

Mažų ir didelių kapitalo rinkų sąveikos analizė globalioje aplinkoje

Straipsnyje lyginami kapitalo rinkų sąveikos skirtumai tarp įvairių pasaulio regionų mažų ir didelių kapitalo rinkų, naudojantis DCC-GARCH ir vilnelės metodais. Taip pat nustatomi sąveikos pokyčiai po pasaulinės finansų krizės.

Reikšminiai žodžiai: kapitalo rinkų sąveika, mažos kapitalo rinkos, pasaulinė finansų krizė, DCC-GARCH, vilnelė.

In this article differences in co-movements between small and large capital markets are explored in various geographical regions of the world using DCC-GARCH and wavelet methods. In addition changes in co-movements after the global financial crisis are determined.

Keywords: capital market co-movements, small capital markets, global financial crisis, DCC-GARCH, wavelet.

JEL Classifications: G150/F650/C22.

Įvadas

Sąveika tarp kapitalo rinkų šiuo metu yra aktuali tema, kuri, tikėtina, išliks aktuali ir ateityje dėl finansų sistemos tarpusavio ryšių stiprėjimo vykstant globalizacijai. Kapitalo rinkų sąveikos įvertinimas yra svarbus investuotojams, siekiantiems diversifikuoti savo portfelius investuojant į skirtingų šalių įmonių akcijas. Mokslinėje literatūroje didelių kapitalo rinkų sąveika nagrinėta gana plačiai, o tyrimų, kuriuose būtų vertinama mažų kapitalo rinkų sąveika, atlikta mažai. Mažos kapitalo rinkos

galėtų būti geresnė investicijų diversifikavimo alternatyva nei didelės besivystančių šalių kapitalo rinkos, tokios kaip, pavyzdžiui, BRIC šalių. Autorių, tyrusių ne tik didelių, bet ir mažų kapitalo rinkų sąveiką (Savva ir Aslanidis, 2010; Sehgal, Gupta ir Deisting, 2017) rezultatai rodo, kad sąveika tarp mažų kapitalo rinkų dažnai yra mažesnė. Tačiau šių autorių tikslas nebuvo tirti tik mažų kapitalo rinkų sąveiką, todėl mažų kapitalo rinkų imtis jų tyrimuose yra ribota. Nepakankamas mažų rinkų sąveikos ištyrimas dabartiniu metu neleidžia įvertinti šių rinkų tarpusavio sąveikos ir

Kristina LEVIŠAUSKAITĖ – socialinių mokslų daktarė, Vytauto Didžiojo universiteto Ekonomikos ir vadybos fakulteto Finansų katedros profesorė. Adresas: S. Daukanto g. 28, LT-44246 Kaunas, Lietuva; tel. 00 370 37 327856; el. paštas kristina.levisauskaite@vdu.lt

Giedrius SAFONOVAS – Vytauto Didžiojo universiteto Ekonomikos ir vadybos fakulteto Finansų katedros absolventas. Adresas: S. Daukanto g. 28, LT-44246 Kaunas, Lietuva; tel. 00 370 37 69175816; el. paštas giedrius.safonovas@stud.vdu.lt

sąveikos su didelėmis kapitalo rinkomis tendencijų ir jas panaudoti priimant investicijų diversifikavimo sprendimus globalioje aplinkoje. Pasaulinė finansų krizė taip pat labai paveikė kapitalo rinkas ir galėjo turėti įtakos jų tarpusavio sąveikai, tačiau platesniame kontekste šis krizės poveikis kapitalo rinkų sąveikai moksliniuose tyrimuose dar nepakankamai įvertintas.

Tyrimo problema – kaip skiriasi mažų ir didelių kapitalo rinkų sąveika ir kaip ji pasikeitė po pasaulinės finansų krizės.

Tyrimo objektas – mažų ir didelių kapitalo rinkų sąveika.

Tyrimo tikslas – įvertinus mažų kapitalo rinkų funkcionavimo ypatumus ir kapitalo rinkų sąveikų svarbą investavimo sprendimuose, parengti metodologiją ir, atlikus empirinį tyrimą, įvertinti mažų ir didelių kapitalo rinkų sąveiką globaliame kontekste ir jos pokyčius po krizės.

Tyrimo uždaviniai:

1. Apžvelgti tyrimų, kuriuose vertinama kapitalo rinkų sąveika, rezultatus ir nustatyti, kokios šios sąveikos kitimo tendencijos.

2. Parengti mažų kapitalo rinkų sąveikos su didelėmis kapitalo rinkomis tyrimo globalioje aplinkoje metodologiją.

3. Atlikus tyrimą pagal parengtą metodologiją, nustatyti mažų ir didelių kapitalo rinkų sąveiką globalioje aplinkoje.

4. Atlikus tyrimą įvertinti, kaip mažų ir didelių kapitalo rinkų sąveika globalioje aplinkoje pasikeitė po krizės.

Tyrimo metodai. Tyrime taikomi šie metodai: mokslinės literatūros analizė ir sintezė, lyginamoji analizė, grafinė analizė, DCC-GARCH, vilnelė, tiesinė regresija. Tyrimas atliekamas naudojantis R programos 3.4.4 versija su „rmgarch“, „WaveletComp“, „zoo“, „PerformanceAnalytics“, „sandwich“ paketais. Empiriniame tyrime naudojami pasirinktų 15 mažų ir 13 didelių

kapitalo rinkų biržų indeksų duomenys, gauti iš šių biržų internetinių puslapių ir „Yahoo Finance“ duomenų bazės.

Kapitalo rinkų sąveika ir jos tyrimai

Nėra atlikta daug tyrimų apie mažesnes kapitalo rinkas, nes didžioji dalis autorių savo tyrimams pasirenka didžiąsias tiriamų regionų rinkas. Todėl nėra aišku, ar kapitalo rinkos dydis turi poveikį sąveikai. Net kai tiriamos besivystančios kapitalo rinkos, dažniausiai pasirenkamos tokios šalys, kaip BRIC (angl. *Brazil, Russia, India, China*), kurių rinkos tokiais aspektais, kaip kapitalizacija, likvidumas ir prieinamumas investuotojams, mažai skiriasi nuo išsivysčiusių rinkų. Kita vertus, mažų kapitalo rinkų sąveikos tyrimų nėra labai daug. Maža kapitalo rinka dažniausiai suprantama kaip rinka, turinti mažą kapitalizaciją. Mažų rinkų tyrimai gali suteikti naujų įžvalgų, taikant diversifikacijos tarp šalių strategiją. Mokslinėje literatūroje yra įrodymų, kad mažos kapitalo rinkos skiriasi nuo didelių kapitalo rinkų.

Neaime (2012), kuris tyrė Vidurio Rytų ir Šiaurės Afrikos šalių kapitalo rinkas, pažymi, kad Saudo Arabijos kapitalo rinka buvo paveikta pasaulinės finansų krizės daug silpniau nei kitos regiono kapitalo rinkos dėl didesnių joje galiojančių apribojimų. Autorius taip pat atkreipia dėmesį į tai, kad šio regiono šalių kapitalo rinkos nėra patrauklios išsivysčiusių šalių investuotojų portfelio diversifikavimui, tačiau jos tinka regioniniam diversifikavimui. Taip yra dėl to, kad šios šalys daug daugiau prekiauja su išsivysčiusiomis šalimis nei viena su kita. Tikėtina, kad ir dauguma kitų šalių, turinčių mažas kapitalo rinkas, daugiausia prekiauja su išsivysčiusiomis šalimis ir mažiau viena su kita.

El Hedi Arouri, Bellalah ir Nguyen (2010) tyrė Pietų Amerikos kapitalo rinkų sąveiką ir nustatė, kad šių šalių kapitalo rinkos labiau koreliuoja su išsivysčiusių šalių kapitalo rinkomis nei tarpusavyje. Bet to, autorių rezultatai rodo, kad tam tikrais laikotarpiais koreliacijos, ypač tarp mažesnių kapitalo rinkų, buvo neigiamos, nors laikui bėgant jos turėjo tendenciją augti ir XXI a. pradžioje tapo teigiamos tarp visų kapitalo rinkų.

Panašius rezultatus rodo ir Sehgal, Gupta ir Deisting (2017) bei Savva ir Aslanidis (2010) tyrimai. Šie autoriai tyrė Europos šalių kapitalo rinkų sąveikas ir teigia, kad mažesnių šalių kapitalo rinkos koreliuoja silpniau nei didelių šalių kapitalo rinkos.

Aloui ir Hkiri (2014) tyrė Vidurio Rytų šalių kapitalo rinkų, taikydami vilnelės metodą, leidžiantį ištirti sąveiką dažnių lygmeniu. Autoriai nustatė, kad tarp tokių šalių, kaip Kataras, Bahreinas ir Kuveitas, kapitalo rinkų sąveika yra reikšminga tik ilgu periodu (daugiau nei 217 dienų), o tarp Saudo Arabijos ir Jungtinių Arabų Emyratų kapitalo rinkų sąveika reikšminga ir trumpu periodu, ypač krizės metu. Tokie rezultatai rodo, kad mažų kapitalo rinkų sąveika yra reikšminga ilgesniu periodu.

Cărăușu, Filip, Cigu ir Toderașcu, (2018) atliko panašų tyrimą su Centrinės ir Rytų Europos šalimis, taip pat taikydami vilnelės metodą. Šiame darbe autoriai tyrė ir tokias rinkas, kaip Lietuva, Latvija, Estija, Slovakija, Kroatija, kurios yra mažos kapitalo rinkos. Autorių rezultatai rodo, kad iš Vakarų Europos ir JAV į Centrinės ir Rytų Europos kapitalo rinkas krizės metu perėjo šokas ir kad jis po krizės taip pat išliko tarp daugelio kapitalo rinkų. Tačiau Estijos ir Slovakijos kapitalo rinkos buvo išimties, kurioms šokas neperduotas, o Kroatijos kapitalo rinka po krizės rodė šokų perdavimo mažėjimo požymius.

Daugelis autorių tiria didžiąsias besivystančias ekonomikas, pvz., BRIC, arba išsivysčiusias ekonomikas (Jach, 2017; Lehkonen ir Heimonen, 2014; Zhang ir Li, 2014). Europoje šalia Vakarų Europos šalių kapitalo rinkų tyrimų atlikta daug tyrimų ir Centrinės Europos šalyse, dauguma autorių renkasi tokias šalis, kaip Lenkija, Vengrija, Čekija (Egert ir Kočenda, 2011; Horvath ir Petrovski, 2012; Kasch-Haroutounian ir Price, 2001; Savva ir Aslanidis, 2010; Scheicher, 2001; Syllignakis ir Kouretas, 2011; Wang ir Moore, 2008).

