmingo klasifikavimo, *Breusch-Pagan*, *VIF* testai, statistiniam reikšmingumui įvertinti panaudotas *Pseudo R²*, „*Prob > chi²*“ rodikliai.

Grafinis duomenų ir jų sąryšių vaizdavimas buvo pasirinktas, siekiant aiškiau pristatyti tyrimo rezultatus. Statistiniam ir grafiniam duomenų apdorojimui naudotas statistinės programinės įrangos paketas „Stata“ ir programinis paketas „Microsoft Excel“.

Moksliniam tyrimui naudota mokslinė literatūra iš Elsevier, Science Direct, Web of Science ir kt. duomenų bazių. Išvestinių finansinių priemonių duomenys naudoti iš Tarptautinių atsiskaitymų banko informacijos šaltinių, skolos vertybinių popierių, Euro valiutos pinigų apyvartoje, biržoje prekiaujamų akcijų, valstybių obligacijų pajamingumo krevių neatidėliotinų kainų, oficialūs valiutų kursų duomenys naudoti iš Europos Centrinio Banko informacijos šaltinių, bendrojo vidaus produkto duomenys naudoti iš Eurostat informacijos šaltinių, biržoje prekiaujamų fondų duomenys naudoti iš Bloomberg duomenų bazės.

Tyrimo apribojimai

Empiriniame tyrime analizuoti tik Euro zonos šalių 2000-2018 metų duomenys, vertintas išvestinių finansinių priemonių, kurių bazinis kintamasis yra finansų rinkos kintamasis, poveikis šalies sisteminei rizikai.

Empiriniame tyrime surinkti užbiržinių ir biržoje prekiaujamų valiutų bei palūkanų normų išvestinių finansinių priemonių, kuriose sandorio valiuta yra euras, duomenys, kas padeda atrinkti išvestines finansines priemones, susijusias su Euro zonos regionu. Šios išvestinės priemonės yra susijusios su valiutų ir obligacijų baziniais aktyvais. Siekiant neapriboti empirinio tyrimo tik valiutų ir obligacijų bazinių aktyvų atžvilgiu, o išanalizuoti išvestines finansines didesnio kiekio bazinių aktyvų atžvilgiu, buvo nuspręsta į tyrimą įtraukti akcijų bei kredito apsikeitimo išvestines finansines priemones. Šių išvestinių finansinių priemonių įtraukimas leido empirinį tyrimą atlikti akcijų, biržoje prekiaujamų fondų ar kitų bazinių aktyvų atžvilgiu. Tačiau akcijų ir kredito apsikeitimo išvestinių finansinių priemonių duomenys apima ne tik Euro zonos regiono duomenis, bet ir kitų Europos valstybių duomenis. Atsižvelgiant į tai, kad akcijų ir kredito apsikeitimo išvestinės finansinės priemonės sudaro tik 1,2-3% visų empiriniame tyrime analizuojamų finansinių priemonių bei kitų išvestinių finansinių priemonių vertės, o didžioji dalis akcijų ir kredito apsikeitimo išvestinių finansinių priemonių yra susijusi būtent su Euro zona – su Euro zona nesusijusių išvestinių finansinių priemonių dalis tampa statistiškai nereikšminga, niekaip negalinčia iškreipti gautų empirinio tyrimo rezultatų. Todėl tyrime padaryta prielaida, kad surinkti išvestinių finansinių priemonių duomenys yra pakankami Euro zonos regionui įvertinti.

Tyrimo duomenų dažnumas yra kas šešis mėnesius dėl turimų duomenų stokos, ypač išvestinių finansinių priemonių duomenų reto skelbimo. Tarptautinių atsiskaitymų bankas dažnesnės išvestinių finansinių priemonių informacijos nekaupia. Turint dažnesnę duomenų informaciją empirinio tyrimo rezultatai būtų tikslesni.

Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnys įvertintas remiantis tik valiutų ir palūkanų biržoje prekiaujamų išvestinių finansinių priemonių apyvartos ir vertės duomenimis. Išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksniumi įvertinti, laikotarpiu nuo 2000 m. sausio 1 d. iki 2004 m.

rugsėjo 6 d. apskaičiuoti apytikslūs Euro zonos valstybių obligacijų pajamingumo krevių neatidėliotinių kainų įverčiai. Išvestinių finansinių priemonių rinkos verčių pokyčiams nustatyti pritaikytas aproksimacijos metodas.

Mokslinis darbo naujumas ir teorinis reikšmingumas

1. Remiantis šalies sisteminę riziką analizuojančių mokslininkų įžvalgomis, išplėtas šalies sisteminės rizikos apibrėžimas tikslu įvertinti šalies sisteminę riziką. Remiantis šalies sisteminės rizikos vertinimo tyrimais, išskirti pagrindiniai šalies sisteminės rizikos veiksniai, kurie yra reikšmingi, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai.
2. Išanalizavus išvestinių finansinių priemonių mokslinę literatūrą, nustatyta, kad mokslininkai skirtingai atskleidžia išvestinių finansinių priemonių esmę. Susistemintus įvairias mokslininkų įžvalgas išvestinių finansinių priemonių aspektu, patikslinta išvestinių finansinių priemonių sąvoka ir pateikta išvestinių finansinių priemonių pagal finansinį bazinį kintamąjį ir pagal ne finansinį kintamąjį klasifikacija, kuri svarbi nustatant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Išanalizavus išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai mokslinę literatūrą, identifikuota išvestinių finansinių priemonių nauda ir grėsmė bei pateiktos teorinės poveikio įžvalgos, pagrįsti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksniai.
3. Įvertinus mokslinėje literatūroje nagrinėjamus šalies sisteminės rizikos vertinimo modelius, išskirti pagrindinių modelių, taikomų analizuojant šalies sisteminę riziką, privalumai ir trūkumai, pateiktas šalies sisteminės rizikos vertinimo modelių palyginimas pagal teorinius ir praktinius modelių taikymo aspektus, vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Nustatyta, kad išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai tikslinga vertinti taikant logistinės regresijos modelį.
4. Identifikavus išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai rodiklius ir įvertinus išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodikas, išskirti taikytų tyrimo metodų privalumai ir trūkumai. Suformuotas konceptualus išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelis. Parengta išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodika gali būti taikoma rizikos vertinimui atskiros šalies ar regiono aspektu.
5. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodikos naujumas atsiskleidžia per vertinimui pasirinktus pagrindinius išvestinių finansinių priemonių veiksnius – *išvestinių finansinių priemonių rinkos dydis, išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumas, išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumas, išvestinių finansinių priemonių sudėtingumas, išvestinių finansinių priemonių svertas ir išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis*. Šių veiksnių įvertinimas suteikia galimybę įvertinti skirtingas išvestinių finansinių priemonių charakteristikas ir jų poveikį šalies sisteminei rizikai. Taikomos išvestinių finansinių priemonių poveikio

šalies sisteminei rizikai vertinimo metodikos išskirtinumas atsiskleidžia per šio reiškinio vertinimo galimybes makroekonominio aspekto.

6. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodikos išskirtinumas atsiskleidžia taikytu empirinio tyrimo duomenų analizės metodu – laiko eilučių logistinės regresijos analizės metodu. Šis modelis pasižymi universalumu, suteikia galimybę nesunkiai įvertinti tiek bendrą, tiek atskirą veiksmų poveikį šalies sisteminei rizikai, pateikia artėjančios sisteminės krizės tikimybės įvertį.

Darbo praktinė reikšmė

1. Parengtas išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelis, leidžiantis nustatyti ne tik bendrą grupės veiksmų poveikį šalies sisteminei rizikai, bet ir atskirų veiksmų poveikį. Modelis pasižymi universalumu, todėl gali būti modifikuojamas ir taikomas vertinant kitų finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Be to, modelis yra tinkamas vertinant finansinių priemonių poveikį šalies išankstinei sisteminei rizikai, todėl gali būti naudojamas kaip išankstinio perspėjimo sistema apie artėjančią sisteminę krizę. Modelio naudojimas išankstinio vertinimo aspektu leistų rinkos dalyviams anksčiau reaguoti į blogėjančią situaciją finansų rinkose ir sumažinti tikėtinus sisteminės krizės nuostolius arba išvis išvengti sisteminės krizės.
2. Pateiktos teorinės įžvalgos apie išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai ir atlikto empirinio tyrimo rezultatai pagrindžia aukštą finansinių priemonių koncentraciją, silpną tarpusavio priklausomybę bei didelį išvestinių finansinių priemonių naudojimą spekuliaciniais tikslais. Šiais rezultatais gali remtis finansų sistemos priežiūros institucijos, kiti finansų rinkos dalyviai, kurdami išvestinių finansinių priemonių reguliavimo priemones, koreguodami finansinių priemonių vystymosi gaires, kurios skatintų kurti naujas bazines finansines priemones, o ne išvestinius/hibridinius, tokiu būdu išvengiant finansinių priemonių piramidės efekto ir mažinant finansinių priemonių tarpusavio koreliaciją, šalies sisteminę riziką.
3. Sukurtu išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modeliu gali naudotis finansų sistemos priežiūros institucijos praktikoje, vertindamos tam tikros valstybės ar regiono sisteminę riziką. Be to, finansų sistemos priežiūros institucijos, remdamosi pasiūlyta poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodika, patobulins savo turimas šalies sisteminės rizikos vertinimo metodikas.
4. Sudarytas išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelis, atskleidžiantis šalies sisteminės rizikos sampratą, yra tinkama mokslinė priemonė akademinė visuomenei skleisti žinias apie šalies sisteminę riziką ir atlikti tolesnius šalies sisteminės rizikos vertinimo tyrimus. Nustatyta, kad išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnys yra vienas reikšmingiausių, darančių poveikį šalies sisteminei rizikai. Todėl veiksnio įtraukimas į mokslininkų naudojamus šalies sisteminės rizikos vertinimo modelius galėtų padidinti modelių tikslumą.

5. Pateikti vertinimo metodai, įgalinantys nustatyti išvestinių finansinių priemonių sudėtingumą ir svertą, spekuliacinio išvestinių finansinių priemonių naudojimo apimtį. Šiais metodais gali naudotis mokslininkai, finansų sistemos priežiūros institucijos, kiti finansų rinkos dalyviai, siekdami įvertinti atitinkamą išvestinių finansinių priemonių veiksnį.

Ginamieji disertacijos teiginiai

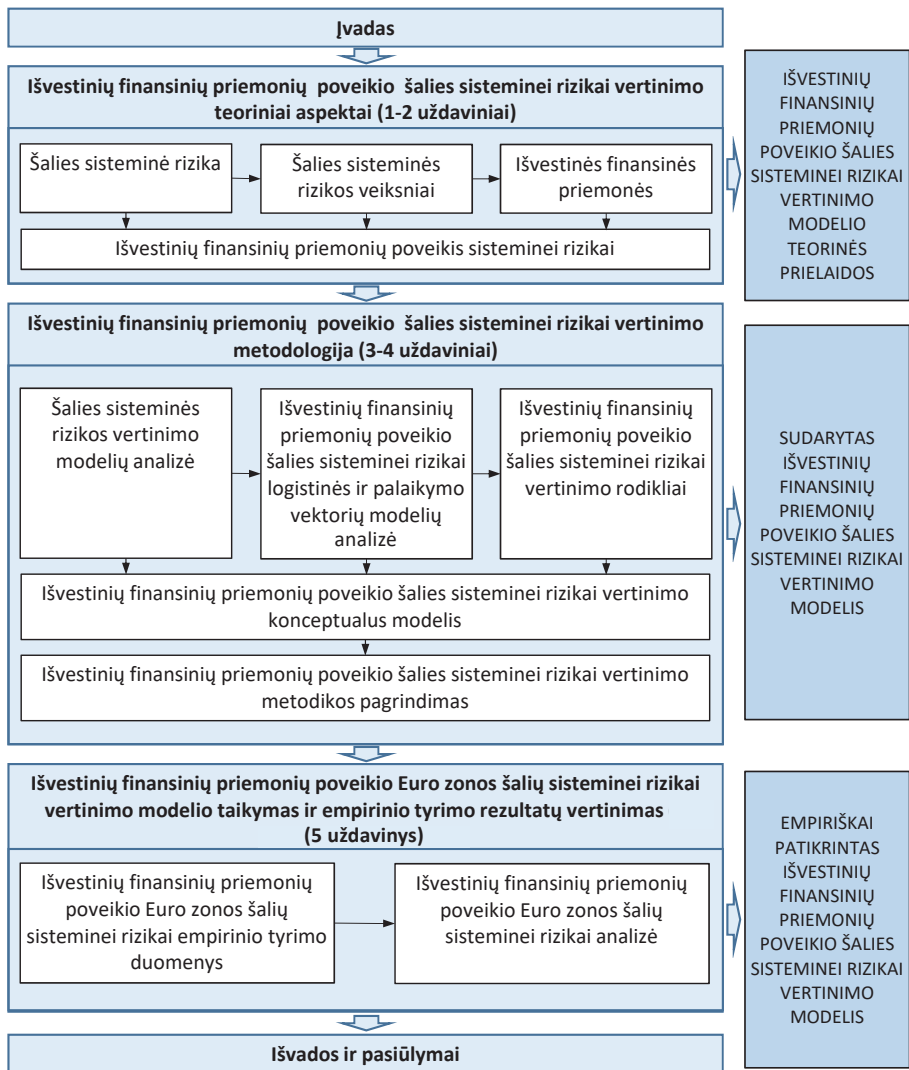
1. Šalies sisteminė rizika yra tikimybė, jog finansų sistema tam tikru laikotarpiu susidurs su reikšmingais nuostoliais, įvykus tam tikram įvykiui, kuris daro neigiamą poveikį finansų sistemai, ir kurio poveikis gali išplisti tiek finansų sistemoje, tiek už jos ribų. Šalies sisteminę riziką sąlygoja įvairūs veiksniai, o išvestinės finansinės priemonės yra vienas iš pagrindinių šalies sisteminės rizikos veiksnių.
2. Išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai atsiskleidžia kaip šių priemonių nauda šalies sisteminės rizikos mažinimui ir grėsmė šalies sisteminei rizikai. Išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai nustatyti gali būti naudojami išvestinių finansinių priemonių pagrindinių veiksnių – rinkos dydžio, tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, svarto, rinkos likvidumo, sudėtingumo ir rinkos kintamumo – rodikliai.
3. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo pagrindinių veiksnių – rinkos dydžio, tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, svarto, rinkos likvidumo, sudėtingumo ir rinkos kintamumo – rodikliai gali būti taikomi šalies sisteminės krizės išankstiniam perspėjimui.

