
Szczepan Urjasz

Dynamika powiązań i mechanizmy transmisji zmienności między polskim rynkiem akcji a wybranymi rynkami akcji na świecie



Sekcja Wydawnicza
Wydziału Zarządzania
Uniwersytetu Warszawskiego



Dynamika powiązań
i mechanizmy transmisji zmienności
między polskim rynkiem akcji
a wybranymi rynkami akcji na świecie

Szczepan Urjasz

**Dynamika powiązań
i mechanizmy transmisji zmienności
między polskim rynkiem akcji
a wybranymi rynkami akcji na świecie**



Sekcja Wydawnicza
Wydziału Zarządzania
Uniwersytetu Warszawskiego

Warszawa 2023



dr Szczepan Urjasz – ORCID: 0000-0001-8335-0695

Recenzenci:

dr hab. Monika Krawiec – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

dr hab. Izabela Pruchnicka-Grabias, prof. SGH – Szkoła Główna Handlowa
w Warszawie

Redakcja:

Anna Goryńska

Projekt okładki:

Agnieszka Miłaszewicz

© Copyright by Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego,
Sekcja Wydawnicza Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego,
Warszawa 2023

Publikacja dofinansowana z subwencji na utrzymanie i rozwój potencjału
badawczego na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.

e-ISBN: 978-83-235-6138-5

DOI: 10.7172/978-83-235-6138-5.swwz.15

Wydanie 1, Warszawa 2023



Opracowanie komputerowe:
Dom Wydawniczy ELIPSA
ul. Inflancka 15/198, 00-189 Warszawa
tel. 22 635 03 01
e-mail: elipsa@elipsa.pl, www.elipsa.pl

Spis treści

Wprowadzenie	7
Bibliografia	17
Rozdział I. System finansowy w aspekcie procesów globalizacyjnych	21
1.1. Funkcje i istota systemu finansowego w świetle narastania procesów globalizacji i dynamiki powiązań	22
1.2. System finansowy a wzrost gospodarczy	29
1.3. Pojęcie globalizacji w kontekście przemian rynku kapitałowego	41
1.4. Wpływ globalizacji na zmiany zachodzące na rynkach kapitałowych ...	46
1.5. Globalizacja a rynki wschodzące	48
1.6. Ekonomiczne teorie globalizacji	55
1.7. Podsumowanie	62
Bibliografia	63
Rozdział II. Problemy powodujące narastanie niestabilności na rynkach finansowych	79
2.1. Globalizacja w aspekcie kryzysów finansowych	80
2.1.1. Kryzysy przełomu XX i XXI wieku	81
2.1.2. Kryzys rynku pożyczek hipotecznych wysokiego ryzyka w Stanach Zjednoczonych w latach 2007–2009	83
2.1.3. Kryzys strefy euro	86
2.1.4. Kryzys COVID-19	89
2.2. Liberalizacja przepływów kapitałowych i jej konsekwencje	94
2.3. Integracja rynków finansowych	99
2.4. Współczesne tendencje na rynkach kapitałowych	104
2.5. Podsumowanie	107
Bibliografia	110
Rozdział III. Ryzyko transmisji zmienności na rynkach finansowych	123
3.1. Wprowadzenie do problematyki ryzyka transmisji zmienności	123
3.2. Efektywność rynku w kontekście racjonalnych zachowań inwestorów ...	125
3.2.1. Hipotezy w teorii efektywnych rynków kapitałowych	128
3.2.2. Teoria racjonalnych oczekiwań	131
3.3. Teoria ryzyka systemowego	134
3.3.1. Klasyfikacja ryzyka	134
3.3.2. Definicja ryzyka systemowego	140
3.3.3. Istota ryzyka systemowego	142
3.3.4. Kanały przenoszenia się kryzysu na rynkach finansowych	144
3.4. Problem dywersyfikacji w warunkach rosnącej współzależności rynków finansowych	148

3.5. Definicja i charakterystyka zmienności	154
3.6. Efekt zarażania jako czynnik przenoszenia się zmienności pomiędzy rynkami	158
3.7. Podsumowanie	161
Bibliografia	163
Rozdział IV. Rozwój metod pomiaru siły powiązań na rynkach finansowych	178
4.1. Model wektorowej autoregresji	178
4.2. Modele GARCH	181
4.2.1. Jednowymiarowy model GARCH	182
4.2.2. Wielowymiarowy model GARCH	184
4.3. Przełącznikowe modele Markowa	193
4.4. Modele zmienności stochastycznej	196
4.5. Dekompozycja wariancji błędu prognozy	198
4.6. Indeks transmisji zmienności Diebolda-Yilmaza	199
4.7. Metoda Barunika i Křehlíka – analiza częstotliwościowa	201
4.8. Podsumowanie	203
Bibliografia	206
Rozdział V. Dynamika powiązań polskiego rynku akcji z rynkami akcji krajów rozwinętych i wschodzących w regionie Europy Środkowo-Wschodniej oraz globalnie – wyniki badania empirycznego	217
5.1. Charakterystyka danych	218
5.2. Wyniki badania	222
5.2.1. Indeksy transmisji zmienności – wyniki dla całej próby badawczej	222
5.2.2. Dynamika indeksu transmisji zmienności – podejście ruchomego okna obserwacji	237
5.2.3. Indeksy transmisji zmienności netto w podokresach	250
5.2.4. Ocena odporności zastosowanej procedury – wrażliwość wyników na zmianę parametrów w modelu	262
5.2.5. Globalny indeks transmisji zmienności dla rynków akcji	264
5.3. Podsumowanie	275
Bibliografia	276
Zakończenie i wnioski	280
Bibliografia	284
Spis tabel	285
Spis rysunków	286
Aneks	289

Wprowadzenie

Światowe systemy finansowe stają się coraz bardziej ze sobą powiązane ze względu na rozwój handlu międzynarodowego spowodowany różnymi procesami liberalizacji rynku oraz integracji politycznej. Ważnym skutkiem globalizacji jest zwiększona współzależność cen aktywów na rynkach kapitałowych, która może stymulować podatność na szoki rynkowe. Analiza dynamiki powiązań indeksów giełdowych jest ważna dla skutecznej dywersyfikacji portfela i może stanowić punkt wyjścia do zbadania funkcjonowania globalnego rynku akcji. Jest to szczególnie ważne przy ocenie kryzysów finansowych i analizie przenoszenia szoków powstałych na jednym rynku akcji na inne rynki. Wielu badaczy podkreśla, że te powiązania mogą nawet zniwelować korzyści, jakie oferuje dywersyfikacja aktywów (Longin i Solnik, 2001; Brzeszczyński i Welfe, 2007; Driessen i Laeven, 2007; Meric i in., 2012; Gjika i Horvath, 2013; Grabowski, 2020; Karkowska i Urjasz, 2022). Dodatkowo, w odpowiedzi na pandemię COVID-19 światowe rynki finansowe, zdominowane przez gospodarki rozwinięte, doprowadziły do wzrostu ryzyka rynkowego, generując straty w portfelach inwestorów (Devi i in., 2020; Elena, 2020; Mishra i in., 2020; Phan i Narayan, 2020; Shakouri i in., 2020; Tlemsani i in., 2020; Waheed i in., 2020; Nwosa, 2021). Badanie opisane w niniejszej publikacji wpisuje się w nurt dyskusji na temat tego, jak mierzyć i analizować zagadnienia dotyczące dynamiki powiązań i mechanizmów transmisji zmienności między polskim rynkiem akcji a wybranymi rynkami akcji na świecie.

Analiza korelacji między stopami zwrotu indeksów giełdowych jest centralnym punktem badań w finansach i wzbudza duże zainteresowanie wśród badaczy. Tradycyjnie znaczna liczba badań skupiała się na analizie korelacji i kointegracji międzynarodowych rynków akcji. Dopiero w latach 90. XX wieku naukowcy zaczęli zdawać sobie sprawę z tego, jak ważne jest modelowanie zmienności cen aktywów. W rzeczywistości niektóre rynki charakteryzują się większą współzależnością pod względem zmienności niż stóp zwrotu (Diebold i Yilmaz, 2015).

Istota zrozumienia mechanizmów transmisji zmienności wynika z ich konsekwencji dla optymalnej alokacji zasobów, pomiaru ryzyka, wymogów kapitałowych czy wyceny aktywów. Z punktu widzenia inwestora rozpoznanie, w jaki sposób rynki są ze sobą powiązane, może wpływać na skuteczniejszą dywersyfikację aktywów, a tym samym lepszą efektywność portfela inwestycyjnego.

Z kolei organy regulacyjne mogą być zainteresowane przyczynami i konsekwencjami takich zdarzeń.

Integracja rynków kapitałowych ma zasadniczy wpływ na funkcjonowanie każdej gospodarki, na poziomie zarówno makro, jak i mikro. Wysoki stopień powiązania rynków kapitałowych z globalnymi i regionalnymi centrami finansowymi pozwala na lepszą alokację kapitału. Ponadto zapewnia mniejsze uzależnienie od oszczędności krajowych wykorzystywanych w celach inwestycyjnych. Z punktu widzenia spółek zapewniają one łatwiejsze pozyskiwanie kapitału. Z kolei inwestorom dają możliwość zbudowania bardziej optymalnego portfela aktywów.

Istnieje wiele badań poświęconych powiązaniom pomiędzy giełdami papierów wartościowych w kontekście transmisji zmienności na rynkach rozwiniętych i wschodzących (Ehrmann i in., 2011; Grammatikos i Vermeulen, 2012). Niektóre wyniki wskazują, że rynki są ze sobą silniej związane w okresach kryzysowych, a w okresach spokoju relacje te mogą się osłabiać lub nawet zanikać (BenSaïda i in., 2018). W analizach podkreśla się dominację rynków amerykańskich jako głównego czynnika napędzającego globalne rynki finansowe: rynki finansowe Stanów Zjednoczonych wyjaśniają średnio około 30% zmienności cen na rynkach finansowych strefy euro, podczas gdy rynki strefy euro wyjaśniają jedynie około 6% zmienności cen w Stanach Zjednoczonych (Ehrmann i in., 2011). Grammatikos i Vermeulen (2012) zidentyfikowali kanały transmisji światowego kryzysu finansowego z lat 2007–2009 na piętnaście krajów członkowskich Unii Gospodarczej i Walutowej. Autorzy wskazują, że po upadku banku Lehman Brothers najmniejsze kraje, takie jak Cypr, Luksemburg, Malta i Słowenia były stonkowo odizolowane od wydarzeń międzynarodowych, za to pozostałe kraje stawały się coraz bardziej od siebie zależne. Z kolei Jiang i in. (2017) przeanalizowali wspólne ruchy sześciu rynków akcji: Stanów Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, Niemiec, Japonii, Hong Kongu i Chin, przed, w trakcie i po kryzysie finansowym z lat 2007–2009. Otrzymane wyniki sugerują, że kryzys finansowy wzmocnił współzależność światowych rynków akcji, która nie tylko utrzymała się w późniejszym czasie, ale w niektórych krajach jeszcze się wzmocniła. Równocześnie Olbryś i Majewska (2017) wskazują, że negatywne efekty asymetrii zmienności były widoczne na wszystkich głównych rynkach europejskich, co wynikało z większej wrażliwości tych rynków na „złe” niż „dobre” wiadomości.

Część badań dotyczy rynków wschodzących, w tym regionu Europy Środkowo-Wschodniej (Égert i Kočenda, 2007; 2011; Brzezyczyński i Welfe, 2007; Büttner i Hayo, 2010; Demian, 2011; Kouretas i Syllignakis, 2012; Witte, 2012; Horvath i Petrovski, 2013; Bieńkowski i in., 2014). Gjika i Horvath (2013), korzystając z danych dziennych obejmujących okres od 2001 do 2011 roku, stwierdzili, że powiązania między giełdami w Europie Środkowo-Wschodniej

i między Europą Środko-Wschodnią a strefą euro są silne. Z czasem powiązania te wzrosły, zwłaszcza po wejściu wybranych krajów do Unii Europejskiej, i w większości utrzymały się również podczas kryzysu finansowego 2007–2009. Z kolei Syllignakis i Kouretas (2011) zbadali zmieniające się w czasie powiązania siedmiu wschodzących rynków akcji w Europie Środkowo-Wschodniej. Wykorzystali dane za okres 1997–2009, aby uchwycić potencjalne skutki zarażania na giełdach w Stanach Zjednoczonych, Niemczech i Rosji oraz na rynkach akcji w Europie Środkowo-Wschodniej. Głównym wnioskiem płynącym z analizy jest wzrost powiązań rynków akcji w Stanach Zjednoczonych i Niemczech z rynkami w Europie Środkowo-Wschodniej, szczególnie podczas kryzysu finansowego w latach 2007–2009, co oznacza, że rynki wschodzące są narażone na czynniki zewnętrzne. Rynki akcji w krajach Europy Środkowo-Wschodniej są silnie uzależnione od wyników indeksów amerykańskich.

Kolejna grupa artykułów dotyczy powiązań między najbardziej płynnymi i największymi pod względem kapitalizacji rynkowej giełdami w regionie Europy Środkowo-Wschodniej. W literaturze naukowej XX wieku rynki akcji z Polski, Czech i Węgier były rzadko analizowane pod względem powiązań z rynkami globalnymi. Maneschiöld (2006), Mateus (2004) oraz Nielsson (2006) wskazali, że przed przystąpieniem tych krajów do Unii Europejskiej rynki te charakteryzowały się bardzo niskim stopniem integracji z innymi rynkami akcji. Z kolei Bein i Tuna (2015) przeprowadzili analizę wrażliwości tych rynków na globalne szoki zmienności cen w okresie kryzysu „dot.com”, wykazując, że reagowały spokojnie na negatywne informacje. Po przystąpieniu Polski, Czech i Węgier do Unii Europejskiej 1 maja 2004 r. nastąpiła konwergencja zachowań wszystkich giełd w regionie (Bieńkowski i in., 2014). Z jednej strony zaczęły wykazywać podobny poziom reakcji zmienności cen, zarówno na negatywne, jak i pozytywne informacje rynkowe. Z drugiej zaś zakupem aktywów w tych krajach zainteresowało się wielu nowych inwestorów, co mogło być spowodowane liberalizacją finansową (Syriopoulos, 2007; Syllignakis i Kouretas, 2010; Bieńkowski i in., 2014). Wzrost stopnia integracji spowodował znaczący spadek korzyści wynikających ze stosowania strategii dywersyfikacji portfela (Brzeszczyński i Welfe, 2007). Dodatkowo Brzeszczyński i Welfe (2007) zbadali korzyści płynące ze strategii handlowej opartej na informacjach pochodzących z międzynarodowych rynków akcji na polski, wschodzący rynek akcji. Ich wyniki wskazują, że modele predykcyjne wykorzystujące powiązania międzyrynkowe mogą generować lepsze prognozy niż modele ich nieuwzględniające. Wpływ kryzysu finansowego 2007–2009 na notowania indeksów akcji w krajach Europy Środkowo-Wschodniej był szeroko omawiany w literaturze ekonomicznej. W wielu badaniach zidentyfikowano znaczącą transmisję szoków na rynki akcji krajów Europy Środkowo-Wschodniej

podczas kryzysu w latach 2007–2009 (Gjika i Horvath, 2013; Pietrzak i in., 2017; Grabowski, 2018). Bieńkowski i in. (2014) przeanalizowali zmiany zachodzące na rynkach akcji w wybranych krajach Europy Środkowo-Wschodniej (Polska, Czechy i Węgry) w latach 2005–2013. Badacze wskazują, że w tych krajach dominującą rolę odegrał efekt rozlewania się kryzysu finansowego 2007–2009, a giełdy w Polsce, Czechach i na Węgrzech w różny sposób zareagowały na globalne szoki. Problemy zadłużenia w gospodarce Węgier nie były traktowane tak, jakby były problemem całego regionu, a powiązania między indeksami giełdowymi w Polsce, Czechach i na Węgrzech osłabiły się. Z kolei badania uwzględniające kryzys strefy euro w kontekście rynków akcji w Europie Środkowo-Wschodniej wydają się rzadko prowadzone. Analiza przeprowadzona przez Beina i Tuna (2015) wskazuje, że w okresie kryzysu zadłużenia państw strefy euro, giełdy w analizowanym regionie były silnie powiązane z rynkami akcji państw o złej sytuacji budżetowej (Grecja, Włochy, Irlandia, Portugalia i Hiszpania), a także głównymi rynkami akcji z Europy Zachodniej (Francja, Niemcy i Wielka Brytania). Podkreślili przy tym, że reakcje rynków akcji z Europy Środkowo-Wschodniej były różne. Polski rynek akcji zareagował gwałtowniej niż rynek czeski i węgierski. Asymetryczne reakcje tych krajów na zdarzenia rynkowe oraz podążanie w innych kierunkach potwierdzili również inni badacze (Gjika i Horvath, 2013; Grabowski, 2019). Równocześnie Grabowski (2019) oraz Moagăr-Poladian i in. zauważyli, że w okresie stabilności finansowej (2013–2019) w przypadku Polski, Czech i Węgier wrażliwość poszczególnych rynków akcji na szoki zewnętrzne uległa znacznemu osłabieniu. Równocześnie niedawny wybuch pandemii COVID-19 wywarł znaczący wpływ na światowe rynki akcji. Ze względu na fakt, że sytuacja ta w dalszym ciągu jest nowa i trwa również obecnie, literatura badawcza dotycząca wpływu pandemii COVID-19 na rynki finansowe jest ograniczona i wciąż się rozwija. Jednak, jak wskazują badania przeprowadzone przez Czech i in., (2020), wzrost liczby przypadków COVID-19 spowodował spadek wartości głównych indeksów giełdowych w Polsce, Czechach, na Węgrzech i na Słowacji, a rynki zareagowały podobnie na rozprzestrzenianie się pandemii COVID-19.

Badania dynamiki powiązań rynków wschodzących nie dają jednoznacznych wyników, a w obecnej sytuacji wymagają również głębszego przeanalizowania okresu pandemii COVID-19. Niniejsza praca jest kolejnym źródłem wiedzy, dotyczącej tego nierozstrzygniętego problemu. Ważna wydaje się również wszechstronna ocena stopnia wzajemnych powiązań w kontekście krajów Europy Środkowo-Wschodniej, które od 1990 r. są w okresie transformacji. Są to stosunkowo młode rynki kapitałowe, które aktywnie uczestniczyły w procesie integracji finansowej, cieszące się istotnym zainteresowaniem bezpośrednich i portfelowych inwestycji zagranicznych, co związane jest z napływem kapitału. Mimo

zainteresowania Autora rynkami Europy Środkowo-Wschodniej, w pracy analizowane są również doświadczenia innych regionów z uwzględnieniem porównań międzyregionalnych. Podjęta zostanie także próba wyciągnięcia ogólnych wniosków dla rynków wschodzących.

Terminy „rynki rozwinięte” i „rynki wschodzące” rozumiane są według klasyfikacji FTSE Russell (2019). Zgodnie z wiedzą Autora brakuje jednak badań poświęconych analizie powiązań i mechanizmów transmisji zmienności na rynkach finansowych z perspektywy Polski, z uwzględnieniem zmian klasyfikacji tej gospodarki przez agencję indeksową FTSE Russell we wrześniu 2018 r., z grupy rynków wschodzących do rynków rozwiniętych (FTSE Russell, 2018). Tym samym Autor podejmuje próbę wypełnienia przywołanej luki badawczej w literaturze przedmiotu. Jak wskazują Dietl i Zarzecki (2022), zmiana klasyfikacji polskiej gospodarki spowodowała zdumienie u wielu ekspertów, inwestorów i decydentów oraz stanowiła wyraźny przykład asymetrii informacji między postrzeganiem Polski przez uczestników światowych rynków finansowych a realiami polskiego rynku. Według raportu EY's Attractiveness Survey (2017) status rynku rozwiniętego powinien zmienić sposób postrzegania Polski przez inwestorów. W dłuższej perspektywie oznacza to również większe zainteresowanie polską giełdą i większy potencjał inwestycyjny dla podmiotów zagranicznych.

Głównym celem badania Autora jest ocena dynamiki powiązań polskiego rynku akcji z innymi rynkami akcji krajów rozwiniętych i wschodzących w regionie Europy Środkowo-Wschodniej, a także w ujęciu globalnym. Badania empiryczne zostały przeprowadzone dla okresu od stycznia 2002 r. do grudnia 2020 roku. Wiedza na temat międzynarodowych mechanizmów transmisji informacji oraz ich dynamiki zapewnia możliwość przewidywania zachowania rynku krajowego za pomocą informacji pochodzących z rynków zagranicznych oraz weryfikować poziom integracji polskiego rynku akcji z innymi giełdami. Tym samym w pracy zostanie przeprowadzona analiza wskazanego problemu w kontekście dwóch powtarzających się tematów: po pierwsze kontrastujących doświadczeń gospodarek rozwiniętych i wschodzących podczas kryzysów finansowych, które mogą być bezpośrednio związane z ich bardzo różnym stopniem zaangażowania w globalizację finansową, po drugie zaś wysokiego poziomu transgranicznej integracji finansowej w Europie, co miało istotne znaczenie w zakresie lokalnym i globalnym podczas ostatnich kryzysów finansowych.

Dla realizacji tak określonego celu głównego badania, sformułowano następujące cele szczegółowe: 1) identyfikacja mechanizmu transmisji zmienności cen polskiego rynku akcji między rynkami regionalnymi i globalnymi; 2) weryfikacja siły powiązań polskiego rynku akcji z rynkami zewnętrznymi od czasu kryzysu 2007–2009 do końca 2020 r., włącznie z okresem pandemii COVID-19.

Założono, że osiągnięcie celu badawczego zostanie istotnie wsparte uzyskaniem odpowiedzi na następujące pytania badawcze: 1) Jak zmienia się w czasie współzależność pomiędzy polskim rynkiem akcji a pozostałymi (w regionie i globalnie)? 2) Czy obserwowane zależności są trwałe, czy ulegają zmianom, np. na skutek rozwoju gospodarczego Unii Europejskiej, globalizacji, zmiany klasyfikacji Polski z grupy rynków wschodzących do rynków rozwiniętych przez agencję indeksową FTSE Russell? 3) Czy polski rynek akcji jest największym importerem/eksporterem impulsów zmienności cen w regionie Europy Środkowo-Wschodniej? 4) W jakich okresach analizowane rynki kapitałowe są najbardziej niestabilne? 5) Jaka jest dynamika zależności pomiędzy okresami wysokiej i niskiej zmienności cen? 6) Jak kryzys finansowy 2007–2009 wpłynął na źródła szoków finansowych? 7) Czy w czasie pandemii COVID-19 zależności na rynkach wzmacniają się?

Dokonując uzasadnienia wyboru problemu badawczego, a następnie przygotowując się do przeprowadzenia badań, przyjęto następujące hipotezy badawcze. Po pierwsze założono, że siła powiązań polskiego rynku akcji z rynkami zewnętrznymi istotnie wzrosła od czasu kryzysu 2007–2009. Na wczesnych etapach transformacji rynki kapitałowe w Polsce, na Węgrzech i w Czechach były stosunkowo słabo zintegrowane z giełdami krajów Europy Zachodniej. Wynikało to z krótszej historii gospodarki wolnorynkowej w tych krajach. Niski poziom korelacji między stopami zwrotu z indeksów giełdowych w krajach Europy Środkowo-Wschodniej a stopami zwrotu z indeksów giełdowych gospodarek Europy Zachodniej spowodował uwzględnienie aktywów z Polski, Węgier i Czech w portfelach inwestycyjnych (Gilmore i McManus, 2002). Dodatkowo przystąpienie tych krajów do Unii Europejskiej 1 maja 2004 r. wzbudziło zainteresowanie wielu kolejnych inwestorów zagranicznych, którzy wcześniej nie lokowali środków w tych krajach ze względu na ryzyko polityczne, ograniczone zasady ładu korporacyjnego i ryzyko płynności (Syllignakis i Kouretas, 2011). Znaczący wzrost poziomu integracji spowodował zmniejszenie korzyści wynikających ze stosowania strategii dywersyfikacji portfela (Grabowski, 2020).

Niemniej Autor uważa, że przeprowadzone badania wnoszą istotny wkład do literatury przedmiotu. W dotychczasowych badaniach poświęconych analizie powiązań rynków akcji w Polsce, Czechach i na Węgrzech porównywano głównie wrażliwość tych rynków na szoki zewnętrzne i wewnętrzne w kontekście światowego kryzysu finansowego z lat 2007–2009. W niniejszej pracy porównuje się rynki akcji w kontekście transmisji zmienności cen w krajach Europy Środkowo-Wschodniej w różnych podokresach i z różnymi rynkami, obejmując również okres pandemii COVID-19. Dodatkowo analizowane są również różnice między importerami/eksporterami impulsów zmienności cen na szoki pochodzące ze Sta-

nów Zjednoczonych i krajów Europy Zachodniej. Uzyskane różnice między państwami strefy euro i spoza niej powinny stanowić rekomendacje dla inwestorów, organów nadzorczych i polityków krajów Europy Środkowo-Wschodniej (EŚW) w kontekście przyszłego przystąpienia tych krajów do strefy euro.

Przyjęto również dwie hipotezy pomocnicze, z których pierwsza zakłada, że mechanizm transmisji zmienności cen pomiędzy polskim rynkiem akcji i rynkami lokalnymi jest silniejszy niż z rynkami globalnymi. W efekcie sprzężenie zwrotne (ang. *spillover effect*) pomiędzy rynkami akcji w regionie Europy Środkowo-Wschodniej powoduje rosnącą integrację rynków. Z kolei druga hipoteza przyjmuje, że polski rynek akcji jest największym importerem impulsów zmienności cen w regionie Europy Środkowo-Wschodniej.

Badania obejmują okres od 3 stycznia 2002 r. do 31 grudnia 2020 r., czyli 4773 obserwacje. Zbiór danych zawiera dzienne kursy zamknięcia indeksów giełdowych z 16 krajów, w tym ośmiu rynków rozwiniętych: Austrii, Szwajcarii, Niemiec, Hiszpanii, Francji, Wielkiej Brytanii, Holandii, Stanów Zjednoczonych oraz ośmiu rynków wschodzących: Bułgarii, Czech, Estonii, Litwy, Łotwy, Polski i Rumunii zgodnie z klasyfikacją MSCI Inc. (2020). W kolejnym kroku zakres badana został rozszerzony o dodatkowe 23 indeksy giełdowe, które zostały dodane do pierwotnych indeksów 16 krajów, co pozwoliło na wyznaczenie globalnego indeksu transmisji zmienności dla rynków akcji. Dodatkowe kraje to: Australia, Belgia, Brazylia, Chiny, Dania, Finlandia, Grecja, Indonezja, Indie, Japonia, Korea Południowa, Meksyk, Malezja, Norwegia, Filipiny, Portugalia, Rosja, Arabia Saudyjska, Szwecja, Singapur, Tajlandia, Turcja, Tajwan.

W literaturze wykorzystuje się różne rodzaje metod pomiaru relacji rynkowych. Najpopularniejsze metody to współczynnik korelacji bezwarunkowej, skorygowany współczynnik korelacji, wielowymiarowe modele GARCH (ang. *Generalized Auto-Regressive Conditional Heteroskedasticity*), wielowymiarowe modele zmienności stochastycznej, modele kopuli, indeks transmisji zmienności (Syczewska, 2010; Doman i Doman, 2014; Stawasz-Grabowska i Grabowski, 2019). W literaturze dotyczącej modelowania powiązań istnieje wiele niejednoznaczności ze względu na zestawianie w dyskusji badań wykorzystujących odmienne siły powiązań, co w konsekwencji może prowadzić do braku porównywalności wyników.

Jak wskazują Diebold i Yilmaz (2015), modele korelacji lub kowariancji, takie jak dynamiczny model korelacji warunkowej (Engle, 2002a) lub model BEKK (Engle i Kroner, 1995) mierzą jedynie powiązania między parami zmiennych będących przedmiotem zainteresowania. Równocześnie trudno jest analizować powiązania między określoną zmienną a podzbiorem innych zmiennych lub całym systemem i odwrotnie. Z tego powodu, w celu zbadania wzajemnych

powiązań między światowymi giełdami papierów wartościowych, zastosowana zostanie metoda opracowana przez Diebolda i Yilmaza (2009; 2012; 2015) oraz jej rozszerzenie zaproponowane przez Barunika i Křehlíka (2018). W tej metodzie pomiar powiązań oparty jest na dekompozycji wariancji błędu prognozy z modelu wektorowej autoregresji. Bostanci i Yilmaz (2020) wskazują, że ma ona kilka interesujących właściwości. Po pierwsze dekompozycję wariancji można zdefiniować jako miarę powiązania, ponieważ umożliwia ona ocenę wpływu szoków pochodzących z różnych rynków na zmienność na badanym rynku. Po drugie pozwala użytkownikowi wybrać dowolny horyzont czasowy w celu identyfikacji przyszłej niepewności. Po trzecie, jak pokazują Diebold i Yilmaz (2015), miara ta ściśle odnosi się do innych popularnych miar ryzyka, takich jak CoVaR (ang. *Conditional Value at Risk*) (Adrian i Brunnermeier, 2016) i wskaźnik MES (ang. *Marginal Expected Shortfall*) (Acharya i in., 2017). Miary te pozwalają na ilościowe oszacowanie wpływu poszczególnych zmiennych na układ lub układu na zmienne, ale nie w obu kierunkach jednocześnie. Jako rozwiązanie tych ograniczeń interpretacyjnych Diebold i Yilmaz (2009; 2012; 2015) proponują ujednolicone ramy pomiaru efektów transmisji zmienności i zależności. Ramy te umożliwiają śledzenie transmisji zmienności na wszystkich poziomach, od par zmiennych po cały system, w zgodny i wzajemnie spójny sposób. Po czwarte moc predykcyjna tych miar należy do najwyższych spośród istniejących wskaźników, tj. stosunkowo szybko dostosowują się one do zmian w danych (Arsov i in., 2013). Po piąte metoda Diebolda i Yilmaza pozwala wykorzystywać dane rynkowe o wysokiej częstotliwości.

Indeksy transmisji zmienności skonstruowane na podstawie metody Diebolda i Yilmaza (2009; 2012; 2015) (w kilku wariantach i dla różnych zestawów indeksów) oraz przeprowadzone z ich wykorzystaniem badania stanowią jedno z pierwszych na polskim rynku podejść do problematyki rozprzestrzeniania się szoków na rynkach finansowych. Z kolei wykorzystanie metody Barunika i Křehlíka (2018) jest pionierskie w literaturze polskiej.

Wykorzystane narzędzia analizy danych to:

- PyCharm – zintegrowane środowisko programistyczne dla języka programowania Python wykorzystane do pozyskania danych z internetu,
- SQL Server Management Studio – narzędzie do gromadzenia danych na potrzeby analiz,
- Microsoft Excel – arkusz kalkulacyjny do preliminarnej analizy danych,
- RStudio – zintegrowane środowisko programistyczne dla języka R, w którym przeprowadzono obliczenia statystyczne i wizualizację wyników.

Wyniki badania są zgodne z literaturą wskazującą, że kraje rozwinięte okazują się najbardziej powiązane pod względem zmienności. Dotyczy to krajów takich

jak Stany Zjednoczone, a następnie Holandia, Wielka Brytania i Francja. Analiza wykazała, że kraje rozwinięte są bardziej powiązane niż kraje Europy Środkowo-Wschodniej. Stany Zjednoczone, jako najsilniejszy eksporter zmienności, mają największy wpływ na rynek holenderski, brytyjski i francuski. Wysoka wartość indeksów transmisji zmienności netto parami na rynkach akcji w Europie Zachodniej może być związana z faktem, że wszystkie akcje w tych krajach są notowane w euro. Amerykański rynek akcji ma znacznie mniejszy wpływ na europejskie kraje rozwijające się niż na kraje rozwinięte. Wreszcie wyniki wskazują, że warto osobno przyrzeć się rozwiniętym i wschodzącym rynkom akcji, z uwagi na odmienny sposób zarządzania portfelem aktywów i jego dywersyfikację.

Zarówno rynki rozwinięte, jak i kraje rozwijające się pozostają pod wpływem zmieniającej się sytuacji politycznej i gospodarczej w Unii Europejskiej (UE). Można to wytłumaczyć krótkoterminowymi przepływami kapitału z mniej stabilnych rynków, a także zmieniającymi się warunkami politycznymi. Wśród krajów EŚW wyraźnie widoczny jest rosnący lider transmisji zmienności – Polska. W okresie pandemii COVID-19 odpowiedzi impulsowe dla Polski na tle pozostałych krajów EŚW były bardzo wysokie. Przyczyną tego może być wielkość tego rynku w porównaniu z innymi rynkami regionu.

Niniejsze badanie, podobnie jak zdecydowana większość badań dotyczących efektu zarażenia w gospodarkach wschodzących, skupia się na analizie danych dziennych i tygodniowych. Warto byłoby jednak zbadać również indeksy transmisji zmienności wyznaczone za pomocą danych wysokiej częstotliwości. Kolejnym ograniczeniem jest brak dostępu do wystarczająco długich szeregów czasowych z innych rynków Europy Środkowo-Wschodniej. W miarę dostępności bardziej szczegółowych i dokładnych danych przyszłe analizy mogą obejmować większą liczbę krajów. Badania można by rozszerzyć na kilka sposobów. Po pierwsze można zbadać dynamikę powiązań zmienności pomiędzy różnymi rynkami, np. giełdowym, pieniężnym, walutowym i obligacji. Po drugie szczególnie interesujące jest również zbadanie, w jaki sposób indeksy transmisji zmienności mogą być wykorzystywane jako narzędzia wczesnego ostrzegania i w jaki sposób są one powiązane z krajowymi cyklami koniunkturalnymi i światowymi trendami gospodarczymi. Dodatkowo badanie może stanowić punkt odniesienia dla weryfikacji struktury sieci rynków kapitałowych w gospodarkach wschodzących nie tylko w Europie, ale i na świecie.

Opracowanie zostało podzielone na pięć rozdziałów. W rozdziale 1 *System finansowy w aspekcie procesów globalizacyjnych* Autor definiuje funkcje i istotę systemu finansowego w świetle narastania procesów globalizacji i dynamiki powiązań. Rozdział 2 *Problemy generujące narastanie niestabilności na rynkach finansowych* dotyczy tematów globalizacji w aspekcie kryzysów finansowych,

liberalizacji przepływów kapitałowych i ich konsekwencji. Podkreślona w nim będzie rola integracji rynków kapitałowych oraz omówione zostaną współczesne tendencje rynków kapitałowych. W rozdziale 3 *Ryzyko transmisji zmienności na rynkach finansowych* wskazuje się na problematykę ryzyka transmisji zmienności oraz omawia efektywność rynku w kontekście racjonalnych zachowań inwestorów. W tym miejscu Autor prezentuje teorię ryzyka systemowego, jego definicję i istotę, a także kanały przenoszenia się kryzysu na rynkach finansowych. Rozdział porusza problem dywersyfikacji w warunkach rosnącej współzależności rynków finansowych i efektu zarażania jako czynnika przenoszenia się zmienności pomiędzy rynkami. Z kolei rozdział 4 *Rozwój metod pomiaru siły powiązań na rynkach finansowych* traktuje o zastosowaniu zróżnicowanego zbioru metod do analizy powiązań pomiędzy rynkami finansowymi. Szczególnym przedmiotem rozdziału są indeksy transmisji zmienności Diebolda-Yilmaza oraz ich rozwinięcie zaproponowane przez Barunika i Křehlíka. W końcu w rozdziale 5 *Dynamika powiązań polskiego rynku akcji z innymi rynkami akcji krajów rozwiniętych i wschodzących w regionie Europy Środkowo-Wschodniej oraz globalnie – wyniki badania empirycznego* opisane zostało badanie empiryczne dynamiki powiązań i mechanizmów transmisji zmienności między polskim rynkiem akcji a giełdami papierów wartościowych na świecie. W rozdziale zaprezentowano wyniki estymacji dające podstawę do próby udzielenia odpowiedzi na postawione we Wstępie pytania badawcze. Opracowanie kończy prezentacja wniosków w kontekście celu badań i hipotez badawczych. Autor wskazuje również propozycje i możliwe kierunki dalszych badań dotyczących dynamiki powiązań na rynkach kapitałowych oraz wskazuje na ograniczenia napotkane w trakcie badań.

Prezentowana praca jest podsumowaniem kilkuletnich badań Autora dotyczących dynamiki powiązań i mechanizmów transmisji zmienności między polskim rynkiem akcji a wybranymi rynkami akcji na świecie na potrzeby przygotowania rozprawy doktorskiej.

Na powstanie i ostateczny kształt tej pracy miało wpływ wiele osób, którym chciałbym w tym miejscu podziękować. Jako pierwszym dziękuję moim Rodzicom, którzy zaszczepili we mnie chęć zdobywania wiedzy i wytrwałość w dążeniu do postawionych celów. Osobne, równie ważne, podziękowania składam mojej Żonie Joannie, na którą zawsze mogłem liczyć, która mnie wspierała i niejednokrotnie redagowała i modyfikowała językowo oraz stylistycznie tę wersję pracy. Równocześnie dziękuję dr hab. prof. UW Renacie Karkowskiej za całą przekazaną mi wiedzę oraz wszelką pomoc. Składają się na nią niezliczone godziny konsultacji oraz setki zapisanych stron kolejnych wersji tej pracy.

Bibliografia

- Acharya, V. V., Pedersen, L. H., Philippon, T., & Richardson, M. (2017). Measuring Systemic Risk. *Review of Financial Studies*, 30(1), 2–47.
- Adrian, T., & Brunnermeier, M. (2016). CoVaR. *American Economic Review*, 106(7), 1705–1741.
- Arsov, I., Canetti, E., Kodres, L. E., & Mitra, S. (2013). Near-Coincident Indicators of Systemic Stress. *IMF Working Papers*, (13/115).
- Barunik, J., & Křehlík, T. (2018). Measuring the frequency dynamics of financial connectedness and systemic risk. *Journal of Financial Econometrics*, 16(2), 271–296. <https://doi.org/10.1093/jjfinec/nby001>
- Bein, M. A., & Tuna, G. (2015). Volatility transmission and dynamic correlation analysis between developed and emerging European stock markets during sovereign debt crisis. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 18(2), 61–80.
- BenSaïda, A., Litimi, H., & Abdallah, O. (2018). Volatility spillover shifts in global financial markets. *Economic Modelling*, 73(February), 343–353. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.04.011>
- Bieńkowski, W., Gawrońska-Nowak, B., & Grabowski, W. (2014). Comovements of Stock Markets in the CEE-3 Countries during the Global Financial Crisis. *Eastern European Economics*, 52(5), 32–55. <https://doi.org/10.1080/00128775.2014.1004907>
- Bostanci, G., & Yilmaz, K. (2020). How connected is the global sovereign credit risk network? *Journal of Banking & Finance*, 113, 105761. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2020.105761>
- Brzezczczyński, J., & Welfe, A. (2007). Are there benefits from trading strategy based on the returns spillovers to the emerging stock markets? Evidence from Poland. *Emerging Markets Finance and Trade*, 43(4), 74–92. <https://doi.org/10.2753/REE1540-496X430404>
- Büttner, D., & Hayo, B. (2010). News and correlations of CEE-3 financial markets. *Economic Modelling*, 27(5), 915–922. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.econmod.2010.05.014>
- Czech, K., Wielechowski, M., Kotyza, P., Benešová, I., & Laputková, A. (2020). Shaking stability: COVID-19 impact on the Visegrad Group countries' financial markets. *Sustainability (Switzerland)*, 12(15), 1–18. <https://doi.org/10.3390/SU12156282>
- Demian, C. V. (2011). Cointegration in Central and East European markets in light of EU accession. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 21(1), 144–155. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2010.10.002>
- Devi, S., Warasniasih, N. M. S., Masdiantini, P. R., & Musmini, L. S. (2020). The impact of COVID-19 pandemic on the financial performance of firms on the Indonesia stock exchange. *Journal of Economics, Business, & Accountancy Ventura*, 23(2), 226–242.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2009). Measuring Financial Asset Return and Volatility Spillovers, with Application to Global Equity Markets. *The Economic Journal*, 119(534), 158–171.

- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57–66.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2015). *Financial and Macroeconomic Connectedness: A Network Approach to Measurement and Monitoring*. New York: Oxford University Press.
- Dietl, M., & Zarzecki, D. (2022). *Understanding the Polish Capital Market: From Emerging to Developed*. Taylor & Francis.
- Doman, M., & Doman, R. (2014). *Dynamika zależności na globalnym rynku finansowym*. Warszawa: Difin.
- Driessen, J., & Laeven, L. (2007). International portfolio diversification benefits: Cross-country evidence from a local perspective. *Journal of Banking & Finance*, 31(6), 1693–1712. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2006.11.006>
- Égert, B., & Kočenda, E. (2007). Interdependence between Eastern and Western European stock markets: Evidence from intraday data. *Economic Systems*, 31(2), 184–203. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2006.12.004>
- Égert, B., & Kočenda, E. (2011). Time-varying synchronization of European stock markets. *Empirical Economics*, 40(2), 393–407. <https://doi.org/10.1007/s00181-010-0341-3>
- Ehrmann, M., Fratzscher, M., & Rigobon, R. (2011). Stocks, bonds, money markets and exchange rates: measuring international financial transmission. *Journal of Applied Econometrics*, 26(6), 948–974. <https://doi.org/10.1002/jae.1173>
- Elena, V. D. (2020). The COVID-19 Impact on Bucharest Stock Exchange. The First Six Months. *Studies in Business and Economics*, 15(2), 256–269. <https://doi.org/10.2478/sbe-2020-0039>
- Engle, R. (2002). Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339–350.
- Engle, R., & Kroner, K. F. (1995). Multivariate Simultaneous Generalized ARCH. *Econometric Theory*, 11(01), 122–150.
- EY's Attractiveness Survey. (2017). *Mature leader of the CEE region*. Retrieved from [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_Attractiveness_Survey_Poland_2017/\\$FILE/EY-Attractiveness-Survey-Poland-2017.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_Attractiveness_Survey_Poland_2017/$FILE/EY-Attractiveness-Survey-Poland-2017.pdf)
- FTSE Russell. (2018). *FTSE Classification of Markets – September 2018*. Retrieved from <https://research.ftserussell.com/products/downloads/FTSE-Country-Classification-Update-2018.pdf>
- FTSE Russell. (2019). *FTSE Equity Country Classification Process, v1.4*. Retrieved from https://research.ftserussell.com/products/downloads/FTSE_Equity_Country_Classification_Paper.pdf?_ga=2.229337625.466944251.1567590763-1322844717.1560784229
- Gilmore, C. G., & McManus, G. M. (2002). International portfolio diversification: US and Central European equity markets. *Emerging Markets Review*, 3(1), 69–83. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1566-0141\(01\)00031-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1566-0141(01)00031-0)
- Gjika, D., & Horvath, R. (2013). Stock market comovements in Central Europe: Evidence from the asymmetric DCC model. *Economic Modelling*, 33(C), 55–64.

- Grabowski, W. (2018). Comovements of stock markets in Visegrad countries in years 2004–2017. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego We Wrocławiu*, (519), 88–98.
- Grabowski, W. (2019). Givers or recipients? Co-movements between Stock Markets of CEE-3 and developed countries. *Sustainability*, 11(22), 6495.
- Grabowski, W. (2020). Stock Markets of the Visegrad Countries after Their Accession to the European Union. In *Banking and Finance*. IntechOpen.
- Grammatikos, T., & Vermeulen, R. (2012). Transmission of the financial and sovereign debt crises to the EMU: Stock prices, CDS spreads and exchange rates. *Journal of International Money and Finance*, 31(3), 517–533. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2011.10.004>
- Horvath, R., & Petrovski, D. (2013). International stock market integration: Central and south eastern europe compared. *Economic Systems*, 37(1), 81–91. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2012.07.004>
- Jiang, Y., Yu, M., & Hashmi, S. (2017). The Financial Crisis and Co-Movement of Global Stock Markets – A Case of Six Major Economies. *Sustainability*, 9, 260. <https://doi.org/10.3390/su9020260>
- Karkowska, R., & Urjasz, S. (2022). Linear and Nonlinear Effects in Connectedness Structure: Comparison between European Stock Markets. *Entropy*, Vol. 24. <https://doi.org/10.3390/e24020303>
- Kouretas, G., & Syllignakis, M. (2012). Switching volatility in emerging stock markets and financial liberalization: Evidence from the new EU Member Countries. *Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics*, 4(2), 65–93.
- Longin, F., & Solnik, B. (2001). Extreme Correlation of International Equity Markets. *The Journal of Finance*, 56(2), 649–676. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00340>
- Maneschiöld, P.-O. (2006). Integration between the Baltic and international stock markets. *Emerging Markets Finance and Trade*, 42(6), 25–45.
- Mateus, T. (2004). The risk and predictability of equity returns of the EU accession countries. *Emerging Markets Review*, 5(2), 241–266.
- Meric, G., Lentz, C., Smeltz, W., & Meric, I. (2012). International evidence on market linkages after the 2008 stock market crash. *The International Journal of Business and Finance Research*, 6(4), 45–57.
- Mishra, A. K., Rath, B. N., & Dash, A. K. (2020). Does the Indian Financial Market Nosedive because of the COVID-19 Outbreak, in Comparison to after Demonetisation and the GST? *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(10), 2162–2180. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1785425>
- Moagăr-Poladian, S., Clichici, D., & Stanciu, C.-V. (2019). The comovement of exchange rates and stock markets in Central and Eastern Europe. *Sustainability*, 11(14), 3985.
- MSCI Inc. (2020). *MSCI Global Market Accessibility Review*. Retrieved from https://www.msci.com/documents/1296102/1330218/MSCI_2020_Global_Market_Accessibility_Review_Report.pdf/78a73a91-af3d-cf21-94e8-1cc2c159d2ce
- Nielsson, U. (2006). Interdependence of Nordic and Baltic stock markets. *Baltic Journal of Economics*, 6(2), 9–27.

- Nwosa, P. I. (2021). Oil price, exchange rate and stock market performance during the COVID-19 pandemic: implications for TNCs and FDI inflow in Nigeria. *Transnational Corporations Review*, 13(1), 125–137. <https://doi.org/10.1080/19186444.2020.1855957>
- Olbryś, J., & Majewska, E. (2017). Asymmetry Effects in Volatility on the Major European Stock Markets: the EGARCH Based Approach. *Quantitative Finance and Economics*, 1(4), 411–427. <https://doi.org/10.3934/qfe.2017.4.411>
- Phan, D. H. B., & Narayan, P. K. (2020). Country Responses and the Reaction of the Stock Market to COVID-19—a Preliminary Exposition. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(10), 2138–2150. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1784719>
- Pietrzak, M. B., Faldzinski, M., Balcerzak, A. P., Meluzin, T., & Zinecker, M. (2017). Short-term shocks and longterm relationships of interdependencies among central european capital markets. *Economics & Sociology*, 10(1), 61.
- Shakouri, R., Salahi, M., & Kordrostami, S. (2020). Stochastic p-robust DEA efficiency scores approach to banking sector. *Journal of Modelling in Management*, 15(3), 893–917. <https://doi.org/10.1108/JM2-01-2019-0014>
- Stawasz-Grabowska, E., & Grabowski, W. (2019). *Rynek obligacji skarbowych w strefie euro w okresie kryzysu*. Warszawa: CeDeWu Sp. z o.o.
- Syczewska, E. M. (2010). *Financial crisis influence on the BUX index of Hungarian stock exchange. Long memory measures: 1991–2008*. Department of Applied Econometrics, Warsaw School of Economics.
- Syllignakis, M. N., & Kouretas, G. (2011). Dynamic correlation analysis of financial contagion: Evidence from the Central and Eastern European markets. *International Review of Economics and Finance*, 20(4), 717–732.
- Syllignakis, M. N., & Kouretas, G. P. (2010). German, US and Central and Eastern European stock market integration. *Open Economies Review*, 21(4), 607–628.
- Syriopoulos, T. (2007). Dynamic linkages between emerging European and developed stock markets: Has the EMU any impact? *International Review of Financial Analysis*, 16(1), 41–60.
- Tlemsani, I., Alghamdi, M., Alomair, M., Alsaleh, F., Balhareth, S., & Alqutaim, M. (2020). The impact of coronavirus (COVID-19) on New York stock exchange. *Asian J Financ Account*, 12.
- Waheed, R., Sarwar, S., Sarwar, S., & Khan, M. K. (2020). The impact of COVID-19 on Karachi stock exchange: Quantile-on-quantile approach using secondary and predicted data. *Journal of Public Affairs*, 20(4). <https://doi.org/10.1002/pa.2290>
- Witte, M. D. (2012). What Effect Did the Credit Crisis of 2008 Have on European Exchange Rates? *Eastern European Economics*, 50(3), 79–93. <https://doi.org/10.2753/EEE0012-8775500304>

Rozdział I

System finansowy w aspekcie procesów globalizacyjnych

Mimo że powiązania między cenami instrumentów finansowych notowanych na różnych giełdach istnieją od dawna, ich znaczenie wzrosło wraz z utworzeniem indeksów giełdowych, a sprzyjały im rewolucja w telekomunikacji, globalizacja i rozwój technologii informatycznych. Obecnie dzięki internetowi inwestorzy mają natychmiastowy dostęp do każdej istotnej informacji rynkowej. Mogą swobodnie inwestować swój kapitał praktycznie na każdej giełdzie na świecie. W warunkach globalnego dostępu do informacji rynkowych Stany Zjednoczone stały się wyznacznikiem trendów na światowych rynkach akcji, wpływając na inne regionalne i lokalne giełdy, w tym polską. Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej 1 maja 2004 r. wzbudziło zainteresowanie wielu inwestorów, którzy wcześniej nie inwestowali w tym kraju ze względu na ryzyko polityczne, ograniczone zasady ładu korporacyjnego i ryzyko płynności. Siła powiązań polskiego rynku akcji z rynkami zewnętrznymi istotnie wzrosła od czasu kryzysu 2007–2009, a Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie (GPW) w pierwszej dekadzie XXI wieku była jedną z najszybciej rozwijających się giełd w Europie. Rozwój GPW jest przykładem udanego przekształcenia giełdy krajowej w regionalną w stosunkowo krótkim czasie. W tym rozdziale przedstawiono funkcje i istotę systemu finansowego w świetle narastania procesów globalizacji i dynamiki powiązań. Szczególny nacisk został położony na integrację rynków finansowych, przemianę rynku kapitałowego oraz globalizację w aspekcie kryzysów finansowych.

1.1. Funkcje i istota systemu finansowego w świetle narastania procesów globalizacji i dynamiki powiązań

Nie ma jednej, powszechnie akceptowanej, teorii systemów finansowych, którą można by wykorzystać do ustrukturyzowania dyskusji w zakresie roli rynków finansowych w integracji gospodarczej, wzroście gospodarczym i zapewnieniu stabilności cen. W tym kontekście w niniejszym podrozdziale przedstawiono kilka kluczowych pojęć dotyczących funkcjonowania sektora finansowego oraz powiązań pomiędzy nimi. Rola systemu finansowego może być rozumiana, zgodnie ze standardowymi teoriami, jako alokacja zasobów od agentów, którzy mają nadwyżkę, do tych, którzy mają niedobór funduszy (Goldsmith, 1969; McKinnon, 1973; Schumpeter i Röpke, 2006).

Postrzeganie gospodarki jako złożonego systemu było obecne już w pracach Adama Smitha, który opisał gospodarkę i tworzony przez nią dobrobyt społeczny jako proces oparty na działaniach podejmowanych przez zmotywowane, samoorganizujące się jednostki (Bezat i in., 2009). Jednym z kluczowych systemów w dzisiejszym świecie jest system finansowy, który składa się z dużej liczby oddziałujących na siebie pojedynczych elementów. Wielowymiarowy charakter systemu finansowego wymaga wyjaśnienia jego genezy w wielu przekrojach. Równocześnie na poziomie różnych dyscyplin naukowych brak jest jednoznacznej definicji systemów, która umożliwiłaby zgodne rozumienie systemów i ich składowych. W szczególności dotyczy to systemu finansowego (Karkowska, 2015). System ten stawia wyzwanie konwencjonalnemu myśleniu. Po pierwsze jest raczej dynamiczny niż statyczny. Po drugie jest probabilistyczny, a nie deterministyczny. Wydaje się, że jego stan jest bardzo trudny do przewidzenia i kontrolowania oraz charakteryzuje się nieliniowymi lub sieciowymi interakcjami między elementami składowymi. Na poszczególne elementy systemu bezpośredni wpływ ma zachowanie systemu jako całości. Nie w każdym przypadku występuje związek między rozmiarem zdarzenia a jego konsekwencjami. Małe zmiany mogą wywoływać wydarzenia na dużą skalę (Watts, 2002).

Złożone systemy finansowe charakteryzują się punktami krytycznymi i zmianami reżimów, czego przykładami w ostatnich latach były: utworzenie się banki internetowej wskutek euforii na giełdach całego świata, załamanie rynku międzybankowego, rozprzestrzenianie się pandemii COVID-19. W odniesieniu do ekonomii i finansów te cechy mogą prowadzić do poważnych awarii spowodowanych kaskadami w sieci systemu. Zdarzenia ekstremalne w takich układach obserwuje się znacznie częściej, niż sugeruje to standardowe założenie stosowane w badaniach ekonometrycznych, że dane są zgodne z rozkładem normalnym. Częstotliwość i rozmiary powodzi, trzęsień ziemi, wojen, ceny aktywów finan-

sowych, a nawet recesje gospodarcze nie charakteryzują się rozkładami normalnymi (Ormerod, 2010). Techniki stosowane w analizie złożonych systemów znacznie różnią się od tych stosowanych w konwencjonalnej teorii ekonomii, gdzie kładzie się nacisk na optymalizację. Obejmują one eksplorację danych, analizę sieci, dynamikę systemów, modelowanie agentowe, dynamikę nieliniową, teorię katastrof i teorię zjawisk krytycznych (Doyle Farmer i in., 2012).

Ponad dwadzieścia pięć lat temu laureat Nagrody Nobla – Merton (1995) – napisał artykuł zatytułowany *A functional perspective of financial intermediation*, a w tym samym roku Merton i Bodie napisali rozdział książki (Crane i in., 1995) zatytułowany *A conceptual framework for analysing the financial environment*. Te dwie prace stanowiły syntezę dotychczasowych definicji systemu finansowego. Badacze wyjaśniali, że istnieją dwie zasadniczo różne perspektywy pośrednictwa finansowego, tj. perspektywa instytucjonalna i perspektywa funkcjonalna, i to ta ostatnia jest bardziej odpowiednia, ponieważ forma podąża za funkcją, a instytucje są endogenicznie kształtowane przez funkcje egzogeniczne.

Podjęcie instytucjonalne służyło utrzymaniu *status quo* i zakładało, że celem polityki publicznej jest pomoc istniejącym na rynku instytucjom w przetrwaniu i rozwoju (Merton, 1995). Instytucje charakteryzowały się też innymi funkcjami, np. miały wymiar fizyczny i potencjał do utrzymania ciągłości biznesu poprzez ograniczenie podejmowania ryzyka i nadużywania dominującej pozycji na rynku. Ponadto, ze względu na asymetrię informacji finansowych, instytucje działały jako elementy ostrzegawcze w systemie, wskazując stopień ryzyka związanego z danym typem instytucji.

Stosowanie perspektywy instytucjonalnej do opisu systemu finansowego – banków, instytucji ubezpieczeniowych, organów regulacyjnych itp. – jest jednak ograniczone z powodu różnic w złożoności, kulturze, historii, czynnikach politycznych, wielkości i technologii. Merton i Bodie (1995) zauważyli również, że instytucje różniły się od swoich odpowiedników za granicą, a nawet instytucje o tej samej nazwie nie zawsze reprezentowały to samo; np. banki amerykańskie były bardzo różnymi podmiotami w 1995 r. w porównaniu z 1925 r. czy też z bankami w Niemczech czy Wielkiej Brytanii.

System finansowy ma dwa podstawowe wymiary: efektywność i stabilność¹. Efektywność systemu finansowego można rozumieć jako warunek, w którym środki dostępne w systemie finansowym są alokowane w najbardziej wartościowe możliwości inwestycyjne przy najniższym możliwie koszcie. W wydajnym systemie finansowym rynki są konkurencyjne, informacje dostępne i sze-

¹ Rozróżnienie między tymi dwoma pojęciami opiera się na standardowej teorii ekonomii, która rozróżnia na przykład efektywność i stabilność równowag w systemie gospodarczym oraz na fakcie, że zapewnienie efektywności i stabilności wymaga często zupełnie innej polityki.

roko rozpowszechniane, a konflikty agencyjne są rozwiązywane poprzez umowy egzekwowane przez systemy prawne. Niedoskonałości rynku prowadzą do nieefektywności, a brak wydajności zwykle osłabia wkład finansowania we wzrost gospodarczy. Należy jednak pamiętać o teorii „drugiego najlepszego”, która mówi, że w przypadku wystąpienia kilku niedoskonałości rynku usunięcie jednej z nich nie musi poprawiać wzrostu i dobrobytu (Lipsey i Lancaster, 1956).

W odróżnieniu od efektywności finansowej stabilność finansową można rozumieć jako stan, w którym system finansowy, składający się z pośredników finansowych, rynków i infrastruktury rynkowej, jest w stanie reagować na szoki i wygładzać niestabilności finansowe, zmniejszając w ten sposób prawdopodobieństwo zakłóceń w procesie pośrednictwa finansowego. Główne formy niestabilności finansowej (kryzysy finansowe) zakłócają proces pośrednictwa, który przekierowuje oszczędności na inwestycje (Caprio i Klingebiel, 1996; Hoggarth i in., 2001), a zatem zwykle mają silny negatywny wpływ na wzrost i dobrobyt. Z drugiej strony wydajniejszy system finansowy zwykle poprawia stabilność, szczególnie w perspektywie długoterminowej. Mogą jednak wystąpić również konflikty między wydajnością a stabilnością, w szczególności w perspektywie krótkoterminowej. Na przykład okresy znaczących innowacji i rozwoju systemów finansowych mogą wiązać się z niestabilnością w okresie przejściowym, ponieważ nie wszyscy gracze finansowi są w pełni przyzwyczajeni do nowych technik i związanego z nimi ryzyka, a niektórzy gracze mogą stracić (Keeley, 1990). Również nadmierna kontrola regulacyjna i publiczna może prowadzić do wysokiego poziomu stabilności, ale jednocześnie obniżyć wydajność (Guiso i in., 2006).

Co ważne, regulacje finansowe związane ze współczesnym otoczeniem finansowym mogą stać się przestarzałe ze względu na nowe innowacje finansowe, co prowadzi do nadrabiania zaległości w prawodawstwie. Ponadto ustawodawstwo może nie obejmować szerszego zakresu działalności finansowej, np. przed 2008 r. ramy regulacyjne nie uwzględniały działającego rynku pozagiełdowego, na którym, zawierane głównie przez banki, instrumenty pochodne osiągnęły szczytowy poziom 683 bln USD w czerwcu 2008 r. (Bank for International Settlements, 2008).

Próbując rozwiązać ograniczenia perspektywy instytucjonalnej, Merton i Bodie (1995) zaproponowali perspektywę funkcjonalną, którą można by zastosować na czterech poziomach analizy: system, instytucja, aktywność i produkt, i która opierała się na dwóch głównych założeniach:

- funkcje finansowe są bardziej stabilne niż instytucje finansowe – funkcje mniej zmieniają się w czasie i mniej różnią się w różnych krajach,
- forma instytucjonalna podąża za funkcją – innowacje i konkurencja między instytucjami ostatecznie skutkują większą efektywnością wykonywania funkcji finansowych.

Rozważając te podstawowe zasady, Merton i Bodie (1995) stwierdzili, że ułatwianie alokacji i rozmieszczenia zasobów ekonomicznych, zarówno przestrzennych, jak i czasowych, w niepewnym środowisku, jest główną funkcją wszystkich systemów finansowych. Opierając się na tej definicji wykorzystania zasobów ekonomicznych, Merton (1995) oraz Merton i Bodie (1995) zidentyfikowali sześć podstawowych funkcji, które musi spełniać system finansowy:

- 1) System rozliczeń i dokonywania płatności służący do wymiany towarów i usług.
- 2) Mechanizm gromadzenia środków pieniężnych oraz podziału udziałów w celu umożliwienia przedsiębiorstwom działania na dużą skalę.
- 3) Transfer zasobów gospodarczych w czasie i przestrzeni.
- 4) Zarządzanie niepewnością i kontrolowanie ryzyka.
- 5) Informacje o cenie, które pomagają koordynować zdecentralizowane podejmowanie decyzji w różnych sektorach gospodarki.
- 6) Sposób radzenia sobie z asymetrycznymi informacjami, gdy jedna strona transakcji finansowej posiada informacje, a druga nie, lub gdy jedna strona działa jako agent drugiej.

Na świecie istnieją systemy finansowe bardziej rozwinięte niż inne, czyli takie, które lepiej (sprawniej) od innych wykonują podstawowe funkcje, a dzięki globalizacji finansowej możliwe jest zaimportowanie rozwiniętego systemu finansowego poprzez proces nadrabiania zaległości. Funkcje te były wspierane przez infrastrukturę finansową, która obejmowała rachunkowość i procedury prawne, organizacje wspierające handel i rozliczenia oraz struktury regulacyjne. W podobny sposób Giovannini (2010) zauważył, że: „instytucje są statyczne, a biznesy (funkcje) są dynamiczne”.

Gdyby istniała zgodna definicja tego, co należy rozumieć przez „funkcje”, umożliwiłoby to lepsze zrozumienie systemu i relacji między systemami działającymi w różnych krajach, zwiększając tym samym nadzór i regulacje. Obecnie brakuje spójności terminologicznej, co widać w pracy Gilberta i Scotta (2001), którzy nie wykorzystali sześciu podstawowych funkcji przedstawionych przez Mertona i Bodie, a zamiast tego wymienili funkcje: usług płatniczych, transakcji papierami wartościowymi i ubezpieczenia ryzyka, które są niepełnymi opisami systemu finansowego.

Chociaż rzadko jest to uznawane, ekonomiści w sposób dorozumiany przyjęli argumenty funkcjonalne w teorii ekonomii. Jackson (2002) utrzymywał, że próba odrzucenia metod funkcjonalnych, które były stłumione w głównym nurcie, byłaby niepraktyczna, ponieważ funkcjonalizm wciąż się ujawnia. Teoria ekonomii może wykorzystywać podejścia funkcjonalne, aby zapewnić przyczynowe wyjaśnienie działań systemu gospodarczego oraz sposobu, w jaki łączy się on z jednostkami w społeczeństwie.

Z kolei Levine (2005) wymienia cztery funkcje systemu finansowego, które wspierają alokację oszczędności na inwestycje: tworzenie *ex ante* informacji o rzeczywistych inwestycjach oraz alokację kapitału, monitorowanie inwestycji i stosowanie ładu korporacyjnego po zapewnieniu finansowania, ułatwianie handlu, dywersyfikację i zarządzanie ryzykiem oraz mobilizację i łączenie oszczędności. Dodaje również piątą funkcję systemu finansowego: ułatwianie wymiany towarów i usług. Funkcje te zostaną omówione poniżej w kontekście tego, w jaki sposób systemy finansowe pomagają rozwiązywać pewne tarcia, które pojawiają się między oszczędzającymi i inwestorami.

Na przykład przedsiębiorstwa mogą identyfikować opłacalne możliwości inwestycyjne, ale nie mają wystarczających funduszy własnych, aby je sfinansować. Z kolei gospodarstwa domowe przez część swojego cyklu życia mogą mieć większe dochody, przekraczające potrzeby konsumpcyjne, i chciałyby inwestować je w aktywa, które zapewnią stopę zwrotu w przyszłości, na przykład, gdy ich regularne dochody są znacznie zmniejszone z powodu przejścia na emeryturę. Wreszcie rządy mogą chcieć zwiększyć wydatki inwestycyjne w czasie recesji, korzystając z oszczędności innych sektorów. System finansowy można zatem zdefiniować jako zbiór rynków, pośredników i infrastruktur, poprzez które gospodarstwa domowe, korporacje i rządy uzyskują finansowanie na swoją działalność i inwestują swoje oszczędności (Hartmann i in., 2003).

Około dekady po przedstawieniu funkcjonalnej perspektywy Merton i Bodie (2004) zaproponowali zrewidowaną i szerszą ramę „finansów funkcjonalnych i strukturalnych”, które obejmowały myślenie neoklasyczne, finanse neoinstytucjonalne i finanse behawioralne. Podejście neoinstytucjonalne koncentrowało się na kosztach transakcyjnych, podatkach i innych tarciach rynkowych (ang. *market frictions*) (Williamson, 1998). Z kolei ekonomia behawioralna uwzględniła rosnące zainteresowanie samospełniającą się przepowiednią (Lo, 2004; Kahneman i Tversky, 2013). Ta rewizja wydaje się próbą uwzględnienia nowszych osiągnięć wpływających na finanse i ekonomię, a także zajęcie się ograniczeniami pierwotnej perspektywy funkcjonalnej. To znaczne rozszerzenie zakresu Stolbov (2012) opisał jako „postawę eklektyczną”, wskazując na jej niejasny i nieprecyzyjny charakter, co skutkuje niepraktycznymi ramami.

Wartość struktury konceptualnej ponownie podkreślili Merton i Bodie (2004), udowadniając, że do badania dynamiki systemów finansowych najlepiej jest przyjąć ramy analityczne koncentrujące się na funkcjach, a nie na instytucjach. Zdefiniowali oni strukturę instytucjonalną jako obejmującą: instytucje finansowe, rynki finansowe, produkty, usługi, organizację operacji i infrastrukturę pomocniczą, taką jak przepisy regulacyjne i system rachunkowości. Warto zauważyć, że pierwotnych sześć funkcji systemu finansowego, chociaż wspomnianych w przy-

pisie, nie jest omawianych w artykule z 2005 r., co sugeruje, że być może zostały one uznane za oczywiste lub za podrzędne i mniej ważne w nowych, szerszych ramach neoklasycznych, neoinstytucjonalnych i behawioralnych finansów (Wilson i Campbell, 2016).

Merton i Bodie (1995) wyjaśnili, że finansowa perspektywa funkcjonalna była inspirowana strukturalnym podejściem funkcjonalnym stosowanym w socjologii, zwłaszcza przez Mertona i Mertona (1968), i rzeczywiście, nomenklatura jest bardzo podobna, tj. nie różni się w sposób istotny od funkcjonalnych finansów strukturalnych. Funkcjonalizm strukturalny został zdefiniowany jako „próba przypisania, tak rygorystycznie, jak to możliwe, każdej funkcji, zwyczajowi lub praktyce jej wpływu na funkcjonowanie rzekomo stabilnego, spójnego systemu” (Bourri-caud, 1981). Urry (2000) użył metafory ludzkiego ciała potrzebującego każdego z różnych organów, gdzie np. serce wspiera działania pozostałych organów. Jest to szkoła myślowa socjologii, która traktuje społeczeństwo jako złożony system i opiera się na trzech postulatach: funkcjonalnej jedności społeczeństwa, funkcji uniwersalnej oraz niezbędności struktur społecznych (Merton i Merton, 1968).

Podsumowując, podstawowe funkcje finansowe wydawałyby się stosunkowo solidnymi ramami opisującymi system finansowy, ale pod pewnymi względami są one zbyt abstrakcyjne. Pogląd ten pokrywa się z ustaleniami Awreya (2010), który nie mógł znaleźć dowodów na istnienie czystego modelu instytucjonalnego lub funkcjonalnego, a więc wydaje się, że dominującym jest model mieszany. Międzynarodowy system finansowy to struktura rynków, na których organizacje i osoby fizyczne prowadzą handel w celu wspierania zobowiązań gospodarczych podejmowanych ponad granicami krajowymi. Nie ma jednolitego rynku dla wszystkich międzynarodowych transakcji finansowych, jako że są one przedmiotem obrotu w wielu miejscach. Rynki są często połączone przez instytucje, które działają na kilku rynkach jednocześnie, a ceny ustalone na jednym rynku mogą wpływać na wyniki handlu na innych rynkach. Wskutek rozwoju rynków finansowych obecnie większość działalności rynkowej polega na handlu aktywami finansowymi. Z kolei dziedziny nauki w obszarze finansów w zasadniczy sposób przyczyniły się do niezwykłego tempa globalizacji systemu finansowego poprzez dostarczenie narzędzi do wyceny i pomiaru ryzyka instrumentów pochodnych.

System finansowy cały czas podlega ewolucji, a jego obecny kształt jest w znacznej części uformowany w wyniku zależności poszczególnych elementów systemu. Jak stwierdziła Fohlin (2014), to właśnie ta ewolucja, a nie projektowanie z podstawowych zasad, charakteryzuje obecny kształt systemu finansowego, ale przy bardziej jawnym uwzględnieniu funkcji może on stać się bardziej przejrzysty, umożliwiając lepszy nadzór i regulację oraz umożliwiając różnym podmiotom zrozumienie ich własnych ról funkcjonalnych i innych.

Kluczowym aspektem tego badania jest weryfikacja dynamiki transmisji zmienności na rynku akcji z wykorzystaniem modeli ekonometrycznych do używania informacji o strukturze sieci powiązań pomiędzy rynkami, które stanowią kluczowy segment systemu finansowego, zarówno w danym momencie, jak i do monitorowania ich ewolucji w czasie. Budowane modele muszą uwzględniać kluczowe cechy topologii sieci i posiadać reguły zachowania poszczególnych rynków kapitałowych, które pozwalają na ewolucję struktury w czasie. W szczególności to, co uważano za kluczową cechę sieci finansowych, ich łączność, musi zostać uzupełnione o inne cechy sieci, takie jak stopień dystrybucji i grupowanie, które mogą wskazywać na niestabilność.

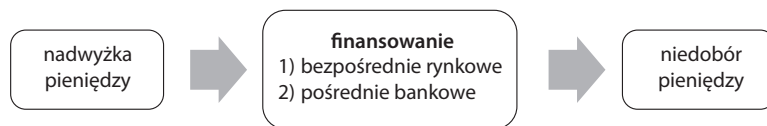
Innymi słowy, badając ewolucję kilku kluczowych cech, Autor badania podejmuje próbę zrozumienia dynamiki sieci rynków kapitałowych. Jak sieci zmieniają się w czasie i co powoduje takie zmiany? W systemie gospodarczym nieuchronnie wymaga to zrozumienia działalności podmiotów, które podejmują decyzje, powodujące zmianę sieci, chociaż ponownie należy podkreślić, że decyzje te nie są podejmowane w izolacji i są powiązane z decyzjami innych podmiotów w systemie.

Ważnym wyzwaniem w niniejszej pracy jest zbadanie (nie)stabilności i odporności globalnych rynków kapitałowych i koncentrowanie się na kwestiach heterogeniczności poszczególnych rynków, efektów sieci i rozpowszechniania informacji. Jednocześnie wiele niestabilności na rynkach kapitałowych jest powodowanych przez nieliniowe niestabilności, które są z natury mechaniczne lub wywodzą się ze struktury rynku. Dobrymi przykładami są nieliniowe niestabilności powodowane przez instrumenty pochodne (Brock i in., 2009; Marsili, 2012) lub dźwignię finansową (Brock i in., 2009; Fostel i Geanakoplos, 2012; Thurner i in., 2012). Aby zrozumieć nieliniowe sprzężenia zwrotne, które istnieją na rynkach kapitałowych oraz do zbadania ich wzajemnych interakcji, wykorzystane zostanie podejście sieciowe. W jego ramach należy odpowiedzieć na wiele pytań: 1) Jak zmienia się w czasie współzależność pomiędzy polskim rynkiem akcji a pozostałymi (w regionie i globalnie)? 2) Czy obserwowane zależności są trwałe, czy ulegają zmianom, np. na skutek rozwoju gospodarczego Unii Europejskiej, globalizacji, zmiany klasyfikacji Polski z grupy rynków wschodzących do rynków rozwiniętych przez agencję indeksową FTSE Russell? 3) Czy polski rynek akcji jest największym importem/eksportem impulsów zmienności cen w regionie Europy Środkowo-Wschodniej? 4) W jakich okresach analizowane rynki kapitałowe są najbardziej niestabilne? 5) Jaka jest dynamika zależności pomiędzy okresami wysokiej i niskiej zmienności cen? 6) Jak kryzys finansowy 2007–2009 wpłynął na źródła szoków finansowych? 7) Czy w czasie pandemii COVID-19 zależności na rynkach wzmacniają się?

1.2. System finansowy a wzrost gospodarczy

W systemie finansowym pieniądze przepływają od tych, którzy mają nadwyżki, do tych, którzy mają ich niedobór poprzez bezpośrednie finansowanie rynkowe, albo pośrednie finansowanie bankowe (por. rysunek 1.1). Z badań poszczególnych krajów, a także z porównań między nimi wynika, że istnieje pozytywny związek między rozwojem systemu finansowego a wzrostem gospodarczym. Niemniej jednak ekonomiści nadal mają sprzeczne poglądy na temat mechanizmów leżących u podstaw, które wyjaśniają pozytywny związek między stopniem rozwoju systemu finansowego a rozwojem gospodarczym. Podczas gdy wielu badaczy argumentowało, że wpływ rynków finansowych na wzrost gospodarczy był „zbyt oczywisty, aby można go było poddać poważnej dyskusji” (Miller, 1998), inni podkreślali, że znaczenie rynków finansowych w rozwoju gospodarczym jest mocno przesadzone w dyskusji akademickiej (Lucas, 1988). Co więcej, Robinson oświadczyła w 1952 r., że „tam, gdzie rozwija się przedsiębiorstwo, podążają finanse”. Zgodnie z tym poglądem rozwój gospodarczy stwarza zapotrzebowanie na określone rodzaje porozumień finansowych, a system finansowy automatycznie na nie reaguje. Na początku lat 90. XX wieku ekonomiści zaczęli pracować nad zidentyfikowaniem związku przyczynowego prowadzącego od finansów do wzrostu. King i Levine (1993) jako pierwsi wykazali, że rozwój finansowy jest predyktorem wzrostu gospodarczego. Więcej dowodów w tym kierunku pochodziło od Becka i in. (2000), którzy wykorzystali różne rodzaje instrumentów i technik ekonometrycznych do identyfikacji związku przyczynowego przechodzącego od finansów do wzrostu. Z kolei światowy kryzys finansowy z lat 2008–2009 wzmocnił pogląd, że system finansowy może przekształcić się w działalność polegającą na poszukiwaniu wysokich stóp zwrotu (Zingales, 2015), a nawet budować fundament przyszłych kryzysów finansowych (Schularick i Taylor, 2012; Mian i Sufi, 2014), co ma niekorzystny wpływ na długoterminowy wzrost i dobrobyt społeczny. W konsekwencji, w następstwie kryzysu, otwarcie obwiniano wybrane elementy systemu finansowego, co osłabiło zaufanie społeczne do bankierów (Sapienza i Zingales, 2012), a decydenci doszli do wniosku, że tylko dzięki regulacji działalności finansowej można zapobiec sytuacji, w której przyszły kryzys finansowy o podobnej skali spowoduje spustoszenie w gospodarce realnej.

Inni ekonomiści wskazują na znaczenie systemu finansowego dla wzrostu gospodarczego. Poruszają kwestię tego, jak powinien wyglądać optymalny system finansowy. Wydaje się, że rozwija się koncepcja, zgodnie z którą optymalny system finansowy, w połączeniu z dobrze rozwiniętym systemem prawnym, powinien obejmować elementy bezpośredniego, rynkowego i pośredniego finan-

Rysunek 1.1. Przepływ środków w systemie finansowym

Źródło: opracowanie własne na podstawie Miller (1998).

sowania bankowego. Dobrze rozwinięty system finansowy powinien poprawiać efektywność decyzji finansowych, sprzyjając lepszej alokacji zasobów, a tym samym wzrostowi gospodarczemu. Dostępne badania, w szczególności dotyczące systemów prawnych, ładu korporacyjnego, regulacji finansowych i czynników społeczno-ekonomicznych, wskazują, że na przykład w kraju o niewydajnym i wolno działającym systemie prawnym umowy finansowe nie mogą być skutecznie egzekwowane, a wierzyciele mają bardziej ograniczone prawa (La Porta i in., 1998; Djankov i in., 2003; 2008; La Porta i in., 2006; Djankov i in., 2007). Kraje o dobrze zdefiniowanych i odpowiednio egzekwowanych prawach inwestorów wykazują większą przedsiębiorczość i większą konkurencję na rynku produktów. Ponadto mają bardziej płynne rynki obligacji prywatnych, kapitału podwyższonego ryzyka i pierwotne rynki akcji (La Porta i in., 1997; La Porta i in., 1998; La Porta i in., 2006). Istnieją również dowody na to, że solidne prawo chroniące inwestorów i szybko działający system prawny przyciągają kapitał zagraniczny (Papaioannou, 2007; Alfaro i in., 2008) i pobudzają transgraniczne fuzje i przejęcia (Rossi i Volpin, 2004). Wreszcie skuteczne i szybko działające systemy prawne sprzyjają pożyczkom konsorcjalnym (Qian i Strahan, 2007) oraz finansowaniu dużych projektów (Esty i Megginson, 2003). Źle zaprojektowane regulacje finansowe mogą na różne sposoby utrudniać proces inwestycyjno-oszczędnościowy (Strahan, 2003; Bertrand i in., 2007; Barth i in., 2008). W kontekście struktury finansowej można teoretycznie argumentować, że systemy finansowe ze słabo rozwiniętymi rynkami papierów wartościowych ograniczają strategię inwestycyjne dużych przedsiębiorstw i podział ryzyka (Allen i Gale, 1997).