Gomes ir Taamouti (2016) teigia, kad blogėjant ekonominei situacijai JAV, didėja jos kapitalo rinkų grąžos kovariacija su Europos valstybių kapitalo rinkomis. Tas pats pastebima blogėjant Vokietijos ekonominei situacijai. Kitų Europos valstybių, pvz., Prancūzijos, Ispanijos ar Italijos, ekonominė padėtis turi mažesnę poveikį. Taip pat nustatyta, kad kovariaciją tarp Europos kapitalo rinkų labiau lemia pasauliniai, o ne regioniniai veiksniai.

Savva ir Aslanidis (2010) nustatė, kad didžiausia sąveika pasižymi didžiųjų Centrinės Europos ekonomikų kapitalo rinkos, o tarp mažesnių šalių kapitalo rinkų sąveika nėra didelė, taip pat sąveika yra mažesnė tarp šių šalių kapitalo rinkų nei tarp jų ir euro zonos šalių kapitalo rinkų. Tai rodo, kad euro zona yra svarbus veiksnys, veikiantis net ir tų šalių, kurios nėra euro zonoje, kapitalo rinkų sąveikas. Horvath ir Petrovski (2012) nustatė, kad tarp Centrinės Europos ir euro zonos šalių yra aukštas integracijos lygis. Egert ir Kočenta (2011) tyrimas išsiskiria tuo, kad buvo naudoti tarpdieniai duomenys, kurie leidžia autoriams pateikti naujų įžvalgų apie kapitalo rinkų sąveikas. Autoriai nustatė, kad, naudojant tarpdieniais duomenis, tarp Centrinės Europos ir Vakarų Europos šalių kapitalo rinkų nėra aukštos

koreliacijos, o tai rodo, kad šokas tarp šių šalių perduodamas tik po kelių dienų, priešingai nei tarp Vakarų Europos šalių, kur šokas perduodamas per dieną.

Wang, Wong ir Granato (2015) tyrimas rodo, kad šalių ekonomikų sąveika yra veikiami geografinio artumo ir ekonominio artumo. Tačiau autoriai atskleidžia, kad šis poveikis kito, bėgant laikui, XX a. sąveika buvo labiau veikiami geografinio artumo, tačiau XXI a. šalį nebūtinai veikia kaimyninių šalių ekonominiai svyravimai, o labiau veikia pokyčiai tų šalių, su kuriomis yra stipresni ekonominiai ryšiai.

Pasaulinė finansų krizė turėjo reikšmingą poveikį visai finansų sistemai, taip pat ir kapitalo rinkoms. Todėl nieko keista, kad dauguma pastarųjų metų mokslinių darbų labiausiai tiria šį laikotarpį. Ypač daug naujų išvalgų pasaulinė finansų krizė suteikia apie kapitalo rinkų tarpusavio priklausomumą. Viena iš teorijų, plačiai paplitusių po finansų krizės, teigia, kad besivystančios kapitalo rinkos priklauso nuo išsivysčiusių kapitalo rinkų (Akin ir Kose, 2007). Tą lemia didelis besivystančių šalių eksportas į išsivysčiusias šalis. Esant tokiai situacijai, išsivysčiusias šalis ištikus krizei, paveikiamos ir besivystančios šalys, nes mažėja jų eksporto paklausa. Kita teorija yra atsiejimo teorija (angl. *decoupling*), kuri teigia, kad besivystančios ir išsivysčiusios kapitalo rinkos nepriklauso viena nuo kitos ir turi skirtingus verslo ciklus. Pagal šią teoriją kai kurios besivystančios šalys galėjo išvengti JAV kilusios finansų krizės. Šiuo metu aišku, kad pasaulinė finansų krizė palietė ir besivystančių šalių ekonomikas ir jų kapitalo rinkas, tačiau kyla klausimas – kaip stipriai? Jei krizė šias šalis paveikė silpniau nei išsivysčiusias šalis, tai gali suteikti pagrindą investuotojams diversifikuoti savo investicijas

labiau investuojant į šias šalis, kai tikimasi finansų krizės išsivysčiusiose šalyse.

Samarakoon (2011) nustatė, kad besivystančios kapitalo rinkos yra jautrios JAV kapitalo rinkų šokams, ir tai sukėlė jų smukimą krizės metu, tačiau užkrėtimą daugiau perduoda besivystančios kapitalo rinkos į JAV, o ne atvirkščiai. Pasienio rinkos yra labiau priklausomos nuo JAV nei besivystančios rinkos. Autorius nerekomenduoja besivystančių rinkų naudoti portfeliui diversifikuoti.

Patel ir Sarkar (1998) tyrė keletą krizių nuo 1970 m. iki 1997 m. išsivysčiusiose kapitalo rinkose ir Azijos bei Pietų Amerikos kapitalo rinkose. Autoriai pažymi, kad besivystančių kapitalo rinkų grąža yra didesnė, tačiau krizės laikotarpiu jos smunka labiau ir atsigaua lėčiau nei išsivysčiusios kapitalo rinkos. Taip pat po atsigavimo besivystančios kapitalo rinkos pasižymi nuosmukio tendencija dar keletą metų. Tyrime naudojant koreliaciją nustatyta, kad, investuojant vieno mėnesio laikotarpiui, tarp išsivysčiusių ir besivystančių kapitalo rinkų indeksų grąžos pastebima koreliacija, tačiau investuojant metams ar ilgesniam laikotarpiui, koreliacijos nėra.

Yang, Kolari ir Min (2003) nustatė, kad, nors išsivysčiusios rinkos silpnai veikia besivystančias Azijos kapitalo rinkas, krizių metu integracija tarp jų sustiprėja. Tai paaiškina, kodėl besivystančios kapitalo rinkos buvo paveiktos pasaulinės finansų krizės, nors buvo manyta, kad jos yra nepriklausomos nuo išsivysčiusių. Panašius rezultatus rodo ir Korhonen ir Fidrmuc (2010), kurie tyrė Kinijos ir Indijos verslo ciklo koreliaciją su EBPO (angl. *Organisation for Economic Co-operation and Development*, OECD) šalimis, naudodami regresijos ir dinaminės koreliacijos metodus. Tyrimas, taikant regresiją, rodo, kad Indijos ir Kinijos verslo ciklo koreliacija turėjo

tendenciją didėti nuo 1995 m. iki 2008 m., tačiau ši tendencija buvo labai maža, o Indijos atveju statistiškai nereikšminga. Tyrimas dinamine koreliacija rodo, kad Kinijos ir Indijos verslo ciklas turi silpną priklausomybę su EBPO šalimis. Tokie rezultatai patvirtina atsiejimo teoriją. Tačiau tyrimo rezultatai taip pat rodo, kad Kinijos ir Indijos verslo ciklas tapo labiau sinchronizuotas su EBPO šalių verslo ciklu krizės metu.

Dooley ir Hutchison (2009) nustatė, kad besivystančios kapitalo rinkos buvo atsietos nuo išsivysčiusių kapitalo rinkų nuo 2007 m. iki 2008 m., tačiau vėliau jos vėl tapo susietos. Autoriai nustatė, kad neigiamos žinios JAV, tokios kaip Lehman Brothers bankrotas, darė neigiamą įtaką besivystančioms kapitalo rinkoms, tačiau teigiamos žinios, tokios kaip Federalinio Rezervo planai stabilizuoti finansinę sistemą, nedarė teigiamos įtakos.

Neaime (2012) tyrė Vakarų šalių kapitalo rinkų poveikį Vidurio Rytų ir Šiaurės Afrikos kapitalo rinkoms bei šių rinkų tarpusavio sąveikas. Tyrimo rezultatai rodo, kad daugumą iš šių šalių veikia Vakarų šalių kapitalo rinkų pokyčiai, tačiau naftą gaminančioms šalims šis poveikis yra mažesnis, nes jos menkiau integruotos į globalią ekonomiką. Ypač mažas poveikis buvo Saudo Arabijai dėl apribojimų šioje rinkoje investuoti užsienio investuotojams. Kenç, Erdem ir Ünalms (2016) teigia, kad besivystančių šalių rinkos nukentėjo per pasaulinę finansų krizę dėl kontraciklinės politikos neturėjimo, tačiau vėliau jos atsigavo daug greičiau nei išsivysčiusių šalių rinkos, kurios paniro į ilgą recesiją. Ali ir Afzal (2012) nustatė, kad pasaulinės finansų krizės poveikis buvo skirtingas Indijoje ir Pakistane. Pakistaną ši krizė paveikė daug silpniau. Das, Kannadhasan, Tiwari, ir Al-Yahyaee (2018)

tyrė sąveiką vilnelės metodu ir nustatė, kad po krizės sąveika tarp besivystančių šalių kapitalo rinkų turėjo tendenciją mažėti, taip pat sąveika buvo aukštesnė tarp regioninių kapitalo rinkų, todėl autoriai pataria diversifikuoti portfelius, investuojant skirtinguose regionuose. Tokie rezultatai rodo, kad sąveika besivystančiose šalyse taip pat padidėja krizių metu, tačiau tai tik šokų perdavimas, nes ji greitai sumažėja po krizės. Tokie rezultatai rodo, kad portfelį įmanoma diversifikuoti investuojant į besivystančias šalis ilguoju laikotarpiu. Kita vertus, Aloui ir Hkiri (2014) tyrimas rodo, kad sąveika Vidurio Rytų šalyse egzistuoja žemu dažniu ir po krizės turėjo tendenciją didėti. Tai reiškia, kad ilguoju periodu šios rinkos yra susijusios. Šių autorių nuomone, visos kapitalo rinkos ilguoju laikotarpiu turėtų būti susijusios dėl vykstančių globalizacijos procesų. Tokius rezultatus rodo ir Tiwari, Dar, Bhanja ir Shah (2013), kurie tyrė Azijos šalių kapitalo rinkas. Šie autoriai rekomenduoja investuotojams Azijos šalyse investuoti trumpuoju, o ne ilguoju laikotarpiu, nes trumpuoju laikotarpiu investicijų diversifikacijos nauda šiose kapitalo rinkose yra didžiausia.