Disertacijos apimtis

Disertaciją sudaro įvadas, trys skyriai, išvados, literatūros sąrašas ir priedai. Disertacijos apimtis 190 psl. (su priedais 252 psl.). Naudotasi 331 literatūros šaltiniais.

Loginė disertacijos struktūra

Disertacijos loginė schema pateikta 1 pav. Disertacijos loginę struktūrą lėmė disertacijos tikslas ir jam pasiekti numatyti uždaviniai, kurių seka atsispindi trijose dalyse: teorinėje – pateiktos išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelio teorinės prielaidos; metodologinėje – parengtas išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelis; empirinėje – atlikus empirinį tyrimą Euro zonos šalyse, patikrintas išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelis.



1 pav. Disertacinio tyrimo loginė schema

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Pirmame disertacijos skyriuje analizuojami teoriniai šalies sisteminės rizikos ir jos veiksnių, išvestinių finansinių priemonių ir jų sąsajos su šalies sisteminė rizika aspektai, atliekama mokslinių publikacijų analizė ir apibendrinimas. Pirma, analizuojama ir patikslinama šalies sisteminės rizikos samprata. Antra, analizuojami šalies sisteminėi rizikai poveikį darantys veiksniai. Trečia, analizuojama ir atskleidžiama išvestinių finansinių priemonių samprata ir klasifikacija. Ir ketvirta – analizuojama išvestinių finansinių priemonių nauda ir grėsmė šalies sisteminėi rizikai, identifikuojamos išvestinių finansinių priemonių poveikio ir šalies sisteminės rizikos sąsajos.

Antrame disertacijos skyriuje pagrindžiama išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai vertinimo metodika, pagal kurią atliekamas empirinis tyrimas. Pirma, analizuojami šalies sisteminės rizikos vertinimo modeliai, rodikliai ir tyrimo metodai bei jų privalumai ir trūkumai. Antra, išanalizuojami modelių, tinkamų vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminėi rizikai, privalumai ir trūkumai. Trečia, atsižvelgiant į teorinėje dalyje atliktą išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai vertinimo veiksnių analizę, nagrinėjami išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai vertinimo rodikliai. Ketvirta, atsižvelgiant į atliktą visapusišką išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai vertinimo metodų ir rodiklių analizę, sudaromas empirinėje dalyje taikytinas konceptualus išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai vertinimo modelis. Išskiriami išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai įvertinti būtini rodikliai, aprašomi išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai vertinimo metodai, ekonometriniai modeliai, pristatomi empirinio tyrimo laikotarpis, imtis ir apribojimai, pateikiamos ir pagrindžiamos tyrimo hipotezės.

Trečiame disertacijos skyriuje atliekamas išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminėi rizikai vertinimas. Pirma, pristatoma duomenų rinkimo ir skaičiavimo atranka. Antra, analizuojamas išvestinių finansinių priemonių poveikis Euro zonos šalių sisteminėi rizikai. Atsižvelgiant į mokslininkų taikomą praktiką, vertinamas tiek bendras, tiek atskiras išvestinių finansinių priemonių veiksnių poveikis šalies sisteminėi rizikai ir šalies išankstinei sisteminėi rizikai. Išgryninami išvestinių finansinių priemonių veiksnių ir šalies sisteminės rizikos priežastiniai ryšiai, nustatomi probleminiai aspektai. Pristatomi išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai vertinimo rezultatai. Atsižvelgiant į vertinimo rezultatus, apibendrinami tyrimo rezultatai ir pateikiamos išvados bei rekomendacijos dėl išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminėi rizikai modelio taikymo.

Pagrindiniai disertacijos teiginiai ir išvados. Mokslinės literatūros analizė rodo, kad šalies sisteminės rizikos vertinimo problema yra aktuali, o ši rizika moksliniuose darbuose nagrinėjama per siaurai. Šalies sisteminės rizikos vertinimas turi apimti visus finansų sistemos elementus, tame tarpe ir išvestines finansines priemones, kadangi šalies sisteminės rizikos sąvoka yra susijusi su reikšmingais nuostoliais finansų sistemoje. Mokslinių tyrimų rezultatai rodo, jog šalies sisteminės rizikos sąvoka mokslininkų tarpe nepakankamai analizuojama platesniame kontekste ir į analizę nėra įtraukiama dauguma finansų sistemos elementų. Atlikus mokslinės literatūros analizę, patikslintas

šalies sisteminės rizikos apibrėžimas, nurodant pagrindinius apibrėžimo aspektus: tikimybės, tęstinio laikotarpio, reikšmingų nuostolių, neigiamo įvykio, finansų sistemos elementų, rizikos paskirstytojo vaidmens. Išskirti veiksniai, kurių atžvilgiu mokslininkai analizuoja šalies sisteminės rizikos reiškinį. Išnagrinėjus šalies sisteminės rizikos veiksnius ir mokslininkų tyrimų rezultatus šia tema, identifikuoti svarbūs veiksniai vertinant išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminiai rizikai: išvestinių finansinių priemonių rinkos dydis, išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajos su kitomis finansinėmis priemonėmis, išvestinių finansinių priemonių svertas, išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumas, išvestinių finansinių priemonių sudėtingumas ir išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumas.

Nustatyta, jog tarp mokslininkų nėra vieningo sutarimo dėl išvestinių finansinių priemonių sampratos, jų klasifikacijos. Disertaciniame darbe patikslintas išvestinių finansinių priemonių apibrėžimas, nurodant pagrindinius apibrėžimo aspektus: bendresnės sampratos, finansinio sandorio, atidėto atsiskaitymo, vertės priklausomumo nuo kito aktyvo. Išskirtos dvi pagrindinės šių finansinių priemonių klasifikacijos – pagal finansinį bazinį kintamąjį ir pagal ne finansinį. Atsižvelgiant į patikslintą išvestinių finansinių priemonių apibrėžimą ir jų klasifikaciją, apibendrintas išvestinių finansinių priemonių ryšys su šalies sisteminė rizika, nurodant, jog poveikio vertinimas turi būti atliekamas išvestinėms finansinėms priemonėms, kurių bazinis aktyvas yra finansų rinkos kintamasis. Išanalizavus mokslinę literatūrą išvestinių finansinių priemonių rizikos tematika, nustatyta, jog išvestinės finansinės priemonės yra nagrinėjamos skirtinguose kontekstuose, tiek išskiriant jų teikiamą naudą ekonomikai, tiek keliamus pavojus. Išvestinių finansinių priemonių nauda šalies sisteminiai rizikai pasireiškia per: mažesnę įmonių bankroto tikimybę, didesnę lėšų prieinamumą, mažesnes sandorių sąnaudas, rizikos diversifikavimą. Išvestinių finansinių priemonių grėsmė šalies sisteminiai rizikai pasireiškia per: jų naudojimą spekuliaciniais tikslais, didėjančią finansinių priemonių koncentraciją, nepakankamai tiksliai įvertinamą jų riziką, rizikos perkėlimo funkciją, sverto aspektą ir kanalo, kuriuo plinta šalies sisteminė rizika, aspektą. Įvertinus mokslininkų požiūrius, apibrėžtas išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminiai rizikai, įvardintas per išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnį, kuris daro poveikį šalies sisteminiai rizikai dėl koncentruotų finansinių produktų rinkų. Apibrėžtas išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminiai rizikai per išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsają su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnį, kuris daro poveikį šalies sisteminiai rizikai dėl didelės priklausomybės nuo kitų aktyvų vertės ir plataus išvestinių finansinių priemonių naudojimo kitose finansinėse priemonėse. Nustatytas išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminiai rizikai per išvestinių finansinių priemonių sverto veiksnį, kuris daro poveikį šalies sisteminiai rizikai dėl spekuliacinio išvestinių finansinių priemonių naudojimo, kas išpučia aktyvų kainas ir padidina jų svyravimus. Pagrįstas išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminiai rizikai per išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnį, kuris daro poveikį šalies sisteminiai rizikai dėl šių finansinių priemonių likvidumo sumažėjimo. Atskleistas išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminiai rizikai per išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo

veiksnį, kuris daro poveikį šalies sisteminei rizikai dėl šių finansinių priemonių didelių vertės svyravimų. Nustatyta, kad smarkus išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo sumažėjimas ir didelis išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumas gali smarkiai paveikti daugumą pasaulio finansinių institucijų ar kitų rinkos dalyvių. Pagrįstas išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai per išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnį, kuris daro poveikį šalies sisteminei rizikai dėl sudėtingos išvestinių finansinių priemonių struktūros. Identifikuota, kad tarp mokslininkų nėra vienodo sutarimo, ar didesnis išvestinių finansinių priemonių sudėtingumas tikrai padidina šalies sisteminę riziką, tačiau mokslininkai sutinka, kad išvestinių finansinių priemonių sudėtingumas daro reikšmingą poveikį šalies sisteminei rizikai.

Atlikus mokslinių tyrimų, skirtų šalies sisteminės rizikos vertinimui, analizę, nustatyta, kad dauguma tyrimų atlikti mikroekonominio aspektu, šalies sisteminę riziką vertinant finansinių institucijų atžvilgiu, skaičiavimuose naudojant finansinių ataskaitų informaciją, neįvertinant finansinių priemonių rinkų būklės. Pasitaiko tyrimų, kuriuose vertinimas atliekamas makroekonominio aspektu, įvertinant nuosavybės vertybinių popierių gražos svyravimus, obligacijų pajamingumą, tačiau daugiau finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai nėra nagrinėjamas. Tyrimų, kuriuose būtų nagrinėjamas išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai makroekonominio aspektu rasti nepavyko. Atlikus šalies sisteminės rizikos vertinimo metodų ir ekonometrinių modelių analizę, pagrindiniai mokslininkų naudoti modeliai buvo suskirstyti į keturis tipus: simuliacinius, tinklinius, paremtus indekso skaičiavimu ir ekonometrinius modelius. Susisteminius jau atliktas šalies sisteminės rizikos vertinimo metodikas, pateikti mokslininkų naudotų tyrimo metodų privalumai ir trūkumai bei apibendrinta metodika, kurią taikant būtų galima įvertinti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai.