Zarówno rynkowe, jak i bankowe systemy finansowe mają przewagi komparatywne. W przypadku niektórych branż w określonych momentach ich rozwoju korzystne jest finansowanie rynkowe. Na przykład finansowanie za pośrednictwem giełd jest optymalne dla branż, w których istnieje ciągły postęp technologiczny i gdzie nie ma zgody co do sposobu zarządzania firmami. Giełda weryfikuje, czy pogląd menedżera na działania biznesowe spółki jest rozsądny. W przypadku innych branż preferowane jest finansowanie bankowe. Dotyczy to w szczególności branż, w których występują silne asymetrie informacyjne.

Finansowanie przez pośredników finansowych jest skutecznym rozwiązaniem problemów związanych z selekcją negatywną i pokusą nadużyć, które występują między pożyczkodawcami a pożyczkobiorcami. W szczególności banki rozwinięły wiedzę w zakresie rozróżniania dobrych i złych kredytobiorców. Gospodarki, które mają dobrze rozwinięte zarówno sektory bankowe, jak i rynki kapitałowe, mają zatem przewagę. Ponadto w czasach kryzysu w którymś z systemów drugi z nich może pełnić funkcję systemu zapasowego.

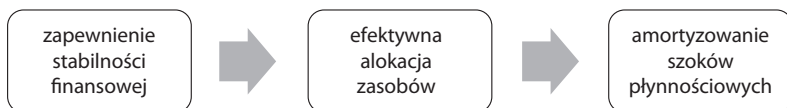
System finansowy ma również szczególne znaczenie w realokacji kapitału, zapewniając tym samym podstawę do ciągłej restrukturyzacji gospodarki, która jest niezbędna do wspierania wzrostu. W dzisiejszych czasach brak rozwiniętego rynku kapitałowego byłby poważną przeszkodą dla każdej gospodarki. Kapitał własny ma zasadnicze znaczenie dla powstawania i rozwoju innowacyjnych spółek. Innowacyjne przedsiębiorstwa są głównymi czynnikami napędzającymi zmiany strukturalne, niezbędne dla utrzymania długoterminowego potencjału wzrostu gospodarczego kraju. Udział rynków finansowych w tym obszarze jest koniecznością dla utrzymania konkurencyjności gospodarki, biorąc pod uwagę konkurencję międzynarodową, szybki postęp technologiczny i zwiększoną rolę innowacji w osiągnięciu wzrostu.

Innym procesem, który ma duże znaczenie dla wyników systemów finansowych, jest rozwój finansowy. Można go rozumieć jako proces innowacji finansowych oraz usprawnień instytucjonalnych i organizacyjnych w systemie finansowym, który zmniejsza asymetrię informacji, zmniejsza koszty transakcji i zwiększa konkurencję. Teoretycznie istnieje silny pozytywny związek między poziomem rozwoju i wydajnością systemu finansowego a jego wkładem w produktywność i wzrost (Greenwood i Jovanovic, 1990). Ponadto instytucje finansowe dzielą ryzyko między różnymi podmiotami w gospodarce (DeMarzo, 2005). Dobrze funkcjonujący pośrednicy finansowi również pomagają obniżyć koszty transakcji (Gurley i Shaw, 1976) i zminimalizować asymetrie informacyjne między dostawcami a użytkownikami funduszy (Diamond, 1984).

Z perspektywy wzrostu istotną rolę odgrywają regulacje ostrożnościowe. Nadzór jest strażnikiem stabilności finansowej, która z kolei decyduje o zdolności systemu finansowego do efektywnej alokacji zasobów i amortyzowania szoków płynnościowych (por. rys 1.2). Kryzysy finansowe mogą mieć głęboki i długotrwały wpływ na wzrost gospodarczy, o czym świadczy kilka epizodów niestabilności finansowej, które miały miejsce w wielu krajach. Wkład nadzoru ostrożnościowego we wzrost gospodarczy przebiega w dwóch wymiarach (Hartmann i in., 2003). Z prewencyjnego punktu widzenia nadzór musi zapewniać ciągłe i kompleksowe monitorowanie wszystkich potencjalnych zagrożeń dla stabilności finansowej. Rola nadzoru jest również kluczowa po wystąpieniu kry-

zysu, aby wdrożyć szybkie i uporządkowane rozwiązanie. Organy nadzoru mogą być skuteczne w tych dwóch aspektach tylko wtedy, gdy są w stanie poświęcić wystarczającą uwagę kwestiom systemowym, a mianowicie ryzyku wystąpienia efektu domina². Aby skutecznie zająć się tą kwestią, powinny one być w stanie wypełnić lukę między informacjami o charakterze mikroostrożeń, czyli informacjami o bezpieczeństwie i solidności poszczególnych instytucji, a analizą makroostrożeń, która obejmuje wszystkie działania związane z monitorowaniem narażenia na ryzyko systemowe oraz identyfikowanie potencjalnych zagrożeń dla stabilności finansowej wynikających ze zmian makroekonomicznych lub finansowych.

Rysunek 1.2. Rola nadzoru ostrożnościowego



Źródło: opracowanie własne na podstawie Hartmann i in. (2003).

Dążenie do stabilności finansowej w Europie jest warunkiem wstępnym wzrostu gospodarczego. Unia gospodarcza i walutowa wywarła głęboki wpływ na proces integracji finansowej Unii Europejskiej. Wprowadzenie euro jako jednej waluty państw członkowskich stworzyło potencjał dla dużych, głębokich i płynnych rynków finansowych denominowanych w euro. Ta zmiana w krajobrazie finansowym i gospodarczym pociągnęła za sobą pewne zagrożenia, ale zapewniła wiele możliwości zwiększenia wydajności i wzrostu na rynkach finansowych i gospodarkach strefy euro.

W regionach takich jak Unia Europejska czy strefa euro, które składają się z oddzielnych krajów, proces integracji finansowej ma szczególne znaczenie. Fragmentacja między krajami zwykle obniża efektywność ogólnokrajowego systemu finansowego, ponieważ ogranicza zakres źródeł finansowania i możliwości inwestycyjnych, ogranicza korzyści skali i pozostawia niewykorzystane ewentualne zalety płynności. Rynek dla danego zestawu instrumentów i/lub usług finansowych można uznać za w pełni zintegrowany, jeżeli wszyscy jego potencjalni uczestnicy o tych samych istotnych cechach: (1) mają do czynienia z jednym zestawem zasad, gdy decydują się na handel tymi instrumentami finansowymi lub usługami, (2) mają równy dostęp do wyżej wymienionego zestawu instrumentów finansowych i/lub usług, i (3) są traktowani jednakowo, gdy są aktywni na

² Szczegółowy opis efektu domina zostanie przedstawiony w rozdziale 3.

rynku (Baele i in., 2004). Jedną z implikacji tej definicji integracji finansowej jest istotność prawa jednej ceny na rynkach finansowych, tj. aktywa o tej samej charakterystyce ryzyka i stopie zwrotu powinny być sprzedawane po tej samej cenie, bez względu na ich pochodzenie lub lokalizację obrotu.

Zrozumienie wpływu, jaki może mieć sektor finansowy na działalność gospodarczą, ma pierwszorzędne znaczenie. W wielu publikacjach wskazuje się na nieliniowości powiązań między systemem finansowym i wzrostem gospodarczym oraz porównuje różne rodzaje działalności finansowej pod względem ich właściwości stymulujących wzrost. Ogólny wniosek z tych badań jest taki, że pozytywny wpływ finansowania na wzrost zanika powyżej pewnego poziomu rozwoju finansowego. Wśród potencjalnych wyjaśnień tego efektu jest kompromis między wzrostem a niestabilnością, zaostrzany przez rozwój finansowy, oraz fakt, że niektóre rodzaje finansowania – takie jak kredyty hipoteczne – znacznie mniej sprzyjają zrównoważonemu rozwojowi gospodarczemu niż inne rodzaje finansowania, takie jak kredyty dla przedsiębiorstw.

Obszerna literatura empiryczna coraz bardziej uzasadnia znaczenie rozwoju finansowego dla wkładu systemu finansowego w produktywność i wzrost (Levine, 2005; Papaioannou, 2007). Opierając się na szerokim zestawie danych z różnych krajów, King i Levine (1993) dostarczają wczesnych dowodów ekonometrycznych, że kredyty udzielane dla sektora prywatnego mają znaczenie dla wzrostu gospodarczego. Levine i Zervos (1998a) dodają, że zarówno zakres kredytów bankowych, jak i rozwój rynków akcji mają niezależny, korzystny wpływ na wzrost gospodarczy w skali kraju. Beck i in. (2000), Levine i in. (2000) oraz Benhabib i Spiegel (2000) wskazują, że pozytywny wpływ pośrednictwa finansowego na wzrost wynika raczej ze wzrostu produktywności czynników produkcji niż ze zwiększonych inwestycji i akumulacji kapitału ludzkiego. Rajan i Zingales (1998) dodają, że w krajach rozwiniętych finansowo (w zależności od kredytu bankowego, kapitalizacji giełdowej i jakości standardów rachunkowych) sektory, które ze względów technologicznych są bardziej uzależnione od finansowania zewnętrznego, rosną szybciej niż w krajach słabiej rozwiniętych finansowo. Badania empiryczne sugerują, że wyższe poziomy rozwoju finansowego pozwalają krajom na szybsze przyjmowanie nowych technologii produkcyjnych (Aghion i in., 2005) oraz przyspieszają realokację kapitału produkcyjnego do rozwijających się gałęzi przemysłu (Wurgler, 2000; Fisman i Love, 2003; Ciccone i Papaioannou, 2006). Wielu autorów ostatnich publikacji wykazało, że marginalny wkład banków we wzrost gospodarczy spada, podczas gdy udział rynków kapitałowych rośnie wraz z rozwojem gospodarczym, zwłaszcza dlatego, że finansowanie rynkowe lepiej promuje innowacje i produktywność oraz finansuje nowe źródła wzrostu. Spostrzeżenie to ma istotne implikacje dla debaty na temat

optymalnej kombinacji działań finansowych, która ma miejsce na poziomie europejskim w kontekście unii bankowej i unii rynków kapitałowych³.

Jednym z zarzutów stawianych wobec literatury poświęconej finansom i wzrostowi gospodarczemu jest to, że opiera się ona w dużej mierze na badaniach z różnych krajów, w których nie zawsze wyraźnie rozróżnia się kraje rozwinięte i rozwijające się. Niektóre badania mają również charakter bardziej historyczny, kiedy poziom regulacji był odmienny, a poziom rozwoju finansowego znacznie niższy niż w obecnym kontekście europejskim. Chociaż szereg badań kontroluje poziom dochodów i ogólny rozwój gospodarczy, nie jest jasne, czy wszystkie wyniki można zastosować bezpośrednio do strefy euro, czy też do wszystkich krajów członkowskich Unii Europejskiej. Kolejne podrozdziały są zatem ukierunkowane na identyfikację aspektów systemów finansowych, które wpływają na integrację finansową krajów rozwiniętych i wschodzących.

Ostatnia fala globalizacji finansowej, która trwa od połowy lat 80. XX wieku, charakteryzuje się gwałtownym wzrostem międzynarodowych przepływów kapitału, przede wszystkim między krajami rozwiniętymi i wschodzącymi. Chociaż w niektórych krajach wschodzących były one związane z wysokimi stopami wzrostu gospodarczego, wiele innych doświadczyło okresowego załamania tempa wzrostu i znaczących kryzysów finansowych, które spowodowały poważne problemy pod względem kosztów makroekonomicznych i społecznych (Prasad i in., 2003). W rezultacie, zarówno w kręgach akademickich, jak i politycznych, pojawiła się intensywna debata na temat skutków integracji finansowej dla gospodarek wschodzących.

Już na początku lat 90. XX wieku ekonomiści i decydenci mieli duże oczekiwania co do perspektyw rozwoju krajowych rynków finansowych, ze szczególnym uwzględnieniem rynku kapitałowego w gospodarkach wschodzących, a zwłaszcza w Europie Środkowo-Wschodniej. Analiza zmian na rynkach finansowych byłaby obecnie niekompletna bez uwzględnienia trendów globalizacji finansowej. Dlatego ważne jest badanie nie tylko aktywności krajowych rynków finansowych, lecz także ewolucji globalnych rynków finansowych i udziału krajów wschodzących w tych rynkach.

Skupienie się na Europie Środkowo-Wschodniej jest interesujące z kilku względów. Po pierwsze wiele krajów Europy Środkowo-Wschodniej aktywnie uczestniczyło w procesie globalizacji i integracji finansowej. W związku z tym można prze-testować skutki tego udziału na lokalnych rynkach kapitałowych i wyprowadzić prognozy dla krajów, które jeszcze w takim stopniu nie przyjęły procesu globali-

³ Szczegółowy opis unii bankowej i unii rynków kapitałowych zostanie przedstawiony w rozdziale 2.

zacji. Po drugie w dotychczasowych badaniach obszar Europy Środkowo-Wschodniej został przeanalizowany w stosunkowo niewielkim stopniu. Jednak pomimo koncentracji zainteresowania Autora na Europie Środkowo-Wschodniej, omawiane i analizowane będą również, w miarę możliwości, doświadczenia innych regionów, z uwzględnieniem porównań międzyregionalnych. Podjęta zostanie także próba wyciągnięcia ogólnych wniosków dla rynków wschodzących.

Wzrost zakażeń COVID-19, notowany od marca 2020 r., skłonił rządy państw na całym świecie do zastosowania surowych środków w celu złagodzenia skutków pandemii dla swoich obywateli (Caplanova i in., 2021). Działania te obejmowały całkowite lockdowny, częściowe zamknięcie granic i dystansowania społeczne, co niekorzystnie wpłynęło nie tylko na aktywność gospodarczą, lecz także na kluczowe dla wzrostu gospodarczego branże, takie jak turystyka (Carrasco i Tovar-García, 2020; Korzeb i Niedziółka, 2020; Adham, 2021). W rezultacie bardzo pozytywne prognozy wzrostu gospodarczego na 2020 rok zostały dla większości krajów skorygowane do wartości ujemnych, wskazując na zauważalną fazę recesji gospodarczej. Wskaźniki makroekonomiczne wskazały na najgłębsze załamanie światowej gospodarki od czasu kryzysu finansowego w latach 2007–2009 (Li i in., 2022).

Ograniczenia działalności gospodarczej związane z pandemią, w szczególności lockdown i przymusowe czasowe zamknięcie niektórych rodzajów działalności, oraz zaprzestanie turystyki i transportu międzynarodowego spowodowały szok podaży, któremu towarzyszyło zakłócenie łańcucha dostaw (Cortes i in., 2021; Dvorsky i in., 2021; Horvath i in., 2021). Prowadziło to jednocześnie do zwolnień, skrócenia czasu pracy i obniżania płac (Dvorský i in., 2021). Co więcej, zachowania konsumentów w zakresie wydatków również zaczęły się zmieniać (Horvath i in., 2021; Radkte i in., 2021). Po pierwsze działania blokujące ograniczyły możliwe obszary wydatków (Carrasco Sierra i in., 2020; Bhowmik i in., 2021). Po drugie negatywne oczekiwania ekonomiczne spowodowały, że gospodarstwa domowe ograniczyły wydatki, zakładając, że ich dochody będą nadal wykazywać tendencję spadkową w przyszłości (Gavurova i in., 2021; Pan i Yue, 2022). Tym samym szok podaży szybko przekształcił się w szok popytowy.

Wydatki są kluczowym czynnikiem globalnego wzrostu gospodarczego. Najważniejszymi kanałami, poprzez które COVID-19 wpłynął na wydatki konsumentów są: zaufanie konsumentów, poziom bezrobocia, obniżone płace i koszty utrzymania (Rebhun, 2021; Gabrielli i Impicciatore, 2022). Pandemia zmieniła też strukturę wydatków (Machova i in., 2021; Pimonenko i in., 2021).

Pandemia COVID-19 wpłynęła na światową gospodarkę poprzez szok podaży i zakłócenia w międzynarodowych i regionalnych łańcuchach dostaw, spadek dochodów, zmiany w zachowaniach konsumentów oraz szok popytowy.

Nie wiadomo jednak, czy istnieje ścisły związek między liczbą potwierdzonych przypadków, zgonów a wskaźnikami ekonomicznymi podczas pandemii COVID-19. W badaniach, które weryfikowały wpływ potwierdzonych przypadków COVID-19 i zgonów na rynki akcji zauważono, że wzrasta zmienność na rynkach akcji i jednocześnie zmniejszają się stopy zwrotu (Chatjuthamard i in., 2021; Guven i in., 2022). Poczyniono również liczne analizy wpływu pandemii na: wzrost gospodarczy (Feng i in., 2022), produkcję przemysłową w wybranych krajach OECD (Apergis i Apergis, 2021), bezrobocie w Stanach Zjednoczonych (Matthay i in., 2021) oraz w pięciu krajach Unii Europejskiej (Su i in., 2022).

Zagrożenie pandemią COVID-19 zmusiło rządy w wielu krajach do wdrożenia bezprecedensowych środków, które znacząco ograniczają aktywność gospodarczą (Kufel, 2020; Pardal i in., 2020). Podczas różnych faz rozwoju pandemii w wielu krajach nastąpiło przejście na pracę zdalną (Chauhan i in., 2020; Caplanova i in., 2021; Carlotti, 2021; Haderup i in., 2021; Negură i in., 2021). W konsekwencji pandemia wpłynęła na globalny wzrost gospodarczy i spowodowała masowe zwolnienia z pracy (Gavurova i in., 2020; Štefančík i in., 2021; Kim, 2022; Salman i in., 2022), prowadząc do wzrostu bezrobocia (Barbieri Góes i Gallo, 2021; Su i in., 2022), negatywnie wpływając na handel międzynarodowy (Espitia i in., 2021), sektor turystyki i podróży (Duro i in., 2021) oraz zmniejszenie globalnych bezpośrednich inwestycji zagranicznych (Giofré, 2021; Kiruba i Vasantha, 2021).

Aby lepiej zrozumieć możliwe długoterminowe skutki pandemii, dokonano przeglądu literatury na temat konsekwencji podobnych wydarzeń z przeszłości, które miały miejsce w skali globalnej. Na przestrzeni dekad na świecie wystąpiło kilka okresów epidemii i pandemii. Największa pod względem skutków pandemia, czyli hiszpanka, miała miejsce w latach 1918–1920. Następnie epidemie wystąpiły w 2000 r., z których pierwszą była epidemia SARS (2003), a zaraz po niej H5N1 (2004–2006), H1N1 (2009), MERS (2012) i H7N9 (2013). Wydarzenia te miały negatywny wpływ na gospodarkę światową, zmieniając zarówno standard życia, jak i wskaźniki społeczno-ekonomiczne. Jednak według różnych badań, ekonomiczne konsekwencje tych epidemii i pandemii nie były tak dotkliwe, jak w przypadku niedawnego kryzysu związanego z pandemią COVID-19 (Beach i in., 2020; Inegbedion, 2021; Kabir, 2021; Șerban, 2021).

Barro i in. (2020) przeanalizowali dane z 43 krajów i doszli do wniosku, że biorąc pod uwagę grypę i zgony wojenne podczas I wojny światowej w latach 1918–1920, typowy spadek gospodarczy wyniósł około 6 procent, przy 8-procentowym spadku konsumpcji. Ponadto Karlsson i in. (2014) stwierdzili, że grypa hiszpanka spowodowała wzrost wskaźników ubóstwa, a Almond (2006) znalazł dowody na długoterminowy niekorzystny wpływ hiszpanki na produktywność.

Pandemia SARS spowodowała mniej dotkliwe konsekwencje gospodarcze. Doan i in. (2020) przeanalizowali jej wpływ na gospodarki Chin, Hongkongu, Tajwanu i Singapuru, stwierdzając, że skutki gospodarcze były krótkotrwałe, a w wybranych gospodarkach azjatyckich nastąpiło szybkie ożywienie wzrostu gospodarczego. Ponadto, po przeanalizowaniu reakcji behawioralnej na epidemię, Noy i Shields (2019) doszli do wniosku, że pandemia z wyższym wskaźnikiem śmiertelności może mieć katastrofalny wpływ na światową gospodarkę z powodu możliwych drastycznych zmian w zachowaniach konsumentów (Smékalová i in., 2014; Manić i Mirkov, 2020; Petrović i Radoman, 2020; Sivák i in., 2019; Horvath i in., 2021).

Badania naukowe wskazują również, że pandemia COVID-19 spowodowała bezprecedensowy kryzys gospodarczy we współczesnym świecie (Altig i in., 2020; Gavrilovic i Vucekovic, 2020; McKibbin i Fernando, 2021; Pinilla i in., 2021).

Khan i in. (2021) zbadali wpływ pandemii COVID-19 na zmienne ekonomiczne i doszli do wniosku, że pandemia przekształciła się w kryzys gospodarczy i kryzys na rynku pracy i będzie miała na niego długoterminowy wpływ. Wykorzystując próbę 100 krajów, Feng i in. (2022) wykazali, że istotnymi czynnikami, wpływającymi na podatność gospodarek na pandemię COVID-19, są poziom dochodów, nierówności dochodów i gęstość zaludnienia.

Analizując potencjał wzrostu w Unii Europejskiej, Halmai (2021) wskazał, że niedawny kryzys związany z koronawirusem będzie miał długoterminowy wpływ na produkt krajowy brutto (PKB) ze względu na spadek inwestycji i histerezę na rynku pracy. To ostatnie potwierdzają również Apergis i Apergis (2021), którzy argumentowali, że pandemia COVID-19 i inne podobne wstrząsy mogą doprowadzić do znacznego spadku produkcji przemysłowej. Ponadto oczekuje się negatywnych skutków w długim okresie dla sektora realnego gospodarki. Co więcej, porównując kryzys wywołany pandemią do światowego kryzysu finansowego z 2008 r., Babović (2020) podkreśla, że niedawny kryzys wywołał natychmiastowy szok w sektorze realnym, prowadząc do wstrząsu po stronie podażowej w gospodarce.

Jak podkreślają badacze, pandemia COVID-19 zakłóciła również rynek pracy (de Lucas Ancillo i in., 2021). Chociaż popyt na pracę wzrósł w krótkim okresie, Krumel i in. (2021) wykazali, że występuje niedobór siły roboczej ze względu na spadki płac i jakości wymaganych umiejętności. Badając wpływ przypadków COVID-19 i zgonów w pięciu krajach Unii Europejskiej, Su i in. (2022) stwierdzili, że pandemia spowodowała bezrobocie w trzech wybranych krajach. Wskazane badania dowiodły również, że wzrost liczby potwierdzonych przypadków ma większy wpływ na rynek pracy niż wzrost liczby zgonów. Jordà i in. (2022)

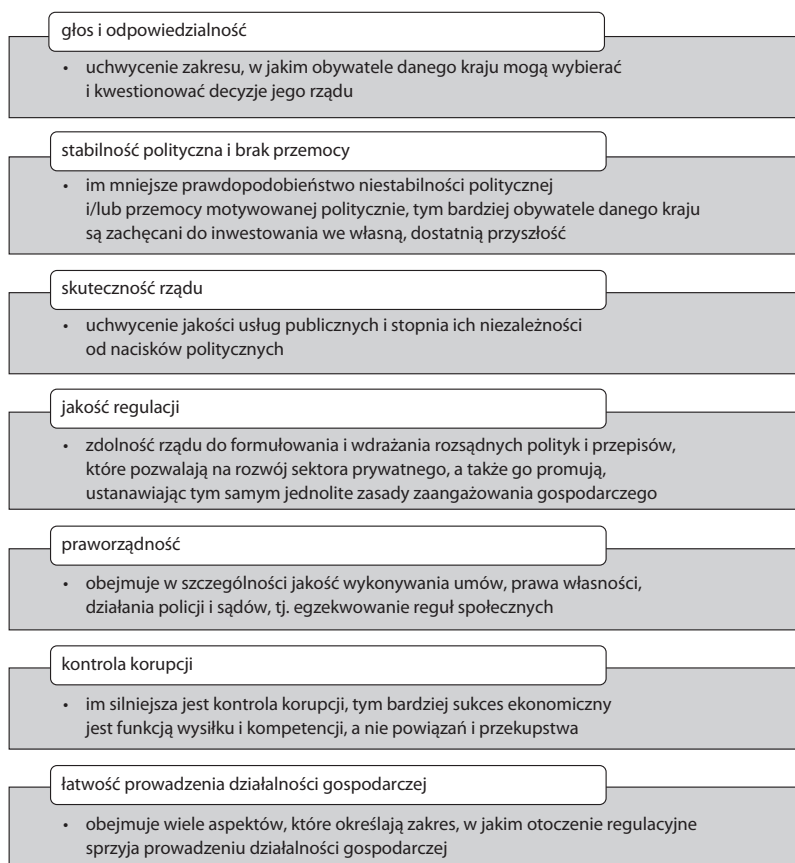
wykorzystali dane historyczne od XIV wieku dotyczące 15 największych pandemii, które spowodowały ponad 100 000 zgonów. Ich badanie koncentrowało się na długoterminowych skutkach pandemii, czyli wskaźnikach makroekonomicznych w latach po pandemii, i doszli do wniosku, że znaczące skutki makroekonomiczne można znaleźć w okresie do 40 lat po pandemii.

Jeśli chodzi o reakcje polityczne na pandemię COVID-19, Guven i in. (2022) argumentowali, że programy pomocy publicznej w wybranych gospodarkach wschodzących pozytywnie wpłynęły na rynki akcji i skutecznie ograniczyły negatywny wpływ dziennego wzrostu potwierdzonych zakażeń i zgonów. Ponadto, analizując wpływ pandemii na rynki finansowe, Chatjuthamard i in. (2021) wskazali, że wzrost infekcji negatywnie wpływa na stopy zwrotu z rynków akcji, podczas gdy wpływ ten jest większy w krajach o wyższym ryzyku finansowym. Gelfand i in. (2021) stwierdzili ujemną korelację między reakcjami rządu a wskaźnikami infekcji. Za tym ostatnim przemawiały również wyniki badań Chisadza i in. (2021).

Globalizacja finansowa i integracja finansowa to zasadniczo różne pojęcia. Globalizacja finansowa to zagregowana koncepcja, która odnosi się do rosnących globalnych powiązań poprzez transgraniczne przepływy finansowe. Integracja finansowa odnosi się do powiązań poszczególnych krajów z międzynarodowymi rynkami kapitałowymi (Prasad i in., 2003). Oczywiście pojęcia te są ze sobą ściśle powiązane. Na przykład rosnąca globalizacja finansowa jest siłą rzeczy związana z rosnącą integracją finansową.

Stopień globalizacji, głębokość rozwoju sektora finansowego i różnice w jakości instytucjonalnej odgrywają znaczącą rolę w różnicowaniu krajów wschodzących i rozwiniętych (Stiglitz, 2004; Dreher, 2006; Rao i Hassan, 2011; Naceur i in., 2014; Kandil i in., 2015; Law i in., 2015). Badacze różnie definiują jakość instytucjonalną (Easterly i Levine, 2003; Fabro i Aixalá, 2013; Kuncic, 2014), ale można wskazać, że składa się z kilku wymiarów zaprezentowanych na rysunku 1.3.

Poprawę jakości instytucji należy postrzegać jako podstawowy warunek sukcesu gospodarczego i długoterminowego postępu. Na jakość instytucjonalną składa się szeroki wachlarz czynników, z których część jest trudna do zmierzenia. Wraz z postępującą globalizacją wpływ rozwoju sektora finansowego i jakości instytucjonalnej na wzrost gospodarczy w krajach wschodzących i rozwiniętych zwiększył się w ostatnich latach. Mishkin (2009) w swoim artykule argumentował, że globalizacja pomaga w stymulowaniu wzrostu gospodarczego ze względu na istnienie wzajemnej wyłączności między globalizacją, rozwojem finansowym i efektywnością instytucjonalną. Mówiąc dokładniej, argumentował, że globalizacja poprawia wyniki instytucji finansowych, otwierając krajowe sektory bankowe na zagraniczne rynki finansowe, w wyniku czego poprawia się również

Rysunek 1.3. Wymiary jakości instytucji

Źródło: opracowanie własne na podstawie Easterly i Levine (2003), Fabro i Aixelá (2013) i Kuncic (2014).

jakość biurokracji, prawa własności, sprawowanie rządów i stabilność polityczna danego kraju. W konsekwencji, ze względu na poprawę tych warunków instytucjonalnych, koszt krajowego kapitału finansowego będzie odpowiadał kosztom konkurencyjnych inwestycji zagranicznych, co sugeruje prawo jednolitej ceny. Umożliwi ono krajowym konsumentom i przedsiębiorstwom dostęp do kapitału z banków i giełd zagranicznych w celach konsumpcyjnych i inwestycyjnych. Zwiększenie konsumpcji i inwestycji w gospodarce pozytywnie wpłynie na możliwości zatrudnienia, co następnie spowoduje dalszy popyt na towary i usługi, a tym samym pobudzenie wzrostu gospodarczego, czego wynikiem będzie rozwój gospodarczy. Z tej perspektywy wydaje się, że globalizacja zyskuje na popu-

larności nie tylko w gospodarkach wschodzących, lecz także w krajach rozwiniętych. García (2012) zgadza się z ideą Mishkina (2009) i twierdzi, że integracja pomiędzy krajami prowadzi do globalizacji finansowej, zwiększa wzrost sektora finansowego, a tym samym pozytywnie wpływa na wzrost gospodarczy.

W obliczu rosnącego znaczenia sektora bankowego i zmian na rynku kapitałowym (tj. głębokości sektora finansowego, płynności i fluktuacji cen instrumentów finansowych) w kontekście liberalizacji finansowej i integracji globalnej ważne jest zdefiniowanie systemu finansowego, ponieważ ma on duży wpływ na rozwój gospodarczy zarówno w gospodarkach rozwiniętych, jak i wschodzących. System finansowy jest obsługiwany przez sieć pośredników, którzy odgrywają kluczową rolę w przekazywaniu zasobów między pożyczkodawcami i pożyczkobiorcami oraz umożliwianiu efektywnej alokacji zasobów w gospodarce (por. rozdział 1.1). W podobnym duchu Levine (2003) argumentuje, że rozwój sektora finansowego jest niezbędny dla gospodarki, ponieważ pomaga w efektywnej alokacji zasobów pomiędzy pożyczkodawcami a kupującymi. W obszernej literaturze empirycznej zdecydowanie sugeruje się, że rozwój finansowy może wyjaśniać różnice we wzroście gospodarczym w różnych krajach (Levine, 2003, 200; Fase i Abma, 2003; Ang, 2008; Hsueh i in., 2013). Law i Singh (2014) oraz Naceur i in. (2014) wskazują również, że dobrze rozwinięty rynek finansowy jest podstawowym warunkiem wzrostu gospodarczego. W ich ustaleniach ponownie zasugerowano, że dobrze funkcjonujący rynek finansowy pomaga dopasować pożyczkobiorców i pożyczkodawców, kierując środki na inwestycje. Dynamiczny poziom inwestycji stwarza duże możliwości zatrudnienia, poprawia finanse publiczne i pomaga zmniejszyć ubóstwo ze względu na rosnący charakter działalności gospodarczej (Nasreen i in., 2020). Pozostając w tym pozytywnym tonie, niezwykle ważne jest przyjrzenie się wpływowi polityki reform finansowych, systemu prawnego, norm kulturowych i instytucji politycznych napędzanych rozwojem finansowym na rozwój gospodarczy. Brak środków ostrożnościowych i jakości instytucjonalnej może zwiększać ryzyko pośrednictwa finansowego po załamaniu się wartości aktywów finansowych. Można to było zaobserwować podczas kryzysu kredytów hipotecznych w Stanach Zjednoczonych i globalnej recesji gospodarczej, które w racjonalny sposób dostarczyły motywacji do empirycznego zrozumienia wpływu rozwoju finansowego na wzrost gospodarczy w gospodarkach rozwiniętych (Naceur i in., 2014; Law i in., 2015).

Od początku wybuchu pandemii COVID-19 polityka poszczególnych rządów, mająca na celu zapewnienie dystansu społecznego, w celu spowolnienia rozprzestrzeniania się wysoce zaraźliwej choroby, była tematem gorącej debaty. Polityka dystansowania społecznego była szeroko krytykowana za jej negatywny wpływ na działalność gospodarczą. Obawiano się, że środki dystansowania społecznego,

mające na celu ograniczenie kontaktów społecznych, niekorzystnie wpłynę na większość sektorów gospodarki. Ograniczona mobilność doprowadziła do pogorszenia koniunktury gospodarczej ze względu na zmniejszenie podaży siły roboczej i konsumpcji indywidualnej (Eichenbaum i in., 2021). Wstrząsy gospodarcze wywołane przez pandemię COVID-19, w tym przestoje i zwolnienia pracowników w przedsiębiorstwach, spowodowały wstrząsy podażowe, które z kolei wpłynęły na zmiany zagregowanego popytu (Guerrieri i in., 2022).

Szczególnie ucierpiała działalność gospodarcza w sektorach, które w dużym stopniu opierają się na interakcji społecznej: w produkcji dóbr lub usług, takich jak hotele, restauracje, handel detaliczny, szkoły, sztuka czy rozrywka (Baek i in., 2020; Goodell i Huynh, 2020; Koren i Pető, 2020). Chociaż początkowe wstrząsy związane z rygorystycznymi środkami dystansowania społecznego mają nierówny i negatywny wpływ na różne sektory, to jednak skutki uboczne wstrząsów stopniowo przenoszą się z sektorów bardziej dotkniętych do tych mniej dotkniętych przez relacje handlowe (Laeven, 2022). W krótkim okresie czasu polityka dystansowania społecznego ma negatywny skutek dla wzrostu gospodarczego.

W dłuższej perspektywie czasu wpływ ograniczeń związany z dystansem społecznym na gospodarkę, jest kwestią bardziej złożoną. Surowe środki dystansowania społecznego są skuteczniejsze w kontrolowaniu intensywności wybuchów pandemii (Lai i in., 2020) i mogą ułatwić relatywnie wcześniejsze wznowienie działalności gospodarczej, co skutkuje szybszym ożywieniem gospodarczym. Correia i in. (2022) wskazali, że podczas pandemii grypy w Stanach Zjednoczonych w 1918 r., stany, które przyjęły restrykcyjne środki dystansowania społecznego, miały lepsze wyniki gospodarcze w perspektywie średnioterminowej.

1.3. Pojęcie globalizacji w kontekście przemian rynku kapitałowego

Powiązania można napotkać we wszystkich dziedzinach współczesnego życia, od sieci energetycznych łączących prąd wytwarzany w elektrowni z wszelkimi urządzeniami, po serwis społecznościowy Facebook, gdzie istnieją one na poziomie znajomych, ale również korporacji w stosunku do jednostek i grup ludzi w internecie. W gospodarce światowej szczególne znaczenie ma system powiązań ekonomicznych (Budnikowski, 2006; Diebold i Yilmaz, 2015). Powiązania między rynkami finansowymi stały się powszechne w ostatnich dziesięcioleciach w wyniku globalizacji następującej od wczesnych lat 80. XX wieku. Wzrost integracji politycznej, gospodarczej i finansowej między krajami wpływa na powiązania rynku międzynarodowego (Longin i Solnik, 1995). Kluczowymi przyczy-

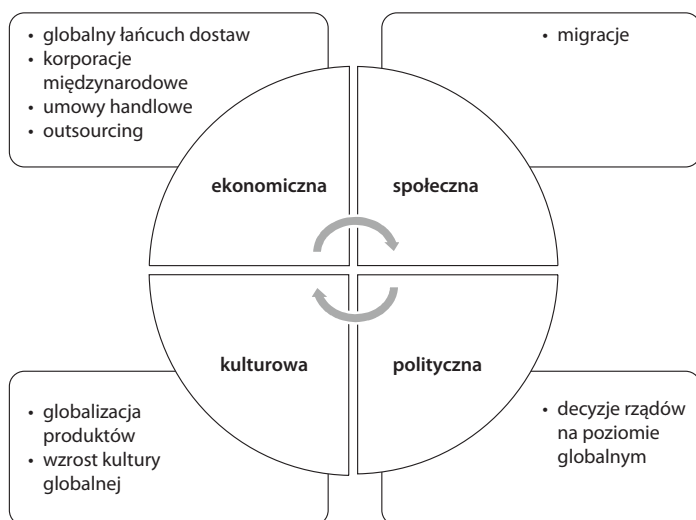
nami wzrostu współzależności rynków są postęp w technologii informatycznej, która zapewnia relatywnie tani i łatwy dostęp do informacji rynkowych, znoszenie barier prawnych oraz poszukiwanie nowych źródeł dochodów i międzynarodowych inwestycji (Płókarz, 2019).

Ekonomiści i decydenci w większości uważają, że globalizacja finansowa zmniejsza wewnętrzne bariery w międzynarodowych przepływach kapitału. Postęp w zakresie swobodnego i szybkiego przepływu środków finansowych powoduje powstanie bliskich relacji i wzajemnego powiązania między krajami. Z tego powodu kryzys finansowy, który miał miejsce w jednym kraju, może łatwo rozprzestrzenić się na inne (Dymski, 2005). Diamond (2005) wskazuje, że z powodu globalizacji współczesne społeczeństwa nie są w stanie przechodzić kryzysu w izolacji. Bez względu na położenie geograficzne każde społeczeństwo może wpływać na dobrze prosperujące społeczeństwa na innych kontynentach, a także ulegać ich wpływom, zarówno pozytywnym, jak i destabilizującym.

Globalizacja na swoim podstawowym poziomie jest siłą ekonomiczną działającą między ludźmi i podmiotami gospodarczymi, pochodzącymi z różnych krajów. Handel, bezpośrednie inwestycje zagraniczne i przepływy na rynku kapitałowym to niektóre z miar, jakie Bank Światowy stosuje do oceny trendów globalizacji oraz związanych z nimi kosztów i korzyści (Sum i Wee-Lian, 2006). Bank Światowy zauważa, że globalizacja dopuszcza różne definicje w zależności od tego, czy przyjmuje się perspektywę społeczno-ekonomiczną, polityczną, czy kulturową. Globalizacja to proces, w którym coraz bardziej swobodny przepływ idei, ludzi, towarów, usług i kapitału prowadzi do integracji gospodarek i społeczeństw (por. rysunek 1.4). Globalizacja jest politycznym wyborem na rzecz międzynarodowej integracji gospodarczej, która w przeważającej części idzie w parze z konsolidacją demokracji (Cordella i Ospino Rojas, 2017). Z kolei giełda papierów wartościowych jest powszechnie postrzegana przez badaczy i uczestników rynku jako barometr odzwierciedlający ogólny stan gospodarki (Hamilton, 1998), który przedstawia również intensywność transakcji transgranicznych.

Analiza wydarzeń na krajowych rynkach kapitałowych, a także ich perspektywy byłyby trudne do zrozumienia bez uwzględnienia trendów na światowych rynkach kapitałowych. Badanie ewolucji międzynarodowych rynków kapitałowych pomaga nie tylko w wyznaczeniu punktu odniesienia do oceny wyników rynków krajowych, ale także w zrozumieniu stopnia, w jakim rozwój lokalny jest wynikiem zmian na międzynarodowych rynkach kapitałowych.

Globalizacja finansowa rozwinęła się w takim stopniu, że trudno ją zignorować. Co więcej, w ciągu ostatnich trzech dekad miało miejsce wiele nowych wydarzeń, które spowodowały znaczące zmiany na rynkach kapitałowych w krajach zarówno rozwiniętych, jak i wschodzących. Jednak pomimo postrzegania

Rysunek 1.4. Perspektywy globalizacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie Cordella i Ospino Rojas (2017).

powszechnej globalizacji finansowej, międzynarodowy system finansowy jest daleki od doskonałej integracji i istnieją dowody na utrzymującą się segmentację rynków kapitałowych zarówno w poszczególnych krajach, jak i między nimi. French i Poterba (1991) oraz Tesar i Werner (1995) przedstawiają dowody na ostrożność przedsiębiorstw w inwestycjach międzynarodowych. W kilku publikacjach stwierdzono również, że inwestorzy preferują spółki większe, bliższe geograficznie i kulturowo (Coval i Moskowitz, 1999; Grinblatt i Keloharju, 2001; Huberman, 2001).

Rozwój rynków kapitałowych w krajach bogatych towarzyszył postępującej integracji finansowej między narodami. Globalizacja nie jest zjawiskiem nowym. Międzynarodowe przepływy kapitału istnieją od dawna. W rzeczywistości, według niektórych miar, zakres globalnej mobilności kapitału i przepływów kapitału sto lat temu, zwłaszcza w erze standardu złota (od około 1880 do 1914 r.), jest porównywalny z dzisiejszym. W tamtym czasie jednak niewiele krajów i sektorów uczestniczyło w globalizacji finansowej. Przepływy kapitału zwykle towarzyszyły migracji i były generalnie ukierunkowane na wspieranie przepływów handlowych i inwestycji infrastrukturalnych w ówczesnym, rozwijającym się świecie (w tym np. w Ameryce Północnej). Przeważnie przepływy kapitału przybierały postać przepływów obligacji i miały charakter długoterminowy.

Nadejście I wojny światowej było pierwszym ciosem dla tej fali globalizacji finansowej, po której nastąpił okres niestabilności i kryzysów, co ostatecznie doprowadziło do Wielkiego Kryzysu i II wojny światowej. Po tych wydarzeniach rządy odwróciły globalizację finansową, wprowadzając kontrolę kapitałową w celu odzyskania autonomii polityki pieniężnej. To osłabiło przepływy kapitału, które osiągnęły bardzo niski poziom w latach 50. i 60. XX wieku. System międzynarodowy był wówczas zdominowany przez ustalone z Bretton Woods, ale regulowane kursy walutowe, ograniczoną mobilność kapitału i autonomiczną politykę monetarną. Lata 70. XX wieku to początek nowej ery w międzynarodowym systemie finansowym. W wyniku szoku naftowego, rosnącej mobilności kapitału działającej na rynku eurodolara (czyli z pominięciem oficjalnej kontroli kapitału), a następnie rozpadu systemu z Bretton Woods, rozpoczęła się nowa fala globalizacji. Wraz z dezintegracją ustaleń Bretton Woods, dotyczących stałych kursów walutowych, kraje były w stanie otworzyć się na większą mobilność kapitału, zachowując jednocześnie autonomię swojej polityki pieniężnej.

Chociaż globalizacja na początku XX wieku wiązała się głównie z przepływami z krajów bogatych (przede wszystkim Wielkiej Brytanii) do gospodarek wschodzących, większość działań w późniejszej fazie globalizacji miała miejsce w gospodarkach rozwiniętych. Na tym etapie przepływy kapitału przez kraje rozwinięte gwałtownie wzrosły. Jednocześnie działalność na rynku kapitałowym koncentrowała się w kilku dużych międzynarodowych centrach finansowych, głównie we Frankfurcie, Londynie, Nowym Jorku i Tokio.

Różne siły sprzyjały fali rozwoju rynków kapitałowych i globalizacji finansowej. Można je podzielić na trzy kategorie:

- polityki rządu,
- innowacje technologiczne i finansowe,
- czynniki po stronie popytu i podaży (De la Torre i Schmukler, 2006).

Po pierwsze rządy wspierały rozwój rynku kapitałowego poprzez liberalizację sektora finansowego. Szybki wzrost rynku eurodolara odegrał kluczową rolę w tym względzie, ponieważ doprowadził do gwałtownego wzrostu przepływów pieniężnych, które omijały kontrolę kapitału ustanowioną przez państwa narodowe w erze Bretton Woods. Ten wzrost mobilności kapitału wywierał coraz większą presję na kraje rozwinięte, aby zliberalizowały i otworzyły swoje krajowe rynki finansowe, co z kolei jeszcze bardziej pobudziło transgraniczne przepływy kapitału. Proces liberalizacji pociągnął za sobą wiele działań. Typowa polityka obejmowała zniesienie kontroli stóp procentowych, ograniczenie ukierunkowanych programów kredytowych, liberalizację rynków akcji oraz otwarcie rachunku kapitałowego bilansu płatniczego. Środki te miały na celu: umożliwie-

nie siłom rynkowym działanie z większą swobodą, zwiększenie wydajności sektora finansowego, wspieranie powstawania i wykorzystywania rynków papierów wartościowych oraz umożliwienie dywersyfikacji ryzyka między krajami.

Po drugie postęp technologiczny ułatwił korzystanie z rynków kapitałowych, obniżając koszty transakcji i zwiększając wydajność handlu, rozliczeń i rozrachunków. Ponadto innowacje finansowe pomogły w opracowaniu nowych instrumentów, które umożliwiają inwestorom dywersyfikację i zabezpieczanie ryzyka. Istotną innowacją finansową była sekurytyzacja aktywów niepiętnych, w szczególności kredytów hipotecznych i konsumenckich, w celu przekształcenia ich w płynne papiery wartościowe, które są przedmiotem obrotu na rynkach kapitałowych. Procesowi innowacji technologicznych i finansowych sprzyjało pojawienie się dużych międzynarodowych konglomeratów finansowych, które działają na całym świecie i oferują szeroki wachlarz usług finansowych.

Po trzecie zmiany po stronie popytu również istotnie pobudziły rynki kapitałowe. Inwestorzy znaleźli nowe sposoby dywersyfikacji swoich portfeli, przechowując papiery wartościowe zamiast depozytów bankowych. Pojawienie się inwestorów instytucjonalnych, takich jak fundusze wspólnego inwestowania i fundusze emerytalne, umożliwiło inwestorom detalicznym nabywanie papierów wartościowych po niskich kosztach, a jednocześnie dywersyfikację ich inwestycji w szereg aktywów, nawet w różnych krajach.

Naukowcy i praktycy od dawna debatują nad wpływem globalizacji finansowej na wzrost gospodarczy⁴. Usunięcie ograniczeń dotyczących międzynarodowych transakcji kapitałowych w niektórych krajach było pozytywnie odbierane jako szansa na wzrost, za to w innych krajach obwiniano je za wywołanie niestabilności finansowej i kryzysów (Bonfiglioli, 2008).

W literaturze przedmiotu proponuje się różne mechanizmy, poprzez które globalizacja finansowa może wpływać na wzrost gospodarczy, z różnymi konsekwencjami dla inwestycji i produktywności. W ujęciu neoklasycznym wszystkie skutki są generowane przez przepływy kapitałowe. W modelu standardowym otwarcie międzynarodowych rynków kapitałowych generuje przepływy z krajów bogatych w kapitał do krajów ubogich w kapitał, przyspieszając w ten sposób konwergencję w krajach biednych (stąd wzrost krótkoterminowy). W bardziej wyrafinowanym kontekście wzrosnąć może również wydajność, ponieważ napływ kapitału może uwolnić gospodarkę od ograniczeń kredytowych, a tym samym pozwolić podmiotom na podjęcie bardziej produktywnych inwestycji (Acemoglu i Zilibotti, 1997). Alternatywny pogląd przedstawiony przez Obst-

⁴ Tutaj globalizacja finansowa oznacza brak ograniczeń w międzynarodowych transakcjach finansowych. Odtąd będzie to nazywane równoważnie jako (międzynarodowa) liberalizacja finansowa, integracja finansowa lub otwartość finansowa.

felda (1994) oraz Saint-Paula (1992) sugeruje, że międzynarodowa mobilność kapitału może wpływać na produktywność niezależnie od inwestycji, promując międzynarodową dywersyfikację ryzyka. Skłania ona do podejmowania większego ryzyka w działalności innowacyjnej, a tym samym sprzyja wzrostowi.

Jak wskazuje Stiglitz (2000), liberalizacja finansowa może wywołać niestabilność finansową, która jest szkodliwa zarówno dla inwestycji w kapitał fizyczny, jak i dla produktywności. Jako kolejny efekt pośredni globalizacja finansowa może sprzyjać rozwojowi finansowemu (Klein i Olivei, 1999), tj. dostępności finansowania zewnętrznego dla sektora prywatnego, co, jak wykazali Beck i in. (2000), pobudza produktywność bardziej niż inwestycje.

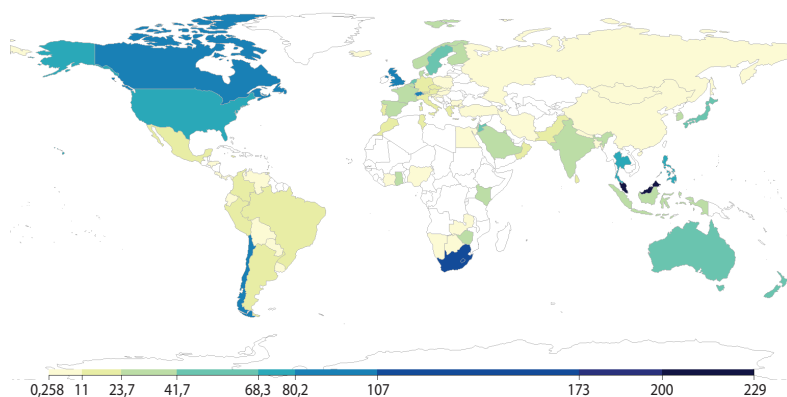
1.4. Wpływ globalizacji na zmiany zachodzące na rynkach kapitałowych

System finansowy krajów europejskich jest zdominowany przez system bankowy. Głównym wyjątkiem wśród krajów europejskich jest Wielka Brytania, gdzie rynek kapitałowy jest w pełni rozwinięty i odgrywa centralną rolę w gospodarce. Z tego powodu system finansowy Wielkiej Brytanii nazywany jest systemem rynkowym. Rajan i Zingales (2003a) porównali cechy europejskiego systemu finansowego w ciągu ostatnich dwóch dekad, wskazując, że systemy finansowe większości krajów europejskich opierają się na systemie bankowym, ale trwający proces zmian prawdopodobnie z czasem doprowadzi do ewolucji w kierunku systemu rynkowego.

XXI wiek rozpoczął się kolejną rewolucją na europejskich giełdach: deregulacja, globalizacja i rozwój technologiczny pomogły w integracji rynków akcji poprzez stworzenie sieci rynków giełdowych. Europejskie giełdy w dużej mierze wykorzystywały tę szansę. Są szczególnie aktywne, przejmując czołową rolę w tworzeniu i włączaniu się w aktywną współpracę sieciową (Hasan i Schmiedel, 2003). Wielkość rynku akcji jest zwykle reprezentowana przez stosunek kapitalizacji rynkowej spółek notowanych na krajowym rynku giełdowym do PKB. Stosunek rynku akcji spółek giełdowych do PKB znacznie wzrósł w ciągu ostatnich trzech dekad (por. rysunki 1.5–1.6). Ekspansja ta została zakłócona przez światowy kryzys finansowy, europejski kryzys finansowy oraz pandemię COVID-19. Większość krajów europejskich ma sprawny system rynkowy i wysoką jakość instytucji, które pomagają przyciągnąć przepływy finansowe w danym kraju. Na rysunku 1.5 zaprezentowano dane z 1995 r., obejmujące 85 krajów. Z kolei na rysunku 1.6 przedstawiono wyniki dla 66 krajów, pochodzące z 2017 roku. Należy podkreślić, że dane za 2017 rok to najbardziej aktualne informacje, jakie można pozyskać z bazy danych przygoto-

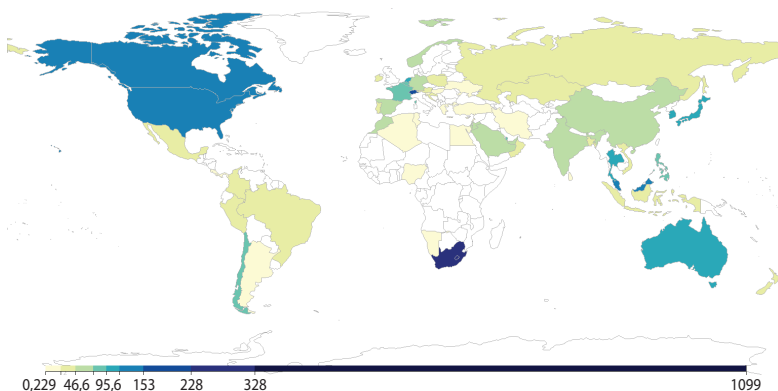
wanej przez Bank Światowy (Global Financial Development Database). Obejmują one jednak swoim zakresem mniejszą liczbę krajów niż dla wcześniejszego okresu. Wśród najnowszych danych nie są dostępne informacje dotyczące między innymi Wielkiej Brytanii, Szwecji, Finlandii, Danii, Włoch, Czech. Dodatkowo pojawia się tam kilka nowych krajów, takich jak Katar i Zjednoczone Emiraty Arabskie.

Rysunek 1.5. Relacja wartości kapitalizacji giełdy do PKB danej gospodarki w 1995 roku (w %)



Źródło: opracowanie własne na podstawie Global Financial Development Database (GFDD), Bank Światowy (dostęp: 1.03.2021, <https://www.worldbank.org/en/publication/gfdr/data/global-financial-development-database>).

Rysunek 1.6. Relacja wartości kapitalizacji giełdy do PKB danej gospodarki w 2017 roku (w %)



Źródło: opracowanie własne na podstawie Global Financial Development Database (GFDD), Bank Światowy (dostęp: 1.03.2021, <https://www.worldbank.org/en/publication/gfdr/data/global-financial-development-database>).

Giełda jest często uważana za uosobienie modelu rynkowego i źródło inspiracji dla teoretyków rynku. W swojej pracy empirycznej Lane i Milesi-Ferretti (2008) przedstawiają innowacje finansowe i liberalizację europejskiego systemu finansowego jako ważne czynniki przyspieszenia transgranicznego handlu finansowego wśród gospodarek rozwiniętych. W odniesieniu do innowacji finansowych nowe klasy inwestycji (takie jak papiery wartościowe zabezpieczone aktywami), nowe instrumenty inwestycyjne (takie jak spółki celowe – SPV, ang. *Special Purpose Vehicle*) oraz rozwój słabo regulowanych podmiotów zarządzających aktywami (fundusze hedgingowe) – wszystkie promują międzynarodowy handel finansowy.

W podobny sposób wzrost udziału w rynku globalnie aktywnych banków dostarczył istotnego wsparcia infrastrukturalnego, biorąc pod uwagę rolę, jaką odgrywają transakcje między biurami i rynek międzynarodowy tych banków w ułatwianiu globalnego handlu aktywami (Goldberg, 2009; McCauley, McGuire i Peter, 2010; Bruno i Shin, 2014). Rzeczywiście po części innowacje finansowe były ukierunkowane na transgraniczny arbitraż regulacyjny, dzieląc łańcuch pośrednictwa finansowego w celu zminimalizowania zobowiązań podatkowych i maksymalizacji elastyczności regulacyjnej. W tym względzie szczególną rolę odegrały różne typy międzynarodowych centrów finansowych, a kraje specjalizowały się w różnych niszach w świadczeniu międzynarodowych usług finansowych (Lane i Milesi-Ferretti, 2011).

1.5. Globalizacja a rynki wschodzące

Globalizacja krajowego systemu finansowego poprzez otwarcie rynków finansowych dla obcokrajowców sprzyja rozwojowi finansowemu i wzrostowi bogactwa na dwa sposoby. Po pierwsze otwarcie rynków finansowych na kapitał zagraniczny bezpośrednio zwiększa dostęp do kapitału i obniża jego koszt ponoszony przez osoby dokonujące produktywnych inwestycji. Kiedy rynki akcji w krajach rynków wschodzących są otwarte na kapitał zagraniczny, dochody z dywidend spadają, średnie ceny akcji rosną, a płynność wzrasta (Levine i Zervos, 1998b; Henry, 2000a; Henry, 2000b; Bekaert i in., 2002).

Otwarcie rynków na zagraniczne instytucje finansowe sprzyja reformom systemu finansowego, które usprawniają jego funkcjonowanie. Zezwolenie zagranicznym instytucjom finansowym na prowadzenie działalności w kraju wschodzącym zapewnia wiedzę i najlepsze praktyki, takie jak te, które mają na celu wyeliminowanie ryzyka złego kredytu oraz monitorowanie działań kredytobiorców w celu zmniejszenia ryzyka, które podejmują (Goldberg, 2004). Ze względu na znajomość bardziej zaawansowanych systemów finansowych zagraniczne insty-

tucje finansowe prawdopodobnie również zwiększą presję na rząd krajowy, aby wprowadził reformy, które sprawią, że system finansowy będzie działał bardziej efektywnie.

Gdy krajowe instytucje finansowe zaczną tracić na rzecz lepiej zarządzanych i bardziej wiarygodnych instytucji zagranicznych, uświadomią sobie potrzeby lepszej infrastruktury prawno-księgowej, która ułatwi im udzielanie kredytów nowym klientom. Krajowe instytucje finansowe będą wtedy znacznie bardziej skłonne opowiadać się za reformami prowadzącymi do tego celu i wspierać je. Nie oznacza to oczywiście, że w skorumpowanym i antykonkurencyjnym środowisku globalizacja finansowa sama w sobie może nadal stworzyć wydajny, dynamiczny i nowoczesny system finansowy. Badania Alfaro i in. (2004), Eichengreena (2001), Kleina (2005) wykazały, że gdy niektóre kraje zbyt wcześnie otworzyły się na międzynarodowe rynki kapitałowe, przy braku pewnych podstawowych warunków wspierających, wzrosła podatność na nagłe zatrzymanie przepływów kapitału. W związku z tym muszą istnieć pewne warunki wstępne dotyczące minimalnego poziomu jakości instytucjonalnej, rozwoju rynków finansowych i stabilności makroekonomicznej, zanim globalizacja finansowa będzie mogła dalej ulepszać rynek finansowy i rozwój instytucjonalny.

Chociaż nie jest to oczywiste, otwarcie rynków krajowych na towary zagraniczne może być kluczową siłą napędową rozwoju finansowego. Może osłabić polityczną siłę ugruntowanych interesów biznesowych, które w przeciwnym razie mogłyby zablokować reformy instytucjonalne, co dobitnie wskazują Rajan i Zingales (2003a). Liberalizacja handlu, która promuje bardziej konkurencyjne otoczenie, obniży dochody zakorzenionych spółek, przez co będą one potrzebowały większego dostępu do zewnętrznych źródeł kapitału. W ten sposób będą bardziej skłonne wspierać reformy promujące głębszy i bardziej wydajny system finansowy. W rzeczywistości badania wskazują, że rozbudowany sektor finansowy jest pozytywnie powiązany z większą otwartością handlu (Svaleryd i Vlachos, 2002; Rajan i Zingales, 2003b).

Wolny handel sprzyja również pogłębianiu finansowania poprzez ograniczenie korupcji. Wysokie cła prowadzą do korupcji, ponieważ importerzy mają wymierne korzyści z płacenia celnikom, aby uniknąć opłat celnych podczas przemytu towarów. Nic dziwnego, że kraje, które ograniczają handel międzynarodowy, są bardziej skorumpowane (Ades i Di Tella, 1999).

Nawet jeśli kraje rozwijające się nie chcą znieść wszystkich barier w imporcie towarów zagranicznych, nadal mogą generować zachęty do reformy instytucjonalnej poprzez usuwanie przeszkód, które uniemożliwiają krajowym producentom angażowanie się w handel międzynarodowy. Ułatwianie produkcji na rynki zagraniczne stwarza większe zapotrzebowanie na dobrze funkcjonujący system

finansowy, ponieważ aby skutecznie konkurować na arenie międzynarodowej, spółki potrzebują lepszego dostępu do kapitału. Jeśli nie mogą zdobyć kapitału, nie będą w stanie dokonać inwestycji, których potrzebują, aby zwiększyć produktywność i konkurencyjność cen swoich towarów. W związku z tym handel międzynarodowy stwarza zapotrzebowanie na reformy, które zwiększą wydajność systemu finansowego.

Każdy program reform rynków kapitałowych musi być sformułowany w ramach szerszej wizji rozwoju finansowego gospodarek wschodzących. Reformy powinny przewidywać lepszą integrację z międzynarodowymi rynkami finansowymi z uzupełniającym rozwojem finansowym w kraju. Próba uniknięcia globalizacji finansowej nie jest ani realistyczna, ani pożądana na dłuższą metę, między innymi dlatego, że integracja skłania do reform. Szersza wizja podkreśliłaby powiązania między rynkami finansowymi, a w szczególności sposoby, w jakie lokalne rynki kapitałowe mogą usprawnić działanie całego systemu finansowego. Takie powiązania mają kluczowe znaczenie, na przykład w rozwoju rynków finansowania mieszkań, infrastruktury i finansowania strukturalnego, gdzie lokalne i międzynarodowe rynki papierów wartościowych mogą pomóc w opracowaniu odpowiednich produktów (takich jak papiery wartościowe zabezpieczone aktywami, zabezpieczenia i kapitał wysokiego ryzyka), rozłożeniu ryzyka na większą liczbę graczy i wprowadzeniu na scenę nowych inwestorów instytucjonalnych, a wszystko to w sposób, który w przeciwnym razie nie byłby możliwy. Ostatecznie to dzięki większej konkurencji na rynkach finansowych, w połączeniu ze stałą poprawą warunków kontraktowych, świadczenie usług finansowych będzie się pogłębiać i poszerzać, co zaowocuje nowymi instrumentami „pomostowymi” i instrumentami, które wypełnią wszelkie potencjalne luki w dostępie do usług finansowych. Najprawdopodobniej wiele takich instrumentów będzie miało charakter hybrydowy, rozwijający się na styku rynków kapitałowych, bankowych i innych.

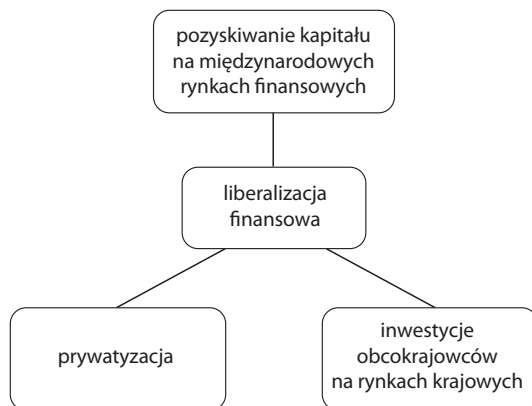
Globalne trendy wpłynęły na kraje rozwijające się co najmniej na dwa sposoby. Po pierwsze nowy kapitał stał się dostępny na międzynarodowych rynkach finansowych, a kraje rozwijające się próbowały przyciągnąć go na swoje rynki krajowe. Po drugie kraje rozwijające się próbowały naśladować rosnące wykorzystanie rynków kapitałowych, charakteryzujących do tej pory gospodarkę rozwiniętą, poprzez reformowanie swoich rynków lokalnych.

Wysiłki mające na celu przyciągnięcie kapitału międzynarodowego do krajów wschodzących były po części wynikiem zwiększonej dostępności płynności na rynkach światowych. Nowy kapitał stał się dostępny po szoku naftowym w 1973 r., który zapewnił międzynarodowym bankom dodatkowe fundusze na inwestycje w krajach wschodzących. Fundusze te były wykorzystywane głównie do finansowania państw poprzez pożyczki konsorcjalne.

Istotną cechą niedawnej fali globalizacji finansowej jest umiędzynarodowienie usług finansowych, to znaczy korzystanie z międzynarodowych pośredników finansowych przez lokalnych emitentów i inwestorów. Umiędzynarodowienie zostało osiągnięte dwoma głównymi kanałami. Pierwszy kanał to zwiększona obecność międzynarodowych pośredników finansowych na rynkach lokalnych. Wraz z przepływami kapitału międzynarodowe instytucje finansowe zaczęły działać w krajach wschodzących. Drugi kanał obejmuje wykorzystanie międzynarodowych pośredników finansowych i rynków, zlokalizowanych poza granicami kraju, przez lokalnych emitentów i inwestorów. Przykładem tego ostatniego kanału jest notowanie i obrót akcjami na głównych giełdach światowych, głównie w formie kwitów depozytowych (De la Torre i Schmukler, 2006).

Kraje rozwijające się próbowały na różne sposoby przyciągnąć nowy kapitał dostępny na rynkach międzynarodowych. Jednym ze sposobów przyciągnięcia tego kapitału była liberalizacja finansowa, która miała miejsce głównie pod koniec lat 80. i na początku lat 90. XX wieku w krajach wschodzących, kilka lat po liberalizacji systemów finansowych w krajach rozwiniętych. W wyniku procesu liberalizacji rządy i przedsiębiorstwa aktywnie pozyskiwały kapitał na międzynarodowych rynkach finansowych, a obcokrajowcy inwestowali na rynkach krajowych. Liberalizacja finansowa oznaczała również, że międzynarodowe instytucje finansowe mogły inwestować w krajach wschodzących, poprzez kupno lokalnych banków lub zakładanie lokalnych oddziałów lub spółek zależnych. Innym sposobem na przyciągnięcie kapitału zagranicznego był proces prywatyzacji. W związku z tym, że prywatyzacje są przeprowadzane w drodze ofert publicznych na lokalnych giełdach, proces ten miał również bezpośredni wpływ na kapitalizację i obroty krajowych giełd (por. rysunek 1.7). Jak wspomniano wcześniej, wzrost przepływów kapitałowych i bezpośrednich inwestycji zagranicznych można częściowo wyjaśnić transgranicznymi przejściami przedsiębiorstw państwowych. Wreszcie kraje rozwijające się próbowały poprawić klimat dla napływu kapitału, dążąc do stabilizacji makroekonomicznej, lepszego otoczenia biznesowego i silniejszych podstaw gospodarczych.

Oprócz tych wysiłków, aby przyciągnąć kapitał zagraniczny, kraje rozwijające się próbowały również naśladować na swoim rynku lokalnym rosnące wyniki obserwowane na rynkach kapitałowych gospodarek rozwiniętych. W tym celu wdrożyły dość agresywny program reform, których logika jest łatwiejsza do zrozumienia w kontekście globalizacji. Na wczesnym etapie miały one głównie na celu rozwój. Głównym założeniem było to, że rynki kapitałowe zapewniłyby stosunkowo tanie finansowanie, skutecznie mobilizując do jak najbardziej produktywnego wykorzystania oszczędności i oferując inwestorom atrakcyjne możliwości inwestycyjne. Zamiar wspierania rynków kapitałowych dobrze wpisał się

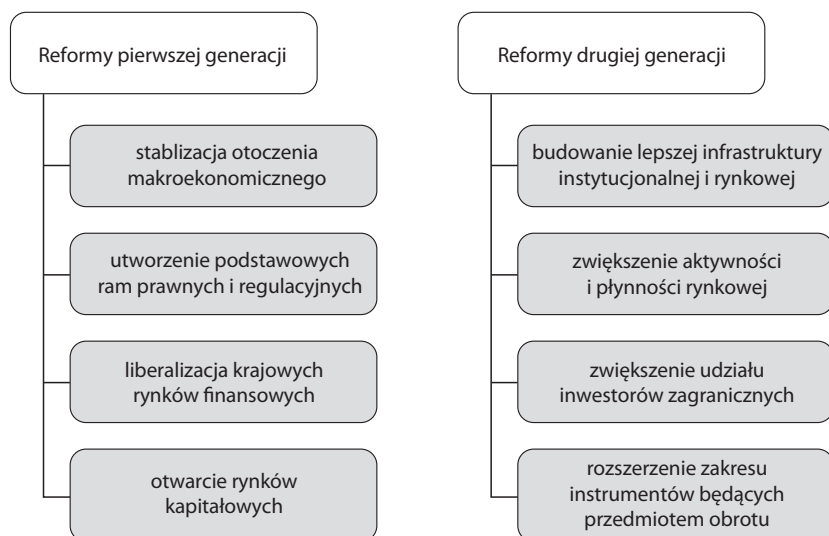
Rysunek 1.7. Wymiary liberalizacji finansowej

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rajan i Zingales (2003a).

w globalny trend zmierzający do systemu rynkowego i naśladowania jego funkcjonowania w gospodarkach rozwiniętych. Rynki kapitałowe, między innymi, stanowiłyby konkurencję dla krajowych systemów bankowych, które w wielu krajach wschodzących stosowały wysokie spready pośrednictwa. Ponadto rynki kapitałowe mogą pomóc w amortyzacji wstrząsów, przenosząc na inwestorów zmiany wartości aktywów w czasie rzeczywistym. Rynki kapitałowe zapewniłyby również lokalną walutę i długoterminowe dłużne papiery wartościowe, a także więcej produktów pochodnych, co mogłoby pomóc w lepszym zarządzaniu, a nawet ograniczaniu ryzyka systemowego. Na rysunku 1.8 zaprezentowano wynikający z tego szereg reform, który można podzielić na reformy pierwszej i drugiej generacji.

Oprócz wspomnianej liberalizacji i prywatyzacji wysiłki reformatorskie uzupełniono w wielu przypadkach strukturalnymi reformami systemu emerytalnego, przechodząc z publicznie administrowanych systemów o zdefiniowanym świadczeniu, do zarządzanych prywatnie systemów o zdefiniowanej składce na indywidualnych kontach emerytalnych. Oczekiwano między innymi, że nowe systemy emerytalne zwiększą dostępność długoterminowego finansowania dla sektora prywatnego.

Zachęczone potencjalnymi korzyściami wynikającymi z posiadania dobrze funkcjonującego, zorientowanego na rynek systemu finansowego, rządy zatwierdziły również nowe przepisy mające na celu stworzenie odpowiednich ram prawnych oraz infrastruktury i instytucji rynkowych, aby rynki kapitałowe mogły się rozwijać. W szczególności znacznie rozwinięto ramy regulacyjne i nadzorcze

Rysunek 1.8. Reformy rynków kapitałowych na rynkach wschodzących

Źródło: opracowanie własne na podstawie Bekaert i in. (2002).

oraz poczyniono ważne kroki w kierunku stworzenia i ulepszenia podstawowego otoczenia dla operacji rynkowych. Obejmowało to nowe zasady dotyczące scentralizowanych giełd, systemów rozliczeń i rozrachunku papierów wartościowych, umów powierniczych oraz różnego stopnia ulepszenia standardów rachunkowości i ujawniania informacji. Nowe przepisy i regulacje, mające na celu ochronę wierzycieli i inwestorów, ulepszyły tę infrastrukturę, co obejmowało zmianę ogólnych ram prawnych i praw własności, praw akcjonariuszy mniejszościowych, prawa upadłościowego i przepisów dotyczących wykorzystywania informacji poufnych.

Jak potwierdza wielu badaczy, globalizacja spowodowała wzrost współzależności rynków kapitałowych (Baele, 2005; Chevallier i in., 2018). Wiele badań wykazało, że wzrost integracji finansowej doprowadził do transmisji stóp zwrotu pomiędzy rynkami akcji i przenoszenia się zmienności (BenSaïda i in., 2018; Vo i Tran, 2020; Zehri, 2021; Zorgati i Garfatta, 2021; Maghyreh i in., 2022). Vo i Tran (2020) wskazują, że zmienność między rynkami akcji jest zazwyczaj związana ze zmiennością stóp zwrotu i ryzykiem inwestycyjnym na rynkach akcji. Stopień transmisji zmienności wskazuje na stopień integracji rynku (Mukherjee i Mishra, 2010). Określenie źródła zmienności, czas wystąpienia skutków ubocznych zmienności i zakres skutków ubocznych zmienności na międzynarodowych rynkach akcji mają zatem kluczowe znaczenie. Podobnie jak plotki rozprzestrze-

niają się w mediach społecznościowych, sieci finansowe wpływają na ryzyko zarażenia, odgrywając w ten sposób istotną rolę w stabilizacji międzynarodowego systemu finansowego (Shen i in., 2022). Liu i in. (2022) dowiedli, że pandemia COVID-19 bardziej wpłynęła na rozprzestrzenianie się wstrząsów na rynkach akcji niż globalny kryzys finansowy z lat 2007–2009, który pojawił się w czasie kryzysu kredytów hipotecznych typu subprime i doprowadził do upadku dużych banków na rynku amerykańskim. Pandemia COVID-19 to katastrofa zdrowotna, a rządy, wprowadzając blokady i ograniczenia w podróżowaniu w obawie o zdrowie i życie ludzkie spowodowały, że łańcuchy dostaw i działalność gospodarcza zostały zakłócone, co natychmiast wpłynęło na rynki akcji (Jebabli i in., 2022).

Przenoszenie się zmienności z rynków rozwiniętych na rynki wschodzące jest zjawiskiem zweryfikowanym w szeregu badań (Ng, 2000; Worthington i Higgs, 2004; Chow, 2017; Vo i Tran, 2020). Transmisja zmienności oznacza, że rynki wschodzące są podatne na niewielkie wahania pochodzące z rynków rozwiniętych. Jednak efekt zarażania rynków rozwiniętych i wschodzących jest różny na różnych rynkach (Worthington i Higgs, 2004; Boubaker i Jouini, 2014). Wiele badań, w tym Bouri, Lien, Roubaud i Hussain Shahzad (2018) oraz Vo i Tran (2020) podkreślili wpływ kryzysu finansowego z lat 2007–2009 na relacje na międzynarodowych rynkach akcji. Kryzys finansowy znacznie zwiększył ryzyko przeniesienia się zmienności ze Stanów Zjednoczonych na inne rynki akcji.

Pandemia COVID-19, która miała swój początek w Wuhan w Chinach pod koniec 2019 r., istotnie i szybko wpłynęła na cały międzynarodowy rynek akcji (Zhang i in., 2020; Akhtaruzzaman i in., 2021). Na początku 2020 r. skutki pandemii COVID-19 były najpoważniejsze na rynkach akcji w Stanach Zjednoczonych (Corbet i in., 2021), a w marcu 2020 r. doszło do jednego z najpoważniejszych krachów giełdowych w historii rynków finansowych (Mazur i in., 2021). Pod koniec pierwszego kwartału 2020 r. kilka indeksów giełdowych jednocześnie osiągnęło swoje najniższe poziomy. Jest to konsekwencją polityk wprowadzonych w celu ograniczenia spowolnienia gospodarczego spowodowanego pandemią COVID-19, takich jak obniżenie stóp procentowych czy uwolnienie pakietów pomocowych związanych z pandemią COVID-19 (Choi, 2022). Z perspektywy finansów behawioralnych większość ludzi zachowuje się irracjonalnie, gdy odczuwają niepokój, tym samym ekstremalne zdarzenia wpływają na zachowanie inwestorów (Lee i in., 1991). Sun i in. (2021) wykazali, że inwestorzy zachowali się irracjonalnie podczas pandemii COVID-19. Ponadto Liu i in. (2022) udowodnili, że strach i niepokój zwiększają pesymistyczne nastawienie do decyzji inwestycyjnych podejmowanych na rynkach akcji w czasie pandemii COVID-19.

Według Akhtaruzzaman i in. (2021) oraz Baele (2005) liberalizacja handlu wzmacnia integrację i wpływa na współzależność rynków akcji. Zmienność na jednym rynku lub sektorze prawdopodobnie wpłynie na inne, dlatego ważne jest odkrycie ścieżek przenoszenia się ryzyka (Shen i in., 2022). Globalne wstrząsy pochodzące z systemu finansowego lub spoza niego znacząco wpływają na zmienność, dlatego inwestorzy, instytucje finansowe i decydenci na rynkach akcji próbują zweryfikować przyczyny zmienności i korelacji między rynkami. Majdoub i Mansour (2014) podkreślają, że rozpiętość zmienności między rynkami akcji określa ich stopień otwartości, więc efekt uboczny zmienności między rynkami akcji jest znaczący, jeśli stopień integracji między nimi jest wysoki. Efekty występowania ubocznych skutków zmienności i współzależności między światowymi rynkami akcji potwierdzają również inne badania (Zehri, 2021; Zorgati i Garfatta, 2021; Arfaoui i in., 2022; Maghyreh i in., 2022).

W pierwszym kwartale 2020 r. giełdy na całym świecie odnotowały bezprecedensowe spadki wartości indeksów. Na rynku amerykańskim indeksy S&P 500, Nasdaq Composite i Dow Jones Industrial Average (DJIA) zmieniły się odpowiednio o 20,0%, 14,2% i 23,1% odpowiednio od 31 grudnia 2019 r. do 31 marca 2020 roku. Na rynku chińskim indeks Shanghai Composite osiągnął 23 marca 2020 r. najniższy poziom od 13 miesięcy. W tym czasie indeks CSI 300 nagle spadł o 16% (Jebabli i in., 2022).

1.6. Ekonomiczne teorie globalizacji

W tym podrozdziale zostanie pokazane, w jaki sposób pojęcie globalizacji może zostać wykorzystane do analizy globalizacji gospodarczej. Przedstawiona zostanie perspektywa globalizacji rynków, od rynku lokalnego, który oferuje produkty z całego świata, po współczesne rynki finansowe, które działają przez całą dobę dzięki pracy zmianowej handlowców na całym świecie. Następnie, przy uwzględnieniu wybranych teorii globalizacji, przeanalizowane zostaną wzorce globalnych współzależności.

Celem niniejszego podrozdziału jest próba odpowiedzi na następujące pytania: Jak z czasem zmienił się pogląd na handel z innymi krajami w świetle zależności od importowanych zasobów? Jakie normatywne stanowiska można wskazać w dyskusji na temat ekonomicznej globalizacji? Jakie rynki są dziś globalne? Podrozdział łączy dyskusję teoretyczną z przykładami empirycznymi. Ramy teoretyczne będą również wykorzystywane do zrozumienia kryzysów finansowych.