Taip pat yra daug tyrimų, kurie rodo, kad besivystančių kapitalo rinkų grąža ir rizika priklauso nuo išsivysčiusių kapitalo rinkų. Bala ir Takimoto (2017) teigia, kad krizė labiau paveikė nestabilumą išsivysčiusiose kapitalo rinkose, kuriose jis perėjo iš vienos rinkos į kitą. Besivystančios kapitalo rinkos daug mažiau koreliuoja tarpusavyje ir dėl to nepastovumas tarp jų neperduodamas. Kita vertus, autoriai nustatė, kad besivystančias kapitalo rinkas veikia jų pačių praeities šokai, o tai gali rodyti, kad besivystančių kapitalo rinkų sukrėtimai išsisklaido per ilgesnį laikotarpį. Chittedi (2014) teigia, kad koreliacija tarp BRIC ir išsivysčiusių kapitalo rinkų

Tyrimui pasirinktų mažų ir didelių kapitalo rinkų charakteristika

Birža	Biržos kapitalizacija, mln. USD, 2016 m. pab.	Biržos indeksas	Šalis	Rinkos tipas
Tehran Stock Exchange	101 008,32	TEDPIX	Iranas	Maža
Wiener Borse	100 317,10	ATX	Austrija	
Bolsa de Comercio de Buenos Aires	63 882,47	MERVAL	Argentina	
Dhaka Stock Exchange	36 393,66	DSEX	Bangladešas	
Amman Stock Exchange	24 553,07	ASE Weighted Index (ASE)	Jordanija	
Zagreb Stock Exchange	20 180,81	CROBEX	Kroatija	
Tunis Stock Exchange	8 450,20	TUNINDEX	Tunisas	
Stock Exchange of Mauritius	7 604,72	SEMDEX	Mauricijus	
Jamaica Stock Exchange	6 469,03	JSE Index (JSE)	Jamaika	
Ljubljana Stock Exchange	5 268,54	SBITOP	Slovėnija	
Ukrainian Exchange	4 453,29	UX Index	Ukraina	
Nasdaq Vilnius	3 495,70	OMXV	Lietuva	
Palestine Exchange	3 390,12	Al-Quds	Palestina	
Nasdaq Tallinn	2 287,15	OMXT	Estija	
Nasdaq Riga	802,68	OMXR	Latvija	
NYSE ir Nasdaq US	27 352 200,72	S&P 500	JAV	
Japan Exchange Group Inc.	5 061 537,19	Nikkei 225	Japonija	
LSE Group	3 467 434,00	FTSE 100	Jungtinė Karalystė	
Euronext	3 463 888,30	Euronext 100	Europos Sąjunga	
Deutsche Boerse AG	1 718 032,40	DAX	Vokietija	Didelė besivystančios šalies
Shanghai Stock Exchange ir Shenzhen Stock Exchange	7 320 738,38	SSE Composite Index (SSE) ir Shenzhen Composite Index (SZE)	Kinija	
BSE India Limited	1 561 269,65	BSE S&P Sensex	Indija	
Johannesburg Stock Exchange	958 907,37	FTSE/JSE	Pietų Afrika	
BM&FBOVESPA S.A.	774 133,32	BOVESPA	Brazilija	
Moscow Exchange	622 051,53	RTS	Rusija	
Bolsa Mexicana de Valores	333 541,34	IPC MEXICO	Meksika	
Borsa Istanbul	157 702,18	BIST 100	Turkija	

Pastaba: sudaryta autorių, remiantis Pasaulio biržų federacijos ir Pasaulio Banko duomenimis.

padidėjo krizės laikotarpiu ir išliko aukšta po jo. Beirne, Caporale, Schulze-Ghattas ir Spagnolo (2010) tyrimo rezultatai rodo, kad visos tirtos šalys yra tarpusavyje susijusios, tačiau skiriasi jų priklausomybės charakteristikos – Pietų Amerikos ir Azijos šalyse labiau perduodama grąža, o Rytų Europos valstybėse – rizika, taip pat Azijos kapitalo rinkos labiau priklausomos nuo globalių kapitalo rinkų, o Pietų Amerikos ir Vidurio Rytų – nuo regioninių rinkų. Čarāušu ir kt. (2018) tyrimas rodo, kad Centrinės ir Rytų Europos šalių kapitalo rinkos priklauso nuo Vakarų Europos kapitalo rinkų ir JAV kapitalo rinkos.

Iš tyrimų, atliktų su besivystančių šalių kapitalo rinkomis, matyti, kad sąveika tarp besivystančių kapitalo rinkų yra mažesnė nei tarp išsivysčiusių kapitalo rinkų, tačiau dauguma autorių taip pat pažymi, kad besivystančios kapitalo rinkos dažnai gali būti paveiktos išsivysčiusių rinkų, ypač krizių metu.

Tyrimo metodologija

Nors kapitalo rinkų sąveika yra gana plačiai tirta sritis, dauguma mokslininkų tiria didžiąsias išsivysčiusių ir besivystančių šalių kapitalo rinkas. Nėra atlikta daug tyrimų apie mažesnes kapitalo rinkas. Šiame darbe taikomi du kriterijai renkantis kapitalo rinkas: 1) rinkos kapitalizacijos dydis; 2) geografinis regionas, kuriam atstovauja kapitalo rinka.

Šiame darbe maža kapitalo rinka apibrėžiama kaip kapitalo rinka, turinti mažesnę nei 150 mlrd. kapitalizaciją. Moksliniuose tyrimuose nėra išskirtos jokios ribos, nuo kurios kapitalo rinka būtų laikoma maža ar didele. Nė viename apžvelgtame tyrimo kapitalo rinkos nebuvo pasirenkamos pagal jų dydį. Todėl nėra vienareikšmiškai apibrėžto kriterijaus,

kokia kapitalo rinka galėtų būti laikoma maža ar didele. Tačiau apžvelgtoje mokslinėje literatūroje dažniau tiriamos tos kapitalo rinkos, kurių kapitalizacija didesnė. Atlikta kapitalo rinkų, kurios dažniausiai buvo įtrauktos į jų sąveikos mokslinius tyrimus, apžvalga rodo, kad 150 mlrd. yra ta riba, žemiau kurios kapitalo rinkos buvo tirtos labai retai. Tyrimui pasirinktos biržos ir jų kapitalizacija parodytos 1 lentelėje.

Taip pat šiame darbe apžvelgtuose kituose moksliniuose tyrimuose dažnai pastebima, kad kapitalo rinkų sąveikai poveikį turi regionas, kuriame yra kapitalo rinka. Dažnai sąveika yra didesnė tarp to paties regiono kapitalo rinkų ir mažesnė tarp skirtingų regionų kapitalo rinkų. Todėl kitas svarbus kriterijus atrenkant kapitalo rinkas šiam tyrimui, buvo jų geografinis regionas. Tyrimui parinktos kapitalo rinkos iš pasaulio regionų (1 lentelė).

Be pasirinktų mažų kapitalo rinkų, taip pat svarbu turėti kontrolinę kapitalo rinkų grupę, kuri atstovautų didelėms kapitalo rinkoms. Tyrimo svarbu abi kapitalo rinkų grupes palyginti tarpusavyje ir aiškiau nustatyti sąveikos skirtumus tarp jų. Taip pat tokia grupė leidžia praplėsti tyrimą, nustatant ne tik sąveiką tarp mažų kapitalo rinkų, bet ir sąveiką tarp mažų ir didelių kapitalo rinkų. Renkantis kapitalo rinkas į kontrolinę grupę, buvo naudojami rinkos kapitalizacijos ir geografinio regiono kriterijai ir šalies, kuriai atstovauja kapitalo rinka, ekonominio išsivystymo lygio kriterijus. Daroma prielaida, kad mažos kapitalo rinkos turi sąveiką su didelėmis išsivysčiusių šalių kapitalo rinkomis, bet ne su didelėmis besivystančių šalių kapitalo rinkomis. Todėl šalys, kurių kapitalo rinkos tiriamos šiame darbe, sugrupuotos į išsivysčiusias ir besivystančias pagal MSCI

Tyrimui pasirinktų kapitalo rinkų indeksų imtis ir aprašomoji statistika

Pavadinimas	Imties pradžia	Imties dydis	Vidurkis	Standartinis nuokrypis	Ekscesas	Asimetrija
TEDPIX	2008 12 13	2 241	0,00109	0,00686	5,66325	0,41134
ATX	2000 01 03	4 522	0,00033	0,01421	7,33603	-0,14077
MERVAL	2000 01-03	4 462	0,00113	0,02122	4,38639	0,01536
DSEX	2016 01 03	550	0,00036	0,00571	1,87866	-0,09343
ASE Weighted	2004 01 04	3 506	0,00019	0,01032	4,42997	-0,02052
CROBEX	2007 11 23	2 581	-0,00030	0,01202	23,12841	0,41833
TUNINDEX	2008 05 30	2 381	0,00033	0,00560	13,09102	-0,64893
Semdex	2000 01 04	4 527	0,00039	0,00638	24,99384	0,61033
JSE	2000 01 04	4 270	0,00063	0,00901	78,95147	1,49626
SBITOP	2003 04 17	3 586	0,00016	0,01041	8,55386	-0,39040
UX	2008 01 08	2 526	0,00003	0,02142	8,52930	0,13954
OMXT	2000 01 01	4 660	0,00053	0,01062	10,72999	0,29455
OMXR	2000 01 01	4 660	0,00059	0,01385	16,53277	0,01394
OMXV	2000 01 01	4 660	0,00047	0,00990	22,34419	-0,19072
AlQuds	2000 01 03	4 188	0,00029	0,01314	16,63860	0,92661
S&P 500	2000 01 03	4 589	0,00020	0,01214	8,75262	-0,02427
SSE	2000 01 03	4 541	0,00031	0,01565	5,04936	-0,19427
SZE	2000 01 03	4 424	0,00042	0,01779	3,82149	-0,16090
Nikkei 225	2000 01 04	4 476	0,00014	0,01517	6,20600	-0,21402
FTSE 100	2000 01 04	4 610	0,00008	0,01191	6,55440	-0,04799
Euronext 100	2000 01 03	4 662	0,00009	0,01324	5,60841	0,10433
DAX	2000 01 03	4 633	0,00024	0,01497	4,73981	0,09164
S&P SENSEX	2000 01 03	4 502	0,00051	0,01481	8,35492	0,01690
FTSE/JSE	2011 11 25	1 570	0,00041	0,00882	1,56472	-0,12180
BOVESPA	2000 01 03	4 516	0,00052	0,01784	4,00271	0,06597
RTS	2000 01 05	4 557	0,00066	0,02171	8,65399	-0,05815
IPC Mexico	2000 01 03	4 572	0,00049	0,01293	5,63462	0,16093
BIST 100	2000 01 03	4 500	0,00068	0,02162	8,12686	0,28001

Pastaba: sudaryta autorių, remiantis tyrimui pasirinktų biržų ir „Yahoo Finance“ duomenimis.