Nustatyta, kad disertacijos mokslinei problemai išspręsti būtų galima taikyti indekso skaičiavimo metodą, logistinę regresiją arba palaikymo vektorių mechanizmo metodą. Tačiau, įvertinus skirtingų metodų privalumus ir trūkumus, patikslintą šalies sisteminės rizikos apibrėžimą bei mokslininkų keliamas šalies sisteminės rizikos problemas, buvo pasirinktas logistinis modelis. Šis modelis pasižymi universalumu, suteikia galimybę nesunkiai įvertinti tiek bendrą, tiek atskirą veiksnį poveikį šalies sisteminei rizikai, pateikia artėjančios krizės tikimybės įvertį. Logistiniai modeliai susiduria su mažesnėmis I tipo ir II tipo klaidomis nei kai kurie kiti mokslininkų naudojami modeliai, gali būti naudojami, kuriant išankstinio perspėjimo sistemas, tinkami naudojant makro kintamuosius. Nustačius modelį disertaciniam tyrimui atlikti, pateikti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksnį apskaičiavimo ir vertinimo rodikliai, pateikiant jų paaiškinimą, interpretaciją, vertinimo ribotumus. Analizuoti rodikliai apibendrinti ir atrinkti tinkami rodikliai, kurių pagalba būtų galima įvertinti išskirtus išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai veiksnius: išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksniai – HHI indekso skaičiavimo metodika, išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksniai – apyvartos ir visos finansinės priemonės vertės santykis, išvestinių finansi-

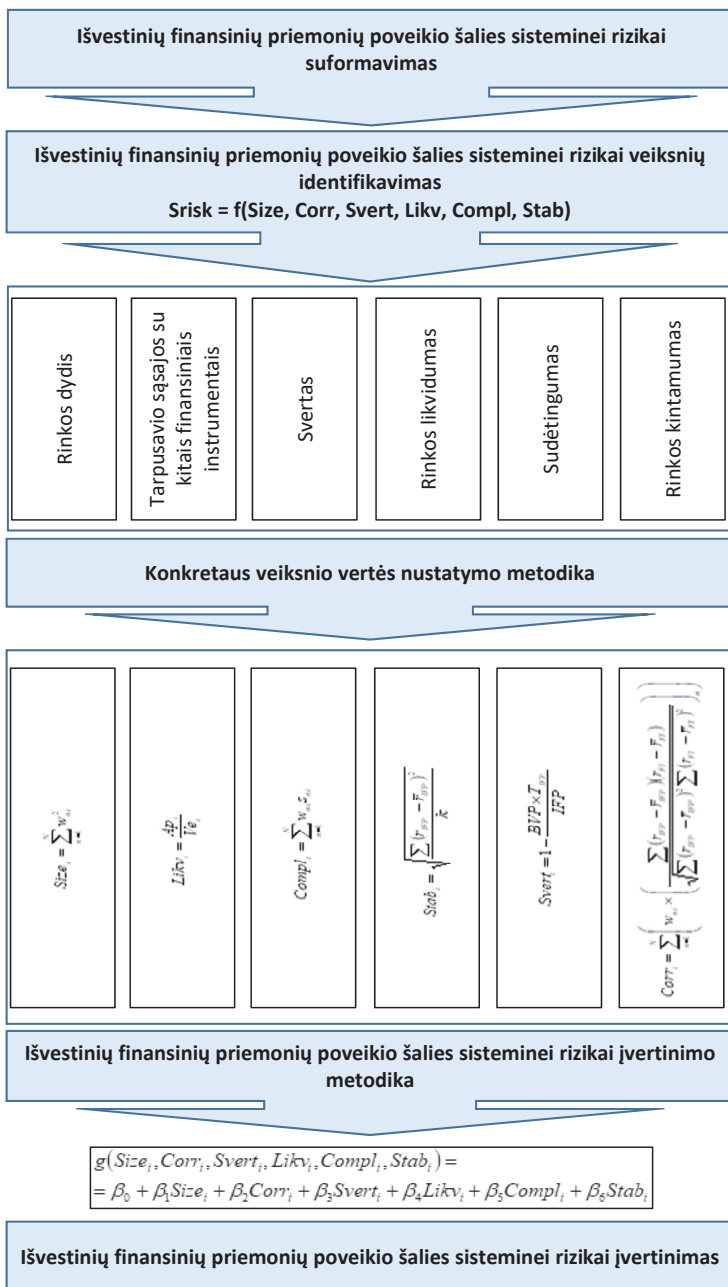
nių priemonių sudėtingumo veiksniai – išvestinių finansinių priemonių rūšių sudėtingumo įverčių ir rinkos dalių tarp kitų išvestinių finansinių priemonių rūšių sandaugų suma, išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumo veiksniai – slenkantis standartinis nuokrypis, išvestinių finansinių priemonių svorto veiksniai – nominalios išvestinių finansinių priemonių vertės ir BVP santykis, išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksniai – slenkantis koreliacijos rodiklis.

Apibendrinus ekonomikos teorijas ir empirinius tyrimus, susijusius su atskirų rodiklių taikymu išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti, sudarytas konceptualus teorinės dalies išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti modelis.

Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimą iliustruoja 2 pav. Kaip parodyta pateiktame paveiksle, išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai įvertinimo modelis, apimtu: (1) išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai nustatymą, apibrėžimą; (2) objektyviai pamatuojamų veiksmų, per kuriuos išvestinės finansinės priemonės daro poveikį šalies sisteminei rizikai, identifikavimą; (3) išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai įvertinimo metodikos sudarymą; (4) bei šio poveikio įvertinimą.

Remiantis šiuo modeliu, galima nustatyti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Atkreiptinas dėmesys, jog išvestinės finansinės priemonės yra vienas iš finansų sistemos elementų bei viena iš finansinių produktų grupių. Dėl to modelis galėtų būti taikomas, vertinant ir kitų finansinių produktų grupių poveikį šalies sisteminei rizikai, tad galima teigti, jog šis modelis pasižymi universalumu.

Modelis taip pat suteikia galimybę įvertinti tiek bendrą išskirtų veiksmų poveikį šalies sisteminei rizikai, tiek individualų atskirų veiksmų poveikį, tokiu būdu nustatant, kurie veiksniai daro didžiausią ir reikšmingiausią poveikį. Modelio priklausomam kintamajam pritaikius atsiliekančius nepriklausomus kintamuosius, modelį galima taikyti, vertinant kintamųjų išankstinį poveikį, tokiu būdu patikrinant, ar kintamieji gali būti geri rodikliai, iš anksto indikuojantys apie gresiančią sistemine krizę.



2 pav. Išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo konceptualus modelis

Šaltinis: parengta darbo autoriaus

Atlikta išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai analizė parodė, kad empirinio tyrimo laikotarpiu dominavo silpnas išvestinių finansinių priemonių ryšys su kitomis finansinėmis priemonėmis, o finansinių priemonių rinka yra labai koncentruota. Tokia situacija rodo didelę šalies sisteminę riziką. Naujų bazinių finansinių priemonių kūrimas užtikrintų ne tik mažesnę finansinių priemonių koncentraciją, bet ir galėtų sumažinti koreliaciją tarp skirtingų aktyvų grupių, o tai padėtų mažinti šalies sisteminę riziką bei didinti kitų finansinių priemonių teikiamas naudas, pavyzdžiui rizikos diversifikavimą. Atlikta analizė taip pat parodė, kad išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumas šalies sisteminės krizės laikotarpiu nesumažėjo, tačiau padidėjo netikrumas, ko pasekoje išaugo išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo rodiklio svyravimai. Rezultatai leidžia manyti, kad ryšys galėtų egzistuoti tarp išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio svyravimų ir šalies sisteminės rizikos. Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo rodiklio analizė leidžia teigti, kad iki šalies sisteminės rizikos laikotarpio pabaigos daugėjo sąlyginai nesudėtingų išvestinių finansinių priemonių, o šalies sisteminės rizikos laikotarpiui pasibaigus, vėl pradėjo daugėti sudėtingesnių išvestinių finansinių priemonių. Empirinis tyrimas taip pat parodė, kad išvestinių finansinių priemonių sverto veiksnys augo daug sparčiau nei Euro zonos šalių BVP iki pat šalies sisteminės krizės laikotarpio pabaigos (2013 m. pab.), o tai leidžia teigti, kad didelė dalis išvestinių finansinių priemonių buvo naudojamos spekuliaciniais tikslais ir sudarė prielaidas rinkos destabilizavimui bei Euro zonos šalių sisteminės rizikos augimui. Išvestinių finansinių priemonių reguliavimas, jų sverto mažinimas ir kitos priemonės galėtų padėti mažinti Euro zonos šalių sisteminę riziką.

Tyrimo, skirto įvertinti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai reikšmingumą, rezultatai rodo, kad šalies sisteminę riziką teigiamai veikia išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, rinkos dydžio, rinkos likvidumo, rinkos kintamumo ir sverto veiksniai – didėjant šiems rodikliams, šalies sisteminė rizika taip pat didėja. Išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnys daro neigiamą poveikį šalies sisteminei rizikai – didėjant šiam rodikliui, šalies sisteminė rizika mažėja. Tačiau išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio poveikis šalies sisteminei rizikai yra statistiškai nereikšmingas. Apskaičiuotų statistiškai reikšmingų išvestinių finansinių priemonių veiksmų ir Euro zonos šalių sisteminės rizikos koreliacijos koeficientų reikšmės svyruoja tarp silpnos-stiprios, dominuojanti reikšmė yra stipri koreliacija. Todėl rezultatai leidžia daryti išvadą, kad išvestinių finansinių priemonių įtaka šalies sisteminei rizikai yra reikšminga. Atsižvelgiant į tai, H_1 hipotezė, teigianti, jog išvestinės finansinės priemonės turi reikšmingą koreliaciją su šalies sisteminė rizika, buvo patvirtinta.

Išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinimo ir išankstinio perspėjimo modelio logistinės regresijos tyrimo rezultatai parodė, kad trys išvestinių finansinių priemonių veiksniai daro reikšmingą poveikį Euro zonos šalių sisteminei rizikai: išvestinių finansinių priemonių rinkos dydis, sudėtingumas ir svertas. Pabrėžtina, kad tarp išvestinių finansinių priemonių veiksmų buvo nustatyta reikšminga tarpusavio koreliacija, todėl dalį veiksmų galima būtų eliminuoti iš

modelio vien dėl aukštos tarpusavio koreliacijos. Išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnys buvo reikšmingiausias abiejuose modeliuose, kadangi paaiškino didžiausią dalį Euro zonos šalių sisteminės rizikos svyravimų, o veiksnio koeficientas buvo didžiausias. Tokie rezultatai patvirtina, kad finansinių priemonių rinka yra labai koncentruota ir daro reikšmingą įtaką Euro zonos šalių sisteminei rizikai. Atsižvelgiant į tai, H_2 hipotezė, teigianti, jog stipriausią poveikį šalies sisteminei rizikai darys išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis veiksnys, buvo atmesta.

Tyrimo, skirto įvertinti, ar išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimui tikslinga taikyti pagrindinių veiksnių rodiklius, rezultatai rodo, kad modelis yra homoskedastiškas ir tinkamas, nes logistinio modelio Pseudo R^2 yra statistiškai reikšmingas ir paaiškinantis reikšmingą dalį Euro zonos šalių sisteminės rizikos svyravimų. Tikrinant modelį tiesinės regresijos atveju, buvo nustatytas statistiškai reikšmingas koreguotas determinacijos koeficientas R^2 , lygus 0,63. Rezultatai pagrindžia, kad grupė nepriklausomų kintamųjų – išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, rinkos dydžio, rinkos likvidumo, sudėtingumo, rinkos kintamumo ir sverto – gali būti naudojami patikimai įvertinti priklausomą kintamąjį – šalies sistemine riziką. Tačiau dalis išvestinių finansinių priemonių veiksnių atskirai yra statistiškai nereikšmingi, o tarp veiksnių buvo nustatyta reikšminga tarpusavio koreliacija. Įvertinus išvestinių finansinių priemonių veiksnių multikolinearumą ir statistinį reikšmingumą, buvo nustatyta, kad išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai pakanka vertinti išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnio atžvilgiu. Atsižvelgiant į tai, H_3 hipotezė, teigianti, jog išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimui taikytini pagrindinių veiksnių rodikliai, buvo iš dalies patvirtinta.

Tyrimo, skirto įvertinti, ar išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies išankstinei sisteminei rizikai vertinimui tikslinga taikyti pagrindinių veiksnių rodiklius, rezultatai rodo, kad išankstinis modelis yra patikimesnis nei pagrindinis modelis, kas leidžia manyti, jog išvestinių finansinių priemonių duomenys gali būti naudojami išankstinio perspėjimo sistemos modeliuose. Kaip ir pagrindiniame modelyje, taip ir išankstiniame buvo nustatyta, kad išankstinis modelis yra homoskedastiškas ir tinkamas, nes išankstinio logistinio modelio Pseudo R^2 yra statistiškai reikšmingas ir paaiškinantis reikšmingą dalį Euro zonos šalių išankstinės sisteminės rizikos svyravimų. Tikrinant modelį tiesinės regresijos atveju, buvo nustatytas statistiškai reikšmingas koreguotas determinacijos koeficientas R^2 , lygus 0,54. Rezultatai pagrindžia, kad grupė nepriklausomų kintamųjų – išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajų su kitomis finansinėmis priemonėmis, rinkos dydžio, rinkos likvidumo, sudėtingumo, rinkos kintamumo ir sverto – gali būti naudojami patikimai įvertinti priklausomą kintamąjį – šalies išankstinę sistemine riziką. Tačiau dalis išvestinių finansinių priemonių veiksnių atskirai yra statistiškai nereikšmingi, o tarp veiksnių buvo nustatyta reikšminga tarpusavio koreliacija. Įvertinus išvestinių finansinių priemonių veiksnių multikolinearumą ir statistinį reikšmingumą, buvo nustatyta, kad išvestinių finansinių priemonių poveikį išankstinei šalies sisteminei rizikai pakanka vertinti išvestinių fi-

nansinių priemonių sudėtingumo veiksnio atžvilgiu. Šio veiksnio statistiniai rodikliai, lyginant su pagrindiniu modeliu, pagerėjo, tuo tarpu kitų veiksnių – pablogėjo, kas patvirtina veiksnio tinkamumą išankstiniame modelyje. Atsižvelgiant į tai, H_4 hipotezė, teigianti, jog išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies išankstinei sisteminei rizikai vertinimui galima taikyti pagrindinių veiksnių rodiklius, buvo iš dalies patvirtinta.