Pojęcie globalizacji uchwyciło sposób, w jaki kultura, gospodarka i polityka, a także inne dziedziny prowadzą do kreowania uniwersalnych wzorców dla poszczególnych systemów oraz reprezentują powiązania między nimi. Ludzie są od siebie zależni, a to, co kiedyś było podzielone na segmenty na poziomie lokalnym, regionalnym lub krajowym, w coraz większym stopniu przekształca się w zależność globalną (Borowski, 2015). Zwiększona liczba kontaktów, w tym biznesowych, skorelowanych z większym przepływem towarów i usług na całym świecie, jest przejawem procesu globalizacji w sferze gospodarczej. Występuje zarówno wzrost ilościowy, jak i jakościowy, na przykład, kiedy duże spółki łączą się i organizują rynki bez państw.

Chociaż większość badaczy zgodzi się, że wzrost liczby wzorców zależności na całym świecie stanowi rdzeń globalizacji, różne nauki społeczne kładły nacisk na różne aspekty. Socjolodzy od czasów Wallersteina (2011) i późniejszych naśladowców, takich jak Gereffi (2005), którego prace miały również wpływ na geografię ekonomiczną i ekonomię polityczną, podkreślali globalne nierówności. Relacja między krajami bogatymi, często położonymi na półkuli północnej, a krajami biednymi, często położonymi na półkuli południowej, jest relacją zależności, ponieważ potrzebują siebie nawzajem, aby się rozwijać. Jest to jednak relacja charakteryzująca się asymetrią, ponieważ większość bogactwa trafia do już bogatych krajów. Teoria zależności wywodzi się z dwóch artykułów opublikowanych przez Singera (1950) oraz Prebischa (1950), w których autorzy zauważają, że warunki handlu między krajami słabo rozwiniętymi w stosunku do krajów rozwiniętych pogarszały się w czasie: kraje słabo rozwinięte były w stanie dokonywać zakupów coraz mniejszej ilości wytwarzanych dóbr z krajów rozwiniętych w zamian za określone rozmiary surowców. Idea ta jest znana jako hipoteza Prebischa–Singera. Niewielu badaczy zaprzecza, że w wyniku globalizacji wzrost gospodarczy nastąpił również w biednych krajach, jednak pierwotna idea teorii systemu światowego Wallersteina (2011), na którą wpłynął marksizm, podkreśla, że sama nierówność między regionami rozwijającymi się i przemysłowymi jest warunkiem wstępnym bogactwa tych ostatnich.

Chociaż wiele osób traktuje rynek i kapitalizm jako jedyny system gospodarczy, to należy pamiętać, że nie zawsze tak było. Aby odpowiedzieć na pytanie o globalizację ekonomiczną, należy podkreślić, że wciąż istnieją gospodarki, które tylko w niewielkim stopniu są zintegrowane z gospodarką światową. Kwestie ekonomiczne w najszerszym znaczeniu, tj. produkcji, dystrybucji i konsumpcji, zostały rozwinięte we wszystkich formach społecznych.

Dyscyplina współczesnej ekonomii, reprezentowana przez Adama Smitha, a później Davida Ricardo, wyrosła z krytyki tradycji fizjokratycznej i merkantylizmu. Przedstawili oni liberalną teorię, która miała towarzyszyć nadchodzącej

industrializacji, wzrostowi handlu światowego i budowaniu narodu w Europie. Podczas gdy Smith wciąż myślał o integracji życia gospodarczego w naturalnym porządku kosmicznej całości, XIX-wieczne reprezentacje ekonomii zwróciły się ku prawom naturalistycznym rządzącym oddzielną sferą społeczeństwa. Ta idea przetrwała do dziś. We wstępnych słowach standardowego podręcznika ekonomii międzynarodowej (Krugman i in., 2018) zakres międzynarodowego handlu kraju jest rozpatrywany w kategoriach prawa grawitacji Newtona (grawitacyjny model handlu), tj. w zależności od odległości i wielkości. Podstawowe założenia liberalizmu można podsumować jako propozycję konkurencji na wszystkich rynkach, zwłaszcza na nowo powstałym rynku pracy, wolny handel między wszystkimi narodami i – później – standard złota (Polanyi, 2014). Uważa się, że warunki te gwarantują w określonych ramach prawnych i politycznych przekształcenie rozbieżnych interesów indywidualnych w harmonijny, optymalny porządek. Każda jednostka koncentruje się na jednej rzeczy zgodnie z zasadą podziału pracy, wnosząc wkład w dobro społeczeństwa, nie mając tego jako wyraźnego celu. Ten argument „niewidzialnej ręki” pozwolił na indywidualistyczne wyjaśnienie zjawisk makroekonomicznych poprzez całkowite powtórzenie niezamierzonych konsekwencji zamierzonych działań.

Adam Smith (2007) uważał zarówno geograficzne rozmieszczenie rynków, jak i poprawę transportu za warunek dalszego podziału pracy, który traktuje jako główne źródło bogactwa narodów. Wyjaśnienie obfitości dóbr zostało w ten sposób przeniesione z ziemi na siłę roboczą człowieka. Smith jest głównym orędownikiem wolnego handlu i konkurencji między narodami – tylko dzięki nadwyżkom na rynkach zagranicznych można budować dobrobyt na bazie podziału pracy. Z drugiej strony wyraźnie zajmuje się kwestiami handlu zagranicznego, takimi jak zależność od zasobów kolonialnych czy zakłócanie ekspansji rynkowej środkami protekcyjnymi. W rzeczywistości kontrowersje między wolnym handlem a protekcyjizmem wynikają z konfliktu klasowego między interesami rolnymi a handlowymi (Polanyi, 2014), w który byli silnie zaangażowani Smith i Ricardo. Pierwsze spójne teoretyczne rozważania na temat zjawiska handlu międzynarodowego przypisuje się Hume’owi (2015). Pierwsze analizy dotyczące tego, dlaczego dochodzi do wolnego handlu i dlaczego powinien mieć miejsce, przedstawił Ricardo (2018), wyjaśniając międzynarodowy podział pracy różnicami w wydajności pracy. Jeżeli kraj jest w stanie produkować dobro wydajniej niż inny kraj, powinien specjalizować się w tej działalności. Ten argument o bezwzględnej przewadze kosztowej został wysunięty przez Smitha przeciwko merkantylizmowi i opiera się na idei, że handel międzynarodowy jest grą o sumie stałej. W konsekwencji Ricardo twierdzi, że nawet kraje rozwijające się powinny przystąpić do międzynarodowego systemu handlu z korzyścią dla wszystkich.

Ricardo był pierwszym badaczem, który rygorystycznie oddzielił gospodarkę jako samoorganizujący się system od całości społecznej i tym samym połączył różne nauki społeczne, oddzielając je również od etyki ogólnej. Jego argument o przewadze komparatywnej handlu i towarzyszącym mu zwiększeniu wzrostu gospodarczego jest nadal głównym argumentem antyprotekcjonistycznym w debatach na temat polityki handlowej.

Z czasem optymizm rynkowy został osłabiony w kwestii społecznej. Kiedy stało się jasne, że zakłócenia społeczne, masowe ubóstwo i uzależnienie od pozornie niekontrolowanego systemu gospodarczego towarzyszyły rzekomo uporządkowanym procesom tworzenia bogactwa, pojawiły się antagonistyczne idee socjalistyczne, utopistyczne i nacjonalistyczne, z których najtrwalsze były te proponowane przez Karola Marksa. Wychowany w tradycji heglowskiej przejął pogląd, że współczesne życie charakteryzuje się głębokimi rozwidleniami, które trzeba przezwyciężyć. Te rozgałęzienia nie były zwykłymi logicznymi sprzecznościami, takimi jak brak spójnej teorii prawdy, ale można je było zaobserwować na co dzień we współczesnej gospodarce: kapitał ma tendencję do obejmowania rynków całego świata w celu generowania niezbędnych zysków, ale ruch ekspansji rynkowej znajdzie swoje naturalne ograniczenie. Kapitał wykracza poza państwo narodowe, a nawet je podważa, ale nadal częściowo polega na jego istnieniu (Marx i in., 1932). Ponadto wyzyskiwana praca, jako źródło zysku, jest stale ograniczana przez zaciekłą konkurencję, zubożenie i zbliżającą się automatyzację, a w konsekwencji zmniejsza wartość dodatkową produkcji i popytu konsumpcyjnego na rynkach krajowych. Marks porusza tematy handlu międzynarodowego, choć głównie w sposób niesystematyczny, w artykułach prasowych od lat 50. XIX wieku. W swoim *Manifestie komunistycznym* z 1848 r. Marks i Engels (2016) przewidzieli istotne cechy procesu globalizacji, takie jak stała potrzeba rozwijania rynku zbytu, wypieranie krajowych gałęzi przemysłu i tworzenie nowych, pozyskiwanie surowców z całego świata i równoczesna sprzedaż towarów w wielu krajach. W miejsce dawnych potrzeb, zaspokajanych produkcją krajową, tworzone są nowe, wymagające do ich zaspokojenia produktów z odległych krajów. W miejsce dawnego lokalnego i narodowego odosobnienia i samowystarczalności pojawia się powszechna współzależność narodów we wszystkich kierunkach. Idee Marksa, jak wiadomo, stały się ważnym składnikiem samego życia gospodarczego – z czym musieli się liczyć późniejsi ekonomiści, działacze społeczni, a także politycy.

W samej teorii ekonomii klasyczne modele handlu światowego również nie pozostały niezagrożone. Jednym z głównych punktów krytyki jest założenie, że bogactwo i różne specjalizacje w gospodarce światowej zależą wyłącznie od wyjątkowego czynnika pracy. W przeciwieństwie do tych pomysłów szwedzcy

ekonomiści Heckscher i Ohlin uznali rzeczywistą liczbę różnych czynników produkcji, takich jak ziemia, praca i kapitał, za główne przyczyny zaangażowania krajów w handel międzynarodowy (Ohlin, 1933). Jeśli, na przykład, produkcja wymaga dużego nakładu pracy i jeśli kraj jest dobrze wyposażony w siłę roboczą, będzie się w niej specjalizować. Podczas gdy w modelu Ricardo wszyscy czerpią korzyści bezpośrednio z handlu, w modelu Heckschera-Ohlina większy handel wiąże się z większą konkurencją z importem i względnymi stratami tych rzadkich czynników w kraju, które nie czerpią korzyści z większego eksportu. W innym, standardowym modelu handlu, przedstawionym przez Krugmana i in. (2018), połączono różne elementy obu poprzednich modeli. Oznacza to, że popyt i podaż zależą od względnych warunków handlu, podawanych jako stosunek cen eksportu i importu. Wzrost eksportu i subwencje dla eksportu pogarszają warunki handlu w tym modelu i prowadzą do spadku zamożności. Można to postrzegać jako udoskonalenie pierwotnych liberalnych idei ricardiańskich.

Najtrwalszą intelektualną i polityczno-praktyczną krytykę klasycznego poglądu teoretycznego przedstawił ekonomista John Maynard Keynes. W swojej ogólnej teorii Keynes (2018) opowiada się za rządowymi interwencjami w celu ustabilizowania gospodarki i uzyskania dodatniego bilansu handlowego. W swojej argumentacji zakłada on gospodarkę z walutą powiązaną ze złotem, stosunkowo sztywnymi płacami, preferencjami dotyczącymi płynności. W związku z tym jedynym czynnikiem wpływającym na stopę procentową jest ilość złota zależna od salda handlowego (większy import oznacza mniej złota, co oznacza spadek stopy procentowej). Jedynym sposobem wpływania na czynnik ważny dla gospodarki narodowej jest zatem prowadzenie aktywnej polityki handlowej. Keynes nie podzielał poglądów protekcyjnych, ponieważ wyraźnie uznawał pewne zalety wolnego handlu. Niemniej jednak, rozważając ekonomię jako całość gospodarczo-polityczną, teoretycznie skrytykował klasyczne idee o naturalnie samoregulującej się stopie procentowej. Ogólną teorię można nazwać pierwszym spójnym dziełem, w którym gospodarka narodowa jest reprezentowana jako samowystarczalny system funkcjonujący zgodnie z prawami mechaniki, a nie tylko nieco wyodrębniona dziedzina.

W epoce po drugiej wojnie światowej konsensus można określić jako zaufanie do sił rynkowych pod warunkiem uregulowania instytucjonalnego. System z Bretton Woods – który w pewnym stopniu opierał się na pomysłach Keynesa – miał nadać handlowi międzynarodowemu podstawę instytucjonalną: stosunkowo stałe kursy walutowe, reżim antyprotekcjonistyczny oraz międzynarodowe instytucje finansowe, takie jak Międzynarodowy Fundusz Walutowy i Bank Światowy. Instytucje te miały udzielać pomocy finansowej krajom wschodzącym i miały służyć jako mechanizm stabilizujący. W latach 70. XX wieku szoki naftowe,

płynne kursy walut, kryzysy zadłużenia i powstanie wielkich międzynarodowych koncernów zmieniły jednak warunki gospodarcze.

Lata 80. XX wieku były czasem powrotu idei klasycznych w postaci teorii neo-liberalnych i neoklasycznych, pojawiły się również nowe formy krytyki w dyscyplinie ekonomii i finansów. Podczas gdy wszystkie poprzednie klasyczne modele ekonomiczne wyjaśniają zalety handlu poprzez różnice między krajami i wynikające z nich korzyści z współpracy, Nowa Teoria Handlu została opracowana jako próba wyjaśnienia zmian w produkcji. Masowa produkcja w niektórych krajach, często inicjowana przez przypadkowe wydarzenia historyczne, może oferować towary po znacznie niższej cenie niż produkcja rozproszona w wielu krajach. Cechą tej teorii jest jej związek z monopolistyczną strukturą rynku. Ekonomisci reprezentujący to podejście argumentują w sposób, który przypomina argument Smitha, że początkowa ochrona rozwijającego się przemysłu poprzez państwo jest korzystna w dłuższym okresie. Krugman (1991), jako jeden z głównych zwolenników teorii, połączył jej idee z klasycznymi tematami z geografii ekonomicznej, takimi jak efekty aglomeracji i koszty transportu. Jego teoria oddaje zależność branż eksportowych w wielu krajach. Wyjaśnia również, dlaczego niektóre branże sieciowe mają tendencję do pozostawania na rynku krajowym, biorąc pod uwagę, że koszty transportu są wysokie, a rynek krajowy jest wystarczająco duży, aby wykorzystać rosnące korzyści skali (efekt rynku wewnętrznego).

Jedną z popularnych krytyk neoklasycznych globalizacji wywodzi się od Stiglitz (2002). Jego teoretycznej krytyce efektywnego modelu rynkowego opartego na ekonomii informacji towarzyszą empiryczne opisy słabości modelu w krajach wschodzących oraz zaangażowanie Międzynarodowego Funduszu Walutowego w generowanie tych niepowodzeń. Stiglitz wskazuje, że aby wolny handel miał korzystne skutki, musi zostać uregulowany. Ponadto instytucje regulujące dziś światowy handel – Światowa Organizacja Handlu, Bank Światowy i Międzynarodowy Fundusz Walutowy – muszą działać bardziej przejrzysto i być otwarte na specyfikę instytucjonalną krajów. Równocześnie należy wskazać, że w wyniku weryfikacji argumentów z publikacji Bhagwati (2004) opowiadających się za globalizacją, która jest postrzegana jako pozytywna siła zarówno gospodarcza, jak i społeczna, Stiglitz (2006) zmienił swoje krytyczne stanowisko wobec globalizacji, proponując szereg propozycji jej poprawy.

Krytykę podsycają obserwacje kryzysu gospodarczego, który miał miejsce w latach 2007–2009. Swoje epicentrum miał w amerykańskim systemie finansowym, zapoczątkował ogólnoswiatowe spowolnienie gospodarcze i został uznany za najpoważniejszy kryzys od czasu Wielkiego Kryzysu z 1930 roku. Kryzys ten pokazał, że rynki finansowe mają wpływ na gospodarkę realną w skali globalnej i na poziomie lokalnym.

Światowa gospodarka w 2020 r. weszła w fazę stagnacji, a coraz więcej krajów straciło zaufanie i motywację do pogłębiania globalizacji i handlu międzynarodowego. Proces ten zapoczątkował obawy o światową recesję gospodarczą. Zdaniem Alon (2020) pandemia COVID-19 zwiększyła niepewność na poziomie krajowym, ponieważ globalne środowisko biznesowe stanęło w obliczu sytuacji, która nigdy wcześniej nie miała miejsca, a trend deglobalizacji rozszerza się na kolejne kraje. Podczas gdy proces globalizacji pod koniec XX wieku osiągnął swój historycznie najwyższy poziom i stale postępował, nieprzewidywalne i ogólnoswiatowe rozprzestrzenianie się pandemii COVID-19 zmusiło wiele krajów do wycofania się z globalnej integracji. W obliczu niepewności na poziomie gospodarki narodowej rządy i decydenci przeszli do działań mających na celu spowolnienie procesu globalizacji.

Wiele krajów zauważyło swoje nadmierne uzależnienie gospodarcze od dostaw z Chin. W przypadku UE i krajów spoza UE rozwój gospodarczy został znacząco przerwany, gdy tylko Chiny zostały zamknięte dla współpracy i handlu z powodu pandemii COVID-19. W rezultacie, w trosce o większe bezpieczeństwo ekonomiczne, rządy krajowe zwróciły się ku rozluźnieniu współzależności gospodarczej. Na poziomie przedsiębiorstw dużym szokiem dla międzynarodowych korporacji i zarządzających było odkrycie, że istniejące globalne systemy łańcucha dostaw i sieci dystrybucji są bardzo złożone i łatwe do zakłócenia (Alon, 2020). Ponadto, w kontekście słabnącego wzrostu gospodarczego, zaczęły się aktywnie rozszerzać dodatkowe mechanizmy rynkowe i pozarynkowe (Levy, 2021), np. nacjonalizm, populizm i protekcyjnizm handlowy. Pandemia COVID-19 stała się zatem w wielu krajach pretekstem do deglobalizacji, ale też zmusiła rządy do skupienia się na krajowych politykach i priorytetach (Albertoni i Wise, 2021).

W ciągu ostatniej dekady proces globalizacji stanął w obliczu wielu bezprecedensowych wyzwań wywołanych serią znaczących, niepożądanych zdarzeń. Wraz z ciągłym nasilaniem się protekcyjnizmu, nacjonalizmu i deglobalizacji gospodarka światowa oddaliła się od wysokiego poziomu otwartości i współzależności. Podczas gdy wielu naukowców spodziewa się większej awersji do ryzyka, protekcyjnizmu i nacjonalizmu jako paradygmatu gospodarek narodowych i korporacji wielonarodowych, inni sprzeciwiają się sugestii, że fundamenty globalizacji nie uległy erozji, a świat po pandemii COVID-19 będzie potrzebował pogłębionej globalizacji.

Chociaż współzależność między krajami zapewnia możliwości krajowego wzrostu gospodarczego i społecznego, stwarza potencjał przenoszenia zagrożeń na dużą skalę. Spory między krajami i wynikające z nich środki ochrony handlu nieustannie zagrażają stabilnemu rozwojowi światowej gospodarki. Wydarzenia hamujące globalizację to sankcje nałożone na Rosję (2014), „Brexit” (2016),

wojna handlowa USA–Chiny (2018), pandemia COVID-19 (2020) oraz konflikt zbrojny między Rosją a Ukrainą (2022). Negatywne skutki tych wydarzeń spowodowały gwałtowny spadek handlu transgranicznego, bezpośrednich inwestycji zagranicznych i mobilności ludzi, co jest bezpośrednim przejawem deglobalizacji. Powyższe wydarzenia budzą wątpliwości co do skuteczności polityki wolnego handlu, handlu międzynarodowego i integracji gospodarek narodowych na wysokim szczeblu. Niektóre kraje przypisują spowolnienie gospodarcze przeciężonym łańcuchom dostaw i wysoce współzależnym modelom handlu. Dlatego zaczęły zabiegać o ochronę handlu, regionalizację lub nacjonalizację działalności gospodarczej, próbując pobudzić gospodarki narodowe. Decydenci podjęli następujące środki: wycofanie się z międzynarodowych umów o współpracy, tworzenie barier taryfowych i przyjęcie środków antydumpingowych, które powstrzymują trend globalizacji. Wzrost nacjonalizmu i populizmu bezpośrednio szkodzi międzynarodowym stosunkom gospodarczym, co prowadzi do odkładania lub anulowania wielu projektów współpracy gospodarczej. Kraje silnie uzależnione od innych gospodarek szczególnie sprzyjają deglobalizacji, uważając, że zmniejszenie uzależnienia gospodarczego od innych krajów jest najskuteczniejszym sposobem promowania własnego rozwoju gospodarczego (Witt, 2019). Niemniej jednak niektóre kraje wierzą w globalizację i traktują wzmocnioną współpracę międzynarodową jako niezbędny element skutecznej odpowiedzi na pandemię COVID-19. W celu lepszego zrozumienia problemu wzajemnych powiązań między rynkami wywołanymi kryzysami gospodarczymi w kolejnych rozdziałach zostaną przeprowadzone pogłębione analizy.

1.7. Podsumowanie

W ciągu ostatnich dekad gwałtowny wzrost globalizacji przyniósł światowej gospodarce wiele korzyści. Otwartość na handel zwiększyła konkurencję i rozpowszechniła technologię, napędzając wzrost wydajności i produktywność. Wynikający z tego silniejszy wzrost dochodów sprzyjał znacznemu zmniejszeniu ubóstwa na świecie i nierówności dochodów między krajami. Możliwość pozyskiwania tańszych i lepszej jakości towarów i usług z całego świata podniosła również bezpośrednio poziom życia gospodarstw domowych. Korzyści nie dotyczą jednak tylko handlu. Otwartość finansowa jest nierozzerwalnie związana z otwartością handlową – powiązania finansowe zarówno wspierają handel, jak i są przez niego tworzone.

Naraża jednak ona gospodarki na potencjalnie destabilizujące działanie sił zewnętrznych pochodzących z innych krajów. Ryzykiem tym można zarządzać poprzez zaprojektowanie odpowiednich zabezpieczeń, podobnie jak w przypadku ryzyka związanego z krajową liberalizacją finansową. W związku z tym, że handel międzynarodowy i finanse są ze sobą nierozzerwalnie powiązane, czerpanie korzyści z handlu byłoby niemożliwe bez finansowania międzynarodowego. Z tego powodu rozwiązaniem politycznym nie jest zmniejszenie otwartości finansowej, ale raczej ostrożne odniesienie się do związanego z nią ryzyka. Również w tym kontekście siła powiązań polskiego rynku akcji z rynkami zewnętrznymi istotnie wzrosła od czasu kryzysu 2007–2009.

Silne ramy polityczne i instytucjonalne zaprojektowane w celu poprawy stabilności systemów finansowych mają kluczowe znaczenie dla czerpania pełnych korzyści z otwartości finansowej. Niezwykle istotne jest zaprojektowanie zestawu narzędzi do krajowej polityki stabilności finansowej, co wymaga dobrze sformułowanych ram makroostrożnościowych opartych na solidnych podstawach mikroostrożnościowych (Jajuga i in., 2017). Tym samym identyfikacja mechanizmu transmisji zmienności cen polskiego rynku akcji oraz weryfikacja siły powiązań z rynkami regionalnymi i globalnymi, wydaje się być uzasadniona.

Bibliografia

- Acemoglu, D., & Zilibotti, F. (1997). Was Prometheus Unbound by Chance? Risk, Diversification, and Growth. *Journal of Political Economy*, 105(4), 709–751.
- Ades, A., & Di Tella, R. (1999). Rents, Competition, and Corruption. *The American Economic Review*, 89(4), 982–993.
- Adham, A. (2021). Structural demand for migrant labour: a bottom-up analysis of labour market segmentation in Saudi Arabia. *Journal of Ethnic and Migration Studies*. <https://doi.org/10.1080/1369183X.2021.1979390>
- Aghion, P., Howitt, P., & Mayer-Foulkes, D. (2005). The Effect of Financial Development on Convergence: Theory and Evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 120(1), 173–222.
- Akhtaruzzaman, M., Boubaker, S., Lucey, B. M., & Sensoy, A. (2021). Is gold a hedge or a safe-haven asset in the COVID–19 crisis? *Economic Modelling*, 102. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2021.105588>
- Albertoni, N., & Wise, C. (2021). International Trade Norms in the Age of Covid-19 Nationalism on the Rise? *Fudan Journal of the Humanities and Social Sciences*, 14(1), 41–66. <https://doi.org/10.1007/s40647-020-00288-1>
- Alfaro, L., Chanda, A., Kalemli-Ozcan, S., & Sayek, S. (2004). FDI and economic growth: the role of local financial markets. *Journal of International Economics*, 64(1), 89–112.

- Alfaro, L., Kalemli-Ozcan, S., & Volosovych, V. (2008). Why Doesn't Capital Flow from Rich to Poor Countries? An Empirical Investigation. *The Review of Economics and Statistics*, 90(2), 347–368.
- Allen, F., & Gale, D. (1997). Financial Markets, Intermediaries, and Intertemporal Smoothing. *Journal of Political Economy*, 105(3), 523–546. <https://doi.org/10.1086/262081>
- Almond, D. (2006). Is the 1918 influenza pandemic over? Long-term effects of in utero influenza exposure in the post-1940 U.S. population. *Journal of Political Economy*, 114(4), 672–712. <https://doi.org/10.1086/507154>
- Alon, I. (2020). COVID-19 and International Business: A Viewpoint. *FIIB Business Review*, 9(2), 75–77. <https://doi.org/10.1177/2319714520923579>
- Altig, D., Baker, S., Barrero, J. M., Bloom, N., Bunn, P., Chen, S., ... Thwaites, G. (2020). Economic uncertainty before and during the COVID-19 pandemic. *Journal of Public Economics*, 191. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104274>
- Ang, J. B. (2008). A Survey of Recent Developments in the Literature of Finance and Growth. *Journal of Economic Surveys*, 22(3), 536–576. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2007.00542.x>
- Apergis, E., & Apergis, N. (2021). The impact of COVID-19 on economic growth: evidence from a Bayesian Panel Vector Autoregressive (BPVAR) model. *Applied Economics*, 53(58), 6739–6751. <https://doi.org/10.1080/00036846.2021.1946479>
- Arfaoui, M., Chkili, W., & Ben Rejeb, A. (2022). Asymmetric and dynamic links in GCC Sukuk-stocks: Implications for portfolio management before and during the COVID-19 pandemic. *Journal of Economic Asymmetries*, 25. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2022.e00244>
- Awrey, D. (2010). The FSA, Integrated Regulation, and the Curious Case of OTC Derivatives. *U. Pa. J. Bus. L.*, 13, 1.
- Babović, M. (2020). Economic strategies of households during the period of recovery following the global financial crisis. *Sudosteuropa*, 68(3), 323–342. <https://doi.org/10.1515/soeu-2020-0025>
- Back, S., Mohanty, S. K., & Glambsky, M. (2020). COVID-19 and stock market volatility: An industry level analysis. *Finance Research Letters*, 37, 101748.
- Baele, L. (2005). Volatility Spillover Effects in European Equity Markets. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 40(2), 373–401.
- Baele, L., Ferrando, A., Hördahl, P., Krylova, E., & Monnet, C. (2004). *Measuring financial integration in the euro area*. European Central Bank.
- Bank for International Settlements. (2008). International banking and financial market developments. *BIS Quarterly Review*, December, 1–72.
- Barbieri Góes, M. C., & Gallo, E. (2021). Infection Is the Cycle: Unemployment, Output and Economic Policies in the COVID-19 Pandemic. *Review of Political Economy*, 33(3), 377–393. <https://doi.org/10.1080/09538259.2020.1861817>
- Barro, R. J., Ursúa, J. F., & Weng, J. (2020). The Coronavirus and the Great Influenza Pandemic: Lessons From the “Spanish Flu” for the Coronavirus’s Potential Effects on Mortality and Economic Activity (No. W26866). *The Coronavirus and the Great Influenza Pandemic: Lessons from the ‘Spanish Flu’ for the Coronavirus’s Potential Effects on Mortality and Economic Activity (No. W26866)*.

- Barth, J. R., Caprio, G., & Levine, R. (2008). *Rethinking bank regulation: Till angels govern*. Cambridge University Press.
- Beach, B., Clay, K., & Saavedra, M. H. (2020). The 1918 Influenza Pandemic and Its Lessons for Covid-19. NBER Working Paper Series, Paper No. 27673. *The 1918 Influenza Pandemic and Its Lessons for COVID-19*.
- Beck, T., Levine, R., & Loayza, N. (2000). Finance and the sources of growth. *Journal of Financial Economics*, 58(1–2), 261–300.
- Bekaert, G., Harvey, C. R., & Lumsdaine, R. L. (2002). Dating the integration of world equity markets. *Journal of Financial Economics*, 65(2), 203–247.
- Benhabib, J., & Spiegel, M. M. (2000). The Role of Financial Development in Growth and Investment. *Journal of Economic Growth*, 5(4), 341–360. <https://doi.org/10.1023/A:1026599402490>
- BenSaïda, A., Boubaker, S., & Nguyen, D. K. (2018). The shifting dependence dynamics between the G7 stock markets. *Quantitative Finance*, 18(5), 801–812. <https://doi.org/10.1080/14697688.2017.1419628>
- Bertrand, M., Schoar, A., & Thesmar, D. (2007). Banking Deregulation and Industry Structure: Evidence from the French Banking Reforms of 1985. *The Journal of Finance*, 62(2), 597–628. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2007.01218.x>
- Bezat, A., Figiel, S., & Kufel, J. (2009). *Model dynamicznego stochastycznego stanu równowagi ogólnej jako narzędzie wspierające formułowanie założeń polityki rolnej. Synteza wyników badań prowadzonych w latach 2008–2009*. Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy.
- Bhagwati, J. (2004). *In defense of globalization: With a new afterword*. Oxford University Press.
- Bhowmik, R., Debnath, G. C., Zafar, R. F., & Lormon, B. L. (2021). Creative industry in terms of covid-2019 pandemic: European countries responsive measures. *Pressburg Economic Review*, 1, 1–8.
- Bonfiglioli, A. (2008). Financial integration, productivity and capital accumulation. *Journal of International Economics*, 76, 337–355. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2008.08.001>
- Borowski, J. (2015). Globalizacja w świetle teorii ekonomii i teorii zarządzania. *Optimum. Studia Ekonomiczne*, 6(6(78)), 58–71. <https://doi.org/10.15290/ose.2015.06.78.05>
- Boubaker, S., & Jouini, J. (2014). Linkages between emerging and developed equity markets: Empirical evidence in the PMG framework. *North American Journal of Economics and Finance*, 29, 322–335. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2014.06.004>
- Bouri, E., Lien, D., Roubaud, D., & Hussain Shahzad, S. J. (2018). Fear Linkages Between the US and BRICS Stock Markets: A Frequency-Domain Causality. *International Journal of the Economics of Business*, 25(3), 441–454. <https://doi.org/10.1080/13571516.2018.1505241>
- Bourricaud, F. (1981). *The Sociology of Talcott Parsons*. University of Chicago Press.
- Brock, W. A., Hommes, C. H., & Wagener, F. O. O. (2009). More hedging instruments may destabilize markets. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 33(11), 1912–1928.
- Bruno, V., & Shin, H. S. (2014). Cross-border banking and global liquidity. *BIS Working Papers*, (458).

- Budnikowski, A. (2006). *Międzynarodowe stosunki gospodarcze*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Caplanova, A., Sivak, R., & Szakadatova, E. (2021). Institutional Trust and Compliance with Measures to Fight COVID-19. *International Advances in Economic Research*, 27(1), 47–60. <https://doi.org/10.1007/s11294-021-09818-3>
- Caprio, G., & Klingebiel, D. (1996). *Bank insolvencies cross-country experience*. World Bank Publications.
- Carlotti, S. (2021). Italy's health divide: Securitised migration policies and their impact on migrant health during the COVID-19 pandemic. *Migration Letters*, 18(5), 507–518. <https://doi.org/10.33182/ML.V18I5.1645>
- Carrasco, C. A., & Tovar-García, E. D. (2020). Tracking the characteristics of economic growth vulnerability to covid-19: A preliminary analysis. *Revista de Economía Mundial*, 2020(56), 1–24. <https://doi.org/10.33776/rem.v0i56.4832>
- Carrasco Sierra, A., Cobos Flores, M. J., Fuentes Duarte, B., & Hernandez Comi, B. I. (2020). Successful Management System by a Metalworking Mexican Company During Covid-19 Situation. Analysis Through a New Index (Case Study). *International Journal of Entrepreneurial Knowledge*, 8(2), 42–55.
- Chatjuthamard, P., Jindahra, P., Sarajoti, P., & Treepongkaruna, S. (2021). The effect of COVID-19 on the global stock market. *Accounting and Finance*, 61(3), 4923–4953. <https://doi.org/10.1111/acfi.12838>
- Chauhan, V. S., Chatterjee, K., Chauhan, K. S., Prakash, J., & Srivastava, K. (2020). Impact on anxiety of COVID-19 and lockdown. *J Mar Med Soc*, 22, 78–82.
- Chevallier, J., Nguyen, D. K., Siverskog, J., & Uddin, G. S. (2018). Market integration and financial linkages among stock markets in Pacific Basin countries. *Journal of Empirical Finance*, 46, 77–92. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2017.12.006>
- Chisadza, C., Clance, M., & Gupta, R. (2021). Government effectiveness and the covid-19 pandemic. *Sustainability (Switzerland)*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/su13063042>
- Choi, S.-Y. (2022). Volatility spillovers among Northeast Asia and the US: Evidence from the global financial crisis and the COVID-19 pandemic. *Economic Analysis and Policy*, 73, 179–193. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.11.014>
- Chow, H. K. (2017). Volatility Spillovers and Linkages in Asian Stock Markets. *Emerging Markets Finance and Trade*, 53(12), 2770–2781. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2017.1314960>
- Ciccone, A., & Papaioannou, E. (2006). *Adjustment to target capital, finance and growth*. Department of Economics and Business, Universitat Pompeu Fabra.
- Corbet, S., Hou, Y. G., Hu, Y., Oxley, L., & Xu, D. (2021). Pandemic-related financial market volatility spillovers: Evidence from the Chinese COVID-19 epicentre. *International Review of Economics and Finance*, 71, 55–81. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.06.022>
- Cordella, T., & Ospino Rojas, A. (2017). Financial Globalization and Market Volatility: An Empirical Appraisal. In *Policy Research Working Papers*. <https://doi.org/doi:10.1596/1813-9450-8091>
- Correia, S., Luck, S., & Verner, E. (2022). Pandemics Depress the Economy, Public Health Interventions Do Not: Evidence from the 1918 Flu. *The Journal of Economic History*, 82(4), 917–957. <https://doi.org/10.1017/S0022050722000407>

- Cortes, A. F., Lee, Y., Cortes, J. D., & Liñan, I. (2021). Entrepreneurial orientation in supply chain management: A systematic review. *International Journal of Entrepreneurial Knowledge*, 9(1), 127–143.
- Coval, J. D., & Moskowitz, T. J. (1999). Home Bias at Home: Local Equity Preference in Domestic Portfolios. *The Journal of Finance*, 54(6), 2045–2073. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00181>
- Crane, D. B., Froot, K. A., Bodie, Z., Merton, R. C., Perold, A. F., Sirri, E. R., & Tufano, P. (1995). *The global financial system: A functional perspective*. Harvard University Press.
- De la Torre, A., & Schmukler, S. (2006). Emerging Capital Markets and Globalization. In *Latin American Development Forum*. <https://doi.org/doi:10.1596/978-0-8213-6543-4>
- de Lucas Ancillo, A., del Val Núñez, M. T., & Gavrila, S. G. (2021). Workplace change within the COVID-19 context: a grounded theory approach. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 34(1), 2297–2316. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2020.1862689>
- DeMarzo, P. M. (2005). The Pooling and Tranching of Securities: A Model of Informed Intermediation. *The Review of Financial Studies*, 18(1), 1–35.
- Diamond, D. W. (1984). Financial Intermediation and Delegated Monitoring. *The Review of Economic Studies*, 51(3), 393–414. <https://doi.org/10.2307/2297430>
- Diamond, J. M. (2005). *Collapse: How societies choose to fail or succeed*. New York: Viking.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2015). *Financial and Macroeconomic Connectedness: A Network Approach to Measurement and Monitoring*. New York: Oxford University Press.
- Djankov, S., La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., & Shleifer, A. (2003). *Courts: The Lex Mundi Project*. Yale School of Management.
- Djankov, S., La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., & Shleifer, A. (2008). The law and economics of self-dealing. *Journal of Financial Economics*, 88(3), 430–465.
- Djankov, S., McLiesh, C., & Shleifer, A. (2007). Private credit in 129 countries. *Journal of Financial Economics*, 84(2), 299–329.
- Doan, V. N., Nguyen, C., Noy, I., & Sawada, Y. (2020). The economic impacts of a pandemic: what happened after SARS in 2003? *CESifo Working Paper*.
- Doyne Farmer, J., Gallegati, M., Hommes, C., Kirman, A., Ormerod, P., Cincotti, S., Sanchez, A. & Helbing, D. (2012). A complex systems approach to constructing better models for managing financial markets and the economy. *European Physical Journal: Special Topics*, 214(1), 295–324. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01696-9>
- Dreher, A. (2006). Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization. *Applied Economics*, 38(10), 1091–1110.
- Duro, J. A., Perez-Laborda, A., Turrión-Prats, J., & Fernández-Fernández, M. (2021). Covid-19 and tourism vulnerability. *Tourism Management Perspectives*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2021.100819>
- Dvorsky, J., Belas, J., Gavurova, B., & Brabenec, T. (2021). Business risk management in the context of small and medium-sized enterprises. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 34(1), 1690–1708. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2020.1844588>

- Dvorský, J., Čepel, M., Kotásková, A., & Bugánová, K. (2021). Differences in business risk effects on the future of SMEs due to Covid-19 pandemic. *International Journal of Entrepreneurial Knowledge*, 9(2), 14–31.
- Dymski, G. A. (2005). Financial Globalization, Social Exclusion and Financial Crisis. *International Review of Applied Economics*, 19(4), 439–457. <https://doi.org/10.1080/02692170500213319>
- Easterly, W., & Levine, R. (2003). Tropics, germs, and crops: how endowments influence economic development. *Journal of Monetary Economics*, 50(1), 3–39.
- Eichenbaum, M. S., Rebelo, S., & Trabandt, M. (2021). The macroeconomics of epidemics. *The Review of Financial Studies*, 34(11), 5149–5187.
- Eichengreen, B. (2001). Capital Account Liberalization: What Do Cross-Country Studies Tell Us? *The World Bank Economic Review*, 15(3), 341–365.
- Espitia, R., Alvaro, R., Ruta, M., Rocha, N., Winkler, D. E., & Mattoo, A. (2021). Pandemic trade: Covid-19, remote work and global value chains. *Policy Research Working Paper Series, The World Bank*, 9508.
- Esty, B. C., & Megginson, W. L. (2003). Creditor Rights, Enforcement, and Debt Ownership Structure: Evidence from the Global Syndicated Loan Market. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 38(1), 37–60.
- Fabro, G., & Aixalá, J. (2013). Do the Models of Institutional Quality Differ According to the Income Level of the Countries? The Case of the Low-Income Countries. *Hacienda Pública Española / Review of Public Economics*, 206(3), 11–26.
- Fase, M. M. G., & Abma, R. C. N. (2003). Financial environment and economic growth in selected Asian countries. *Journal of Asian Economics*, 14(1), 11–21.
- Feng, Q., Wu, G. L., Yuan, M., & Zhou, S. (2022). Save lives or save livelihoods? A cross-country analysis of COVID-19 pandemic and economic growth. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 197, 221–256. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2022.02.027>
- Fisman, R., & Love, I. (2003). Trade Credit, Financial Intermediary Development, and Industry Growth. *The Journal of Finance*, 58(1), 353–374. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1540-6261.00527>
- Fohlin, C. (2014). Financial systems and economic development in historical perspective. *Forthcoming in Handbook of Cliometrics, Springer Verlag*.
- Fostel, A., & Geanakoplos, J. (2012). Why does bad news increase volatility and decrease leverage? *Journal of Economic Theory*, 147(2), 501–525. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jet.2011.07.001>
- French, K., & Poterba, J. (1991). Investor Diversification and International Equity Markets. *American Economic Review*, 81(2), 222–226.
- Gabrielli, G., & Impicciatore, R. (2022). Breaking down the barriers: educational paths, labour market outcomes and wellbeing of children of immigrants. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 48(10), 2305–2323. <https://doi.org/10.1080/1369183X.2021.1935655>
- García, E. D. T. (2012). Financial Globalization and Financial Development in Transition Countries. *Economía: Teoría y Práctica*, 36(1), 155–178. <https://doi.org/10.24275/ETYPUAM/NE/36201>

- Gavrilovic, K., & Vucekovic, M. (2020). Impact and consequences of the COVID-19 virus on the economy of the United States. *International Review*, 3(4), 56–64.
- Gavurova, B., Belas, J., Zvarikova, K., Rigelsky, M., & Ivankova, V. (2021). The Effect of Education and R&D on Tourism Spending in Oecd Countries: An Empirical Study. *Amfiteatru Economic*, 23(58), 806–823. <https://doi.org/10.24818/EA/2021/58/806>
- Gavurova, B., Ivankova, V., Rigelsky, M., & Privarova, M. (2020). Relations Between Tourism Spending and Global Competitiveness: an Empirical Study in Developed OECD Countries. *Journal of Tourism and Services*, 11(21), 38–54. <https://doi.org/10.29036/jots.v11i21.175>
- Gelfand, M. J., Jackson, J. C., Pan, X., Nau, D., Pieper, D., Denison, E., ... Wang, M. (2021). The relationship between cultural tightness–looseness and COVID-19 cases and deaths: a global analysis. *The Lancet Planetary Health*, 5(3), e135–e144.
- Gereffi, G., Humphrey, J., & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78–104. <https://doi.org/10.1080/09692290500049805>
- Gilbert, E. W., & Scott, W. L. (2001). The Financial Modernization Act: new perspectives for the finance curriculum. *Financial Services Review*, 10(1–4), 197–208.
- Giofré, M. (2021). COVID-19 stringency measures and foreign investment: An early assessment. *North American Journal of Economics and Finance*, 58. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2021.101536>
- Giovannini, A. (2010). Financial system reform proposals from first principles. *Policy Insight*, (45).
- Goldberg, L. (2004). *Financial-Sector FDI and Host Countries: New and Old Lessons*. National Bureau of Economic Research, Inc.
- Goldberg, L. S. (2009). Understanding Banking Sector Globalization. *IMF Staff Papers*, 56(1), 171–197.
- Goldsmith, R. W. (1969). *Financial structure and development*. New Haven: Yale University Press.
- Goodell, J. W., & Huynh, T. L. D. (2020). Did Congress trade ahead? Considering the reaction of US industries to COVID-19. *Finance Research Letters*, 36, 101578.
- Greenwood, J., & Jovanovic, B. (1990). Financial Development, Growth, and the Distribution of Income. *Journal of Political Economy*, 98(5), 1076–1107.
- Grinblatt, M., & Keloharju, M. (2001). How Distance, Language, and Culture Influence Stockholdings and Trades. *The Journal of Finance*, 56(3), 1053–1073. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00355>
- Guerrieri, V., Lorenzoni, G., Straub, L., & Werning, I. (2022). Macroeconomic implications of COVID-19: Can negative supply shocks cause demand shortages? *American Economic Review*, 112(5), 1437–1474.
- Guiso, L., Sapienza, P., & Zingales, L. (2006). *The Cost of Banking Regulation*. National Bureau of Economic Research, Inc.
- Gurley, J. G., & Shaw, E. S. (1976). *Money in a Theory of Finance*. Washington: Brookings Inst.
- Güven, M., Cetinguc, B., Guloglu, B., & Calisir, F. (2022). The effects of daily growth in COVID-19 deaths, cases, and governments' response policies on stock markets of

- emerging economies. *Research in International Business and Finance*, 61. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101659>
- Haderup Larsen, M., & Schaeffer, M. (2021). Healthcare chauvinism during the COVID-19 pandemic. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 47(7), 1455–1473. <https://doi.org/10.1080/1369183X.2020.1860742>
- Halmai, P. (2021). COVID-crisis and economic growth: Tendencies on potential growth in the European Union. *Acta Oeconomica*, 71, 165–186.
- Hamilton, W. P. (1998). *The Stock Market Barometer*. New York: Wiley.
- Hartmann, P., Maddaloni, A., & Manganelli, S. (2003). The Euro-area Financial System: Structure, Integration, and Policy Initiatives. *Oxford Review of Economic Policy*, 19(1), 180–213.
- Hasan, I., & Schmiedel, H. (2003). *Do networks in the stock exchange industry pay off?: European evidence*. Bank of Finland.
- Henry, P. (2000). Do stock market liberalizations cause investment booms? *Journal of Financial Economics*, 58(1–2), 301–334.
- Henry, P. B. (2000). Stock Market Liberalization, Economic Reform, and Emerging Market Equity Prices. *The Journal of Finance*, 55(2), 529–564. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00219>
- Hoggarth, G., Reis, R., & Saporta, V. (2001). *Costs of banking system instability: some empirical evidence*. Bank of England.
- Horvath, J., Gavurova, B., Bacik, R., & Fedorko, R. (2021). Identification of Uncertainty Factors in the Consumer Behaviour of the New Generation of Customers at the E-commerce Level. *Journal of Tourism and Services*, 12(22), 168–183. <https://doi.org/10.29036/jots.v12i22.263>
- Hsueh, S.-J., Hu, Y.-H., & Tu, C.-H. (2013). Economic growth and financial development in Asian countries: A bootstrap panel Granger causality analysis. *Economic Modelling*, 32(C), 294–301. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.02>
- Huberman, G. (2001). Familiarity Breeds Investment. *Review of Financial Studies*, 14(3), 659–680.
- Hume, D. (2015). *On the Balance of Trade*. Hastings: Krill Press.
- Inegbedion, H. (2021). Impact of COVID-19 on economic growth in Nigeria: opinions and attitudes. *Heliyon*, 7(5). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06943>
- Jackson, W. A. (2002). Functional explanation in economics: a qualified defence. *Journal of Economic Methodology*, 9(2), 169–189. <https://doi.org/10.1080/13501780110078981>
- Jajuga, K., Kuziak, K., Karaś, M., & Szczepaniak, W. (2017). Ryzyko systemu finansowego. *Materiały i Studia NBP*, 329(329).
- Jebabli, I., Kouaissah, N., & Arouri, M. (2022). Volatility Spillovers between Stock and Energy Markets during Crises: A Comparative Assessment between the 2008 Global Financial Crisis and the Covid-19 Pandemic Crisis. *Finance Research Letters*, 46. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102363>
- Jordà, O., Singh, S. R., & Taylor, A. M. (2022). Longer-Run Economic Consequences of Pandemics. *Review of Economics and Statistics*, 104(1), 166–175. https://doi.org/10.1162/rest_a_01042

- Kabir, H. (2021). Notion of belonging in the nation-state: Gendered construction of international migration aspirations among university students in Bangladesh. *Migration Letters*, 18(4), 463–476. <https://doi.org/10.33182/ML.V18I4.1158>
- Kahneman, D., & Tversky, A. (2013). Choices, values, and frames. In *Handbook of the fundamentals of financial decision making: Part I* (pp. 269–278). World Scientific.
- Kandil, M., Shahbaz, M., & Nasreen, S. (2015). The interaction between globalization and financial development: new evidence from panel cointegration and causality analysis. *Empirical Economics*, 49(4), 1317–1339. <https://doi.org/10.1007/s00181-015-0922-2>
- Karkowska, R. (2015). *Ryzyko systemowe charakter i źródła indywidualizacji w sektorze bankowym*. Warszawa: Oficyna Ekonomiczna Grupa Wolters Kluwer.
- Karlsson, M., Nilsson, T., & Pichler, S. (2014). The impact of the 1918 Spanish flu epidemic on economic performance in Sweden. An investigation into the consequences of an extraordinary mortality shock. *Journal of Health Economics*, 36(1), 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2014.03.005>
- Keeley, M. C. (1990). Deposit Insurance, Risk, and Market Power in Banking. *American Economic Review*, 80(5), 1183–1200.
- Keynes, J. M. (2018). *The general theory of employment, interest, and money*. Springer.
- Khan, A., Bibi, S., Lyu, J., Latif, A., & Lorenzo, A. (2021). COVID-19 and sectoral employment trends: assessing resilience in the US leisure and hospitality industry. *Current Issues in Tourism*, 24(7), 952–969. <https://doi.org/10.1080/13683500.2020.1850653>
- Kim, M.-H. (2022). Framing Effects, Procedural Fairness, and the Nonprofit Managers' Reactions to Job Layoffs in Response to the Economic Shock of the COVID-19 Crisis. *Voluntas*, 33(5), 1035–1050. <https://doi.org/10.1007/s11266-021-00439-2>
- King, R. G., & Levine, R. (1993). Finance and Growth: Schumpeter Might be Right. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 717–737. <https://doi.org/10.2307/2118406>
- Kiruba, A. S., & Vasantha, S. (2021). Determinants in Investment Behaviour During The COVID-19 Pandemic. *Indonesian Capital Market Review*, 13(2), 71–84.
- Klein, M., & Olivei, G. (1999). *Capital Account Liberalization, Financial Depth and Economic Growth*. National Bureau of Economic Research, Inc.
- Klein, M. W. (2005). *Capital Account Liberalization, Institutional Quality and Economic Growth: Theory and Evidence*. National Bureau of Economic Research, Inc.
- Koren, M., & Pető, R. (2020). Business disruptions from social distancing. *Plos One*, 15(9), e0239113.
- Korzeb, Z., & Niedziółka, P. (2020). Resistance of commercial banks to the crisis caused by the covid-19 pandemic: The case of Poland. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 15(2), 205–234. <https://doi.org/10.24136/eq.2020.010>
- Krugman, P. (1991). Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483–499.
- Krugman, P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. J. (2018). *International Economics: Theory and Policy, Global Edition*. New York: Pearson.

- Krumel Jr., T. P., Goodrich, C., & Fiala, N. (2021). Labour demand in the time of post-COVID-19. *Applied Economics Letters*. <https://doi.org/10.1080/13504851.2021.1985067>
- Kufel, T. (2020). ARIMA-based forecasting of the dynamics of confirmed covid-19 cases for selected european countries. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 15(2), 181–204. <https://doi.org/10.24136/eq.2020.009>
- Kuncic, A. (2014). Institutional quality dataset. *Journal of Institutional Economics*, 10(1), 135–161.
- La Porta, Rafaek, Lopez-De-Silanse, F., Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1997). Legal Determinants of External Finance. *The Journal of Finance*, 52(3), 1131–1150. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb02727.x>
- La Porta, Rafaek, Silanes, F., Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1998). Law and Finance. *Journal of Political Economy*, 106(6), 1113–1155. <https://doi.org/10.1086/250042>
- La Porta, Rafael, Lopes-De-Silanes, F., & Shleifer, A. (2006). What Works in Securities Laws? *The Journal of Finance*, 61(1), 1–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2006.00828.x>
- Laeven, L. (2022). Pandemics, intermediate goods, and corporate valuation. *Journal of International Money and Finance*, 120, 102505.
- Lai, S., Ruktanonchai, N. W., Zhou, L., Prosper, O., Luo, W., Floyd, J. R., ... Du, X. (2020). Effect of non-pharmaceutical interventions to contain COVID-19 in China. *Nature*, 585(7825), 410–413.
- Lane, P. R., & Milesi-Ferretti, G. M. (2008). The Drivers of Financial Globalization. *American Economic Review*, 98(2), 327–332.
- Lane, P. R., & Milesi-Ferretti, G. M. (2011). Cross-Border Investment in Small International Financial Centres. *International Finance*, 14(2), 301–330.
- Law, S. H., & Singh, N. (2014). Does too much finance harm economic growth? *Journal of Banking & Finance*, 41(C), 36–44. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.1>
- Law, S. H., Tan, H.-B., & Azman-Saini, W. N. (2015). Globalisation, Institutional Reforms and Financial Development in East Asian Economies. *The World Economy*, 38(2), 379–398.
- Lee, C. M. C., Shleifer, A., & Thaler, R. H. (1991). Investor Sentiment and the Closed-End Fund Puzzle. *The Journal of Finance*, 46(1), 75–109. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb03746.x>
- Levine, R. (2003). More on Finance and Growth: More Finance, More Growth? *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 85, 31–46. <https://doi.org/10.20955/r.85.31-46>
- Levine, R. (2005). Finance and Growth: Theory and Evidence. In P. Aghion & S. Durlauf (Eds.), *Handbook of Economic Growth* (Vol. 1, Part A, pp. 865–934). Elsevier.
- Levine, R., Loayza, N., & Beck, T. (2000). Financial intermediation and growth: Causality and causes. *Journal of Monetary Economics*, 46(1), 31–77.
- Levine, R., & Zervos, S. (1998a). Capital Control Liberalization and Stock Market Development. *World Development*, 26(7), 1169–1183.
- Levine, R., & Zervos, S. (1998b). Stock Markets, Banks, and Economic Growth. *American Economic Review*, 88(3), 537–558.
- Levy, D. L. (2021). COVID-19 and Global Governance. *Journal of Management Studies*, 58(2), 562–566. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/joms.12654>

- Li, Z., Farmanesh, P., Kirikkaleli, D., & Itani, R. (2022). A comparative analysis of COVID-19 and global financial crises: evidence from US economy. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 35(1), 2427–2441. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1952640>
- Lipsey, R., & Lancaster, K. (1956). The General Theory of Second Best. *Review of Economic Studies*, 24(1), 11–32.
- Liu, Y., Wei, Y., Wang, Q., & Liu, Y. (2022). International stock market risk contagion during the COVID-19 pandemic. *Finance Research Letters*, 45. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102145>
- Lo, A. W. (2004). The Adaptive Markets Hypothesis. *The Journal of Portfolio Management*, 30(5), 15 LP – 29. <https://doi.org/10.3905/jpm.2004.442611>
- Longin, F., & Solnik, B. (1995). Is the correlation in international equity returns constant: 1960–1990? *Journal of International Money and Finance*, 14(1), 3–26.
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3–42. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Machova, R., Korcsmaros, E., Esseova, M., & Marca, R. (2021). Changing Trends of Shopping Habits and Tourism During the Second Wave of COVID-19 – International Comparison. *Journal of Tourism and Services*, 12(22), 131–149. <https://doi.org/10.29036/jots.v12i22.256>
- Maghyereh, A., Awartani, B., & Abdoh, H. (2022). Asymmetric risk transfer in global equity markets: An extended sample that includes the COVID pandemic period. *Journal of Economic Asymmetries*, 25. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2021.e00239>
- Majdoub, J., & Mansour, W. (2014). Islamic equity market integration and volatility spillover between emerging and US stock markets. *North American Journal of Economics and Finance*, 29, 452–470. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2014.06.011>
- Manić, Ž., & Mirkov, A. (2020). The Economic Position of Households in Serbia during the post-2000 Capitalist Consolidation. *Sudosteuropa*, 68(3), 303–322. <https://doi.org/10.1515/soeu-2020-0024>
- Marsili, M. (2012). Complexity and Financial Stability in a Large Random Economy. *SSRN Electronic Journal*, 1–26. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1415971>
- Marx, K., & Engels, F. (2016). *Manifesto of the Communist Party : from the English edition of 1888 edited by Frederick Engels*. [Floyd, VA]: Dancing Unicorn Books.
- Marx, K., Engels, F., & Adoratskij, V. V. (1932). *Die deutsche Ideologie*. Wien, Berlin: Verl. f. Literatur u. Politik.
- Matthay, E. C., Duchowny, K. A., Riley, A. R., & Galea, S. (2021). Projected All-Cause Deaths Attributable to COVID-19-Related Unemployment in the United States. *American Journal of Public Health*, 111(4), 696–699. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2020.306095>
- Mazur, M., Dang, M., & Vega, M. (2021). COVID-19 and the march 2020 stock market crash. Evidence from S&P1500. *Finance Research Letters*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101690>
- McCauley, R., McGuire, P., & Peter, G. von. (2010). The architecture of global banking: from international to multinational? *BIS Quarterly Review*.

- McKibbin, W., & Fernando, R. (2021). The global macroeconomic impacts of covid-19: Seven scenarios. *Asian Economic Papers*, 20(2), 2–30. https://doi.org/10.1162/asep_a_00796
- McKinnon, R. I. (1973). *Money and capital in economic development*. Washington: Brookings.
- Merton, R., & Bodie, Z. (2004). *The Design of Financial Systems: Towards a Synthesis of Function and Structure*. National Bureau of Economic Research, Inc.
- Merton, R. C. (1995). A Functional Perspective of Financial Intermediation. *Financial Management*, 24(2), 23–41. <https://doi.org/10.2307/3665532>
- Merton, R. C., & Bodie, Z. (1995). A conceptual framework for analyzing the financial system. *The Global Financial System: A Functional Perspective*, 3–31.
- Merton, R. K., & Merton, R. C. (1968). *Social theory and social structure*. Simon and Schuster.
- Mian, A., & Sufi, A. (2014). *House of Debt : How They (and You) Caused the Great Recession, and How We Can Prevent It From Happening Again*. Chicago: University of Chicago Press.
- Miller, M. H. (1998). Financial Markets and Economic Growth. *Journal of Applied Corporate Finance*, 11(3), 8–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1745-6622.1998.tb00498.x>
- Mishkin, F. (2009). Globalization and financial development. *Journal of Development Economics*, 89(2), 164–169.
- Mukherjee, K. n., & Mishra, R. K. (2010). Stock market integration and volatility spillover: India and its major Asian counterparts. *Research in International Business and Finance*, 24(2), 235–251. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2009.12.004>
- Naceur, B., Cherif, M., & Kandil, M. (2014). What drives the development of the MENA financial sector? *Borsa Istanbul Review*, 14(4), 212–223.
- Nasreen, S., Kumar, M., Shahbaz, M., & Abbas, Q. (2020). Research in International Business and Finance How do financial globalization, institutions and economic growth impact financial sector development in European countries? *Research in International Business and Finance*, 54(May), 101247. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101247>
- Negură, P., Gașper, L., & Potoroacă, M. (2021). Trust in Institutions, Social Solidarity, and the Perception of Social Cohesion in the Republic of Moldova in the Early Phase of the COVID-19 Pandemic. *Comp. Southeast Eur. Stud*, 69, 453–481.
- Ng, A. (2000). Volatility spillover effects from Japan and the US to the Pacific-Basin. *Journal of International Money and Finance*, 19(2), 207–233.
- Noy, I., & Shields, S. (2019). The 2003 Severe Acute Respiratory Syndrome Epidemic: A Retroactive Examination of Economic Costs. *Asian Development Bank Working Paper*.
- Obstfeld, M. (1994). Risk-Taking, Global Diversification, and Growth. *American Economic Review*, 84(5), 1310–1329.
- Ohlin, B. (1933). *Interregional and International Trade*. Harvard University Press. Cambridge, MA.
- Ormerod, P. (2010). Risk, recessions and the resilience of the capitalist economies. *Risk Management*, 12(1), 83–99. <https://doi.org/10.1057/rm.2009.3>

- Pan, K., & Yue, X.-G. (2022). Multidimensional effect of covid-19 on the economy: evidence from survey data. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 35(1), 1658–1685. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1903333>
- Papaioannou, E. (2007). *Finance and growth: a macroeconomic assessment of the evidence from a European angle*. European Central Bank.
- Pardal, P., Dias, R., Šuleř, P., Teixeira, N., & Krulický, T. (2020). Integration in central european capital markets in the context of the global covid-19 pandemic. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 15(4), 627–650. <https://doi.org/10.24136/eq.2020.027>
- Petrović, I., & Radoman, M. (2020). Changes in value orientations in Serbia, 2003–2018. Patriarchy, authoritarianism and nationalism. *Sudosteuropa*, 68(3), 408–431. <https://doi.org/10.1515/soeu-2020-0029>
- Pimonenko, T., Lyulyov, O., & Us, Y. (2021). Cointegration between Economic, Ecological and Tourism Development. *Journal of Tourism and Services*, 12(23), 169–180. <https://doi.org/10.29036/JOTS.V12I23.293>
- Pinilla, J., Barber, P., Vallejo-torres, L., Rodríguez-mireles, S., López-valcárcel, B. G., & Serra-majem, L. (2021). The economic impact of the SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemic in Spain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph18094708>
- Plókarz, R. (2019). *Globalne rynki finansowe*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Polanyi, K. (2014). *The Great Transformation : The Political and Economic Origins of Our Time*. Boston, Mass: Beacon Press.
- Prasad, E., Rogoff, K., Wei, S.-J., & Kose, M. A. (2003). Effects of Financial Globalisation on Developing Countries: Some Empirical Evidence. *Economic and Political Weekly*, 38(41), 4319–4330.
- Prebisch, R. (1950). *The economic development of Latin America and its principal problems*. Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Qian, J. U. N., & Strahan, P. E. (2007). How Laws and Institutions Shape Financial Contracts: The Case of Bank Loans. *The Journal of Finance*, 62(6), 2803–2834. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2007.01293.x>
- Radkte, M., Brock, A., Ostermann, C., & Almeida, S. (2021). Effects of Covid-19 on consumer disposal behaviour and future business scenarios. *Revista Gestao Organizacional*, 14(1), 294–315.
- Rajan, R. G., & Zingales, L. (1998). Financial Dependence and Growth. *The American Economic Review*, 88(3), 559–586.
- Rajan, R., & Zingales, L. (2003a). *Saving Capitalism From the Capitalists : How Open Financial Markets Challenge the Establishment and Spread Prosperity to Rich and Poor Alike*. New York: Currency.
- Rajan, R., & Zingales, L. (2003b). The great reversals: the politics of financial development in the twentieth century. *Journal of Financial Economics*, 69(1), 5–50.
- Rao, B. B., & Hassan, G. M. (2011). A panel data analysis of the growth effects of remittances. *Economic Modelling*, 28(1–2), 701–709.

- Rebhun, U. (2021). Inter-country variations in COVID-19 incidence from a social science perspective. *Migration Letters*, 18(4), 413–423. <https://doi.org/10.33182/ML.V18I4.1254>
- Ricardo, D. (2018). *On The Principles of Political Economy and Taxation*. [N.p.]: Charles River Editors.
- Robinson, J. (1952). *The rate of interest and other essays*. Westport, Conn.: Hyperion Press.
- Rossi, S., & Volpin, P. F. (2004). Cross-country determinants of mergers and acquisitions. *Journal of Financial Economics*, 74(2), 277–304.
- Saint-Paul, G. (1992). Technological choice, financial markets and economic development. *European Economic Review*, 36(4), 763–781.
- Salman, A., Ahmed, I., & Jahangir, S. (2022). Job insecurity and employees' safety voice behavior – a managerial dilemma caused by COVID-19. *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, 14(3), 362–379. <https://doi.org/10.1108/APJBA-08-2020-0289>
- Sapienza, P., & Zingales, L. (2012). A Trust Crisis. *International Review of Finance*, 12(2), 123–131. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1468-2443.2012.01152.x>
- Schularick, M., & Taylor, A. M. (2012). Credit Booms Gone Bust: Monetary Policy, Leverage Cycles, and Financial Crises. *The American Economic Review*, 102(2), 1029–1061.
- Schumpeter, J. A., & Röpke, J. (2006). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Berlin: Duncker und Humblot.
- Șerban, S. (2021). Whose minority?. The resistant identity of the Moldavian Csangos. *Comparative Southeast European Studies*, 69(4), 483–505.
- Shen, Y.-Y., Jiang, Z.-Q., Ma, J.-C., Wang, G.-J., & Zhou, W.-X. (2022). Sector connectedness in the Chinese stock markets. *Empirical Economics*, 62(2), 825–852. <https://doi.org/10.1007/s00181-021-02036-0>
- Singer, H. W. (1950). The Distribution of Gains between Investing and Borrowing Countries. *The American Economic Review*, 40(2), 473–485.
- Sivák, R., Čaplánová, A., Holková, V., & Hofreiter, M. (2019). Empirical evidence on diverse factor shares across EU Countries. *Ekonomický Casopis*, 67(8), 857–878.
- Smékalová, L., Hájek, O., Belás, J., & Macháček, J. (2014). Perception of Small and Medium Entrepreneurship in the Czech Republic. *Journal of Competitiveness*, 6(4), 41–49.
- Smith, A., & Wight, J. B. (2007). *An Inquiry Into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Petersfield: Harriman House.
- Štefančík, R., Némethová, I., & Seresová, T. (2021). Securitisation of Migration in the Language of Slovak Far-Right Populism. *Migration Letters*, 18(6), 731–744. <https://doi.org/10.33182/ml.v18i6.1387>
- Stiglitz, J. (2000). Capital Market Liberalization, Economic Growth, and Instability. *World Development*, 28(6), 1075–1086.
- Stiglitz, J. E. (2002). *Globalization and its discontents*. London: Penguin Books.
- Stiglitz, J. E. (2004). Globalization and growth in emerging markets. *Journal of Policy Modeling*, 26(4), 465–484.

- Stiglitz, J. E. (2006). *Making Globalization Work*. New York–London: W. W. Norton & Company.
- Stolbov, M. (2012). *The finance-growth nexus revisited: From origins to a modern theoretical landscape*. Kiel Institute for the World Economy (IfW).
- Strahan, P. E. (2003). The real effects of U.S. banking deregulation. *Review*, 85(Jul), 111–128.
- Su, C.-W., Dai, K., Ullah, S., & Andlib, Z. (2022). COVID-19 pandemic and unemployment dynamics in European economies. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 35(1), 1752–1764. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1912627>
- Sum, L. S., & Wee-Lian, A. W. (2006). Globalization and Stock Market Returns. *Global Economy Journal*, 6(1), 1–28.
- Sun, Y., Bao, Q., & Lu, Z. (2021). Coronavirus (Covid-19) outbreak, investor sentiment, and medical portfolio: Evidence from China, Hong Kong, Korea, Japan, and U.S. *Pacific Basin Finance Journal*, 65. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2020.101463>
- Svaleryd, H., & Vlachos, J. (2002). Markets for risk and openness to trade: how are they related? *Journal of International Economics*, 57(2), 369–395.
- Tesar, L., & Werner, I. M. (1995). Home bias and high turnover. *Journal of International Money and Finance*, 14(4), 467–492.
- Turner, S., Farmer, J. D., & Geanakoplos, J. (2012). Leverage causes fat tails and clustered volatility. *Quantitative Finance*, 12(5), 695–707. <https://doi.org/10.1080/14697688.2012.674301>
- Urry, J. (2000). *Mobilities for the Twenty-first Century*. London and New York: Routledge.
- Vo, X. V., & Tran, T. T. A. (2020). Modelling volatility spillovers from the US equity market to ASEAN stock markets. *Pacific Basin Finance Journal*, 59. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2019.101246>
- Wallerstein, I. (2011). *The Modern World-System I: Capitalist Agriculture and the Origins of the European World-Economy in the Sixteenth Century*. Berkeley: University of California Press.
- Watts, D. J. (2002). A simple model of global cascades on random networks. *The Structure and Dynamics of Networks*, 9781400841(9), 497–502. <https://doi.org/10.1515/9781400841356.497>
- Williamson, O. E. (1998). The Institutions of Governance. *The American Economic Review*, 88(2), 75–79.
- Wilson, J. P., & Campbell, L. (2016). Financial functional analysis: a conceptual framework for understanding the changing financial system. *Journal of Economic Methodology*, 23(4), 413–431. <https://doi.org/10.1080/1350178X.2016.1157200>
- Witt, M. A. (2019). De-globalization: Theories, predictions, and opportunities for international business research. *Journal of International Business Studies*, 50(7), 1053–1077. <https://doi.org/10.1057/s41267-019-00219-7>
- Worthington, A., & Higgs, H. (2004). Transmission of equity returns and volatility in Asian developed and emerging markets: A multivariate garch analysis. *International Journal of Finance and Economics*, 9(1), 71–80. <https://doi.org/10.1002/ijfe.222>
- Wurgler, J. (2000). Financial markets and the allocation of capital. *Journal of Financial Economics*, 58(1–2), 187–214.

- Zehri, C. (2021). Stock market comovements: Evidence from the COVID-19 pandemic. *Journal of Economic Asymmetries*, 24. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2021.e00228>
- Zhang, D., Hu, M., & Ji, Q. (2020). Financial markets under the global pandemic of COVID-19. *Finance Research Letters*, 101528. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101528>
- Zingales, L. (2015). Presidential Address: Does Finance Benefit Society? *The Journal of Finance*, 70(4), 1327–1363. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jofi.12295>
- Zorgati, I., & Garfatta, R. (2021). Spatial financial contagion during the COVID-19 outbreak: Local correlation approach. *Journal of Economic Asymmetries*, 24. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2021.e00223>

Rozdział II

Problemy powodujące narastanie niestabilności na rynkach finansowych

Pogłębianie integracji gospodarczej i finansowej między gospodarkami wschodzącymi i rozwiniętymi stało się jedną z najistotniejszych cech zmian gospodarczych na świecie w ciągu ostatnich dekad. Przejawiało się to między innymi w niedawnym gwałtownym wzroście przepływów kapitału prywatnego z gospodarek rozwiniętych na rynki rozwijające się, ale także w odwrotnym przepływie kapitału z krajów rynków wschodzących, które mają duże nadwyżki do niektórych gospodarek rozwiniętych i innych krajów wschodzących. Wraz z wieloma korzyściami gospodarczymi i finansowymi zwiększone przepływy kapitału przyniosły ze sobą znaczne wyzwania w kontekście zarządzania stabilnością finansową na rynkach finansowych.

Coraz częściej niestabilność makroekonomiczna w gospodarkach wschodzących, a także w bardziej dojrzałych gospodarkach, wiąże się z poważnymi problemami w sektorze finansowym. Koszty makroekonomiczne wynikające z problemów sektora finansowego są znaczące i objawiają się w postaci zahamowania wzrostu gospodarczego, nieefektywnego pośrednictwa finansowego i osłabienia zaufania publicznego do rynków finansowych. Koszty restrukturyzacji i uporządkowanej likwidacji są w dużej mierze ponoszone przez sektor publiczny.

Kryzysy w sektorze finansowym pociągają za sobą również znaczne ryzyko związane z rozprzestrzenianiem się ich na świecie, co bezpośrednio dotyczy międzynarodowego systemu finansowego. W wielu przypadkach przynoszą one międzynarodowe wsparcie finansowe dla krajów borykających się z ich skutkami. Wsparcie to odgrywa zasadniczą rolę w ograniczeniu ryzyka zarażenia, a także pomaga krajom złagodzić koszty gospodarcze kryzysów w czasie.

Problemy krajowego sektora finansowego zlokalizowane są przede wszystkim w sektorze bankowym. Odzwierciedla to fakt, że pomimo ekspansji rynków kapitałowych w gospodarkach wschodzących, banki pozostają dominującym

kanalem pośrednictwa finansowego. W tych okolicznościach sektor bankowy prawdopodobnie pozostanie głównym źródłem słabości systemowej w sektorze finansowym.

Wrażliwość sektora finansowego jest nieodłącznym elementem pełnionej przez niego funkcji, a mianowicie transformacji ryzyka i płynności. Kryzysy sektora finansowego są więc ściśle związane z załamaniem tych funkcji. Różne epizody niestabilności sektora finansowego, zarówno w gospodarkach wschodzących, jak i gospodarkach rozwiniętych, można przypisać podobnym słabościom i niedociągnięciom w danych krajach, zwłaszcza w obszarach ładu korporacyjnego i zarządzania, struktury zachęt zapewnianej przez ramy finansowe i instytucjonalne, dyscypliny rynkowej oraz struktur regulacyjnych i nadzorczych.

Jednak w niestabilnym otoczeniu makroekonomicznym, w następstwie poważnych niepowodzeń polityki makroekonomicznej, poważnych przekształceń strukturalnych lub w wyniku znacznych zakłóceń w gospodarce realnej, pojawiają się kryzysy o charakterze systemowym. Odzwierciedla to niekorzystny wpływ niestabilności makroekonomicznej i strukturalnych zniekształceń na sygnały cenowe, zmienność cen aktywów i zachęty do ostrożnego działania. W istocie, z empirycznego punktu widzenia, kryzysy bankowe pojawiały się często po okresach gwałtownego rozwoju działalności gospodarczej, związanego z pojawieniem się niezrównoważonych zaburzeń równowagi makroekonomicznej, często połączonych z zakłóceniami na rynku. Nagła korekta cen aktywów po pojawieniu się tych zaburzeń równowagi obnaża podstawowe słabości sektora finansowego i często wywołuje kryzys. Z drugiej strony kraje rynków wschodzących o stosunkowo stabilnych systemach finansowych są w stanie przezwyciężyć poważne zewnętrzne wstrząsy makroekonomiczne.

Doświadczenia wielu krajów wskazują również, że podczas kryzysu sektora finansowego związek przyczynowy między ramami makroekonomicznymi a stabilnością sektora finansowego przebiega w obu kierunkach. Tak więc niestabilność makroekonomiczna osłabia instytucje finansowe, a z kolei niesprawny sektor finansowy osłabia wyniki makroekonomiczne i potęguje skutki wstrząsów oraz zaburzeń w gospodarce.

2.1. Globalizacja w aspekcie kryzysów finansowych

Związek między globalizacją finansową, kryzysami i wzrostem był szeroko omawiany w ciągu ostatnich trzydziestu lat. Publikacja empirycznych wyników Reinharta i Kaminsky'ego (1999) dostarcza dowodów na to, że występowanie kryzysów walutowych i bankowych jest związane z brakiem ograniczeń doty-

czących rachunków kapitałowych. Prace Bordo i in. (2001), Leblanga (2003) oraz Glicka i in. (2006) wskazują jednak, że liberalizacja finansowa jest ujemnie skorelowana z początkiem kryzysów walutowych.

Dekada poprzedzająca światowy kryzys finansowy 2007–2009 charakteryzowała się bardzo szybkim wzrostem liczby transakcji międzynarodowych. Podczas gdy kryzysy w Meksyku i Azji w latach 90. XX wieku z pewnością wywołały większą ostrożność wśród gospodarek wschodzących, większość gospodarek rozwiniętych w pełni przyjęła model globalizacji finansowej. Chociaż potencjalne zagrożenia wynikające z tych wydarzeń były szeroko omawiane, w zasadzie stosunkowo niewiele było odpowiedzi politycznych na zmiany strukturalne wywołane globalizacją finansową.

Względny spokój w gospodarce światowej w tym okresie oznaczał, że nie można było ocenić pełnych skutków globalizacji finansowej. Po pierwsze dopiero z perspektywy czasu można w pełni docenić narastanie słabych punktów w fazie przedkryzysowej. Po drugie zróżnicowanie skali międzynarodowej integracji finansowej między krajami i grupami może przynieść zupełnie inne rezultaty w ogniu kryzysu finansowego niż w czasach bez kryzysu. Po trzecie zdolność rządów krajowych i systemu międzynarodowego do skutecznego zarządzania kryzysem finansowym w warunkach bardzo silnych międzynarodowych powiązań finansowych nie była w tym okresie kwestionowana. W związku z tym światowy kryzys finansowy stanowi ważny okres dla globalizacji finansowej. Podczas gdy panika rynkowa światowego kryzysu była najbardziej intensywna jesienią 2008 r. i wiosną 2009 r., kolejne etapy kryzysu toczyły się w Europie przez kolejne lata.

Istnieje obszerna literatura na temat globalizacji finansowej. Dużo uwagi poświęcono ryzyku związanemu z międzynarodową integracją finansową, chociaż główny nacisk położono na słabości gospodarek wschodzących i rozwijających się. W szczególności kryzysy rynków wschodzących lat 90. doprowadziły do znacznie bardziej sceptycznego spojrzenia na pełną integrację finansową tych gospodarek (Jeanne i in., 2012; Obstfeld, 2009; Prasad i Rajan, 2008; Rodrik, 2000).

2.1.1. Kryzysy przełomu XX i XXI wieku

Kiedy dostęp do sieci WWW zaczął się rozprzestrzeniać wśród ogółu społeczeństwa pod koniec lat 90. XX wieku, wielu przedsiębiorców dostrzegło okazję do wejścia na nowe rynki i stworzenia nowych modeli biznesowych opartych na tej powstającej technologii internetowej. Uczestnicy rynku finansowego szybko dostrzegli potencjał takich przedsiębiorstw, a wraz ze wzrostem zainteresowania

opinii publicznej możliwościami Internetu, wzrosły również wolumeny inwestycyjne. W centrum bańki internetowej (ang. *dot-com bubble*) znajdowały się spółki internetowe notowane na giełdzie, które w latach 1997–2001 doświadczyły gwałtownego wzrostu, a następnie spadku wyceny rynkowej (Valliere i Peterson, 2004). Nazwa wywodzi się od domeny kończącej się na „.com”, która była wówczas najczęściej wykorzystywana przez nowo powstałe spółki internetowe do tworzenia witryn internetowych. Powszechnie przyjęto, że internet zapoczątkował nową erę technologiczną w biznesie i społeczeństwie. Shiller (2015) wskazuje, że upowszechnienie się internetu jako nowej wśród konsumentów technologii umożliwiło spółkom stworzenie nowych rynków i dostęp do nich. Zauważa, że takie myślenie wywołało ogólną euforię związaną z tą nową erą, rzekomo bezprecedensowymi możliwościami wzrostu i atmosferą względnej beztroski wśród inwestorów, których zachowania inwestycyjne stały się bardziej ryzykowne w wyniku pozytywnego spojrzenia na możliwości wzrostu.