(angl. *Morgan Stanley Capital International*) indekso klasifikavimą.

Nustatant porinę koreliaciją tarp kapitalo rinkų, visos testuojamos kapitalo rinkų poros suskirstomos į šešias grupes: 1 – dvi didelės išsivysčiusių šalių kapitalo rinkos;

2 – didelė išsivysčiusios šalies ir didelė besivystančios šalies kapitalo rinka; 3 – dvi didelės besivystančių šalių kapitalo rinkos; 4 – maža ir didelė išsivysčiusios šalies kapitalo rinka; 5 – maža ir didelė besivystančios šalies kapitalo rinka; 6 – dvi mažos kapitalo

rinkos. Toks suklasifikavimas leis palyginti koreliacijas tarpusavyje ir pamatyti, ar iš tiesų koreliacijos mažesnės tarp mažų kapitalo rinkų.

Tyrimo laikotarpis – nuo 2000 m. sausio 1 d. iki 2018 m. kovo 31 d. Ne visų indeksų duomenys prieinami nuo 2000 m. Naudojami dieniniai indeksų gražos duomenys, toks rodiklis pasirinktas remiantis ankstesniais moksliniais tyrimais. Kai kurie iš jų buvo pradėti skaičiuoti vėliau, arba visų istorinių duomenų nėra biržos internetinėje svetainėje. Kiekvieno indekso duomenų imtis parodyta 2 lentelėje. Visų indeksų duomenys tęsiasi iki 2018 m. kovo 31 d., išskyrus TUNINDEX, kurio duomenys tęsiasi iki 2017 m. gruodžio 31 d. Jamaikos indeksas neturi duomenų nuo 2008 12 27 iki 2010 01 04, o tai reiškia, kad šio indekso nebus galima tirti krizės metu.

Tyrimo keliamos šios hipotezės:

H₁: Mažų kapitalo rinkų sąveika su didelėmis išsivysčiusių šalių kapitalo rinkomis yra stipresnė nei su didelėmis besivystančių šalių kapitalo rinkomis.

Ši hipotezė grindžiama tuo, kad sąveiką lemia ekonominiai ir finansiniai ryšiai tarp šalių, taip pat ir Beirne ir kt. (2010), Neaime (2012) tyrimais, rodančiais, kad mažos kapitalo rinkos stipriau veikiamos išsivysčiusių šalių kapitalo rinkų nei kitų kaimyninių kapitalo rinkų.

H₂: Sąveika tarp mažų ir didelių išsivysčiusių šalių kapitalo rinkų yra silpnesnė nei tarp didelių išsivysčiusių šalių ir didelių besivystančių šalių kapitalo rinkų.

Ši hipotezė paremta tokių autorių, kaip Samarakoon (2011), Beirne ir kt. (2010), Bala ir Takimoto (2017) Jiang ir kt. (2017), Lehkonen ir Heimonen (2014), Zhang ir Li (2014) darbais, kurie rodo, kad sąveika yra didelė tarp didelių kapitalo rinkų. Tokie autoriai, kaip Savva ir Aslanidis (2010), Horvath ir Petrovski (2012), Neaime

(2012), El Hedi Arouri ir kt. (2010) Sehgal ir kt. (2017), rodo, kad tarp mažesnių kapitalo rinkų sąveika dažnai nėra reikšminga, net ir vertinant sąveiką tarp mažos ir didelės kapitalo rinkos.

H₃: Mažų kapitalo rinkų sąveika su visomis kitomis kapitalo rinkomis po pasaulinės finansų krizės stiprėjo.

Ši hipotezė grindžiama tokių autorių, kaip Edwards ir kt. (2003), Eiling ir Gerard (2015), Chinn ir Forbes (2004), Egert ir Kočenta (2011), Syllingnakis ir Kouretas (2011), Zhang ir Li (2014), Gjika ir Horvath (2013), tyrimais, kurie rodo, kad sąveika tarp tirtų šalių turėjo tendenciją augti laikui bėgant ir ypač XX a. pabaigoje ir XXI a. Chittedi (2014), Bala ir Takimoto (2017), Dooley ir Hutchison (2009) teigia, kad net ir tarp mažų kapitalo rinkų sąveika turėjo tendenciją didėti iš karto po pasaulinės finansų krizės. Šių mokslininkų tirtos šalys yra įvairiose pasaulio regionuose, tirtos tiek išsivysčiusių šalių kapitalo rinkos, tiek besivystančių šalių kapitalo rinkos. Sąveikos didėjimas dažniausiai paaiškkinamas tokiais veiksniais, kaip tarptautinės prekybos didėjimas ir kapitalo rinkų liberalizacija, kurie pasireiškia beveik visose pasaulio šalyse. Todėl tikėtina, kad sąveikos didėjimas pasireiškė ir šiame tyrime pasirinktose kapitalo rinkose ilgesniu laikotarpiu po pasaulinės finansų krizės.

Dažniausiai kapitalo rinkose po didelių pokyčių eina kiti dideli pokyčiai, o po mažų pokyčių – kiti maži pokyčiai. Tai galima akivaizdžiai matyti formuojantis krizėms ir burbulams, kai kapitalo rinkų svyravimai stipriai išauga. Toks kapitalo rinkų elgesys vadinamas svyravimų klasterizacija (angl. *volatility clustering*). Dėl svyravimų klasterizacijos prognozės paklaidos dispersija taip pat tampa nepastovi, pasireiškia paklaidų heteroskedastiškumas. Tokiems dispersijos svyravimams

modeliuoti ir prognozuoti taikomi ARCH (angl. *autoregressive conditional heteroscedasticity*) ir GARCH (angl. *generalized autoregressive conditional heteroscedasticity*) modeliai. Šių modelių tikslas – pateikti rodiklį, kuris matuotų svyravimų dydį ir kuriuo būtų galima juos prognozuoti. ARCH metodo silpnoji vieta – jis nepakankamai įvertina stiprius šokus, tokius kaip pasaulinė finansų krizė. Dėl to Bollerslev (1986) pasiūlė GARCH modelį. GARCH(p, q) modelis atrodo taip:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 a_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q a_{t-q}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \beta_p \sigma_{t-p}^2, \quad (1)$$

čia α ir β – koeficientai ($\alpha_0 > 0$, $\alpha_i > 0$, $\beta_i > 0$ ir $\alpha + \beta < 1$).

GARCH modelis plačiai taikomas moksliniuose tyrimuose. Tam tikras GARCH modelis priklauso nuo į jį įtrauktų parametrų p ir q skaičiaus. Taip pat yra daug GARCH metodo variacijų, tokių kaip NGARCH, EGARCH, TGARCH ir kiti. Šiame tyrime bus taikomas GARCH(1,1).

GARCH modelius, kuriais skaičiuojama kovariacija tarp dviejų laiko eilučių, galima suskirstyti į tuos, kur koreliacijos matrica nekinta laike – CCC-GARCH (angl. CCC – *conditional constant correlation*), ir tuos, kurie leidžia matricai kisti laike – DCC-GARCH (angl. DCC – *dynamic conditional correlation*). DCC-GARCH pirmą kartą pasiūlytas Engle ir Sheppard (2001) ir plačiai taikomas nustatant koreliacijas tarp kapitalo rinkų. Šiame tyrime koreliacijos bus apskaičiuojamos taikant DCC-GARCH modelį ir naudojantis R statistine programa.

Kaip alternatyvus modelis tyrime taikomas vilnelės modelis, skaičiavimus atliekant „WaveletComp“ paketu R programa (Baruník, Vácha ir Krištofek, 2011; Rösch, ir Schmidbauer, 2016). Šis modelis yra populiarus naujesniuose tyrimuose,

nes leidžia nustatyti ne tik sąveiką tarp dviejų laiko eilučių, bet ir jų dažnį. Vilnelės transformacija išskaido laiko eilutę, naudodama tam tikras matematinės funkcijas, kurios išvestos iš laike lokalizuotos motininės vilnelės:

$$\psi_{\tau,s}(t) = \frac{1}{\sqrt{s}} \psi\left(\frac{t-\tau}{s}\right), \quad (2)$$

čia ψ – vilnelė; τ – laiko pozicijos parametras; s – skalės parametras; $\frac{1}{\sqrt{s}}$ – normalizacijos faktorius, kad vilnelės būtų palyginamos tarp laikotarpių ir skalių.

Tęstinė vilnelės transformacija gaunama pagal formulę:

$$W_x(\tau, s) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) \psi_{\tau,s}^*(t) dt = \frac{1}{\sqrt{s}} \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) \psi^*\left(\frac{t-\tau}{s}\right) dt, \quad (3)$$

DCC-GARCH metodu apskaičiuojamos laike kintančios koreliacijos, kurių vertė gali kisti nuo -1 iki 1 . Neigiamoji vertė rodo neigiamą priklausomybę, o teigiamoji vertė – teigiamą priklausomybę. Kuo vertė arčiau -1 arba 1 , tuo stipresnė priklausomybė. Vertė, arti 0 , rodo, kad priklausomybės tarp laiko eilučių nėra. Vilnelės metodas apskaičiuoja koherenciją tarp dviejų laiko eilučių. Koherencija yra rodiklis, kuris labai panašus į koreliaciją, ji parodo panašumą tarp dviejų laiko eilučių ir įgyja reikšmes nuo 0 iki 1 . Didesnė reikšmė reiškia didesnį panašumą. Kadangi koherencijos rodiklis yra panašus į koreliacijos rodiklį, vilnelės tyrimas yra gera alternatyva DCC-GARCH metodui. Taip pat tyrimas vilnelės metodu parodo daugiau informacijos nei tyrimas DCC-GARCH metodu, nes nustatomos ne tik koreliacijos ir jų kitimas, bet ir jų dažnis. Vilnelės metodas pateikia trimatį koreliacijų grafiką, kuriame matyti koherencija ir jos dažnis kiekviename tirtu laikotarpiu vienetu, o tai leidžia vienu metu daryti

išvadą ir apie koherencijos stiprumą ir apie jos pasiskirstymą laike.