Tolesnių tyrimų kryptys

Tolesni tyrimai turėtų būti skirti išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelio ribotumams panaikinti. Šiame tyrime modelis taikytas tik Euro zonos šalių sisteminei rizikai vertinti, todėl tikslinga vertinimo modelį pritaikyti ir kitų šalių ar regionų sisteminei rizikai. Šalies sisteminės rizikos sąvoka suponuoja poreikį atlikti empirinius tyrimus, įvertinant regiono kontekstą. Įvairiuose ekonominių reiškinių tyrimuose mokslininkai taiko du požūrius - platesnio regiono duomenis galima analizuoti kaip agreguotus, arba galima analizuoti kiekvieną regioną individualiai ir po to gautus rezultatus agreguoti. Disertacijoje tyrimas atliktas Euro zonos regionui, naudojant agreguotus duomenis, todėl tikslinga modelį pritaikyti kiekvienai valstybei individualiai, o gautus rezultatus agreguoti visam Euro zonos regionui.

Tyrimo duomenų laikotarpis yra 2000–2018, todėl modelį tikslinga pritaikyti kitiems laikotarpiams. Modelis taikytas pusmetinių duomenų dažnumo informacijai įvertinti ir apibendrinti, todėl, esant prieigai prie dažnesnių duomenų informacijos, tikslinga modelį taikyti kito periodiškumo laikotarpiams. Išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnys apskaičiuotas remiantis tik valiutų ir palūkanų biržoje prekiaujamų išvestinių finansinių priemonių apyvartos ir vertės duomenimis, todėl, turint informaciją apie užbiržinių išvestinių finansinių priemonių likvidumą, tolesni tyrimai galėtų būti atlikti nagrinėjant tikslesnį išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumą. Išvestines finansines priemones analizuojant makro aspektu, rinkos verčių pokyčiams nustatyti pritaikytas aproksimacijos metodas. Tolesni tyrimai galėtų būti atlikti surenkant tikslus naujai išleistų ir išpirktų išvestinių finansinių priemonių skaičius.

Atliekant disertacinį tyrimą taikytas logistinės regresijos metodas išvestinių finansinių priemonių poveikiui šalies sisteminei rizikai vertinti. Toks pats metodas buvo pritaikytas ir išankstiniame modelyje. Vis dėlto, išvestinių finansinių priemonių poveikis šalies sisteminei rizikai gali būti vertinamas taikant ir kitus metodus, pavyzdžiui indekso metodą, ar palaikymo vektorių mechanizmą, todėl atliekant tolesnius tyrimus tikslinga daugiau dėmesio skirti kitų modelių įvertinimui.

Išvestinių finansinių priemonių rinka yra nebiržinė rinka, todėl tyrimą riboja duomenų prieinamumas. Tyrimo metu teko daryti įvairias prielaidas, kas apriboja patikimesnį modelio vertinimą. Atsiradus galimybei gauti daugiau duomenų apie išvestines finansines priemones, tikslinga pakartoti šį tyrimą siekiant nustatyti, ar išvestinių finansinių priemonių poveikio Euro zonos šalių sisteminei rizikai modelio rodiklių reikšmės skiriasi.

Atlikta grafinė išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio ir šalies sisteminės rizikos analizė nerodė akivaizdaus ryšio tarp išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio ir šalies sisteminės rizikos, tačiau leidžia manyti, kad

ryšys galėtų egzistuoti tarp išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo veiksnio svyravimų ir šalies sisteminės rizikos. Tokia situacija leidžia teigti, kad sisteminės krizės laikotarpiu galimai padidėjo netikrumas, ko pasekoje išaugo išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo rodiklio svyravimai. Todėl tolesni tyrimai galėtų būti atlikti nagrinėjant ryšį tarp išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumo rodiklio svyravimų ir šalies sisteminės rizikos.

Atlikta išvestinių finansinių priemonių veiksnių ir Euro zonos šalių sisteminės rizikos analizė parodė, kad išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnys daro neigiamą poveikį šalies sisteminėi rizikai – didėjant šiam rodikliui, šalies sisteminė rizika mažėja. Tarp mokslininkų nėra bendro sutarimo dėl išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo poveikio šalies sisteminėi rizikai, turint omenyje tai, kad sudėtingumo analizė moksliniuose tyrimuose dar yra mažai pažengusi. Todėl tolesni tyrimai galėtų būti atlikti detaliau nagrinėjant šio veiksnio poveikį šalies sisteminėi rizikai, siekiant patvirtinti arba paneigti disertaciniame tyrime nustatytą neigiamą poveikį.

Mokslinių publikacijų disertacijos tema sąrašas

1. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Factors of financial instruments for systemic risk evaluation. // XII international scientific conference “Management and engineering ‘15”: conference proceedings, June 21-24, 2015 Sozopol, Bulgaria. Vol. II / Technical University-Sofia [et al.]. Sozopol: Technical University-Sofia. ISSN 1314-6327. 2015, Year XXIII, p. 917-926.
2. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. The Scale and Risks of Financial Innovation: The Case of Derivatives, ETFs and Securitization // KSI transactions on knowledge society: a publications of the Knowledge Society Institute. Sofia: Knowledge Society Institute. ISSN 1313-4787. 2013, vol. 6, no. 2 (June), p. 5-12. [Index Copernicus]
3. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Finansinių inovacijų rizika ir jos valdymo veiksniai // Whither our economies – 2013: 3rd international scientific conference: conference proceedings [elektroninis išteklius] / Mykolas Romeris University. Vilnius: Mykolas Romeris University, 2013. ISSN 2029-8501. p. 178-186. [Business Source Corporate Plus (EBSCO)]
4. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Methodology of derivatives impact on systemic risk valuation // Whither our economies – 2019: 6th international scientific conference: conference proceedings [elektroninis išteklius] / Mykolas Romeris University. Vilnius: Mykolas Romeris University, 2019. ISSN 2029-8501. p. 163-183. [Business Source Corporate Plus (EBSCO)]
5. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Impact of financial derivatives on systemic risk // Whither our economies – 2020: 7th international scientific conference: conference proceedings [elektroninis išteklius] / Mykolas Romeris University. Vilnius: Mykolas Romeris University, 2020. ISSN 2029-8501. p. 1-10. [Business Source Corporate Plus (EBSCO)]. Priimtas spausdinti.
6. Žitkienė, R., Grigonis, V., & Burak, P. (2020). Evaluation of derivatives impact to early systemic risk of Euro area. *Economics. Ecology. Socium*, 4(1), 62-71. [Index Copernicus]
7. Mačerinskienė, I., Grigonis, V. (2021). Evaluation of financial derivatives impact on country's systemic risk of euro area. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 16(1), 1-29. [Elektroninis išteklius] <http://economic-policy.pl/index.php/journal-issues/current>. [Index Web of Science]. Priimtas spausdinti.

Mokslinių pranešimų disertacijos tema sąrašas

1. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Factors of financial instruments for systemic risk evaluation = Факторы финансовых инструментов для системного оценка риска // XII international scientific conference “Management and engineering ‘15”: June 21-24, 2015 Sozopol, Bulgaria.
2. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Finansinių inovacijų rizika ir jos valdymo veiksniai // Whither our economies – October 24-25, 2013: 3rd international scientific conference / Mykolas Romeris University. Vilnius: Mykolas Romeris University.

3. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Impact of financial derivatives on systemic risk // Whither our economies – September 17, 2020: 7th international scientific conference / Mykolas Romeris University. Vilnius: Mykolas Romeris University.
4. Grigonis, V., Mačerinskienė, I. (2020). Evaluation of derivatives impact on systemic risk of Euro area // Globalization and its Socio-Economic Consequences – 21-22 October, 2020: The 20th International Scientific Conference / University of Zilina. Slovak Republic, Rajecké Teplice.

GYVENIMO APRAŠYMAS

Vardas, pavardė Valdas Grigonis
Elektroninis paštas vagrigonis@stud.mruni.eu

Išsilavinimas:

- 2013-2020** Mykolo Romerio universitetas, Ekonomikos krypties doktorantūra
- 2009-2011** CFA institutas, Atestuoto finansų analitiko sertifikatas
- 2007-2009** Vilniaus universitetas, Ekonomikos fakultetas, Finansų magistro studijų programa
- 2003-2007** Vilniaus universitetas, Ekonomikos fakultetas, Ekonomikos baka-lauro finansų specializacijos studijų programa

Darbo patirtis:

- 2019-2021** UAB Lighthouse Asset Management, Vykdančiojo direktoriaus pa-reigos.
- 2018-2021** UAB Viremida Investicijos, VšĮ Baltijos technologijų parkas, Finansų direktoriaus pareigos.
- 2017-2018** Rygos technikos universitetas, Verslo finansų ir ekonomikos fakultetas. Latvija, Ryga. Mokslinė stažuotė.
- 2015-2017** UAB Orange Group Baltic, Orange Personal AB filialas, Finansų padalinio vadovo pareigos.
- 2015-2015** UAB Alma littera sprendimai, Finansų analitiko pareigos.
- 2011-2015** AB Citadele bankas, Finansų makleris dirbant investicinių ir finansinių produktų skyriuje.
- 2011-2015** Mykolo Romerio universitetas, Ekonomikos ir finansų valdymo fakultetas. Pereigos – lektorius.
- 2010-2011** AB bankas SNORAS, Projektų vadovas dirbant investicinių ir finansinių produktų skyriuje.
- 2007-2010** AB SEB bankas, Asistentas, Projektų vadybininkas dirbant investicinių ir finansinių produktų skyriuose. 3 mėnesių stažuotė Švedijoje, Vokietijoje, Latvijoje, Estijoje.

Kalbų mokėjimas:

- Lietuvių – gimtoji;
- Anglų – C1/C2 lygis;
- Rusų – B1/B2 lygis;
- Prancūzų – A1/A2 lygis.

MYKOLAS ROMERIS UNIVERSITY

Valdas Grigonis

EVALUATION OF FINANCIAL DERIVATIVES
IMPACT ON SYSTEMIC RISK OF EURO AREA
COUNTRIES

Summary of Doctoral Dissertation
Social Sciences, Economics (S 004)

Vilnius, 2021

This doctoral dissertation was prepared at Mykolas Romeris University during 2013–2020 at Mykolas Romeris University under the right to organise doctoral studies granted to Vytautas Magnus University together with ISM University of Management and Economics, Mykolas Romeris University and Šiauliai University by the order of the Minister of Education, Science and Sports of the Republic of Lithuania No. V-160 dated on February 22, 2019.

Scientific Supervisor:

Prof. Dr. Irena Mačerinskienė (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Economics, S 004).

The doctoral dissertation will be defended in the Council of Economic Science of Vytautas Magnus University, ISM University of Management and Economics, Mykolas Romeris University and Vilnius University Šiauliai Academy:

Chairperson:

Prof. Dr. Valdonė Darškuvienė (ISM University of Management and Economics, Social Sciences, Economics, S 004).

Members:

Prof. Dr. Diana Cibulskienė (Vilnius University Šiauliai Academy, Social Sciences, Economics, S 004);
Prof. Dr. Andrejs Cirjevskis (RISEBA University, Latvia, Social Sciences, Economics, S 004);
Prof. Dr. Astrida Miceikienė (Vytautas Magnus University, Social Sciences, Economics, S 004);
Prof. Dr. Asta Vasiliauskaitė (Mykolas Romeris University, Social Sciences, Economics, S 004).

The doctoral dissertation will be defended in the public session of the Council of Economic Science at Mykolas Romeris University, held at 11:00 on April 16th, 2021 at Mykolas Romeris University.

Address: Ateities g. 20, LT-08303 Vilnius, Lithuania.

The summary of the Doctoral Dissertation was sent on March 16th, 2021.

The Doctoral Dissertation is available at Martynas Mažvydas National Library of Lithuania (Gedimino ave. 51, Vilnius), Vytautas Magnus University library, ISM University of Management and Economics library, Mykolas Romeris University library and Vilnius University Šiauliai Academy library.

EVALUATION OF FINANCIAL DERIVATIVES IMPACT ON SYSTEMIC RISK
OF EURO AREA COUNTRIES

SUMMARY

Relevance of the topic. Financial derivatives are financial risk management tools, according to researchers. It is noted that, by their nature, they are only contracts in which counterparties agree to transfer the risk of the underlying asset or set of assets. The development of financial derivatives has made a significant contribution to reducing risk and improving its management. Most market participants aimed at managing or reducing currency exchange rate and interest rate risk on their portfolios, which is why financial derivatives have greatly facilitated this task. Derivatives markets facilitate risk management, provide various markets with more efficiency, and reduce transaction costs.

While the benefits of derivatives to the economy and the financial system have been recognized by researchers, derivatives also pose risks. This is evidenced by the collapses of Barings PLC, Metallgesellschaft, Long-Term Capital Management, Bear Stearns, Lehman Brothers and financial distress of other companies (JPMorgan Chase & Co., Société Générale, American International Group Inc., UBS and so on) that were trading in derivatives.

However, the risk posed by derivatives to individual companies is only one area of the risky nature of these financial instruments. One of the most significant risks is the impact of derivatives on the country's systemic risk. The global financial crisis of 2008 was one of the most obvious examples of how derivatives can damage financial system. According to researchers, the main characteristic of derivatives – risk transferring function – create second risk – the risk of default of the transaction. It is emphasized by researchers, that this risk is an inherent part of derivatives and is a key way in which derivatives contribute to country's systemic risk.

The country's systemic risk has become a fairly widely discussed topic since global financial crisis of 2008. Up to 2008 researchers paid relatively little attention to this risk, but there were attempts from researchers to develop country's systemic risk models and highlight the danger posed by country's systemic risk. The attention of researchers to the country's systemic risk has become very relevant after the crisis of the global financial system, the number of scientific articles and researches increased, attempts to model and assess the country's systemic risk also grew. Researchers' interest in this field continues to grow, since they keep looking for new ways to assess the country's systemic risk, to forecast it, to create a more accurate model of the country's systemic risk and prevent possible future country's systemic crises.