Z powodu bańki internetowej i ogromnej liczby inwestycji na tym rynku rynki akcji na całym świecie doświadczyły gwałtownego wzrostu ich całkowitej wartości, a następnie załamały się, gdy bańka pękła. W szczytowym okresie wzrostów na giełdzie NASDAQ (między 1996 a 2000 r.) ceny akcji dostawców technologii informatycznych wzrosły ponad 35-krotnie w porównaniu z ich wcześniejszą wartością (Brogaard i in., 2014).

Ofek i Richardson (2003) szacują, że w szczytowym momencie cały sektor internetowy, obejmujący kilkaset akcji, został wyceniony tak, jakby średnia przyszła stopa wzrostu zysków tych spółek przekroczyła stopy wzrostu notowane przez niektóre z najszybciej rozwijających się spółek w przeszłości. Takie poziomy wyceny wskazują, że okres ten był kolejnym epizodem w historii baniek spekulacyjnych. Inne interesujące anormalne zjawiska cenowe w tym okresie zostały udokumentowane przez Lamonta i Thaler (2003), którzy pokazują, że wyceny niektórych wydzielonych spółek zależnych były tak zawyżone w stosunku do spółki macierzystej, że naruszono prawo jednej ceny. Cooper i in. (2001) wskazują, że samo ogłoszenie zmiany nazwy na „.com” wiązało się ze średnimi abnormalnymi stopami zwrotu wynoszącymi 74% w ciągu dziesięciu dni, gdzie abnormalną stopę zwrotu (ang. *abnormal return*) zdefiniowano jako różnicę pomiędzy rzeczywistą wartością, a wartością prognozowaną.

Shiller (2015) argumentuje, że wzrost cen akcji był spowodowany irracjonalną euforią wśród inwestorów indywidualnych, wzmacnianą przez media, które maksymalizowały poziom oglądalności telewizji i zaspokajały zapotrzebowanie inwestorów na pseudowiadomości. Tylko nieliczni ekonomiści wątpią w istnienie zarówno racjonalnych, jak i nieracjonalnych uczestników rynku. Istnieją jednak dwa przeciwstawne poglądy na temat tego, czy racjonalni inwestorzy korygują

ceny o wpływ zachowań behawioralnych inwestorów. Klasyczna hipoteza efektywnego rynku (Fama, 1965) przewiduje, że wyrafinowani racjonalni inwestorzy skorygują wszelkie błędne wyceny spowodowane irracjonalnością⁵. W literaturze dotyczącej granic arbitrażu kwestionuje się to twierdzenie. Argumentuje się, że różne czynniki, takie jak synchronizacja rynków i koszty transakcyjne, ograniczają arbitraż.

Siegel (2003) stwierdza również, że niezwykle wysokie ceny akcji w tamtym czasie mogły, biorąc pod uwagę duży potencjał nowych technologii, być w rzeczywistości uzasadnione, a pozornie zawyżone wyceny spółek nadal mogły mieć potencjał generowania wysokich przepływów pieniężnych w przyszłości. Zauważa jednak, że skoro rzeczywiste przepływy pieniężne można poznać dopiero w przyszłości, to jego zdaniem w trakcie wzrostu cen nie można od razu wiedzieć, czy jest to naprawdę uzasadnione, czy też buduje się bańka. Częściowo potwierdzając hipotezę Siegela, późniejsza analiza (Brogaard i in., 2014) dotycząca ogólnej wartości, która została zainwestowana i wytworzona dzięki inwestycjom w spółki internetowe w latach 1997–2000, wykazała, że generalnie istniała wartość dodana wytworzona przez spółki dot-com. Badacze stwierdzają, że wzrost cen akcji nie był zatem całkowicie irracjonalny, ale mógł stanowić raczej nieefektywną alokację inwestycji.

W następstwie pęknięcia bańki technologicznej inwestycje w spółki technologiczne gwałtownie spadły (Howcroft, 2001), a „irracjonalny entuzjazm” ery dot-comów (Shiller, 2015) został zastąpiony przez ogólne zmęczenie i ostrożność w stosunku do obietnic pokładanych w nowych technologiach oraz podejrzliwość co do długoterminowej rentowności finansowej przedsiębiorstw typu start-up w dziedzinie technologii. Odrodzenie branży technologicznej i rynków finansowych trwało latami (Ning i in., 2015).

2.1.2. Kryzys rynku pożyczek hipotecznych wysokiego ryzyka w Stanach Zjednoczonych w latach 2007–2009

Zanim wyjaśnione zostanie, w jaki sposób kryzys rozprzestrzenił się na całym świecie w tak krótkim czasie, należy prześledzić sekwencję wydarzeń. Przyczyny kryzysu finansowego są złożone. Jedną z nich było nadmierne zadłużenie zachodnich, a zwłaszcza amerykańskich, gospodarstw domowych. W tym kontekście kryzys wywołany został wzrostem liczby kredytów hipotecznych – kredytów subprime, udzielanych gospodarstwom domowym o niskich dochodach (Gorton i Metrick, 2010). Charakteryzowały się one wysokim stopami procen-

⁵ Hipoteza efektywnego rynku zostanie omówiona w rozdziale 3.

towymi i długimi okresami spłaty, ponieważ dotyczyły skromnych gospodarstw domowych o stosunkowo wysokim ryzyku niewypłacalności. Aby przyciągnąć klientów, na początku stopy procentowe były bardzo niskie, a po kilku latach znacznie wzrosły. Na początku XXI wieku, u szczytu wzrostu gospodarczego w USA i zaufania do inwestorów, kredyty subprime były bardzo popularne. Prawie sześć milionów, głównie amerykańskich gospodarstw domowych o niskich dochodach, otrzymało te pożyczki.

Następnie wierzytelności z tytułu kredytów hipotecznych zostały w odpowiedni sposób (*Special Purpose Vehicle*) zamienione na hipoteczne papiery wartościowe, a później pogrupowane w transze o określonych ratingach papierów wartościowych i były przedmiotem obrotu na rynkach finansowych. Ta sekurytyzacja miała potrójną korzyść: była bardzo rentowna dla banków, redukowałą ryzyko związane z kredytami hipotecznymi i rozpraszała je w całym systemie finansowym. Praktyka ta była stymulowana w szczególności przez wiele środków politycznych (Gorton i Metrick, 2010). W miarę jak banki w coraz większym stopniu angażowały się w dochodowe krótkoterminowe operacje finansowe, rosła wielkość obrotów tymi papierami.

Ze względu na sposób, w jaki globalne finanse były ze sobą powiązane, papiery wartościowe związane z kredytami subprime były gromadzone we wszystkich bankach i na wszystkich rynkach finansowych na całym świecie. Jednak po kilku latach wiele gospodarstw domowych posiadających kredyty subprime przestało je spłacać, ponieważ nie były w stanie sprostać wzrostowi wysokości miesięcznych rat. Te przypadki niewypłacalności zostały wzmocnione przez wzrost stóp procentowych w USA, który rozpoczął się w 2004 r., oraz nieoczekiwany spadek cen nieruchomości, który rozpoczął się w 2006 roku. Papiery wartościowe powiązane z kredytami subprime szybko straciły na wartości, a banki przestały mieć zaufanie do produktów finansowych dostępnych na rynku i zaprzestały transakcji. Nastąpił gigantyczny paraliż finansowy, zapoczątkowany kryzysem międzybankowym w lipcu 2007 roku. Największe banki znalazły się w całkowitej upadłości lub były blisko niej.

Już we wrześniu 2007 r. brytyjski bank Northern Rock pogrążył się w panice bankowej, gdy jego klienci w ciągu zaledwie kilku dni masowo wycofywali swoje oszczędności. W 2008 r. kilka innych instytucji finansowych znajdujących się w trudnej sytuacji zostało zakupionych przez inne (np. Bear Stearns przez JP Morgan Chase w marcu 2008 r.), znacjonalizowanych (jak Freddie Mac i Fanny Mae), umieszczonych pod kuratelą Departamentu Skarbu Stanów Zjednoczonych lub zbankrutowało. W dniu 15 września 2008 r. wniosek o upadłość banku inwestycyjnego Lehman Brothers wywołał nadzwyczajne interwencje ze strony rządów, aby oszczędzić innym instytucjom tego samego losu (Borow-

ski, 2019). W rzeczywistości ich bankructwo miałoby katastrofalne skutki dla całej gospodarki – co wynika z doktryny „zbyt duże, by upaść” (niektóre duże instytucje są tak połączone z całą gospodarką, że rządy nie mogą pozwolić im zbankrutować).

Interwencja rządu nie zatrzymała wpływu kryzysu finansowego na realną gospodarkę. Kaskadowe upadki banków doprowadziły do niedoborów kredytów, które zablokowały inwestycje i operacje korporacyjne, pogrążając świat w głębokiej recesji gospodarczej – pierwszej, która dotknęła tak wiele krajów jednocześnie.

Warto tutaj pomyśleć o trzech wymiarach współzależności między globalizacją finansową a światowym kryzysem. Po pierwsze, czy globalizacja finansowa istotnie przyczyniła się do powstania światowego kryzysu finansowego 2007–2009? Po drugie, jak globalizacja finansowa wpłynęła na występowanie i rozprzestrzenianie się kryzysu w różnych krajach? Po trzecie, jak kryzys finansowy 2007–2009 wpłynął na źródła szoków finansowych?

Autor podejmuje próbę analizy wskazanych problemów, w ramach której pojawia się dwa powtarzające się tematy. Po pierwsze kontrastujące doświadczenia gospodarek rozwiniętych i wschodzących podczas globalnego kryzysu mogą być bezpośrednio związane z ich bardzo różnym stopniem zaangażowania w globalizację finansową w okresie przed kryzysem. Po drugie kryzys europejski dostarcza ważnych lekcji dla reszty świata w świetle niezwykle wysokiego poziomu transgranicznej integracji finansowej w Europie (zwłaszcza w strefie euro).

Można wyodrębnić dwa główne kanały, poprzez które globalizacja finansowa przyczyniła się do powstania warunków finansowych, które ostatecznie doprowadziły do kryzysu. Po pierwsze udział inwestorów zagranicznych (zwłaszcza banków) przyczynił się do przyspieszenia rozwoju rynków papierów wartościowych zabezpieczonych aktywami w Stanach Zjednoczonych, które były centralnym punktem początkowej paniki rynkowej w latach 2007–2009. Jak udokumentowali Acharya i Schnabl (2010) oraz Bernanke i in. (2011), banki europejskie były głównymi nabywcami papierów wartościowych zabezpieczonych aktywami. W dużej części banki te pozyskiwały również finansowanie na amerykańskich rynkach pieniężnych (Shin, 2012). Z tego powodu rola europejskich banków w umożliwieniu ekspansji rynku papierów wartościowych zabezpieczonych aktywami w USA nie wynikała z danych bilansu płatniczego, chociaż ukryta ekspozycja na ryzyko europejskich banków macierzystych rosła zgodnie z tymi działaniami w USA.

Po drugie globalizacja finansowa umożliwiła szybki wzrost bilansów wielu banków. W odniesieniu do banków działających na całym świecie ich rozmiar i złożoność szybko rosły, utrudniając krajowym organom regulacyjnym odpo-

wiednie nadzorowanie profili ryzyka. Ponadto zdolność lokalnych banków do zwiększania akcji kredytowej poprzez korzystanie z międzynarodowych rynków hurtowych napędzała wzrost akcji kredytowej w wielu krajach (Lane, 2013).

Po trzecie rosnąca rola rynków wschodzących w światowym systemie finansowym mogła również przyczynić się do narastania słabości rynków kredytowych. Wpływ na równowagę ogólną popytu na aktywa dłużne o niskim ryzyku z oficjalnych źródeł rynków wschodzących oraz zwiększona podaż możliwości kapitałowych w tych krajach mogły przyczynić się do boomu sekurytyzacyjnego (Bernanke i in., 2011).

W ten sposób, chociaż nie ma łatwego sposobu na ilościowe określenie jej znaczenia w porównaniu z innymi czynnikami, globalizacja finansowa przyczyniła się do słabości rynków kredytowych, która była przyczyną globalnego kryzysu finansowego. Zasadniczo globalizacja finansowa potęgowała wpływ podstawowych zakłóceń, takich jak nieodpowiednie regulacje rynków kredytowych i banków, umożliwiając zwiększenie skali działalności finansowej, która mogła napotkać ograniczenia zdolności w autarkicznych systemach finansowych (Borio i Disyatat, 2011).

Podsumowując, można uznać, że globalizacja finansowa przyczyniła się do powstania kryzysu, umożliwiając nasilenie boomu sekurytyzacyjnego w USA, który był bezpośrednim wyzwalaczem kryzysu. Trudno sobie wyobrazić, że wzrost na tych rynkach kredytowych miałby podobne rozmiary bez udziału inwestorów zagranicznych. Ponadto globalizacja finansowa odegrała również kluczową rolę w pojawieniu się dużych i trwałych różnic we wzroście akcji kredytowej i nierównowagach na rachunku obrotów bieżących między krajami – te nierównowagi odegrałyby kluczową rolę w określaniu występowania i rozprzestrzeniania się pierwotnego kryzysu w różnych krajach.

2.1.3. Kryzys strefy euro

Wzajemne powiązania między rynkami ujawniają się gwałtownie w czasach kryzysu, kiedy przenoszenie wstrząsów z jednego rynku na drugi jest wzmacniane przez często skrajne reakcje rynkowe. Jednym z najważniejszych wymiarów światowego kryzysu gospodarczego i finansowego była niewątpliwie debata na temat jego przyczyn, sposobu rozwoju efektu zarażenia i działania mechanizmu transgranicznej transmisji zmienności (Eichengreen i Temin, 2010; Lane, 2012; Bordo i James, 2013). Częstość występowania kryzysów od 2007 r. stworzyła unikalne warunki do odkrycia takich wzajemnych powiązań. Rynek kredytów hipotecznych subprime w USA zapoczątkował kryzys bankowy w 2008 r., który przekształcił się w globalną recesję. Seria programów ratunkowych dla sektora

finansowego w 2008 r. wywołała w Europie głęboki kryzys zadłużeniowy. Głównym problemem stało się ryzyko kredytowe państw, które praktycznie nie istniało w gospodarkach rozwiniętych przed 2007 rokiem (Kräussl i in., 2016).

Duffie i Singleton (2003) wskazują, że systemowe ryzyko kredytowe powstaje z powodu wspólnej podatności na niekorzystny szok. W kontekście europejskiego kryzysu zadłużenia państwowego zdarzenie inicjujące może być związane z ratowaniem systemu bankowego na dużą skalę (Acharya i in., 2014). Ryzyko systemowe stanowi około jednej trzeciej całkowitego ryzyka kredytowego krajów strefy euro (Ang i Longstaff, 2013). Jest silnie powiązane ze zmiennymi sektora finansowego, takimi jak stopy zwrotu z rynku akcji lub ryzyko kredytowe przedsiębiorstw. Korzenie tego silnego powiązania z rynkami finansowymi w pewnym stopniu tkwią w fakcie, że duże kwoty długu państwowego strefy euro skoncentrowane są w dużych bankach (Blundell-Wignall, 2012), a więc interakcje w systemie bankowym mają bezpośredni wpływ na ryzyko kredytowe państw. Ponadto domniemana gwarancja, że państwo może udzielić wsparcia lokalnemu systemowi bankowemu, stanowi główny mechanizm transmisji, za pośrednictwem którego ryzyko kredytowe propaguje się z sektora prywatnego do publicznego (Acharya i in., 2014; Kallestrup i in., 2016). Ważnym źródłem ryzyka systemowego są również potrzeby finansowe głównych inwestorów na rynku długu państwowego (Longstaff i in., 2011). Wykazano również, że wzrost niestabilności banków i rola sektora bankowego odgrywają kluczową rolę w transmisji wstrząsów poprzez kanał zarażenia⁶ (Ballester i in., 2016).

Europejski kryzys zadłużenia państwowego miał poważne konsekwencje dla integracji rynków finansowych. Fragmentacja rynku pogłębiła się zarówno na rynku akcji, jak i na rynku obligacji korporacyjnych w Europie, zagrażając samemu projektowi euro (Chou i in., 2014; Pieterse-Bloem i in., 2016). Źródła fragmentacji rynków finansowych można prześledzić na podstawie ucieczki kapitału inwestorów przenoszących w czasie europejskiego kryzysu swoje zasoby dłużnych papierów wartościowych zadłużenia państwowego z krajów euro znajdujących się w warunkach skrajnych, do krajów euro pozbawionych ryzyka (Beck i in., 2016).

Ze względu na brak wspólnych europejskich ram politycznych w zakresie radzenia sobie z kryzysem bankowym 2007–2009, a także brak mechanizmów restrukturyzacji i uporządkowanej likwidacji banków, kilka europejskich rządów zostało zmuszonych do ratowania zagrożonych banków z siedzibą w ich krajach podczas kryzysu finansowego. Podjęto różne środki, od zastrzyków kapitałowych

⁶ Efekt zarażania można zdefiniować jako skłonność bankowego ryzyka specyficznego do rozprzestrzeniania się na inne banki i rozprzestrzeniania się na resztę gospodarki (Allen i Gale, 1997).

w zagrożonych bankach po zakładanie „złych banków” (Petrovic i Tutsch, 2009; Stolz i Wedow, 2010). Te akcje ratunkowe niezmiennie zwiększały zadłużenie państwowe i powodowały pogorszenie finansów publicznych (Frank i Hesse, 2009). Jedną z konsekwencji transferu ryzyka z sektora prywatnego do publicznego była zwiększona współzależność banków i krajów, powodująca ujemne sprzężenia zwrotne między ich warunkami finansowymi. Wraz z narastaniem kryzysu związanego z długiem publicznym w Europie związek między ryzykiem bankowym a krajem zintensyfikował się, szczególnie w przypadku krajów, które szybko zidentyfikowano jako podatne na zagrożenia, takich jak Grecja, Irlandia, Włochy, Portugalia i Hiszpania.

Związek między profilem ryzyka banków i krajów zmienia się w czasie i jest częściowo uzależniony od wstrząsów w gospodarce lub systemie bankowym. Głównym szokiem wynikającym z systemu bankowego był upadek banku Lehman Brothers we wrześniu 2008 r., który spowodował znaczny wzrost spreadów swapów ryzyka kredytowego dla banków, a także dla niektórych krajów, zazwyczaj mniejszych, ale posiadających duże banki lub krajów, w których trzeba było te banki ratować. Kryzys zadłużenia państwowego jeszcze bardziej zintensyfikował powiązania między ryzykiem banku i kraju. Uważa się, że kryzys związany z długiem państwowym rozpoczął się pod koniec 2009 r., kiedy nowo wybrany rząd Grecji ogłosił, że deficyt budżetowy kraju jest znacznie większy, niż wcześniej podawano. W przypadku Grecji, pod nadzorem Komisji Europejskiej, Europejskiego Banku Centralnego (EBC) i Międzynarodowego Funduszu Walutowego (MFW) utworzono dwa pakiety ratunkowe. Jeden z nich obejmował znaczące umorzenie greckiego długu w księgach prywatnych inwestorów. Później, pod ich nadzorem, wdrożono kolejne pakiety ratunkowe dla Portugalii i Irlandii. Nastąpiła seria obniżek ratingów kredytowych dotkniętych krajów, powodując znaczne poszerzenie spreadów obligacji i CDS (Frank i Hesse, 2009; Acharya i Schnabl, 2010).

Podczas kryzysu zadłużenia państwowego banki w Europie borykały się z problemami związanymi z ich pozycją kapitałową i płynnością. Znaczna liczba banków musiała odbudować swoje bufora kapitałowe po stratach, jakie poniosły na swoich papierach wartościowych (głównie zabezpieczonych aktywami) i portfelach kredytowych, zwłaszcza tych z ekspozycjami na rynku nieruchomości. Ogólny brak zaufania utrudniał bankom dostęp do finansowania z rynku pieniężnego, co ostatecznie zostało złagodzone, przynajmniej tymczasowo, przez niekonwencjonalne, dłuższe operacje refinansujące ustanowione przez EBC. Ponadto Europejski Urząd Nadzoru Bankowego (EUNB) postanowił przeprowadzić testy warunków skrajnych dla państw i zażądał od banków wykonania szczegółowych planów odbudowy kapitału przed połową 2012 roku. Ujawnienie

szczegółowych informacji na temat ekspozycji banków na ryzyko państwa w ramach testów warunków skrajnych EUNB dostarczyło uczestnikom rynku cennych informacji umożliwiających ocenę profilu ryzyka banków europejskich. Ogólnie rzecz biorąc, konsekwencją ciągłych napięć w systemie bankowym i wrażliwości niektórych europejskich państw jest to, że warunki finansowe banków i państw stają się coraz bardziej powiązane.

Mimo wszystkich wahań strefa euro została zmuszona do zmierzenia się z własnymi słabościami strukturalnymi i podjęła pewne inicjatywy mające na celu rozwiązanie problemów dostosowawczych. Niezależnie od już osiągniętych rezultatów był to długi i wymagający proces, zdeterminowany interesami gospodarek dominujących, takich jak Niemcy (Bruyckere i in., 2013).

Pojawienie się europejskiego kryzysu zadłużenia pogłębiło różnice w poziomie życia między krajami północy i południa. Kompromisem za pozostanie w strefie euro Grecji, Irlandii, Portugalii, Hiszpanii i Włoszech była konieczność przeprowadzenia szeregu reform gospodarczych (Mendonça, 2014).

2.1.4. Kryzys COVID-19

Pod koniec 2019 r. nowy koronawirus został odkryty w Wuhan, stolicy prowincji Hubei w środkowych Chinach, typowym rozległym mieście i kwitającym centrum działalności handlowej i przemysłowej, z populacją 11,08 mln osób (Torsello i Winkler, 2020). Przez kilka następnych miesięcy reszta świata obserwowała jak chiński rząd wkłada całą swoją moc w próby powstrzymania rozprzestrzeniania się nowego wirusa (SARS-CoV-2) i wynikającej z niego choroby, nazwanej przez Światową Organizację Zdrowia mianem COVID-19. Działania te obejmowały całkowite zamknięcie prowincji Hubei i ścisłą kontrolę podróży krajowych i międzynarodowych (Sharma i in., 2020).

COVID-19 to najbardziej śmiertelny wirus w najnowszej historii, który uderzył w światową społeczność (Sharma i in., 2020). W odpowiedzi naukowcy na całym świecie ścigali się z czasem, aby opracować szczepionkę i znaleźć odpowiednie leki osłabiające objawy tej choroby, której konsekwencje nadal sieje spustoszenie w światowej gospodarce. Większość krajów wydała swoim obywatelom nakaz pozostania w domach, zamknęła granice dla podróżujących oraz ograniczyła przepływ wszystkiego, z wyjątkiem podstawowych towarów, takich jak żywność i leki (Evans, 2020). Miało to dramatyczny wpływ na wiele gospodarek i światowy handel, aż do punktu bliskiego „deglobalizacji”, w wyniku której prawie wszystkie globalne działania biznesowe, w tym globalne łańcuchy dostaw, międzynarodowy ruch pasażerski i towarowy, produkcja i usługi

komercyjne, hotelarstwo, turystyka i edukacja, zostały tymczasowo zamknięte lub znacznie spowolnione (Sharma i in., 2020).

W związku z tym większość małych firm, takich jak kawiarnie, restauracje i salony fryzjerskie, pozostaje zamknięta, a miliony ludzi (zwłaszcza pracowników migrujących i zatrudnionych w niepełnym wymiarze godzin) traci pracę na całym świecie, rządy są zmuszone do przyznania im gotówki, która pomoże przetrwać ten bezprecedensowy kryzys. Jednak takie bodźce i datki ostatecznie spowodują ogromne obciążenie finansowe dla wszystkich krajów, które może być dodatkowo spotęgowane przez katastrofalne wydarzenia gospodarcze bezpośrednio spowodowane przez COVID-19. Przykładowo Virgin Australia, główne linie lotnicze kraju, ogłosiły niewypłacalność, kontrakty terminowe na ropę WTI wygasły w maju 2020 r., a ich wartość spadła o 321% do -40,32 USD za baryłkę (Sharma i in., 2020).

Główny wpływ pandemii na światowy handel wynikał z rządowych ograniczeń dotyczących działalności osobistej i gospodarczej. Pierwszym tego objawem były zakłócenia po stronie podaży rozpoczynające się w Chinach, ze względu na znaczenie tego kraju, jeśli chodzi o produkcję, które jednak przeniosły się również na inne kraje poprzez ograniczenia dotyczące wykonywania pracy i choroby pracowników. Przerwy w dostawach zaczęły się rozprzestrzeniać w czasie, a dostawy eksportowe spadały wraz ze spadkami produkcji. W związku z tym, że wiele punktów sprzedaży detalicznej było zmuszonych do zamknięcia, przestały one składać zamówienia na nowe zapasy, w tym zamówienia zagraniczne. Ponieważ dochody są zakłócone, popyt będzie dalej spadał (Kerr, 2020).

Biznes międzynarodowy zawsze wiązał się z pewnym stopniem ryzyka i niepewności, ponieważ wymagał od spółek krajowych poszukiwania wyższych stóp zwrotu na rynkach zagranicznych (Mascarenhas, 1982). Dlatego nie jest zaskakujące, że istnieje obszerna literatura badająca naturę ryzyka i niepewności, ich wpływ na międzynarodowe wyniki biznesowe oraz strategie stosowane przez przedsiębiorstwa do identyfikowania, prognozowania, ograniczania i zarządzania nimi w ich codziennej działalności (Sniazhko, 2019). Nadal istnieje jednak niejasność między ryzykiem a niepewnością, ponieważ wiele osób używa tych terminów zamiennie. Na przykład ryzyko jest ogólnie definiowane jako niepewne zdarzenie lub warunek związany z prowadzeniem działalności na rynkach zagranicznych, które może mieć negatywny wpływ na spółkę (Miller, 1992). Niepewność definiuje się natomiast jako brak wiedzy na temat prawdopodobieństwa wystąpienia przyszłych wydarzeń, które mogą mieć wpływ na spółkę. Przedsiębiorstwa zaangażowane w biznes międzynarodowy muszą zarządzać różnymi rodzajami ryzyka, takimi jak zagrożenia polityczne, krajowe, walutowe i kulturowe (Eduardsen i Marinova, 2020). Podobnie niepewność wpływa na wybór

ścieżki internacjonalizacji przez przedsiębiorstwa, szybkość ekspansji międzynarodowej i zaangażowanie w umiędzynarodowienie (Magnani i Zucchella, 2019).

Kluczowa różnica między ryzykiem a niepewnością polega na tym, że większość rodzajów ryzyka można przewidzieć i zmierzyć z różnym stopniem prawdopodobieństwa, podczas gdy niepewność jest subiektywną, wielowymiarową koncepcją, która różni się w zależności od źródła i stopnia, w jakim jest doświadczana – stąd jest bardzo trudna do zmierzenia. Pandemia COVID-19 jest doskonałym przykładem tego, jak to rozróżnienie sprawdza się w rzeczywistości. Na przykład większość międzynarodowych menedżerów biznesowych jest w stanie oszacować postrzegane ryzyko finansowe lub operacyjne dla swoich przedsiębiorstw, ale może mieć trudności ze zrozumieniem i radzeniem sobie z niepewnością dotyczącą przyszłości ich biznesu i społeczeństwa, a nawet całej gospodarki. Chociaż niezdolność międzynarodowych menedżerów biznesowych do pełnego wyeliminowania niepewności w normalnych czasach może mieć negatywny wpływ na ich proces decyzyjny, prawdopodobnie ulegnie dalszemu zaostrzeniu w obliczu nieoczekiwanego kryzysu, takiego jak COVID-19. Dlatego też ważne jest, aby menedżerowie międzynarodowych spółek nauczyli się, jak radzić sobie z niepewnością tak, aby przeprowadzić swoje przedsiębiorstwa przez takie nieprzewidywalne i niepożądane sytuacje (Sharma i in., 2020). Jest to tym bardziej ważne w sytuacji, gdy takie wydarzenia następują szybko na całym świecie.

Pomimo odwiecznej potrzeby zrozumienia i zarządzania niepewnością w biznesie międzynarodowym, nie ma kompleksowych ram obejmujących różne typy niepewności. Utrudnia to międzynarodowym menedżerom biznesowym zrozumienie rodzajów niepewności w ich przedsiębiorstwach i opracowanie odpowiednich strategii skutecznego radzenia sobie z nią, szczególnie w czasie takim jak pandemia COVID-19.

Globalizacja zmieniła świat biznesu w przeciągu ostatnich kilku dekad i pomimo tak wielu katastrof, które miały miejsce w tym czasie: naturalnych (np. pożary lasów, susze, trzęsienia ziemi, powodzie i huragany) i ludzkich (np. globalny kryzys finansowy, pandemie, takie jak SARS i Ebola, terroryzm i wojny), za każdym razem udało nam się odbijać po okresie niepowodzenia. W tym kontekście COVID-19 jest wyjątkowym przypadkiem ze względu na szybkość, z jaką rozprzestrzenił się na całym świecie i spowodował spustoszenie w światowej gospodarce. Z dostępnych dotychczas dowodów wydaje się, że większości krajów udało się podjąć właściwe kroki w celu ograniczenia dalszego rozprzestrzeniania się choroby poprzez ograniczenie ruchu ludzi, co z kolei miało osłabiający wpływ na działalność gospodarczą.

Kryzys COVID-19 podkreśla również znaczenie innych rodzajów niepewności, które dotychczas były pomijane w międzynarodowych badaniach bizne-

sowych, takich jak niepewność społeczna i informacyjna, która prawdopodobnie będzie miała nieuniknione konsekwencje gospodarcze. Na przykład sukces dystansu społecznego i innych ograniczeń (które spowodowały zamknięcie wielu przedsiębiorstw) zależy od tego, w jakim stopniu społeczeństwo jako całość akceptuje i przestrzega tych zasad, które stanowią wyzwanie dla ich normalnego stylu życia. Ta niepewność i niepokoje społeczne spowodowane kilkumiesięcznym zamknięciem mogą doprowadzić do ogromnego stłumionego popytu, co z kolei może sparaliżować globalne łańcuchy dostaw ze względu na duże różnice między szacunkami popytu a podażą (Lee i in., 1997).

Kryzys ten objawił również rosnące znaczenie roli i wpływu komunikacji bezpośredniej i mediów społecznościowych. Niespójne wiadomości i komunikaty płynące z różnych źródeł powodują zamieszanie i panikę. W związku z tym sprzedawcy detaliczni w Wielkiej Brytanii komunikowali się bezpośrednio ze swoimi klientami, wysyłając osobisty list wyjaśniający wszystkie podjęte przez nich kroki (ograniczenie asortymentu, skupienie się na najważniejszych produktach, dodatkowe środki bezpieczeństwa w punktach sprzedaży itp.), aby sprostać anormalnemu zapotrzebowaniu klientów oraz zakłóceniu międzynarodowych kanałów dystrybucji (Sharma i in., 2020). W ten sposób detalistom udało się utrzymać zaufanie klientów co do ciągłości dostaw artykułów gospodarstwa domowego i uniknąć masowej paniki. Sytuacja związana z powszechnością przekazywania fałszywych i niesprawdzonych informacji ma poważne konsekwencje dla spółek medialnych i organów regulacyjnych. Wpływa to na sposób, w jaki mogą one odgrywać bardziej konstruktywną rolę w przyszłości, zwłaszcza podczas globalnych katastrof, takich jak kryzys COVID-19.

Kryzys COVID-19 sam w sobie nie jest głównym źródłem napięć w obszarach takich jak nierówności społeczne i zmiany klimatyczne, ale pandemia skutecznie zaostrzyła kompromisy i spowodowała, że istotne stały się wyzwania związane z rządzeniem w ściśle połączonym świecie. Odbudowa rynków globalnych w świecie po pandemii nie może opierać się na starych formułach, ale zamiast tego będzie wymagać ponownego zdefiniowania samych rynków (Mcnamara i Newman, 2020). Najbardziej regresywne wizje deglobalizujące mogą przeważać podczas zmagania na początku lat 20. XXI wieku, zwłaszcza, gdy spór o to, kto powinien ponieść koszty recesji koronawirusa, stał się centralnym punktem polityki wewnętrznej w wielu krajach. Konieczność efektywniejszego zarządzania porządkiem światowym nie znika: jeśli już, to pandemia zdecydowanie ujawniła jego potrzebę (Bishop i Payne, 2021).

Pandemia COVID-19 poważnie wstrząsnęła działalnością gospodarczą i źródłami utrzymania społeczeństwa na całym świecie. W licznych badaniach stwierdzono, że wpływ COVID-19 na gospodarki przechodzące transformację jest sil-

niejszy niż w przypadku rynków rozwiniętych (Jordá i in., 2020; König i Winkler, 2020; Mele i Magazzino, 2021; Darjana i in., 2022). Gospodarki rozwijające się doświadczyły ogromnych zakłóceń, od zamknięcia małych gałęzi przemysłu po zakłócenia w sektorach turystyki i lotnictwa (Bodnár i in., 2020; Gössling i in., 2020; Papanikos, 2020; Czerny i in., 2021; Liu i in., 2021). Trudności gospodarcze wynikające z COVID-19 spowodowały nieproporcjonalny spadek wzrostu w regionach o niskich i średnich dochodach (Goldberg i Reed, 2020; Babu i in., 2021; Rasul i in., 2021).

W literaturze przedmiotu można wskazać wątek pandemii COVID-19, który został weryfikowany z różnych punktów widzenia ekonomicznego, społecznego i instytucjonalnego w skali globalnej. Badania Coccia (2021), Mele i Magazzino (2021) oraz Pedauga i in. (2021) skupiły się na wpływie COVID-19 na wzrost gospodarczy w pierwszych miesiącach 2020 roku. Wiele badań pokazuje również, że czynniki wywołane przez COVID-19 doprowadziły z czasem do wzrostu niepewności gospodarczej (Altig i in., 2020; Bodnár i in., 2020; Estrada i in., 2020; Halder i Sethi, 2021; Iyke, 2020; Yang i Deng, 2021). Z kolei niepewność gospodarcza, wynikająca z COVID-19 wstrząsnęła rynkiem finansowym (Das i in., 2020; Halder i Sethi, 2020; Phan i Narayan, 2020; Behera i Rath, 2021; So i in., 2021; Wang i Wang, 2021). Większość badań wykazała, że pandemia COVID-19 miała niejednorodny wpływ na stopy zwrotu z akcji sektorów, takich jak zdrowie, turystyka i finanse (He i in., 2020; Sha i Sharma, 2020; Narayan, 2021). Niektóre badania wykazały, że pojawienie się COVID-19 miało pozytywny wpływ na sektor ochrony zdrowia i negatywny wpływ na przemysł wytwórczy i turystyczny (He i in., 2020; Sha i Sharma, 2020). Kolejna grupa badań potwierdziła, że pandemia COVID-19 miała negatywny wpływ na handel międzynarodowy i rynek finansowy, co pogorszyło wzrost gospodarczy wielu krajów (Ali i in., 2020; Liu, Sun i Zhang, 2020; Vidya i Prabheesh, 2020). Podobnie Yu, Xiao i Li (2020) wykazali, że ciągły spadek liczby pracowników podczas pandemii COVID-19 pogarsza wzrost gospodarczy, szczególnie w krajach o niskich i średnich dochodach.

Pak i in. (2020) wskazują, że wiele rządów na świecie nie doceniło negatywnych konsekwencji gwałtownego wybuchu pandemii, co doprowadziło do nieefektywnej reakcji na jej negatywne konsekwencje. Organizacja OECD (2020) w raporcie *OECD Interim Economic Assessment* wskazała, że pandemię COVID-19 należy uznać za główne zagrożenie dla gospodarki światowej ze względu na duże zakłócenia gospodarcze, osłabienie światowych przepływów handlowych, obniżenie poziomu produkcji przemysłowej oraz ograniczenie konsumpcji po stronie popytowej rynku towarowego. Samadino i in. (2021) argumentowali, że w kraju pogrążonym w kryzysie, takim jak Iran, pandemia

spowodowała większą niepewność w sektorach inwestycji i produkcji przemysłowej. Z kolei Barrafreem i in. (2020) przeprowadzili ankietę, aby poznać opinie społeczeństwa w Szwecji i Anglii na temat przyszłości ich życia. Główne wyniki dotyczyły przewidywanej niewłaściwej sytuacji finansowej krajów po wybuchu epidemii COVID-19. So i in. (2021) wykorzystali analizę sieci do określenia wpływu pandemii na powiązania rynków finansowych. Wyniki pokazują, że pandemia zwiększa ryzyko systemowe na rynkach finansowych. W innych badaniach (Ozkan, 2021; Li i Yan, 2022; Vera-Valdés, 2022) badacze starali się ustalić, w jaki sposób pandemia COVID-19 wpłynęła na rynki finansowe. Stwierdzili, że pandemia COVID-19 zwiększyła wielkość wahań kursów na rynkach akcji, zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii. To odkrycie jest podobne do wyników innych badań przeprowadzonych przez Uddina i in. (2021) dla 34 gospodarek rozwiniętych i wschodzących oraz przez Aharon i Sieva (2021) dla 25 międzynarodowych rynków akcji.

Względny niepokój w gospodarce światowej w okresie COVID-19 oznacza, że można ocenić skutki globalizacji finansowej. Po pierwsze tylko z perspektywy czasu można w pełni docenić narastanie słabości w fazie przedkryzysowej. Po drugie zróżnicowanie skali międzynarodowej integracji finansowej między krajami i grupami może przynieść zupełnie inne rezultaty w okresie kryzysu COVID-19 niż w czasach bez kryzysu. Po trzecie kwestionowana jest zdolność rządów krajowych i systemu międzynarodowego do skutecznego zarządzania kryzysem COVID-19 w warunkach bardzo silnych międzynarodowych powiązań finansowych. W związku z tym każdy kryzys gospodarczy stanowi ważny przypadek analityczny dla mechanizmu transmisji zmienności cen rynków akcji, na poziomie zarówno regionalnym, jak i globalnym.

2.2. Liberalizacja przepływów kapitałowych i jej konsekwencje

Na zakres rozwoju finansowego kraju wpływa liberalizacja finansowa, która otwiera gospodarkę na zagraniczne inwestycje bezpośrednie lub portfelowe. Przykłady obejmują liberalizację przepływów kapitałowych, liberalizację rynku akcji, liberalizację rynku kredytowego i liberalizację rachunków kapitałowych. Z perspektywy neoklasycznej istnieje bezpośredni związek między taką liberalizacją a wzrostem produkcji: lepszy podział ryzyka po liberalizacji powinien obniżyć koszt kapitału i zwiększyć inwestycje (Bekaert i Harvey, 2000). Ograniczenia finansowe powodują, że finansowanie zewnętrzne jest bardziej kosztowne niż wewnętrzne, i powodują, że inwestycje są wrażliwe na przepływy pieniężne (Gilchrist i Himmelberg, 1995). Liberalizacja finansowa bezpośrednio

zmniejsza ograniczenia finansowe w tym sensie, że dostępne jest więcej kapitału zagranicznego, a inwestorzy zagraniczni mogą nalegać na lepszy ład korporacyjny, co pośrednio zmniejsza koszty finansowania wewnętrznego i zewnętrznego. W związku z tym koszt kapitału może spaść z powodu lepszego podziału ryzyka lub z powodu zmniejszenia ograniczeń finansowych lub obu równocześnie. Ponadto lepszy ład korporacyjny i ochrona inwestorów powinny promować rozwój finansowy (La Porta i in., 1997), a tym samym wzrost.

Nie wszystkie badania potwierdziły w jednolity sposób pozytywny związek między liberalizacją a wzrostem gospodarczym. Podczas gdy niektóre badania pokazują, że liberalizacja finansowa wywiera pozytywny wpływ na wzrost (Levine, 2001; Quinn, 1997), inne nie znajdują żadnego efektu statystycznego (Grilli i Milesi-Ferretti, 1995), a jeszcze inne stwierdzają, że efekt liberalizacji jest negatywny dla wzrostu (Eichengreen i Leblang, 2003). Wykorzystanie liberalizacji finansowej jako instrumentu rozwoju finansowego nie jest odporne na krytykę. Po pierwsze liberalizacja finansowa niekoniecznie jest zdarzeniem egzogenicznym, ponieważ rządy mogą zdecydować się na wdrożenie reform finansowych dokładnie w momencie, gdy kraj stoi przed możliwościami wzrostu. W takim przypadku pozytywny związek między liberalizacją finansową a stopami wzrostu można po prostu wytłumaczyć czynnikami antycypacyjnymi. Po drugie inne reformy (takie jak prywatyzacja, liberalizacja handlu, deregulacja rynku produktów) zwykle pokrywają się z reformami finansowymi i są objęte tym samym programem politycznym.

W ostatnich dwóch dekadach w wielu gospodarkach wschodzących nastąpiła znacząca liberalizacja finansowa rynków akcji. Poprzez usunięcie lub złagodzenie ograniczeń dotyczących własności transgranicznej liberalizacja finansowa umożliwia inwestorom handel zarówno krajowymi, jak i zagranicznymi papierami wartościowymi. W rezultacie rynki początkowo podzielone na segmenty stają się bardziej zintegrowane w miarę stopniowego usuwania przeszkód w handlu dla transakcji transgranicznych (Urjasz, 2019). Potencjalni uczestnicy rynków mają zatem taki sam nieograniczony dostęp do dowolnego rynku ze względu na otwartość i unifikację rynków finansowych (de Brouwer, 1999; Obadan, 2006). Zwykle zakłada się, że prawo jednej ceny będzie obowiązywać w zbiorze doskonale zintegrowanych rynków, jeśli nie istnieją tarcia na rynku.

Nie wszystkie mechanizmy finansowej liberalizacji muszą jednak skutecznie ułatwiać integrację rynku (Bekaert i in., 2002; Bekaert i in., 2003). Liberalizacja może mieć niewielki lub żaden skutek ze względu na obchodzenie przepisów, błędną ocenę inwestorów i niechęć do inwestowania za granicą (Bekaert i Harvey, 2003). Tymczasem inne rodzaje barier, takie jak otoczenie instytucjonalne, ład korporacyjny oraz jakość informacji mogą ograniczyć skutki libera-

lizacji finansowej, a tym samym pośrednio podzielić rynki akcji (Bekaert i in., 2011; Carrieri i in., 2013; Chou i in., 2014). Chociaż ogólne przekonanie wydaje się takie, że liberalizacja finansowa wzmacnia integrację rynków międzynarodowych (Hunter, 2006; Arouri i in., 2013;), w literaturze pozostaje niejednoznaczne, jakiego rodzaju środki liberalizacji finansowej i w jakim stopniu mogą wpływać na integrację rynkową kraju z resztą świata.

W istniejącej literaturze integracja rynków finansowych jest ogólnie rozumiana jako proces rosnącej otwartości i unifikacji rynków finansowych ponad granicami, tak aby potencjalni uczestnicy rynków początkowo podzielonych na segmenty mieli taki sam nieograniczony dostęp do dowolnego rynku (de Bruwer, 1999; Obadan, 2006). Chociaż integracja rynków finansowych obejmuje kilka aspektów złożonych powiązań, odzwierciedla przede wszystkim zróżnicowanie przeszkód w handlu na różnych rynkach.

Proces integracji rynków finansowych jest procesem zmiennym w czasie, złożonym i stopniowym, prawdopodobnie z okresowymi odwróceniami (Bekaert i Harvey, 1995; Berger i Pozzi, 2013; Guesmi i in., 2014). W związku z tym, że istnieje wiele jawnych i niejawnych barier (Bekaert i in., 2011; Carrieri i in., 2013) rynki finansowe są częściowo zintegrowane, i nie reprezentują teoretycznej skrajności, jaką jest ścisła segmentacja rynków (Arouri i in., 2012; Li, 2013; Guesmi i Teulon, 2014).

W odróżnieniu od innych czynników (Carrieri i in., 2007) liberalizacja finansowa jest powszechnie uważana za najbardziej wpływowy wyznacznik integracji rynków finansowych (Akdogan, 1996; Obadan, 2006). Może ona usunąć bariery handlowe dla transakcji transgranicznych lub je zmniejszyć poprzez złagodzenie ograniczeń dotyczących własności transgranicznej, a tym samym zwiększyć integrację rynków finansowych w różnych krajach. Jak wykazali Bekaert i in. (2002; 2003), nie wszystkie środki liberalizacji finansowej mogą wzmocnić integrację rynków finansowych. W związku z tym konieczne jest rozróżnienie pojęć liberalizacji finansowej i integracji rynków finansowych.

W większości badań integrację rynków finansowych mierzy się na podstawie środków prawnych lub faktycznych (Vo i Daly, 2007), chociaż nie ma ogólnego konsensusu co do tego, jak właściwie zmierzyć tę kwestię (Baele i in., 2007; Billio, Donadelli i in., 2017). Wybrane miary są wyznacznikami warunków wstępnych, które prowadzą do integracji rynku finansowego i dotyczą głównie opartych na regułach wskaźników ograniczeń w przepływie kapitału, takich jak kontrola wpływów i wypływów, ograniczenia dotyczące zagranicznych udziałów kapitałowych, a także okresów liberalizacji rynku akcji (Edison i in., 2002; Kose i in., 2009). Środki te nie mogą jednak dokładnie uchwycić integracji rynku finansowego. Integracja rynków finansowych nie pojawia się natychmiast po

zniesieniu barier prawnych (Vo i Daly, 2007) i nie może być stała, nawet jeśli nie ma zmian regulacyjnych dotyczących kontroli kapitału (Kose i in., 2009).

Inny zespół środków, które mogą dostarczyć cenniejszych informacji i są bardziej odpowiednie do analizy stopnia integracji rynku (Kose i in., 2009), można podzielić na trzy grupy:

- pomiar różnic cenowych pomiędzy rynkami (Boubakri i in., 2016; Guesmi i Teulon, 2014; Li, 2013),
- pomiar współzależności rynkowej, takiej jak wpływ zmienności i współzależność rynków akcji (Berben i Jansen, 2009; Donadelli i Paradiso, 2014; Tsukuda i in., 2017),
- pomiar zmian strukturalnych w przepływach kapitału (Lane i Milesi-Ferretti, 2001; 2007; Neumann i in., 2009).

Dwie ostatnie grupy mają pewne wady i mogą nie być dobrymi miarami integracji rynku. Jak wskazali Bekaert i Harvey (1995) oraz Pukthuanthong i Roll (2009), istnienie wspólnego ruchu lub długoterminowych relacji między rynkami akcji nie może być traktowane jako miara integracji rynku, ponieważ nawet doskonale zintegrowane rynki mogą mieć niską lub ujemną korelację. Podobnie Özbek i Öcal (2017) argumentują, że wysoka korelacja między rynkami w czasie kryzysu finansowego wynika głównie z dużej zmienności rynku. Tymczasem strukturalne zmiany w transgranicznym przepływie kapitału mogą nastąpić bez faktycznego postępu w integracji rynku. Taka sytuacja może mieć miejsce np. w przypadku, gdy oba rynki podlegają tym samym egzogenicznym szokom.

U podstaw swobodnego przepływu kapitału w Europie leży Traktat Rzymski z 1957 r., który ustanowił wspólny rynek. Traktat z Maastricht z 1993 r. określił cel, jakim jest osiągnięcie w pełni swobodnego przepływu towarów, usług, osób i kapitału w Unii Europejskiej. Od tego czasu dalsze kroki, takie jak plan działania w zakresie usług finansowych i ustanowienie Unii Gospodarczej i Walutowej (UGW), doprowadziły do coraz bardziej zintegrowanego, jednolitego rynku finansowego.

Liberalizacja europejskiego systemu finansowego i wprowadzenie euro dały kolejny impuls dla transgranicznego handlu finansowego (Lane, 2006). Harmonizacja przepisów i swoboda przedsiębiorczości ułatwiły integrację europejskich rynków finansowych, podczas gdy wspólna waluta doprowadziła do szczególnie szybkiego wzrostu transgranicznego handlu na rynkach pieniężnych i kredytowych. Realne możliwości inwestycyjne, jakie daje integracja Europy Środkowo-Wschodniej z Unią Europejską, przyczyniły się do dalszego pobudzenia transgranicznego handlu finansowego, zwłaszcza w zakresie bezpośrednich inwestycji zagranicznych (a szczególnie dotyczących sektora bankowego). Podczas gdy europejska integracja finansowa wpłynęła nieproporcjonalnie na handel

wewnątrzeuropejski, utworzenie większego jednolitego rynku pobudziło również wymianę handlową z partnerami finansowymi spoza Europy.

W odpowiedzi na kryzys finansowy i późniejszy kryzys euro wprowadzono jednolite regulacyjne ramy finansowe zawierające cały szereg wspólnych zasad dotyczących sektora finansowego, aby zapewnić równe warunki działania i rozwinąć bardziej odporny system finansowy. Są to między innymi organy mikroostrożnościowe i makroostrożnościowe (np. Europejski Urząd Nadzoru Bankowego i Europejska Rada ds. Ryzyka Systemowego), a także (niekompletna) unia bankowa (European Central Bank, 2018).

Unia bankowa została zaprojektowana w celu zapewnienia wypłacalności banków i państw członkowskich w strefie euro oraz ustabilizowania rynków finansowych w co najmniej dwóch ważniejszych wymiarach. Po pierwsze utworzono jednolity mechanizm nadzorczy (ang. *Single Supervisory Mechanism*) w celu scentralizowania monitorowania i nadzoru dużych europejskich banków pod auspicjami EBC. Po drugie wszedł w życie jednolity mechanizm (i fundusz) restrukturyzacji i uporządkowanej likwidacji (ang. *Single Resolution Mechanism (and Fund)*), aby przeprowadzić restrukturyzację lub nawet zlikwidować banki znajdujące się w trudnej sytuacji w sposób uporządkowany, co ograniczyłoby zakłócenia i efekt domina na rynku. Oprócz harmonizacji przepisów krajowych Komisja Europejska zaproponowała w 2015 r. trzeci filar unii bankowej: europejski system gwarantowania depozytów (ang. *European deposit insurance scheme*). Dodatkowo zamierza ona stworzyć jednolite prawodawstwo, które będzie gwarantowało prywatne depozyty na wypadek niewypłacalności banku, niezależnie od lokalizacji i jurysdykcji, w której bank prowadzi działalność (European Central Bank, 2016). Wreszcie ostatnia propozycja obejmuje pogłębienie integracji rynku kapitałowego i ułatwienie dostępu do kredytów poprzez stworzenie ogólnoeuropejskiego rynkowego systemu pożyczek (Valiante, 2016).

Istnieją empiryczne dowody na to, że w ciągu ostatnich trzydziestu lat rynki finansowe stały się bardziej zintegrowane i że inwestorzy mogą teraz inwestować w aktywa zarówno krajowe, jak i zagraniczne. Proces globalizacji finansowej nie przebiegał w XX wieku w sposób liniowy. Obstfeld i Taylor (2004) wykazali, że integracja rynku kapitałowego przebiegała według wzoru w kształcie litery U, a okres międzywojenny charakteryzował się stosunkowo wysokim stopniem kontroli kapitału. Niemniej jednak od końca okresu Bretton Woods (1944–1973) kraje rozwinięte i rozwijające się cieszyły się nową falą otwartości finansowej. Chociaż dokładny moment liberalizacji finansowej w poszczególnych krajach pozostaje w fazie debaty akademickiej (Bekaert i in., 2003), wśród ekonomistów panuje powszechna zgoda co do stwierdzenia, że rynki kapitałowe są dziś znacznie bardziej zintegrowane niż trzydzieści lat temu.

Liberalizacja rynków finansowych zaowocowała licznymi badaniami dotyczącymi konsekwencji takiego procesu. Na przykład Bekaert i in. (2001; 2005) badają wpływ liberalizacji finansowej na wzrost gospodarczy i inwestycje w krajach wschodzących. Z kolei Bekaert i Harvey (2000) studiują wpływ integracji rynków kapitałowych na korelacje indeksów giełdowych przy użyciu zestawu studiów przypadku, podczas gdy Quinn i Voth (2010) przyglądają się temu samemu wpływowi w bardzo długim okresie (ponad stu lat) na kraje rozwinięte. Cuñado Eizaguirre i in. (2009) analizują skutki liberalizacji finansowej rynków wschodzących pod kątem zmienności cen akcji.

W niniejszej pracy Autor skupia się na badaniu współzależności rynków kapitałowych między gospodarkami wschodzącymi, porównując je do rynków rozwiniętych. W porównaniu z rynkami dojrzałymi rynki wschodzące charakteryzują się kontrastującymi cechami, takimi jak płynność rynku i dostęp do międzynarodowych rynków kapitałowych. Odrębne badanie pozwala zidentyfikować determinanty specyficzne dla rynków wschodzących.

2.3. Integracja rynków finansowych

Integracja finansowa ma zasadniczy wpływ na funkcjonowanie każdej gospodarki, na poziomie zarówno makro, jak i mikro. Rynki finansowe, które są dobrze połączone z globalnymi i regionalnymi centrami finansowymi, pozwalają na lepszą alokację kapitału, wygładzanie konsumpcji i mniejsze uzależnienie od oszczędności krajowych w celach inwestycyjnych. Z perspektywy spółek i inwestorów zapewniają one z jednej strony łatwiejsze pozyskiwanie kapitału, z drugiej zaś możliwość zbudowania bardziej efektywnego portfela aktywów (Beck i Stanek, 2019).

Idea integracji rynków finansowych opiera się na technicznej i praktycznej możliwości arbitrażu. Oznacza to zatem, że z jednej strony doskonale zintegrowane rynki finansowe powinny podlegać prawu jednej ceny, tj. aktywa o tych samych cechach powinny przynosić taki sam dochód. Z drugiej strony nie powinno być barier między tymi rynkami, co skutkowałoby większymi wpływami między nimi, a także większymi zasobami transgranicznych aktywów. Innymi słowy, wszyscy uczestnicy podlegają tym samym zasadom, mają taki sam dostęp do rynku i są traktowani w ten sam sposób (Baele i in., 2004; Garcia-Herrero i Wooldridge, 2007).

Integracja rynków kapitałowych w Unii Europejskiej znacznie wzrosła od czasu wprowadzenia euro w 1999 roku. Niemniej jednak rynki UE są nadal uważane za zbyt rozdrobnione, zbyt heterogeniczne i niezsynchronizowane,

aby wspierać inwestycje i wzrost gospodarczy. Ponadto wsparcie regulacyjne jest nieskoordynowane i niewystarczające do wsparcia wzrostu gospodarczego poprzez mobilizowanie oszczędności (Bhatia i in., 2019). Oszczędzający, inwestorzy portfelowi i przedsiębiorstwa w Europie są zbyt mocno uzależnieni od krajowych systemów bankowych (Pagano i in., 2014). Z tego powodu sektory finansowe w krajach UE przesadnie skupiały się na handlu wewnętrznym, głównie ze względu na krajowe, nieskoordynowane regulacje sektorowe (Artis i Hofmann, 2011).

Uznając za niewystarczające wykorzystanie rynków kapitałowych do mobilizacji dużej puli istniejących oszczędności w zakresie inwestycji i wzrostu gospodarczego, Komisja Europejska przyjęła inicjatywę Unii Rynków Kapitałowych (ang. *Capital Markets Union* – CMU) we wrześniu 2015 r. i zaktualizowała ją o zestaw bardziej szczegółowych wytycznych w czerwcu 2017 roku. Ogólny cel CMU to zapewnienie europejskim przedsiębiorstwom i inwestorom zróżnicowanego źródła finansowania, które ostatecznie spowoduje, że będą one wspierać inwestycje, innowacje i wzrost realnej gospodarki (Allen i Pástor, 2018; Demertzis i in., 2018; Bhatia i in., 2019). Ponadto głębsza integracja finansowa jest niezbędna dla dalszej konwergencji monetarnej. Pomoże to krajom UE w ograniczaniu ryzyka systemowego i zapobieganiu potencjalnie destabilizującym wstrząsom (Orlowski i Tsibulina, 2014).

W literaturze istnieje wiele dowodów potwierdzających pogląd, że podzielone i niesynchronizowane rynki akcji i instrumentów dłużnych w UE hamują inwestycje portfelowe i ograniczają możliwości finansowania europejskich przedsiębiorstw i gospodarstw domowych. Fragmentacja rynków kapitałowych ogranicza zdolność inwestorów do dywersyfikacji portfela i potencjalnie ogranicza dostęp do źródeł finansowania o niskich kosztach. Może to powodować różnice w koszcie kapitału między krajami UE, w tym między gospodarkami strefy euro. Koszt kapitału pozostaje znacznie wyższy na peryferiach strefy euro niż w Niemczech, Francji i Holandii (Bhatia i in., 2019). Wyższy koszt kapitału pogłębia nierówności w zakresie dochodów i wzrostu, szczególnie w mniejszych gospodarkach strefy euro.

Należy również wspomnieć, że fragmentacja utrudnia transgraniczny podział ryzyka finansowego. Z kolei nieodpowiedni mechanizm podziału ryzyka nie pozwala na absorpcję wstrząsów asymetrycznych w całym systemie UE, w tym w strefie euro. W związku z tym postrzegana jest ona jako przeszkoda w inwestycjach transgranicznych, a ostatecznie we wzroście gospodarczym (Grossman i Martínez-García, 2016; Bhatia i in., 2019).

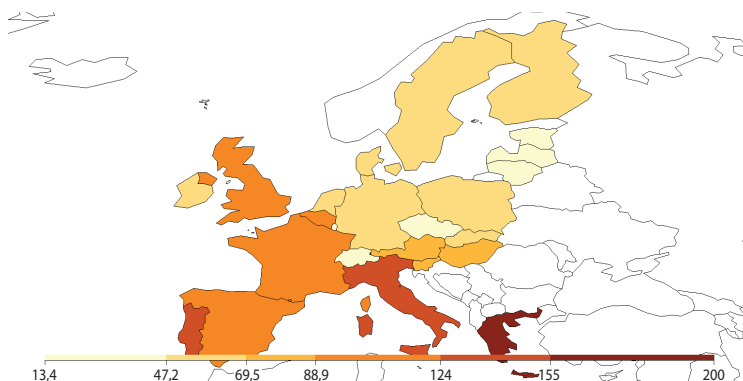
Brak podziału ryzyka stał się szczególnie istotny podczas światowego kryzysu finansowego w latach 2008–2010, ponieważ zmienność rynków kapitałowych była wyraźnie bardziej widoczna w Europie niż w Stanach Zjednoczonych.

Najwyraźniej w czasach kryzysów nieodpowiedni podział ryzyka zaostrza negatywne wstrząsy i skutki zarażenia (Artis i Hoffmann, 2011; Furceri i Zdzenicka, 2013). To wyjaśnia, dlaczego gospodarki europejskie są podatne na nieoczekiwane, ekstremalne ryzyka rynkowe, szczególnie w burzliwych okresach rynkowych. Między innymi Orlowski (2012) pokazuje, że europejskie rynki kapitałowe charakteryzują się wyjątkowo silnym ogonem ryzyka, tj. podlegają bardzo dużej zmienności w okresach trudności finansowych. Ich podatność na ryzyko systemowe nadal się utrzymuje (Bhatia i in., 2019). Postępy w integracji rynków kapitałowych wraz z mechanizmem podziału ryzyka w krajach członkowskich prawdopodobnie wyeliminują tę podatność i przyczynią się do stabilności finansowej.

Stabilność europejskich rynków kapitałowych może zastępować zmienność i konwergencja rentowności obligacji skarbowych. Od powstania euro w 1999 r. do wybuchu kryzysu finansowego w 2008 r. konwergencja długoterminowych rentowności obligacji skarbowych w strefie euro przebiegała niezwykle pomyślnie (Swanson, 2008). Kryzys jednak znacząco zakłócił ten proces. Spready między rentownościami długoterminowych obligacji strefy euro zwiększyły się podczas kryzysu i jego bezpośrednich następstw, przy czym wrażliwość europejskich rynków finansowych na ryzyko rynkowe, państwowe i systemowe pozostała niedoszacowana (Orlowski, 2012; Vukovic i in., 2019). Ścieżka konwergencji została przywrócona od 2013 r. w wyniku ogromnych zastrzyków płynności ze strony Europejskiego Banku Centralnego, jednak ze względu na niewystarczający podział ryzyka rynki finansowe UE nadal pozostają wrażliwe na potencjalne wstrząsy wynikające z kryzysów systemowych.

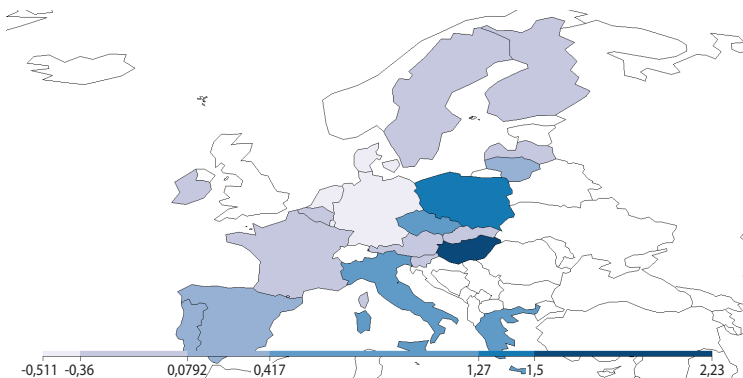
Jednym z czynników przyczyniających się do niedostatecznego podziału ryzyka w UE jest brak koordynacji polityki fiskalnej, tj. brak ogólnounijnej unii fiskalnej. Brak ten był szczególnie widoczny w następstwie światowego kryzysu finansowego, kiedy rządy krajowe prowadziły niesynchronizowaną ekspansywną politykę fiskalną, która ostatecznie przyczyniła się do znacznej akumulacji krajowego długu publicznego. Jak pokazano na rysunku 2.1, najwyższy dług sektora instytucji rządowych i samorządowych w relacji do PKB w Europie w 2019 r. odnotowano w Grecji (200,2%), Włoszech (154,6%) i Portugalii (136,3%), a najniższy w Czechach (37,7%), Luksemburgu (30,0%) i Estonii (13,4%). Kumulacja długu zakłóciła konwergencję długoterminowych stóp procentowych. Jak pokazano na rysunku 2.2, najwyższe długoterminowe stopy procentowe w Europie w 2020 r. odnotowano na Węgrzech (2,2%), w Polsce (1,5%) i Grecji (1,3%), a najniższe w Niemczech (-0,5%), Luksemburgu (-0,4%) i Holandii (-0,4%). Ogólnie oczekuje się, że głębsza integracja rynków kapitałowych zwiększy mobilność kapitału między krajami członkowskimi oraz przyczyni się do wzrostu gospodarczego i stabilności (Orlowski, 2020).

Rysunek 2.1. Dług sektora instytucji rządowych i samorządowych w relacji do PKB wybranych państw w Europie w 2019 roku (w %)



Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, General government debt (indicator). doi: 10.1787/a0528cc2-en (dostęp: 1.03.2021, https://www.oecd-ilibrary.org/governance/general-government-debt/indicator/english_a0528cc2-en).

Rysunek 2.2. Długoterminowe stopy procentowe wybranych państw w Europie w 2020 roku (w %)



Źródło: opracowanie własne na podstawie OECD, Long-term interest rates (indicator). doi: 10.1787/662d712c-en (dostęp: 1.03.2021, https://www.oecd-ilibrary.org/finance-and-investment/long-term-interest-rates/indicator/english_662d712c-en).

W kontekście gospodarki realnej głębsza integracja rynków kapitałowych może mieć pozytywny wpływ na wyrównanie dochodów i konsumpcji w krajach członkowskich UE. Taki podział ryzyka zwykle chroni ogólnosystemową konsumpcję przed wstrząsami specyficznymi dla danego kraju (Kose i in., 2009; Artis i Hoffmann, 2011). Wygładzanie konsumpcji ma miejsce, gdy podmioty gospodarcze niechętnie do podejmowania ryzyka wykorzystują rynki kapitałowe

do alokacji swoich dochodów i majątku w aktywach finansowych na różne terminy zapadalności. W konsekwencji konsumpcja w zintegrowanym bloku wspólnej waluty staje się bardziej odporna na szoki majątkowe. Ogólnie rzecz biorąc, skuteczny mechanizm podziału ryzyka w regionach gospodarczych ustanawia się, gdy konsumpcja reaguje raczej na dochody i warunki zamożności w całym systemie, niż na ich lokalne zróżnicowanie. Podział ryzyka zapewnia krytyczną amortyzację przed asymetrycznymi wstrząsami w unii walutowej, ponieważ wspólna polityka pieniężna nie jest w stanie złagodzić wstrząsów wywołanych lokalnie. Takie zaburzenia pociągają za sobą duże różnice w regionalnych podstawach makroekonomicznych, które mogą osłabić dostosowania makroekonomiczne w unii walutowej i zahamować wzrost gospodarczy.

Warto zauważyć, że wdrożenie inicjatywy unii rynków kapitałowych i ustanowienie mechanizmu podziału ryzyka prawdopodobnie przyspieszy dostosowania strukturalne w jednolitym bloku gospodarczym. Zintegrowane rynki kapitałowe mają dostarczyć lepszych informacji o przedsiębiorstwach z UE, ich strategiach biznesowych i warunkach finansowych. Szerszy dostęp do takich informacji prawdopodobnie poprawi i ustabilizuje ceny aktywów oraz zmniejszy koszty pozyskiwania informacji przez inwestorów (Holmstrom i Tirole, 1993).

Dzięki szerszemu mechanizmowi podziału ryzyka CMU prawdopodobnie będzie promować bardziej ryzykowne inwestycje technologiczne związane ze zmianami klimatycznymi, technologiami informacyjnymi i innymi obecnie badanymi obszarami. Można ponadto oczekiwać, że CMU pomoże złagodzić wstrząsy gospodarcze wynikające z wyzwań społeczno-politycznych, w tym Brexitu (Sapir i in., 2017). Podobne ryzykowne działania i głębokie zmiany strukturalne nie są zwykle wspierane kredytami bankowymi.

Ogólnie rzecz biorąc, oczekuje się, że bardziej zintegrowane rynki kapitałowe UE skierują obecne duże oszczędności na finansowanie gospodarki. CMU poszerzyłaby możliwości finansowania europejskich gospodarstw domowych i przedsiębiorstw, wykraczając poza tradycyjne pożyczki bankowe zapobiegające ryzyku. Rozszerzając dostęp do finansowania kapitałowego i obligacji, CMU ostatecznie uzupełnia unię bankową UE. Co być może najważniejsze, Unia Rynków Kapitałowych mogłaby ustabilizować rynki finansowe UE i złagodzić ryzyko systemowe w ramach zintegrowanego bloku różnych krajów (Orlowski, 2020).

Stopień zmian wprowadzonych przez CMU jest znaczny. Dwie dekady temu Pollack (2000) argumentował, że podczas gdy państwo regulacyjne UE nadal żyje i ma się dobrze, jakakolwiek pełzająca centralizacja kompetencji dystrybucyjnych lub budżetowych jest hamowana przez trzy czynniki: ograniczenia fiskalne UGW, opór Niemiec przed jakimkolwiek wzrostem wkładu netto oraz

nowe żądania budżetowe związane z rozszerzeniem. Jednak kryzys finansowy wymusił nową zmianę w UE. Innowacje regulacyjne i instytucjonalne wprowadzane od 2010 r. stworzyły podstawę, na której UE mogła przejść od zarządzania gospodarczego do rządu gospodarczego. Ta ambicja jest jasno określona w wielu z ostatnich dokumentów Komisji Europejskiej, ale najwyraźniej w tak zwanym sprawozdaniu pięciu przewodniczących (Juncker i in., 2015).

Zarządzanie w UE zostało scharakteryzowane przez Hooghe i in. (2001) jako wielopoziomowe, z różnorodnymi europejskimi kompetencjami politycznymi, którymi zajmują się liczne, pokrywające się i funkcjonalnie specyficzne jurysdykcje, z których niektóre mają zróżnicowane uprawnienia uchylone przez traktaty.

Gilardi (2008) argumentuje, że delegacja w górę – kierowana i ograniczana przez rządy krajowe, a nie podmioty ponadnarodowe – jest dominującym mechanizmem w europeizujących politykach: rządy przekazują uprawnienia niezależnym organom regulacyjnym w celu rozwiązywania problemów. Genschel i Jachtenfuchs (2016) utrzymują, że europejska integracja podstawowych uprawnień państwowych nadal odbywa się głównie poprzez regulację zdolności krajowych, a nie poprzez tworzenie europejskiego państwa federalnego. Uważa się, że kwestie dystrybucyjne i redystrybucyjne są zbyt trudne do osiągnięcia na szczycie UE, ponieważ agencje regulacyjne niechętnie przekraczają swoje zadania (Eckert, 2015), a rządy państw członkowskich sprzeciwiają się przyjęciu paneuropejskich zobowiązań fiskalnych.

2.4. Współczesne tendencje na rynkach kapitałowych

Trwający proces globalizacji i szybki postęp technologiczny zwiększyły konkurencję w wielu, jeśli nie w większości sektorów na całym świecie. Aby się rozwijać, a nawet przetrwać, niektóre przedsiębiorstwa wykorzystują sojusze i fuzje, rozszerzając swoją działalność na inne kraje. Podobne procesy obejmowały również giełdy papierów wartościowych. W pierwszej dekadzie XXI wieku największe giełdy zaczęły łączyć się z innymi giełdami na całym świecie. Niektóre przykłady obejmują Euronext (2005), przejęcie Euronext przez NYSE (2006), fuzję OMX (2003–2006), fuzję London Stock Exchange i Borsa Italiana (2007) oraz przejęcie przez NASDAQ giełdy OMX Nordic (2007) (Di Noia, 2001; McAndrews i Stefanadis, 2002; Jain, 2005).

Obecnie wiele giełd prowadzi działalność jak zwykła spółka prywatna, ponieważ są notowane na giełdach i starają się jak najbardziej zwiększyć majątek akcjonariuszy. Przykładami takich ruchów są Australian Securities Exchange (1998), fuzja Euronext z New York Stock Exchange i NASDAQ (2002), Bursa Malaysia

(2004), New York Stock Exchange (2005), Bolsas y Mercados Españoles i giełda papierów wartościowych w São Paulo (2007).

Otchere i Abukari (2020) badali, czy fuzje giełdowe są sposobem na to, aby niektóre potężne giełdy stały się jeszcze potężniejsze w celu uzyskania wyższego udziału w giełdach na całym świecie. Doszli do wniosku, że koncentracja branży nie zmienia rentowności giełd w okresie po fuzji. Niestety Otchere i Abukari (2020) nie analizują, kim byli akcjonariusze giełd, a co najważniejsze, jakie dywidendy otrzymali po połączeniu. Przeanalizowali jedynie wskaźnik Herfindahla-Hirschmana (HHI), jeden z najczęściej stosowanych mierników koncentracji rynku (Dudek i in., 2011).

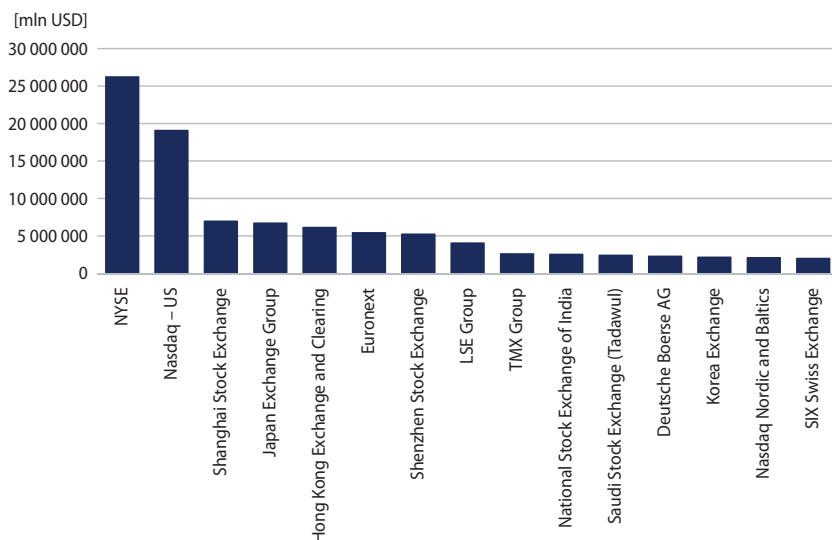
Wcześniejsze badania wskazywały, że fuzje giełdowe zwiększają konkurencję między giełdami na całym świecie (Santos i Scheinkman, 2001) i zmniejszają koszty handlu w wyniku korzyści skali (Pagano, 1989; Kokkoris i Olivares-Caminal, 2008; Nielsson, 2009). Amihud i Mendelson (1986); Brennan i Subrahmanyam (1996) oraz Datar i in. (1998) argumentują, że konsolidacje giełdowe pomagają notowanym na giełdzie spółkom obniżyć koszt finansowania kapitału poprzez poprawę płynności akcji, środowiska informacyjnego i zarządzania na rynku wtórnym. Hasan i in. (2012) przedstawili dowody na to, że działania w zakresie fuzji globalnej mogą promować efektywność transgranicznych przepływów kapitału i podwyższone standardy zarządzania, a tym samym mogą przynieść korzyści zarówno rynkom, jak i inwestorom na całym świecie.

Chociaż fuzje giełdowe przynoszą korzyści akcjonariuszom giełd, generalnie nie pomagają one inwestorom indywidualnym, którzy wolą zdywersyfikować swoje portfele, w celu zmniejszenia ryzyka. Ponadto autorzy tacy jak Rua i Nunes (2009) argumentowali, że analiza powiązań między rynkami akcji jest niezwykle ważna dla inwestorów przy ocenie ryzyka portfeli. Zarówno wstrząsy, jak i kryzysy mogą być szybko przenoszone na ściśle powiązane rynki (Ali i in., 2011).

Obecnie NYSE jest największą giełdą pod względem kapitalizacji rynkowej i wartości obrotu akcjami (por. rysunki 2.3 i 2.4). Grupa Nasdaq OMX jest drugą co do wielkości publiczną giełdą na świecie pod względem wartości obrotu, a w 2008 r. przejęła siedem giełd skandynawskich i bałtyckich. Shanghai Stock Exchange to jedna z trzech giełd w Chinach, obok Shenzhen i Hongkongu. Tokyo Stock Exchange to czwarta co do wielkości prywatna giełda papierów wartościowych na świecie. Z kolei London Stock Exchange, która jest własnością London Stock Exchange Group, jest w rzeczywistości spółką notowaną na giełdzie.

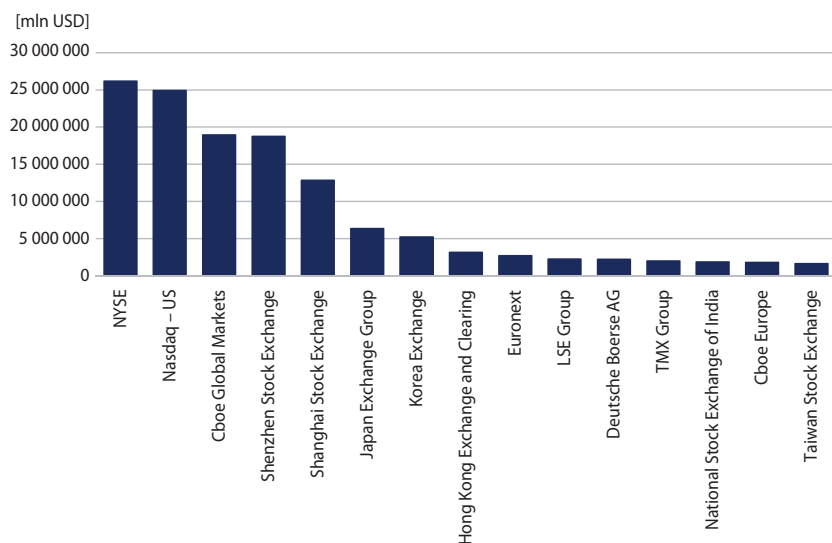
Międzynarodowa dywersyfikacja portfela została wprowadzona w latach 60. i 70. XX wieku, kiedy Stany Zjednoczone i inni inwestorzy stali się bardzo aktywni na zagranicznych rynkach papierów wartościowych (Gilmore i McManus, 2002). Grubel (1968) stwierdził, że inwestorzy zyskują na portfelach zdywersyfikowanych

Rysunek 2.3. Najwięksi operatorzy giełdowi na świecie pod względem kapitalizacji rynkowej spółek giełdowych według stanu na grudzień 2020 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Światowej Federacji Giełd (dostęp: 1.03.2021, <https://statistics.world-exchanges.org/>).

Rysunek 2.4. Największe giełdy papierów wartościowych na świecie pod względem wartości obrotu na rynku akcji według stanu na grudzień 2020 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Światowej Federacji Giełd (dostęp: 1.03.2021, <https://statistics.world-exchanges.org/>).

w skali międzynarodowej. Od tego czasu temat ten cieszy się dużym zainteresowaniem w finansach międzynarodowych. Dywersyfikacja międzynarodowa może być korzystna, jeśli zmniejsza całkowite ryzyko portfela poprzez dodanie papierów wartościowych z różnych krajów o niższych korelacjach.