Nustatant koreliaciją ir koherenciją, kapitalo rinkų indeksų poros suskirstomos į šešias grupes priklausomai nuo jų atstovaujamo kapitalo rinkų dydžio ir šalių išsivystymo lygio: 1 grupė – dvi didelės išsivysčiusių šalių kapitalo rinkos; 2 grupė – didelė išsivysčiusios šalies kapitalo rinka ir didelė besivystančios šalies kapitalo rinka; 3 grupė – dvi didelės besivystančių šalių kapitalo rinkos; 4 grupė – maža kapitalo rinka ir didelė išsivysčiusios šalies kapitalo rinka; 5 grupė – maža kapitalo rinka ir didelė besivystančios šalies

kapitalo rinka; 6 grupė – dvi mažos kapitalo rinkos.

Empirinio tyrimo rezultatai

Šiame skyriuje, taikant parengtą tyrimo metodiką, pateikiami atlikto pasirinktų 15 mažų ir 13 didelių išsivysčiusių ir besivystančių šalių kapitalo rinkų sąveikos 2001–2018 m. empirinio tyrimo rezultatai. Sąveika tarp kapitalo rinkų tiriama, naudojant laike kintančias koreliacijas, gautas DCC-GARCH ir vilnelės metodais. Sąveikos stiprumas įvertinamas pagal koreliacijų vidurkį. Taip pat pasinaudojama

3 lentelė

Koreliacijos tarp tirtų kapitalo rinkų indeksų (DCC-GARCH)

Kapitalo rinkų indeksų porų grupės	1		2		3		4		5		6	
	< 0,05	> 0,05	< 0,05	> 0,05	< 0,05	> 0,05	< 0,05	> 0,05	< 0,05	> 0,05	< 0,05	> 0,05
Laikotarpis iki krizės (2001 01 01–2008 09 14)												
<0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	2 %	2 %	1 %	0 %	5 %	3 %
0–0,2	0 %	10 %	23 %	15 %	25 %	35 %	20 %	46 %	19 %	59 %	20 %	53 %
0,2–0,4	20 %	10 %	26 %	14 %	30 %	5 %	17 %	5 %	13 %	4 %	13 %	2 %
>0,4	60 %	0 %	23 %	0 %	5 %	0 %	10 %	0 %	3 %	0 %	1 %	1 %
Krizės laikotarpis (2008 09 15–2009 12 31)												
<0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	2 %	2 %	3 %	2 %
0–0,2	0 %	10 %	17 %	9 %	10 %	20 %	10 %	45 %	7 %	58 %	16 %	58 %
0,2–0,4	20 %	10 %	11 %	15 %	20 %	15 %	15 %	5 %	12 %	5 %	10 %	3 %
>0,4	60 %	0 %	43 %	6 %	30 %	5 %	18 %	3 %	11 %	1 %	5 %	1 %
Laikotarpis po krizės (2010 01 01–2018 03 31)												
<0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	7 %	2 %	7 %	4 %	11 %
0–0,2	0 %	10 %	21 %	13 %	11 %	26 %	15 %	47 %	13 %	55 %	18 %	57 %
0,2–0,4	20 %	10 %	16 %	18 %	22 %	18 %	15 %	5 %	10 %	6 %	10 %	2 %
>0,4	60 %	0 %	36 %	0 %	22 %	0 %	10 %	0 %	5 %	2 %	0 %	0 %

Pastaba: sudaryta autorių, remiantis tyrimui pasirinktų biržų duomenimis ir „Yahoo Finance“ duomenimis.

* Statistiškai reikšmingos koreliacijos, kai $p < 0,05$.

modelių dinamiškumo teikiama nauda ir vidurkiai skaičiuojami, suskirsčius visą tyrimo laikotarpį į tris mažesnius – prieš krizę, krizės metu ir po krizės.

3 lentelėje parodyta, kaip koreliacijos išsidėsto laikotarpiu prieš krizę, krizės laikotarpiu ir po krizės. Pirmame stulpelyje parodytos koreliacijos reikšmių ribos, o kituose – procentinė dalis kapitalo rinkų indeksų porų, kurios pateko į šias ribas pagal išskirtas šešias kapitalo rinkų indeksų porų grupes. Koreliacijos išskirtos pagal statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$) ir statistiškai nereikšmingas ($p > 0,05$).

Tyrimo metu nustatytos koreliacijos tarp dviejų didelių kapitalo rinkų indeksų buvo didelio ar vidutinio stiprumo: 80 proc. koreliacinių reikšmių vidurkių buvo statistiškai reikšmingi ir didesni nei 0,2, 50 proc. – didesni nei 0,5. Tai rodo, kad tarp daugumos didelių išsivysčiusių šalių kapitalo rinkų indeksų yra stipri sąveika. Didelių išsivysčiusių šalių kapitalo rinkų indeksai (1 grupė) mažiau koreliuoja su didelių besivystančių šalių kapitalo rinkų indeksais, tačiau šios koreliacijos yra vidutinio stiprumo, dauguma jų didesnės nei 0,2. Tarp didelių išsivysčiusių ir besivystančių šalių kapitalo rinkų indeksų (2 grupė) daugiausia koreliacijų yra nuo 0,3 iki 0,7. Vidutinės koreliacijos mažiausios tarp mažų kapitalo rinkų indeksų (6 grupė). Koreliacijų reikšmės, kur vienas iš indeksų yra mažos kapitalo rinkos, koncentruojasi nuo 0 iki 0,2. Į šias ribas įeina mažų kapitalo rinkų indeksų koreliacijų su išsivysčiusių šalių didelių kapitalo rinkų indeksais (4 grupė), su besivystančių šalių didelių kapitalo rinkų indeksais (5 grupė) ir su kitais mažų kapitalo rinkų indeksais (6 grupė). Taip pat dauguma šių koreliacijų yra statistiškai nereikšmingos.

4 lentelėje pateikta apskaičiuota vidutinė koherencija tarp tirtų kapitalo rinkų

indeksų (parodytos tik tos koherencijos reikšmės, kurių vidutinis statistinis reikšmingumas per tyrimo laikotarpį buvo mažesnis nei 0,05). Koherencija tiriamuoju laikotarpiu nustatyta tais pačiais išskirtais periodais: iki krizės, krizės metu ir po krizės. Statistiškai reikšminga koherencija buvo tik tarp didelių kapitalo rinkų ir tarp mažų ir didelių kapitalo rinkų. Tarp dviejų mažų kapitalo rinkų statistiškai reikšminga koherencija nepasireiškė. Koherencija gana aukšta visais išskirtais periodais (daugiau nei 0,85) ir didesnė ilguoju periodu. Koherencija buvo šiek tiek didesnė tarp didelių kapitalo rinkų. Tokie rezultatai yra panašūs į tyrimo DCC-GARCH koreliacijas. Koherencija yra didesnė, tačiau kaip ir tyrimo koreliacijų atveju statistiškai reikšminga yra dažniau tarp didelių kapitalo rinkų indeksų nei tarp mažų kapitalo rinkų indeksų.

Remiantis šiais rezultatais galima priimti pirmą (H_1) ir antrą (H_2) hipotezes. Didžioji dalis mažų kapitalo rinkų indeksų koreliacijų, kur nors vienas indeksas buvo mažos kapitalo rinkos, buvo mažesnės nei 0,2. Tai rodo, kad sąveika tarp šių kapitalo rinkų yra maža ir nereikšminga. Taip pat matyti, kad sąveika daug didesnė tarp didelių kapitalo rinkų. Tai leidžia priimti antrą (H_2) hipotezę. Net tiriant mažas kapitalo rinkas matyti, kad tais atvejais, kai sąveika reikšminga, dažniausiai tik viena kapitalo rinka yra maža, kita yra didelė. Sąveika dažniau buvo stipresnė tarp mažos ir didelės išsivysčiusios kapitalo rinkos nei tarp mažos ir didelės besivystančios kapitalo rinkos. Tai leidžia priimti pirmą (H_1) hipotezę. Stiprių sąveikų vien tarp mažų kapitalo rinkų yra labai mažai.

Reikšminga sąveika tarp mažų kapitalo rinkų daugiausia pasižymėjo Europos šalių kapitalo rinkos. Iš pirmo žvilgsnio gali atrodyti, kad tai galėjo nulėmti

4 lentelė

Koherencija tarp tirtų kapitalo rinkų indeksų (vilnelės metodas)*

Kapitalo rinkų indeksų poros	Periodas dienomis									Grupė
	2-4	4-8	2-4	4-8	8-16	2-4	4-8	8-16		
	2001 01 01– 2008 09 14		2001 09 15– 2009 12 31			2010 01 01– 2018 03 31				
ATX–BOVESPA	–	–	–	–	–	0,843	–	–		5
ATX–BIST100	–	–	0,868	–	–	–	–	–		5
ATX–DAX	0,851	0,917	0,884	0,938	–	0,882	0,921	0,940		4
ATX–Euronext100	0,854	–	0,898	0,931	–	0,883	0,927	0,944		4
ATX–FTSE100	0,851	–	0,893	0,931	–	0,871	0,925	–		4
ATX–FTSEJSE	–	–	–	–	–	0,847	–	–		5
ATX–RTS	–	–	–	–	–	0,851	0,915	–		5
ATX–SP500	–	–	–	–	–	–	0,907	–		4
BOVESPA–IPCMexico	0,859	0,915	–	–	–	–	–	–		3
CROBEX–BIST100	–	–	0,86	–	–	–	–	–		5
CROBEX–RTS	–	–	0,878	–	–	–	–	–		5
MERVAL–BOVESPA	0,846	–	0,898	–	–	0,848	0,913	–		5
MERVAL–Euronext100	–	–	–	–	0,95	–	–	–		4
MERVAL–IPC Mexico	–	–	–	0,929	–	0,844	–	–		5
MERVAL–RTS	–	–	–	–	–	–	0,912	–		5
MERVAL–SP500	0,846	–	0,891	0,931	–	0,848	–	–		4
UX–DAX	–	–	–	–	–	0,844	–	–		4
UX–RTS	–	–	–	–	–	0,843	–	–		5

Pastaba: sudaryta autorių, remiantis tirtų biržų duomenimis ir „Yahoo Finance“ duomenimis.

* Lentelėje parodyti tik statistškai reikšmingi duomenys.