It is noted that it is very difficult to prevent possible country's systemic crises, because it is difficult to accurately assess connections between different institutions,

the possible spread and scale of the country's systemic risk. Before the crisis, then stress tests have shown that financial institutions can withstand large shocks, i.e. tests showed favourable financial system signals. But the real crisis revealed the weakness and unreliability of the models used. Researchers recently presented improved models for assessing country's systemic risk, but it is still emphasized, that it can be difficult to develop a fully reliable model because connections between different institutions are not constant, they are constantly changing, the economic environment itself is changing, new financial instruments are emerging and all these factors are making it very difficult to assess country's systemic risk.

It is emphasized that the regulatory system should focus on the risks of the financial system and not only on the risks of individual institutions. And aiming to set up an efficient regulatory system, it is important to set up mechanisms to monitor market developments, for example in the event of major market developments or new financial instruments or services that pose systemic risk. The European Systemic Risk Board, established in 2010, also aims to ensure the stability of the financial system in the European Union, with a strong focus on derivatives, which may cause country's systemic crisis. As a result, the country's systemic risk is becoming an increasingly important topic and new ways are being analyzed to better assess, identify and prevent systemic crises as early as possible.

Various researchers note that it's necessary to improve models for assessing the impact of financial instruments on a country's systemic risk. According to Liang Nellie (2013), appropriate valuation models for channels (in other words – financial instruments) are needed that would increase the accuracy of forecasting vulnerabilities, shocks and potential instability in the financial market. Oura Hiroko et al. (2014) notes that knowledge about the connections between financial institutions, the financial sector and the real economy is still limited. According to scientists, the global financial crisis of 2008 has highlighted the importance of connections between financial institutions. It is emphasized that the relationship between interconnection of financial institutions and financial stability is not simple and monotonous: interconnections can both increase and decrease financial stability, depending on the degree of integration of different institutions and the nature of their assets or other relationships. The increasing use of derivatives in financial markets requires an assessment of their impact on the country's systemic risk, the risk posed by these financial instruments on the scale of the financial market as a whole.

Scientific problem and the level of the problem examination

Researchers focus their attention on the following issues in scientific literature: (1) what are derivatives; (2) the usefulness of derivatives; (3) what causes the development of derivatives; (4) how derivatives work; (5) the risks of derivatives and (6) how they should be regulated; etc. Country's systemic risk is analyzed from various perspectives: (1) attempting to develop a country's systemic risk forecasting model; (2) attempting to determine the impact of financial institutions on country's systemic risk; (3) attempting to assess the impact of country's systemic risk on fundamental

economic indicators; (4) attempting to develop country's systemic risk spread model; (5) attempting to identify the causes of a country's systemic risk and (6) analyzing other aspects of the country's systemic risk. The biggest focus of researchers are on determining the value of derivatives (Adam Tickell, 2000; Rene M. Stulz, 2004; Yongheon Lee et al., 2009; Horia Mircea Botoș et al., 2012; Ovidiu Turcoane, 2012; Shawkat Hammoudeh et al., 2013; I-Ming Jiang et al., 2013; Sergio Mayordomo et al., 2014; Roland Füssa et al., 2015; Han Hong et al., 2015; Fred Espen Benth et al., 2015; Yigit Atilgan et al., 2016; Andreas Groll et al., 2016; Thomas Kokholm, 2016; Li, G. et al., 2019; Thakoor, N., 2019). These researchers are looking for ways to estimate derivatives value more accurately, because, due to their specific characteristics and inherent risks, determining their value is a much more complex process than it is for other underlying assets.

Many scientific studies are focused on determining the impact of derivatives on corporate performance, for instance, Söhnke M. Bartram (2006), Alpa Dhanani et al. (2007), Gerald D. Gay et al. (2011), Murillo Campello et al. (2011), Pérez-González et al. (2012), Wing Hung Yip et al. (2012), George Allayannis et al. (2012), George O. Aragon et al. (2012), João Ricardo Ribeiro Coutinho et al. (2012), Christian-Oliver Ewald et al. (2013), José Luiz Rossi Júnior (2013), Victoria Yun Zhou et al. (2013), Georgios Gatopoulos et al. (2013), Elijah Brewer III et al. (2014), Philipp Koziol (2014), Peter V. Egly et al. (2014), Dinh Phan et al. (2014), Michael P. Donohoe (2015), Yigit Atilgan et al. (2016), Yusuf Ayturk et al. (2016), Blanco, I. et al. (2017), Azadeh Hadian et al. (2020). Although most of the studies of these researchers explore similar fields of impact of derivatives on corporate performance, the studies are unique in terms of the methodology used. Researchers note that these financial instruments can help create added value for a company. Adam Tickell (2000), Rene M. Stulz (2004), Gunther Capelle-Blancard (2010), Sergey Chernenko et al. (2011), Hoa Nguyen et al. (2010) analyze the objectives of the use of derivatives, distinguishing two main objectives: speculation and risk management. Meanwhile, José Luiz Rossi Júnior (2013) takes a more detailed analysis in his study and distinguishes three groups of derivatives users: speculators, hedgers and selective risk insurers.

James Ang et al. (2000), Abimbola Adedeji et al. (2002), Alpa Dhanani et al. (2007) analyze development of derivatives and causes of their development, and Bruce G. Caruthers (2013) focuses his attention on the classification of types of exchange-traded on over-the-counter derivatives in his study, where he analyzes the development of derivatives. Shawkat Hammoudeh et al. (2013) summarize the causes of increasing popularity of derivatives.

Some researchers are analyzing specific fields of derivatives market or their links to other financial markets. For instance, Toshinao Akuzawa et al. (2013) assesses the possibility of creating an investment portfolio using market information of options. Wen-I Chuang et al. (2013) analyzes the volatility of equities and index options, the possibilities of forecasting volatility. George O. Aragon et al. (2012) assess the use of derivatives in hedge funds. Jiaping Qiu et al. (2012) analyze the market liquidity of the credit derivatives based on credit swap dealer price information. Chandra Thapa et al.

(2016) investigate the liquidity of the currency derivatives market and impact of this market liquidity on the formation of investment portfolios. Hsiao, Y. J., et al. (2018) assesses a link between people's financial literacy and their participation in derivatives markets. Hairston, S. A., et al. (2019) analyze the issues of accounting and transparency of derivatives, arguing that these areas need to be regulated more efficiently.

Despite that there is considerable research on derivatives, the impact of derivatives on the financial system is relatively rarely investigated. Different researchers tried to analyze the impact of derivatives on banks, the financial system (Adam Tickell, 2000; Evanoff Douglas Darrell et al., 2005; Wolf Wagner et al., 2006; Papaioannou Michael G. et al., 2009; Griffith Sean J., 2012; Mascia Bedendo et al., 2012; Shaofang Li, 2014; Sergio Mayordomo et al., 2014; Lars Norden et al., 2014), macroeconomics, indicators of macroeconomics (Wolf Wagner et al., 2006; Brian J. Henderson et al., 2011; Oliver Wyman, 2012; Emanuel Kohlscheen et al., 2014; Snehal Banerjee et al., 2014; Yigit Atilgan et al., 2016). Heng Michael S. H. et al. (2009), Papaioannou Michael G. et al. (2009) analyze the leverage, risks and potential impact on the financial system of derivatives. Kreis, Y. et al. (2018) evaluates the structural model of banks bankruptcy, where banks are linked to a common risk factor. Donaldson, J. R. et al. (2018) create bank lending model with credit constraints, where banks lend using financial instruments that are not resold, which can contribute to the instability of the financial system. The bank lending model, according to researchers, is also suitable for derivatives, but is applied at the micro level. Qin, X. et al. (2019) investigate what influences different country systemic risk factors in different countries. The analysis is carried out at the micro level (commercial banks are investigated) and the off-balance sheet (including derivatives) positions of market participants are assessed. However, summarizing the contribution of these researchers, it can be noted that scientific studies usually analyze the impact of derivatives on a particular field of the economy. However, there is a lack of scientific studies of derivatives in the context of country's systemic risk.

Country's systemic risk is also investigated in various perspectives in scientific literature, but analysis in terms of derivatives is still lacking. Country's systemic risk is usually analyzed at the micro level, while the analysis is very rare at the macro level. Matia Montagna (2015) assessed the impact of the financial system structure on its own resilience to various economic, financial and structural shocks. Christoph Aymanns (2015) studied the impact of individual financial institutions on country's systemic risk spread in financial markets. Zhuoran Xu (2016) analyzed different network models in assessing country's systemic risk in the interbank market. Tasca, P. et al. (2017) examined ambiguous impact of risk diversification. Researchers tried to identify optimal level of diversification that would benefit not only banks by diversifying their individual risks, but also the real economy, avoiding excessive diversification and reducing the country's systemic risk. Li, F. et al. (2018) assess country systemic risk as the probability that some financial institutions face significant credit risk. Daniel Ritter (2019) analyzed different country's systemic risk spread channels, focusing his research on financial institutions. Bratis, T. et al. (2020) analyze change in country's systemic risk based on credit swap information for euro area countries. The analysis of the scientific

literature shows that there is a lack of research regarding the assessment of derivatives impact on country's systemic risk at the macro level.

In doctoral dissertations, there derivatives are also analyzed in various ways. Raimonda Martinkutė (2006) analyzed the possibilities of using derivatives in creating new financial instruments. Axel Hilling (2007) investigated tax environment and possibilities to use tax arbitrage with derivatives. Chao-hung Chen (2013) analyzed legal aspects of derivatives. Lu Zong (2015) modelled weather derivatives in China. Chen Jilong (2016) analyzed the pricing of Asian options, futures, and other derivatives. Gautam Indu (2016) investigated the derivatives market in India, the attitudes of market participants towards derivatives.

Derivatives are considered a very important financial instrument, which is used by many companies as a financial risk management tool. Their benefits to the economy, the financial system are quite widely discussed by scientists in various perspectives. However, the risks that derivatives pose to the financial system are usually analyzed from a very narrow perspective, focusing on risk characteristics of individual derivatives. Meanwhile, research on the impact of derivatives on country's systemic risk is lacking. Therefore, it is important to develop a model for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk.

Scientific problem – how to assess the impact of derivatives on country's systemic risk.

Object of the research – the impact of derivatives on country's systemic risk.

Aim of the research – after performing analysis of scientific literature about country's systemic risk and derivatives, to develop a model for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk and verify the model in euro area countries.

Objectives of the research:

1. Upon the study of researches, to analyze the country's systemic risk, identify the factors causing it, and present the concept of derivatives.
2. After identifying the benefits and threats of derivatives, reveal the impact of derivatives on the country's systemic risk.
3. After analyzing the country's systemic risk assessment models and defining their advantages and disadvantages, to develop a model for assessing the impact of derivatives on the country's systemic risk.
4. To justify the methodology for assessing the impact of derivatives on the country's systemic risk.
5. After performing empirical research, using the model and research methodology for assessing the impact of derivatives on the country's systemic risk, to assess the impact of derivatives on systemic risk of euro area countries.

Hypotheses of the research

H₁ hypothesis: *derivatives have a significant correlation with country's systemic risk.*

H₂ hypothesis: *the most significant impact of derivatives on the country's systemic risk can be evidenced via their interconnections with other financial instruments.*

H₃ hypothesis: *the indicators of key derivatives factors to be used to assess the impact of derivatives on country's systemic risk are the size of the derivatives market, the inter-connections between derivatives and other financial instruments, the leverage, the liquidity of the derivatives market, the complexity and the volatility of the derivatives market.*

H₄ hypothesis: *indicators of key derivatives factors can be used to assess country's early systemic risk.*

The research methods

Methods of analysis and generalization of scientific literature were used to analyze the concept of country's systemic risk, to identify its determinant factors, and benefits and threats of derivatives, to distinguish the factors for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk, to analyze assessments models of country's systemic risk, to identify the strengths and weaknesses of country's systemic risk assessment models, to reveal the indicators for assessing the impact of derivatives on the country's systemic risk.

The research also applies general research methods – abstraction method, which is used to analyze derivatives classifications types and identify significant connections between derivatives and country's systemic risk, synthesis method, which is used as a scientific problem-solving method, comparing different concepts of country's systemic risk and connecting distinguished different aspects of country's systemic risk concept into single country's systemic risk concept, analogy method is applied to distinguish factors of derivatives for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk, comparing to factors for assessing the impact of financial institutions on country's systemic risk, data analysis, systematic analysis, meta-analysis, comparative analysis method.

The empirical research methods are applied in the dissertation. Data approximation, data analysis (comparative and statistical analysis) methods are applied to assess derivatives impact on country's systemic risk. Empirical research is based on econometric methods of correlation and regression analysis to assess relation between factors of derivatives and country's systemic risk. The time series data analysis method is used to assess the impact of derivatives on the country's systemic risk in the euro area countries during period of 2000-2018. In the empirical study, there linear regression model was applied to justify the appropriateness of the logistic regression model and to eliminate certain factors of derivatives from the logistic regression model. After applying logistic regression model in the empirical study, goodness-of-fit, classification, *Breusch-Pagan*, *VIF* tests were carried out, and *Pseudo R²*, "*Prob > chi²*" statistical indicators were used to evaluate statistical significance.