Według Chena i in. (2002); Choudhry i in. (2007) oraz Kearneya i Luceya (2004) połączone rynki akcji osłabiają korzyści płynące z międzynarodowej dywersyfikacji portfela w długim okresie. Skointegrowane aktywa wykazują znaczące długoterminowe zmiany, co zmniejsza ich potencjał dywersyfikacji. Autorzy tacy jak Brooks i Del Negro (2004); Brooks i Del Negro (2006); Forbes i Rigobon (2002); Karolyi i Stulz (1996); King i in. (1994); Lin i in. (1994), a także Longin i Solnik (1995; 2001) udokumentowali, że wspólne zachowania stóp zwrotu nie są stałe w czasie. Candelon i in. (2008) uzupełnili te informacje, argumentując, że analiza wspólnego zachowania cen powinna uwzględniać również rozróżnienie między inwestorami krótko- i długoterminowymi. Jest to spowodowane faktem, że inwestorzy inwestujący w krótkim okresie są naturalnie bardziej zainteresowani zmianą stóp zwrotu z akcji przy wyższych częstotliwościach (krótkoterminowe fluktuacje), podczas gdy inwestorzy długoterminowi koncentrują się zasadniczo na relacjach przy niższych częstotliwościach (wahania długoterminowe). A'Hearn i Woitek (2001) oraz Pakko (2004) również pokazują, że poziom częstotliwości jest ważny podczas analizy wspólnych ruchów cen. Jednak oprócz Smitha (2001) niewielu autorów dokonuje takiego rozróżnienia. Hassan i Naka (1996) argumentują, że jeśli rynki zostaną skointegrowane, korzyści z dywersyfikacji portfela będą nadal rosły w perspektywie krótkoterminowej, ale nie w perspektywie długoterminowej, a korzyści płynące z międzynarodowej dywersyfikacji mogą być zawyżone dla inwestorów o długoterminowych horyzontach inwestycyjnych.

Charles i in. (2016) przeanalizowali wpływ fuzji giełdowych na stopień efektywności informacyjnej i stwierdzili, że po połączeniu giełdowym wyższe poziomy efektywności występują rzadziej niż niższe poziomy efektywności oraz że wpływ na poziom efektywności jest skorelowany z poziomami rozwoju, wielkości oraz geograficznej i przemysłowej dywersyfikacji giełdy.

2.5. Podsumowanie

W ciągu ostatnich trzech dekad podejmowano wiele prób integracji regionalnej rynków papierów wartościowych, z licznymi umowami transgranicznymi, sojuszami między giełdami, a nawet ich fuzjami. Proces ten był napędzany przede wszystkim wzmoczoną konkurencją między giełdami krajowymi, będącą

wynikiem globalizacji rynków finansowych, deregulacji i liberalizacji rynków krajowych oraz zmian technologicznych. Malkamäki (1999) znajduje dowody na znaczące korzyści skali w działalności giełdowej, zwłaszcza w zakresie realizacji zleceń. Presja inwestorów na poprawę płynności, niższe koszty handlu oraz dostęp do handlu międzynarodowego sprawiły, że wiele giełd szukało integracji z innymi rynkami. Zmiany technologiczne, takie jak handel elektroniczny i automatyzacja, również odegrały znaczącą rolę w tym procesie, umożliwiając połączenia między odległymi geograficznie rynkami.

Integracja regionalna może przynosić znaczne korzyści, umożliwiając giełdom wykorzystanie skali oraz zwiększenie obrotów i płynności. Giełdy papierów wartościowych i systemy rozrachunku charakteryzują się wysokim stosunkiem kosztów stałych do kosztów zmiennych, ponieważ do ich obsługi potrzebne są duże inwestycje w technologie informacyjne i systemy komunikacyjne. Po stworzeniu całej niezbędnej infrastruktury, koszt dodatkowej emisji lub obrotu jest jednak niewielki. Regionalna integracja krajowych rynków papierów wartościowych może pomóc w osiągnięciu masy krytycznej pozwalającej na wykorzystanie skali, obniżając koszty usług finansowych. Konsolidacja wolumenu obrotu na rynkach regionalnych również doprowadziłaby do poprawy płynności rynku, zmniejszając wahania cen aktywów. Biorąc pod uwagę zewnętrzne skutki sieci, które są nieodłącznie związane z obrotem papierami wartościowymi, ten wzrost wolumenu obrotu i płynności wygenerowałby pozytywny efekt sprzężenia zwrotnego, przyciągając więcej uczestników na rynek, co przyniosłoby dodatkowe możliwości handlowe oraz płynność. Giełdy regionalne mogą również poprawić zbywalność papierów wartościowych należących do spółek, umożliwiając im dostęp do szerszej bazy inwestorów. Mogłyby również zwiększyć możliwości dywersyfikacji ryzyka dostępne dla inwestorów krajowych (Amihud i Mendelson, 1986; Merton, 1987; Brennan i Subrahmanyam, 1996).

Istnieje wiele przyczyn niepowodzenia wysiłków na rzecz integracji regionalnej. Różnice prawne i regulacyjne w poszczególnych krajach mogą utrudniać integrację krajowych rynków papierów wartościowych, ponieważ rozbieżności w przepisach wymagają od inwestorów i spółek zapoznania się z systemami regulacyjnymi kilku krajów. Bariery informacyjne na różnych rynkach, takie jak różnice w krajowych standardach rachunkowości, również ograniczają korzyści z integracji regionalnej. Stworzenie regionalnych rynków papierów wartościowych wymaga zatem harmonizacji przepisów w poszczególnych krajach, co może być bardzo trudne do osiągnięcia. Integracja różnych infrastruktur rynkowych lub tworzenie nowych okazuje się zwykle trudniejsze i bardziej kosztowne, niż początkowo przewidywano. Istotną barierą dla integracji regionalnej rynków instrumentów o stałym dochodzie jest istnienie walut krajowych, co naraża inwe-

storów zagranicznych na zmienność kursów walut, biorąc pod uwagę brak głębokich rynków dla wymaganych zabezpieczeń. Steil (1996) twierdzi, że istnienie wysokiej premii za ryzyko walutowe może utrudniać integrację rynków akcji.

Biorąc pod uwagę wspomniane trudności, trzeba stwierdzić, że istotne jest pytanie o to, czy integracja regionalna rynków papierów wartościowych byłaby lepsza od alternatywy integracji globalnej (czyli integracji z centrami finansowymi w krajach rozwiniętych). Potrzebne są dalsze analizy i badania, aby ustalić, czy regionalne rynki kapitałowe odgrywają określone role, których nie mogłyby odgrywać rynki lokalne lub globalne. Przykładowo, mimo że regionalna integracja finansowa może zmniejszyć koszty handlu i emisji ze względu na korzyści skali, wydaje się wątpliwe, aby takie redukcje kosztów były większe niż te, które można by osiągnąć dzięki integracji globalnej. Podobnie, chociaż inwestorzy z krajów sąsiadujących mogą mieć przewagę informacyjną na temat regionalnych aktywów i spółek w porównaniu z bardziej odległymi inwestorami zagranicznymi, nie można stwierdzić, czy takie korzyści byłyby lepiej wykorzystywane przez handel na rynku regionalnym, a nie globalnym. Wreszcie nie jest jasne, czy w przypadku braku unifikacji monetarnej regionalny rynek długu miałby jakąkolwiek przewagę nad rynkiem globalnym w przezwyciężaniu problemu ryzyka walutowego.

Jaki jest wpływ globalizacji i dalszej integracji na stopy zwrotu i strukturę ryzyka na międzynarodowych rynkach akcji? Dostępne dowody wyraźnie wskazują, że korelacje mają tendencję do zwiększania się, gdy kraje stają się coraz bardziej zintegrowane (Longin i Solnik, 1995; Bekaert i in., 2002; Baele, 2005; Goetzmann i in., 2005). Z teoretycznego punktu widzenia, międzykrajowe korelacje na rynkach akcji mogą wzrosnąć z powodu konwergencji przepływów pieniężnych między krajami, co jest zwykle kojarzone z globalizacją i regionalną integracją gospodarczą. W tym kontekście analiza siły powiązań polskiego rynku akcji z rynkami zewnętrznymi jest istotna zwłaszcza dla okresu obejmującego kryzys finansowy 2007–2009 i pandemię COVID-19. Równocześnie zbadanie, czy mechanizm transmisji zmienności cen polskiego rynku akcji z giełdami regionalnymi jest silniejszy niż z rynkami globalnymi, pozwoli na podkreślenie różnicy w zachowaniu się rynków wschodzących w stosunku do krajów rozwiniętych. Ponadto umożliwi wskazanie głównych dawców i biorców szoków zmienności w rejonie Europy Środkowo-Wschodniej i na świecie.

Obecnie panuje konsensus co do tego, że korelacje na rynkach akcji rosną wraz z integracją. Po pierwsze współzależności i korelacje międzyrynkowe są często wykorzystywane jako pośrednie miary integracji finansowej. Po drugie różnice w stopniu i zróżnicowaniu w czasie integracji gospodarczej mogą wyjaśniać, dlaczego korelacje kapitałowe różnią się znacznie w poszczególnych krajach i w czasie. Na przykład, czy jeden rynek jest bardziej skorelowany ze światem

towym rynkiem akcji, czy z lokalnymi centrami transmisji zmienności, czy też z obydwoma? Wreszcie, identyfikując różne źródła zmian rynkowych w normalnych czasach, analiza Autora powinna również zapewnić lepszą identyfikację różnych kanałów, przez które może wystąpić efekt domina.

W kolejnych rozdziałach przeanalizowano charakter i zmiany w integracji polskiego rynku akcji z giełdami papierów wartościowych na świecie. Poszukiwano odpowiedzi na kilka powiązanych pytań. Po pierwsze, jak silnie zintegrowana jest polska giełda z rynkami światowymi? Po drugie, czy ten stopień integracji nasilił się z czasem? Po trzecie, czy integrację tę należy zdefiniować jako integrację globalną czy integrację regionalną? Wreszcie, czy jest to spowodowane dalszą integracją finansową? Odpowiedź na te pytania będzie miała oczywiście ważne konsekwencje zarówno dla inwestorów portfelowych, jak i dla decydentów politycznych.

Bibliografia

- A'Hearn, B., & Woitek, U. (2001). More international evidence on the historical properties of business cycles. *Journal of Monetary Economics*, 47(2), 321–346. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(01\)00045-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0304-3932(01)00045-9)
- Acharya, V., Drechsler, I., & Schnabl, P. (2014). A Pyrrhic Victory? Bank Bailouts and Sovereign Credit Risk. *Journal of Finance*, 69(6), 2689–2739.
- Acharya, V. V., & Schnabl, P. (2010). Do Global Banks Spread Global Imbalances; Asset-Backed Commercial Paper during the Financial Crisis of 2007–09. *IMF Economic Review*, 58(1), 37–73.
- Aharon, D. Y., & Siev, S. (2021). COVID-19, government interventions and emerging capital markets performance. *Research in International Business and Finance*, 58. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2021.101492>
- Akdogan, H. (1996). A Suggested Approach to Country Selection in International Portfolio Diversification. *The Journal of Portfolio Management*, 23(1), 33 LP – 39. <https://doi.org/10.3905/jpm.1996.409571>
- Ali, M., Alam, N., & Rizvi, S. A. R. (2020). Coronavirus (COVID-19) — An epidemic or pandemic for financial markets. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 27. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100341>
- Ali, S., Butt, B. Z., & Rehman, K. U. (2011). Comovement between emerging and developed stock markets: an investigation through cointegration analysis. *World Applied Sciences Journal*, 395–403.
- Allen, F., & Gale, D. (1997). Financial Markets, Intermediaries, and Intertemporal Smoothing. *Journal of Political Economy*, 105(3), 523–546. <https://doi.org/10.1086/262081>
- Allen, F., & Pástor, L. (2018). *The Capital Markets Union: Key Challenges*. C.E.P.R. Discussion Papers.

- Altig, D., Baker, S., Barrero, J. M., Bloom, N., Bunn, P., Chen, S., ... Thwaites, G. (2020). Economic uncertainty before and during the COVID-19 pandemic. *Journal of Public Economics*, 191. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104274>
- Amihud, Y., & Mendelson, H. (1986). Asset pricing and the bid-ask spread. *Journal of Financial Economics*, 17(2), 223–249. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-405X\(86\)90065-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-405X(86)90065-6)
- Ang, A., & Longstaff, F. A. (2013). Systemic sovereign credit risk: Lessons from the U.S. and Europe. *Journal of Monetary Economics*, 60(5), 493–510.
- Aroui, M. E. H., Nguyen, D. K., & Pukthuanthong, K. (2012). An international CAPM for partially integrated markets: Theory and empirical evidence. *Journal of Banking & Finance*, 36(9), 2473–2493. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.0>
- Aroui, M., Teulon, F., & Rault, C. (2013). Equity risk premium and regional integration. *International Review of Financial Analysis*, 28(C), 79–85. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2013.02.00>
- Artis, M. J., & Hoffmann, M. (2011). The Home Bias, Capital Income Flows and Improved Long-Term Consumption Risk Sharing between Industrialized Countries. *International Finance*, 14(3), 481–505. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2362.2011.01293.x>
- Babu, G. R., Khetrapal, S., John, D. A., Deepa, R., & Narayan, K. M. V. (2021). Pandemic preparedness and response to COVID-19 in South Asian countries. *International Journal of Infectious Diseases*, 104, 169–174. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.12.048>
- Baele, L. (2005). Volatility Spillover Effects in European Equity Markets. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 40(2), 373–401.
- Baele, L., Ferrando, A., Hördahl, P., Krylova, E., & Monnet, C. (2004). *Measuring financial integration in the euro area*. European Central Bank.
- Baele, L., Pungulescu, C., & ter Horst, J. (2007). Model uncertainty, financial market integration and the home bias puzzle. *Journal of International Money and Finance*, 26(4), 606–630.
- Ballester, L., Casu, B., & González-Urteaga, A. (2016). Bank fragility and contagion: Evidence from the bank CDS market. *Journal of Empirical Finance*, 38(PA), 394–416.
- Barrafrem, K., Västfjäll, D., & Tinghög, G. (2020). Financial well-being, COVID-19, and the financial better-than-average-effect. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 28. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100410>
- Beck, K., & Stanek, P. (2019). Globalization or Regionalization of Stock Markets? The Case of Central and Eastern European Countries. *Eastern European Economics*, 57(4), 317–330. <https://doi.org/10.1080/00128775.2019.1610895>
- Beck, R., Georgiadis, G., & Gräß, J. (2016). The geography of the great rebalancing in euro area bond markets during the sovereign debt crisis. *Journal of Empirical Finance*, 38(PA), 449–460.
- Behera, C., & Rath, B. N. (2021). The COVID-19 pandemic and Indian pharmaceutical companies: An event study analysis. *Buletin Ekonomi Moneter Dan Perbankan*, 24, 1–14. <https://doi.org/10.21098/BEMP.V24I0.1483>
- Bekaert, G., & Harvey, C. (1995). Time-Varying World Market Integration. *Journal of Finance*, 50(2), 403–444.

- Bekaert, G., & Harvey, C. (2003). Emerging markets finance. *Journal of Empirical Finance*, 10(1–2), 3–56.
- Bekaert, G., Harvey, C., & Lundblad, C. (2001). Emerging equity markets and economic development. *Journal of Development Economics*, 66(2), 465–504.
- Bekaert, G., Harvey, C., & Lundblad, C. (2005). Does financial liberalization spur growth? *Journal of Financial Economics*, 77(1), 3–55.
- Bekaert, G., Harvey, C., Lundblad, C., & Siegel, S. (2011). What Segments Equity Markets? *Review of Financial Studies*, 24(12), 3841–3890.
- Bekaert, G., & Harvey, C. R. (2000). Foreign Speculators and Emerging Equity Markets. *The Journal of Finance*, 55(2), 565–613. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/0022-1082.00220>
- Bekaert, G., Harvey, C. R., & Lumsdaine, R. L. (2002). Dating the integration of world equity markets. *Journal of Financial Economics*, 65(2), 203–247.
- Bekaert, G., Harvey, C. R., & Lundblad, C. T. (2003). Equity Market Liberalization in Emerging Markets. *Journal of Financial Research*, 26(3), 275–299. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1475-6803.00059>
- Berben, R.-P., & Jansen, W. J. (2009). Bond market and stock market integration in Europe: a smooth transition approach. *Applied Economics*, 41(24), 3067–3080. <https://doi.org/10.1080/00036840701367572>
- Berger, T., & Pozzi, L. (2013). Measuring time-varying financial market integration: An unobserved components approach. *Journal of Banking & Finance*, 37(2), 463–473. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.0>
- Bernanke, B., Bertaut, C., DeMarco, L., & Kamin, S. (2011). International Capital Flows and the Return to Safe Assets in the United States, 2003–2007. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1837780>
- Bhatia, A. V., Mitra, S., Weber, A., Aiyar, S., de Almeida, L. A., Cuervo, C., ... Gudmundsson, T. (2019). A Capital Market Union For Europe. *IMF Staff Discussion Notes*.
- Billio, M., Donadelli, M., Paradiso, A., & Riedel, M. (2017). Which market integration measure? *Journal of Banking & Finance*, 76(C), 150–174.
- Bishop, M. L., & Payne, A. (2021). Steering towards reglobalization: can a reformed G20 rise to the occasion? *Globalizations*, 18(1), 120–140. <https://doi.org/10.1080/14747731.2020.1779964>
- Blundell-Wignall, A. (2012). Solving the Financial and Sovereign Debt Crisis in Europe. *OECD Journal: Financial Market Trends*, 2011(2), 201–224.
- Bodnár, K., Le Roux, J., Lopez-Garcia, P., & Szörfi, B. (2020). The impact of COVID-19 on potential output in the euro area. *Economic Bulletin*, (7).
- Bordo, M. D., & James, H. (2013). *The European Crisis in the Context of the History of Previous Financial Crises*. National Bureau of Economic Research, Inc.
- Bordo, M., Eichengreen, B., Klingebiel, D., & Martinez-Peria, M. S. (2001). Is the crisis problem growing more severe? *Economic Policy*, 16(32), 52–82. <https://doi.org/10.1111/1468-0327.00070>
- Borio, C., & Disyatat, P. (2011). *Global imbalances and the financial crisis: Link or no link?* Bank for International Settlements.
- Borowski, K. (2019). *Historia bankowości inwestycyjnej: zarys*. Difin.

- Boubakri, S., Couharde, C., & Raymond, H. (2016). Effects of financial turmoil on financial integration and risk premia in emerging markets. *Journal of Empirical Finance*, 38(PA), 120–138.
- Brennan, M. J., & Subrahmanyam, A. (1996). Market microstructure and asset pricing: On the compensation for illiquidity in stock returns. *Journal of Financial Economics*, 41(3), 441–464. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-405X\(95\)00870-K](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-405X(95)00870-K)
- Brogaard, J., Hendershott, T., & Riordan, R. (2014). High-Frequency Trading and Price Discovery. *The Review of Financial Studies*, 27(8), 2267–2306. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhu032>
- Brooks, R., & Del Negro, M. (2004). The rise in comovement across national stock markets: market integration or IT bubble? *Journal of Empirical Finance*, 11(5), 659–680. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2003.08.001>
- Brooks, R., & Negro, M. Del. (2006). Firm-Level Evidence on International Stock Market Comovement. *Review of Finance*, 10(1), 69–98. <https://doi.org/10.1007/s10679-006-6979-1>
- Bruyckere, V. De, Gerhardt, M., Schepens, G., & Vander, R. (2013). Bank sovereign risk spillovers in the European debt crisis. *Journal of Banking and Finance*, 37(12), 4793–4809. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.08.012>
- Candelon, B., Piplack, J., & Straetmans, S. (2008). On measuring synchronization of bulls and bears: The case of East Asia. *Journal of Banking & Finance*, 32(6), 1022–1035. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2007.08.003>
- Carrieri, F., Chaieb, I., & Errunza, V. (2013). Do Implicit Barriers Matter for Globalization? *The Review of Financial Studies*, 26(7), 1694–1739. <https://doi.org/10.1093/rfs/hht003>
- Carrieri, F., Errunza, V., & Hogan, K. (2007). Characterizing World Market Integration through Time. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 42(4), 915–940.
- Charles, A., Darné, O., Kim, J. H., & Redor, E. (2016). Stock exchange mergers and market efficiency. *Applied Economics*, 48(7), 576–589. <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1083090>
- Chen, G., Firth, M., & Meng Rui, O. (2002). Stock market linkages: Evidence from Latin America. *Journal of Banking & Finance*, 26(6), 1113–1141. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(01\)00160-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0378-4266(01)00160-1)
- Chou, H.-I., Zhao, J., & Suardi, S. (2014). Factor reversal in the euro zone stock returns: Evidence from the crisis period. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 33(C), 28–55. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2014.07>
- Choudhry, T., Lu, L., & Peng, K. (2007). Common stochastic trends among Far East stock prices: Effects of the Asian financial crisis. *International Review of Financial Analysis*, 16(3), 242–261. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.irfa.2006.12.001>
- Coccia, M. (2021). The relation between length of lockdown, numbers of infected people and deaths of Covid-19, and economic growth of countries: Lessons learned to cope with future pandemics similar to Covid-19 and to constrain the deterioration of economic system. *Science of the Total Environment*, 775. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145801>

- Cooper, M. J., Dimitrov, O., & Rau, P. R. (2001). A Rose.com by Any Other Name. *The Journal of Finance*, 56(6), 2371–2388. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/0022-1082.00408>
- Cuñado Eizaguirre, J., Gómez Biscarri, J., & Pérez de Gracia Hidalgo, F. (2009). Financial liberalization, stock market volatility and outliers in emerging economies. *Applied Financial Economics*, 19(10), 809–823. <https://doi.org/10.1080/09603100802243758>
- Czerny, A. I., Fu, X., Lei, Z., & Oum, T. H. (2021). Post pandemic aviation market recovery: Experience and lessons from China. *Journal of Air Transport Management*, 90. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101971>
- Darjana, D., Wiryono, S. K., & Koesrindartoto, D. P. (2022). The COVID-19 Pandemic Impact on Banking Sector. *Asian Economics Letters*, 3, 29955.
- Das, A., Dash, D. P., & Sethi, N. (2020). Innovation, Corruption and Growth in Emerging Asia. *Bulletin of Monetary Economics and Banking*, 23, 347–364.
- Datar, V. T., Y. Naik, N., & Radcliffe, R. (1998). Liquidity and stock returns: An alternative test. *Journal of Financial Markets*, 1(2), 203–219. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1386-4181\(97\)00004-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1386-4181(97)00004-9)
- de Brouwer, G. (1999). *Financial Integration in East Asia*. Cambridge University Press.
- Demertzis, M., Merler, S., & Wolff, G. B. (2018). Capital Markets Union and the Fintech Opportunity. *Journal of Financial Regulation*, 4(1), 157–165. <https://doi.org/10.1093/jfr/fjx012>
- Di Noia, C. (2001). Competition and Integration among Stock Exchanges in Europe: Network Effects, Implicit Mergers and Remote Access. *European Financial Management*, 7(1), 39–72. <https://doi.org/10.1111/1468-036X.00144>
- Donadelli, M., & Paradiso, A. (2014). Is there heterogeneity in financial integration dynamics? Evidence from country and industry emerging market equity indexes. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 32(C), 184–218.
- Dudek, H., Krawiec, M., & Landmesser, J. M. (2011). *Podstawy analizy statystycznej w badaniach rynku*. Wydawnictwo SGGW.
- Duffie, D., & Singleton, K. J. (2003). *Credit Risk: Pricing, Measurement, and Management*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Eckert, S. (2015). The Governance of Markets, Sustainability and Supply. Toward a European Energy Policy. *Journal of Contemporary European Research*, 12.
- Edison, H., Levine, R., Ricci, L., & Slok, T. (2002). International financial integration and economic growth. *Journal of International Money and Finance*, 21(6), 749–776.
- Eduardsen, J., & Marinova, S. (2020). Internationalisation and risk: Literature review, integrative framework and research agenda. *International Business Review*, 29(3), 101688. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2020.101688>
- Eichengreen, B., & Leblang, D. (2003). Capital account liberalization and growth: was Mr. Mahathir right? *International Journal of Finance & Economics*, 8(3), 205–224. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ijfe.208>
- Eichengreen, B., & Temin, P. (2010). Fetters of gold and paper. *Oxford Review of Economic Policy*, 26(3), 370–384.
- Estrada, M. A. R., Koutronas, E., & Lee, M. (2020). *Stagpression: The Economic and Financial Impact of COVID-19 Pandemic*.
- European Central Bank. (2016). *Financial integration in Europe*. (April).

- European Central Bank. (2018). Financial integration in Europe. *Financial Integration in Europe 2018* (May).
- Evans, O. (2020). Socio-economic impacts of novel coronavirus: The policy solutions. *BizEcons Quarterly*, 7, 3–12.
- Fama, E. F. (1965). The Behavior of Stock-Market Prices. *The Journal of Business*, 38(1), 34–105.
- Forbes, K. J., & Rigobon, R. (2002). No Contagion, Only Interdependence: Measuring Stock Market Comovements. *The Journal of Finance*, 57(5), 2223–2261. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00494>
- Frank, N., & Hesse, H. (2009). Financial Spillovers to Emerging Markets During the Global Financial Crisis. *IMF Working Paper*, 9(104).
- Furceri, D., & Zdzienicka, A. (2013). *The Euro Area Crisis; Need for a Supranational Fiscal Risk Sharing Mechanism?* International Monetary Fund.
- Garcia-Herrero, A., & Wooldridge, P. (2007). Global and regional financial integration: progress in emerging markets. *BIS Quarterly Review*.
- Genschel, P., & Jachtenfuchs, M. (2016). More integration, less federation: the European integration of core state powers. *Journal of European Public Policy*, 23(1), 42–59. <https://doi.org/10.1080/13501763.2015.1055782>
- Gilardi, F. (2008). *Delegation in the Regulatory State*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Gilchrist, S., & Himmelberg, C. P. (1995). Evidence on the role of cash flow for investment. *Journal of Monetary Economics*, 36(3), 541–572. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-3932\(95\)01223-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-3932(95)01223-0)
- Gilmore, C. G., & McManus, G. M. (2002). International portfolio diversification: US and Central European equity markets. *Emerging Markets Review*, 3(1), 69–83. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1566-0141\(01\)00031-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1566-0141(01)00031-0)
- Glick, R., Guo, X., & Hutchison, M. (2006). Currency Crises, Capital-Account Liberalization, and Selection Bias. *The Review of Economics and Statistics*, 88(4), 698–714.
- Goetzmann, W. N., Li, L., & Rouwenhorst, K. G. (2005). Long-term global market correlations. *Journal of Business*, 78(1), 1–38. <https://doi.org/10.1086/426518>
- Goldberg, P. K., & Reed, T. (2020). The effects of the coronavirus pandemic in emerging market and developing economies: An optimistic preliminary account. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2020 (Special Edition), 161–235. <https://doi.org/10.1353/ECA.2020.0009>
- Gorton, G., & Metrick, A. (2010). Regulating the Shadow Banking System. *Brookings Papers on Economic Activity*, 41(2 (Fall)), 261–312.
- Gössling, S., Scott, D., & Hall, C. M. (2020). Pandemics, tourism and global change: a rapid assessment of COVID-19. *Journal of Sustainable Tourism*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1758708>
- Grilli, V., & Milesi-Ferretti, G. M. (1995). Economic Effects and Structural Determinants of Capital Controls. *IMF Staff Papers*, 42(3), 517–551.
- Grossman, V., & Martínez-García, E. (2016). Consequences of the Euro: monetary union, economic disunion? *Economic Letter*, 11(2).
- Grubel, H. G. (1968). Internationally Diversified Portfolios: Welfare Gains and Capital Flows. *The American Economic Review*, 58(5), 1299–1314.

- Guesmi, K., & Teulon, F. (2014). The determinants of regional stock market integration in middle east: A conditional ICAPM approach. *International Economics*, (137), 22–31.
- Guesmi, K., Teulon, F., & Muzaffar, A. T. (2014). The evolution of risk premium as a measure for intra-regional equity market integration. *International Review of Financial Analysis*, 35(C), 13–19. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2014.07.00>
- Haldar, A., & Sethi, N. (2020). The effect of country-level factors and government intervention on the incidence of COVID-19. *Asian Economics Letters*, 1(2).
- Haldar, A., & Sethi, N. (2021). The news effect of COVID-19 on global financial market volatility. *Buletin Ekonomi Moneter Dan Perbankan*, 24, 33–58. <https://doi.org/10.21098/BEMP.V24I0.1464>
- Hasan, I., Schmiedel, H., & Song, L. (2012). Growth Strategies and Value Creation: What Works Best for Stock Exchanges? *Financial Review*, 47(3), 469–499. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.2012.00337.x>
- Hassan, M. K., & Naka, A. (1996). Short-run and long-run dynamic linkages among international stock markets. *International Review of Economics & Finance*, 5(4), 387–405. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1059-0560\(96\)90025-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1059-0560(96)90025-8)
- He, P., Niu, H., Sun, Z., & Li, T. (2020). Accounting Index of COVID-19 Impact on Chinese Industries: A Case Study Using Big Data Portrait Analysis. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(10), 2332–2349. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1785866>
- Holmstrom, B., & Tirole, J. (1993). Market Liquidity and Performance Monitoring. *Journal of Political Economy*, 101(4), 678–709.
- Hooghe, L., Marks, G., & Marks, G. W. (2001). *Multi-level Governance and European Integration*. Rowman & Littlefield Publishers.
- Howcroft, D. (2001). After the goldrush: deconstructing the myths of the dot.com market. *Journal of Information Technology*, 16(4), 195–204. <https://doi.org/10.1080/02683960110100418>
- Hunter, D. M. (2006). The evolution of stock market integration in the post-liberalization period – A look at Latin America. *Journal of International Money and Finance*, 25(5), 795–826.
- Iyke, B. N. (2020). Economic policy uncertainty in times of COVID-19 pandemic. *Asian Econ. Lett.*, 1(2).
- Jain, P. K. (2005). Financial Market Design and the Equity Premium: Electronic versus Floor Trading. *The Journal of Finance*, 60(6), 2955–2985. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2005.00822.x>
- Jeanne, O., Subramanian, A., & Williamson, J. (2012). *Who Needs to Open the Capital Account?* Peterson Institute for International Economics.
- Jordá, Ó., Singh, S. R., & Taylor, A. M. (2020). Longer-run economic consequences of pandemics. *The Review of Economics and Statistics*, 57(2), 1–29.
- Juncker, J.-C., Tusk, D., Dijsselbloem, J., Draghi, M., & Schulz, M. (2015). *Completing Economic and Monetary Union*. Brussels.
- Kallestrup, R., Lando, D., & Murgoci, A. (2016). Financial sector linkages and the dynamics of bank and sovereign credit spreads. *Journal of Empirical Finance*, 38, 374–393. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2016.01.004>

- Karolyi, G. A., & Stulz, R. M. (1996). Why Do Markets Move Together? An Investigation of U.S.-Japan Stock Return Comovements. *The Journal of Finance*, 51(3), 951–986. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1996.tb02713.x>
- Kearney, C., & Lucey, B. M. (2004). International equity market integration: Theory, evidence and implications. *International Review of Financial Analysis*, 13(5), 571–583. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.irfa.2004.02.013>
- Kerr, W. A. (2020). The COVID-19 pandemic and agriculture: Short- and long-run implications for international trade relations. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 68(April), 225–229. <https://doi.org/10.1111/cjag.12230>
- King, M., Sentana, E., & Wadhwani, S. (1994). Volatility and Links between National Stock Markets. *Econometrica*, 62(4), 901–933. <https://doi.org/10.2307/2951737>
- Kokkoris, I., & Olivares-Caminal, R. (2008). Lessons from the Recent Stock Exchange Merger Activity. *Journal of Competition Law & Economics*, 4(3), 837–869. <https://doi.org/10.1093/joclec/nhn002>
- König, M., & Winkler, A. (2020). COVID-19 and Economic Growth: Does Good Government Performance Pay Off? *Intereconomics*, 55(4), 224–231. <https://doi.org/10.1007/s10272-020-0906-0>
- Kose, A., Prasad, E., Rogoff, K., & Wei, S.-J. (2009). Financial Globalization: A Reappraisal. *Panoeconomicus*, 56(2), 143–197.
- Kose, M. A., Prasad, E. S., & Terrones, M. E. (2009). Does financial globalization promote risk sharing? *Journal of Development Economics*, 89(2), 258–270. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jdevco.2008.09.001>
- Kräussl, R., Lehnert, T., & Stefanova, D. (2016). The European sovereign debt crisis: What have we learned? *Journal of Empirical Finance*, 38, 363–373. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2016.04.005>
- La Porta, R., Lopez-De-Silanes, F., Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1997). Legal Determinants of External Finance. *The Journal of Finance*, 52(3), 1131–1150. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb02727.x>
- Lamont, O., & Thaler, R. (2003). Can the Market Add and Subtract? Mispricing in Tech Stock Carve‐outs. *Journal of Political Economy*, 111(2), 227–268. <https://doi.org/10.1086/367683>
- Lane, P. (2012). The European Sovereign Debt Crisis. *Journal of Economic Perspectives*, 26(3), 49–68.
- Lane, P., & Milesi-Ferretti, G. M. (2001). The external wealth of nations: measures of foreign assets and liabilities for industrial and developing countries. *Journal of International Economics*, 55(2), 263–294.
- Lane, P., & Milesi-Ferretti, G. M. (2007). The external wealth of nations mark II: Revised and extended estimates of foreign assets and liabilities, 1970–2004. *Journal of International Economics*, 73(2), 223–250.
- Lane, P. R. (2006). The Real Effects of European Monetary Union. *Journal of Economic Perspectives*, 20(4), 47–66. <https://doi.org/10.1257/jep.20.4.47>
- Lane, P. R. (2013). Financial Globalisation and the Crisis. *Open Economies Review*, 24(3), 555–580. <https://doi.org/10.1007/s11079-012-9266-0>
- Leblang, D. (2003). To Devalue or to Defend? The Political Economy of Exchange Rate Policy. *International Studies Quarterly*, 47(4), 533–559.

- Lee, H. L., Padmanabhan, V., & Whang, S. (1997). The Bullwhip Effect in Supply Chains: The Bullwhip Effect in Supply. *Sloan Management Review*, 38(3).
- Levine, R. (2001). International Financial Liberalization and Economic Growth. *Review of International Economics*, 9(4), 688–702. <https://doi.org/10.1111/1467-9396.00307>
- Li, H. (2013). Integration versus segmentation in China's stock market: An analysis of time-varying beta risks. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 25(C), 88–105. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2013.01>
- Li, S., & Yan, Y. (2022). DATA-driven shock impact of COVID-19 on the market financial system. *Information Processing and Management*, 59(1). <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102768>
- Lin, W.-L., Engle, R., & Ito, T. (1994). Do Bulls and Bears Move across Borders? International Transmission of Stock Returns and Volatility. *Review of Financial Studies*, 7(3), 507–538.
- Liu, A., Kim, Y. R., & O'Connell, J. F. (2021). COVID-19 and the aviation industry: The interrelationship between the spread of the COVID-19 pandemic and the frequency of flights on the EU market. *Annals of Tourism Research*, 91. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2021.103298>
- Liu, D., Sun, W., & Zhang, X. (2020). Is the Chinese Economy Well Positioned to Fight the COVID-19 Pandemic? the Financial Cycle Perspective. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(10), 2259–2276. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1787152>
- Longin, Francois, & Solnik, B. (1995). Is the correlation in international equity returns constant: 1960–1990? *Journal of International Money and Finance*, 14(1), 3–26.
- Longin, François, & Solnik, B. (1995). Is the correlation in international equity returns constant: 1960–1990? *Journal of International Money and Finance*, 14(1), 3–26. [https://doi.org/10.1016/0261-5606\(94\)00001-H](https://doi.org/10.1016/0261-5606(94)00001-H)
- Longin, François, & Solnik, B. (2001). Extreme Correlation of International Equity Markets. *The Journal of Finance*, 56(2), 649–676. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00340>
- Longstaff, F., Pan, J., Pedersen, L., & Singleton, K. (2011). How Sovereign Is Sovereign Credit Risk? *American Economic Journal: Macroeconomics*, 3(2), 75–103.
- Magnani, G., & Zucchella, A. (2019). Coping with uncertainty in the internationalisation strategy: An exploratory study on entrepreneurial firms. *International Marketing Review*, 36(1), 131–163. <https://doi.org/10.1108/IMR-02-2017-0042>
- Malkamäki, M. (1999). Are There Economies of Scale in Stock Exchange Activities? *Bank of Finland Research Discussion Paper*.
- Mascarenhas, B. (1982). Coping with Uncertainty in International Business. *Journal of International Business Studies*, 13(2), 87–98. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490552>
- McAndrews, J. J., & Stefanadis, C. (2002). The consolidation of European stock exchanges. *Current Issues in Economics and Finance*, 8(Jun).
- Mcnamara, K. R., & Newman, A. L. (2020). The Big Reveal: COVID-19 and Globalization's Great Transformations. *International Organization*, 74 (June), 1–19. <https://doi.org/10.1017/S0020818320000387>

- Mele, M., & Magazzino, C. (2021). Pollution, economic growth, and COVID-19 deaths in India: a machine learning evidence. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(3), 2669–2677. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10689-0>
- Mendonça, A. (2014). The European Crisis and Global Economy Dynamics: Continental Enlargement versus Atlantic Opening. *PANOECONOMICUS*, 5(Special Issue.), 543–569. <https://doi.org/10.2298/PAN1405543M>
- Merton, R. C. (1987). A Simple Model of Capital Market Equilibrium with Incomplete Information. *The Journal of Finance*, 42(3), 483–510. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1987.tb04565.x>
- Miller, K. D. (1992). A Framework for Integrated Risk Management in International Business. *Journal of International Business Studies*, 23(2), 311–331. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490270>
- Narayan, P. K. (2021). COVID-19 research outcomes: An agenda for future research. *Economic Analysis and Policy*, 71, 439–445. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.06.006>
- Neumann, R., Penl, R., & Tanku, A. (2009). Volatility of capital flows and financial liberalization: Do specific flows respond differently? *International Review of Economics & Finance*, 18(3), 488–501.
- Nielsson, U. (2009). Stock exchange merger and liquidity: The case of Euronext. *Journal of Financial Markets*, 12(2), 229–267. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.finmar.2008.07.002>
- Ning, Y., Wang, W., & Yu, B. (2015). The driving forces of venture capital investments. *Small Business Economics*, 44(2), 315–344.
- Obadan, M. I. (2006). Globalization of finance and the challenge of national financial sector development. *Journal of Asian Economics*, 17(2), 316–332.
- Obstfeld, M. (2009). International Finance and Growth in Developing Countries: What Have We Learned&quest. *IMF Staff Papers*, 56(1), 63–111.
- Obstfeld, M., & Taylor, A. M. (2004). *Global capital markets: integration, crisis, and growth*. Cambridge University Press.
- OECD Interim Economic. (2020). Coronavirus: the world economy at risk. *Coronavirus: The World Economy as Risk*.
- Ofek, E., & Richardson, M. (2003). DotCom Mania: The Rise and Fall of Internet Stock Prices. *The Journal of Finance*, 58(3), 1113–1137.
- Orlowski, L. T. (2012). Financial crisis and extreme market risks: Evidence from Europe. *Review of Financial Economics*, 21(3), 120–130. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rfe.2012.06.006>
- Orlowski, L. T. (2020). Capital markets integration and economic growth in the European Union. *Journal of Policy Modeling*, 42(4), 893–902. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2020.03.012>
- Orlowski, L. T., & Tsibulina, A. (2014). Integration of Central and Eastern European and the Euro-Area Financial Markets: Repercussions from the Global Financial Crisis. *Comparative Economic Studies*, 56(3), 376–395. <https://doi.org/10.1057/ces.2014.16>
- Otchere, I., & Abukari, K. (2020). Are super stock exchange mergers motivated by efficiency or market power gains? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 64, 101164. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.intfin.2019.101164>

- Ozkan, O. (2021). Impact of COVID-19 on stock market efficiency: Evidence from developed countries. *Research in International Business and Finance*, 58. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2021.101445>
- Öztek, M. F., & Öcal, N. (2017). Financial crises and the nature of correlation between commodity and stock markets. *International Review of Economics & Finance*, 48, 56–68. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.iref.2016.11.008>
- Pagano, M. (1989). Trading Volume and Asset Liquidity. *The Quarterly Journal of Economics*, 104(2), 255–274. <https://doi.org/10.2307/2937847>
- Pagano, M., Langfield, S., Acharya, V. V., Boot, A., Brunnermeier, M. K., Buch, C., ... van den Burg, I. (2014). *Is Europe Overbanked?* Frankfurt a. M.: European Systemic Risk Board (ESRB), European System of Financial Supervision.
- Pak, A., Adegbeye, O. A., Adekunle, A. I., Rahman, K. M., McBryde, E. S., & Eisen, D. P. (2020). Economic Consequences of the COVID-19 Outbreak: the Need for Epidemic Preparedness. *Frontiers in Public Health*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00241>
- Pakko, M. R. (2004). A spectral analysis of the cross-country consumption correlation puzzle. *Economics Letters*, 84(3), 341–347. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.econlet.2004.03.003>
- Papanikos, G. T. (2020). The Impact of the Covid-19 Pandemic on Greek Tourism. *Athens Journal of Tourism*, 7(2), 87–100.
- Pedauga, L., Sáez, F., & Delgado-Márquez, B. L. (2021). Macroeconomic lockdown and SMEs: the impact of the COVID-19 pandemic in Spain. *Small Business Economics*, 1–24.
- Petrovic, A., & Tutsch, R. (2009). *National Rescue Measures in Response to the Current Financial Crisis*.
- Phan, D. H. B., & Narayan, P. K. (2020). Country Responses and the Reaction of the Stock Market to COVID-19 – a Preliminary Exposition. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(10), 2138–2150. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1784719>
- Pieterse-Bloem, M., Qian, Z., Verschoor, W., & Zwinkels, R. (2016). Time-varying importance of country and industry factors in European corporate bonds. *Journal of Empirical Finance*, 38(PA), 429–448. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2016.01>
- Pollack, M. A. (2000). The End of Creeping Competence? EU Policy-Making Since Maastricht. *JCMS: Journal of Common Market Studies*, 38(3), 519–538. <https://doi.org/10.1111/1468-5965.00233>
- Prasad, E. S., & Rajan, R. G. (2008). A Pragmatic Approach to Capital Account Liberalization. *Journal of Economic Perspectives*, 22(3), 149–172.
- Pukthuanthong, K., & Roll, R. (2009). Global market integration: An alternative measure and its application. *Journal of Financial Economics*, 94(2), 214–232.
- Quinn, D. (1997). The Correlates of Change in International Financial Regulation. *American Political Science Review*, 91(03), 531–551.
- Quinn, D., & Voth, H.-J. (2010). Free Flows, Limited Diversification: Openness and the Fall and Rise of Stock Market Correlations, 1890–2001. *NBER International Seminar on Macroeconomics*, 6(1), 7–39. <https://doi.org/10.1086/648693>
- Rasul, G., Nepal, A. K., Hussain, A., Maharjan, A., Joshi, S., Lama, A., ... Sharma, E. (2021). Socio-Economic Implications of COVID-19 Pandemic in South Asia:

- Emerging Risks and Growing Challenges. *Frontiers in Sociology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2021.629693>
- Reinhart, C. M., & Kaminsky, G. L. (1999). The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems. *American Economic Review*, 89(3), 473–500.
- Rodrik, D. (2000). How Far Will International Economic Integration Go? *Journal of Economic Perspectives*, 14(1), 177–186.
- Rua, A., & Nunes, L. C. (2009). International comovement of stock market returns: A wavelet analysis. *Journal of Empirical Finance*, 16(4), 632–639. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2009.02.002>
- Samadi, A. H., Owjimehr, S., & Nezhad Halafi, Z. (2021). The cross-impact between financial markets, Covid-19 pandemic, and economic sanctions: The case of Iran. *Journal of Policy Modeling*, 43(1), 34–55. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2020.08.001>
- Santos, T., & Scheinkman, J. A. (2001). Competition among Exchanges. *The Quarterly Journal of Economics*, 116(3), 1027–1061. <https://doi.org/10.1162/00335530152466304>
- Sapir, A., Schoenmaker, D., & Véron, N. (2017). MAKING THE BEST OF BREXIT FOR THE EU27. *The BruegelInstitute Policy Brief*, (1), 1–8.
- Sha, Y., & Sharma, S. S. (2020). Research on Pandemics Special Issue of the Journal Emerging Markets Finance and Trade. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(10), 2133–2137. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1795467>
- Sharma, P., Leung, T. Y., Kingshott, R. P. J., Davcik, N. S., & Cardinali, S. (2020). Managing uncertainty during a global pandemic: An international business perspective. *Journal of Business Research*, 116(May), 188–192. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.026>
- Shiller, R. J. (2015). *Irrational Exuberance : Revised and Expanded Third Edition*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Shin, H. S. (2012). Global Banking Glut and Loan Risk Premium. *IMF Economic Review*, 60(2), 155–192.
- Siegel, J. J. (2003). What Is an Asset Price Bubble? An Operational Definition. *European Financial Management*, 9(1), 11–24.
- Smith, K. L. (2001). Pre- and post-1987 crash frequency domain analysis among Pacific Rim equity markets. *Journal of Multinational Financial Management*, 11(1), 69–87. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1042-444X\(00\)00043-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1042-444X(00)00043-8)
- Sniazhko, S. (2019). Uncertainty in decision-making: A review of the international business literature. *Cogent Business & Management*, 6(1), 1650692. <https://doi.org/10.1080/23311975.2019.1650692>
- So, M. K. P., Chu, A. M. Y., & Chan, T. W. C. (2021). Impacts of the COVID-19 pandemic on financial market connectedness. *Finance Research Letters*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101864>
- Steil, B. (1996). *The European Equity Markets: The State of the Union and an Agenda for the Millennium*. Royal Institute of International Affairs.
- Stolz, S., & Wedow, M. (2010). *Extraordinary measures in extraordinary times: Public measures in support of the financial sector in the EU and the United States*. Deutsche Bundesbank.

- Swanson, E. T. (2008). Convergence of long-term bond yields in the euro area. *FRBSF Economic Letter*, (nov21).
- Torsello, M., & Winkler, M. M. (2020). Coronavirus-Infected International Business Transactions: A Preliminary Diagnosis. *European Journal of Risk Regulation*, 11(2), 396–401. <https://doi.org/10.1017/err.2020.30>
- Tsukuda, Y., Shimada, J., & Miyakoshi, T. (2017). Bond market integration in East Asia: Multivariate GARCH with dynamic conditional correlations approach. *International Review of Economics & Finance*, 51(C), 193–213. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2017.05.01>
- Uddin, M., Chowdhury, A., Anderson, K., & Chaudhuri, K. (2021). The effect of COVID – 19 pandemic on global stock market volatility: Can economic strength help to manage the uncertainty? *Journal of Business Research*, 128, 31–44. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.01.061>
- Urjasz, S. (2019). Causal Link Between the Polish Stock Market and Selected Macroeconomic Indicators. *Problemy Zarządzania – Management Issues*, 17(3(83)), 179–196. <https://doi.org/10.7172/1644-9584.83.11>
- Valiante, D. (2016). *Europe's Untapped Capital Market: Rethinking Financial Integration After the Crisis*. London: CEPS Paperback.
- Valliere, D., & Peterson, R. (2004). Inflating the bubble: examining dot-com investor behaviour. *Venture Capital*, 6(1), 1–22. <https://doi.org/10.1080/1369106032000152452>
- Vera-Valdés, J. E. (2022). The persistence of financial volatility after COVID-19. *Finance Research Letters*, 44. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102056>
- Vidya, C. T., & Prabheesh, K. P. (2020). Implications of COVID-19 Pandemic on the Global Trade Networks. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(10), 2408–2421. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1785426>
- Vo, X. V., & Daly, K. J. (2007). The determinants of international financial integration. *Global Finance Journal*, 18(2), 228–250.
- Vukovic, D., Lapshina, K. A., & Maiti, M. (2019). European Monetary Union bond market dynamics: Pre & post crisis. *Research in International Business and Finance*, 50, 369–380. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.04.001>
- Wang, J., & Wang, X. (2021). COVID-19 and financial market efficiency: Evidence from an entropy-based analysis. *Finance Research Letters*, 42. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101888>
- Yang, H., & Deng, P. (2021). The Impact of COVID-19 and Government Intervention on Stock Markets of OECD Countries. *Asian Economics Letters*, 1(4).
- Yu, Z., Xiao, Y., & Li, Y. (2020). The Response of the Labor Force Participation Rate to an Epidemic: Evidence from a Cross-Country Analysis. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(10), 2390–2407. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1787149>

Rozdział III

Ryzyko transmisji zmienności na rynkach finansowych

3.1. Wprowadzenie do problematyki ryzyka transmisji zmienności

W świetle codziennych informacji medialnych o konsekwencjach pandemii COVID-19, światowego kryzysu finansowego, upadłości przedsiębiorstw i innych sytuacji kryzysowych, waga zarządzania ryzykiem jest nie do przecenienia. W wiadomościach dotyczących ryzyka główne pojęcia często są interpretowane i stosowane na różne sposoby. Samo słowo „ryzyko” pochodzi od staro włoskiego *risicare*, co oznacza „odważyć się” (Wolke, 2017).

W niniejszym rozdziale omówiona zostanie rola zmienności w kontekście ryzyka systemowego w finansach. Zmienność można porównać do fali na morzu, ponieważ wyniki zależą od amplitudy i częstotliwości zdarzenia. Może ona dotyczyć wahań cen produktów. Zmienność okazuje się nie tylko zagrożeniem dla systemu finansowego, ale może być również wywoływana, uruchamiana i/lub wzmacniana przez elementy strukturalne rynków finansowych (Mieg, 2020).

Światowe systemy gospodarcze i finansowe stają się coraz bardziej powiązane ze względu na szybki rozwój handlu międzynarodowego spowodowany różnymi procesami liberalizacji rynku i integracji politycznej. Ważnym skutkiem globalizacji jest zwiększona zmiana cen aktywów na różnych rynkach, co stymuluje także podatność na wstrząsy rynkowe. W ten sposób wstrząsy powstałe na jednym rynku są przenoszone na inne rynki finansowe, co według niektórych badaczy może nawet zniszczyć same korzyści, jakie oferowała dywersyfikacja.

Badanie współzależności stóp zwrotu na rynkach akcji jest kwintesencją finansów i wzbudza duże zainteresowanie w literaturze. Tradycyjne modele wyceny aktywów (takie jak CAPM i jego wieloczynnikowe warianty) oraz większość badań analizujących międzynarodowe powiązania między rynkami finansowymi

dają niewiele wskazówek, ponieważ skupiały się głównie na analizie stóp zwrotu. Znaczna liczba badaczy wykorzystywała metody analizy korelacji i kointegracji międzynarodowych rynków akcji. Dopiero w latach 90. XX wieku naukowcy zaczęli zdawać sobie sprawę, jak ważne jest modelowanie interakcji wariancji stóp zwrotu. W rzeczywistości niektóre rynki są bardziej współzależne pod względem zmienności niż stóp zwrotu (Diebold i Yilmaz, 2015).

Znaczenie zrozumienia mechanizmów transmisji zmienności wynika z ich konsekwencji dla polityki pieniężnej, optymalnej alokacji zasobów, pomiaru ryzyka, wymogów kapitałowych i wyceny aktywów. Z punktu widzenia inwestora lepsze zrozumienie tego, w jaki sposób rynki są powiązane, może zaowocować budową lepszego portfela i strategiami zabezpieczającymi, podczas gdy organy regulacyjne mogą być zainteresowane głównie rzeczywistymi przyczynami i konsekwencjami takich mechanizmów.

Istnieje bardzo ścisły związek między terminami „integracja” i „dywersyfikacja”. W związku z tym, że rynki finansowe stają się coraz bardziej zintegrowane, istnieje większa potrzeba uważnego monitorowania różnych korzyści wynikających z dywersyfikacji. Im niższa kowariancja między aktywami portfela, tym mniejsza wariancja zdywersyfikowanego portfela. Dlatego podstawowym celem dywersyfikacji jest wykorzystanie niskich korelacji między akcjami. Nieważne, czy strategia inwestora jest stosowana na poziomie branżowym, krajowym, czy międzynarodowym.

W ostatnich dziesięcioleciach można było obserwować, jak różne kryzysy finansowe, powstałe w poszczególnych regionach lub krajach, rozszerzyły się geograficznie. Wzajemne powiązania między różnymi krajami były od dawna przedmiotem obszernej analizy prowadzonej przez naukowców i profesjonalistów. W miarę jak rynki międzynarodowe stają się coraz bardziej zintegrowane, informacje generowane w jednym kraju mogą bez wątpienia wpływać na inne rynki.

Wraz z rozwojem gospodarek i rozkwitem giełd papierów wartościowych indeksy giełdowe zostały zidentyfikowane jako ważne wskaźniki społeczne i ekonomiczne, które mogą kompleksowo odzwierciedlać ogólne trendy i wyniki rynków kapitałowych. Ze względu na rozmiar i zakres oddziaływania globalne giełdy odgrywają decydującą rolę w globalnych wynikach finansowych. Wraz z coraz ściślejszymi więziami gospodarczymi między wszystkimi krajami przepływy kapitału na światowych giełdach wzrosły, co spowodowało, że rynki są od siebie bardziej uzależnione. W konsekwencji może to prowadzić do łatwiejszego zarażania pomiędzy rynkami w przypadku szoku.

Giełdy odgrywają obecnie decydującą rolę w globalnych wynikach finansowych. Kryzys finansowy 2007–2009 uważany jest za największy kryzys finansowy od czasu Wielkiego Kryzysu z lat 1929–1933, a jego konsekwencjami było nie tylko ograniczenie produkcji, ale także gwałtowne zniszczenie systemu

finansowego w krótkim okresie. Doprowadziło to również do odnowienia pojęcia regulacji finansowej (np. polityki makroostrożnościowej) oraz koncepcji ryzyka systemowego. Ryzyko systemowe obejmuje potencjalne wahania, straty i kryzysy całego systemu finansowego, na które wpływają odpowiednie działania finansowe, polityki, transakcje itd. (Gong i in., 2019). Pod wpływem kryzysu finansowego na światowych giełdach doszło do ogromnego załamania. Wśród wszystkich możliwych wyjaśnień tej katastrofy głównymi tematami są błędne przewidywania i nieznajomość potencjalnego ryzyka. Aby zmniejszyć ryzyko kryzysu finansowego, ważne jest mierzenie i monitorowanie potencjalnego ryzyka na światowych rynkach akcji. Dlatego niezbędne są badania skupiające się na pomiarze dynamiki powiązań i mechanizmów transmisji zmienności na światowych giełdach i ich wpływu na rynki lokalne.

3.2. Efektywność rynku w kontekście racjonalnych zachowań inwestorów

Wiele teorii ekonomicznych i finansowych opiera się na założeniu, że uczestnicy rynku działają racjonalnie i uwzględniają wszystkie dostępne informacje w procesie podejmowania decyzji (Borowski, 2017). Racjonalność oznacza dwie rzeczy. Po pierwsze niesie ze sobą założenie, że gdy ludzie otrzymują nowe informacje, prawidłowo aktualizują swoje przekonania. Po drugie ludzie – jeżeli weźmiemy pod uwagę ich przekonania – dokonują wyborów, które są akceptowalne (Borowski, 2014; Mamun i in., 2015). W rzeczywistości większość standardowych teorii i propozycji finansowych, w tym twierdzenia Modigliani i Miller (1959), teoria portfelową Markowitza (1952), teoria wyceny aktywów kapitałowych Lintner (1965) i Mossin (1966) oraz Sharpe’a (1964), hipoteza rynku efektywnego Fama (1970), teoria wyceny opcji Blacka i Scholesa (1973), teoria agencji Jensena i Mecklinga (1976) oraz teoria arbitrażu cenowego Rossa (1976) zakładają, że rynki finansowe i ich uczestnicy, jako całość, wykazują racjonalne zachowania i podejmują decyzje maksymalizujące dobrobyt, opowiadając się za hipotezą rynku efektywnego.

Twierdzenie Modiglianiego-Millera uchodzi za kamień milowy nowoczesnych finansów przedsiębiorstw. W istocie twierdzenie to jest twierdzeniem nieistotnym: zapewnia warunki, w których decyzje finansowe spółki nie wpływają na jej wartość. Modigliani wyjaśnia to twierdzenie w następujący sposób: „(...) przy dobrze funkcjonujących rynkach (i neutralnych podatkach) oraz racjonalnych inwestorach, którzy mogą cofnąć korporacyjną strukturę finansową, utrzymując dodatnie lub ujemne kwoty długu, wartość rynkowa spółki – dług plus kapitał własny – zależy tylko od strumienia dochodu generowanego przez jego aktywa” (Modi-

gliani, 2005, s. 374). Wynika z tego w szczególności, że na wartość przedsiębiorstwa nie powinien wpływać udział zadłużenia w jego strukturze finansowej ani to, co zostanie zrobione z zyskami – wypłaconymi w formie dywidend lub reinwestowanymi (Modigliani, 2005). W rzeczywistości to, co jest obecnie rozumiane jako twierdzenie Modiglianiego Millera, obejmuje cztery oddzielne twierdzenia z serii artykułów (Miller i Modigliani, 1961; Modigliani i Miller, 1958; 1963). Pierwsza propozycja zakłada, że w określonych warunkach stosunek zadłużenia spółki do kapitału własnego nie wpływa na jej wartość rynkową. Druga propozycja zakłada, że dźwignia finansowa spółki nie ma wpływu na jej średni ważony koszt kapitału (to znaczy, że koszt kapitału własnego jest funkcją liniową stosunku zadłużenia do kapitału własnego). Trzecia propozycja zakłada, że wartość rynkowa spółki jest niezależna od jej polityki dywidendowej. Czwarta propozycja zakłada, że akcjonariusze są obojętni na politykę finansową spółki. Twierdzenie fundamentalnie ustrukturyzowało debatę wokół jego założeń: (1) neutralne podatki, (2) brak niedoskonałości na rynku kapitałowym (to znaczy brak kosztów transakcji, ograniczeń w handlu aktywami lub kosztów upadłości), (3) symetryczny dostęp do rynków kredytowych (tj. spółki i inwestorzy mogą zaciągać pożyczki lub pożyczać po tej samej stopie procentowej), oraz (4) polityka finansowa spółki nie ujawnia żadnych informacji (Villamil, 2008).

Nowoczesna teoria portfela Markowitza (1959) była przełomowa z perspektywy ilościowej analizy ekonomii finansowej. Najważniejszą ideą zaproponowaną w tej teorii jest to, że należy skupić się na kompromisie między oczekiwaną stopą zwrotu a ryzykiem mierzonym odchyleniem standardowym. W odniesieniu do matematyki nowoczesna teoria portfela prowadzi do kwadratowego zadania optymalizacji z ograniczeniami liniowymi. Korzystając z tej prostej struktury matematycznej, Markowitz przedstawił pełną charakterystykę efektywnej granicy dla kompromisu między zyskiem a ryzykiem. Tobin (1958) wykazał, że efektywne portfele są funkcją afiniczną oczekiwanej stopy zwrotu. Teoria portfela Markowitza została później uogólniona przez Lintnera (1965), Mossina (1966), Sharpe'a (1964), Treynora i Korajczyka (1999) w modelu wyceny aktywów kapitałowych (CAPM) poprzez zastosowanie obligacji bez ryzyka. W modelu CAPM zarówno efektywna granica, jak i powiązane, efektywne portfele są podobne pod względem oczekiwanej stopy zwrotu (Tobin, 1958b; Sharpe, 1964).

Teoria CAPM Sharpe'a-Lintnera (ang. *Capital Asset Pricing Model*) przekształca model Markowitza w model wyceny aktywów rozliczany na rynku. Wszyscy inwestorzy zgadzają się na podział zysków i mogą pożyczać bez ograniczeń po stopie wolnej od ryzyka. Stopa wolna od ryzyka oczyszcza rynek kredytów i pożyczek. Połączenie aktywów wolnych od ryzyka i aktywów ryzykownych prowadzi do liniowej granicy efektywnej średniej-wariancji, która jest styczna do

granicy efektywnej/granicy aktywów ryzykownych. Wszyscy, którzy posiadają ryzykowne aktywa, posiadają ten styczny portfel, ważony wartością wszystkich ryzykownych aktywów. CAPM oznacza, że portfel rynkowy jest efektywny.

Model Sharpe'a–Lintnera zakłada stopę wolną od ryzyka, podczas gdy model zero-beta CAPM (Black, 1972) umożliwia nieograniczoną krótką sprzedaż. Obydwa oznaczają, że współczynnik beta, określający kowariancję stopy zwrotu danego papieru wartościowego ze stopą zwrotu z portfela rynkowego, jest wystarczający do wyjaśnienia różnic w oczekiwanych stopach zwrotu z aktywów lub portfela oraz że związek między betą a oczekiwanymi stopami zwrotu jest dodatni. Stopa wolna od ryzyka jest punktem przecięcia w wersji Sharpe'a–Lintnera, a wersja Blacka wymaga jedynie, aby oczekiwana rynkowa stopa zwrotu była większa niż oczekiwana stopa zwrotu z aktywów, które nie są skorelowane z rynkiem.

Model wyceny opcji Blacka i Scholesa (1973) stanowił znaczący krok naprzód w teoretycznym szacowaniu problemu wyceny opcji (Borkowski i in., 2013; Borowski, 2014a). Model Blacka–Scholesa jest atrakcyjny, ponieważ daje zamknięte rozwiązanie dla wyceny opcji europejskich. Z wyjątkiem miary zmienności wszystkie inne zmienne użyte w modelu są obserwowalne na rynku i z tego powodu model przyczynił się do rozwoju rynków opcji. Stało się to również dlatego, że udostępniono efektywną metodę wyceny. Chociaż pierwotny model został opracowany dla papierów wartościowych niewypłacających dywidend w opcjach typu europejskiego, model można zmodyfikować w celu wyceny innych typów opcji. Wiele założeń zastosowanych w metodzie Blacka–Scholesa wydaje się nierealistycznych. Po pierwsze, zakłada geometryczny ruch Browna cen akcji, w którym szereg pierwszych różnic logarytmów cen musi być nieskorelowany. Jednak rzeczywiste zyski z akcji wykazują niewielkie, ale istotne statystycznie korelacje w różnicach. Następne pytanie dotyczy tego, czy stopy zwrotu z inwestycji mają rozkład normalny. Często obserwuje się również, że stopy zwrotu są leptokurtyczne, tj. mają znacznie większą tendencję do wykazywania wartości odstających, niż byłoby to możliwe w przypadku szeregu o rozkładzie normalnym (Borowski, 2018a; 2018b). Wreszcie założenie o stałej zmienności jest również wątpliwe. Poziomy zmienności (tj. fluktuacji) często zmieniają się w czasie. Okresy dużej zmienności następują bezpośrednio po dużej zmianie poziomu cen pierwotnych, a wysoka zmienność zwykle utrzymuje się przez jakiś czas. W przypadku naruszenia podstawowych założeń użycie wzoru Blacka–Scholesa do obliczenia cen opcji może nie zawsze być dokładne. Mimo występowania wspomnianych powyżej naruszeń, model Blacka–Scholesa jest nadal bardzo szeroko stosowany, ale czasami wprowadza się do niego poprawki w celu uwzględnienia niektórych zidentyfikowanych nieadekwatności.

Teoria arbitrażu cenowego (APT, *ang. arbitrage pricing theory*) została opracowana przez Rossa (1976). Jest to model jednookresowy, w którym każdy inwe-

stor uważa, że stochastyczne właściwości stóp zwrotu z aktywów kapitałowych są zgodne ze strukturą czynnikową. Ross twierdzi, że jeśli ceny równowagi nie oferują możliwości arbitrażu w stosunku do statycznych portfeli aktywów, to oczekiwane stopy zwrotu z aktywów są w przybliżeniu liniowo powiązane z ładunkami czynnikowymi (ładunki czynnikowe lub bety są proporcjonalne do kowariancji stóp zwrotu z czynnikami). Heurystyczny argument Rossa (1976) dla tej teorii opiera się na wykluczeniu arbitrażu. Liniowa zależność między oczekiwanymi stopami zwrotu a wartościami współczynnika beta jest równoznaczna z identyfikacją stochastycznego czynnika dyskontującego (SDF, ang. *stochastic discount factor*). APT jest substytutem modelu wyceny aktywów kapitałowych (CAPM), ponieważ oba zapewniają liniową zależność między oczekiwanymi stopami zwrotu aktywów a ich kowariancją z innymi zmiennymi losowymi. Kowariancja jest interpretowana jako miara ryzyka, której inwestorzy nie mogą uniknąć poprzez dywersyfikację. W liniowej relacji współczynnik nachylenia między oczekiwanymi zwrotami a kowariancją jest interpretowany jako premia za ryzyko.

Jednak wielu badaczy, w tym Borowski (2018b), Carhart (1997), Grossman i Stiglitz (1980), Hirshleifer i Shumway (2004), Kahneman i Tversky (1979), udokumentowało liczne przykłady irracjonalnego zachowania. Ich odkrycia ujawniają powtarzające się wzorce irracjonalności, niespójności i niekompetencji w sposobie, w jaki człowiek podejmuje decyzje i dokonuje wyborów w warunkach niepewności. Z tego powodu wielu badaczy uważa, że ludzkie wady są spójne i przewidywalne. Tak więc podstawa hipotezy rynku efektywnego, opisana przez Fama (1965), staje się słaba i z dnia na dzień coraz mniej uznawana. Ogólne ustalenia ujawniają wiele wątpliwości co do charakteru homogenicznych oczekiwań inwestorów na rynku w stosunku do założeń racjonalności, a także poddają w wątpliwość czysto behawioralny wzorec podejmowania decyzji (Mamun i in., 2015).

3.2.1. Hipotezy w teorii efektywnych rynków kapitałowych

Ekonomiści od dawna byli zafascynowani źródłami wahań na giełdzie. Na początku lat 70. XX wieku wśród ekonomistów finansowych pojawił się konsensus sugerujący, że ceny akcji można dobrze przybliżyć za pomocą modelu błędzenia losowego, a zmiany stóp zwrotu akcji są w zasadzie nieprzewidywalne. Fama (1970) dostarcza wczesnego, ostatecznego potwierdzenia tego stanowiska. Historycznie rzecz biorąc, można stwierdzić, że teoria „błędzenia losowego” cen akcji była poprzedzona teoriami odnoszącymi ruchy na rynkach finansowych do cyklu koniunkturalnego. Dobitym przykładem jest zainteresowanie zmiennością stóp zwrotu z akcji w cyklu koniunkturalnym wykazane przez Keynesa (Pesaran, 2005).

Hipoteza rynku efektywnego jest przedmiotem nowych rozważań w ostatnich badaniach rynków finansowych, częściowo ze względu na potrzebę modelu ceny bazowej, a częściowo ze względu na praktyczne aspekty handlu i inwestowania. Na doskonale efektywnym rynku ceny akcji odzwierciedlałyby wszystkie dostępne informacje (Górska i Krawiec, 2013). Reakcja cen akcji na istotne informacje może się różnić. Hipoteza rynku efektywnego stwierdza, że rynek nie może osiągnąć lepszych wyników, ponieważ wszystkie dostępne informacje są już wbudowane we wszystkie ceny akcji (Sävoiu i Andronache, 2012). Praktycy i uczeni mają szeroki wachlarz poglądów na temat efektywności rynku.

W tabeli 3.1 podsumowano niektóre znaczące prace, wnoszące wkład w koncepcję „efektywności rynku”, wskazujące, że hipoteza rynku efektywnego jest prawdziwa.

Tabela 3.1. Wybrane prace, wnoszące wkład w koncepcję „efektywności rynku” wskazujące, że hipoteza rynku efektywnego nie może być odrzucona

Autorzy badania/rok	Wkład
Bachelier (1900)	Przeszłe, obecne, a nawet zdyskontowane przyszłe wydarzenia znajdują odzwierciedlenie w cenie rynkowej, ale często nie wykazują wyraźnego związku ze zmianami cen.
Samuelson (1973)	Konkurencyjne ceny muszą wykazywać zmiany, które wykonują błądzenie losowe bez przewidywalnego błędu.
Fama i in. (1969)	Pierwsza definicja efektywnego rynku to rynek, który szybko dostosowuje się do nowych informacji.
Fama (1970)	Rynek, na którym ceny zawsze w pełni odzwierciedlają dostępne informacje, nazywa się efektywnym.
Latham (1985) i Rubinstein (1975)	Badacze rozszerzyli definicję efektywności rynku. Mówi się, że rynek jest efektywny w odniesieniu do zdarzenia informacyjnego, jeśli informacje nie powodują zmian w portfelu.
Jensen (1978)	Ceny odzwierciedlają informacje do momentu, w którym marginalne korzyści wynikające z działania na podstawie informacji (oczekiwane zyski) nie przekraczają krańcowych kosztów ich gromadzenia.
Malkiel (1989)	Rynek kapitałowy jest uważany za efektywny, jeśli w pełni i poprawnie odzwierciedla wszystkie istotne informacje przy ustalaniu cen papierów wartościowych. Formalnie mówi się, że rynek jest efektywny w odniesieniu do pewnych zbiorów informacji (...) gdy cena papieru wartościowego nie uległa zmianie w wyniku ujawnienia tych informacji wszystkim uczestnikom. Co więcej, efektywność w odniesieniu do zbioru informacyjnego (...) oznacza, że niemożliwe jest osiągnięcie zysków ekonomicznych poprzez handel na podstawie (tego zbioru informacji).

Źródło: opracowanie własne.

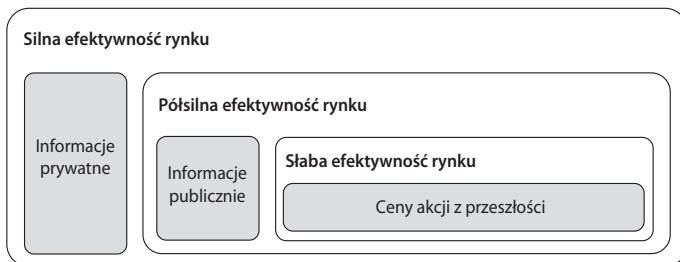
W tabeli 3.2 podsumowano niektóre prace, wnoszące wkład do krytyki hipotezy rynku efektywnego i ujawnienia jego ograniczeń, wyciągając wniosek, że zastosowanie hipotezy rynku efektywnego w ścisłym tego słowa znaczeniu nie jest możliwe na prawdziwych rynkach finansowych.

Tabela 3.2. Wybrane prace, wnoszące wkład do krytyki hipotezy rynku efektywnego

Autorzy badania/ rok	Wkład
Grossman (1976) oraz Grossman i Stiglitz (1980)	Argumentują, że rynki doskonale efektywne są niemożliwe, ponieważ jeśli rynki byłyby doskonale efektywne, nie byłoby powodu do handlu, a rynki ostatecznie rozpadłyby się.
Campbell i in. (1997)	Opowiadają się za pojęciem względnej efektywności, mierzonej jako efektywność jednego rynku względem drugiego.
Lo i MacKinlay (1999)	Twierdzą, że hipoteza rynku efektywnego sama w sobie nie jest dobrze zdefiniowana i empirycznie obalają tę hipotezę. Aby była możliwa do wykorzystania operacyjnie, należy określić dodatkową strukturę, np. preferencje inwestorów, strukturę informacji, warunki biznesowe itp. Ale wtedy test hipotezy efektywnego rynku staje się testem kilku hipotez pomocniczych i odrzucenie takiej wspólnej hipotezy niewiele nam mówi o tym, który aspekt wspólnej hipotezy jest niezgodny z danymi.
Fama (1991)	Efektywność <i>per se</i> nie jest testowalna. Trzeba to przetestować łącznie z pewnym modelem równowagi. Kiedy znajdziemy nietypowe dowody na zachowanie stóp zwrotu, sposób, w jaki należy je podzielić między nieefektywność rynku lub zły model równowagi rynkowej, jest niejednoznaczny.
Zhang (1999)	Dowody empiryczne sugerują, że nawet najbardziej konkurencyjne rynki nie są ściśle efektywne. Ceny historyczne można wykorzystać do przewidywania stóp zwrotu w najbliższej przyszłości z prawdopodobieństwem większym niż przypadek losowy.
Beechey i in. (2000)	Hipoteza rynku efektywnego jest prawie na pewno właściwym miejscem do rozpoczęcia myślenia o kształtowaniu ceny aktywów. Dowody sugerują jednak, że nie mogą one wyjaśnić niektórych ważnych i niepokojących cech zachowania na rynku aktywów. Co najważniejsze dla szerszego celu, jakim jest efektywna alokacja zasobów, ceny na rynkach finansowych ulegają czasami znacznym rozbieżnościom, które mogą utrzymywać się przez dłuższy czas.
Blakey (2006)	Gdyby naukowcy wprowadzili efektywne przybliżenie rynku, a nie hipotezę rynku efektywnego, można by uniknąć lat bezcelowych debat i rozłamu między naukowcami a praktykami.

Źródło: opracowanie własne.

Fama (1970) rozróżnia trzy stopnie hipotezy efektywnego rynku: słaba, pół-silna i silna (por. rysunek 3.1). Poniżej omówiono poszczególne stopnie.

Rysunek 3.1. Stopnie hipotezy efektywnego rynku

Źródło: opracowanie własne na podstawie Fama (1970).

Rynek kapitałowy charakteryzuje się słabą efektywnością, jeśli w pełni uwzględnia informacje z wcześniejszych cen akcji, w tym sensie, że bieżących zmian cen nie można przewidzieć na podstawie cen z przeszłości. Rynek jest półsilnie efektywny, jeśli ceny odzwierciedlają wszystkie publicznie dostępne informacje, a nie tylko ceny z przeszłości. Silna efektywność rynku mówi o tym, że wszystko, co ma związek z wartością akcji i jest znane przynajmniej jednemu inwestorowi, jest w rzeczywistości w pełni uwzględnione w wartości akcji.

Fama uważał silną wersję hipotezy efektywnego rynku za punkt odniesienia, na podstawie którego należy oceniać inne formy efektywności rynkowej. W odniesieniu do wersji słabej stwierdza, że wyniki testów silnie potwierdzają hipotezę i uznał różne udokumentowane odstępstwa za ekonomicznie nieistotne. Doszedł do podobnego wniosku w odniesieniu do półsilnej wersji hipotezy, chociaż, jak zauważył, dowody empiryczne dostępne w tamtym czasie były raczej ograniczone i znacznie mniej wyczerpujące w porównaniu z dowodami w wersji słabej.

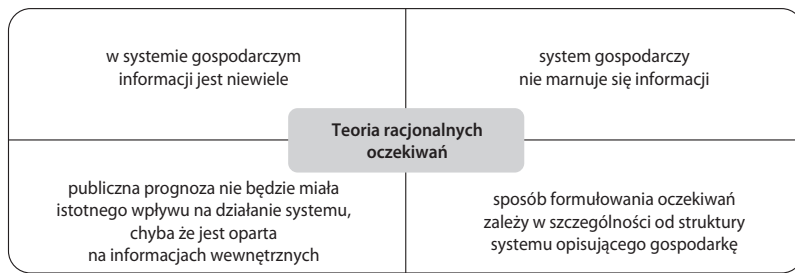
3.2.2. Teoria racjonalnych oczekiwań

W związku z tym, że ekonomiści w coraz większym stopniu uznawali znaczenie oczekiwań przy określaniu zachowań ekonomicznych, próbowali włączyć do swoich modeli behawioralnych pewną reprezentację mechanizmów, za pomocą których podmioty gospodarcze kształtują swoje oczekiwania. Racjonalne oczekiwania to teoria, która zgodnie z definicją Mutha (1961) daje przewidywania przyszłych wydarzeń, różniące się od odpowiadających im ostatecznych rezultatów jedynie błędami, które same w sobie są niezależne od zmiennych używanych do generowania przewidywań. Zatem racjonalne oczekiwania to pojęcie dotyczące interakcji między oczekiwaniami a rzeczywistością.

Muth (1961) wysuwa hipotezę, że racjonalne oczekiwania są zasadniczo takie same jak przewidywania odpowiedniej teorii ekonomii. Hipoteza ta sugeruje, że

gospodarka generalnie nie marnuje informacji, a oczekiwania zależą w szczególności od struktury całego systemu. Muth (1961) w odpowiedzi stwierdził, że to, jakiego rodzaju informacje zostały użyte i w jaki sposób zostały zebrane w celu sformułowania oszacowania przyszłych warunków, jest bardzo istotne, ponieważ charakter dynamicznego procesu jest zazwyczaj bardzo wrażliwy na sposób, w jaki na oczekiwania wpływa faktyczna przyczyna wydarzeń. Twierdził również, że bardzo ważne jest prognozowanie, jak zmieniają się oczekiwania, gdy zmieni się liczba dostępnych informacji i/lub zmieni się struktura systemu (por. rysunek 3.2).

Rysunek 3.2. Założenia teorii racjonalnych oczekiwań



Źródło: opracowanie własne na podstawie Muth (1961).

Stwierdzenie, że informacji jest niewiele i że system gospodarczy generalnie ich nie marnuje, oznacza, że wszystkie dostępne i istotne informacje muszą zostać przeanalizowane. W rzeczywistości wielu teoretyków skrytykowało teorię racjonalnych oczekiwań, ponieważ wydaje się sugerować, że krańcowy koszt gromadzenia i wykorzystywania informacji jest utożsamiany z marginalną korzyścią, a jeśli wszystkie dostępne informacje mają być używane przez wszystkich, informacja w domyślnym założeniu jest darmowym dobrem. W związku z tym, że oczekiwania są przemyślanymi przewidywaniami przyszłych wydarzeń, są one zasadniczo takie same jak przewidywania odpowiedniej teorii ekonomicznej. Sugeruje się więc, że ludzie są w stanie gromadzić, analizować i formułować dokładne prognozy wyników na podstawie dostępnych informacji.