Europos integracija, siejama su Europos Sąjunga, tačiau viena iš šalių – Ukraina nėra ES narė, o Kroatija prie ES prisijungė tik 2013 m. Didesnės sąveikos nerodo ir tokių šalių narių, kaip Lietuva, Latvija, Slovėnija, kapitalo rinkos.

Gali būti, kad kapitalo rinkų sąveiką veikia šalies išsivystymo lygis. Nors dauguma į šį tyrimą įtrauktų kapitalo rinkų reprezentuoja besivystančių šalių grupę, ekonominio išsivystymo lygis tarp jų nevienodas. Pasaulio Banko 2016 m. duomenimis, Austrijos BVP vienam gyventojui buvo 44 tūkst. USD, Argentinos – 12 tūkst.

USD, Kroatijos – 12 tūkst. USD, Estijos – 17,5 tūkst. USD, o Vidurio Rytų ir Afrikos šalių, kurių kapitalo rinkos buvo pasirinktos tyrimui, BVP vienam gyventojui nesiekė 10 tūkst. USD. Didesnė sąveika pasireiškė tarp kapitalo rinkų, kurios atstovauja šalims, turinčioms didesnę BVP vienam gyventojui. Tačiau didelės sąveikos su kitomis rinkomis nerodė Slovėnijos (BVP vienam gyventojui – 21 tūkst. USD) kapitalo rinka ir Lietuvos bei Latvijos (BVP vienam gyventojui atitinkamai 15 ir 14 tūkst. USD) kapitalo rinkos. Tikėtina, kad kapitalo rinkų sąveika priklauso

nuo šių veiksmų kombinacijos, tai yra labiau išsivysčiusios šalys, turinčios didesnes kapitalo rinkas pagal kapitalizaciją ir esančios viename regione, bus linkusios turėti didesnę sąveiką. Taip pat gali būti, kad sąveiką veikia įvairūs kokybiniai veiksniai, tokie kaip teisinė aplinka šalyje ar investuotojų požiūris į ją. Tikėtina, kad dauguma tarptautinių investuotojų yra iš Vakarų Europos šalių ir JAV ir šie investuotojai labiau linkę investuoti Amerikoje ir Europoje, nes šalis šiuose regionuose vertina kaip patikimesnes, o tai skatina didesnę sąveiką ir tarp kapitalo rinkų.

Iš gautų tyrimo rezultatų matyti, kad kapitalo rinkų sąveiką veikia regiono veiksnys. Šis poveikis matyti ir tarp didelių, ir tarp mažų kapitalo rinkų, nors labiausiai pasireiškia Europos ir Amerikos regionuose. Afrikos, Azijos ir Vidurio Rytų šalių kapitalo rinkose didelė tarpusavio koreliacija nepasireiškė. Tačiau nors sąveika tarp jų ir kitų kapitalo rinkų nebuvo didelė, ji dažniau buvo didesnė tarp geografiškai artimų šalių, pavyzdžiui, Palestinos ir Jordanijos, Kinijos ir Japonijos ir t. t.

Pasaulinė finansų krizė turėjo teigiamą poveikį kapitalo rinkų sąveikai. Stipriausią poveikį krizė turėjo didelių besivystančių šalių kapitalo rinkų sąveikai. Sąveika tarp didelių besivystančių bei tarp didelių išsivysčiusių ir didelių besivystančių šalių labai išaugo krizės metu ir išliko aukštesnė po krizės. Krizė turėjo daug mažesnę poveikį mažų kapitalo rinkų sąveikai, daugiausia regioniniu mastu. Ši sąveika grįžo į prieškrizinį lygį daugeliu atvejų krizei pasibaigus. Krizė taip pat labiau nepaveikė sąveikos tarp didelių išsivysčiusių šalių kapitalo rinkų daugiausia dėl to, kad šių rinkų sąveika ir taip buvo didelė.

Daug mokslininkų nustatė, kad sąveika tarp kapitalo rinkų turi tendenciją didėti dėl globalizacijos efekto (Eiling ir Gerard,

2015; Gjika ir Horvath, 2013; Syllingnakis ir Kouretas, 2011; Zhang ir Li, 2014; ir kt.). Augimo tendencija ypač pastebima tų mokslininkų, kurie tyrė kapitalo rinkų sąveiką XX a. pabaigoje ir XXI a. pradžioje (Bala ir Takimoto, 2017; Chittedi, 2014; Dooley ir Hutchison, 2009; ir kt.). Šiame tyrime siekiama nustatyti, ar sąveikos augimo tendencija pasireiškia ir tarp mažų kapitalo rinkų ir ar ji išlieka nuo XXI a. pradžios iki 2018 m.

1 paveiksle parodyta kelių tirti pasirinktų mažų kapitalo rinkų indeksų – ATX ir Merval – koreliacijų dinamika su kai kuriais kitais kapitalo rinkų indeksais (Euronext 100, BOVESPA ir BIST 100). Šie indeksai išsiskyrė tarp kitų į tyrimą įtrauktų indeksų aukšta koreliacija. ATX pasižymėjo labai aukšta koreliacija su Euronext 100, o Merval su BOVESPA, be to, abu indeksai pasižymėjo gana aukšta koreliacija tarpusavyje. Merval ir BOVESPA bei ATX ir BIST 100 koreliacijos turėjo stiprią tendenciją augti prieš krizę. Vertikalios punktyrinės linijos 1 paveiksle rodo krizės pradžią ir pabaigą.

Iš 1 paveiksle pateiktų diagramų matyti, kad visų šių indeksų koreliacijos tyrimo laikotarpio pradžioje turėjo tendenciją mažėti. Merval–BOVESPA išsiskiria tuo, kad koreliacijos laikotarpio pradžioje buvo labai aukštos, bet per porą metų nukrito iki neigiamų. Nuo 2003 m. koreliacijos turėjo tendenciją greitai augti iki 2008 m. ATX–Euronext 100, ATX–BIST 100 ir Merval–BOVESPA koreliacijos pradėjo mažėti dar prieš krizę arba krizės laikotarpiu, matomas gana staigus kritimas krizės laikotarpiu. ATX–Merval koreliacijos augo kiek ilgiau, šiuo atveju staigus kritimas matomas tik prieš krizę, tačiau krizės laikotarpiu jos dar turėjo tendenciją augti. Po krizės matoma koreliacijų mažėjimo tendencija, kuri laikinai buvo pertraukta

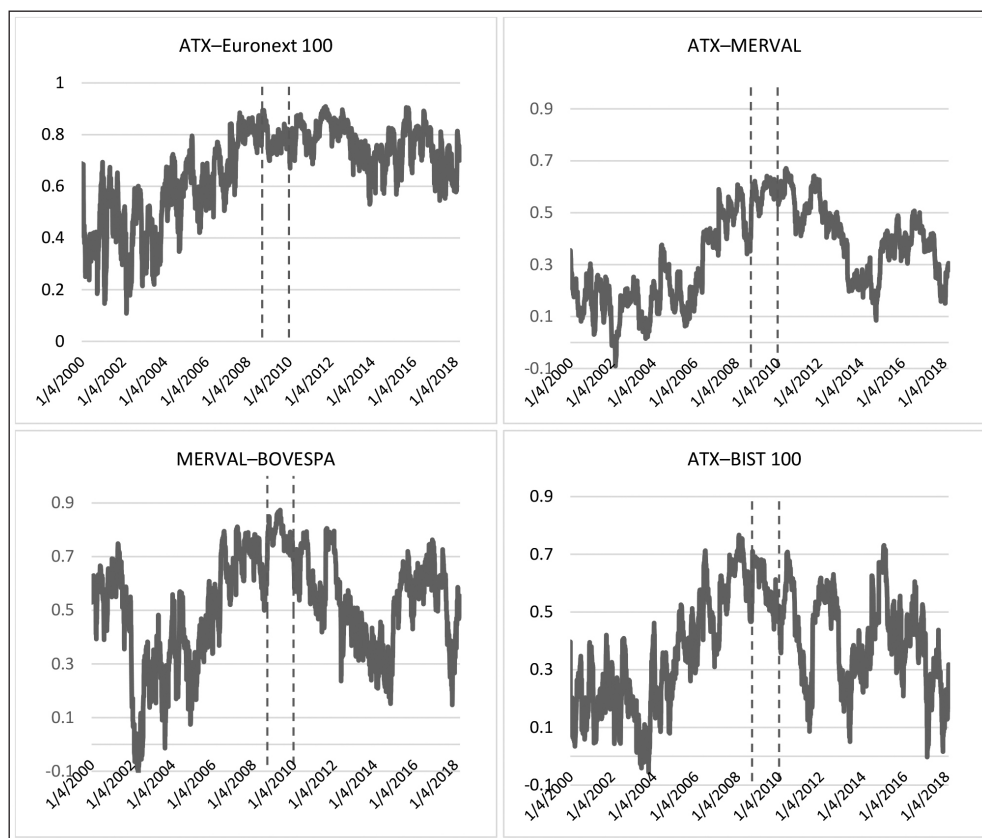
2014–2017 m. laikotarpiu, kai stebimas augimas, tačiau paskutiniais metais koreliacijos tarp šių indeksų vėl sumažėjo. Panašias tendencijas rodo ir kiti tirti indeksai. Iš tirtų 116 mažų kapitalo rinkų indeksų koreliacijų tik 12 atvejų po pasaulinės finansų krizės nepasireiškė mažėjimo tendencija.

Tokie rezultatai rodo, kad kapitalo rinkų sąveika aukščiausių tašką pasiekia prieš krizę arba kol krizė dar nėra akivaizdi. Tai gali reikšti, kad krizę galima prognozuoti ir pagal kapitalo rinkų sąveikos kitimo tendencijas. Gali būti, kad jei kapitalo rinkų sąveika aukšta ir pradeda labai mažėti, tuomet yra didelė krizės tikimybė. Tačiau šią prielaidą dar būtų tikslinga patikrinti

atliekant išsamesnį tyrimą, nes tai nebuvo šio straipsnio tyrimo tikslas.

Mažų kapitalo rinkų sąveika nerodė augimo tendencijos po krizės, todėl trečia (H_3) hipotezė atmetama. Sąveika augo tik tyrimo laikotarpio pradžioje, tačiau prasidėjus krizei pradėjo mažėti tarp daugumos tirtų kapitalo rinkų. Taip pat nustatyta, kad mažų kapitalo rinkų sąveika yra labiau linkusi augti su didelėmis kapitalo rinkomis nei su kitomis mažomis kapitalo rinkomis.