The graphical representation of the data and its relationships was chosen to present the results of the study more clearly. Statistical software package "Stata" and Microsoft Excel software was used for statistical and graphical data processing.

Scientific literature was used from Elsevier, Science Direct, Web of Science, and other databases for the research. Data on derivatives were used from official public information published by Bank for International Settlements, data on debt securities, euro currency in circulation, exchange traded equities, spot prices of government

bonds' yield curves, official exchange rate were used from European Central Bank published information, gross domestic product data were used from Eurostat information sources, data on exchange traded funds were used from the Bloomberg database.

Research limitations

The empirical study was carried out on the data of the euro area countries for the period of 2000-2018, and the impact of derivatives, where the underlying asset is financial market asset, was assessed on the country's systemic risk.

The data on OTC and exchange-traded currency and interest rate derivatives, which transaction currency is euro, was collected for the empirical research. Such data selection helped to select derivatives that are related to the euro area region. These derivatives are related to the underlying assets of currencies and bonds. In order not to limit the empirical research to currency and bond underlying assets only, but to analyze derivatives in relation to a larger number of underlying assets, it was decided to include equity and credit swap derivatives in the research. The inclusion of these derivatives allowed empirical research to be carried out on equities, exchange traded funds or other underlying assets. However, data on equity and credit swap derivatives cover not only the euro area region, but also other European countries. Given that equity and credit swap derivatives account for only 1.2-3% of the value of all financial products and other derivatives analyzed in the empirical research, and that the majority of equity and credit swap derivatives are related to the euro area – the portion of non-euro area derivatives becomes statistically insignificant and cannot distort the results of the empirical research in any way. Therefore, the research assumes that the collected data on derivatives are sufficient to assess the euro area region.

The frequency of research data is half-yearly due to a lack of available data, particularly due to the infrequent publication of derivative data. The Bank for International Settlements does not collect more frequent information on derivatives. Having more frequent data, the results of empirical research could be more accurate.

The liquidity factor of derivatives market was assessed on the basis of turnover and value data of exchange-traded currency and interest rate derivatives. To estimate the factor of derivatives interconnection with other financial instruments, approximate estimates of spot rates of government bonds yield curve of euro area were calculated for the period from January 1st 2000 to September 6th 2004. An approximation method was applied to determine changes in the market values of derivatives.

Scientific novelty of the dissertation, its theoretical significance

1. Based on the insights of scientists who analyzed the country's systemic risk, the definition of the country's systemic risk was extended with intent to assess the country's systemic risk. Based on country's systemic risk assessment studies, key factors, which are significant in assessing derivatives impact on country's systemic risk, of country's systemic risk were distinguished.
2. After analyzing the scientific literature on derivatives, it was found that researchers reveal the characteristics of derivatives differently. After systematizing various

insights of scientists regarding derivatives, the definition of derivatives was clarified and classification of derivatives was presented according to financial underlying variable and non-financial variable, which is important in determining the impact of derivatives on country's systemic risk. After analyzing the scientific literature on the impact of derivatives on the country's systemic risk, the benefits and threats of derivatives were identified and theoretical insights regarding the impact were provided, and the factors of derivatives that impact on the country's systemic risk have been justified.

3. After evaluating country's systemic risk assessment models that are applied in scientific literature, the advantages and disadvantages of key models were distinguished, the comparison of country's systemic risk assessment models was performed according to theoretical and practical aspects of application of such models for the assessment of derivatives impact on country's systemic risk. It was found that logistic regression model should be applied to assess the impact of derivatives on country's systemic risk.
4. After identifying the indicators of derivatives impact on the country's systemic risk and evaluating the methodologies for assessing the impact of derivatives on the country's systemic risk, the advantages and disadvantages of the applied research methods were identified. A conceptual model for assessing the impact of derivatives on the country's systemic risk was developed. The prepared methodology for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk can be applied to the risk assessment from the perspective of an individual country or region.
5. The novelty of the methodology for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk is revealed via the selected key factors of derivatives – *the size of derivatives market, the liquidity of derivatives market, the volatility of the market, the complexity of derivatives, leverage of derivatives and interconnections between derivatives and other financial products*. The estimation of these factors allows to assess different characteristics of derivatives and their impact on country's systemic risk. The uniqueness of the applied methodology for assessing the impact of derivatives on the country's systemic risk is revealed through the possibilities of assessing this phenomenon from a macroeconomic point of view.
6. The uniqueness of methodology for the assessment of derivatives impact on the country's systemic risk is revealed via the applied data analysis of the empirical research – the logistic regression analysis method of time series data. This model is versatile, provides the possibility to easily assess overall impact of all factors as a group and impact of individual factors on country's systemic risk, and gives the probability estimate of the approaching systemic crisis.

Practical significance of the dissertation

1. The model for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk was prepared, which allows to determine not only the overall impact of factors as a group on country's systemic risk, but also the impact of individual factors. The model is versatile and, therefore, can be modified and applied to assess the im-

impact of other financial instruments on a country's systemic risk. In addition, the model is appropriate for assessing the impact of financial instruments on a country's early systemic risk and can therefore be used as an early warning system for the impending systemic crisis. The application of the model as an early warning system would allow to react to the deteriorating situation in financial markets earlier for market participants and reduce the expected losses of systemic crisis or avoid systemic crisis altogether.

2. Theoretical insights into the impact of derivatives on the country's systemic risk and the results of the carried out empirical research indicate high concentration of financial instruments, weak interdependence and extensive use of derivatives for speculative purposes. These results can be used by regulators of financial system, other financial market participants to develop regulatory framework of derivatives, to modify guidelines, which would encourage the development of new underlying financial instruments rather than derivative/hybrid financial products, for the development of financial instruments, thus avoiding the pyramid effect of financial instruments and reducing inter-correlation among financial instruments, country's systemic risk.
3. The prepared model for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk may be used by the financial system regulatory authorities in their practice, to assess the country's systemic risk of a specific country or region. In addition, financial system regulatory authorities will improve their existing country's systemic risk assessment methodologies on the basis of the proposed methodology for assessment of impact on country's systemic risk.
4. The developed model, which reveals the concept of country's systemic risk, for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk is an appropriate scientific tool for improving the knowledge about country's systemic risk to the academic community and conducting further research on assessment of country's systemic risk. The derivatives market size factor was found to be one of the most significant factors affecting the country's systemic risk. Therefore, the inclusion of the factor into the models of country's systemic risk assessment that are used by researchers could increase the accuracy of their models.
5. Assessment methods are provided to estimate the complexity and leverage of derivatives, the extent of speculative use of derivatives. These methods can be used by researchers, financial system regulatory authorities and other financial market participants to assess the relevant derivatives factor.

Defendable claims of the dissertation

1. Country's systemic risk is the probability that a financial system will incur significant losses over a period of time upon the occurrence of a certain event that has a negative impact on the financial system, and which impact can spread both inside and outside the financial system. Country's systemic risk is impacted by various factors, and derivatives are one of the key factors of country's systemic risk.

2. The impact of derivatives on country's systemic risk is revealed as the benefits of these instruments for the reduction of country's systemic risk and the threat to country's systemic risk. Indicators of derivatives key factors – the size of the derivatives market, the interconnections between derivatives and other financial instruments, the leverage, the liquidity of the derivatives market, the complexity and the volatility of derivatives market – can be used to determine the impact of derivatives on country's systemic risk.
3. Indicators of key derivatives factors – the size of the derivatives market, the interconnections between derivatives and other financial instruments, the leverage, the liquidity of the derivatives market, the complexity and the volatility of derivatives market – for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk may be used to provide early warning of the country's systemic crisis.

The extent of the dissertation

The dissertation consists of an introduction, three chapters, conclusions, references and appendices. The volume of the dissertation is 190 pages (252 pages including appendices). 331 literature sources are referenced.

Logical structure of the doctoral dissertation

The logical structure of the dissertation research is presented in Figure 1. The logical structure of the dissertation was determined by the aim and the objectives of the dissertation, the sequence of objectives is revealed in three parts: in the theoretical part – the theoretical fundamentals are presented for assessing the impact of derivatives on the country's systemic risk; in the methodological part – the model for assessing the impact of derivatives on the country's systemic risk is presented; in the empirical part – after empirical study was carried out in the euro area countries, the model for assessing the impact of derivatives on the country's systemic risk is verified.

The first part of the dissertation analyzes the theoretical aspects of country's systemic risk and its factors, aspects of derivatives and their links with country's systemic risk, analysis and generalization of scientific literature is performed. Firstly, the concept of country's systemic risk is analyzed and clarified. Secondly, the factors influencing the country's systemic risk are analyzed. Thirdly, the concept and classification of derivatives is analyzed and revealed. And fourthly, the benefits and threats of derivatives to the country's systemic risk are analyzed, and the connection between the derivatives impact and the country's systemic risk are identified.

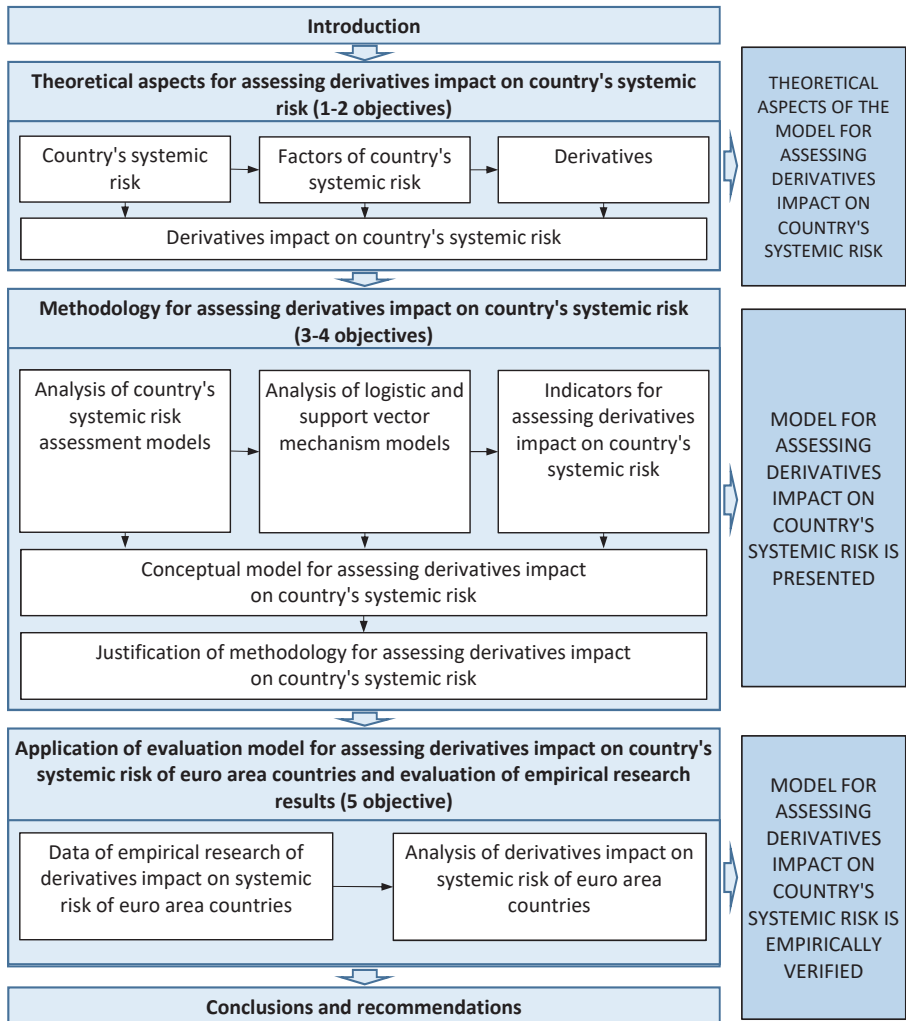


Figure 1. The logical structure of the dissertation

Source: prepared by author of the dissertation

The second part of the dissertation justifies the methodology, which is used in the empirical research, for assessing impact of derivatives on country's systemic risk. Firstly, the models of systemic risk assessment, indicators and research methods are analyzed, and their advantages and disadvantages are revealed. Secondly, the strengths and weaknesses of the models, which are appropriate to assess derivatives impact on country's systemic risk, are analyzed. Thirdly, indicators for assessing derivatives impact on country's systemic risk are studied, taking into account the analysis of derivatives factors for assessing impact of derivatives on the country's systemic risk in the theoretical part of the dissertation. Fourthly, the conceptual model for assessing derivatives impact on country's systemic risk is prepared and is later applied in the empirical part of the dissertation, taking into account the comprehensive analysis of methods and indicators for assessing impact of derivatives on the country's systemic risk. The indicators for assessing the impact of derivatives on the country's systemic risk are distinguished, the methods and econometric models for assessing the impact of derivatives on the country's systemic risk are described, the research period, sample and limitations are presented, and research hypotheses are given and justified.

The third part of the dissertation assesses the impact of derivatives on the systemic risk of euro area countries. Firstly, a sampling and calculation of data is presented. Secondly, the impact of derivatives on the systemic risk of euro area countries is analyzed. The impact of all derivatives factors as a group and the impact of individual derivatives factors on country's systemic risk and country's early systemic risk is assessed, taking into account the practices of researchers. The causal links between the factors of derivatives and the country's systemic risk are revealed, and problematic aspects are identified. The results of the assessment of the impact of derivatives on the country's systemic risk are presented. The results are summarized and conclusions and recommendations are given regarding the application of the model for assessing the impact of derivatives on the country's systemic risk, taking into account the results of the assessment.