Żyjemy w dynamicznej gospodarce, w której działalność ekonomiczna daje podmiotom gospodarczym szereg niejednoznacznych i nieprzewidywalnych możliwości. Nie można zatem oczekiwać, że pozostaną one niezmiennie. Gromadzą więcej informacji, niż mogą przetworzyć, co generuje problemy informacyjne i analityczne. Problemy te oraz niedoskonałość rynku utrudniają tworzenie racjonalnych oczekiwań.

Aby lepiej zrozumieć konsekwencje koncepcji Mutha (1961), należy dokonać rozróżnienia między problemami prognozowania zmiennych, które są egzogeniczne dla systemu, a tymi, które są endogeniczne dla systemu. Oczekiwania dotyczące zmiennych, które są egzogeniczne dla systemu, nie wpływają na zmienne w systemie. Oczekiwania lub prognozy dotyczące zmiennych endogenicznych wpłyną jednak na ich dynamikę. W literaturze sugeruje się, że aby oczekiwania były racjonalne w tym świetle i były zgodne z modelem teoretycznym, ludzie muszą mieć możliwość patrzenia w przyszłość w nieskończoność. Hipotezy są utrzymywane, dopóki pewne dowody nie wskażą, że hipoteza została odrzucona; tak więc informacje dostępne w danym momencie muszą być przetwarzane racjonalnie, dopóki nie pojawią się dalsze informacje, które są z nimi niezgodne.

Lucas (1972; 1976; 1980) analizuje zmiany poziomu cen, klasyfikując je jako (1) rzeczywiste lub nominalne oraz (2) przejściowe lub stałe. W związku z tym, że gospodarka jest zalana informacjami, usprawiedliwiamy dalej założenie, że ludzie wykorzystują tylko ich część, ponieważ gromadzenie dokładnych, istotnych informacji dotyczących całej gospodarki wymaga czasu, pieniędzy i zasobów. Ponadto trudno jest uzyskać dokładne informacje w krótkim czasie. Lucas (1972; 1976; 1980) argumentuje również, że możliwości zysku zależą od możliwości szybkiego reagowania na możliwe „okazje” w gospodarce. Realna potrzeba szybkiej reakcji ogranicza korzyści wynikające z próby uzyskania dokładnego zestawu informacji obejmujących całą gospodarkę.

Kryzys finansowy 2007–2009 uwypuklił znaczenie zachowania podmiotów gospodarczych na rynku finansowym, a co za tym idzie wpływ indywidualnych wyborów finansowych na realną gospodarkę. Podmioty gospodarcze dokonują codziennych wyborów na podstawie ich oczekiwań. Jak sugerują Assenza i in. (2014), powinniśmy myśleć o gospodarce jako o mechanizmie sprzężenia zwrotnego oczekiwań, w którym oczekiwania wpływają na indywidualne decyzje, a wybory te określają realizację głównych zmiennych makroekonomicznych lub finansowych.

Mutha (1961) bierze pod uwagę wczesną pracę Galtona (1907), w której wskazano, że indywidualne oczekiwania są błędne, ale agregacja indywidualnych przewidywań może spowodować, że oczekiwania będą obiektywne. Badania oparte zarówno na symulacjach, jak i na dowodach eksperymentalnych, pokazują, że takie podejście jest często nierealistyczne, to znaczy ludzie nie mają wystarczających zdolności do dokonywania racjonalnych prognoz (Sargent, 1993; Evans i Honkapohja, 2001; Branch, 2004). Alternatywną hipotezą jest to, że ludzie formułują swoje oczekiwania na podstawie reguły adaptacyjnej, a mianowicie, że prognoza jest funkcją zarówno przeszłych oczekiwań, jak i ich realizacji.

3.3. Teoria ryzyka systemowego

Ryzyko systemowe powinno mieć kluczowe znaczenie dla wielu interesariuszy tworzących globalny ekosystem finansowy. Obejmuje on między innymi instytucje finansowe, takie jak banki, również inwestycyjne i osoby zarządzające aktywami, organy nadzoru finansowego, decydentów i banki centralne, a także inwestorów indywidualnych. Ryzyko systemowe jest ważne również dla konsumenta, ponieważ zdarzenia systemowe mogą przeniknąć z systemu finansowego i wpłynąć na gospodarkę realną. Wiele historycznych wydarzeń systemowych doprowadziło do krajowej, a nawet globalnej recesji, znacznego spadku zatrudnienia, gwałtownego wzrostu liczby upadłości przedsiębiorstw i osób fizycznych oraz strat podatkników.

Kryzysy finansowe występowały od początku istnienia rynków finansowych, a nawet wcześniej, jednak w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat zaczęły pojawiać się z większą częstotliwością. Niektóre dobrze znane i stosunkowo niedawne przykłady takich wydarzeń obejmują pandemię COVID-19, kryzys zadłużeniowy strefy euro, kryzys oszczędnościowo-kredytowy w USA, pęknięcie banki na rynku nieruchomości w Japonii, kryzys zadłużenia w Ameryce Łacińskiej, załamanie się rynku obligacji śmieciowych w USA oraz pęknięcie banki internetowej.

Przed kryzysem z lat 2007–2009 temat ryzyka systemowego był rzadko poruszany w branży usług finansowych. Ponadto badania na ten temat były ograniczone i dotyczyły wyłącznie środowiska akademickiego oraz wydziałów badawczych niektórych organów nadzoru finansowego lub banków centralnych. Biorąc jednak pod uwagę niszczycielski wpływ tego wydarzenia na całym świecie i masową reakcję światowych organów nadzoru finansowego, trzeba stwierdzić, że koncentracja na ryzyku systemowym gwałtownie wzrosła w ciągu ostatniej dekady i jest obecnie przedmiotem regularnych dyskusji, analiz i monitorowania przez wszystkie zainteresowane strony na całym świecie (Kuziak, 2016).

3.3.1. Klasyfikacja ryzyka

W literaturze i praktyce biznesowej istnieją różne rodzaje usystematyzowania ryzyka (Figiel i Hamulczuk, 2010; 2012). Ryzyko definiuje się na podstawie zdarzeń, co oznacza, że identyfikuje się zdarzenia o potencjalnie niekorzystnych konsekwencjach dla przedsiębiorstwa i kategoryzuje je w klasyfikacje ryzyka. Podejście to polega na osobnym rozważeniu zdarzeń, które są zewnętrzne w stosunku do przedsiębiorstwa oraz ryzyka wewnętrznego, to znaczy takiego, które jest generowane przez procesy i praktyki w spółce (Popov i in., 2016). Ogólne

klasyfikacje są wygodne, ale nie należy ich traktować jako oddzielnych, dających się rozróżnić kategorii dla różnych rodzajów ryzyka (Kelliher i in., 2013). Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego (2011) oraz Kelliher i in. (2013) dzielą ryzyko na zewnętrzne i wewnętrzne (por. tabela 3.3).

Tabela 3.3. Kategorie ryzyka

Ryzyko	
Zewnętrzne	Wewnętrzne
rynkowe	operacyjne
polityczne	strategiczne
regulacyjne	reputacji
makroekonomiczne	
środowiskowe	

Źródło: opracowanie własne na podstawie Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego (2011) i Kelliher i in. (2013).

W ramach każdej z tych kategorii istnieje kilka podkategorii, które zostały opisane bardziej szczegółowo w dalszej części rozdziału. Podobnie jak w przypadku wszystkich taksonomii ryzyka klasyfikacja ta nie jest bardzo rygorystyczna. Wiele rodzajów ryzyka można podzielić na poszczególne kategorie. Wiele z nich jest ściśle ze sobą powiązanych, przy czym jedno zdarzenie ryzyka w jednej kategorii generuje inne zdarzenia z tej samej lub innych kategorii. Nawet szerokie kategorie „zewnętrzne” i „wewnętrzne” nie są w pełni zadowalające (Pritchard, 2015).

W niektórych opracowaniach spotyka się również podział ryzyka na dwa typy: systematyczne oraz niesystematyczne (Jajuga, 2018). Ryzyko systematyczne wpływa na rynek jako całość i opiera się na warunkach rynkowych lub czynnikach, takich jak stopy procentowe, inflacja, cykl koniunkturalny, niepewność polityczna lub klęska żywiołowa (Borowski, 2014b). Niesystematyczne ryzyko jest ograniczone do określonej klasy aktywów lub papierów wartościowych i jest funkcją „cech charakterystycznych” określonego aktywa. Inwestorzy są w stanie uniknąć niesystematycznego ryzyka poprzez dywersyfikację portfela. Zdywersyfikowany portfel ogranicza ekspozycję lub zależność od jednego bazowego papieru wartościowego lub klasy aktywów. W wybranych pozycjach literatury finansowej spotyka się również terminy ryzyka systemowego⁷ i niesystemowego (Sopoćko, 2020). W ramach kategorii ryzyka systematycznego i niesystematycz-

⁷ Ryzyko systemowe zostanie omówione w podrozdziale 3.3.2.

nego można wyróżnić pewne jego rodzaje, wybrane na potrzeby niniejszego badania, które omówiono poniżej.

Ryzyko zmiany cen akcji to ryzyko wynikające z ogólnych ruchów na rynkach finansowych. Jest to kluczowe ryzyko biznesowe dla instytucji finansowych, takich jak banki i fundusze hedgingowe, gdzie wyniki finansowe są bezpośrednio powiązane z wynikami ich inwestycji na rynku kapitałowym. Jest to również wyzwanie dla innych spółek, ponieważ ruchy rynkowe wpływają na wartość dla akcjonariuszy i dostępność kapitału. Spółki mogą do pewnego stopnia zabezpieczać swoje ryzyko zmiany cen akcji. Mogą one zajmować pozycje rynkowe, które przyniosą zyski lub straty, w zależności, czy ich przewidywania dotyczące wyników rynkowych są poprawne (Tsai, 2017).

Ryzyko stopy procentowej to ryzyko wynikające z faktu, że wraz ze wzrostem stóp procentowych wartość obligacji i inwestycji podobnych do obligacji będzie spadać. Zmiany stóp procentowych mogą stwarzać poważne problemy dla instytucji finansowych, zwłaszcza tych, które mają długoterminowe zobowiązania, wyceniane podobnie jak obligacje i które po stronie aktywów są często równoważone inwestycjami w obligacje. Instytucje ubezpieczeniowe i fundusze emerytalne są szczególnie narażone, ponieważ strumienie płatności składek są bardzo wrażliwe na odsetki. Zmiany stóp procentowych wpływają również na zachowania inwestorów; rosnące stopy mogą stworzyć popyt na instrumenty o stałym oprocentowaniu, co może wywołać presję na spadek cen akcji i innych aktywów w miarę spadku popytu (Drechsler i in., 2021).

Zmiany kursów walut stwarzają ryzyko kursu walutowego, gdy spółki działają w wielu krajach. Instytucje mogą być narażone na nieoczekiwane zmiany kursów wymiany na kilka sposobów. Ryzyko transakcyjne to ryzyko wynikające z bieżących zobowiązań umownych określonych w różnych walutach. Ekspozycja wynika ze zmian kursów walut w okresie pomiędzy zawarciem kontraktu a jego rozliczeniem. Jeśli kontrakt wymaga serii płatności, które są określone w walucie obcej, ryzyko transakcji trwa tak długo, jak długo obowiązują kontrakty. Ryzyko ekonomiczne odnosi się do ekspozycji spółki na wahania kursów walut. Przykłady obejmują spółki, które importują lub eksportują towary, spółki inwestujące na rynkach zagranicznych, spółki, których popyt na towary spada w wyniku zmian kursów walut, dzięki czemu importowane towary konkurencyjne są stosunkowo tańsze, spółki, których dostawcy i klienci są narażeni na ryzyko kursowe. Z kolei ryzyko przewalutowania wynika z wymogów sprawozdawczości finansowej w przypadku spółki, której aktywa i zobowiązania są wyrażone w różnych walutach. Na przykład zagraniczna jednostka zależna spółki może wykazywać znaczną zmienność aktywów netto w wyniku zmian kursów wymiany między okresami

sprawozdawczymi, nawet jeśli wartość była dość stabilna w walucie krajowej jednostki zależnej (Johnson i Staveley-O'Carroll, 2020).

Z kolei ryzyko kredytowe obejmuje szereg sytuacji, z których wszystkie dotyczą narażenia na stratę w wyniku zmiany statusu kredytowego dłużnika lub kontrahenta. Może to wpłynąć na zdolność dłużnika do spłaty całości lub części zobowiązania (Naili i Lahrichi, 2022).

Ryzyko płynności występuje wtedy, gdy instytucja, mimo posiadania aktywów wystarczających do zaspokojenia zobowiązań, może nie być w stanie dokonać należnych płatności, jeżeli aktywa nie są wystarczająco płynne. Przykładowo sprzedaż nieruchomości lub akcji nienotowanych na giełdzie może wymagać czasu, a jeśli nastąpi w nagłych okolicznościach, mogą one zostać sprzedane za znacznie mniej niż wynosi ich pełna wartość ekonomiczna. Wszystkie organizacje mają pewne nieodłączne ryzyko płynności. Charakter i znaczenie różnią się w zależności od charakteru organizacji. Spółki o szybkiej rotacji dochodów i wydatków mają zwykle mniej problemów z płynnością, ponieważ dochody i wydatki są rozsądnie dopasowane. Spółki z dłuższymi okresami między przychodami a wydatkami będą miały większą motywację do wykorzystywania instrumentów finansowych do przechowywania gotówki lub do wykorzystywania pożyczek w celu uregulowania płatności gotówkowych. Jeśli instrumenty finansowe nie mogą zostać sprzedane w momencie wymagalności płatności, spółka może nie wywiązać się ze zobowiązań lub może zażądać droższych pożyczek. Pożyczkodawcy mogą nie chcieć współpracować z instytucją, która znajduje się w kryzysie płynności. Ryzyko płynności może wynikać z ogólnych problemów rynkowych (takich jak kryzys systemowy) lub ze złego zarządzania aktywami i pasywami – to znaczy z wyboru aktywów, które nie są dostatecznie dopasowane do przyszłych przepływów pieniężnych zobowiązań. Również uczestnicy rynku finansowego zwracają uwagę na brak płynności, który związany jest z niemożliwością upłynnienia aktywów po oczekiwanej cenie i w oczekiwanym czasie (Dang i Nguyen, 2020). Ryzyko płynności rynku jest ważnym wskaźnikiem w dostarczaniu dokładnej oceny stabilności finansowej. Niepłynne rynki nie są korzystne dla inwestorów, zwłaszcza w okresie zawirowań. Problem ten stał się znowu istotny dla globalnych graczy w trakcie kryzysu finansowego w latach 2007–2009, zwłaszcza w krajach rozwiniętych. Rynek musi pokazywać, że jest płynny, aby zachęcać inwestorów do utrzymania swoich funduszy na rynku.

Ryzyko cyklu koniunkturalnego odnosi się do ogólnogospodarczych wahań w otoczeniu gospodarczym. Gdy krzywe podaży i popytu przesuwają się, bezrobocie rośnie lub spada, a kraje wchodzi lub wychodzi z recesji. Zmiany te będą zwykle związane z ryzykiem rynkowym, ponieważ mogą one mieć wpływ na

kursy walutowe, ceny akcji i stopy procentowe. Chociaż nazywane są „cyklami”, występowanie, nasilenie i długość wahań w gospodarce nie są regularne ani przewidywalne. Na niektóre branże lub organizacje zmienne warunki gospodarcze wpływają bardziej niż na inne (Bilan i in., 2019).

Ryzyko wystąpienia inflacji odnosi się do zmniejszenia realnych stóp zwrotu wynikających ze spadku siły nabywczej gotówki i innych instrumentów finansowych, oprocentowanych niższą stopą niż stopa inflacji. Najbardziej podatne na inflację są długoterminowe przepływy pieniężne o stałej wartości. W krajach najbardziej rozwiniętych ograniczanie inflacji było kluczowym elementem rządowego zarządzania gospodarką. W krajach wschodzących inflacja stanowi bezpośredni problem, który wpływa na organizacje w nich działające oraz spółki zewnętrzne, które prowadzą z nimi interesy. Ryzyko wystąpienia inflacji jest ściśle związane z ryzykiem kursu walutowego poprzez zasadę „parytetu siły nabywczej”. Zasada ta stanowi, że jeśli wystąpi inflacja cen w kraju A, ale nie w kraju B, wartość waluty kraju A spadnie w stosunku do kraju B tak, że siła nabywcza jednostki waluty w kraju B jest taka sama (Hördahl i Tristani, 2018).

Ryzyko polityczne wynika z niekorzystnych zmian politycznych w kraju macierzystym organizacji lub w obcym kraju. Może wystąpić niestabilność polityczna powodująca trudności w zarządzaniu umowami, wypełnianiu zobowiązań lub dostawca może nie być w stanie transportować towarów zgodnie z pierwotnymi wymogami. W skrajnych przypadkach może dojść do zawieszenia handlu w kraju, gdy sytuacja polityczna jest silnie niestabilna. W mniej ekstremalnych przypadkach mogą wystąpić problemy z płynnością i rynkami kapitałowymi. Innymi przykładami ryzyka politycznego byłyby przypadki, w których decyzje polityczne mają wpływ na działalność operacyjną spółek. Na przykład międzynarodowa spółka wydobywcza może napotkać zwiększone wyzwania dla swojej działalności w kraju, w którym decyzje polityczne zmieniają się na pozycję antagonistyczną wobec spółki. W kilku krajach operacje wydobywcze zostały znacjonalizowane, a rządy wykorzystały niepopularność niektórych międzynarodowych korporacji. Jednym ze sposobów przejawiania się ryzyka politycznego są zmiany w ustawodawstwie, tworzenie nowych przeszkód i ograniczeń regulacyjnych. Ryzyko polityczne jest zatem ściśle związane z ryzykiem regulacyjnym (Pham, 2019).

Ryzyko regulacyjne dotyczy sytuacji w przypadku, gdzie zmiany w prawie lub regulacjach wpłyną niekorzystnie na działalność organizacji lub na jej przepływy pieniężne. Zmiany regulacyjne mogą wynikać z ryzyka politycznego – na przykład wprowadzenia kar lub wykluczeń dla korporacji międzynarodowych – lub mogą po prostu odzwierciedlać trendy modernizacyjne. Zmiany regulacyjne odzwierciedlają często zmiany społeczne, co sprawia, że spółki, które działają

w sektorach bardziej kontrowersyjnych społecznie, mogą być bardziej narażone na ryzyko regulacyjne. Przedsiębiorstwa, które są przyzwyczajone do stosowania zachęt finansowych do budowania porozumień biznesowych, mogą zostać wykluczone z biznesu na mocy przepisów antykorupcyjnych. Za to spółki, które wykorzystują pozycje monopolistyczne, mogą zacząć podlegać przepisom ograniczającym ich pozycję (Krueger i in., 2020).

Ryzyko środowiskowe wynika ze zmian zachodzących w środowisku oraz ze sposobu, w jaki organizacje i społeczeństwo na nie wpływają. Zmiany te mogą wpłynąć na działalność przedsiębiorstwa poprzez nałożenie na nie odpowiedzialności za środowisko. Polityczne reakcje na zanieczyszczenia mogą stwarzać ryzyko regulacyjne, na przykład w postaci podatków węglowych (Giglio i in., 2021).

Ryzyko operacyjne jest definiowane przez Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego (2011) jako „ryzyko straty wynikającej z nieodpowiednich lub zawodnych procesów wewnętrznych, ludzi i systemów lub ze zdarzeń zewnętrznych”. Komitet Bazylejski zajmuje się bankami, ale definicję można zastosować do każdej organizacji, ponieważ ma niezwykle szeroki zakres. Wiele instytucji przyjęło tę definicję lub jej nieco przeredagowaną wersję. Jest to ryzyko związane z konkretną codzienną działalnością spółki lub organizacji.

Ryzyko prawne, w szerokim rozumieniu, to ryzyko straty wynikającej z pozwów sądowych przeciwko spółce lub strat wynikających z prowadzenia procesów sądowych (Hudson, 2020).

Ryzyko strategiczne odnosi się do ryzyka wynikającego z niewłaściwego planowania strategicznego lub podejmowania nieodpowiednich decyzji przez osoby na wyższym szczeblu w organizacji. Zdarzenie ryzyka to decyzja o podjęciu działań, które mogą mieć negatywny wpływ na organizację. Jest to jednak nieco problematyczna definicja, gdyż do zadań wykonawczych należy podejmowanie strategicznych decyzji, a każda decyzja będzie obciążona ryzykiem. Czasami brak decyzji również wiąże się z ryzykiem. Ta perspektywa prowadzi niektórych do twierdzenia, że nie ma czegoś takiego jak ryzyko strategiczne, ponieważ przy każdym procesie decyzyjnym nieuniknione jest, że niektóre wybory okażą się dobre, a inne złe (Hopkin, 2018).

Ryzyko reputacji odnosi się do każdego ryzyka, które mogłoby zaszkodzić przedsiębiorstwu, niszcząc jego reputację wśród klientów lub innych interesariuszy. Często ryzyko utraty reputacji jest rezultatem innych zdarzeń związanych z ryzykiem. Celem oddzielnej identyfikacji ryzyka utraty reputacji jest to, że zarządzanie ryzykiem musi uwzględniać potencjalny wpływ na reputację dowolnego zdarzenia związanego z ryzykiem (Pérez-Cornejo i in., 2019).

3.3.2. Definicja ryzyka systemowego

Ryzyko systemowe to takie, które zagraża całemu systemowi i może spowodować jego załamanie. Definicja ta została zaproponowana w raporcie OECD (2003) na temat „pojawiającego się ryzyka systemowego”. Raport dotyczy zagrożeń systemowych, takich jak „rodzaje, które wpływają na systemy, od których zależy społeczeństwo – zdrowie, transport, środowisko, telekomunikacja itp.”.

Obszar analizy ryzyka systemowego jest wciąż na nowo badany, a kryzys finansowy 2007–2009 doprowadził do odnowienia tej koncepcji i nie ma obecnie jednej, powszechnie akceptowanej definicji w literaturze finansowej, którą posługują się osoby zajmujące się analizą i monitorowaniem ryzyka systemowego. Co więcej, w miarę jak badania na ten temat ewoluują z biegiem czasu, prawdopodobne jest, że istniejące definicje ulegną zmianie lub pojawią się nowe definicje proponowane przez różne osoby zainteresowane tym tematem (Kuziak i Piontek, 2018). Ponadto należy zauważyć, że ustalenie jednej definicji ryzyka systemowego nie jest warunkiem wstępnym do studiowania i pogłębiania wiedzy na ten temat lub czerpania korzyści z niektórych istniejących podejść do pomiaru i monitorowania ryzyka systemowego. Aby zapewnić kontekst i podstawę dla pozostałej części tego badania, w tabeli 3.4 podano przykłady niektórych definicji zaproponowanych w ostatnich latach przez naukowców i znanych regulatorów.

Tabela 3.4. Wybrane definicje ryzyka systemowego

Autorzy badania / rok	Definicja
Brimmer (1989)	Ryzyko systemowe to rozprzestrzenianie się niekorzystnych skutków, które niszczą strukturę finansową całego kraju.
Eisenberg i Noe (2001)	Ryzyko systemowe to narażenie danego węzła w systemie na niewykonanie zobowiązania przez inne instytucje.
Bernanke (2009)	Ryzyko systemowe to wydarzenia, które zagrażają stabilności systemu finansowego jako całości, a co za tym idzie całej gospodarce, a nie tylko jednej lub dwóch instytucji.
Reinhart i Rogoff (2009)	Jedno lub więcej globalnych centrów finansowych pogrąża się w poważnym kryzysie, który obejmuje dwa lub więcej odrębnych regionów, z co najmniej trzema krajami w każdym regionie. Musi również istnieć odpowiedni i znaczący wpływ na wskaźnik PKB.
Trichet (2009)	W kontekście otoczenia gospodarczego ryzyko systemowe jest zagrożeniem, że zmiany w systemie finansowym mogą spowodować jego zawalenie się lub załamanie i spowodować ogromne szkody dla gospodarki realnej. Takie zmiany mogą wynikać z upadku dużych i wzajemnie powiązanych instytucji, z endogenicznej nierównowagi, która sumuje się w czasie, lub z dużego nieoczekiwanego wydarzenia.

Tabela 3.4. – cd.

Autorzy badania / rok	Definicja
International Monetary Fund (2010)	Ryzyko kredytowe, ryzyko płynności, ryzyko rynkowe i ryzyko operacyjne są często trudne do oszacowania, zwłaszcza gdy interakcja różnych rodzajów ryzyka prowadzi do ryzyka systemowego. Ryzyko systemowe wpływa na stabilność systemu finansowego, gdy idiosynkratyczny szok dla pojedynczej instytucji finansowej wywołuje zaraźliwe skutki dla innych w systemie.
Allen i in. (2010)	Ryzyko systemowe związane jest ze strukturą powiązań między instytucjami finansowymi i terminem zapadalności ich finansowania, w szczególności z instrumentami finansowymi w postaci swapów ryzyka kredytowego i innych kredytowych produktów pochodnych.
Langsam i Fouque (2013)	Ryzyko systemowe to ryzyko zakłócenia zdolności rynku do ułatwienia przepływu kapitału, co skutkuje zmniejszeniem wzrostu PKB na świecie.
Basel Committee on Banking Supervision (2013)	Ryzyko zakłócenia usług finansowych, które jest spowodowane upośledzeniem całego systemu finansowego lub jego części oraz może mieć poważne negatywne konsekwencje dla realnej gospodarki. Fundamentalne znaczenie dla tej definicji ma pojęcie negatywnych skutków zewnętrznych wynikających z zakłócenia lub upadku instytucji finansowej, rynku lub instrumentu.
Acharya i in. (2017)	Ryzyko systemowe pojawia się, gdy sektor finansowy jako całość ma zbyt mało kapitału, aby pokryć swoje zobowiązania. Prowadzi to do powszechnej upadłości instytucji finansowych i/lub zamrożenia rynków kapitałowych, co znacznie utrudnia pośrednictwo finansowe, zarówno pod względem systemów płatności, jak i kredytów dla przedsiębiorstw i gospodarstw domowych.
Feinstein i in. (2017)	Ryzyko systemowe odnosi się do ryzyka, że system finansowy jest podatny na niepowodzenia ze względu na charakterystykę samego systemu.
Renn i in. Jaeger (2019)	Ryzyka systemowe są: (1) z natury globalne, (2) silnie, wzajemnie powiązane i prowadzą do złożonych struktur przyczynowych, (3) nieliniowe w związkach przyczynowo-skutkowych, oraz (4) stochastyczne w swojej strukturze efektów.

Źródło: opracowanie własne.

Jednym ze wspólnych aspektów przedstawionych definicji jest to, że aby zostać scharakteryzowanym jako zagrożenie systemowe, ryzyko bazowe powinno potencjalnie poważnie wpłynąć na system finansowy i realną gospodarkę. W przeciwieństwie do cech zdarzenia systemowego zdarzenie, które może nie osiągnąć poziomu ryzyka systemowego, to takie, które może mieć istotny wpływ na sektor przemysłu lub region geograficzny, ale nie ma wpływu na całą gospodarkę. Karowska (2015), ze względu na złożone podejście do problemu definicji ryzyka

systemowego, proponuje przyjęcie perspektywy zarządzania ryzykiem w ujęciu funkcjonalnym. Podejście to wiąże się z identyfikacją i określeniem poszczególnych rodzajów ryzyka rozumianych jako zagrożenie (negatywny efekt) oraz ich minimalizacją.

3.3.3. Istota ryzyka systemowego

Ryzyko systemowe może przybierać różne formy, szybko się rozwijać i być nieprzewidywalne. Inną istotną cechą jest to, że ryzyko systemowe może obejmować wzajemne powiązania rynków i uczestników branży, a nie pojedyncze, dyskretne źródło ryzyka (Karkowska i Urjasz, 2021). Ryzyko systemowe z natury jest niezwykle szerokim tematem, podlegającym wielu różnym definicjom, źródłom i skutkom. Jednym z powodów, dla których analiza ryzyka systemowego nie przekształciła się jeszcze w standardowy element praktyk zarządzania ryzykiem w branży finansowej, jest brak „mapy drogowej”, która podsumowuje te liczne komponenty i dostępne narzędzia, które pomagają w powtarzalnych procesach identyfikacji i monitorowania (Gottesman i Leibrock, 2017).

Z powodu tych znaczących wyzwań oraz niszczycielskiego wpływu wydarzeń systemowych na gospodarkę światową konieczne jest lepsze zrozumienie i monitorowanie takich zagrożeń, aby zwiększyć prawdopodobieństwo ich wczesnego wykrycia w celu ochrony globalnych finansów, instytucji, stabilności rynków finansowych i indywidualnych podatników.

Jeśli możemy uznać historię za wskaźnik, jest mało prawdopodobne, aby wszystkie przyszłe zdarzenia systemowe, a nawet wiele z nich, można było przewidzieć z wyprzedzeniem. W Stanach Zjednoczonych i na całym świecie przyjęto nowe regulacje finansowe w tempie niespotykanym od czasu Wielkiego Kryzysu. Na całym świecie utworzono wiele nowych organów i agencji regulacyjnych w celu nadzorowania i egzekwowania nowych przepisów, z których większość jest skierowana do sektora bankowego. Ponadto instytucje finansowe znacznie rozszerzyły swój nacisk na identyfikację i ograniczanie ryzyka systemowego (Willke i in., 2013).

W okresach wysokiej niepewności na rynkach giełdowych narasta ryzyko rozprzestrzeniania się zmienności cen akcji, zagrażając ogólnej stabilności systemu finansowego. W szczególności zdarzenia niepożądane mogą wywołać reakcje łańcuchowe i ułatwić rozprzestrzenianie się pesymistycznych oczekiwań inwestorów (Petrella i in., 2019). W literaturze naukowej wykazano, że ekstremalne zdarzenia związane z czynnikami ekonomicznymi i finansowymi (np. azjatycki kryzys finansowy w latach 1997–1998, światowy kryzys finansowy w latach 2007–2009 i kryzys zadłużenia w Europie w latach 2010–2013) wpływają na

stabilność rynków giełdowych. Również pandemia COVID-19 negatywnie wpłynęła na stabilność światowych rynków finansowych (Baker i in., 2020), ale pozostaje w dużej mierze niedostatecznie zbadana.

Rozprzestrzenianie się pandemii COVID-19 wzbudziło niepokój o perspektywę światowej gospodarki i spowodowało zamrożenie większości działalności gospodarczej. W rezultacie rynki finansowe doświadczyły destabilizacji i spadków notowań spółek giełdowych. Rynki akcji w Europie, Ameryce Północnej i Azji odnotowały historycznie najgwałtowniejsze jednodniowe spadki, a także jednodniowe wzrosty cen, które odzwierciedlają gwałtownie rosnącą zmienność (Rudden, 2020).

Inwestorzy i zarządzający portfelami, stojąc w obliczu bezprecedensowych wyzwań związanych z pandemią COVID-19, zostali zmuszeni do poszukiwania nowych strategii inwestycyjnych, które ograniczą straty i złagodzą konsekwencje ryzyka zmienności. Bezprecedensowy kryzys zdrowotny związany z pandemią COVID-19 uwydatnił potrzebę ponownej analizy światowych rynków akcji w celu oceny ich współzależności, występowania efektu zarażenia, a także zidentyfikowania nadrzędnych implikacji dla stabilności rynków finansowych.

Liczne badania analizują efekt zarażania na rynkach finansowych. Głównie mają one tendencję do porównywania wyników przed okresami podwyższonej zmienności, w trakcie i po nich (Jitmaneeeroj, 2018; Lien i in., 2018; Sita i Abdallah, 2014; Kang i in., 2019; Su, 2020). Większość z nich wykorzystuje modele klasy GARCH, ignorując jednak ryzyko systemowe na światowych rynkach akcji, tym samym nie doceniając jego skutków (Yu i in., 2018).

Pandemia COVID-19 jest zdarzeniem ekstremalnym, które stanowi źródło ryzyka systemowego (Sharif i in., 2020). Wcześniejsze dowody wskazują, że ekstremalne zdarzenia mogą wywołać presję spadkową na rynki finansowe i zmieniać systemowe korekty oczekiwań, dotyczących ryzyka i stóp zwrotu (Farhi i Gabaix, 2016; Heo i in., 2021; Merkle i Weber, 2014). Pandemia COVID-19 doprowadziła do wzrostu zmienności w różnych ryzykownych klasach aktywów ze względu na podwyższoną awersję do ryzyka i wynikające z tego zmiany buforów płynności (Financial Stability Board, 2020).

Pandemia COVID-19 nie tylko ma katastrofalne skutki zdrowotne, ale także stworzyła bezprecedensowo wysokie ryzyko w wielu sektorach gospodarki (Nguyen i in., 2021). Strach na rynku finansowym, który pojawia się w odpowiedzi na zdarzenia ekstremalne, jest potęgowany przez prasę finansową, która potęguje aktywność handlową i powoduje gwałtowne zmiany cen aktywów finansowych (Broadstock i Zhang, 2019). W odpowiedzi na to zdarzenie racjonalni inwestorzy mają tendencję do równoważenia swoich portfeli i pozbywania się ryzykownych aktywów, takich jak akcje, przenosząc się do bezpiecznych

aktywów, takich jak złoto lub obligacje skarbowe (Baele i in., 2020; Zhang i in., 2020). Takie zachowanie prowadzi do wzrostu ekspozycji na ekstremalne ryzyko i integracji międzyrynkowej, co z kolei może wywołać ogólnosystemowy efekt zarażenia finansowego i zwiększyć prawdopodobieństwo zawirowań na rynkach finansowych (Ji i in., 2020; Nguyen i in., 2021).

Chociaż ta wyraźnie zwiększona globalna koncentracja na ryzyku systemowym jest z pewnością zachęcająca, analiza i kwantyfikacja ryzyka systemowego pozostaje stosunkowo nowym obszarem. Nadal istnieje zapotrzebowanie na nowe i ulepszone narzędzia, które pomogą branży w jej wysiłkach na rzecz lepszego zrozumienia, ilościowego określenia, monitorowania i łagodzenia zagrożeń systemowych. Chociaż od dawna stosowane dyscypliny zarządzania ryzykiem, takie jak ryzyko kredytowe, ryzyko rynkowe, ryzyko płynności i ryzyko operacyjne są niezwykle ważnymi filarami ram zarządzania ryzykiem stosowanych przez prawie wszystkie duże instytucje finansowe, ryzyko systemowe zostało przyjęte w branży jako odrębna dyscyplina ryzyka, która może być monitorowana i zarządzana w zorganizowany sposób.

3.3.4. Kanały przenoszenia się kryzysu na rynkach finansowych

Kryzysy finansowe nie są nowym zjawiskiem. Występowały one tak długo, jak długo istniały rynki pieniężne i finansowe. Bez głębszej analizy może się wydawać, że niewiele można się nauczyć z jakiegokolwiek zdarzenia, które miało miejsce setki lat temu. Niewątpliwie światowy sektor usług finansowych, który istnieje obecnie, w niewielkim stopniu przypomina ten, który istniał nawet 50 lat temu, ze względu na zmiany w strukturach rynku, postęp technologiczny, wyrafinowanie narzędzi analizy ryzyka i wysoko rozwinięty charakter globalnych ram regulacji finansowych.

Jednak mimo ogromnych różnic w dzisiejszym sposobie funkcjonowania rynków finansowych, krótki przegląd kluczowych wydarzeń z przeszłości, omówionych w rozdziale 1, ujawnił pewne wspólne schematy w odniesieniu do charakteru i przyczyn takich wydarzeń. Ich zrozumienie może pomóc wielu podmiotom zaangażowanym w badanie ryzyka systemowego (np. menedżerom ryzyka, naukowcom, decydentom lub organom regulacyjnym) w uzyskaniu szerszej perspektywy na pewne zagrożenia, które pojawiały się wielokrotnie w historii i potencjalnie identyfikowały ich narastanie, zanim staną się pełnoprawnym kryzysem.

Ponadto we wszystkich przypadkach wystąpienie tylko jednego z podstawowych zdarzeń prawdopodobnie nie doprowadziłoby do pełnego kryzysu. To często równoczesne występowanie wielu zdarzeń bazowych lub skutki uboczne

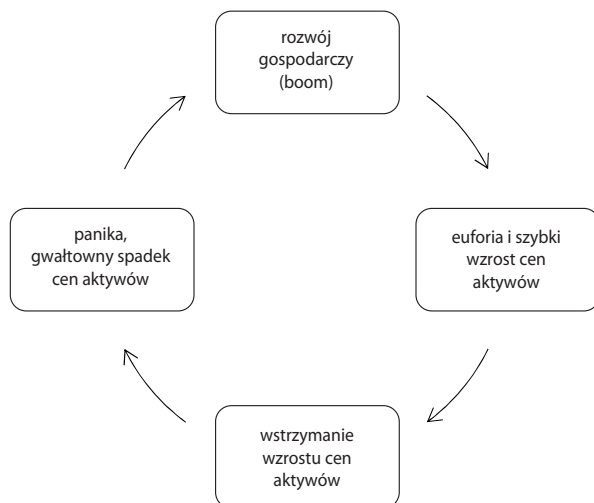
i powiązania między wieloma krajami lub rynkami ostatecznie powodowały, że te zdarzenia systemowe miały miejsce. Biorąc pod uwagę mnogość przyczyn leżących u podstaw i nieodłączną złożoność każdego kryzysu, Autor postara się je pogrupować w celu stworzenia punktu wyjścia do próby zrozumienia, przeanalizowania i zidentyfikowania narzędzi, które mogą pomóc uniknąć podobnych wydarzeń w przyszłości.

W rozdziale pierwszym omówiono przykład bańki aktywów w Stanach Zjednoczonych. Jedną z definicji bańki aktywów jest ruch cen aktywów w górę w okresie 15–40 miesięcy, który następnie imploduje. Ekonomisci używają tego terminu na oznaczenie wszelkich odchyłeń w cenie aktywów, papierów wartościowych lub towarów, których nie można wyjaśnić wyłącznie podstawami. Bańki cenowe aktywów są najczęściej napędzane połączeniem szybkiego wzrostu dostępności kredytu oraz irracjonalnego zachowania inwestorów i rynków.

Chociaż teoretycznie bańki mogą wystąpić w odniesieniu do dowolnego aktywa, które ma obserwowaną wartość, większość z nich ma miejsce w ramach klasy aktywów papierów wartościowych, indywidualnych spółek lub nieruchomości. Tylko w ciągu ostatnich trzydziestu lat główne bańki na rynku nieruchomości wybuchły w Japonii i w Stanach Zjednoczonych.

Na rysunku 3.3 zaprezentowano sekwencję wydarzeń, która jest reprezentatywna dla typowego modelu kryzysu finansowego napędzanego bańką aktywów.

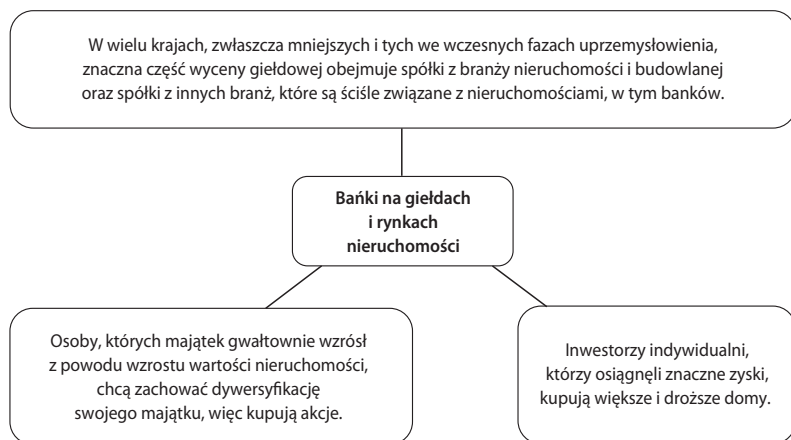
Rysunek 3.3. Model kryzysu finansowego napędzanego bańką aktywów



Źródło: opracowanie własne na podstawie Reinhart i Rogoff (2009).

Bańki cenowe aktywów, przynajmniej te duże, prawie zawsze kojarzą się z euforią gospodarczą. Z kolei pęknięcie baniek prowadzi do spowolnienia działalności gospodarczej i często wiąże się z upadkiem instytucji finansowych, często na dużą skalę. Niepowodzenie tych instytucji zaburza kanały kredytowe, co z kolei może prowadzić do spowolnienia aktywności gospodarczej. Jak wspomniano wcześniej, bańki na giełdach i rynkach nieruchomości (por. rysunek 3.4) są często ściśle powiązane z trzema istotnymi przykładami powiązań między tymi dwoma rynkami aktywów (Reinhart i Rogoff, 2009).

Rysunek 3.4. Przykłady powiązań pomiędzy giełdą i nieruchomościami w kontekście bańki cenowej



Źródło: opracowanie własne na podstawie Reinhart i Rogoff (2009).

Zdarzenia systemowe często występują nie z powodu pojedynczego, specyficznego zdarzenia, ale raczej z powodu powiązań lub efektów zewnętrznych, które występują między kilkoma różnymi segmentami systemu finansowego lub gospodarki światowej. Dobrym przykładem takiego powszechnego powiązania są wcześniejsze dyskusje na temat gwałtownych wzrostów wartości aktywów na rynku nieruchomości, często napędzanych przez zachowania spekulacyjne inwestorów, finansowanych przez sektor bankowy.

Kryzysy bankowe można zdefiniować jako upadek, przejście lub wymuszone połączenie jednego z największych banków w danym kraju lub, w przypadku braku takich wydarzeń korporacyjnych, pomoc rządową na dużą skalę dla grupy dużych banków w tym kraju. Przyjmując tę definicję, można uznać, że w całej historii doszło do ogromnej liczby kryzysów bankowych, które miały miejsce na całym świecie (Reinhart i Rogoff, 2009).

Wiele wcześniejszych kryzysów spowodowanych było również niewywiązaniem się przez rządy zarówno z zadłużenia zewnętrznego (np. niespłacenia wierzycieli podlegających jurysdykcji innego kraju), jak i długu krajowego. Z tego powodu dla krajów, które nie spłacają swojego zadłużenia, dostęp do globalnych rynków kapitałowych może zostać znacznie ograniczony na długi okres czasu.

Wraz z przyspieszającym procesem globalizacji gospodarczej i integracji finansowej zacieśniają się powiązania gospodarcze między krajami, co stwarza warunki do transnarodowej transmisji ryzyk finansowych. Dlatego badania nad powiązaniami ryzyk między rynkami finansowymi stały się przedmiotem zainteresowania środowisk akademickich. Na początku 2020 r. pandemia COVID-19 wzbudziła powszechne zaniepokojenie i zwróciła uwagę środowiska akademickiego i praktyków. Międzyrynkowy i międzybranżowy efekt zarażania się ryzykiem pod wpływem pandemii COVID-19 stał się nowym, gorącym tematem badawczym. Badania zostały skoncentrowane w szczególności na zarażaniu ryzykiem między rynkami towarowymi a rynkami akcji (Abuzayed i Al-Fayoumi, 2021; Asadi i in., 2022; Zhang i in., 2021), zarażaniu ryzykiem pomiędzy rynkami towarowymi (Farid i in., 2022; Polat, 2020) oraz rozprzestrzenianiu się ryzyka finansowego między rynkami walutowymi a rynkami towarowymi (Mensi i in., 2021; Nekhili i in., 2021). Ponadto zarażanie się ryzykiem finansowym pomiędzy krajami wywołane wybuchem pandemii COVID-19 jest również ważnym obszarem do prowadzenia badań przez wielu naukowców. Do głównych metod badawczych, które są najczęściej używane do uchwycenia efektu rozlewania się ryzyka między rynkami i opisują nieliniową korelację między rynkami finansowymi, należą modele Copula. Li (2021) wykorzystał metodę Diebolda-Yilmaza do badania zmienności na rynkach akcji w Stanach Zjednoczonych, Japonii, Niemczech, Wielkiej Brytanii, Francji, Włoszech, Kanadzie, Chinach, Indiach i Brazylii. Choi (2022) przeanalizował dynamiczną korelację zmienności rynków akcji w Azji Północno-Wschodniej, stosując metodę Diebolda-Yilmaza (2012). Ponadto Akhtaruzzaman i in. (2021) również wykorzystali podejście Diebolda-Yilmaza (2012) do zbadania, w jaki sposób ryzyka finansowe w Chinach i krajach grupy G7 były przenoszone przez przedsiębiorstwa finansowe i niefinansowe podczas pandemii COVID-19.

3.4. Problem dywersyfikacji w warunkach rosnącej współzależności rynków finansowych

W ciągu ostatniej dekady, w wyniku procesów globalizacyjnych, istotnie wzrosło znaczenie współzależności rynków akcji. Próba zrozumienia powiązań giełd papierów wartościowych na świecie jest ważna, ponieważ może pomóc w opracowaniu procesu zarządzania ryzykiem portfela inwestycyjnego, który z kolei wpłynie na poprawność dywersyfikacji. Z drugiej strony organy nadzoru finansowego, bankierzy, ekonomiści, politycy oraz naukowcy są zainteresowani pomiarem siły powiązań na rynkach finansowych, w celu zrozumienia mechanizmów na nich działających, w szczególności współzależności i przenoszenia szoków. Wiedza na temat międzynarodowych mechanizmów transmisji informacji może zapewnić możliwość przewidywania zachowania rynku krajowego za pomocą informacji zagranicznych.

W tym kontekście zrozumienie relacji na rynku finansowym jest ważne pod wieloma względami. Rządy poszczególnych krajów chcą poznać powody współzależności rynków w celu zrozumienia przepływów kapitału między państwami, w szczególności odpływów kapitału (Pretorius, 2002). Zagadnienie to jest równie ważne dla międzynarodowych instytucji finansowych, takich jak Międzynarodowy Fundusz Walutowy, w zarządzaniu ryzykiem i podejmowaniu interwencji w celu stabilizacji przepływów finansowych (Fiszeder i Razik, 2003; Ozer-Imer i Ozkan, 2014). Podobnie międzynarodowi inwestorzy chcą poznać przyczyny współzależności rynków, aby zidentyfikować ryzyko lub korzyści wynikające z geograficznej dywersyfikacji portfela. Lepsze zrozumienie kształtowania się stóp zwrotu na różnych giełdach papierów wartościowych jest istotne przy rozważaniu ryzyka portfela inwestycyjnego. Jedną z własności ryzyka portfela inwestycyjnego jest efekt dywersyfikacji, którego celem jest redukcja wielkości ryzyka. Markowitz (1952) opisuje pojęcie „dywersyfikacji” jako związek między korelacją i ryzykiem portfela. W celu uzyskania optymalnej decyzji portfelowej uczestnicy wybierają bardziej niezależne aktywa dla zapewnienia różnorodności swoich portfeli, ponieważ skuteczność dywersyfikacji spada w wyniku wysokiej korelacji między składnikami portfela (Padhi i Lagesh, 2012). Stąd badanie relacji na rynku finansowym wpisuje się w dotychczasowe prace związane z dywersyfikacją, które skupiały się na różnych sposobach eliminacji ryzyka portfela inwestycyjnego.

Solnik (1974) wskazuje, że dywersyfikacja na arenie międzynarodowej przynosi więcej korzyści niż na rynku krajowym, ze względu na większą redukcję ryzyka. Równocześnie nie można powiedzieć, że dywersyfikacja krajowa nie zmniejsza ryzyka. Wraz z jej wzrostem ryzyko portfela również maleje, spadek

ten będzie jednak coraz mniejszy wraz ze wzrostem dywersyfikacji. Ryzyko nie może spaść poniżej pewnego poziomu, nawet przy dużej liczbie papierów wartościowych ze względu na to, że ceny akcji są podatne na współzależność.

W ostatnich dziesięcioleciach korzyści wynikające z międzynarodowej dywersyfikacji zmniejszyły się. Na przykład wprowadzenie waluty euro, jednego z kamieni milowych światowych finansów, wyeliminowało ryzyko kursowe na europejskich giełdach. Zmniejszyło również różnice w możliwościach inwestycyjnych między krajami członkowskimi ze względu na harmonizację przepisów i systemów opieki społecznej. Stosowanie wspólnej waluty wpłynęło na wzajemną zależność rynków giełdowych w strefie euro. Wpływa zatem na decyzje inwestorów dotyczące dywersyfikacji portfela, a tym samym na zarządzanie aktywami i zarządzanie ryzykiem oraz międzynarodową wycenę aktywów (Bartram i in., 2007). W wyniku wykorzystywania wspólnej waluty w strefie euro współzależność wielu rynków finansowych rośnie. Oznacza to, że chociaż dywersyfikacja jest korzystna, to w przypadku krajów strefy euro ma niewielkie znaczenie dla inwestorów (Bartram i Karolyi, 2006; Kearney i Poti, 2006; Bartram i in., 2007;).

Współczesne trendy pokazują, że silne stosunki gospodarcze nawiązują się między regionami lub blokami handlowymi, a nie pojedynczymi rynkami (Lee i Jeong, 2014). Zwłaszcza w ostatnich dziesięcioleciach obserwuje się, że kryzysy w jednym obszarze rozlewają się na inne kraje, które nie znajdują się w tym samym regionie. Ponadto kraje te nie mają tej samej struktury i powiązań gospodarczych, więc ten sam szok może wpływać na nie w różny sposób (Hwang i in., 2013; Pericoli i Sbracia, 2003). Niestabilność pojedynczej gospodarki lub całego systemu finansowego może prowadzić do upadłości wielu instytucji finansowych, a w konsekwencji do załamania systemu finansowego na całym świecie, czyli kryzysu systemowego (Karkowska, 2012a). Z tego powodu próba zrozumienia mechanizmów rynkowych, które są przyczyną ryzyka systemowego, jest ważna w kontekście oczekiwań regulatorów rynku dbających o ograniczanie niedoskonałości i niesprawności rynków finansowych.

W innych badaniach wykazano, że zależność wzrosła zwłaszcza na stosunkowo dużych rynkach akcji, które charakteryzują się wysoką płynnością i mniejszymi kosztami transakcyjnymi. Wyższe koszty transakcyjne lub informacji oraz mniejsza płynność rynku są ważnymi czynnikami wpływającymi na atrakcyjność rynku dla inwestorów. Stanowią one bariery dla inwestycji i silniejszej współzależności (Bartram i in., 2007).

Badania dotyczące współzależności rynków są oparte na teorii powstawania kryzysów finansowych. Powszechny pogląd na temat integracji rynków finansowych jest taki, że korelacja między stopami zwrotu z rynków akcji rośnie w okre-

sach kryzysu. Podczas kryzysów gospodarczych obserwuje się, że zmienność cen aktywów jest wyższa w porównaniu do spokojniejszych okresów (Corsetti i in., 2005). W związku z tym w czasie kryzysu finansowego rośnie poziom integracji indeksów giełdowych (Gjika i Horvath, 2013).

Solnik i in. (1996) wskazują w swoich badaniach, że silne globalne szoki finansowe wpływają jednocześnie na wszystkie rynki akcji poprzez przenoszenie się z jednego rynku na inne rynki lub regiony. Takie rozprzestrzenienie kryzysu następujące poprzez utrzymywanie relacji rynku kryzysowego z innymi rynkami często jest nazywane efektem zarażenia. Efekt ten jest również powiązany z pogłębiającą się integracją rynków finansowych, czyli swobodnym przepływem usług i kapitału w gospodarce światowej (Karkowska, 2012b; 2013; Karkowska i Sopoćko, 2018).

Pandemia COVID-19 spowodowała, że inwestorzy, zarządzający portfelami i decydenci stanęli w obliczu kryzysu finansowego i gospodarczego, który wpłynął negatywnie na wszystkie sektory gospodarki i stworzył bezprecedensowe wyzwania, dotyczące przenoszenia szoków między aktywami, a tym samym alokacji aktywów i szacowania ryzyka. Pandemia COVID-19 wywołała recesję gospodarczą połączoną ze zwiększoną niepewnością co do jej dotkliwości i czasu trwania. Wpłynęło to niekorzystnie na światowy system finansowy, zagrażając stabilności finansowej wielu instytucji. W związku z tym czynniki ryzyka związane z pandemią COVID-19 spowodowały ponowne zainteresowanie ryzykiem systemowym. Badanie tych kwestii ma implikacje dla szerokiego zestawu zagadnień związanych z zarządzaniem ryzykiem, alokacją aktywów i tworzeniem regulacji ostrożnościowych. W okresach kryzysu gospodarczego i finansowego inwestorzy równoważą swoje portfele, dokonując alokacji z aktywów ryzykownych na aktywa bezpieczne w celu zmniejszenia ryzyka portfela, co skutkuje „ucieczką do jakości” lub zjawiskiem „ucieczki do bezpieczeństwa”, które ma tendencję do obniżania (wzrostu) ceny ryzykownych (bezpiecznych) aktywów (Choudhry i in., 2015; Troster i in., 2019).

Wiele badań skoncentrowało się na roli odgrywanej przez pandemię COVID-19 w zakresie zmiennych ekonomicznych i finansowych (Ji i in., 2020; Sharif i in., 2020; Zhang i in., 2020; Baker i in., 2020; Baig i in., 2021; Haddad i in., 2021), wskazując, że sieć globalnego systemu finansowego jest niestabilna i doświadczyła gwałtownego wzrostu ryzyka z powodu pandemii COVID-19. Jest to odmienna sytuacja w porównaniu do światowego kryzysu finansowego z lat 2007–2009, kiedy doświadczone długotrwałego wzrostu globalnego ryzyka systematycznego (Barrell i Davis, 2008).

Kolejne kryzysy finansowe i gospodarcze w ciągu ostatnich trzech dekad zapewniły odpowiednie dane pozwalające na podjęcie próby uchwycenia i zro-

zumienia zmian współzależności rynkowych akcji (Mensi i in., 2016). Duża część literatury naukowej analizuje wpływ światowego kryzysu finansowego z lat 2007–2009 na relacje między różnymi klasami aktywów (Choudhry i in., 2015; Mensi i in., 2016; Kang i Yoon, Lien i in., 2018; 2019; Zhang i Broadstock, 2020), pokazując, w jaki sposób kryzys finansowy z lat 2007–2009 zintensyfikował powiązania rynkowe i wpłynął na alokację aktywów i strategie hedgingowe. W rzeczywistości zmiany współzależności między rynkami finansowymi są głównym zmartwieniem inwestorów poszukujących korzyści płynących z dywersyfikacji (Brière i in., 2012).

Kryzysy finansowe w historii często nie były wyizolowanym geograficznie wydarzeniem. Dzieje się tak, ponieważ kraje na całym świecie są powiązane ze sobą na wiele sposobów. Ponadto bardzo często kryzysy są napędzane przez więcej czynników, które ostatecznie prowadzą do zdarzeń systemowych. Niektóre potencjalne wyjaśnienia tego powiązania według Reinharta i Rogoffa (2009) zaprezentowano na rysunku 3.5.

Rysunek 3.5. Powiązania pomiędzy krajami według Reinharta i Rogoffa (2009)



Źródło: opracowanie własne na podstawie Reinhart i Rogoff (2009).

Arbitraż łączy rynki krajowe. Z prawa jednej ceny wynika, że różnica w cenach identycznych lub podobnych towarów w różnych krajach nie może przekraczać kosztów transportu i barier handlowych. Podobnie rynki papierów wartościowych w różnych krajach są ze sobą powiązane, ponieważ ceny papierów wartościowych będących w obrocie międzynarodowym na różnych rynkach krajowych muszą być praktycznie identyczne po przeliczeniu cen w jednej wal-

cie na równowartość w innych walutach po obowiązujących kursach wymiany. Niektóre przykłady międzynarodowych mechanizmów transmisji obejmują (Gottesman i Leibrock, 2017):

- inflację i przepływy kapitału: rynki papierów wartościowych i aktywów w różnych krajach są powiązane przepływami pieniędzy. Ożywienie gospodarcze w jednym kraju prawie zawsze przyciąga pieniądze z zagranicy. Do pewnego stopnia takie przepływy kapitałowe zależą od zakresu globalizacji. Na przykład wysokie stopy inflacji w Stanach Zjednoczonych w latach 60. i 70. XX wieku spowodowały znaczny odpływ kapitału do krajów takich jak Niemcy i Japonia, które ostatecznie ucierpiały z powodu inflacji w miarę wzrostu podaży pieniądza;
- kurs wymiany: aprecjacja waluty i deflacja na rynku towarów danego kraju lub wzrost wartości wymiany waluty krajowej prowadzą do spadków cen dóbr podlegających wymianie międzynarodowej oraz do bankructw i dekapitalizacji instytucji finansowych. Na przykład od kryzysu w Azji Południowo-Wschodniej w 1997 r. można wskazać następujące powiązania: Tajlandia, Malezja, Indonezja, Filipiny, Korea Południowa, Rosja, Brazylia i Argentyna;
- ceny papierów wartościowych: wspólnym mechanizmem międzynarodowego efektu domina jest stopień, w jakim spadek na giełdzie jednego kraju prowadzi do podobnego spadku lub załamania na giełdach jednego lub kilku innych krajów. Na przykład podczas krachów na giełdzie w USA w 2008 r. lub w 2020 r., jednocześnie załamały się globalne giełdy. Inwestorzy, którzy prawdopodobnie dążyli do dywersyfikacji portfela poprzez posiadanie akcji na różnych rynkach papierów wartościowych na całym świecie, stracili znaczne sumy pieniędzy podczas tych dwóch wydarzeń, ponieważ korelacje na światowych rynkach akcji znacznie wzrosły.

Wschodzące rynki akcji zyskały ogromne zainteresowanie badaczy, decydentów i globalnych inwestorów ze względu na ich przydatność do dywersyfikacji portfela (Swamy i Narayanamurthy, 2018; Sharma i in., 2019; Shahzad i in., 2021). Z tego powodu rynki wschodzące są wskazywane jako jeden z motorów globalnego wzrostu (Sachs, 2003; Mensi i in., 2014; Grima i Caruana, 2017; Kalu i in., 2020; Shahzad i in., 2021). W świetle rosnących inwestycji zagranicznych, a także swobodnego przepływu kapitału gospodarki wschodzące mają największe szanse na maksymalizację swojego potencjału rozwojowego. Rynki wschodzące zwiększyły swoją płynność i głębokość, wzmocniły ochronę inwestorów i poprawiły swoje standardy regulacyjne w wyniku liberalizacji finansowej i integracji gospodarczej (Mensi i in., 2017; Sharma i in., 2019).

Teoria integracji rynków finansowych umożliwiła bliższe powiązanie rynków finansowych w danej gospodarce z rynkami w innych gospodarkach na całym świecie (Asafo-Adjei i in., 2021). Przede wszystkim integracja finansowa jest konsekwencją reform instytucjonalnych, gospodarczych i politycznych. Zdolność inwestorów globalnych do nabywania aktywów krajowych, jak również zdolność inwestorów lokalnych do uzyskiwania dostępu do międzynarodowych możliwości inwestycyjnych ma kluczowe znaczenie dla integracji (Shadlen, 2005; Arouri i Foulquier, 2012). Preferencje inwestorów w zakresie akceptowanego ryzyka, względny optymizm i postrzeganie informacji to cechy behawioralne, które mogą wpływać na chęć inwestowania za granicą (Arouri i Foulquier, 2012). Postępowanie to nie jest to dalekie od zachowania gospodarek wschodzących. Gospodarki wschodzące stają się w ostatnich latach coraz ważniejsze dla światowej społeczności inwestorów. Dzieje się tak z wielu powodów, w tym oczekiwań co do rosnącej dominacji na arenie międzynarodowej, a także znaczących przepływów kapitału na ich rynki (Sensoy i in., 2014; Swamy i Narayanamurthy, 2018). Rynki wschodzące zyskały duże zainteresowanie krajowych i globalnych inwestorów, zarządzających portfelami i decydentów ze względu na wzrost płynności.

Rynki wschodzące są wrażliwe na czynniki makroekonomiczne i warunki rynkowe w skali globalnej (Chittedi, 2010; Grima i Caruana, 2017; Bouri i in., 2018a; Bouri i in., 2018b). Kraje wschodzące zostały dotknięte globalnym kryzysem finansowym w latach 2007–2009, w wyniku czego miały niestabilne i gwałtowne przepływy kapitału i istotne wahania notowań giełdowych. Liczne badania pokazują, że gospodarki wschodzące stają się coraz bardziej zintegrowane z gospodarkami rozwiniętymi, co wskazuje na duże przepływy finansowe z tych drugich do tych pierwszych (Bouri i in., 2018b; Lekhal i El Oubani, 2020). Wpływ warunków makroekonomicznych w Stanach Zjednoczonych, w szczególności zmian indeksów giełdowych, na rynki akcji krajów wschodzących, został szczegółowo zweryfikowany zarówno w spokojnych, jak i kryzysowych okresach (Karanasos i in., 2021; Singh i Singh, 2018). Pogarszające się warunki makroekonomiczne negatywnie wpływają na wyniki rynków akcji w krajach wschodzących, zmniejszając eksport i napływ kapitału inwestycyjnego (Bouri i in., 2018a). W rezultacie wstrząsy o zasięgu globalnym, zwłaszcza zapoczątkowane na giełdach w Stanach Zjednoczonych, mogą przenieść się na giełdy gospodarek wschodzących.

Z teoretycznego punktu widzenia (Minsky, 1975; 1986; 1992) zaproponował teorię niestabilności finansowej, która łączyła niestabilność rynków finansowych z spekulacyjnymi bankami inwestycyjnymi. Zaproponowana hipoteza głosi, że spokój i stabilność gospodarcza nie są samowystarczalne. W związku z tym stabilność może prowadzić do większego optymizmu, który ostatecznie prowadzi do większego zaangażowania inwestorów na rynkach akcji. Z biegiem

czasu następuje transformacja ze stabilnego systemu finansowego w system kruchy. W konsekwencji stabilne i dynamicznie rozwijające się rynki prowadzą do wzrostu ryzyka (Thielen, 2016). Dodatkowo, wahania zmienności rynkowej wpływają na decyzje inwestorów dotyczące portfela poprzez zmianę relacji między ryzykiem a stopą zwrotu lub ich przewidywaniami dotyczącymi przyszłych wyników finansowych. Według Chen (2018) inwestorzy chcą zabezpieczyć się przed zmiennością cen, ponieważ rosnąca zmienność nie zachęca do inwestowania. Dość powiedzieć, że fazy wysokiej zmienności zazwyczaj współwystępują ze spadkami cen na rynkach akcji, co może zmniejszać zaufanie inwestorów (Campbell i Hentschel, 1992).

Rapach i in. (2013) wskazali, że stopy zwrotu z akcji w USA są istotnym predyktorem stóp zwrotu z akcji zarówno w krajach rozwiniętych, jak i rozwijających się. Według Sarwara (2012) istnieje odwrotna zależność między stopami zwrotu z giełd w dużych krajach wschodzących a niepewnością na rynku w USA, mierzoną wskaźnikiem zmienności (VIX). Ponadto Sarwar i Khan (2017) wykazali, że rosnąca niepewność na rynku amerykańskim zmniejsza stopy zwrotu z rynków wschodzących, jednocześnie zwiększając wariancję stóp zwrotu. Z wyjątkiem Rosji Kishor i Singh (2017) zweryfikowali, że informacje o spadkach na giełdzie w USA miały znaczący wpływ na rynki wschodzące. Pokazuje to, że niepewność w USA może mieć wpływ na rynki akcji krajów wschodzących. Większość wcześniejszych badań koncentrowała się na wzajemnych powiązaniach między rynkami akcji z rynków wschodzących (Chittedi, 2010; Dasgupta, 2014; Heliodoro i in., 2020), podczas gdy inne koncentrowały się na stopach zwrotu i zmienności rynków amerykańskich i rynków wschodzących (Rapach i in., 2013; Bhuyan i in., 2016; Sarwar i Khan, 2017). Pandemia COVID-19 zakłóciła wiele działań finansowych i gospodarczych, dlatego badania zmienności umożliwiają inwestorom dostosowanie ich preferencji w zakresie ryzyka (Kamaludin i in., 2021; Prasad i in., 2020; Sharma i in., 2021). Można przypuszczać, że analiza regionalna pomoże inwestorom lepiej zrozumieć regionalny element zmienności w ich portfelach.

3.5. Definicja i charakterystyka zmienności

W literaturze ekonomicznej zmienność ma wąskie i szerokie definicje, począwszy od (1) wahań cen produktów finansowych, takich jak akcje lub (2) wahań zagregowanych danych ekonomicznych, takich jak PKB, (3) zmienność parametrów mniej mierzalnych, np. pomocy humanitarnej (Hudson, 2015). Zmienność definiuje się jako zmianę cen aktywów. Silne wahania cen można rozumieć jako rodzaj ryzyka, a także jako typową wariancję w ramach błędzenia losowego. Te

dwie interpretacje – ryzyko, którego należy unikać w porównaniu z normalną, losową zmiennością, którą należy zignorować – dominują w podejściu do zmienności. Interpretacja „ryzyka” była dominującym punktem widzenia w odniesieniu do inwestycji w produkty finansowe od czasu publikacji teorii portfelowej Markowitza (1952; 1959). Interpretacja błędzenia losowego jest widoczna w wielu ekonomicznych modelach rynku, w których zmienność jest charakteryzowana jako wariancja (Taleb i Goldstein, 2012).

Zmienność jest nieobserwowalną cechą każdego rynku finansowego. Mimo że możemy bezpośrednio obserwować ceny instrumentów i ich ruchy, nie jesteśmy w stanie obserwować ich zmienności. Zmienność jest miarą związaną z ryzykiem i niepewnością dotyczącą nieoczekiwanych zmian cen instrumentów. To sprawia, że finansowe szeregi czasowe są nieprzewidywalne. Jako że nie możemy obserwować zmienności, przybliżamy ją jedynie za pomocą modeli statystycznych. Analizę różnych miar zmienności przeprowadzili Bollerslev i in. (2018). Najprostszą miarą zmienności danego instrumentu jest odchylenie standardowe (lub wariancja) jego ceny. Miara ta jest jednak statyczna, podczas gdy zmienność instrumentu zmienia się z dnia na dzień. Z tego powodu dynamiczne miary zmienności cieszą się coraz większą popularnością.

Dynamiczne modelowanie zmienności można podzielić na trzy grupy:

- modele zmienności, takie jak uogólniony model autoregresji z heteroskedastycznością warunkową (GARCH) oraz modele zmienności stochastycznej (SV),
- modele zmienności implikowanej, wyprowadzające zmienność z cen rynkowych opcji,
- zmienność zrealizowana (RV), oparta na danych o wysokiej częstotliwości.

W matematyce finansowej zmienność jest odchyleniem standardowym logarytmicznych stóp zwrotu dla serii cen (Hull, 2018). Stopy zwrotu z papierów wartościowych nie wykazują rozkładu normalnego. Ich rozkład często jest, po pierwsze, leptokurtyczny, a po drugie, ma grube ogony. Po trzecie rozkład zmienności charakteryzuje się heteroskedastycznością, co oznacza, że wariancje w obrębie subpopulacji (np. straty *versus* zyski) mogą się różnić. W związku z tym zmienność stanowi wyzwanie dla analizy statystycznej.

Rozróżniamy zmienność historyczną (tj. zmienność obserwowaną, która jest obliczona na podstawie historycznych danych rzeczywistych) i zmienność implikowaną, tj. szacowaną zmienność akcji lub innego papieru wartościowego, implikowaną z modelu wyceny opcji. W ostatnich latach w literaturze ekonomicznej zajmowano się również zmiennością idiosynkratyczną, czyli zmiennością stopy zwrotu pojedynczej spółki (Ang i in., 2009; Aabo i in., 2017).

Zmienność może przenosić ryzyko systemowe (Mieg, 2020). Widać to na przykładzie czterech właściwości ryzyka systemowego, zdefiniowanych przez Renna i in. (2019). Czwarta właściwość dotycząca stochastycznego charakteru ryzyka systemowego może odnosić się również do zmienności: obecnie uważa się, że zmienność ma charakter stochastyczny i może być modelowana na przykład przez klasę procesów stochastycznych zwanych autoregresją z heteroskedastycznością warunkową – ARCH (Engle, 1982) lub ich uogólnioną wersją – GARCH (Bollerslev, 1986). Ponadto w badaniu Yalamova i McKelvey (2011) zmienność na rynkach finansowych jest opisywana jako dynamika nieliniowa w związkach przyczynowo-skutkowych, co stanowi również trzecią właściwość ryzyka systemowego według Renna i in. (2019). Z kolei pierwsza i druga właściwość ryzyka systemowego dotyczy globalnego zasięgu i wzajemnych połączeń.

W ostatnich latach, wraz z dostępnością danych z rynków finansowych o wysokiej częstotliwości, opracowano różne miary zrealizowanej zmienności. Większość badań w tym obszarze mierzy zmienność dzienną przy użyciu wariancji zrealizowanej (RV, ang. *realized variance*), która jest sumą kwadratów stóp zwrotu w nienakładających się przedziałach w okresie próbkowania. Alternatywna miara zrealizowanej zmienności to zrealizowana wariancja oparta na przedziale (RRV, ang. *realized range-based variance*), która jest wyznaczana z różnicy między cenami maksymalnymi i minimalnymi obserwowanymi w pewnym okresie. Christensen i Podolski (2005) pokazują, że RRV ma teoretyczne właściwości podobne do tych opracowanych przez Barndorffa-Nielsen i Shepharda (2002) dla RV, ale jest bardziej efektywnym estymatorem zmienności.

Większość badań wykorzystujących RV lub RRV do przewidywania zmienności dotyczyła jednowymiarowych właściwości. Jednak przewidywalność zmienności zmienia się w zależności od horyzontu, a różne horyzonty są istotne dla różnych klas uczestników rynku (Christoffersen i Diebold, 2000; Galbraith i Kışınbay, 2005). Z tego powodu opracowano model HAR (ang. *heterogeneous autoregressive*) autorstwa Corsiego (2011) oraz model MIDAS (ang. *mixed data sampling*) Ghyselsa, Sinko i Valkanova (2007). Te dwa modele są w stanie odtworzyć trwałość pamięci obserwowaną w danych i zmniejszyć liczbę parametrów do oszacowania.

Standardowe podejście do zmienności wiąże się z teorią portfelową Markowitza (1952; 1959) oraz modelem wyceny dóbr kapitałowych CAPM (Sharpe, 1964). Podstawową ideą jest rozumienie zmienności jako składnika ryzyka: im większe ryzyko, tym większa oczekiwana stopa zwrotu. Teoria portfelowa i model CAPM opierają się na założeniach równowagi sformułowanych w hipotezie rynku efektywnego przez Fama (1976; 1991). Hipoteza ta mówi, że rynki papierów wartościowych są „racjonalne”, ponieważ ceny odzwierciedlają dostępne infor-

macje o papierach wartościowych – takich jak akcje i obligacje. Hipoteza efektywnego rynku jest ważnym założeniem roboczym dla wielu specjalistów finansowych, ponieważ uważają oni ceny rynkowe za najlepsze oszacowanie wartości przedsiębiorstw, w tym przyszłych oczekiwań dotyczących stóp zwrotu. Hipoteza ta została szczegółowo omówiona w podrozdziale 3.2.1. Obecnie zmienność jest kluczowym problemem w zabezpieczaniu pozycji, czyli inwestycji, przed wahaniami na rynkach. Podstawowymi instrumentami są instrumenty pochodne (np. opcje i kontrakty futures) oraz wzór Blacka i Scholesa (1973) na wycenę opcji poprzez szacowanie ryzyka i zmienności implikowanej.

W okresie poprzedzającym kryzys finansowy z lat 2007–2009 pojawiły się coraz bardziej rozbudowane instrumenty finansowe, których celem była optymalizacja stóp zwrotu dla poszczególnych instytucji przy pozornie minimalnym ryzyku. W zasadzie nie zwrócono uwagi na ich możliwy wpływ na stabilność systemu jako całości. Haldane i May (2011) badali dynamikę sieci finansowych, w których rozprzestrzenia się efekt zarażania. Analizowali także wzajemne oddziaływanie między złożonością a stabilnością w modelach sieci finansowych. Na tej podstawie zalecają oni konstruowanie systemu finansowego w formie modułowej. Taka konfiguracja ma zapobiegać zarażeniu całej sieci w przypadku awarii węzła. Ograniczając potencjał kaskad, modułowość chroni systemową odporność sieci. Równocześnie Helbing (2013) wskazuje, że dzisiejsze silnie połączone, globalne sieci finansowe stworzyły wysoce współzależne systemy, których powiązań nie jesteśmy w stanie w pełni zrozumieć i których nie możemy dobrze kontrolować. Systemy te są podatne na awarie w każdej skali, stwarzając poważne zagrożenie dla społeczeństwa, nawet przy braku wstrząsów zewnętrznych. Wraz ze wzrostem złożoności i liczbą interakcji w sieciowym świecie systemy stworzone przez człowieka mogą stać się niestabilne, tworząc niekontrolowane sytuacje, nawet jeśli decydenci są dobrze wykwalifikowani, mają do dyspozycji wszystkie dane i technologię. Aby te systemy były łatwe w zarządzaniu, potrzebne jest ich gruntowne przeprojektowanie. Podejście do modelowania systemów (Helbing, 2013) jest zgodne z globalną perspektywą systemów dynamicznych zaproponowaną przez Renn i in. (2019) do analizy ryzyk systemowych. Z kolei Poledna i in. (2015) wskazują, że ryzyko systemowe w systemie finansowym powstaje w dużej mierze w wyniku wzajemnych powiązań jego instytucji, które są powiązane sieciami różnych rodzajów umów finansowych, takich jak kredyt, instrumenty pochodne, kursy walutowe i papiery wartościowe. Wzajemne oddziaływanie różnych sieci ekspozycji można przedstawić jako warstwy w wielowarstwowej sieci finansowej. Wykazują oni też, że skupienie się na pojedynczej warstwie powoduje zaniżenie całkowitego ryzyka systemowego nawet o 90%. Dodatkowo wskazują, że rynkowe wskaźniki ryzyka systemowego systematycznie zaniżają oczekiwane straty syste-

mowe. Znajdują nieliniowy efekt, w którym suma ryzyka systemowego wszystkich warstw nie szacuje całkowitego ryzyka. Równocześnie nacisk kładziony jest na modelowanie efektu zarażenia w warunkach złożoności i wzajemnych powiązań rynków finansowych (Battiston i Caldarelli, 2013; Battiston i in., 2016). Istnieje wyraźne odniesienie do ryzyka systemowego, rozumianego jako ryzyko załamania systemu finansowego, oraz jego podstawowej funkcji – dostarczania płynności.

Wybrane badania analizują transmisję zmienności przy użyciu metod, takich jak korelacja warunkowa (Dua i Tuteja, 2016; Öztekin i Öcal, 2017), przyczynowość w sensie Grangera (Billio i in., 2012; Zhang i Broadstock, 2020), funkcja łącząca – kopuły (Philippas i Siriopoulos, 2013; Ji i in., 2018) czy wartość zagrożona (Ji i in., 2018). Rosnąca liczba artykułów dowodzi, że znaczenie modelowania sieci transmisji zmienności rośnie (Martin i Zhang, 2017; Ji i in., 2018). Opracowano również nowe techniki pomiaru dynamiki powiązań zmienności (Diebold i Yilmaz, 2009; 2012). Diebold i Yilmaz zaproponowali intuicyjną miarę współzależności stóp zwrotu aktywów i/lub zmienności. W szczególności sformułowali i badali efekt rozlewania się zmienności pomiędzy aktywami. Ich ramy badawcze ułatwiają analizowanie zarówno epizodów niezwiązanych z kryzysem, jak i epizodów kryzysowych, w tym trendów i gwałtownych szoków. W analizie światowych rynków akcji od wczesnych lat 90. XX wieku do 2007 r. znajdują dowody na rozbieżne zachowanie w dynamice powiązań stóp zwrotu w porównaniu z analizą zmienności: stopy zwrotu wykazują łagodny trend wzrostowy, ale nie wykazują gwałtownych skoków, podczas gdy analiza zmienności nie wykazuje trendów, ale wyraźne szoki. Wiele badań dotyczących kryzysu 2007–2009 pokazało, że zmienność przenosi się ze Stanów Zjednoczonych do innych centrów finansowych (Zhou i in., 2012) oraz na inne rynki, takie jak rynek towarowy (Diebold i Yilmaz, 2012; 2015). W przypadku rynków rozwiniętych powiązania zmienności są większe niż w przypadku rynków wschodzących i rosną w trakcie kryzysów finansowych (Bala i Takimoto, 2017).

3.6. Efekt zarażania jako czynnik przenoszenia się zmienności pomiędzy rynkami

Zarażanie jest zasadniczo terminem medycznym, który oznacza „rozprzestrzenianie się choroby” (Claessens i Forbes, 2001). W literaturze nie ma konsensusu w sprawie definicji pojęć wskazujących na efekt zarażania, mimo że większość publikacji, jaka powstała na ten temat, pochodzi z lat 90. XX wieku i wcześniejszych. Ekonomisci używają słów takich jak „rozlewanie”, „zaraza”, „zachowania stadne”, analizując rynki finansowe w przypadku występowania zmian skutkują-

cych kryzysem (Fiszeder i Razik, 2004). Alter i Beyer (2014) wskazują, że efekt zarażenia i transmisji zmienności nieprecyzyjnie opisuje zjawisko, w którym szok jest przenoszony z jednego kraju do drugiego. Z drugiej strony terminy takie jak „współzależność” czy „powiązanie” są na ogół stosowane, gdy dynamika zależności jest wysoka w okresach nie tylko kryzysu, lecz także stabilności.