Šiame tyrime nustatyta, kad sąveika buvo stipresnė tarp didelių labiau išsivysčiusių šalių kapitalo rinkų. Rezultatai taip pat rodo, kad ir iš mažų kapitalo rinkų grupės didesnė sąveika dažniau pasireiškė



1 pav. Biržų indeksų ATX ir Merval koreliacijos su kai kuriais kitais biržų indeksais

tarp labiau išsivysčiusių šalių rinkų. Šie rezultatai patvirtina kitų autorių tyrimų rezultatus (Bekaert ir kt., 2009; Egert ir Kočenta, 2011; Gomes ir Taamouti, 2016; Jach, 2017; Lehkonen ir Heimonen, 2014; Mensah ir Alagidede, 2017). Taip pat nustatyta, kad pasaulio regionas turi įtakos kapitalo rinkų sąveikai. Sąveika tarp to paties pasaulio regiono šalių kapitalo rinkų buvo didesnė nei tarp skirtingų regionų šalių kapitalo rinkų. Tokie rezultatai sutampa su kitų autorių tyrimų rezultatais (Jach, 2017; Jiang ir kt., 2017; Mensah ir Alagidede, 2017). Sąveika buvo didžiausia tarp Europos ir Amerikos regionų šalių kapitalo rinkų.

Didžioji dalis autorių savo anksčiau atliktuose tyrimuose vertino sąveiką tarp išsivysčiusių šalių kapitalo rinkų ar didžiųjų besivystančių šalių kapitalo rinkų. Šiame darbe atliktas tyrimas papildoma kapitalo rinkų sąveikos mokslinius tyrimus, išplečiant tyrimo imtį, vertinant didelį mažų kapitalo rinkų sąveikų skaičių. Šio tyrimo rezultatai rodo, kad didžiausia sąveika pasireiškia išsivysčiusios didelės kapitalo rinkos, mažesnė – besivystančios didelės kapitalo rinkos, o mažos kapitalo rinkos dažnai turi tik labai silpną sąveiką arba jos iš viso neturi. Taip pat mažos kapitalo rinkos didesne sąveika dažniausiai pasireiškia tik su kitomis didelėmis kapitalo rinkomis, bet ne su kitomis mažomis kapitalo rinkomis. Šie tyrimo rezultatai yra panašūs į Savva ir Aslanidis (2010), Horvath ir Petrovski (2012), Egert ir Kočenta (2011) gautus rezultatus.

Šio tyrimo rezultatai rodo, kad sąveika tarp tirtų kapitalo rinkų buvo išaugusi krizės laikotarpiu, tačiau daugiausia ji išaugo tarp didelių besivystančių šalių kapitalo rinkų. Tarp didelių išsivysčiusių kapitalo rinkų ji išaugo nedaug, nes ir taip buvo didelė prieš krizę. Mažiausiai sąveika augo

tarp mažų kapitalo rinkų. Kad krizė mažų kapitalo rinkų sąveikas paveikė silpniau, rodo ir Simon Neaime (2012), Kenç ir kt. (2016), Ali ir Afzal (2012) atlikti tyrimai.

Galiausiai daug atliktų tyrimų (Syllingnakis ir Kouretas, 2011; Bala ir Takimoto, 2017; Chinn ir Forbes, 2004; Chittedi, 2014; Dooley ir Hutchison, 2009; Egert ir Kočenta, 2011; Eiling ir Gerard, 2015; Gjika ir Horvath, 2013; Zhang ir Li, 2014; ir kt.) rodo, kad sąveika tarp kapitalo rinkų turėjo tendenciją augti. Šiame darbe atlikto tyrimo rezultatai nerodo sąveikos augimo tendencijos tarp mažų kapitalo rinkų, išskyrus tyrimo laikotarpio pradžioje, t. y. periodu iki krizės. Kitų autorių tyrimais nustatyta, kad krizės padidina kapitalo rinkų sąveiką (Forbes ir Rigobon, 2002; Gjika ir Horvath, 2013; Gomes ir Taamouti, 2016), tačiau tik laikinai. Taigi logiška, kad po krizės tam tikrą laikotarpį kapitalo rinkų sąveika turėtų pasižymėti mažėjimo tendencija. Šio tyrimo rezultatai rodo, kad per laikotarpį po krizės (2010–2018 m.) sąveika turėjo tendenciją mažėti tarp daugumos tirtų kapitalo rinkų.

Išvados

Kapitalo rinkos sąveikų tyrimų, kuriuose analizuojamos mažos kapitalo rinkos, yra daug mažiau nei tų, kur tyrimo objektas yra didelės kapitalo rinkos. Taip pat tokiuose moksliniuose tyrimuose dažniausiai pasirenkamos tik kelios mažos kapitalo rinkos iš vieno regiono. Todėl šiame darbe atliktas tyrimas praplečia mokslinius tyrimus apie kapitalo rinkų sąveiką, suteikdamas daugiau įžvalgų apie mažų kapitalo rinkų sąveiką. Taip pat išplėstas tiriamasis laikotarpis, apimantis ilgesnį periodą po pasaulinės finansų krizės leidžia atskleisti sąveikos kitimo tendenciją ir jos pokyčius po krizės.

Taikant parengtą metodologiją atlikto empirinio tyrimo rezultatai rodo, kad daugiau nei trečdalis tirtų mažų kapitalo rinkų indeksų koreliacijų yra statistiškai nereikšmingos arba vidutiniškai nėra didesnės nei 0,2; vidutinė koherencija tarp tirtų mažų kapitalo rinkų indeksų buvo statistiškai nereikšminga visais atvejais ir tik keliais atvejais reikšminga tarp mažos ir didelės kapitalo rinkos; mažų kapitalo rinkų indeksų koreliacija ir koherencija buvo mažesnė nei didelių kapitalo rinkų; koreliacijos turėjo tendenciją augti tarp daugumos mažų kapitalo rinkų indeksų tyrimo laikotarpiu prieš pasaulinę finansų krizę; krizės metu ir laikotarpiu po krizės beveik visų mažų kapitalo rinkų indeksų koreliacijos turėjo tendenciją mažėti.

Tokie empirinio tyrimo rezultatai leidžia priimti pirmą ir antrą hipotezes ir atmesti trečią hipotezę. Sąveika tarp mažos ir visų kitų kapitalo rinkų dažniausiai yra nereikšminga ir yra mažesnė, lyginant su didelėmis kapitalo rinkomis ir dažniausiai didesnė tarp mažos ir didelės kapitalo rinkos nei tarp dviejų mažų kapitalo rinkų. Sąveika tarp mažų kapitalo rinkų turėjo tendenciją augti tik prieš pasaulinę finansų krizę, o krizės metu ir po jos turėjo tendenciją mažėti.

Šalia hipotezių tikrinimo empirinis tyrimas atskleidė ir daugiau informacijos apie tirtų kapitalo rinkų sąveikas ir jų pokyčius. Didžiausia sąveika ir jos pokyčiu tiriamuoju laikotarpiu iš mažų kapitalo rinkų išsiskyrė Austrijos ir Argentinos kapitalo rinkos. Kitų tirtų Europos šalių kapitalo rinkos taip pat rodė stipresnę sąveiką. Ją rodė labiau išsivysčiusių šalių ir

didesnės kapitalo rinkos. Sąveika buvo didesnė tarp kapitalo rinkų, esančių tame pačiame pasaulio regione tiek tarp didelių kapitalo rinkų, tiek tarp mažų kapitalo rinkų. Sąveika tarp didžiosios dalies tirtų kapitalo rinkų buvo aukščiausia laikotarpiu prieš krizę ar tik jai prasidėjus. Krizės laikotarpiu sąveika pradėjo mažėti, tačiau buvo šiek tiek didesnė nei prieš krizę.

Dėl didelės duomenų imties šiame tyrime nebuvo galima išsamiai ištirti individualių sąveikų tarp kapitalo rinkų. Todėl tyrimo rezultatai turėtų būti taikomi tik bendrai visų tirtų kapitalo rinkų grupėms, nors gali būti, kad kai kurios tyrimui pasirinktos mažos ir didelės kapitalo rinkos yra išskirtinės. Didžioji dalis tyrimui pasirinktų kapitalo rinkų yra iš Europos regiono. Tyrimo rezultatai rodo, kad Europos regiono mažų kapitalo rinkų sąveika buvo stipresnė, palyginti su kitų pasaulio regionų. Tačiau negalima daryti išvados, kad Europos regiono kapitalo rinkos pasižymi didesne sąveika nei kitos, nes kapitalo rinkų iš kitų pasaulio regionų į tyrimą įtraukta gerokai mažiau (1–2 kiekvienam kitam pasaulio regionui).

Šio tyrimo rezultatai rodo, kad mažos kapitalo rinkos sąveikos atžvilgiu portfeliiui diversifikuoti tinka geriau nei didelės kapitalo rinkos, nes nepasižymi stipria sąveika nei tarpusavyje, nei su kitomis tirtomis didelėmis rinkomis. Tolimesniuose tyrimuose būtų tikslinga tirti, ar mažų kapitalo rinkų sąveika skiriasi skirtinguose pasaulio regionuose, ar šių rinkų sąveika priklauso nuo šalies išsivystymo lygio, taip pat kokie veiksniai turi įtakos mažų kapitalo rinkų sąveikai.