Key statements and conclusions of the dissertation. The analysis of the scientific literature reveals that the issue of assessing country's systemic risk is relevant, and this risk is analyzed too narrowly in research studies. The assessment of country's systemic risk has to cover all elements of the financial system, including derivatives, since the concept of country's systemic risk is related to significant losses in the financial system. The results of scientific literature analysis show that the concept of country's systemic risk is insufficiently analyzed among researchers in a broader context and most elements of the financial system are not included in the analysis. After the analysis of the scientific literature, the definition of the country's systemic risk was clarified, indicating key aspects of the definition: probability, continuous period, significant losses, adverse certain event, elements of financial system, and the role of the risk distributor. The factors, which are used by researchers to analyze the phenomenon of country's systemic risk, were distinguished. After analyzing the factors of country's systemic risk and the results of scientific research regarding this subject, the key factors were identified for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk: derivatives

market size, derivatives interconnections with other financial products, derivatives leverage, derivatives market liquidity, the complexity of derivatives and the volatility of derivatives market.

It was found that there is no consensus among scientists on the concept of derivatives and their classification. The definition of derivative financial instruments is clarified in the dissertation, indicating the key aspects of the definition: more general concept, financial transaction, deferred settlement, value dependence on another asset. Two main classifications of derivatives were distinguished – according to the financial underlying variable and according to the non-financial one. The link between derivatives and country's systemic risk was revealed, taking into account the clarified definition of derivatives and their classification, and indicating that the assessment of impact has to be carried out for derivatives which underlying asset is the financial market variable. After analyzing the scientific literature regarding the risk of derivatives, it was found that derivatives are analyzed in different contexts, both emphasizing their economic benefits and risks. The benefits of derivatives to the country's systemic risk are the following: smaller probability of companies' bankruptcy, greater availability of funds, lower transactions costs, risk diversification. The threat of derivatives to the country's systemic risk are the following: are used for speculative purposes, increase concentration of financial instruments, their risk is underestimated, they transfer risk, they have leverage and they work as a channel through which the country's systemic risk spreads. After evaluation of scientists' views, the impact of derivatives on the country's systemic risk was defined, specified via the factor of derivatives market size, which affects the country's systemic risk due to the concentrated markets of financial products. The impact of derivatives on the country's systemic risk was defined through the factor of derivatives' interconnections with other financial products, which affects the country's systemic risk due to high dependence on the value of other assets and the extensive use of derivatives in other financial products. The impact of derivatives on country's systemic risk was identified through the factor of derivatives' leverage, which affects country's systemic risk due to speculative use of derivatives, which inflates asset prices and increases their volatility. The impact of derivatives on the country's systemic risk was justified through the factor of the derivatives market liquidity, which affects the country's systemic risk due to the decrease in the liquidity of these financial instruments. The impact of derivatives on the country's systemic risk was revealed through the factor of derivatives market volatility, which affects the country's systemic risk due to large fluctuations in the value of these financial instruments. It was established, that the sharp decline in the liquidity of derivatives market and the high volatility of derivatives market has significant impact on most global financial institutions or other market participants. The impact of derivatives on country's systemic risk was justified through the factor of complexity of derivatives that affects country's systemic risk due to the complex structure of derivatives. It was identified, that there is no consensus among researchers on whether the higher complexity of derivatives actually increases country's systemic risk, but researchers agree that the complexity of derivatives has significant impact on country's systemic risk.

After analysis of scientific studies, which assess country's systemic risk, it was found that most studies were conducted from a microeconomic perspective, assessing country's systemic risk from the point of financial institutions, using information from financial statements in calculations, and not assessing the situation in financial instruments markets. There are studies in which the assessment is carried out from the macroeconomic point of view, assessing fluctuations in equity returns, bond yields, but the impact of financial instruments on the country's systemic risk is not examined in more details. There were no studies found, where the impact of derivatives on the country's systemic risk would be examined from the macroeconomic perspective. After analysis of methods and econometric models for assessing the country's systemic risk, the key models used by the researchers were divided into four types: based on simulation, network-based, index-based, and econometric models. After systematizing methods used by researchers for assessing the country's systemic risk, the advantages and disadvantages of the research methods were presented, and methodology was summarized, that could be used to assess the impact of derivatives on country's systemic risk.

It was found that the index-based method, logistic regression or the support vector mechanism method could be used to solve the scientific problem of the dissertation. However, after evaluating the advantages and disadvantages of different methods, after considering the revised definition of country's systemic risk, and the issues of country's systemic risk discussed by researchers, the logistic model was selected. This model is versatile, provides an opportunity to easily assess both the overall and individual impact of factors on the country's systemic risk, and provides the estimated probability of an impending crisis. Logistic models face fewer Type I and Type II errors compared to some other models used by researchers, can be used to develop early warning systems, and are suitable for the use of macro variables. After identifying the model for the research of the dissertation, the indicators for the calculation and estimation of the factors of the derivatives' impact on country's systemic risk were presented, providing their explanation, interpretation, and limitations of estimation. The analyzed indicators were summarized and appropriate indicators were selected that could be used to assess the identified factors of derivatives' impact on the country's systemic risk: for the derivatives market size factor – HHI index calculation methodology, for the derivatives market liquidity factor – ratio of turnover to total financial instrument value, for derivative complexity factor – the sum of multiplication of derivatives types' complexity estimates and derivatives types' market shares, for derivatives market volatility factor – the rolling standard deviation, for the derivatives leverage factor – the ratio of the nominal value of derivatives to GDP, for the derivatives interconnections with other financial products – the rolling correlation.

After summarizing economic theories and empirical research related to the application of different indicators for assessing impact of derivatives on the country's systemic risk, a conceptual model was composed for assessing derivatives impact on country's systemic risk.

The assessment of derivatives impact on the country's systemic risk is illustrated in Figure 2.

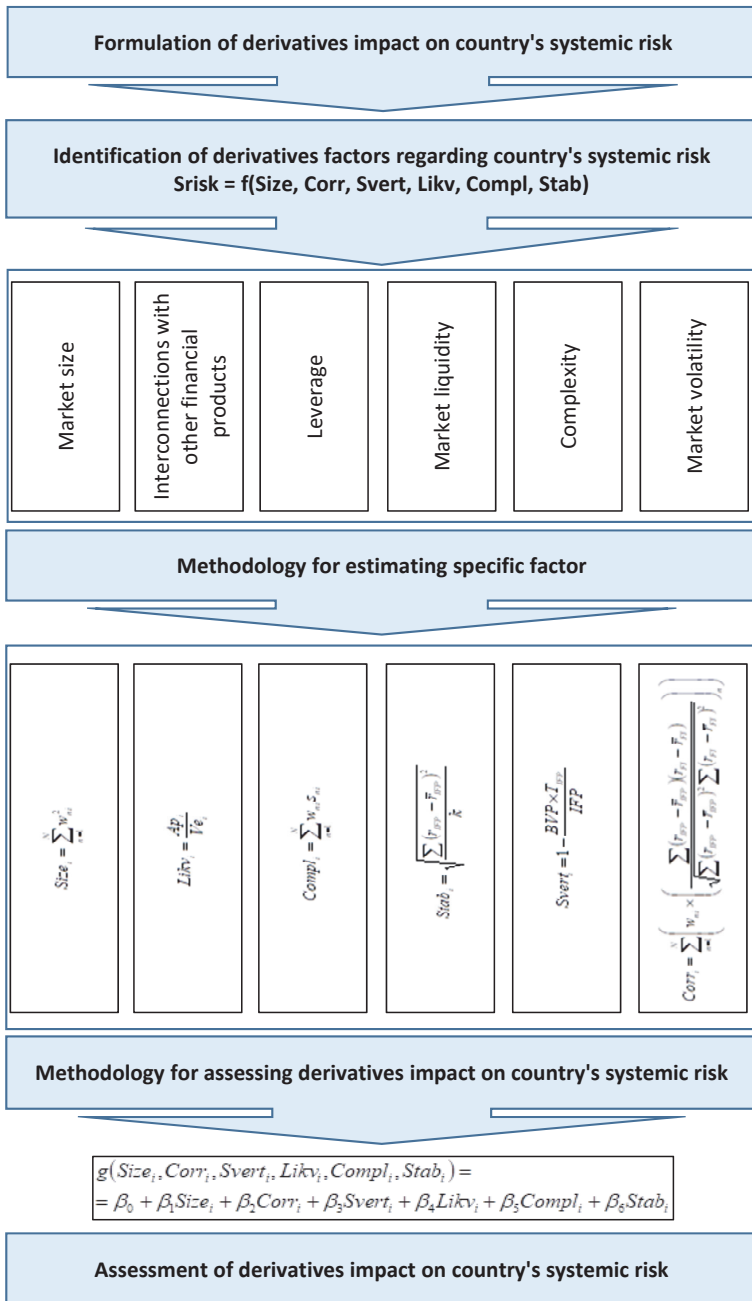


Figure 2. Conceptual model for assessing the impact of derivatives on country 's systemic risk
Source: prepared by author of the dissertation

As demonstrated in the figure, the model for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk would include: (1) the establishment and definition of derivatives impact on country's systemic risk; (2) the identification of objectively measurable factors through which derivatives affect country's systemic risk; (3) the development of the methodology for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk; (4) and the assessment of this impact.

Based on this model, the impact of derivatives on country's systemic risk can be assessed. It should be noted that derivatives are one of the elements of the financial system and one of the groups of financial products. As a result, the model could be applied to assess the impact of other groups of financial products on the country's systemic risk, so it can be stated that this model is versatile.

The model also provides an opportunity to assess both the overall impact of the identified factors as a group on country's systemic risk and the impact of factors individually, thus determining which factors have the greatest and most significant impact. By applying lagging independent variables to the dependent variable of the model, the model can assess the early impact of factors, thus verifying whether the variables can be good indicators of the impending systemic crisis.

An analysis of the impact of derivatives on systemic risk of euro area countries revealed that the weak interconnection between derivatives and other financial products prevailed during the period of empirical study, and that the financial instruments market is highly concentrated. This situation indicates existence of high country's systemic risk. The development of new underlying financial products would reduce the concentration of financial products, and could reduce the correlation between different asset classes, which would help reducing the country's systemic risk and increasing the benefits of other financial products, such as risk diversification. The analysis also showed that the liquidity of derivatives market did not decrease during the period of country's systemic crisis, but uncertainty increased, which resulted in increased fluctuations in the liquidity ratio of the derivatives market. The results suggest that there could exist a link between fluctuations in the liquidity factor in the derivatives market and the country's systemic risk. The analysis of derivatives complexity factor suggests that the amount of relatively simple derivatives was increasing up to the end of systemic crisis period, and the amount of relatively simple derivatives was decreasing after that. Empirical research also showed that the leverage factor of derivatives was increasing much faster than the GDP of euro area countries up to the end of the country's systemic crisis (end of 2013), which suggests that a large portion of derivatives were used for speculative purposes and created conditions for market destabilization and an increase in systemic risk of euro area countries. Regulation of derivatives, deleveraging and other measures could help reduce systemic risk of euro area countries.

The results of the study, that was applied to assess the significance of derivatives impact on country's systemic risk, show that country's systemic risk is positively impacted by the derivatives interconnections with other financial products, market size, market liquidity, market volatility and leverage factors – as these factors increase, the country's systemic risk also increases. The complexity factor of derivatives has a nega-

tive impact on the country's systemic risk – as this factor increases, the country's systemic risk decreases. However, the impact of the derivatives market liquidity factor on the country's systemic risk is statistically insignificant. The values of correlation coefficients between the calculated statistically significant derivatives factors and the systemic risk of the euro area countries fluctuate between weak-strong, the dominant value being a strong correlation. Therefore, the results lead to the conclusion that the impact of derivatives on the country's systemic risk is significant. Considering this, the hypothesis H_1 , which states that derivatives have a significant correlation with country's systemic risk, was confirmed.

The results of assessing the impact of derivatives on systemic risk of euro area countries and the results of the early warning system model logistic regression study demonstrated that three factors of derivatives have significant impact on the systemic risk of euro area countries: derivatives market size, complexity and leverage. It should be noted that a significant inter-correlation was found between the factors of derivatives, therefore some of the factors could be eliminated from the model only due to the high inter-correlation. The derivatives market size factor was the most significant in both models, since it explained the most of the fluctuations in systemic risk of the euro area countries, and the coefficient of the factor was the highest. These results confirm that the markets of financial products are highly concentrated and have significant impact on the systemic risk of euro area countries. Considering this, the hypothesis H_2 , which states that the factor of derivatives interconnections with other financial products will have the strongest impact on the country's systemic risk, was rejected.

The results of the study, that was applied to assess whether it is appropriate to use indicators of key derivatives factors for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk, show that the model is homoscedastic and appropriate, since the Pseudo R^2 of logistic model is statistically significant and explains significant part of systemic risk fluctuations of euro area countries. When analyzing the model in the case of linear regression, a statistically significant adjusted coefficient of determination R^2 of 0.63 was found. The results suggest that independent variables – the interconnections with other financial instruments, market size, market liquidity, complexity, market volatility and leverage – can be used as a group to reliably estimate the dependent variable – country's systemic risk. However, some factors are statistically insignificant individually, and significant inter-correlation was found between the factors. After considering the multicollinearity and statistical significance of derivatives factors, it was found that the impact of derivatives on the country's systemic risk can be sufficiently assessed using the factor of derivatives market size. Considering this, the hypothesis H_3 , which states that the indicators of key derivatives factors can be used for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk, was partially confirmed.