Pretorius (2002) opisuje efekt zarażenia jako przyczynę relacji, której nie wyjaśniają fundamenty ekonomiczne. Pericoli i Sbracia (2003) stworzyli definicje efektu zarażenia, które są najczęściej używane w literaturze:

- 1) Zarażenie to znaczny wzrost prawdopodobieństwa wystąpienia kryzysu w jednym kraju, pod warunkiem wystąpienia kryzysu w innym kraju.
- 2) Zarażenie występuje, gdy zmienność przenosi się z kraju kryzysowego na rynki finansowe innych krajów.
- 3) Zarażenie charakteryzuje się znaczącym wzrostem wahań cen w jednym kierunku na różnych rynkach, pod warunkiem kryzysu na jednym rynku lub grupie rynków.
- 4) Zarażenie skokowe występuje, gdy kanał transmisyjny po szoku jest inny na jednym rynku.
- 5) Zarażenie występuje, gdy współzależności nie można wyjaśnić zmianami fundamentalnymi w gospodarce.

Wszystkie te definicje wskazują, że zarażenie występuje po kryzysie. Można je zdefiniować jako przerwy w międzynarodowym mechanizmie transmisji w wyniku nieoczekiwanego wydarzenia na rynku finansowym. Jeżeli zmiana cen aktywów jest zbyt różna od przewidywanego międzynarodowego mechanizmu transmisji, może to wynikać z zagrożenia (Corsetti i in., 2005).

Inne kryteria, używane w literaturze finansowej do zidentyfikowania efektu zarażenia, obejmują następujące cechy (Constancio, 2012):

- 1) transmisja przekracza to, co można wyjaśnić fundamentami ekonomicznymi;
- 2) transmisja różni się od regularnych korekt obserwowanych w okresach spokoju;
- 3) zdarzenia stanowiące efekt zarażenia są skrajnie negatywne;
- 4) transmisja jest sekwencyjna, na przykład w sensie przyczynowo-skutkowym.

Nie ma jednak zgody co do tego, które z tych czterech kryteriów są konieczne lub wystarczające do scharakteryzowania zdarzenia zarażenia (Constancio, 2012). Niemniej jednak należy również wziąć pod uwagę, że „normalne” warunki również podlegają zmianom (strukturalnym).

Forbes i Rigobon (2002) opisują współzależność jako sytuację, gdzie stały wysoki poziom korelacji po szoku na skorelowanych rynkach był zauważalny

już przed jego wystąpieniem. Jeśli dwa rynki zachowują się w zbliżony sposób w stabilnych okresach, to wzrost wartości ich korelacji po szoku będzie dotyczyć zmiany poziomu współzależności, a nie efektu zarażenia.

Przed wszystkim należy rozróżnić pojęcia współzależności i zarażenia. Pierwszy termin jest znacznie szerszy i obejmuje wszystkie rodzaje wzajemnych powiązań, zarówno pod względem średniej, jak i wariancji, które mogą istnieć między dwoma aktywami lub rynkami. Istnieje niewielka różnica między efektem zarażenia, rozprzestrzenianiem się, współzależnością lub powiązaniami. Jest tak, ponieważ „wszystkie są mechanizmami transmisji, których rozróżnienia zależą od specyfikacji modelu” (Rigobon, 2016). W niniejszym opracowaniu zastosowano najbardziej restrykcyjną definicję zarażenia, która opisuje je jako wzrost korelacji krzyżowych po kryzysie lub szoku. Bez wątpienia znaczenie zrozumienia mechanizmów transmisji zmienności wynika z ich determinujących konsekwencji dla polityki pieniężnej, optymalnej alokacji zasobów, pomiaru ryzyka, wymogów kapitałowych i wyceny aktywów.

Od czasu pionierskich badań nad międzynarodową transmisją wstrząsów w stopach zwrotu, takich jak Euna i Shima (1989), większość badań empirycznych skupia się na analizie relacji stóp zwrotu między różnymi rynkami. Miało to miejsce w latach 90. XX wieku, kiedy naukowcy zaczęli zdawać sobie sprawę ze znaczenia modelowania i prognozowania wariancji stóp zwrotu. W ten sposób badania transmisji zmienności między rynkami monetarnymi (Engle i in., 1990) zostały rozszerzone na międzynarodowe rynki akcji (Hamao i in., 1990; Koutmos i Booth, 1995; Booth i in., 1997). W rzeczywistości niektóre rynki są bardziej współzależne pod względem zmienności niż stóp zwrotu (Diebold i Yilmaz, 2015).

Efekt zarażania jako czynnik przenoszenia się zmienności pomiędzy rynkami stanowi część składową ryzyka systemowego (Martínez-Jaramillo i in., 2010). Jest prymarnym mechanizmem generującym niestabilność finansową, który może generować kryzysy finansowe w wymiarze systemowym. Efekt zarażania jest efektem niedoszacowania przez uczestników rynku ryzyka systemowego wynikającego z ich wzajemnych powiązań (Smaga, 2014). Jak wskazuje Constancio (2012), w systemie finansowym mogą występować inne mechanizmy stanowiące źródło ryzyka systemowego, wynikające z występowania istotnych szoków finansowych w skali globalnej. Przykładem materializacji ryzyka systemowego jest efekt domina, który jest utożsamiany z efektem zarażania. Efekt ten polega na wywołaniu reakcji łańcuchowej niewypłacalności wielu instytucji finansowych z powodu upadłości pojedynczej instytucji finansowej w wyniku przenoszenia wstrząsów różnymi kanałami poprzez wzajemne powiązania między instytucjami. Przykłady efektu domina obejmują znaczny spadek zaufania (zwiększona niepewność) do systemu finansowego i niezrównoważony wzrost cen aktywów (np. prowadzący

do pęknięcia bańki na rynku nieruchomości). Może on zatem dotyczyć wszystkich instytucji, nie tylko tych o słabszych warunkach finansowych, ale także tych znajdujących się w dobrej kondycji *ex ante*, na które wpływają efekty drugiej rundy efektu domina i zmieniające się warunki na rynku finansowym.

Ryzyko systemowe można zdekomponować na dwa elementy: szok, który ma wpływ na jedną lub więcej instytucji oraz mechanizm transmisji, który multiplikuje szok. Wpływ szoku może nie być stały w czasie i charakteryzuje się nieliniowymi zależnościami. W długim okresie może to zależeć od zmian strukturalnych zachodzących w systemie finansowym, a w krótkim i średnim okresie od aktualnego stanu rynków finansowych (Smaga, 2014).

Z kolei Scott (2016) wskazuje, że przekrojowy wymiar ryzyka systemowego składa się z efektu zarażania, powiązań i korelacji, które tworzą tzw. 3×C (*contagion, connectedness, correlation*). Powiązania między instytucjami finansowymi mogą stanowić kanał zarażania. Mogą one przybrać formę ekspozycji bilansowych w aktywach (np. pożyczki – bezpośrednia ekspozycja na ryzyko kredytowe) lub w pasywach (źródła finansowania – nagła utrata finansowania prowadząca do paniki bankowej lub załamania całego rynku międzybankowego). Źródłem zarażenia może być nagły spadek płynności rynkowej, eskalacja asymetrii informacji, bankructwo i gwałtowna wyprzedaż, a przede wszystkim niewypłacalność SIFI (ang. *systemically important financial institution* – standardowo określanych mianem instytucji za dużych, żeby upaść). Na skutek współzależności instytucji finansowych może dojść do zwielokrotnienia strat spowodowanych początkowym szokiem. Korelacja może odnosić się do zwielokrotnienia strat spowodowanych początkowymi wstrząsami. Z tego powodu zarówno efekt zarażania, powiązania, jak i korelacja mogą wpływać na zwiększenie skali ryzyka systemowego (Smaga, 2014).

3.7. Podsumowanie

W ostatnim czasie kwestia zmienności i ryzyka stawiała się coraz ważniejsza dla praktyków finansowych, organów regulacyjnych i badaczy. Do głównie wyrażanych obaw należą pytania:

- 1) czy światowe systemy gospodarcze i finansowe stały się w ostatnich latach bardziej niestabilne?
- 2) czy deregulacja finansowa i innowacje doprowadziły do wzrostu zmienności finansowej lub czy z powodzeniem umożliwiły jej redystrybucję podmiotom niechętnym do podejmowania ryzyka w stosunku do bardziej neutralnych pod względem ryzyka uczestników rynku?

- 3) czy obecna fala innowacji finansowych prowadzi do zwiększenia dynamiki powiązań i mechanizmów transmisji zmienności giełd papierów wartościowych, które efektywnie rozłożą ryzyko pomiędzy krajami?
- 4) czy globalna integracja finansowa doprowadziła do szybszego przenoszenia zmienności i ryzyka w ramach lokalnych i regionalnych centrów transmisji zmienności?
- 5) w jaki sposób menedżerowie finansowi mogą najskuteczniej zarządzać ryzykiem w ramach bieżącej działalności?

Innowacje finansowe, liberalizacja i rozwój rynków finansowych wpływają na poprawę możliwości podziału ryzyka i stabilność finansową. Jednak niektórzy decydenci wyrażają obawy, że zmiany te mogą również generować nowe wyzwania, a nawet nowe zagrożenia. Na przykład proces konsolidacji giełd papierów wartościowych przyniósł większe, lepiej zdywersyfikowane instytucje finansowe, które dysponują zasobami i wiedzą pozwalającą na stosowanie najnowszych technik zarządzania ryzykiem. Konsolidacja spowodowała jednak również pojawienie się stosunkowo ograniczonej liczby dużych i złożonych instytucji finansowych, które odgrywają kluczową rolę na wielu rynkach finansowych i mogą wymagać coraz bardziej wyrafinowanego nadzoru.

Zmienność można uznać za wyzwalacz i przyczynę wielu kryzysów finansowych. Na przykład w krajach o niskich i średnich dochodach może dochodzić do przeniesienia szoków z gospodarek krajów rozwiniętych. Rodzaje ryzyk przenoszone przez zmienność mogą stać się systemowymi, które zgodnie z definicją Renn i in. (2019) rozprzestrzeniają się na całym świecie i są ze sobą silnie powiązane. Można było zaobserwować, że przy każdym dużym szoku lub kryzysie międzynarodowe i transgraniczne kanały zmienności pogłębiały się, przenosząc zmienność z centrów globalnych finansów na peryferia. Zagrożenie zmiennością ma co najmniej dwojaki charakter. Jednym z aspektów jest sama amplituda wahań, z którymi borykają się różne podmioty (kraje, przedsiębiorstwa, jednostki). Drugim aspektem są śróddzienne skoki cen papierów wartościowych (Bates, 2019) i efekt zarażenia w słabiej rozwiniętych gospodarkach (Swoboda i Kenen, 2000; Bekaert i in., 2014).

W tym świetle szczególnie interesująca jest analiza siły powiązań polskiego rynku akcji z rynkami zewnętrznymi, zwłaszcza dla okresów wzmożonej zmienności, takich jak kryzys finansowy 2007–2009, a także pandemia COVID-19. Równie zajmująca jest próba odnalezienia i podkreślenia różnicy w zachowaniu się rynków wschodzących w stosunku do krajów rozwiniętych. Można tego dokonać, badając, czy mechanizm transmisji zmienności cen polskiego rynku akcji z giełdami regionalnymi jest silniejszy niż z rynkami globalnymi. Pozwoli

to również na wskazanie głównych dawców i biorców szoków zmienności w rejonie Europy Środkowo-Wschodniej i na świecie.

Podsumowując, zmienność jest powiązana z ryzykiem systemowym. W celu zachowania stabilności powinno się unikać nadmiernej zmienności (i nadmiernej reakcji), ponieważ wielu uczestników rynku ma trudności z przystosowaniem się do takich warunków. W kontekście ryzyka systemowego zmienność lub skutki uboczne zmienności mogą służyć jako rodzaj ostrzeżenia o braku odporności systemu, zarówno dla rynków finansowych, jak i przedsiębiorstw.

Bibliografia

- Aabo, T., Pantzalis, C., & Park, J. C. (2017). Idiosyncratic volatility: An indicator of noise trading? *Journal of Banking & Finance*, 75, 136–151. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2016.11.003>
- Abuzayed, B., & Al-Fayoumi, N. (2021). Risk spillover from crude oil prices to GCC stock market returns: New evidence during the COVID-19 outbreak. *North American Journal of Economics and Finance*, 58. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2021.101476>
- Acharya, V. V., Pedersen, L. H., Philippon, T., & Richardson, M. (2017). Measuring Systemic Risk. *Review of Financial Studies*, 30(1), 2–47.
- Akhtaruzzaman, M., Boubaker, S., & Sensoy, A. (2021). Financial contagion during COVID–19 crisis. *Finance Research Letters*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101604>
- Allen, F., Babus, A., & Carletti, E. (2010). *Financial Connections and Systemic Risk*. National Bureau of Economic Research, Inc.
- Alter, A., & Beyer, A. (2014). The dynamics of spillover effects during the European sovereign debt turmoil. *Journal of Banking & Finance*, 42(C), 134–153.
- Ang, A., Hodrick, R. J., Xing, Y., & Zhang, X. (2009). High idiosyncratic volatility and low returns: International and further U.S. evidence. *Journal of Financial Economics*, 91(1), 1–23.
- Arouri, M. E. H., & Foulquier, P. (2012). Financial market integration: Theory and empirical results. *Economic Modelling*, 29(2), 382–394. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2011.11.009>
- Asadi, M., Roubaud, D., & Tiwari, A. K. (2022). Volatility spillovers amid crude oil, natural gas, coal, stock, and currency markets in the US and China based on time and frequency domain connectedness. *Energy Economics*, 109. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.105961>
- Asafo-Adjei, E., Owusu Junior, P., & Adam, A. M. (2021). Information Flow between Global Equities and Cryptocurrencies: A VMD-Based Entropy Evaluating Shocks from COVID-19 Pandemic. *Complexity*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/4753753>
- Assenza, T., Bao, T., Hommes, C., & Massaro, D. (2014). *Experiments on Expectations in Macroeconomics and Finance*. In *Research in Experimental Economics: Vol. 17* (pp. 11–70). Emerald Publishing Ltd.

- Bachelier, L. (1900). Théorie de la spéculation. *Annales Scientifiques de l'École Normale Supérieure, 3e série*, 21–86. <https://doi.org/10.24033/asens.476>
- Baele, L., Bekaert, G., Inghelbrecht, K., & Wei, M. (2020). Flights to safety. *The Review of Financial Studies*, 33(2), 689–746.
- Baig, A. S., Butt, H. A., Haroon, O., & Rizvi, S. A. R. (2021). Deaths, panic, lockdowns and US equity markets: The case of COVID-19 pandemic. *Finance Research Letters*, 38, 101701. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101701>
- Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., Kost, K., Sammon, M., & Viratyosin, T. (2020). The Unprecedented Stock Market Reaction to COVID-19. *The Review of Asset Pricing Studies*. <https://doi.org/10.1093/rapstu/raaa008>
- 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. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bir.2017.02.002>
- Barndorff-Nielsen, O. E., & Shephard, N. (2002). Econometric analysis of realized volatility and its use in estimating stochastic volatility models. *Journal of the Royal Statistical Society Series B*, 64(2), 253–280.
- Barrell, R., & Davis, E. P. (2008). The Evolution of the Financial Crisis of 2007–8. *National Institute Economic Review*, 206, 5–14. <https://doi.org/10.1177/0027950108099838>
- Bartram, S., & Karolyi, G. (2006). The impact of the introduction of the Euro on foreign exchange rate risk exposures. *Journal of Empirical Finance*, 13(4–5), 519–549.
- Bartram, S. M., Taylor, S. J., & Wang, Y.-H. (2007). The Euro and European financial market dependence. *Journal of Banking & Finance*, 31(5), 1461–1481.
- Basel Committee. (2011). *Sound Practices for the Management and Supervision of Operational Risk*.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2013). *Basel Committee on Banking Supervision Global systemically important banks: updated assessment methodology and the higher loss*. Basel.
- BATES, D. S. (2019). How Crashes Develop: Intradaily Volatility and Crash Evolution. *The Journal of Finance*, 74(1), 193–238. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jofi.12732>
- Battiston, S., & Caldarelli, G. (2013). Systemic Risk in Financial Networks. *Journal of Financial Management, Markets and Institutions*, (2), 129–154.
- Battiston, S., Caldarelli, G., May, R. M., Roukny, T., & Stiglitz, J. E. (2016). The price of complexity in financial networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(36), 10031 LP – 10036. <https://doi.org/10.1073/pnas.1521573113>
- Beechey, M., Gruen, D., & Vickery, J. (2000). *The Efficient Market Hypothesis: A Survey*. Reserve Bank of Australia.
- Bekaert, G., Ehrmann, M., Fratzscher, M., & Mehl, A. (2014). The Global Crisis and Equity Market Contagion. *The Journal of Finance*, 69(6), 2597–2649. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jofi.12203>
- Bernanke, B. (2009). *Financial reform to address systemic risk: a speech at the Council on Foreign Relations, Washington, D.C., March 10, 2009*. Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.).

- Bhuyan, R., Robbani, M. G., Talukdar, B., & Jain, A. (2016). Information transmission and dynamics of stock price movements: An empirical analysis of BRICS and US stock markets. *International Review of Economics and Finance*, 46, 180–195. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2016.09.004>
- Bilan, Y., Brychko, M. M., Buriak, A. V., & Vasylieva, T. A. (2019). *Financial, business and trust cycles: the issues of synchronization*.
- Billio, M., Getmansky, M., Lo, A. W., & Pelizzon, L. (2012). Econometric measures of connectedness and systemic risk in the finance and insurance sectors. *Journal of Financial Economics*, 104(3), 535–559. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.12.010>
- Black, F. (1972). Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing. *The Journal of Business*, 45(3), 444–455.
- Black, F., & Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, 81(3), 637–654.
- Blakey, P. (2006). The efficient market approximation. *IEEE Microwave Magazine*, 7(1), 28–31. <https://doi.org/10.1109/MMW.2006.1614226>
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307–327. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(86\)90063-1](https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1)
- Bollerslev, T., Hood, B., Huss, J., & Pedersen, L. H. (2018). Risk Everywhere: Modeling and Managing Volatility. *Review of Financial Studies*, 31(7), 2729–2773.
- Booth, G. G., Martikainen, T., & Tse, Y. (1997). Price and volatility spillovers in Scandinavian stock markets. *Journal of Banking & Finance*, 21(6), 811–823. [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(97\)00006-X](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(97)00006-X)
- Borkowski, B., Krawiec, M., & Shachmurove, Y. (2013). Impact of volatility estimation method on theoretical option values. *Global Finance Journal*, 24(2), 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2013.07.004>
- Borowski, K. (2014a). *Analiza fundamentalna. Metody wyceny przedsiębiorstwa*. Difin SA.
- Borowski, K. (2014b). *Miary ryzyka na rynku akcji i obligacji*. Difin.
- Borowski, K. (2014c). *Miary umiejętności i wyczucia rynku*. Difin.
- Borowski, K. (2017). *Metody przypisania wyników zarządzania na rynku akcji i papierów dłużnych*. Difin SA.
- Borowski, K. (2018a). Normal Distribution of Returns of Warsaw Stock Exchange Indexes. *Problemy Zarządzania*, 2018(74), 11–45. <https://doi.org/10.7172/1644-9584.74.1>
- Borowski, K. (2018b). Should Investors on Equity Markets Be Superstitious? (Example of 7 World Stock Indexes Components). *International Journal of Economics and Finance*, 11(1), 151. <https://doi.org/10.5539/ijef.v11n1p151>
- Borowski, K. (2018c). Testing 65 Equity Indexes for Normal Distribution of Returns. *Journal of Economics and Management*, 34(4), 5–38. <https://doi.org/10.22367/jem.2018.34.01>
- Bouri, E., Gupta, R., Hosseini, S., & Lau, C. K. M. (2018a). Does global fear predict fear in BRICS stock markets? Evidence from a Bayesian Graphical Structural VAR model. *Emerging Markets Review*, 34, 124–142. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2017.11.004>

- Bouri, E., Lien, D., Roubaud, D., & Hussain Shahzad, S. J. (2018b). Fear Linkages Between the US and BRICS Stock Markets: A Frequency-Domain Causality. *International Journal of the Economics of Business*, 25(3), 441–454. <https://doi.org/10.1080/13571516.2018.1505241>
- Branch, W. A. (2004). The Theory of Rationally Heterogeneous Expectations: Evidence from Survey Data on Inflation Expectations. *Economic Journal*, 114(497), 592–621.
- Brière, M., Chapelle, A., & Szafarz, A. (2012). No contagion, only globalization and flight to quality. *Journal of International Money and Finance*, 31(6), 1729–1744. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2012.03.010>
- Brimmer, A. F. (1989). Distinguished Lecture on Economics in Government: Central Banking and Systemic Risks in Capital Markets. *Journal of Economic Perspectives*, 3(2), 3–16. Retrieved from <https://econpapers.repec.org/RePEc:aea:jecper:v:3:y:1989:i:2:p:3-16>
- Broadstock, D. C., & Zhang, D. (2019). Social-media and intraday stock returns: The pricing power of sentiment. *Finance Research Letters*, 30, 116–123.
- Campbell, J Y, & Hentschel, L. (1992). No news is good news. An asymmetric model of changing volatility in stock returns. *Journal of Financial Economics*, 31(3), 281–318. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(92\)90037-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(92)90037-X)
- Campbell, John Y, Lo, A. W., & MacKinlay, A. C. (1997). *The econometrics of financial markets*. Princeton University Press.
- Carhart, M. M. (1997). On Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of Finance*, 52(1), 57–82. <https://doi.org/10.2307/2329556>
- Chen, P. (2018). Understanding international stock market comovements: A comparison of developed and emerging markets. *International Review of Economics and Finance*, 56(November 2017), 451–464. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2017.12.004>
- Chittedi, K. R. (2010). Global stock markets development and integration: With special reference to BRIC countries. *International Review of Applied Financial Issues and Economics*, 2(1), 18–36.
- Choi, S.-Y. (2022). Volatility spillovers among Northeast Asia and the US: Evidence from the global financial crisis and the COVID-19 pandemic. *Economic Analysis and Policy*, 73, 179–193. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.11.014>
- Choudhry, T., Hassan, S. S., & Shabi, S. (2015). Relationship between gold and stock markets during the global financial crisis: Evidence from nonlinear causality tests. *International Review of Financial Analysis*, 41, 247–256. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.irfa.2015.03.011>
- Christensen, K., & Podolski, M. (2005). *Asymptotic theory for range-based estimation of integrated variance of a continuous semi-martingale*. Technische Universität Dortmund, Sonderforschungsbereich 475: Komplexitätsreduktion in multivariaten Datenstrukturen.
- Christoffersen, P. F., & Diebold, F. X. (2000). How Relevant is Volatility Forecasting for Financial Risk Management? *The Review of Economics and Statistics*, 82(1), 12–22. <https://doi.org/10.1162/003465300558597>
- Claessens, S., & Forbes, K. (2001). *International Financial Contagion*. Boston: Springer.
- Constancio, V. (2012). Contagion and the European debt crisis. *Financial Stability Review*, (16), 109–121.

- Corsetti, G., Pericoli, M., & Sbracia, M. (2005). Some contagion, some interdependence: More pitfalls in tests of financial contagion. *Journal of International Money and Finance*, 24(8), 1177–1199.
- Corsi, F. (2011). A Simple Long Memory Model of Realized Volatility. *SSRN Electronic Journal*, (November 2002). <https://doi.org/10.2139/ssrn.626064>
- Dang, T. L., & Nguyen, T. M. H. (2020). Liquidity risk and stock performance during the financial crisis. *Research in International Business and Finance*, 52, 101165.
- Dasgupta, R. (2014). Integration and dynamic linkages of the Indian stock market with BRIC: An empirical study. *Asian Economic and Financial Review*, 4(6), 715–731.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2009). Measuring Financial Asset Return and Volatility Spillovers, with Application to Global Equity Markets. *The Economic Journal*, 119(534), 158–171.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57–66.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2015). *Financial and Macroeconomic Connectedness: A Network Approach to Measurement and Monitoring*. New York: Oxford University Press.
- Drechsler, I., Savov, A., & Schnabl, P. (2021). Banking on deposits: Maturity transformation without interest rate risk. *The Journal of Finance*, 76(3), 1091–1143.
- Dua, P., & Tuteja, D. (2016). Financial crises and dynamic linkages across international stock and currency markets. *Economic Modelling*, 59, 249–261. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.07.013>
- Eisenberg, L., & Noe, T. H. (2001). Systemic Risk in Financial Systems. *Management Science*, 47(2), 236–249.
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50(4), 987–1007. <https://doi.org/10.2307/1912773>
- Engle, R. F., Ng, V. K., & Rothschild, M. (1990). Asset pricing with a factor-arch covariance structure: Empirical estimates for treasury bills. *Journal of Econometrics*, 45(1–2), 213–237.
- Eun, C. S., & Shim, S. (1989). International Transmission of Stock Market Movements. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24(2), 241–256. <https://doi.org/10.2307/2330774>
- Evans, G. W., & Honkapohja, S. (2001). *Learning and Expectations in Macroeconomics*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Fama, E. (1976). *Foundations of Finance*. New York: Basic Books.
- Fama, E. F. (1965). The Behavior of Stock-Market Prices. *The Journal of Business*, 38(1), 34–105.
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383–417.
- Fama, E. F. (1991). Efficient Capital Markets: II. *The Journal of Finance*, 46(5), 1575–1617. <https://doi.org/10.2307/2328565>

- Fama, E. F., Fisher, L., Jensen, M. C., & Roll, R. (1969). The Adjustment of Stock Prices to New Information. *International Economic Review*, 10(1), 1–21. <https://doi.org/10.2307/2525569>
- Farhi, E., & Gabaix, X. (2016). Rare disasters and exchange rates. *The Quarterly Journal of Economics*, 131(1), 1–52.
- Farid, S., Naeem, M. A., Paltrinieri, A., & Nepal, R. (2022). Impact of COVID-19 on the quantile connectedness between energy, metals and agriculture commodities. *Energy Economics*, 109. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.105962>
- Feinstein, Z., Rudloff, B., & Weber, S. (2017). Measures of Systemic Risk. *SIAM Journal on Financial Mathematics*, 8(1), 672–708. <https://doi.org/10.1137/16M1066087>
- Figiel, S., & Hamulczuk, M. (2010). Measuring price risk in commodity markets. *Olsztyn Economic Journal*, 5(2), 380–394.
- Figiel, S., & Hamulczuk, M. (2012). *Price Risk in the Wheat Market in Poland*. Retrieved from <https://ageconsearch.umn.edu/record/126144/>
- Financial Stability Board. (2020). COVID-19 pandemic: Financial stability implications and policy measures taken. In *The Financial Stability Board, Basel, Switzerland*.
- Fiszeder, P., & Razik, W. (2003). Analiza efektu zarażania na przykładzie zależności pomiędzy indeksem WIG a indeksami wybranych rynków akcji na świecie. *Acta Universitatis Nicolai Copernici*, (Ekonomia XXXIII), 263–276.
- Fiszeder, P., & Razik, W. (2004). Zaraza na rynkach finansowych. *Nasz Rynek Kapitałowy*, 163, 78–83.
- Forbes, K. J., & Rigobon, R. (2002). No Contagion, Only Interdependence: Measuring Stock Market Comovements. *The Journal of Finance*, 57(5), 2223–2261. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00494>
- Galbraith, J. W., & Kışınbay, T. (2005). Content horizons for conditional variance forecasts. *International Journal of Forecasting*, 21(2), 249–260. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2004.10.002>
- Galton, F. (1907). Vox Populi. *Nature*, 75(1949), 450–451. <https://doi.org/10.1038/075450a0>
- Ghysels, E., Sinko, A., & Valkanov, R. (2007). MIDAS Regressions: Further Results and New Directions. *Econometric Reviews*, 26(1), 53–90. <https://doi.org/10.1080/07474930600972467>
- Giglio, S., Kelly, B., & Stroebe, J. (2021). Climate finance. *Annual Review of Financial Economics*, 13, 15–36.
- Gjika, D., & Horvath, R. (2013). Stock market comovements in Central Europe: Evidence from the asymmetric DCC model. *Economic Modelling*, 33(C), 55–64.
- Gong, C., Tang, P., & Wang, Y. (2019). Measuring the network connectedness of global stock markets. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 535, 122351. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122351>
- Górska, A., & Krawiec, M. (2013). Badania efektywności informacyjnej w formie słabiej na rynku metali szlachetnych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 768, 143–156.
- Gottesman, A., & Leibrock, M. (2017). *Understanding Systemic Risk in Global Financial Markets*. Hoboken, New Jersey: Wiley.

- Grima, S., & Caruana, L. (2017). The effect of the financial crisis on emerging markets. A comparative analysis of the stock market situation before and after. *DIEM: Dubrovnik International Economic Meeting*, 3(1), 228–254.
- Grossman, S. (1976). On the Efficiency of Competitive Stock Markets Where Trades Have Diverse Information. *The Journal of Finance*, 31(2), 573–585. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1976.tb01907.x>
- Grossman, S. J., & Stiglitz, J. E. (1980). On the Impossibility of Informationally Efficient Markets. *American Economic Review*, 70(3), 393–408.
- Haddad, V., Moreira, A., & Muir, T. (2021). When selling becomes viral: Disruptions in debt markets in the COVID-19 crisis and the Fed's response. *The Review of Financial Studies*, 34(11), 5309–5351.
- Haldane, A. G., & May, R. M. (2011). Systemic risk in banking ecosystems. *Nature*, 469(7330), 351–355. <https://doi.org/10.1038/nature09659>
- Hamao, Y., Masulis, R., & Ng, V. (1990). Correlations in Price Changes and Volatility across International Stock Markets. *Review of Financial Studies*, 3(2), 281–307.
- Helbing, D. (2013). Globally networked risks and how to respond. *Nature*, 497(7447), 51–59. <https://doi.org/10.1038/nature12047>
- Heliodoro, P., Dias, R., Alexandre, P., & Vasco, C. (2020). Integration in bric stock markets: an empirical analysis. *Select. Paper Draft*, 33.
- Heo, W., Rabbani, A., & Grable, J. E. (2021). An evaluation of the effect of the COVID-19 pandemic on the risk tolerance of financial decision makers. *Finance Research Letters*, 41, 101842.
- Hirshleifer, D., & Shumway, T. G. (2004). *Good Day Sunshine: Stock Returns and the Weather*. University Library of Munich, Germany.
- Hopkin, P. (2018). *Fundamentals of risk management: understanding, evaluating and implementing effective risk management*. Kogan Page Publishers.
- Hördahl, P., & Tristani, O. (2018). Inflation risk premia in the euro area and the United States. *36th Issue (September 2014) of the International Journal of Central Banking*.
- Hudson, A. (2020). The law of finance. In *Lessons of the Swaps Litigation* (pp. 62–83). Informa Law from Routledge.
- Hudson, J. (2015). Consequences of Aid Volatility for Macroeconomic Management and Aid Effectiveness. *World Development*, 69, 62–74. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.12.010>
- Hull, J. (2018). *Options, futures, and other derivatives / John C. Hull*. Harlow [etc.]: Pearson.
- Hwang, E., Min, H.-G., Kim, B.-H., & Kim, H. (2013). Determinants of stock market comovements among US and emerging economies during the US financial crisis. *Economic Modelling*, 35(C), 338–348.
- International Monetary Fund. (2010). *Global Financial Stability Report, April 2010*. Washington, DC: International Monetary Fund.
- Jajuga, K. (2018). *Zarządzanie ryzykiem*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Jensen, M. (1978). Some anomalous evidence regarding market efficiency. *Journal of Financial Economics*, 6(2–3), 95–101.

- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305–360. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X)
- Ji, Q., Bouri, E., Roubaud, D., & Shahzad, S. J. H. (2018). Risk spillover between energy and agricultural commodity markets: A dependence-switching CoVaR-copula model. *Energy Economics*, 75, 14–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.08.015>
- Ji, Q., Liu, B.-Y., Cunado, J., & Gupta, R. (2020). Risk spillover between the US and the remaining G7 stock markets using time-varying copulas with Markov switching: Evidence from over a century of data. *The North American Journal of Economics and Finance*, 51, 100846.
- Ji, Q., Zhang, D., & Zhao, Y. (2020). Searching for safe-haven assets during the COVID-19 pandemic. *International Review of Financial Analysis*, 71, 101526. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101526>
- Jitmaneeroj, B. (2018). The effect of the rebalancing horizon on the tradeoff between hedging effectiveness and transaction costs. *International Review of Economics & Finance*, 58, 282–298.
- Johnson, P., & Staveley-O’Carroll, J. (2020). An exchange rate risk experiment with multiple currencies. *The Journal of Economic Education*, 51(1), 19–30.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263–291. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- Kalu, E. U., Arize, A. C., Okoro, O. E. U., Onaga, F. I., & Alio, F. C. (2020). A cross-country and country-specific modelling of stock market performance, bank development and global equity index in emerging market economies: A case of BRICS countries. *PLoS ONE*, 15(11 November). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240482>
- Kamaludin, K., Sundarasan, S., & Ibrahim, I. (2021). Covid-19, Dow Jones and equity market movement in ASEAN-5 countries: evidence from wavelet analyses. *Heliyon*, 7(1). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05851>
- Kang, S. H., Uddin, G. S., Troster, V., & Yoon, S.-M. (2019). Directional spillover effects between ASEAN and world stock markets. *Journal of Multinational Financial Management*, 52, 100592.
- Kang, S. H., & Yoon, S.-M. (2019). Financial crises and dynamic spillovers among Chinese stock and commodity futures markets. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 531, 121776. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.121776>
- Karanasos, M., Yfanti, S., & Hunter, J. (2021). Emerging stock market volatility and economic fundamentals: the importance of US uncertainty spillovers, financial and health crises. *Ann. Oper. Res.*, 1–40.
- Karkowska, R. (2012a). Koszty ekonomiczne ryzyka systemowego na rynku finansowym. *Problemy Zarządzania*, 10(4(39)), 33–53.
- Karkowska, R. (2012b). Ryzyko systemowe – teoria i analiza przyczyn. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego We Wrocławiu*, 246, 160–169.
- Karkowska, R. (2013). Efekt „zrażania” jako czynnik przenoszenia ryzyka systemowego. In A. Adamska & E. Mączyńska (Eds.), *Upadłości, bankructwa i naprawa przed-*

- siębiorstw: wybrane zagadnienia. Warszawa: Szkoła Główna Handlowa – Oficyna Wydawnicza.
- Karkowska, R. (2015). *Ryzyko systemowe charakter i źródła indywidualizacji w sektorze bankowym*. Warszawa: Oficyna Ekonomiczna Grupa Wolters Kluwer.
- Karkowska, R., & Sopoćko, A. (2018). Zjawisko zmienności i współzależności indeksów na rynku kapitałowym. In J. Górka (Ed.), *System finansowy w multiperspektywie* (pp. 149–164). Warszawa: Wydział Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
- Karkowska, R., & Urjasz, S. (2021). Connectedness structures of sovereign bond markets in Central and Eastern Europe. *International Review of Financial Analysis*, 74(December 2020), 101644. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101644>
- Kearney, C., & Poti, V. (2006). Correlation dynamics in European equity markets. *Research in International Business and Finance*, 20(3), 305–321. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2005.05.006>
- Kelliher, P. O. J., Wilmut, D., Vij, J., & Klumpes, P. J. M. (2013). A common risk classification system for the Actuarial Profession. *British Actuarial Journal*, 18(1), 91–162.
- Kishor, N., & Singh, R. P. (2017). Study of BRICS stock return volatility during and after subprime crisis. *International Journal of Business and Globalisation*, 18(2), 233–250. <https://doi.org/10.1504/IJBG.2017.081956>
- Koutmos, G., & Booth, G. G. (1995). Asymmetric volatility transmission in international stock markets. *Journal of International Money and Finance*, 14(6), 747–762. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0261-5606\(95\)00031-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0261-5606(95)00031-3)
- Krueger, P., Sautner, Z., & Starks, L. T. (2020). The importance of climate risks for institutional investors. *The Review of Financial Studies*, 33(3), 1067–1111.
- Kuziak, K. (2016). Assessing systemic risk with Beta approach. *Transformations in Business and Economics*, 15(2A), 305–315.
- Kuziak, K., & Piontek, K. (2018). Assessment of systemic risk in the polish banking industry. In *Contemporary Trends and Challenges in Finance* (pp. 145–158). Springer.
- Langsam, J. A., & Fouque, J.-P. (2013). *Handbook on Systemic Risk*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Latham, M. (1985). *Defining Capital-Market Efficiency*. University of California at Berkeley.
- Lee, G., & Jeong, J. (2014). Global financial crisis and stock market integration between Northeast Asia and Europe. *Review of European Studies*, 6(1), 61–75. <https://doi.org/10.5539/res.v6n1p61>
- Lekhal, M., & El Oubani, A. (2020). Does the Adaptive Market Hypothesis explain the evolution of emerging markets efficiency? Evidence from the Moroccan financial market. *Heliyon*, 6(7). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04429>
- Li, W. (2021). COVID-19 and asymmetric volatility spillovers across global stock markets. *North American Journal of Economics and Finance*, 58. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2021.101474>
- Lien, D., Lee, G., Yang, L., & Zhang, Y. (2018). Volatility spillovers among the U.S. and Asian stock markets: A comparison between the periods of Asian currency crisis and subprime credit crisis. *North American Journal of Economics and Finance*, 46(June), 187–201. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2018.04.006>

- Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *The Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13–37. <https://doi.org/10.2307/1924119>
- Lo, A. W., & MacKinlay, A. C. (1999). *A non-random walk down Wall Street*. Princeton University Press.
- Lucas, R. E. (1972). Expectations and the neutrality of money. *Journal of Economic Theory*, 4(2), 103–124. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0022-0531\(72\)90142-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0022-0531(72)90142-1)
- Lucas, R. E. (1976). Econometric policy evaluation: A critique. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1, 19–46. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0167-2231\(76\)80003-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0167-2231(76)80003-6)
- Lucas, R. E. (1980). Methods and Problems in Business Cycle Theory. *Journal of Money, Credit and Banking*, 12(4), 696–715.
- Malkiel, B. G. (1989). Is the Stock Market Efficient? *Science*, 243(4896), 1313 LP – 1318. <https://doi.org/10.1126/science.243.4896.1313>
- Mamun, M. Al, Syeed, M. A., & Yasmeen, F. (2015). Are investors rational, irrational or normal? *Journal of Economic and Financial Studies (JEFS)*, 3(4), 1–15.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7(1), 77–91.
- Markowitz, H. M. (1959). *Portfolio Selection*. Yale University Press.
- Martin, F., & Zhang, J. (2017). Modelling European sovereign bond yields with international portfolio effects. *Economic Modelling*, 64(December 2016), 178–200. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2017.03.031>
- Martínez-Jaramillo, S., Pérez, O. P., Embriz, F. A., & Dey, F. L. G. (2010). Systemic risk, financial contagion and financial fragility. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34(11), 2358–2374.
- Mensi, W, Hammoudeh, S., & Kang, S. H. (2017). Risk spillovers and portfolio management between developed and BRICS stock markets. *North American Journal of Economics and Finance*, 41, 133–155. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2017.03.006>
- Mensi, W, Hammoudeh, S., Reboredo, J. C., & Nguyen, D. K. (2014). Do global factors impact BRICS stock markets? A quantile regression approach. *Emerging Markets Review*, 19, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2014.04.002>
- Mensi, W, Hernandez, J. A., Yoon, S.-M., Vo, X. V., & Kang, S. H. (2021). Spillovers and connectedness between major precious metals and major currency markets: The role of frequency factor. *International Review of Financial Analysis*, 74. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.101672>
- Mensi, Walid, Hammoudeh, S., Nguyen, D. K., & Kang, S. H. (2016). Global financial crisis and spillover effects among the U.S. and BRICS stock markets. *International Review of Economics & Finance*, 42, 257–276. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.iref.2015.11.005>
- Merkle, C., & Weber, M. (2014). Do investors put their money where their mouth is? Stock market expectations and investing behavior. *Journal of Banking & Finance*, 46, 372–386.
- Mieg, H. A. (2020). Volatility as a Transmitter of Systemic Risk: Is there a Structural Risk in Finance? *Risk Analysis*, 42: 1952–1964. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/risa.13564>

- Miller, M. H., & Modigliani, F. (1961). Dividend Policy, Growth, and the Valuation of Shares. *The Journal of Business*, 34(4), 411–433.
- Minsky, H. P. (1975). Financial resources in a fragile financial environment. *Challenge*, 18(3), 6–13.
- Minsky, H. P. (1986). The evolution of financial institutions and the performance of the economy. *Journal of Economic Issues*, 20(2), 345–353.
- Minsky, H. P. (1992). The financial instability hypothesis. *The Financial Instability Hypothesis*.
- Modigliani, F. (2005). *The Collected Papers of Franco Modigliani*. Cambridge, Mass: The MIT Press.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, 48(3), 261–297.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1959). The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment: Reply. *The American Economic Review*, 49(4), 655–669.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1963). Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *The American Economic Review*, 53(3), 433–443.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, 34(4), 768–783. <https://doi.org/10.2307/1910098>
- Muth, J. F. (1961). Rational Expectations and the Theory of Price Movements. *Econometrica*, 29(3), 315–335. <https://doi.org/10.2307/1909635>
- Naili, M., & Lahrichi, Y. (2022). The determinants of banks' credit risk: Review of the literature and future research agenda. *International Journal of Finance & Economics*, 27(1), 334–360.
- Nekhili, R., Mensi, W., & Vo, X. V. (2021). Multiscale spillovers and connectedness between gold, copper, oil, wheat and currency markets. *Resources Policy*, 74. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102263>
- Nguyen, D. T., Phan, D. H. B., & Ming, T. C. (2021). An assessment of how COVID-19 changed the global equity market. *Economic Analysis and Policy*, 69, 480–491.
- OECD. (2003). *Emerging Risks in the 21st Century*. Paris.
- Ozer-Imer, I., & Ozkan, I. (2014). An empirical analysis of currency volatilities during the recent global financial crisis. *Economic Modelling*, 43(C), 394–406. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.09>
- Öztek, M. F., & Öcal, N. (2017). Financial crises and the nature of correlation between commodity and stock markets. *International Review of Economics & Finance*, 48, 56–68. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.iref.2016.11.008>
- Padhi, P., & Lagesh, M. A. (2012). Volatility Spillover and Time-Varying Correlation among the Indian, Asian and US Stock Markets. *Journal of Quantitative Economics*, 10(2), 78–90.
- Pérez-Cornejo, C., de Quevedo-Puente, E., & Delgado-García, J. B. (2019). How to manage corporate reputation? The effect of enterprise risk management systems and audit committees on corporate reputation. *European Management Journal*, 37(4), 505–515.
- Pericoli, M., & Sbracia, M. (2003). A Primer on Financial Contagion. *Journal of Economic Surveys*, 17(4), 571–608. <https://doi.org/10.1111/1467-6419.00205>

- Pesaran, M. H. (2005). *Market Efficiency Today*. Institute of Economic Policy Research (IEPR).
- Petrella, L., Laporta, A. G., & Merlo, L. (2019). Cross-country assessment of systemic risk in the European stock market: evidence from a CoVaR analysis. *Social Indicators Research*, 146(1), 169–186.
- Pham, A. V. (2019). Political risk and cost of equity: The mediating role of political connections. *Journal of Corporate Finance*, 56, 64–87.
- Philippas, D., & Siriopoulos, C. (2013). Putting the ‘C’ into crisis: Contagion, correlations and copulas on EMU bond markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 27(1), 161–176. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2013.09.008>
- Polat, O. (2020). Measuring dynamic connectedness networks in energy commodities: evidence from the D-Y and frequency connectedness approaches. *OPEC Energy Review*, 44(4), 404–428. <https://doi.org/10.1111/opec.12188>
- Poledna, S., Molina-Borboa, J. L., Martínez-Jaramillo, S., van der Leij, M., & Thurner, S. (2015). The multi-layer network nature of systemic risk and its implications for the costs of financial crises. *Journal of Financial Stability*, 20, 70–81. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jfs.2015.08.001>
- Popov, G., Lyon, B. K., & Hollcroft, B. (2016). *Risk Assessment : A Practical Guide to Assessing Operational Risks*. Hoboken: Wiley.
- Prasad, M., Bakry, W., & Varua, M. E. (2020). Examination of information release on return volatility: A market and sectoral analysis. *Heliyon*, 6(5). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03885>
- Pretorius, E. (2002). Economic determinants of emerging stock market interdependence. *Emerging Markets Review*, 3(1), 84–105.
- Pritchard, C. (2015). *Risk Management : Concepts and Guidance, Fifth Edition*. Boca Raton, Fla: Auerbach Publications.
- Rapach, D. E., Strauss, J. K., & Zhou, G. (2013). International stock return predictability: What is the role of the united states? *Journal of Finance*, 68(4), 1633–1662. <https://doi.org/10.1111/jofi.12041>
- Reinhart, C. M., & Rogoff, K. S. (2009). *This Time Is Different : Eight Centuries of Financial Folly*. Princeton: Princeton University Press.
- Renn, O., Lucas, K., Haas, A., & Jaeger, C. (2019). Things are different today: the challenge of global systemic risks. *Journal of Risk Research*, 22(4), 401–415. <https://doi.org/10.1080/13669877.2017.1409252>
- Rigobon, R. (2016). Contagion, spillover and interdependence. *ECB Working Paper*, (607).
- Ross, S. A. (1976). The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, 13(3), 341–360. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0022-0531\(76\)90046-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0022-0531(76)90046-6)
- Rubinstein, M. (1975). Securities Market Efficiency in an Arrow-Debreu Economy. *The American Economic Review*, 65(5), 812–824.
- Rudden, J. (2020). *Impact of COVID-19 on the Global Financial Markets – Statistics & Facts* | Statista.
- Sachs, J. D. (2003). Institutions don’t rule: Direct effects of geography on per capita income. *Institutions Don’t Rule: Direct Effects of Geography on Per Capita Income*.

- Samuelson, P. (1973). Proof That Properly Discounted Present Values of Assets Vibrate Randomly. *Bell Journal of Economics*, 4(2), 369–374.
- Sargent, T. (1993). *Bounded Rationality in Macroeconomics: The Arne Ryde Memorial Lectures*. Oxford University Press.
- Sarwar, G. (2012). Is VIX an investor fear gauge in BRIC equity markets? *Journal of Multinational Financial Management*, 22(3), 55–65. <https://doi.org/10.1016/j.mul-fin.2012.01.003>
- Sarwar, G., & Khan, W. (2017). The Effect of US Stock Market Uncertainty on Emerging Market Returns. *Emerging Markets Finance and Trade*, 53(8), 1796–1811. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2016.1180592>
- Săvoiu, G., & Andronache, C. (2012). *Econophysics: Chapter 3. The Efficiency of Capital Markets: Hypothesis or Approximation*. Elsevier Science.
- Scott, H. S. (2016). *Connectedness and Contagion*. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/j.ctt1c2crp5>
- Sensoy, A., Sobaci, C., Sensoy, S., & Alali, F. (2014). Effective transfer entropy approach to information flow between exchange rates and stock markets. *Chaos, Solitons and Fractals*, 68, 180–185. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2014.08.007>
- Shadlen, K. C. (2005). Exchanging development for market access? Deep integration and industrial policy under multilateral and regional-bilateral trade agreements. *Review of International Political Economy*, 12(5), 750–775. <https://doi.org/10.1080/09692290500339685>
- Shahzad, S. J. H., Bouri, E., Rehman, M. U., & Roubaud, D. (2021). *The Hedge Asset for BRICS Stock Markets: Bitcoin, Gold, or VIX*.
- Sharif, A., Aloui, C., & Yarovaya, L. (2020). COVID-19 pandemic, oil prices, stock market, geopolitical risk and policy uncertainty nexus in the US economy: Fresh evidence from the wavelet-based approach. *International Review of Financial Analysis*, 70, 101496. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101496>
- Sharma, G. D., Tiwari, A. K., Jain, M., Yadav, A., & Erkut, B. (2021). Unconditional and conditional analysis between covid-19 cases, temperature, exchange rate and stock markets using wavelet coherence and wavelet partial coherence approaches. *Heliyon*, 7(2). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06181>
- Sharma, G., Kayal, P., & Pandey, P. (2019). Information Linkages Among BRICS Countries: Empirical Evidence from Implied Volatility Indices. *Journal of Emerging Market Finance*, 18(3), 263–289. <https://doi.org/10.1177/0972652719846315>
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425–442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>
- Singh, A., & Singh, M. (2018). Co-movement among US, Frontier and BRIC Equity Markets after the Financial Crisis. *Global Business Review*, 19(2), 311–327. <https://doi.org/10.1177/0972150917713507>
- Sita, B. Ben, & Abdallah, W. (2014). Volatility links between the home and the host market for UK dual-listed stocks on US markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 33, 183–199.
- Smaga, P. (2014). *The concept of systemic risk*. London School of Economics and Political Science, LSE Library.

- Solnik, B., Boucrelle, C., & Fur, Y. Le. (1996). International Market Correlation and Volatility. *Financial Analysts Journal*, 52(5), 17–34.
- Solnik, B. H. (1974). Why Not Diversify Internationally Rather Than Domestically? *Financial Analysts Journal*, 30(4), 48–54. <https://doi.org/10.2469/faj.v30.n4.48>
- Sopoćko, A. (2020). *Rynkowe instrumenty finansowe*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Su, X. (2020). Dynamic behaviors and contributing factors of volatility spillovers across G7 stock markets. *The North American Journal of Economics and Finance*, 53, 101218.
- Swamy, V., & Narayanamurthy, V. (2018). What drives the capital flows into BRICS economies? *World Economy*, 41(2), 519–549. <https://doi.org/10.1111/twec.12606>
- Swoboda, M. A. K., & Kenen, M. P. B. (2000). *Reforming the international monetary and financial system*. International Monetary Fund.
- Taleb, N. N., & Goldstein, D. G. (2012). The problem is beyond psychology: The real world is more random than regression analyses. *International Journal of Forecasting*, 28(3), 715–716. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2012.02.003>
- Thielen, B. (2016). Volatility and stock market returns. *Volatility and Stock Market Returns*, 38.
- Tobin, J. (1958). Liquidity Preference as Behavior Towards Risk¹. *The Review of Economic Studies*, 25(2), 65–86. <https://doi.org/10.2307/2296205>
- Treynor, J. L., & Korajczyk, R. A. (1999). *Asset Pricing and Portfolio Performance: Models, Strategy and Performance Metrics*.
- Trichet, J.-C. (2009). *Systemic risk*. (December), 1–11. Cambridge.
- Troster, V., Bouri, E., & Roubaud, D. (2019). A quantile regression analysis of flights-to-safety with implied volatilities. *Resources Policy*, 62, 482–495. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.10.004>
- Tsai, I.-C. (2017). The source of global stock market risk: A viewpoint of economic policy uncertainty. *Economic Modelling*, 60, 122–131.
- Villamil, A. P. (2008). *Modigliani-Miller theorem BT – The New Palgrave Dictionary of Economics: Volume 1–8* (S. N. Durlauf & L. E. Blume, Eds.). https://doi.org/10.1007/978-1-349-58802-2_1111
- Willke, H., Becker, E., & Rostásy, C. (2013). *Systemic Risk: The Myth of Rational Finance and the Crisis of Democracy*. [N.p.]: Campus Verlag.
- Wolke, T. (2017). *Risk Management*. München: De Gruyter Oldenbourg.
- Yalamova, R., & McKelvey, B. (2011). Explaining What Leads Up to Stock Market Crashes: A Phase Transition Model and Scalability Dynamics. *Journal of Behavioral Finance*, 12(3), 169–182. <https://doi.org/10.1080/15427560.2011.602484>
- Yu, H., Du, D., Fang, L., & Yan, P. (2018). Risk contribution of crude oil to industry stock returns. *International Review of Economics & Finance*, 58, 179–199.
- Zhang, D., & Broadstock, D. (2020). Global financial crisis and rising connectedness in the international commodity markets. *International Review of Financial Analysis*, 68, 101239.
- Zhang, D., Hu, M., & Ji, Q. (2020). Financial markets under the global pandemic of COVID-19. *Finance Research Letters*, 101528. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101528>

- Zhang, H., Chen, J., & Shao, L. (2021). Dynamic spillovers between energy and stock markets and their implications in the context of COVID-19. *International Review of Financial Analysis*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.101828>
- Zhang, W., Zhuang, X., Lu, Y., & Wang, J. (2020). Spatial linkage of volatility spillovers and its explanation across G20 stock markets: A network framework. *International Review of Financial Analysis*, 71, 101454. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101454>
- Zhang, Y.-C. (1999). Toward a theory of marginally efficient markets. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 269(1), 30–44. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0378-4371\(99\)00077-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0378-4371(99)00077-1)
- Zhou, X., Zhang, W., & Zhang, J. (2012). Volatility spillovers between the Chinese and world equity markets. *Pacific-Basin Finance Journal*, 20(2), 247–270. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2011.08.002>

Rozdział IV

Rzwoj metod pomiaru siły powiżzań na rynkach finansowych

W literaturze wykorzystuje się sześć głównych metod do analizy zależności między rynkami finansowymi: korelacje krzyżowe, modele wektorowej autoregresji, modele korekty błędem, modele GARCH, przełącznikowe modele Markowa i modele zmienności stochastycznej. W niniejszym rozdziale zostaną przeanalizowane trzy ostatnie podejścia, szczególnie skoncentrowane na transmisji zmienności. W ramach każdego z tych podejść istnieje całe spektrum wskaźników, które pozwalają na ocenę stopnia integracji rynków finansowych. W badaniach wzajemnych powiżzań między giełdami papierów wartościowych na świecie stosuje się również metodę opracowaną przez Diebolda i Yilmaza (2009; 2012; 2015) w dziedzinie czasu oraz Barunika i Křehlíka (2018) do analizy powiżzań zmienności w dziedzinie częstotliwości (krótko-, średnio- i długoterminowe). W metodzie Diebolda i Yilmaza (2009, 2012, 2015) pomiar powiżzań oparty jest na dekompozycji wariancji błędu prognozy z modelu wektorowej autoregresji (VAR). Jako że model VAR będzie jednym z modeli zastosowanych w empirycznej części pracy, zostanie on szczegółowo omówiony w tym rozdziale.

4.1. Model wektorowej autoregresji

Christopher Sims (1980) przedstawił model wektorowej autoregresji (VAR, ang. *vector autoregression*) jako alternatywę wobec metodologii zaproponowanej przez Komisję Cowlesa, która skupiała się na strukturalnych modelach wielorównaniowych, gdzie szacowanie parametrów poprzedza badanie identyfikowalności. Różnice pomiędzy klasycznym podejściem strukturalnym a modelowaniem wielorównaniowym Simsa są następujące:

- brak rozróżnienia *a priori* na zmienne egzogeniczne i endogeniczne,

- brak restrykcji zerowych,
- brak ścisłej i pierwotnej dla modelowania teorii ekonomicznej, na której oparty jest model.

W modelach VAR wszystkie zmienne są wyjaśniane przez swoje własne opóźnienia i opóźnienia pozostałych zmiennych. Związki zachodzące pomiędzy poszczególnymi równaniami wyrażane są przez relacje pomiędzy składnikami losowymi tych równań.

Model VAR(P) przyjmuje postać:

$$y_t = \sum_{p=1}^k A_p y_{t-p} + A_0 D_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

gdzie:

y_t – wektor obserwacji bieżących wartości wszystkich zmiennych modelu,

k – rząd modelu VAR,

A_p – macierz parametrów przy opóźnionych zmiennych wektora y_t , nie zawiera żadnych elementów zerowych,

A_0 – macierz parametrów składników wektora D_t , nie zawiera żadnych elementów zerowych,

$D_t = [const]$, gdzie w skład wektora D_t wchodzi zmienna *const* – stała przyjmująca wartość 1 dla każdego okresu,

ε_t – wektor procesów resztowych.

Składniki losowe z poszczególnych równań nie powinny charakteryzować się autokorelacją. Natomiast kowariancje jednoczesne mogą być różne od zera: $cov(e_{it}, e_{jt}) \neq 0$, gdy powiąże się składniki losowe pomiędzy poszczególnymi równaniami modelu. Do oszacowania modelu postaci (1) można wykorzystać klasyczną metodę najmniejszych kwadratów (KMNK). Estymatory KMNK są asymptotycznie zgodne i efektywne.

Model VAR można potraktować jako zredukowaną postać modelu strukturalnego, ponieważ występują w nim, po prawej stronie równań, zmienne opóźnione i deterministyczne regresory. Istnienie powiązań pomiędzy składnikami losowymi poszczególnych równań modelu pozwala tworzyć modele strukturalne. Strukturalny model VAR zapisano następująco:

$$By_t = \Gamma_0 D_t + \Gamma_1 y_{t-1} + \Gamma_2 y_{t-2} + \dots + \Gamma_p y_{t-p} + \xi_t, \quad (2)$$

gdzie:

y_t – wektor obserwacji na bieżących wartościach wszystkich zmiennych w modelu,

$D_t = [const]$, gdzie w skład wektora D_t wchodzi zmienna $const$ – stała przyjmująca wartość 1 dla każdego okresu,

Γ_0 – macierz parametrów przy zmiennych wektora D_t ,

B – macierz parametrów przy nieopóźnionych zmiennych wektora x_t :

$$B = \begin{bmatrix} 1 & b_{12} & \cdots & b_{1n} \\ b_{21} & 1 & \cdots & b_{2n} \\ \cdots & \cdots & 1 & \cdots \\ b_{n1} & b_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix},$$

$\Gamma_p (p = 1, 2, \dots, k)$ – macierz parametrów przy opóźnionych zmiennych x_t ,
 $\xi_t - (n \times 1)$ wektor zakłóceń losowych modelu strukturalnego.

Związek modelu (2) z modelem postaci (1) otrzymano poprzez pomnożenie równania (2) przez macierz B^{-1} :

$$y_t = B^{-1}\Gamma_0 + B^{-1}\Gamma_1 y_{t-1} + B^{-1}\Gamma_2 y_{t-2} + \cdots + B^{-1}\Gamma_p y_{t-p} + B^{-1}\xi_t. \quad (3)$$

Oznaczając:

$$A_0 = B^{-1}\Gamma_0, \quad (4)$$

$$A_i = B^{-1}\Gamma_i (i = 1, \dots, k), \quad (5)$$

$$\varepsilon_t = B^{-1}\xi_t, \quad (6)$$

otrzymano:

$$y_t = A_0 D_t + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + \varepsilon_t. \quad (7)$$

Do obliczenia i interpretacji dekompozycji wariancji błędów należy przekształcić model VAR do postaci strukturalnej, w której występują ortogonalne innowacje, tzn. tak, aby składniki losowe modelu strukturalnego nie były skorelowane. W tym przypadku wykorzystano zależności pomiędzy macierzami wariancji-kowariancji postaci (1) i (2):

$$\Sigma_\xi = B \Sigma_e B^T, \quad (8)$$

gdzie:

Σ_ξ – diagonalna macierzy wariancji-kowariancji zakłóceń modelu (2),

Σ_e – macierz wariancji-kowariancji zakłóceń modelu (1).

Modele VAR można przedstawić w postaci średniej ruchomej – VMA (ang. *vector moving average*). Postać VMA modelu VAR ma szczególne znaczenie, bowiem pozwala na nakreślenie ścieżki czasowej różnego rodzaju bodźców (impulsów, innowacji) działających na zmienne włączone do modelu VAR. Reprezentacja średniej ruchomej dla modelu (1) ma postać:

$$y_t = \sum_{p=0}^{\infty} \Phi_p \varepsilon_{t-p}, \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad (9)$$

gdzie macierze Φ_p , $p = 0, 1$ są funkcjami macierzy I , A_1 , ..., A_p . Powiązanie między szokami w strukturalnym modelu VAR (2) oraz szokami w zwykłym modelu VAR (1) opisane są równaniem (6). Wynika to z faktu, że model (9) można alternatywnie zapisać następująco:

$$y_t = \sum_{p=0}^{\infty} \Phi_p \varepsilon_{t-p} = \sum_{p=0}^{\infty} \Phi_p B^{-1} \xi_{t-p} = \sum_{p=0}^{\infty} \Psi_p \xi_{t-p}, \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad (10)$$

gdzie dla każdego p :

$$\Psi_p = \Phi_p B^{-1}. \quad (11)$$

Elementy macierzy Ψ_p mierzą wpływ ortogonalnych szoków pojawiających się w okresie $t - p$ na zmiany wartości zmiennych endogenicznych w okresie t :

$$\Psi_p = \frac{\delta y_t}{\delta \xi_{t-p}}. \quad (12)$$

4.2. Modele GARCH

Od czasu wprowadzenia koncepcji warunkowej heteroskedastyczności przez Engle'a (1982) w wielu badaniach zastosowano i rozbudowano tę metodologię. Rozszerzenie na uogólniony model autoregresji z heteroskedastycznością warunkową (GARCH, ang. *Generalized Auto-Regressive Conditional Heteroskedasticity*), zaproponowane przez Bollersleva (1986), zostało szeroko zastosowane w badaniach relacji między rynkami finansowymi.

W tym podrozdziale przeanalizowano najczęściej używane do badania współzależności na rynkach finansowych specyfikacje, zarówno w przypadku jednowymiarowych, jak i wielowymiarowych modeli GARCH.

4.2.1. Jednowymiarowy model GARCH

Do modelowania zmienności instrumentów finansowych powszechnie wykorzystuje się modele GARCH. Za ich pomocą można opisać większość stóp zwrotu aktywów finansowych. Równocześnie grupa modeli GARCH charakteryzuje się łatwością estymacji ich parametrów i możliwością łatwego rozszerzania modeli.

W tabeli 4.1 podano zestawienie wybranych badań z literatury przedmiotu wykorzystującej jednowymiarowy model GARCH w zakresie głównych cech charakterystycznych specyfikacji modeli oraz najważniejszych wniosków płynących z badań. Na przestrzeni ostatnich dekad zaproponowano dziesiątki konfiguracji modeli GARCH, co umożliwia zastosowanie modelu, który pozwala uwzględnić empiryczne własności finansowych szeregów czasowych.

Tabela 4.1. Przegląd wyników wybranych badań empirycznych wykorzystujących jednowymiarowy model GARCH

Autorzy	Cechy charakterystyczne specyfikacji modelu	Podsumowanie
Scholes i Williams (1977)	Określenie równania dla średniej jako procesu średniej ruchomej (MA, ang. <i>Moving Average</i>).	Podejście wykorzystywane do modelowania autokorelacji obserwowanej w większości finansowych szeregów czasowych. Brak synchronizacji poszczególnych akcji i różnica pomiędzy kursem (ceną) sprzedaży a kursem (ceną) kupna papierów wartościowych powoduje autokorelację.
Hamao i in. (1990)	Model MA(1)-GARCH(1,1)	Badacze analizują dzienną transmisję zmienności na giełdach w Nowym Jorku, Londynie i Tokio. Stwierdzają, że efekty rozlewania zmienności z Nowego Jorku do Londynu i Tokio oraz z Londynu do Tokio są znaczące i dodatnie.
Susmel i Engle (1994)	Zmienne sztuczne, zarówno w równaniach dla średniej, jak i dla wariancji w celu modelowania efektów dnia tygodnia, efektów świątecznych, kryzysów, okresów skrajnie dużej zmienności lub asymetrii.	Nie znajdują dowodów na występowanie efektów weekendowych, co jest spójne z obserwacją Connolly'ego (1989), że biorąc pod uwagę heteroskedastyczność, trzeba stwierdzić, że istnieje niewiele dowodów na taki efekt.
Hsin (2004)	Uwzględnia w swoich równaniach zmienne makroekonomiczne jako regresory.	Stwierdza, że stopy zwrotu z globalnego indeksu akcji i kurs dolara są istotnymi zmiennymi.

Tabela 4.1. – cd.

Autorzy	Cechy charakterystyczne specyfikacji modelu	Podsumowanie
Aggarwal i in. (1999)	Model łączy specyfikację GARCH ze zmianami reżimu. Wykorzystują algorytm ICSS (ang. <i>Iterative Cumulative Sum of Squares</i>) zaproponowany przez Inclán i Tiao (1994) do określenia punktów zmiany zmienności. Zmiany te są następnie wprowadzane jako zmienne sztuczne w równaniu dla wariancji modelu GARCH, szacowanej za pomocą metody Quasi-Największej Wiarygodności (quasi-MNW).	W swoich badaniach na rynkach wschodzących wskazali, że większość zmienności zmienia się ze względu na czynniki lokalne. Krach z 1987 r. jest jedynym globalnym czynnikiem znalezionym w ich próbie obejmującej lata 1985–1995. Współczynniki w modelu GARCH są redukowane lub nawet stają się nieistotne w przypadku zmian reżimu.
Susmel (2000)	Wprowadzenie zmian reżimu z wykorzystaniem specyfikacji E-SWARCH (ang. <i>Exponential Markov Switching Autoregressive Conditional Heteroscedasticity</i>), która obejmuje również modelowanie asymetrii.	Zarówno efekty ARCH, jak i efekty asymetrii są zmniejszane, poprzez wprowadzenie zmian reżimu. Strategia Susmela (2000) polega na zidentyfikowaniu i określeniu różnych reżimów w analizowanych krajach, a następnie ich porównaniu. Znajduje wspólne reżimy zmienności w Kanadzie i USA oraz Japonii i Wielkiej Brytanii.
Black (1976), French i in. (1987), Nelson (1991) oraz Schwert (1990)	Jedną z głównych cech finansowych szeregów czasowych, które nie są odpowiednio modelowane przez standardowe specyfikacje GARCH, jest asymetria lub efekt dźwigni.	Nieoczekiwany spadek rentowności zwykle zwiększa zmienność bardziej niż nieoczekiwany wzrost tej samej wielkości. Efekt ten można modelować za pomocą kilku specyfikacji jednowymiarowych, z których najbardziej wyróżniają się: – EGARCH (ang. <i>Exponential GARCH</i>) (Nelson, 1991), – GJR-GARCH (ang. <i>Glosten – Jagannathan – Runkle GARCH</i>) (Glosten i in., 1993), – T-GARCH (ang. <i>Threshold GARCH</i>) (Zakoian, 1994).
Pascual (2000)	Oszacowanie jednowymiarowych modeli GARCH dla poszczególnych szeregów czasowych, a po uzyskaniu wariancji warunkowych, oszacowanie korelacji między tymi wariancjami.	Analizuje transmisję zmienności pomiędzy akcjami notowanymi na różnych rynkach.

Źródło: opracowanie własne.

4.2.2. Wielowymiarowy model GARCH

Badania wykorzystujące modele jednowymiarowe zwykle wprowadzają estymację warunkowej wariancji szeregu X jako zmienną objaśniającą w warunkowej wariancji szeregu Y lub odwrotnie. Jednak oszacowanie jednowymiarowe ignoruje możliwość wystąpienia związku przyczynowego między zmiennościami w obu kierunkach i nie wykorzystuje kowariancji między oboma szeregami czasowymi. Bardziej efektywnym sposobem szacowania interakcji między zmiennościami N różnych szeregów czasowych jest oszacowanie wielowymiarowego modelu GARCH. W tym przypadku wariancje i kowariancje N szeregów są szacowane jednocześnie, na ogół przy użyciu metody największej wiarygodności (MNW). Praca Engle'a i in. (1984) była pierwszym badaniem, w którym wprowadzono dwuwymiarowy model ARCH.

Nie należy szacować modelu GARCH bez uprzedniego sprawdzenia występowania efektu ARCH w szeregu czasowym. Z tego powodu testy specyfikacji GARCH muszą być przeprowadzane *a priori*. Co więcej, Kim i Rogers (1995) sugerują analizę korelacji krzyżowych kwadratów stóp zwrotu, ponieważ da to pierwsze wyobrażenie o istnieniu lub braku współzależności w drugich momentach serii. W wielu przypadkach korelacja krzyżowa jest nawet większa niż w przypadku analizy poziomów zmiennych.

Poniżej zostaną przedstawione niektóre z najczęściej spotykanych w literaturze wielowymiarowych reprezentacji GARCH. Niech y_t będzie wektorem o wymiarze $(N \times 1)$. Warunkowa średnia y_t jest wektorem o wymiarze $(N \times 1)$, który oznaczmy jako μ_t , a wariancja warunkowa dla y_t to macierz $(N \times 1)$ reprezentowana przez H_t . Elementy diagonalne H_t są wariancjami, a elementy poza przekątną są kowariancjami. Istnieje kilka reprezentacji wielowymiarowych modeli GARCH, a najczęściej używane z nich to: VEC (ang. *vectorized GARCH*), diagonalna postać modelu VEC (ang. *diagonal vectorized GARCH*), BEKK (Baba, Engle, Kraft i Kroner) i CCC (ang. *Constant Conditional Correlations*). Ponadto istnieją inne rozszerzenia, takie jak wielowymiarowy GARCH dla średniej (GARCH-M, ang. *GARCH in Mean*), FAR (ang. *factor ARCH*) i asymetryczne wersje wielowymiarowego modelu GARCH. Głównym problemem związanym z wielowymiarowymi modelami GARCH jest duża liczba parametrów do oszacowania. Teoretycznie przy wystarczająco dużej próbie problem ten nie powinien być znaczący. Jednak efektywna estymacja tych modeli jest dokonywana metodą największej wiarygodności i w wielu przypadkach trudno jest uzyskać zbieżność algorytmów optymalizacyjnych zaangażowanych w proces. Ponadto należy nałożyć ograniczenia na parametry modelu, aby zagwarantować nieujemność wariancji warunkowych w poszczególnych szeregach czasowych. Oznacza to, że

należy zagwarantować, że H_t jest dodatnio określona dla wszystkich możliwych realizacji, co nie jest łatwe do osiągnięcia w praktyce.

Model VECM wprowadzony przez Krafra i Engle'a (1983) ma następującą specyfikację:

$$vech(H_t) = vech(A_0) + \sum_{i=1}^q A_i vech(\varepsilon_{t-i} \varepsilon'_{t-i}) + \sum_{i=1}^p B_i vech(H_{t-i}), \quad (13)$$

gdzie $\varepsilon_t = (\varepsilon_{1t}, \dots, \varepsilon_{Nt})'$ to wyrażenie błędu związane ze średnimi równaniami od y_{1t} do y_{Nt} . A_0 to dodatnio określona macierz parametrów, A_i i B_i to macierze parametrów o rozmiarze $(N(N+1)/2 \times N(N+1)/2)$, a operator $vech(\cdot)$ zastosowany do macierzy symetrycznej umieszcza elementy dolnego trójkąta w kolumnie.

Ta specyfikacja implikuje dużą liczbę parametrów do oszacowania, przy czym dodatkowo muszą być spełnione pewne ograniczenia, aby zapewnić, że macierz H_t jest dodatnio określona. Prawdopodobnie z tego powodu specyfikacja ta nie była zbyt popularna w empirycznym zastosowaniu analizy transmisji zmienności (Fiszeder, 2009).

W postaci diagonalnej modelu VECM (Bollerslev i in., 1988) A_i i B_i są macierzami diagonalnymi. To założenie sprawia, że indywidualne wariancje warunkowe i kowariancje mają postać GARCH (p, q) .

Ta reprezentacja jest lepsza od poprzedniej w sensie mniejszej liczby parametrów do oszacowania. Zakłada ona jednak, że indywidualne wariancje warunkowe i kowariancje zależą tylko od ich własnych opóźnień i opóźnionych kwadratów reszt. Z tego powodu ważne informacje, takie jak współzależności między wariancjami i kowariancjami, zostają w tym wariancie utracone. Ponadto nadal konieczne jest nałożenie ograniczeń w celu zapewnienia dodatniej określoności macierzy H_t . Ledoit i in. (2003) opracowali procedurę estymacji w ramach reprezentacji diagonalnej, która jest numerycznie wykonalna dla problemów o dużej skali.

Postać modelu BEKK (Engle i Kroner, 1995) zakłada dla H_t :

$$H_t = C_0' C_0 + \sum_{i=1}^q A_i^* \varepsilon_{t-i} \varepsilon'_{t-i} A_i^* + \sum_{i=1}^p B_i^* H_{t-i} B_i^*, \quad (14)$$

gdzie A_i^* i B_i^* są macierzami parametrów o wymiarach $N \times N$, a C_0 jest ograniczone do górnego trójkąta (macierz trójkątna).

Ta specyfikacja ulepsza reprezentację VECM i postać diagonalną, ponieważ zapewnia dodatnią określoność macierzy kowariancji H_t . Ponadto nie wymaga estymacji tak wielu parametrów, jak w przypadku VECM i jest bardziej ogólna niż postać diagonalna, ponieważ dopuszcza pewne relacje, na które nie pozwoliłaby ta ostatnia, np. opóźnione wariancje wpływające na kowariancje. Jest to

ważne, gdy próbuje się przetestować pewne istniejące teorie w literaturze, które mają na celu weryfikację relacji zarażenia lub zmian zachodzących w okresach wysokiej zmienności.

Postać CCC (Bollerslev, 1990) definiuje swoją warunkową macierz korelacji w następujący sposób:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & \cdots & \rho_{1N} \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ \rho_{N1} & \cdots & 1 \end{bmatrix}, \quad (15)$$

gdzie ρ_{ij} jest współczynnikiem korelacji między zmiennymi i i j . Następnie definiuje warunkową macierz wariancji H_t jako:

$$H_t = \begin{bmatrix} \sqrt{h_{11,t}} & 0 \\ 0 & \sqrt{h_{22,t}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12} \\ \rho_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sqrt{h_{11,t}} & 0 \\ 0 & \sqrt{h_{22,t}} \end{bmatrix}, \quad (16)$$

gdzie indywidualne wariancje $h_{11,t}$ i $h_{22,t}$ są jednowymiarowymi procesami GARCH z $p = q = 1$. W tej specyfikacji zapewnia się, że wartość H_t jest dodatnio określona, jeśli spełnione są pewne ograniczenia parametrów.

Model ten powinien być stosowany tylko wtedy, gdy istnieją empiryczne dowody na to, że korelacja jest stała w czasie. Bera i Kim (2002), Bollerslev (1990), Longin i Solnik (1995) oraz Tse (2000) proponują różne testy pozwalające potwierdzić stałość korelacji. Chociaż test Bery i Kima (2002) jest prawdopodobnie najbardziej kompletny, pozostałe były częściej używane ze względu na ich względną łatwość zastosowania. Jednak w niektórych badaniach, takich jak Fonga i Chnga (2000), słuszność założenia nie jest testowana. W badaniach Bollersleva (1990) dla kursów walutowych i Scheichera (2001) dla indeksów giełdowych z rynków wschodzących założenie to jest analizowane i weryfikowane. Jednak Bera i Kim (2002), Karolyi i Stulz (1996), Longin i Solnik (1995) oraz Sheedy (1998) sugerują, że przy założeniu stałej korelacji w czasie nie można odpowiednio modelować ani stóp zwrotu indeksów giełdowych, ani kursów walutowych. W ten sam sposób Assoé (2001) uważa założenie za nieodpowiednie dla indeksów giełdowych i kursów walutowych na rynkach wschodzących. Longin i Solnik (1995) sugerują i testują trzy powody, dla których korelacje nie powinny być stałe w czasie: a) istnienie trendu, b) asymetria i zmiany reżimu zmienności oraz c) wpływ zmiennych makroekonomicznych. Po przeprowadzeniu testów dochodzą do wniosku, że na giełdach nie istnieje stała korelacja warunkowa. W przypadku Karolyiego i Stulza (1996), mimo że na korelacje nie ma wpływu kalendarz wydarzeń ekonomicznych, szoki stóp procentowych ani szoki kursowe, korelacje rosną, gdy bezwzględne stopy zwrotu są wysokie. Al-

ganar i Bhar (2002) proponują dwuwymiarowy model GARCH ze stałą korelacją warunkową, ale z uwzględnieniem założenia, że wpływają na niego zewnętrzne wstrząsy za pośrednictwem zmiennych sztucznych. Wreszcie, między innymi, Engle (2002a) oraz Tse i Tsui (2002) proponują nowe wielowymiarowe modele GARCH ze zmieniającymi się w czasie korelacjami.

Większość badań, które proponują wielowymiarową specyfikację EGARCH (Braun i in., 1995), zakłada również stałą korelację warunkową. W tych badaniach Bootha i in. (1997). Niarchosa i in. (1999) oraz Tse i in. (2003) poprawność specyfikacji jest weryfikowana za pomocą testu Ljung-Boxa dla składników resztowych, testu założenia stałej korelacji oraz testu Engle'a i Ng (1993) dla asymetrii. Ponadto większość z nich sugeruje rozkład t-Studenta dla reszt (Booth i in., 1997; Niarchos i in., 1999). Jednak według Niarchosa i in. (1999) jest to właściwe tylko wtedy, gdy szacowane stopnie swobody są większe niż cztery.