Literatūra

1. Akin, Ç., & Kose, M. A. (2007). Changing nature of north-south linkages: Stylized facts and explanations. *Journal of Asian Economics*, 19, 1–28. doi: 10.5089/9781451868432.001
2. Ali, R., & Afzal, M. (2012). Impact of global financial crisis on stock markets: Evidence from Pakistan and India. *E3 Journal of Business Management and Economics*, 3(7), 275–282.
3. Aloui, C., & Hkiri, B. (2014). Co-movements of GCC emerging stock markets: New evidence from wavelet coherence analysis. *Economic Modelling*, 36, 421–431. doi: 10.1016/j.econmod.2013.09.043
4. Bala, D. A., & Takimoto, T. (2017). Stock markets volatility spillovers during financial crises: A DCC-MGARCH with skewed-t density approach. *Borsa Istanbul Review*, 17(1), 25–48. doi: 10.1016/j.bir.2017.02.002
5. Baruník, J., Vácha, L., & Krištofuk, L. (2011). *Comovement of Central European stock markets using wavelet coherence: Evidence from high-frequency data* (IES Working Paper No. 22/2011).
6. Beirne, J., Caporale, G. M., Schulze-Ghattas, M., & Spagnolo, N. (2010). Global and regional spillovers in emerging stock markets: A multivariate GARCH-in-mean analysis. *Emerging Markets Review*, 11(3), 250–260. doi: 10.2139/ssrn.1499616
7. Cărăușu, D. N., Filip, B. F., Cigu, E., & Toderașcu, C. (2018). Contagion of capital markets in CEE countries: Evidence from wavelet analysis. *Emerging Markets Finance and Trade*, 54(3), 618–641. doi: 10.1080/1540496X.2017.1410129
8. Chinn, M. D., & Forbes, K. J. (2004). A decomposition of global linkages in financial markets over time. *The Review of Economics and Statistics*, 86(3), 705–722. doi: 10.3386/w9555
9. Chittedi, K. R. (2014). Global financial crisis and contagion: Evidence for the BRIC economies. *The Journal of Developing Areas*, 48(4), 243–264. doi: 10.1353/jda.2014.0079
10. Das, D., Kannadhasan, M., Tiwari, A. K., & Al-Yahyaee, K. H. (2018). Has co-movement dynamics in emerging stock markets changed after global financial crisis? New evidence from wavelet analysis. *Applied Economics Letters*, 1–7. doi: 10.1080/13504851.2018.1430307
11. Dooley, M., & Hutchison, M. (2009). Transmission of the US subprime crisis to emerging markets: Evidence on the decoupling–recoupling hypothesis. *Journal of International Money and Finance*, 28(8), 1331–1349. doi: 10.3386/w15120
12. Égert, B., & Kočenda, E. (2011). Time-varying synchronization of European stock markets. *Empirical Economics*, 40(2), 393–407. doi: 10.1007/s00181-010-0341-3
13. Eiling, E., & Gerard, B. (2014). Emerging equity market comovements: Trends and macroeconomic fundamentals. *Review of Finance*, 19(4), 1543–1585. doi: 10.1093/rof/rfu036
14. El Hedi Aroui, M., Bellalah, M., & Nguyen, D. K. (2010). The comovements in international stock markets: New evidence from Latin American emerging countries. *Applied Economics Letters*, 17(13), 1323–1328. doi: 10.1080/13504850902967449
15. Gjika, D., & Horvath, R. (2013). Stock market comovements in Central Europe: Evidence from the asymmetric DCC model. *Economic Modelling*, 33, 55–64. doi: 10.1016/j.econmod.2013.03.015
16. Gomes, P., & Taamouti, A. (2016). In search of the determinants of European asset market comovements. *International Review of Economics in Finance*, 44, 103–117. doi: 10.1016/j.iref.2016.03.005
17. Horvath, R., & Petrovski, D. (2012). *International stock market integration: Central and South Eastern Europe compared* (Working Paper No. 1028). William Davidson Institute, University of Michigan.
18. Yang, J., Kolari, J. W., & Min, I. (2003). Stock market integration and financial crises: The case of Asia. *Applied Financial Economics*, 13(7), 477–486. doi: 10.1080/09603100210161965
19. Jach, A. (2017). International stock market comovement in time and scale outlined with a thick pen. *Journal of Empirical Finance*, 43, 115–129. doi: 10.1016/j.jempfin.2017.06.004
20. Jiang, Y., Nie, H., & Monginsidi, J. Y. (2017). Comovement of ASEAN stock markets: New evidence from wavelet and VMD-based copula tests. *Economic Modelling*, 64, 384–398. doi: 10.1016/j.econmod.2017.04.012
21. Kasch-Haroutounian, M., & Price, S. (2001). Volatility in the transition markets of Central Europe. *Applied Financial Economics*, 11(1), 93–105. doi: 10.1080/09603100150210309
22. Kenç, E. T., Erdem, F. P., & Ünalms, I. (2016). Resilience of emerging market economies to global financial conditions. *Central Bank Review*,

- Research and Monetary Policy Department, Central Bank of the Republic of Turkey*, 16(1), 1–6.
23. Korhonen, I., & Fidrmuc, J. (2010). The impact of the global financial crisis on business cycles in Asian emerging economies. *Journal of Asian Economics*, 21(3), 293–303. doi: 10.1016/j.asieco.2009.07.007
 24. Lehkonen, H., & Heimonen, K. (2014). Time-scale-dependent stock market comovement: BRICs vs. developed markets. *Journal of Empirical Finance*, 28, 90–103. doi: 10.1016/j.jempfin.2014.06.002
 25. Neaime, S. (2012). The global financial crisis, financial linkages and correlations in returns and volatilities in emerging MENA stock markets. *Emerging Markets Review*, 13(3), 268–282. doi: 10.1016/j.ememar.2012.01.006
 26. Patel, S. A., & Sarkar, A. (1998). Crises in developed and emerging stock markets. *Financial Analysts Journal*, 4(6), 50–61. doi: 10.2469/faj.v54.n6.2225
 27. Röscher, A., & Schmidbauer, H. (2016). *Wavelet-Comp: A guided tour through the R-package*. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Angi_Roesch/publication/316927042_WaveletComp_10_A_guided_tour_through_the_R-package/links/5919ad444585159b1a4b9a39/WaveletComp-10-A-guided-tour-through-the-R-package.pdf
 28. Samarakoon, L. P. (2011). Stock market interdependence, contagion, and the US financial crisis: The case of emerging and frontier markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 21(5), 724–742. doi: 10.2139/ssrn.1784295
 29. Savva, C. S., & Aslanidis, N. (2010). Stock market integration between new EU member states and the Euro-zone. *Empirical Economics*, 39(2), 337–351. doi: 10.1007/s00181-009-0306-6
 30. Scheicher, M. (2001). The comovements of stock markets in Hungary, Poland and the Czech Republic. *International Journal of Finance & Economics*, 6(1), 27–39. doi: 10.1002/ijfe.141
 31. Sehgal, S., Gupta, P., & Deisting, F. (2017). Assessing time-varying stock market integration in economic and monetary union for normal and crisis periods. *The European Journal of Finance*, 23(11), 1025–1058. doi: 10.1080/1351847X.2016.1158727
 32. Syllignakis, M. N., & Kouretas, G. P. (2011). Dynamic correlation analysis of financial contagion: Evidence from the Central and Eastern European markets. *International Review of Economics & Finance*, 20(4), 717–732. doi: 10.1016/j.iref.2011.01.006
 33. Tiwari, A. K., Dar, A. B., Bhanja, N., & Shah, A. (2013). Stock market integration in Asian countries: Evidence from wavelet multiple correlations. *Journal of Economic Integration*, 28(3), 441–456.
 34. Wang, M., Wong, M. S., & Granato, J. (2015). International comovement of economic fluctuations: A spatial analysis. *World Development*, 67, 186–201. doi: 10.1016/j.worlddev.2014.10.016
 35. Wang, P., & Moore, T. (2008). Stock market integration for the transition economies: Time-varying conditional correlation approach. *The Manchester School*, 76(s1), 116–133. doi: 10.1111/j.1467-9957.2008.01083.x
 36. Zhang, B., & Li, X. M. (2014). Has there been any change in the comovement between the Chinese and US stock markets? *International Review of Economics & Finance*, 29, 525–536. doi: 10.1016/j.iref.2013.08.001

Straipsnis įteiktas 2018 05 02
Parengtas publikuoti 2018 06 01

Kristina LEVIŠAUSKAITĖ, Giedrius SAFONOVAS

ANALYSIS OF SMALL AND LARGE CAPITAL MARKET CO-MOVEMENTS IN A GLOBAL ENVIRONMENT

S u m m a r y

The aim of this paper is to evaluate co-movements between small and large capital markets in a global environment. The majority of previous researches on capital market co-movements were focused on the

large markets, but the small capital markets and their co-movements are still under researched. Thus, the authors of this paper aim to disclose the specificity of small capital markets co-movements in comparison

with the large ones, to analyze the trends of these co-movements and to identify their changes influenced by global financial crisis.

The paper consists of three sections. The first section overviews previous research on capital markets co-movements, discusses the scope, methods which were used, and the results achieved. The second section presents the methodology used for this research. Three stages are defined under the logic of the research including substantiation of the small and large capital markets choice for the research on the base of the criteria of geographical region presented and capitalization, presentation and analysis of the descriptive statistics of capital markets' indexes used, assessment of the co-movements of the chosen small and large capital markets and their comparable analysis. 15 small and 13 large capital markets representing different geographical regions are chosen for this research. In addition, for the comparable analysis the large capital markets were grouped on the MSCI index base to those which represent developed countries and those which represent developing countries. DCC-GARCH and Wavelet methods for assessment of co-movements were used. The research included period of 2001–2018, dividing it for the purposes of the analyzes into period before crisis and period after crisis. Three research hypotheses were formulated for the empirical research: the first hypothesis states that co-movement between small and large capital markets representing developed countries is higher than between small and large capital markets representing developing countries; the second hypothesis states that the co-movement between small and large capital markets representing developed countries is lower than between large capital markets representing developed countries and large capital markets representing developing countries; the third hypothesis states that co-movement between all investigated capital markets increased

after global financial crisis. The third section of the paper presents the empirical results of the research, where the hypotheses were tested. The results show that small capital markets co-movements are weak or statistically insignificant with all other capital markets and especially with the small capital markets and capital markets in developing countries. Co-movements are stronger between large capital markets. Results indicate that co-movements between European and American capital markets are stronger than between other capital markets. Co-movements are stronger between capital markets of developed countries. Also, the same region variable has some positive influence on capital market co-movements. The strongest co-movements in the sample were exhibited by Austrian and Argentinian capital markets both between themselves and with other capital markets. Correlation was higher during the crisis period, but decreased during post-crisis period, especially between small capital markets. These results indicate that contagion during financial crisis was smaller in small capital markets. The coherence between small capital markets and other capital markets is smaller than between large capital markets and is significant during a longer period. Coherence is significant during shorter time frequency in the crisis period. The results show that there is a trend of increasing co-movements between small capital markets and other capital markets until the global financial crisis and a decreasing trend after. These results let us conclude that small capital markets could offer for investors better international portfolio diversification opportunities than large capital markets of developing countries.

Further research could explore how the level of country's development or specific region influences small capital market co-movements and what other factors are important for changes in these co-movements.