The results of the study, that was applied to assess the appropriateness of using indicators of key derivatives factors for assessing the impact of derivatives on country's early systemic risk, suggest that the early model is more reliable than the main model, indicating that derivatives data can be used in early warning system models. Similarly as in the main model, the early model was found to be homoscedastic and appropriate

because the Pseudo R² of early logistic model is statistically significant and explains significant part of the fluctuations in the early systemic risk of euro area countries. When analyzing the early model in the case of linear regression, a statistically significant adjusted coefficient of determination R² of 0.54 was found. The results suggest that independent variables – the interconnections with other financial instruments, market size, market liquidity, complexity, market volatility and leverage – can be used as a group to reliably estimate the dependent variable – country's early systemic risk. However, some factors are statistically insignificant individually, and significant inter-correlation was found between the factors. After considering the multicollinearity and statistical significance of derivatives factors, it was found that the impact of derivatives on the country's early systemic risk can be sufficiently assessed using the factor of derivatives complexity. The statistical parameters of this factor improved in the early model compared to the main model, while those of other factors deteriorated, which confirms the suitability of the factor in the early model. Considering this, the hypothesis H₄, which states that the indicators of key derivatives factors can be used for assessing the impact of derivatives on country's early systemic risk, was partially confirmed.

Future research guidelines

Further research should focus on removing the limitations of the evaluation model for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk. In this study, the research was carried out in euro area, therefore, it could be eligible to apply the model in other countries or regions. The concept of country's systemic risk assumes the need for empirical research in the context of region. In various studies of economic phenomena, there researchers apply two approaches: the aggregated data of broader region is analyzed, or the data of each minor region can be analyzed individually and the results aggregated for assessing the broader region. The research was carried out by analyzing aggregated data of euro area. Further research could be done by analyzing data of euro area countries separately and then aggregating the results.

The data period of this study was 2000-2018, therefore, the method could be tested for other periods. Half yearly data was used in this study, therefore, having access to more frequent data, the model could be verified for other frequency data. The market liquidity factor of derivatives was estimated based on turnover and value data of exchange-traded currency and interest rate derivatives, therefore, having information about liquidity of over-the-counter derivatives, further research could be carried out by analyzing turnover and value data of all (exchange-traded and OTC) derivatives. Analyzing derivatives from macro perspective, approximation method was used to estimate changes in market value. Further research could be carried out by collecting exact numbers of newly issued and redeemed derivatives.

The dissertation research applied logistic regression method to assess the impact of derivatives on the country's systemic risk. The same method was applied in the early model. However, the impact of derivatives on country's systemic risk can be assessed applying other methods, such as the index-based method or the support vector mechanism, thus, further research should focus more on the application of other models.

The derivatives market is an over-the-counter market, so the study is limited by the availability of data. During the study, various assumptions had to be made, which limits a more reliable evaluation of the model. As more data on derivatives become available, it is appropriate to repeat this study to determine whether the values of the indicators for assessing the impact of derivatives on systemic risk of euro area countries differ.

The performed graphical analysis of derivatives market liquidity factor and country's systemic risk did not show an obvious connection between the derivatives market liquidity factor and country's systemic risk, but suggests that the connection could exist between the fluctuations of derivatives market liquidity factor and country's systemic risk. This situation indicates that uncertainty may have increased during the systemic crisis, leading to increased volatility in the derivatives market liquidity ratio. Therefore, further research could be carried out to examine the relationship between fluctuations in the liquidity ratio of the derivatives market and the country's systemic risk.

Analysis of derivatives factors and the systemic risk of euro area countries showed that the complexity factor of derivatives has negative effect on the country's systemic risk – when this factor increases, the country's systemic risk decreases. There is no consensus among researchers on the impact of the derivatives complexity on country's systemic risk, given that the analysis of complexity in scientific literature is still underdeveloped. Therefore, further research could be conducted to analyze the impact of this factor on country's systemic risk more thoroughly, in order to confirm or reject the negative effects identified in the dissertation research.

Scientific publications on the subject matter of the dissertation

1. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Factors of financial instruments for systemic risk evaluation. // XII international scientific conference “Management and engineering ‘15”: conference proceedings, June 21-24, 2015 Sozopol, Bulgaria. Vol. II / Technical University-Sofia [et al.]. Sozopol: Technical University-Sofia. ISSN 1314-6327. 2015, Year XXIII, p. 917-926.
2. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. The Scale and Risks of Financial Innovation: The Case of Derivatives, ETFs and Securitization // KSI transactions on knowledge society: a publications of the Knowledge Society Institute. Sofia: Knowledge Society Institute. ISSN 1313-4787. 2013, vol. 6, no. 2 (June), p. 5-12. [Index Copernicus]
3. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Finansinių inovacijų rizika ir jos valdymo veiksniai // Whither our economies – 2013: 3rd international scientific conference: conference proceedings [electronic source] / Mykolas Romeris University. Vilnius: Mykolas Romeris University, 2013. ISSN 2029-8501. p. 178-186. [Business Source Corporate Plus (EBSCO)]
4. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Methodology of derivatives impact on systemic risk valuation // Whither our economies – 2019: 6th international scientific conference: conference proceedings [electronic source] / Mykolas Romeris University. Vilnius: Mykolas Romeris University, 2019. ISSN 2029-8501. p. 163-183. [Business Source Corporate Plus (EBSCO)]
5. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Impact of financial derivatives on systemic risk // Whither our economies – 2020: 7th international scientific conference: conference proceedings [electronic source] / Mykolas Romeris University. Vilnius: Mykolas Romeris University, 2020. ISSN 2029-8501. p. 1-10. [Business Source Corporate Plus (EBSCO)]. Accepted for print.
6. Žitkienė, R., Grigonis, V., & Burak, P. (2020). Evaluation of derivatives impact to early systemic risk of Euro area. *Economics. Ecology. Socium*, 4(1), 62-71. [Index Copernicus]
7. Mačerinskienė, I., Grigonis, V. (2021). Evaluation of financial derivatives impact on country's systemic risk of euro area. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 16(1), 1-29. [electronic source] <http://economic-policy.pl/index.php/journal-issues/current>. [Index Web of Science]. Accepted for print.

Presentations at scientific conferences on the subject matter of the dissertation

1. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Factors of financial instruments for systemic risk evaluation = Факторы финансовых инструментов для системного оценка риска // XII international scientific conference “Management and engineering ‘15”: June 21-24, 2015 Sozopol, Bulgaria.

2. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Finansinių inovacijų rizika ir jos valdymo veiksniai // Whither our economies – October 24-25, 2013: 3rd international scientific conference / Mykolas Romeris University. Vilnius: Mykolas Romeris University.
3. Mačerinskienė, Irena; Grigonis, Valdas. Impact of financial derivatives on systemic risk // Whither our economies – September 17, 2020: 7th international scientific conference / Mykolas Romeris University. Vilnius: Mykolas Romeris University.
4. Grigonis, V., Mačerinskienė, I. (2020). Evaluation of derivatives impact on systemic risk of Euro area // Globalization and its Socio-Economic Consequences – 21-22 October, 2020: The 20th International Scientific Conference / University of Zilina. Slovak Republic, Rajecké Teplice.

CURRICULUM VITAE

Name, surname Valdas Grigonis
E-mail address vagrigonis@stud.mruni.eu

Education:

- 2013-2020** Mykolas Romeris University, Economics doctoral program.
- 2009-2011** CFA institute, Chartered Financial Analyst certificate.
- 2007-2009** Vilnius University, Faculty of Economics, Master of Finance program.
- 2003-2007** Vilnius University, Faculty of Economics, Bachelor of economics finance specialization program.

Professional experience:

- 2019-2021** UAB Lighthouse Asset Management, Executive director position.
- 2018-2021** UAB Viremida Investicijos, VŠĮ Baltijos technologijų parkas, Finance director position.
- 2017-2018** Rigas Technical University, Department of Corporate Finance and Economics. Latvia, Riga. Scientific internship.
- 2015-2017** UAB Orange Group Baltic, Orange Personal AB branch, Head of finance unit position.
- 2015-2015** UAB Alma littera sprendimai, Finance analyst position.
- 2011-2015** AB Citadele bank, Finance broker working in investment and finance products unit.
- 2011-2015** Mykolas Romeris University, Faculty of Economics and Finance Management. Lecturer position.
- 2010-2011** AB bank SNORAS, Projects manager working in investment and finance products unit.
- 2007-2010** AB SEB bank, Assistant, Projects manager working in investment and finance products units. 3 months duration internship in Sweden, Germany, Latvia, Estonia.

Languages:

- Lithuania – native;
- English – C1/C2 level;
- Russian – B1/B2 level;
- French – A1/A2 level.

Grigonis, Valdas

IŠVESTINIŲ FINANSINIŲ PRIEMONIŲ POVEIKIO EURO ZONOS ŠALIŲ SISTEMINEI RIZIKAI VERTINIMAS: daktaro disertacija. – Vilnius: Mykolo Romerio universitetas, 2021. P. 302.

Bibliogr. 190–212 p.

Disertaciniu tyrimu siekiama išspręsti mokslinę problemą: kaip vertinti išvestinių finansinių priemonių poveikį šalies sisteminei rizikai. Disertacijoje analizuojami šalies sisteminės rizikos ir išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai teoriniai aspektai, šalies sisteminės rizikos vertinimo modeliai, išvestinių finansinių priemonių veiksnių vertinimo rodikliai, išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo metodai, nustatomi taikytų vertinimo metodų privalumai ir trūkumai. Pagrindžiama nauja empirinio tyrimo metodika, kuri leidžia įvertinti skirtingas išvestinių finansinių priemonių charakteristikas, t. y. skirtingus jų veiksnius – išvestinių finansinių priemonių rinkos dydį, išvestinių finansinių priemonių rinkos kintamumą, išvestinių finansinių priemonių rinkos likvidumą, išvestinių finansinių priemonių sudėtingumą, išvestinių finansinių priemonių svertą, išvestinių finansinių priemonių tarpusavio sąsajas su kitomis finansinėmis priemonėmis – bei šių veiksnių poveikį šalies sisteminei rizikai Euro zonos šalyse. Poveikio vertinimui taikomas laiko eilučių logistinės regresijos duomenų analizės metodas, remiamasi ekonometriniais koreliacinės ir regresinės analizės metodais. Disertacinio tyrimo rezultatai rodo, kad išvestinių finansinių priemonių įtaka šalies sisteminei rizikai yra reikšminga, o labiausiai šis poveikis pasireiškia per išvestinių finansinių priemonių rinkos dydžio veiksnį. Be to, išvestinių finansinių priemonių pagrindinių veiksnių rodikliai yra tinkami naudoti išankstinio perspėjimo sistemose, o šalies išankstinei sisteminei rizikai įvertinti geriausias yra išvestinių finansinių priemonių sudėtingumo veiksnys.

Raktiniai žodžiai: šalies sisteminė rizika, šalies sisteminės rizikos veiksniai, išvestinės finansinės priemonės, išvestinių finansinių priemonių poveikio šalies sisteminei rizikai vertinimo modelis, išankstinio perspėjimo sistema.

Doctoral dissertation aims to solve a scientific problem: how to assess the impact of derivatives on the country's systemic risk. The theoretical aspects of the country's systemic risk and of the impact of derivatives on country's systemic risk, as well as assessment models of country's systemic risk, indicators of derivatives factors, and methods for assessing the impact of derivatives on country's systemic risk are analyzed in the dissertation, advantages and disadvantages of applied assessment methods are identified. A new methodology of empirical research is justified, that allows to evaluate different characteristics of derivatives, i.e. different factors – market size of derivatives, market volatility of derivatives, market liquidity of derivatives, complexity of derivatives, leverage of derivatives, interconnections between derivatives and other financial instruments – and the impact of these factors on systemic risk of euro area. To assess the impact, time series logistics data analysis method is applied, econometric correlation and regression analysis methods are used. Results of dissertation reveal, that the impact of derivatives on country's systemic risk is significant, and the biggest impact can be observed via market size factor of derivatives. Additionally, indicators of derivatives key factors are suitable to be used in early warning systems, and the best factor to assess early systemic risk is complexity factor of derivatives.

Keywords: country's systemic risk, factors of country's systemic risk, derivatives, the model of evaluation of financial derivatives impact on a country's systemic risk, early warning system.

Valdas Grigonis

IŠVESTINIŲ FINANSINIŲ PRIEMONIŲ POVEIKIO EURO ZONOS ŠALIŲ
SISTEMINEI RIZIKAI VERTINIMAS

Daktaro disertacija
Socialiniai mokslai, ekonomika (S 004)

Mykolo Romerio universitetas
Ateities g. 20, Vilnius
Puslapis internete www.mruni.eu
El. paštas roffice@mruni.eu
Tiražas 20 egz.

Parengė spaudai leidykla „Žara“

Spausdino BĮ UAB „Baltijos kopija“
Kareivių g. 13B, 09109 Vilnius
spauda@kopija.lt
<http://kopija.lt>