Czynnikowy model ARCH (FARCH), zaproponowany przez Engle'a i in. (1990), został również wprowadzony w celu rozwiązania problemu dużej liczby parametrów, które mają być oszacowane, przy zachowaniu korzyści płynących z dodatnio określonej macierzy wariancji-kowariancji. Model definiuje następujące wyrażenie:

$$H_t = \sum_{k=1}^K \beta_k \beta_k' \lambda_{kt} + \Omega, \quad (17)$$

gdzie Ω jest dodatnią macierzą półskończoną o wymiarze $N \times N$, β_k ma $N \times 1$ liniowo niezależnych wektorów, a λ_{kt} to dodatnie zmienne losowe. Ponadto równanie dla średniej jest zdefiniowane w następujący sposób:

$$y_t = \mu_t \sum_{k=1}^K g_k f_{kt} + v_t, \quad (18)$$

gdzie, $E_{t-1}(f_{kt}) = 0$, $E_{t-1}(f_{kt}f_{jt}) = 0$, $E_{t-1}(v_t) = 0$, $E_{t-1}(v_t v_t') = \Omega$. f_{kt} to czynniki wpływające na zyski nadzwyczajne we wszystkich szeregach czasowych, v_t ma stałą macierz kowariancji oraz jest nieskorelowane z f_{kt} a g_k to wektory o zmiennych w czasie wagach (ładunki czynników).

Główna różnica między modelami FARCH i BEKK wynika z liczby czynników wpływających na macierz warunkowych wariancji-kowariancji. W modelu BEKK występuje N czynników, tyle samo, ile szeregów czasowych lub zmiennych. W modelu FARCH jest $K < N$ współczynników. W podobny sposób alternatywnym modelem wielowymiarowym, posiadającym podobne cechy do FARCH, jest model GARCH z czynnikiem ukrytym (Diebold i Nerlove, 1989). Fernández-Izquierdo i Lafuente (2004) również proponują alternatywną metodologię w stosunku do FARCH. Po pierwsze wykorzystują technikę analizy czynnikowej,

aby podsumować informacje zawarte na wszystkich giełdach w trzech ukrytych czynnikach. Czynniki te mogą być związane z określonym obszarem handlu międzynarodowego. Następnie szacują dwuwymiarowy model GJR-GARCH dla każdej pary czynników.

Kroner i Ng (1998) proponują dwa rodzaje wielowymiarowych modeli GARCH w postaci uogólnionego dynamicznego modelu kowariancji (GDC, ang. *generalized dynamic correlation*) i asymetrycznego dynamicznego modelu kowariancji (ADC, ang. *asymmetric dynamic covariance*). Obejmują one, jako przypadki szczególne, opisane wcześniej reprezentacje: VECH, BEKK, CCC i FARCH, a także ich wersje asymetryczne z podejściem GJR. Jedną z zalet tej bardziej ogólnej specyfikacji jest to, że pozwala ona badaczowi wybrać model, który najlepiej pasuje do danych, po prostu testując pewne ograniczenia w modelu ogólnym. Swoje modele Kroner i Ng (1998) stosują do badania dynamicznych relacji między dochodami dużych i małych spółek. Modele VECH, BEKK, CCC i FARCH zapewniają różne oszacowania. Ze względu na to, że ważny jest odpowiedni dobór najlepszej specyfikacji dla danych, proponują również kilka testów opartych na tych dostarczonych przez Engle'a i Ng (1993) oraz opartą na regresji diagnostykę błędnej specyfikacji sugerowaną przez Wooldridge'a (1991; 1990). Modele ADC były wykorzystywane m.in. przez Martensa i Poon (2001); Meneu i Torró (2003) oraz Ng (2000). We wszystkich badaniach konkretne postaci zawarte w modelu ADC są odrzucane na rzecz najbardziej ogólnego.

Engle (2002b) proponuje model dynamicznej korelacji warunkowej (DCC, ang. *Dynamic Conditional Correlation*), który jest szczególnie interesujący w przypadku dużych systemów. Proponuje również jego rozszerzenie na postać asymetryczną, model ADCC. Inne prace rozszerzają model DCC, aby umożliwić bardziej elastyczne dynamiczne zależności w korelacjach, asymetriach, a nawet przełącznikach reżimów (Billio i Pelizzon, 2003; Billio i Caporin, 2005; Capiello i in., 2006; Pelletier, 2006). W postaci ogólnej model DCC-GARCH jest w postaci:

$$\begin{aligned}
 y_t &= \mu_t + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim N(0, H_t), \\
 H_t &= D_t P_t D_t, \\
 D_t &= \text{diag}(\sqrt{h_{1t}}, \sqrt{h_{2t}}, \dots, \sqrt{h_{Nt}}), \\
 h_{it} &= \gamma_i + \alpha_i \varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i h_{it-1} \quad \text{dla } i = 1, 2, \dots, N.
 \end{aligned} \tag{19}$$

gdzie y_t oznacza wektor logarytmicznych przyrostów cen n aktywów, μ_t to wektor warunkowej wartości oczekiwanej y , a ε_t jest wektorem skorygowanych średnią logarytmicznych temp wzrostów zmiennych. H_t oznacza macierz warunkowej wariancji-kowariancji wektora ε_t .

Macierz H_t jest dekomponowana na zmienną w czasie diagonalną macierz warunkowych odchyłeń standardowych procesów ε_t . Symetryczna macierz warunkowej korelacji D_t ma wymiar $n \times n$ wystandaryzowanych składników losowych. Z kolei:

$$P_t = (\text{diag}(Q_t))^{-\frac{1}{2}} (Q_t) (\text{diag}(Q_t))^{-\frac{1}{2}}. \quad (20)$$

Ze względu na warunek dodatniej określoności macierzy H_t macierz P_t również musi być dodatnio określona (macierz D_t jest dodatnio określona z definicji). Macierz Q_t stopnia k jest dana wzorem:

$$Q_t = \left(1 - \sum_{m=1}^M \alpha_m - \sum_{n=1}^N \beta_n\right) \bar{Q} + \sum_{m=1}^M \alpha_m u_{t-m} u'_{t-m} + \sum_{n=1}^N \beta_n Q_{t-n}. \quad (21)$$

Występujące we wzorze (21) k -wymiarowe wektory u_t mają współrzędne $u_{i,t} = y_{i,t} / \sqrt{h_{ii,t}}$. Elementy macierzy $\bar{Q}$ stanowią bezwarunkową macierz kowariancji zmiennych u_t . Parametry α_m i β_n są skalarami nieujemnymi (wszystkie korelacje podlegają tej samej dynamice) i spełniają założenie: $\sum_{m=1}^M \alpha_m + \sum_{n=1}^N \beta_n < 1$.

Za pomocą procedury dwustopniowej modele DCC mogą być zgodnie estymowane. W pierwszym kroku estymowane są jednowymiarowe modele GARCH dla każdego szeregu $y_{i,t}$, $i = 1, \dots, k$. W drugim kroku do estymacji parametrów dynamicznych korelacji używane są reszty standaryzowane za pomocą odchyłeń standardowych oszacowanych w pierwszym kroku.

Model DCC można rozszerzyć za pomocą modelu ADCC GARCH (ang. *Asymmetric Dynamic Conditional Correlations*) (Cappiello i in., 2006), aby uwzględnić asymetrię w zmiennych w czasie korelacjach warunkowych. Dynamika procesu Q_t jest wyznaczana za pomocą formuły:

$$Q_t = (\bar{Q} - A' \bar{Q} A - B' \bar{Q} B - G' \bar{Q} G) + A' \varepsilon_{t-1} \varepsilon'_{t-1} A + B' Q_{t-1} B + G \varepsilon_t^- \varepsilon_t'^- G, \quad (22)$$

gdzie A , B , G to macierze parametrów o wymiarach $n \times n$, ε_t^- są ustandaryzowanymi błędami zerowego progu, które są równe ε_t kiedy są mniejsze niż zero i przyjmują wartość zero w przeciwnym razie. $\bar{Q}$ i Q_t są macierzami bezwarunkowych kowariancji ε_t^- i ε_t .

Wszystkie dotychczas omówione modele zakładają, że składnik błędu i jego warunkowa wariancja są procesami stacjonarnymi. Jednak Engle i Bollerslev (1986) wprowadzają model IGARCH (ang. *Integrated GARCH*) dla tych przypadków, w których wariancja warunkowa zachowuje się jak proces pierwiastka jednostkowego i szoki nie zanikają w czasie. Zjawisko znane jako „trwałość

zmienności” zostało również zbadane przy użyciu formuł długiej pamięci. Ewing i in. (2002) oraz Kearney i Patton (2000) proponują testy specyfikacji IGARCH, zarówno w przypadku jednej zmiennej, jak i przypadku wielu zmiennych. Podobnie Baillie i in. (1996) wprowadzają, odpowiednio, model FIGARCH (ang. *Fractionally Integrated GARCH*) i FIEGARCH (ang. *Fractionally Integrated EGARCH*).

Kolejnym modelem, który należy wziąć pod uwagę, jest model GARCH z efektami wielkości i asymetrii we wstrząsach i ze zmiennymi w czasie współczynnikami zastosowany przez Fratzschera (2002). Innym podejściem do modelowania warunkowej zależności zmienności jest model kopula-GARCH (Jondeau i Rockinger, 2006). Jondeau i Rockinger wykorzystują swoją metodologię do badania struktury zależności między dziennymi stopami zwrotu z giełdy. Patton (2006a; 2006b) również wnosi ważny wkład w badanie kopuł zmieniających się w czasie. Wprowadza koncepcję warunkowej kopuły i stosuje ją do badania asymetrii w strukturze zależności zbioru kursów walutowych.

W wielowymiarowych modelach GARCH najczęściej stosowaną metodą estymacji jest metoda największej wiarygodności (MNW). Jest ona szeroko stosowana ze względu na jej względną prostotę i dobre właściwości, jakie mają jej estymatory w idealnych warunkach. Tak więc, gdy hipoteza warunkowej normalności jest poprawna, oczywiste jest, że estymatory MNW są najbardziej odpowiednie, ponieważ w pewnych warunkach regularności są asymptotycznie efektywne. Jednak, jak sugerują Bollerslev i Wooldridge (1992) oraz Engle i Gonzalez-Rivera (1991), założenie warunkowej normalności może być zbyt restrykcyjne, zwłaszcza w finansowych szeregach czasowych. Dlatego Bollerslev i Wooldridge (1992) proponują estymację za pomocą metody Quasi-Największej Wiarygodności (quasi-MNW) i dochodzą do wniosku, że te estymatory zastosowane do modeli GARCH są spójne nawet wtedy, gdy funkcja rozkładu rzeczywistego nie jest normalna. W literaturze zaproponowano także inne metody estymacji modeli GARCH: metody półparametryczne (Tapia i Thompson, 1978; Engle i Gonzalez-Rivera, 1991; Drost i Klaassen, 1997), Uogólniona Metoda Momentów (Hansen, 1982) lub metody nieparametryczne, takie jak estymator jądrowy gęstości i transformata Fouriera. Metody te nie były jednak tak popularne w literaturze empirycznej odnoszącej się do transmisji zmienności, jak MNW i quasi-MNW.

Jeśli chodzi o wybór modelu spośród wielu analizowanych możliwości, przedstawiono kilka przydatnych narzędzi do sprawdzania adekwatności modelu. Według Tse (2002) diagnostykę warunkowych modeli heteroskedastyczności stosowanych w literaturze można podzielić na trzy kategorie: testy portmanteau typu test Boxa-Pierce’a-Ljunga, testy mnożnika Lagrange’a (LM, ang. *Lagrange Multiplier test*) oraz diagnostyka składników resztowych. Laurent i in. (2006)

równiej podają przydatne sugestie dotyczące kontroli diagnostycznej w wielowymiarowych modelach GARCH.

W tabeli 4.2 podano zestawienie wybranych badań z literatury przedmiotu wykorzystującej wielowymiarowy model GARCH w zakresie głównych cech charakterystycznych specyfikacji modeli oraz najważniejszych wniosków płynących z badań.

Tabela 4.2. Przegląd wyników wybranych badań empirycznych wykorzystujących wielowymiarowy model GARCH

Autorzy	Cechy charakterystyczne specyfikacji modelu	Podsumowanie
De Santis i Gerard (1997)	Diagonalny model VECH.	Wykorzystują miesięczne stopy zwrotu do testowania warunkowego CAPM. W przyjętej przez nich próbie zależności między zmiennościami różnych rynków nie są bardzo silne, dlatego reprezentacja diagonalna nie jest tak restrykcyjna.
Darbar i Deb (1997)	Model BEKK. Ponadto proponują dekompozycję oszacowanej kowariancji na jej stałe i przejściowe składniki.	W swoich szeregach czasowych znajdują dowody znaczącej przejściowej kowariancji i braku zerowej trwałej kowariancji.
Kearney i Patton (2000)	Model BEKK.	Stosują model BEKK w systemach trzech, czterech i pięciu walut Europejskiego Systemu Walutowego, dochodząc do różnych wniosków dotyczących transmisji zmienności w każdym z nich. Zmienności w modelu BEKK mogą być przenoszone zarówno bezpośrednio przez wariancje, jak i pośrednio przez kowariancje.
Bera i Kim (2002), Karolyi (1995), Koutmos (1996), Koutmos i Booth (1995), Longin i Solnik (1995), Scheicher (2001) oraz Bollerslev (1990)	Model CCC-GARCH.	Ta postać jest bardzo popularna w badaniach empirycznych, ponieważ redukuje macierz korelacji warunkowej do stałych współczynników korelacji między zmiennymi. Zatem w porównaniu do innych specyfikacji liczba parametrów do oszacowania jest niewielka.

Tabela 4.2. – cd.

Autorzy	Cechy charakterystyczne specyfikacji modelu	Podsumowanie
Engle i Susmel (1993), King i in. (1994), Arshanapalli i in. (1997), Booth i in. (1997), Niarchos i in. (1999) oraz Tse i in. (2003)	Czynnikowy model ARCH. Dodatkowo badania wykorzystujące ten model kończą się zwykle testem wspólnego trendu i wspólnego cyklu Engle’a i Kozickiej (1993). Na przykład, jeśli dwa szeregi czasowe z efektami ARCH mają wspólny czynnik, mogą wyeliminować ten efekt za pomocą liniowej kombinacji obu szeregów czasowych.	Booth i in. (1997), Niarchos i in. (1999) oraz Tse i in. (2003) nie znajdują dowodów na istnienie wspólnego czynnika zmienności na badanych rynkach. King i in. (1994) stwierdzają, że zmienność jest determinowana przez nieobserwowalne czynniki i, jak to robią Engle i Susmel (1993), sugerują raczej istnienie wspólnego czynnika regionalnego niż globalnego. King i in. (1994) stwierdzają, że wzrost zmienności tych czynników wpływających na wszystkie rynki o tym samym znaku (obserwowalne czynniki w ich próbie) jest związany ze wzrostem korelacji między rynkami. Z drugiej strony wzrost zmienności tych czynników, przesuwających rynki w przeciwnych kierunkach, może wiązać się ze spadkiem wartości współczynników korelacji. Arshanapalli i in. (1997) sugerują, że niektóre badania nie znajdują wspólnych czynników globalnych, ponieważ używają ogólnych indeksów giełdowych o różnym składzie branżowym. W rezultacie analiza jest nieobiektywna i nie jest możliwe rozróżnienie źródeł zmienności pochodzących z efektu krajowego od tych pochodzących z efektu branżowego lub sektorowego.
Bollerslev i Engle (1993)	Model IGARCH.	Koncepcję stosują do dwuwymiarowej analizy kursów walutowych i dochodzą do wniosku, że dwa odrębne modele IGARCH można łączyć w taki sposób, że trwałość zmienności zanika. Zatem z wielowymiarowego modelu IGARCH możemy otrzymać jednowymiarowy model GARCH z sumą współczynników w równaniu wariancji mniejszą niż jeden.
Fratzschera (2002)	Model GARCH z efektami wielkości i asymetrii we wstrząsach i ze zmiennymi w czasie współczynnikami.	Zmiana współczynników w czasie w procesie integracji wyjaśniona jest poprzez trzy czynniki, z których pierwszy jest najbardziej istotny. Są to kursy walutowe, konwergencja polityki walutowej i konwergencja realna.
Booth i in. (1997), Ewing i in. (2002) oraz Scheicher (2001)	Pomiar czasu trwania i trwałości wstrząsu poprzez analizę okresu półtrwania.	Sprawdzano, ile dni upłynie, zanim połowa wstrząsu początkowego zostanie wchłonięta przez wariancję.

Źródło: opracowanie własne.

4.3. Przełącznikowe modele Markowa

Diebold (1986), Diebold i Inoue (2001), Edwards i Susmel (2003), Hamilton i Susmel (1994) oraz Lamoureux i Lastrapes (1990) sugerują, że procesy finansowe charakteryzują się często występowaniem pewnych stanów (reżimów). Idąc za tym, Hamilton i Susmel (1994) wprowadzili modele ARCH ze zmianami w reżimie. W tych modelach parametry ARCH zmieniają się zgodnie z macierzą reżimu zmiennej w poprzednim okresie. Zatem nieliniowe przełącznikowe modele Markowa pozwalają na opisywanie szeregów czasowych w zależności od stanu systemu. W niezależnej pracy Cai (1994) zaproponował inną parametryzację modelu ARCH z przełączaniem reżimów. Podobnie Dueker (1997), Gray (1996), Haas (2004) wprowadzają nowe wersje jednowymiarowych modeli GARCH z przełączaniem reżimu. Warto zapoznać się z pracą Marcucci (2005) w celu przeglądu i porównania grupy jednowymiarowych modeli GARCH z przełączaniem reżimu Markowa (MRS-GARCH) z zestawem różnych standardowych modeli GARCH.

W literaturze analizującej przenoszenie wstrząsów można wyróżnić dwie ogólne metodologie dotyczące zmian reżimu. Z jednej strony badania takie jak Aggarwala i in. (1999), Batry (2004) oraz Lamoureux i Lastrapes (1990) wykorzystują modele GARCH, w których zmiany w reżimie są wprowadzane za pomocą zmiennych sztucznych. Badania te różnią się wybraną metodą wykrywania zmian reżimu. Większość z nich korzysta z algorytmu zaproponowanego przez Inclán i Tiao (1994), ale inne badania, takie jak Aragó Manzana i in. (2004) proponują nowe testy do wykrywania zmian bezwarunkowej wariancji. Z drugiej strony istnieje znaczna liczba pozycji literatury wykorzystująca model SWARCH (ang. *Markov Switching Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*) zaproponowany przez Hamiltona i Susmela (1994), gdzie prawdopodobieństwa przejścia z jednego stanu do drugiego są określane przez łańcuch Markowa. Przede wszystkim rozważane są w nim jednowymiarowe procesy GARCH. Jeżeli obserwuje się dużą trwałość zmienności, istnieje możliwość modelowania szeregu za pomocą jednowymiarowego modelu SWARCH (K, q):

$$\begin{aligned} y_t &= a_0 + a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t, \frac{\varepsilon_t}{I_{t-1}} \approx N(0, h_t), \\ h_t / \gamma_s &= a_0 + \sum_{i=1}^q a_i (\varepsilon_{t-1}^2 / \gamma_{s_{t-1}}), \end{aligned} \quad (23)$$

gdzie K jest liczbą stanów i , na przykład, jeśli $K = 3$, to $s_t = 1, 2, 3$ odnosi się do obecnego stanu zmienności (niski, średni lub wysoki).

Jedną z wartości γ_s należy ustandaryzować do 1. Ponadto, jeśli $\gamma_s = 1$, pozostałe wartości γ_s mierzą współczynnik wariancji warunkowej dla stanu s względem stanu 1. Jeśli prawdopodobieństwo przejścia ze stanu dużej zmienności jest równie wysokie, to ta wysoka zmienność nie jest trwała.

Miara prawdopodobieństwa powodującego przejście gospodarki z jednego reżimu do drugiego jest reprezentowana przez łańcuch Markowa ze stanami K i stałymi prawdopodobieństwami przejścia. Łączne oszacowanie trzech równań (średnia, wariancja i prawdopodobieństwo zmiany reżimu) jest wykonywane za pomocą MNW.

Modelowanie wykorzystujące metodologię SWARCH zwykle rozpoczyna się od oszacowania modeli jednowymiarowych dla każdego analizowanego szeregu czasowego, aby następnie użyć dwuwymiarowej wersji modelu SWARCH.

Ramchand i Susmel (1998) zaobserwowali wzrost korelacji stóp zwrotu między różnymi rynkami akcji, gdy dominujący rynek akcji jest w stanie wysokiej zmienności. Dlatego analiza dwuwymiarowa sprawia, że korelacje zależą od stanu zmienności. Ramchand i Susmel (1998) znajdują wspólne stany zmienności w niektórych krajach, jednak w przypadku innych są one nieobecne. Ponadto sugerują, że po uwzględnieniu zmian reżimu rozkład t-Studenta nie pomaga w wyjaśnieniu grubych ogonów w rozkładzie błędów warunkowych. W ich przypadku lepsze prognozy uzyskiwane są z modelu GARCH-t (ang. *GARCH t-distribution*), a nie ze SWARCH. Podobnie jak oni Li (2007) przyjmuje technikę łańcuchów Markowa, aby zidentyfikować stany wysokiej/niskiej zmienności na rynkach zarówno indywidualnych, jak i światowych, w celu stworzenia czterech możliwych kombinacji stanów rynkowych.

Susmel (2000) wprowadza E-SWARCH (K, q) i jego wersję wielowymiarową – obie stosowane do modelowania asymetrii. Jak zasugerowano we wnioskach, efekty GARCH i asymetrii są zmniejszane po wprowadzeniu zmian reżimowych.

Edwards i Susmel (2001) również stosują dwuwymiarowy model SWARCH i dochodzą do wniosku, że stany o dużej zmienności są zwykle związane z kryzysami międzynarodowymi. Ich wyniki wskazują raczej na współzależność niż efekt zarażania. Nie należy zapominać, że Longin i Solnik (2001) nie zgadzają się z wcześniejszymi badaniami i sugerują, że korelacja nie jest związana ze zmiennością jako taką, ale z trendem rynkowym.

Edwards i Susmel (2003) wykorzystują model zmiany reżimu do analizy zmienności stóp procentowych na rynkach wschodzących. Sugerują, że standardowe modele GARCH nie są odpowiednie dla krajów wschodzących ze względu na występowanie dużych wstrząsów. Chociaż model GARCH oszacowany przy użyciu rozkładu t-Studenta może poradzić sobie z grubymi ogonami, modele te przewidują zbyt dużą trwałość zmienności. Suma współczynników

modelu GARCH jest zatem bliska jedności. Alternatywnie rozważany jest model z trzema stanami: niską, średnią i wysoką zmiennością. Jeśli prawdopodobieństwo przejścia ze stanu wysokiej zmienności jest również wysokie, to ta wysoka zmienność nie musi być wyjątkowo trwała. Model SWARCH pozwala badaczom zlokalizować i datować okresy dużej zmienności i stwierdzono, że na rynkach wschodzących są one zwykle takie same, nawet w przypadku rynków odległych geograficznie.

Billio i Pelizzon (2003) analizują zmienność i skutki szoków przed i po wprowadzeniu unii gospodarczo-walutowej (UGW) na europejskich giełdach. Aby to zrobić, używają wielowymiarowego modelu SRBM (Billio i Pelizzon, 2000). Okazało się, że efekty uboczne zmienności zarówno ze światowego indeksu, jak i z rynku niemieckiego wzrosły po UGW na większości europejskich rynków akcji.

Pierwszą publikacją, w której rozważa się zamianę kopuł w celu zbadania efektu zarażenia, jest artykuł Rodrígueza (2007). Bada on, czy kryzysy finansowe można opisać jako okresy zmian w strukturze zależności między rynkami. Modeluje tę strukturę zależności jako mieszaninę kopuł, których parametry zmieniają się w czasie zgodnie z przełącznikowym modelem Markowa.

Baele (2005) proponuje cztery różne modele dwuwymiarowe w celu wyjaśnienia stóp zwrotu z giełdy w Europie i USA i stwierdza, że modelem najlepiej opisującym dane jest dwuwymiarowy model normalny ze zmianami reżimu. W tym modelu stopy zwrotu pochodzą z kombinacji dwóch dwuwymiarowych rozkładów normalnych. Rozkład, który należy zastosować, zależy od reżimu, a współczynniki w łańcuchu Markowa są stałe. Taka metodologia pozwala zdekomponować nieoczekiwane krajowe stopy zwrotu na szoki lokalne, regionalne i globalne. W analizie jednowymiarowej Baele (2005) proponuje również model ze zmianami reżimowymi parametrów transmisji zmienności w zależności od innowacji na rynkach regionalnych i globalnych. Ponadto proponuje estymację w trzech etapach. W pierwszym etapie szacowane są cztery specyfikacje dwuwymiarowe dla Europy i Stanów Zjednoczonych, po czym wybierana jest najlepsza z nich. W drugim etapie szacowany jest model, każdorazowo wyłączając z europejskiego indeksu analizowany rynek. Wreszcie innowacje w zakresie stóp zwrotu z Europy i USA są ortogonalizowane i te stopy zwrotu są wprowadzane do szacowania modeli jednowymiarowych. Baele (2005) znajduje dowody na przenoszenie efektu zarażania z rynku amerykańskiego na europejskie rynki lokalne, ale nie z europejskiego zagregowanego indeksu na amerykański.

W modelach zmiany reżimu ogólna strategia modelowania powinna obejmować kilka kroków. Najpierw analizuje się szeregi czasowe, aby wykryć zmiany w reżimie lub potwierdzić ich brak. Po drugie próbuje się modelować szeregi za pomocą procesów liniowych i uzyskać pożądane własności reszt. Po trzecie

używa się jednego z testów zaprojektowanych do wykrywania nieliniowości. Po czwarte, jeśli zostanie znaleziona nieliniowość, wybiera się najlepszy sposób jej modelowania. Na koniec oszacowuje się model i sprawdza, czy współczynniki są istotne i czy model jest lepiej dopasowany niż model liniowy.

Biorąc pod uwagę wyniki uzyskane w różnych analizowanych badaniach empirycznych, trzeba stwierdzić, że wariancje, kowariancje i korelacje wydają się zmieniać wraz z upływem czasu. Ponadto większość badaczy sugeruje, że okresy o wysokiej zmienności mają krótką długość.

Nie powinno się zapominać o konsekwencjach finansowych modelowania zmiany reżimu. Dobrze udokumentowano, że trwałość zmienności i efekty asymetrii są zmniejszane po wprowadzeniu zmian w systemie. Ewing i Malik (2005) sugerują, że uwzględnienie zmian zmienności znacznie ogranicza jej transmisję, a nawet eliminuje efekty zewnętrzne. Wyniki te mają ważne implikacje dla budowania dokładnych modeli wyceny aktywów, ulepszania prognoz zmienności zwrotów akcji (Hamilton i Susmel, 1994) oraz usprawnienia zarządzania ryzykiem.

4.4. Modele zmienności stochastycznej

Modele zmienności stochastycznej (SV, ang. *stochastic volatility*) to kolejna alternatywa dla analizy transmisji zmienności między rynkami finansowymi. Jak sugerują autorzy istniejącej literatury przedmiotu, modele te nie są jednak tak popularne jak modele GARCH.

Najbardziej podstawowe modele SV, wprowadzone przez Taylora (1982), traktują zmienność jako zmienną nieobserwowalną i modelują logarytm zmienności jako stochastyczny model liniowy, zwykle proces autoregresyjny. Można je postrzegać jako dyskretne przybliżenia czasowe do modeli z czasem ciągłym, które często spotyka się w literaturze (szczegółowe omówienie modeli SV można znaleźć w pracy Taylor (1994)).

Główne zalety tych modeli, w porównaniu do modeli GARCH, to: dużo łatwiejsze uogólnienie na przypadek wielowymiarowy (Harvey i in., 1994) oraz możliwość łatwego uzyskania właściwości analizowanych szeregów czasowych. Szczegółowe porównania między modelami ARCH i modelami SV można znaleźć między innymi u Kima i in. (1998), a także u Shepharda (2005).

W przypadku jednej zmiennej najprostszy model zmienności stochastycznej wyglądałby następująco:

$$\begin{aligned} y_t &= \sigma_t \varepsilon_t \\ \log \sigma_t &= h_t = \beta h_{t-1} + \eta_t, \end{aligned} \tag{24}$$

gdzie $\varepsilon_t \sim IID(0, 1)$, $\eta_t \sim NID(0, \sigma_\eta^2)$ i oba błędy są wzajemnie niezależne. Warunkiem koniecznym i wystarczającym do zapewnienia stacjonarności w y_t jest to, że $|\beta| < 1$. Jak widać, jedną z zalet modeli SV w porównaniu z modelami GARCH jest to, że wyraźnie różnicują błąd dla poziomów ε_t i błąd dla wariancji η_t .

Główną wadą modeli SV jest to, że nawet przy założeniu, iż ε_t jest procesem Gaussa, y nie jest warunkowo normalne, a zatem estymacja nie jest tak łatwa jak w przypadku modeli GARCH. Oszacowania dokonywano zwykle przy użyciu uogólnionej metody momentów (GMM, ang. *generalized method of moments*). Niemniej jednak Harvey i in. (1994) oraz Nelson (1988) niezależnie zaproponowali metodę Quasi-Największej Wiarygodności (quasi-MNW), której właściwości zostały przeanalizowane przez Ruiza (1994), stwierdzając, że ta metoda jest bardziej wydajna niż GMM. Andersen i Sørensen (1997) sugerują jednak, że procedura quasi-MNW nie jest skuteczna, jeśli procesy zmienności nie są Gaussowskie. W literaturze zostały zaproponowane również inne metody, takie jak próbkowanie Gibbsa (Mahieu i Schotman, 1998), próbkowanie Monte Carlo łańcuchami Markowa (MCMC, ang. *Markov chain Monte Carlo*) (Jacquier i in., 1994). Broto i Ruiz (2004) przedstawiają zestawienie dotyczącą technik estymacji modeli SV.

Oprócz konwencjonalnego modelu SV, zaproponowanego przez Taylora (1982), istnieje również kilka jego rozszerzeń. Model ten można uogólnić w taki sposób, aby był zgodny z dowolnym procesem (Harvey i in., 1994; Billio i Pelizzon, 2003; Asai i in., 2006). W ramach tych rozszerzeń można by wyróżnić wielowymiarowe rozszerzenie (Harvey i in., 1994), asymetryczne modele SV (Danielsson, 1994; 1998; Harvey i Shephard, 1996; So i in., 2002; Jacquier i in., 2004) lub model SV o długiej pamięci (Breidt i in., 1998; Comte i Renault, 1998). Podobnie model czynników ukrytych (Diebold i Nerlove, 1989) można uznać za stochastyczny model zmienności. Sentana (1998) omawia związek między modelem czynnikowym Engle'a w specyfikacji GARCH a ogólną klasą modeli warunkowo heteroskedastycznych, w której jako przypadek szczególny uwzględniono model czynnika ukrytego. Wielowymiarowy model SV został po raz pierwszy wprowadzony przez Harveya i in. (1994) i rozszerzony przez Aguilara i Westa (2000), Chiba i in. (2006), Harvey'a i Shepharda (1996) oraz Shepharda (2005). Wielowymiarowe modele SV mogą zatem również uwzględniać wspólne czynniki. Lopes i Migon (2002) oraz Wongswan (2006) wykorzystują modele SV z czynnikami i stosują je do analizy przenoszenia wstrząsów między rynkami. Ponadto Kalimipalli i Susmel (2004) wprowadzają przełączanie reżimów w dwuczynnikowym modelu stochastycznej zmienności (SV), aby wyjaśnić zachowanie krótkoterminowych stóp procentowych. Podobnie modele zmienności stochastycznej z łańcuchem Markowa można znaleźć m.in. w publikacjach Casarin (2004) i So i in. (1998).

Tak jak w przypadku modeli GARCH, modele SV można oszacować, zakładając, że ε_t jest zgodne z rozkładem t-Studenta lub uogólnionym rozkładem błędów (GED, ang. *generalized error distribution*).

Wongswan (2006) stosuje modele SV do danych o wysokiej częstotliwości, w szczególności do stóp zwrotu z giełdy na rynkach w USA, Japonii, Korei i Tajlandii w 15-minutowych odstępach czasu. W szczególności bada wpływ kalendara wydarzeń ekonomicznych w USA i Japonii na zmienność i wolumen obrotu w Korei i Tajlandii. W tym badaniu model SV z dwoma czynnikami jest szacowany zgodnie z dwuetapową procedurą zaproponowaną przez Andersena i Bollersleva (1998). W szczególności Wongswan (2006) używa (1) krótkoterminowego lub średniego współczynnika rewersji oraz (2) długoterminowego lub trwałego czynnika. Pierwszy czynnik zmienia się w zależności od informacji i jest mierzony jako: (1) zmienna sztuczna dla każdego ogłoszenia wskaźnika makroekonomicznego, (2) wielkość niespodzianek w ogłoszeniu oraz (3) różnica pomiędzy ogłoszoną wartością wskaźnika makroekonomicznego a oczekiwaniami.

Modele zmienności stochastycznej stanowią alternatywę dla szeroko stosowanych modeli typu ARCH dla celów modelowania i przewidywania zmienności. Modele SV różnią się od nich założeniem, że sama zmienność jest następstwem ukrytego procesu stochastycznego. To przeformułowanie procesu zmienności sprawia jednak, że estymacja modelu jest znacznie bardziej skomplikowana w przypadku modeli typu SV.

4.5. Dekompozycja wariancji błędu prognozy

Istnieją dwa podejścia do dekompozycji wariancji błędu prognozy. Pierwsze podejście wykorzystuje dekompozycję Choleskiego, która generuje ortogonalizowane innowacje i skutkuje dekompozycją wariancji zależną od uporządkowania zmiennych. Drugie podejście wykorzystuje uogólniony model VAR (Koop i in., 1996; Pesaran i Shin, 1998), który uwzględnia skorelowane szoki, zamiast ortogonalizowanych. W rezultacie podejście to jest niewrażliwe na porządkowanie zmiennych. Innymi słowy, nie opiera się na ortogonalności szoków, a wszystkie zmienne w systemie podlegają szokom jednocześnie. Powoduje to uzyskanie odpowiedzi impulsowej i dekompozycji wariancji dla każdej zmiennej, traktując każdą zmienną jako zmienną wiodącą w modelu wektorowej autoregresji.

Zgodnie z modelem Pesarana i Shina (1998) udział j -tej zmiennej w wyjaśnianiu błędu prognozy dla i -tej zmiennej na h okresów do przodu dany jest wzorem:

$$\theta_{ij}(h) = \frac{\sigma_{jj}^{-1} \sum_{s=1}^{h-1} (e_i^T \Psi_s \Sigma e_j)^2}{\sum_{s=0}^{h-1} (e_i^T \Psi_s \Sigma \Psi_s^T e_j)} \quad (25)$$

gdzie poszczególne elementy wzoru (25) definiowane są następująco:

e_i – wektor jednostkowy zawierający wartość 1 na i -tym miejscu oraz wartości 0 na pozostałych miejscach,

σ_{jj} – j -ty diagonalny element macierzy Σ .

Ocenę wpływu szoków pochodzących z różnych rynków na zmienność na badanym rynku umożliwia analiza wyników w zakresie dekompozycji wariancji błędu prognozy. Wyniki te wykorzystywane są następnie podczas obliczania indeksów transmisji zmienności Diebolda-Yilmaza.

4.6. Indeks transmisji zmienności Diebolda-Yilmaza

Najbardziej rozpowszechnionymi technikami stosowanymi do modelowania transmisji zmienności i zależności są modele korelacji lub kowariancji, takie jak dynamiczny model korelacji warunkowej (Engle, 2002a) lub model BEKK (Engle i Kroner, 1995). Jednak, jak wskazują Diebold i Yilmaz (2015), modele te mierzą jedynie powiązania między parami zmiennych będących przedmiotem zainteresowania. Równocześnie trudno jest analizować powiązania między określoną zmienną a podzbiorem innych zmiennych lub całym systemem i odwrotnie. Z tego powodu, w celu zbadania wzajemnych powiązań między światowymi giełdami papierów wartościowych, zostanie zastosowana metodologia opracowana przez Diebolda i Yilmaza (2009; 2012; 2015). W tej metodzie pomiar powiązań oparty jest na dekompozycji wariancji błędu prognozy z modelu wektorowej autoregresji. Bostanci i Yilmaz (2020) wskazują, że ma ona kilka interesujących właściwości. Po pierwsze dekompozycję wariancji można zdefiniować jako miarę powiązania, ponieważ umożliwia ona ocenę wpływu szoków pochodzących z różnych rynków na zmienność na badanym rynku. Po drugie pozwala użytkownikowi wybrać dowolny horyzont czasowy w celu identyfikacji przyszłej niepewności. Po trzecie, jak pokazują Diebold i Yilmaz (2015), miara ta ściśle odnosi się do innych popularnych miar ryzyka, takich jak CoVaR (ang. *Conditional Value at Risk*) (Adrian i Brunnermeier, 2016) i wskaźnik MES (ang. *Marginal Expected Shortfall*) (Acharya i in., 2017). Miary te pozwalają na ilościowe oszacowanie wpływu poszczególnych zmiennych na układ lub układu na zmienne, ale nie w obu kierunkach jednocześnie. Jako rozwiązanie tych

ograniczeń interpretacyjnych Diebold i Yilmaz (2009; 2012; 2015) proponują ujednolicone ramy pomiaru efektów transmisji zmienności i zależności. Ramy te umożliwiają śledzenie transmisji zmienności na wszystkich poziomach, od par zmiennych po cały system, w zgodny i wzajemnie spójny sposób. Po czwarte moc predykcyjna tych miar należy do najwyższych spośród istniejących wskaźników, tj. stosunkowo szybko dostosowują się one do zmian w danych (Arsov i in., 2013). Po piąte metoda Diebolda i Yilmaza pozwala wykorzystywać dane rynkowe o wysokiej częstotliwości.

Punktem wyjścia do konstrukcji indeksu transmisji zmienności jest wariancja błędu prognozy dla i -tej zmiennej na h okresów do przodu wywołana szokiem polegającym na jednostkowej zmianie wartości j -tej zmiennej. W kolejnym kroku oblicza się procentowy udział poszczególnych zmiennych w wyjaśnianiu błędu prognozy dla i -tej zmiennej zgodnie ze wzorem:

$$\tilde{\theta}_{ij}(h) = \frac{\theta_{ij}(h)}{\sum_{j=1}^K \theta_{ij}(h)}, \quad (26)$$

gdzie K jest liczbą zmiennych.

Całkowity indeks transmisji zmienności

Korzystając z dekompozycji wariancji, można skonstruować całkowity indeks transmisji zmienności:

$$S(h) = \frac{\sum_{i,j=1}^K \tilde{\theta}_{ij}(h)}{K}. \quad (27)$$

Całkowity indeks transmisji zmienności mierzy, jaki jest udział zmienności pochodzącej z pozostałych rynków na badanych rynkach.

Kierunkowe indeksy transmisji zmienności

Uogólniony model VAR pozwala dowiedzieć się o kierunkach transmisji zmienności pomiędzy zmiennymi. W związku z tym, że uogólnione odpowiedzi impulsowe i dekompozycje wariancji są niewrażliwe na porządkowanie zmiennych, kierunkowe indeksy zmienności oblicza się, wykorzystując znormalizowane elementy macierzy uogólnionej dekompozycji wariancji. Kierunkowy indeks transmisji zmienności przyjmowanej przez i -ty rynek z pozostałych rynków obliczany jest w następujący sposób:

$$S_i(h)^* = \frac{\sum_{j=1, j \neq i}^K \tilde{\theta}_{ij}(h)}{K}. \quad (28)$$

Kierunkowy indeks transmisji zmienności pochodzącej z i -tego rynku na wszystkie pozostałe rynki przyjmuje postać:

$$S_i(h)^{**} = \frac{\sum_{j=1}^K \tilde{\theta}_{ij}(h)}{K}. \quad (29)$$

Indeksy transmisji zmienności netto

Indeks transmisji zmienności netto pomiędzy i -tym krajem a pozostałymi oblicza się następująco:

$$S_i(h) = S_i(h)^{**} - S_i(h)^*. \quad (30)$$

Na podstawie indeksu transmisji zmienności netto ocenia się, czy dany kraj jest importерem, czy eksporterem szoków.

Indeks transmisji zmienności parami

Interesujące jest również zbadanie indeksów transmisji zmienności parami, które definiujemy jako:

$$S_{ij}(h) = \tilde{\theta}_{ji}(h) - \tilde{\theta}_{ij}(h). \quad (31)$$

Indeks transmisji zmienności parami między rynkami i i j jest różnicą między indeksem transmisji brutto przekazywanym z rynku i do j a indeksem transmisji zmienności brutto przenoszonym z j do i . Umożliwia on ocenę, który z danych dwóch krajów daje więcej szoków, niż odbiera.

4.7. Metoda Barunika i Křehlíka – analiza częstotliwościowa

Baruník i Křehlík (2018) proponują ramy analizy transmisji zmienności w dziedzinie częstotliwości (krótko-, średnio- i długoterminowe). Zgodnie z tym podejściem można badać funkcję odpowiedzi na impuls (odpowiedź częstotliwościową), która jest otrzymywana jako transformacja Fouriera współczynnika Ψ_h : $\Psi(e^{-z\omega}) = \sum_h e^{-z\omega h} \Psi_h$, gdzie $z = \sqrt{-1}$. Uogólnione przyczynowe widmo w częstotliwościach $\omega \in (-\pi, \pi)$ definiuje się jako:

$$(f(\omega))_{ij} \equiv \frac{\sigma_{ij}^{-1} |(\Psi(e^{-z\omega})\Sigma)_{ij}|^2}{(\Psi(e^{-z\omega})\Sigma\Psi^*(e^{+z\omega}))_{ii}}, \quad (32)$$

gdzie $(f(\omega))_{ij}$ jest częścią widma i -tej zmiennej przy danej częstotliwości ω w wyniku szoku w j -tej zmiennej. Równanie (32) przedstawia wielkość w ramach przyczynowości częstotliwościowej, ponieważ mianownik zawiera widmo i -tej zmiennej przy danej częstotliwości ω . Aby wyliczyć uogólnioną dekompozycję wariancji w rozkładzie na częstotliwości, należy zważyć $(f(\omega))_{ij}$ udziałem częstości wariancji i -tej zmiennej. Funkcję ważenia można skonstruować jako:

$$\Gamma_i(\omega) = \frac{(\Psi(e^{-z\omega})\Sigma\Psi^*(e^{+z\omega}))_{ii}}{\frac{1}{2\pi} \sum_{-\pi}^{\pi} (\Psi(e^{-z\lambda})\Sigma\Psi^*(e^{+z\lambda}))_{ii} d\lambda}. \quad (33)$$

Przedstawia ona widmową gęstość mocy i -tej zmiennej przy danej częstotliwości, która sumuje częstotliwości do stałej wartości 2π . Transformata Fouriera odpowiedzi impulsowej jest liczbą zespoloną, niemniej jednak uogólnione widmo czynnikowe składa się z kwadratu współczynnika ważonych liczb zespolonych, generując w ten sposób liczbę rzeczywistą. Barunik i Křehlík (2018) stosują pasmo częstotliwości $d = (a, b) : a, b \in (-\pi, \pi)$, dla $a < b$. Uogólniony rozkład wariancji dla pasma częstotliwości d wynosi:

$$\Theta_{ij}(d) = \frac{1}{2\pi} \int_a^b \Gamma_i(\omega) (f(\omega))_{ij} d\omega. \quad (34)$$

Następnie badacze przeskalowują uogólnioną dekompozycję wariancji błędu prognozy (GFEVD) w paśmie częstotliwości $d = (a, b) : a, b \in (-\pi, \pi)$, dla $a < b$ jako:

$$\tilde{\Theta}_{ij}(d) = \frac{\Theta_{ij}(d)}{\sum_j \Theta_{ij}(\infty)}, \quad (35)$$

gdzie $\tilde{\Theta}_{ij}(d)$ reprezentuje indeks transmisji parami przekazywanym z j -tej zmiennej do i -tej zmiennej w danym paśmie częstotliwości d , a $\tilde{\Theta}_{ij}(\infty)$ oznacza widmową reprezentację uogólnionego rozkładu wariancji.

Całkowity indeks transmisji zmienności w paśmie częstotliwości d można obliczyć jako:

$$S^{\mathcal{F}}(d) = \frac{\sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^K \tilde{\Theta}_{ji}(d)}{K} \times 100. \quad (36)$$

4.8. Podsumowanie

W niniejszym rozdziale dokonano przeglądu najbardziej odpowiednich metod stosowanych do analizy transmisji zmienności między rynkami finansowymi: modele GARCH, modele zmiany reżimu, modele stochastycznej zmienności oraz metodę opracowaną przez Diebolda i Yilmaza (2009; 2012; 2015) w dziedzinie czasu oraz Barunika i Křehlíka (2018) do analizy powiązań zmienności w dziedzinie częstotliwości (krótko-, średnio- i długoterminowe). Ponadto rozważono kilka aspektów, takich jak zakres ich stosowania, wydajności i modelowanie asymetrii.

W epoce po Bretton Woods światowe rynki finansowe były świadkami coraz większej integracji wynikającej z liberalizacji gospodarek, regulacji wspierających swobodny przepływ środków pieniężnych oraz szybko postępującym innowacjom technologicznym (Bekaert i Mehl, 2019). Globalizacja stworzyła możliwości zwiększonej międzynarodowej dywersyfikacji portfela w celu złagodzenia ryzyka związanego z czynnikami specyficznymi dla danego kraju.

Badania nad zrozumieniem wzajemnych powiązań lub korelacji między rynkami akcji w okresach kryzysu od lat przyciągają uwagę badaczy. Zdarzenia, które badano częściej niż inne, to kryzys naftowy z 1987 r., niewypłacalność Rosji (Yang i in., 2006), światowy kryzys finansowy w latach 2007–2009 (Lucey i Voronkova, 2008; Luchtenberg i Vu, 2015) oraz europejski kryzys zadłużenia w latach 2010–2011 (Petmezas i Santamaria, 2014). Poziom korelacji ma zarówno pozytywny, jak i negatywny wpływ na rynki akcji. Większy stopień powiązań między rynkami akcji może pozytywnie wpływać na gospodarkę, umożliwiając wzrost w okresach koniunktury. Z drugiej strony w czasach kryzysu może powodować ryzyko zarażania i negatywnie wpłynąć na rynki akcji. Wcześniejsze badania wykorzystywały wiele metod do badania efektu zarażania, z których najczęstszą była zmiana korelacji z okresów stabilnych na niestabilne (King i Wadhwani, 1990; Lee i Kim, 1993). Ponadto badacze wykorzystali również metody z grupy Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH) i Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH), takie jak Fractionally Integrated Asymmetric Power ARCH (FIAPARCH), BEKK-GARCH i DCC-GARCH (Celik, 2012; Dimitriou i in., 2013; Saleem, 2009). Inne powszechnie stosowane metody to aut regresja wektorowa (VAR) (Khalid i Kawai, 2003; Longstaff, 2010; Samarakoon, 2011) i kointegracja (Gray, 2009; Sohail Azad, 2009; Bhuyan i in., 2010; Yunus, 2013). Niezależnie od wyboru metody i długości szeregów czasowych, istniejąca literatura zawiera wystarczające dowody wskazujące na zwiększone ryzyko zarażenia w okresach napięć finansowych (Yarovaya i in., 2020).

Levy i Sarnat (1970) rozpoczęli debatę na temat międzynarodowej dywersyfikacji portfela, opierając się na pracach Markowitza (1952) i Tobina (1958). Następnie kwestia ta została rozwinięta przez Solnika (1974) za pomocą modelu I-CAMP, który wykazał, że inwestorzy wykorzystują międzynarodowo zdywersyfikowany portfel w celu wyeliminowania ryzyka specyficznego związanego z krajowymi aktywami finansowymi. Od tego czasu w wielu pracach omawiano zarówno korzyści, jak i pułapki w różnych kombinacjach aktywów, rynków, horyzontów czasowych i koniunktury rynkowej (Solnik, 1995; Asness i in., 2011; Butler i Joaquin, 2002; Driessen i Laeven, 2007). Wraz ze wzrostem handlu międzynarodowego i otwartością poszczególnych gospodarek korelacja między rynkami międzynarodowymi konsekwentnie rośnie od ponad 40 lat. Dodatkowo udokumentowano, że korzyści z międzynarodowej dywersyfikacji są większe dla rynków wschodzących, szczególnie dla tych, które mają ograniczenia dotyczące krótkiej sprzedaży (Driessen i Laeven, 2007). Krytycy tego podejścia wskazują, że międzynarodowa dywersyfikacja nie zapewnia inwestorom ochrony podczas krótkoterminowych załamań na rynku i okresów kryzysowych, kiedy jest najbardziej potrzebna (Beine i in., 2010; Chiang i in., 2007; Van Royen, 2002).

Istnieje ograniczona liczba badań, które analizowały wpływ kryzysu zdrowotnego na rynki akcji. Bhuyan i in. (2010), badając pandemię SARS w 2003 r. stwierdzili, że zainfekowane kraje wykazały zwiększoną kointegrację i dynamiczne zmiany notowań na rynkach akcji. Podobny wynik otrzymał Peckham (2013), badając rynki finansowe w następstwie pandemii grypy A/H1N1. Z kolei Gunay (2020) przeanalizował efekt zarażenia COVID-19 w sześciu gospodarkach azjatyckich za pomocą modeli DCC-MVGARCH i DCC-MVFIGARCH i zweryfikował rosnące współczynniki korelacji między przedsiębiorstwami w następstwie pandemii COVID-19. Co więcej, Corbet i in. (2020) dostarczają interesujących dowodów na korelację zmienności między głównymi chińskimi giełdami a kryptowalutami, wykazując korzyści z dywersyfikacji w okresach zawirowań, spowodowanych pandemią COVID-19. W innym badaniu Akhtaruzzaman i in. (2021) przeanalizowali za pomocą modelu DCC, w jaki sposób dochodzi do zarażenia finansowego poprzez spółki finansowe i niefinansowe między Chinami a krajami z grupy G7 w okresie COVID-19. Wskazali na istotną rolę spółek finansowych w przenoszeniu efektu zarażenia, przy zwiększonych kosztach zabezpieczenia na rynku. Podobnie Chevallier (2020) przeanalizował zmiany występujące na rynkach akcji w czasie rozprzestrzeniania się pandemii COVID-19 za pomocą modeli GARCH, DCC i VaR. W innym badaniu Okorie i Lin (2021) przeanalizowali efekt zarażenia w okresie pandemii COVID-19 na rynkach akcji z 32 krajów, wykorzystując metodę Detrended Moving Cross-Correlation Analysis (DMCA) oraz Detrended Cross-Correlation Analysis (DCCA),

wskazując na istnienie efektu zarażenia z powodu pandemii COVID-19, który wygasa w średnim i długim okresie.

Badania naukowe dotyczące efektu zarażania często napotykają problem uzyskania obiektywnego oszacowania dynamicznych korelacji ze względu na jej nieliniowy charakter wynikający ze zmienności wywołanej kryzysem i dynamicznego wzrostu korelacji stóp zwrotu (Chiang i in., 2007). Model DCCA ma kilka zalet w porównaniu z zaawansowanymi tradycyjnymi ekonometrycznymi metodami modelowania kointegracji, takimi jak DCC-GARCH (Tilfani i in., 2021). Jest odpowiedni dla stacjonarnych i niestacjonarnych szeregów czasowych. Wcześniejsze badania wykorzystywały metody DMCA i DCCA do wykrywania i mierzenia korelacji krzyżowych i efektu zarażania indeksów giełdowych i poszczególnych akcji w wyniku kryzysów gospodarczych (Da Silva i in., 2015; Ma i in., 2016; Mohti i in., 2019). Inna grupa badań wykorzystuje teorię sieci. Złożone wzajemne powiązania między zglobalizowanymi rynkami akcji stworzyły złożone systemy o strukturze sieci. Dodatkowo struktury sieciowe mają charakter dynamiczny ze względu na zmieniające się czynniki geopolityczne i gospodarcze. Prowadzi to do powstawania struktur wspólnotowych i wprowadza kolejną warstwę złożoności w systemie (Boccaletti i in., 2006).

Pomimo rozbieżności stwierdzonych w literaturze empirycznej, większość badaczy wydaje się podzielać pewne poglądy. Współczynniki korelacji między stopami zwrotu z różnych rynków finansowych są zwykle niskie, dodatnie i zmieniają się w czasie. Nie jest jasne, czy istnieje bezpośredni lub pośredni związek między zmiennością a korelacją. Ponadto nie jest jasne, czy związek ten istnieje ze zmiennością lub trendem rynkowym. Z punktu widzenia badaczy rynki mają tendencję do zwiększania lub ograniczania wspólnych ruchów w okresach dużej zmienności, w zależności od czynników lub typowych wstrząsów, które je powodują. Wydaje się całkiem jasne, że wariancje, kowariancje i korelacje zawierają asymetrię i zmieniają się w czasie. Wreszcie istnienie warunkowej heteroskedastyczności może mieć wpływ na klasyczne miary korelacji, testy kointegracji i pierwiastków jednostkowych.

Jeśli, jak sugerują niektórzy badacze, relacja między efektem zarażania a zmiennością jest zawsze dodatnia, dywersyfikacja portfela może okazać się nieodpowiednią strategią zarządzania ryzykiem. Gdyby jednak zależała ona od istnienia czynników wspólnych, należałoby ustalić istniejącą przyczynowość i uzasadnić dywersyfikację międzynarodową lub międzysektorową. W każdym razie czynniki te mogą być obserwowalne, nieobserwowalne, lokalne, regionalne lub globalne. Dowody na ten temat są zróżnicowane i na pewno będą zależeć od analizowanych rynków. Wreszcie, chociaż wydaje się całkiem jasne, że zmienność jest przewidywalna, nie wpłynie ona na efektywność rynków finansowych.

Zrozumienie procesu przekazywania informacji między rynkami ma kluczowe znaczenie dla wyceny aktywów, zarządzania ryzykiem i polityki gospodarczej. Jak sugeruje Karolyi (1995), niewłaściwe rozumienie wzajemnych relacji rynkowych może skutkować nieodpowiednimi lub nawet przynoszącymi skutki odwrotne do zamierzonych politykami regulacyjnymi. Dlatego badacze i analitycy powinni stosować różne metody, aby określić, skąd pochodzą wstrząsy, jak i gdzie są przenoszone, i jak je kontrolować w momencie, kiedy już się pojawiają.

Bibliografia

- Acharya, V. V., Pedersen, L. H., Philippon, T., & Richardson, M. (2017). Measuring Systemic Risk. *Review of Financial Studies*, 30(1), 2–47.
- Adrian, T., & Brunnermeier, M. (2016). CoVaR. *American Economic Review*, 106(7), 1705–1741.
- Aggarwal, R., Inclan, C., & Leal, R. (1999). Volatility in Emerging Stock Markets. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 34(1), 33–55. <https://doi.org/10.2307/2676245>
- Aguilar, O., & West, M. (2000). Bayesian Dynamic Factor Models and Portfolio Allocation. *Journal of Business & Economic Statistics*, 18(3), 338–357. <https://doi.org/10.1080/07350015.2000.10524875>
- Akhtaruzzaman, M., Boubaker, S., & Sensoy, A. (2021). Financial contagion during COVID–19 crisis. *Finance Research Letters*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101604>
- Alaganar, V. T., & Bhar, R. (2002). Information and volatility linkage under external shocks: Evidence from dually listed Australian stocks. *International Review of Financial Analysis*, 11(1), 59–71.
- Andersen, T. G., & Bollerslev, T. (1998). Answering the Skeptics: Yes, Standard Volatility Models Do Provide Accurate Forecasts. *International Economic Review*, 39(4), 885–905.
- Andersen, T. G., & Sørensen, B. E. (1997). GMM and QML asymptotic standard deviations in stochastic volatility models: Comments on Ruiz (1994). *Journal of Econometrics*, 76(1), 397–403. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-4076\(95\)01799-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-4076(95)01799-2)
- Aragó Manzana, V., Sansó Rosselló, A., & Carrión i Silvestre, J. (2004). Testing for changes in the unconditional variance of financial time series. *Revista de Economía Financiera*, (4), 32–53.
- Arshanapalli, B., Doukas, J., & Lang, L. H. P. (1997). Common volatility in the industrial structure of global capital markets. *Journal of International Money and Finance*, 16(2), 189–209.
- Arsov, I., Canetti, E., Kodres, L. E., & Mitra, S. (2013). Near-Coincident Indicators of Systemic Stress. *IMF Working Papers*, (13/115).
- Asai, M., McAleer, M., & Yu, J. (2006). Multivariate Stochastic Volatility: A Review. *Econometric Reviews*, 25(2–3), 145–175.

- Asness, C. S., Israelov, R., & Liew, J. M. (2011). International diversification works (eventually). *Financial Analysts Journal*, 67(3), 24–38. <https://doi.org/10.2469/faj.v67.n3.1>
- Assoé, K. (2001). *Volatility Spillovers between Foreign Exchange and Emerging Stock Markets*. Ecole des Hautes Etudes Commerciales de Montreal.
- Baele, L. (2005). Volatility Spillover Effects in European Equity Markets. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 40(2), 373–401.
- Baillie, R., Bollerslev, T., & Mikkelsen, H. O. (1996). Fractionally integrated generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 74(1), 3–30.
- Barunik, J., & Křehlík, T. (2018). Measuring the frequency dynamics of financial connectedness and systemic risk. *Journal of Financial Econometrics*, 16(2), 271–296. <https://doi.org/10.1093/jjfinec/nby001>
- Batra, A. (2004). *Stock return volatility patterns in India*. Indian Council for Research on International Economic Relations, New Delhi, India.
- Beine, M., Cosma, A., & Vermeulen, R. (2010). The dark side of global integration: Increasing tail dependence. *Journal of Banking and Finance*, 34(1), 184–192. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.07.014>
- Bekaert, G., & Mehli, A. (2019). On the global financial market integration “swoosh” and the trilemma. *Journal of International Money and Finance*, 94, 227–245. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2019.02.001>
- Bera, A. K., & Kim, S. (2002). Testing constancy of correlation and other specifications of the BGARCH model with an application to international equity returns. *Journal of Empirical Finance*, 9(2), 171–195.
- Bhuyan, R., Lin, E. C., & Ricci, P. F. (2010). Asian stock markets and the severe acute respiratory syndrome (SARS) epidemic: Implications for health risk management. *International Journal of Environment and Health*, 4(1), 40–56. <https://doi.org/10.1504/IJENVH.2010.033033>
- Billio, M., & Caporin, M. (2005). Multivariate Markov switching dynamic conditional correlation GARCH representations for contagion analysis. *Statistical Methods & Applications*, 14(2), 145–161. <https://doi.org/10.1007/s10260-005-0108-8>
- Billio, M., & Pelizzon, L. (2000). Value-at-Risk: a multivariate switching regime approach. *Journal of Empirical Finance*, 7(5), 531–554. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0927-5398\(00\)00022-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0927-5398(00)00022-0)
- Billio, M., & Pelizzon, L. (2003). Volatility and shocks spillover before and after EMU in European stock markets. *Journal of Multinational Financial Management*, 13(4–5), 323–340.
- Black, F. (1976). Studies of stock price volatility changes. *Proceedings of the 1976 Business Meeting of the Business and Economics Statistics Section*, 177–181. American Association.
- Boccaletti, S., Latora, V., Moreno, Y., Chavez, M., & Hwang, D.-U. (2006). Complex networks: Structure and dynamics. *Physics Reports*, 424(4–5), 175–308. <https://doi.org/10.1016/j.physrep.2005.10.009>
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307–327. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-4076\(86\)90063-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1)

- Bollerslev, T. (1990). Modelling the Coherence in Short-run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized ARCH Model. *The Review of Economics and Statistics*, 72(3), 498–505.
- Bollerslev, T., & Engle, R. F. (1993). Common Persistence in Conditional Variances. *Econometrica*, 61(1), 167–186.
- Bollerslev, T., Engle, R., & Wooldridge, J. (1988). A Capital Asset Pricing Model with Time-Varying Covariances. *Journal of Political Economy*, 96(1), 116–131.
- Bollerslev, T., & Wooldridge, J. M. (1992). Quasi-maximum likelihood estimation and inference in dynamic models with time-varying covariances. *Econometric Reviews*, 11(2), 143–172. <https://doi.org/10.1080/07474939208800229>
- Booth, G. G., Martikainen, T., & Tse, Y. (1997). Price and volatility spillovers in Scandinavian stock markets. *Journal of Banking & Finance*, 21(6), 811–823. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(97\)00006-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0378-4266(97)00006-X)
- Bostanci, G., & Yilmaz, K. (2020). How connected is the global sovereign credit risk network? *Journal of Banking & Finance*, 113, 105761. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2020.105761>
- Braun, P., Nelson, D. B., & Sunier, A. M. (1995). Good News, Bad News, Volatility, and Betas. *Journal of Finance*, 50(5), 1575–1603.
- Breidt, F. J., Crato, N., & de Lima, P. (1998). The detection and estimation of long memory in stochastic volatility. *Journal of Econometrics*, 83(1), 325–348. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(97\)00072-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0304-4076(97)00072-9)
- Broto, C., & Ruiz, E. (2004). Estimation methods for stochastic volatility models: a survey. *Journal of Economic Surveys*, 18(5), 613–649. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2004.00232.x>
- Butler, K. C., & Joaquin, D. C. (2002). Are the gains from international portfolio diversification exaggerated? The influence of downside risk in bear markets. *Journal of International Money and Finance*, 21(7), 981–1011. [https://doi.org/10.1016/S0261-5606\(02\)00048-7](https://doi.org/10.1016/S0261-5606(02)00048-7)
- Cai, J. (1994). A Markov Model of Switching-Regime ARCH. *Journal of Business & Economic Statistics*, 12(3), 309–316.
- Cappiello, L., Engle, R. F., & Sheppard, K. (2006). Asymmetric Dynamics in the Correlations of Global Equity and Bond Returns. *Journal of Financial Econometrics*, 4(4), 537–572. <https://doi.org/10.1093/jjfinec/nbl005>
- Casarin, R. (2004). Bayesian Monte Carlo Filtering for Stochastic Volatility Models. *SSRN Electronic Journal*, 1–42. <https://doi.org/10.2139/ssrn.739766>
- Celik, S. (2012). The more contagion effect on emerging markets: The evidence of DCC-GARCH model. *Economic Modelling*, 29(5), 1946–1959. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.06.011>
- Chevallier, J. (2020). COVID-19 pandemic and financial contagion. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(12).
- Chiang, T., Jeon, B., & Li, H. (2007). Dynamic correlation analysis of financial contagion: Evidence from Asian markets. *Journal of International Money and Finance*, 26(7), 1206–1228.
- Chib, S., Nardari, F., & Shephard, N. (2006). Analysis of high dimensional multivariate stochastic volatility models. *Journal of Econometrics*, 134(2), 341–371.

- Comte, F., & Renault, E. (1998). Long memory in continuous-time stochastic volatility models. *Mathematical Finance*, 8(4), 291–323. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1467-9965.00057>
- Connolly, R. A. (1989). An Examination of the Robustness of the Weekend Effect. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24(2), 133–169. <https://doi.org/10.2307/2330769>
- Corbet, S., Larkin, C., & Lucey, B. (2020). The contagion effects of the COVID-19 pandemic: Evidence from gold and cryptocurrencies. *Finance Research Letters*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101554>
- Da Silva, M. F., De Area Leão Pereira, É. J., Da Silva Filho, A. M., De Castro, A. P. N., Garcia Vivas Miranda, J., & Zebende, G. F. (2015). Quantifying cross-correlation between Ibovespa and Brazilian blue-chips: The DCCA approach. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 424, 124–129. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2015.01.002>
- Danielsson, J. (1994). Stochastic volatility in asset prices estimation with simulated maximum likelihood. *Journal of Econometrics*, 64(1–2), 375–400.
- Danielsson, J. (1998). Multivariate stochastic volatility models: Estimation and a comparison with VGARCH models. *Journal of Empirical Finance*, 5(2), 155–173. Retrieved from <https://ideas.repec.org/a/eee/empfin/v5y1998i2p155-173.html>
- Darbar, S. M., & Deb, P. (1997). Co-Movements In International Equity Markets. *Journal of Financial Research*, 20(3), 305–322.
- De Santis, G., & Gerard, B. (1997). International Asset Pricing and Portfolio Diversification with Time-Varying Risk. *Journal of Finance*, 52(5), 1881–1912.
- Diebold, F. X. (1986). Modeling The persistence Of Conditional Variances: A Comment. *Econometric Reviews*, 5(1), 51–56. <https://doi.org/10.1080/07474938608800096>
- Diebold, F. X., & Inoue, A. (2001). Long memory and regime switching. *Journal of Econometrics*, 105(1), 131–159.
- Diebold, F. X., & Nerlove, M. (1989). The Dynamics of Exchange Rate Volatility: A Multivariate Latent Factor Arch Model. *Journal of Applied Econometrics*, 4(1), 1–21.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2009). Measuring Financial Asset Return and Volatility Spillovers, with Application to Global Equity Markets. *The Economic Journal*, 119(534), 158–171.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57–66.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2015). *Financial and Macroeconomic Connectedness: A Network Approach to Measurement and Monitoring*. New York: Oxford University Press.
- Dimitriou, D., Kenourgios, D., & Simos, T. (2013). Global financial crisis and emerging stock market contagion: A multivariate FIAPARCH-DCC approach. *International Review of Financial Analysis*, 30, 46–56. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2013.05.008>
- Driessen, J., & Laeven, L. (2007). International portfolio diversification benefits: Cross-country evidence from a local perspective. *Journal of Banking & Finance*, 31(6), 1693–1712. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2006.11.006>

- Drost, F. C., & Klaassen, C. A. J. (1997). Efficient estimation in semiparametric GARCH models. *Journal of Econometrics*, 81(1), 193–221.
- Dueker, M. (1997). Markov Switching in GARCH Processes and Mean-Reverting Stock-Market Volatility. *Journal of Business & Economic Statistics*, 15(1), 26–34.
- Edwards, S., & Susmel, R. (2001). Volatility dependence and contagion in emerging equity markets. *Journal of Development Economics*, 66(2), 505–532.
- Edwards, S., & Susmel, R. (2003). Interest-Rate Volatility in Emerging Markets. *The Review of Economics and Statistics*, 85(2), 328–348.
- Engle, R. (2002a). Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339–350.
- Engle, R. (2002b). Dynamic Conditional Correlation. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339–350. <https://doi.org/10.1198/073500102288618487>
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50(4), 987–1007. <https://doi.org/10.2307/1912773>
- Engle, R. F., & Bollerslev, T. (1986). Modelling the persistence of conditional variances. *Econometric Reviews*, 5(1), 1–50. <https://doi.org/10.1080/07474938608800095>
- Engle, R. F., & Kozicki, S. (1993). Testing for Common Features. *Journal of Business & Economic Statistics*, 11(4), 369–380.
- Engle, R. F., Ng, V. K., & Rothschild, M. (1990). Asset pricing with a factor-arch covariance structure: Empirical estimates for treasury bills. *Journal of Econometrics*, 45(1–2), 213–237.
- Engle, R. F., & Susmel, R. (1993). Common Volatility in International Equity Markets. *Journal of Business & Economic Statistics*, 11(2), 167–176.
- Engle, R., & Gonzalez-Rivera, G. (1991). Semiparametric ARCH Models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 9(4), 345–359.
- Engle, R., Granger, C., & Kraft, D. (1984). Combining competing forecasts of inflation using a bivariate arch model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 8(2), 151–165.
- Engle, R., & Kroner, K. F. (1995). Multivariate Simultaneous Generalized ARCH. *Econometric Theory*, 11(01), 122–150.
- Engle, R., & Ng, V. K. (1993). Measuring and Testing the Impact of News on Volatility. *Journal of Finance*, 48(5), 1749–1778.
- Ewing, B. T., & Malik, F. (2005). Re-examining the asymmetric predictability of conditional variances: The role of sudden changes in variance. *Journal of Banking & Finance*, 29(10), 2655–2673. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2004.10.002>
- Ewing, B. T., Malik, F., & Ozfidan, O. (2002). Volatility transmission in the oil and natural gas markets. *Energy Economics*, 24(6), 525–538.
- Fernández-Izquierdo, Á., & Lafuente, J. A. (2004). International transmission of stock exchange volatility: Empirical evidence from the Asian crisis. *Global Finance Journal*, 15(2), 125–137. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gfj.2004.02.002>
- Fiszeder, P. (2009). *Modele klasy GARCH w empirycznych badaniach finansowych*. Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.

- Fong, W. M., & Chng, P. L. (2000). On The Rate Of Information Absorption In The Conditional Variance Of Ses Dual Listed Stocks. *International Journal of Theoretical and Applied Finance (IJTAF)*, 3(02), 205–217. <https://doi.org/10.1142/S0219024900000103>
- Fratzsch, M. (2002). Financial Market Integration in Europe: On the Effects of EMU on Stock Markets. *International Journal of Finance & Economics*, 7(3), 165–193.
- French, K., Schwert, G., & Stambaugh, R. (1987). Expected stock returns and volatility. *Journal of Financial Economics*, 19(1), 3–29.
- Glosten, L. R., Jagannathan, R., & Runkle, D. E. (1993). On the Relation between the Expected Value and the Volatility of the Nominal Excess Return on Stocks. *The Journal of Finance*, 48(5), 1779–1801. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb05128.x>
- Gray, D. (2009). Financial contagion among members of the EU-8: A cointegration and Granger causality approach. *International Journal of Emerging Markets*, 4(4), 299–314. <https://doi.org/10.1108/17468800910991214>
- Gray, S. F. (1996). Modeling the conditional distribution of interest rates as a regime-switching process. *Journal of Financial Economics*, 42(1), 27–62. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-405X\(96\)00875-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-405X(96)00875-6)
- Gunay, S. (2020). A New Form of Financial Contagion: COVID-19 and Stock Market Responses. *A New Form of Financial Contagion: COVID-19 and Stock Market Responses*.
- Haas, M. (2004). A New Approach to Markov-Switching GARCH Models. *Journal of Financial Econometrics*, 2(4), 493–530.
- Hamao, Y., Masulis, R., & Ng, V. (1990). Correlations in Price Changes and Volatility across International Stock Markets. *Review of Financial Studies*, 3(2), 281–307.
- Hamilton, J. D., & Susmel, R. (1994). Autoregressive conditional heteroskedasticity and changes in regime. *Journal of Econometrics*, 64(1–2), 307–333.
- Hansen, L. (1982). Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica*, 50(4), 1029–1054.
- Harvey, A. C., & Shephard, N. (1996). Estimation of an Asymmetric Stochastic Volatility Model for Asset Returns. *Journal of Business & Economic Statistics*, 14(4), 429–434. <https://doi.org/10.2307/1392251>
- Harvey, A., Ruiz, E., & Shephard, N. (1994). Multivariate Stochastic Variance Models. *Review of Economic Studies*, 61(2), 247–264.
- Hsin, C.-W. (2004). A multilateral approach to examining the comovements among major world equity markets. *International Review of Financial Analysis*, 13(4), 433–462. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.irfa.2004.02.022>
- Inclán, C., & Tiao, G. C. (1994). Use of Cumulative Sums of Squares for Retrospective Detection of Changes of Variance. *Journal of the American Statistical Association*, 89(427), 913–923. <https://doi.org/10.1080/01621459.1994.10476824>
- Jacquier, E., Polson, N. G., & Rossi, P. (1994). Bayesian Analysis of Stochastic Volatility Models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 12(4), 371–389.
- Jacquier, E., Polson, N. G., & Rossi, P. E. P. E. (2004). Bayesian analysis of stochastic volatility models with fat-tails and correlated errors. *Journal of Econometrics*, 122(1), 185–212.

- Jondeau, E., & Rockinger, M. (2006). The Copula-GARCH model of conditional dependencies: An international stock market application. *Journal of International Money and Finance*, 25(5), 827–853.
- Kalimipalli, M., & Susmel, R. (2004). Regime-switching stochastic volatility and short-term interest rates. *Journal of Empirical Finance*, 11(3), 309–329.
- Karolyi, G. A. (1995). A Multivariate GARCH Model of International Transmissions of Stock Returns and Volatility: The Case of the United States and Canada. *Journal of Business & Economic Statistics*, 13(1), 11–25.
- Karolyi, G. A., & Stulz, R. M. (1996). Why Do Markets Move Together? An Investigation of U.S.-Japan Stock Return Comovements. *The Journal of Finance*, 51(3), 951–986. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1996.tb02713.x>
- Kearney, C., & Patton, A. J. (2000). Multivariate GARCH Modeling of Exchange Rate Volatility Transmission in the European Monetary System. *The Financial Review*, 35(1), 29–48.
- Khalid, A. M., & Kawai, M. (2003). Was financial market contagion the source of economic crisis in Asia? Evidence using a multivariate VAR model. *Journal of Asian Economics*, 14(1), 131–156. [https://doi.org/10.1016/S1049-0078\(02\)00243-9](https://doi.org/10.1016/S1049-0078(02)00243-9)
- Kim, S., Shephard, N., & Chib, S. (1998). Stochastic Volatility: Likelihood Inference and Comparison with ARCH Models. *Review of Economic Studies*, 65(3), 361–393.
- Kim, S. W., & Rogers, J. H. (1995). International stock price spillovers and market liberalization: Evidence from Korea, Japan, and the United States. *Journal of Empirical Finance*, 2(2), 117–133.
- King, M., & Wadhwani, S. (1990). Transmission of volatility between stock markets. *Review of Financial Studies*, 3(1), 5–33.
- King, Mervyn, Sentana, E., & Wadhwani, S. (1994). Volatility and Links between National Stock Markets. *Econometrica*, 62(4), 901–933. <https://doi.org/10.2307/2951737>
- Koop, G., Pesaran, M., & Potter, S. (1996). Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. *Journal of Econometrics*, 74(1), 119–147.
- Koutmos, G. (1996). Modeling The Dynamic Interdependence of Major European Stock Markets. *Journal of Business Finance & Accounting*, 23(7), 975–988. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.1996.tb01035.x>
- Koutmos, G., & Booth, G. G. (1995). Asymmetric volatility transmission in international stock markets. *Journal of International Money and Finance*, 14(6), 747–762. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0261-5606\(95\)00031-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0261-5606(95)00031-3)
- Kraft, D. F., & Engle, R. E. (1983). *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity in Multiple Time Series*.
- Kroner, K. F., & Ng, V. K. (1998). Modeling Asymmetric Comovements of Asset Returns. *Review of Financial Studies*, 11(4), 817–844.
- Lamoureux, C. G., & Lastrapes, W. D. (1990). Persistence in Variance, Structural Change, and the GARCH Model. *Journal of Business & Economic Statistics*, 8(2), 225–234. <https://doi.org/10.2307/1391985>
- Laurent, S., Bauwens, L., & Rombouts, J. (2006). Multivariate GARCH models: a survey. *Journal of Applied Econometrics*, 21(1), 79–109.

- Ledoit, O., Santa-Clara, P., & Wolf, M. (2003). Flexible Multivariate GARCH Modeling with an Application to International Stock Markets. *The Review of Economics and Statistics*, 85(3), 735–747.
- Lee, S. B., & Kim, K. J. (1993). Does the October 1987 crash strengthen the co-movements among national stock markets? *Review of Financial Economics*, 3(1), 89–102.
- Levy, H., & Sarnat, M. (1970). International Diversification of Investment Portfolios. *American Economic Review*, 60(4), 668–675.
- Li, M.-Y. L. (2007). Volatility states and international diversification of international stock markets. *Applied Economics*, 39(14), 1867–1876. <https://doi.org/10.1080/00036840500428088>
- Longin, Francois, & Solnik, B. (1995). Is the correlation in international equity returns constant: 1960–1990? *Journal of International Money and Finance*, 14(1), 3–26.
- Longin, François, & Solnik, B. (2001). Extreme Correlation of International Equity Markets. *The Journal of Finance*, 56(2), 649–676. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00340>
- Longstaff, F. A. (2010). The subprime credit crisis and contagion in financial markets. *Journal of Financial Economics*, 97(3), 436–450. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2010.01.002>
- Lopes, H. F., & Migon, H. S. (2002). *Comovements and Contagion in Emergent Markets: Stock Indexes Volatilities BT – Case Studies in Bayesian Statistics* (C. Gatsonis, R. E. Kass, A. Carriquiry, A. Gelman, D. Higdon, D. K. Pauler, & I. Verdinelli, Eds.). New York, NY: Springer New York.
- Lucey, B. M., & Voronkova, S. (2008). Russian equity market linkages before and after the 1998 crisis: Evidence from stochastic and regime-switching cointegration tests. *Journal of International Money and Finance*, 27(8), 1303–1324. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2008.07.004>
- Luchtenberg, K. F., & Vu, Q. V. (2015). The 2008 financial crisis: Stock market contagion and its determinants. *Research in International Business and Finance*, 33, 178–203. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2014.09.007>
- Ma, P., Li, D., & Li, S. (2016). Efficiency and cross-correlation in equity market during global financial crisis: Evidence from China. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 444, 163–176. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2015.10.019>
- Mahieu, R., & Schotman, P. C. (1998). An empirical application of stochastic volatility models. *Journal of Applied Econometrics*, 13(4), 333–360.
- Marcucci, J. (2005). Forecasting Stock Market Volatility with Regime-Switching GARCH Models. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 9(4), 1–55.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7(1), 77–91.
- Martens, M., & Poon, S.-H. (2001). Returns synchronization and daily correlation dynamics between international stock markets. *Journal of Banking & Finance*, 25(10), 1805–1827.
- Meneu, V., & Torró, H. (2003). Asymmetric covariance in spot-futures markets. *Journal of Futures Markets*, 23(11), 1019–1046.
- Mohti, W., Dionísio, A., Vieira, I., & Ferreira, P. (2019). Financial contagion analysis in frontier markets: Evidence from the US subprime and the Eurozone debt crises.

- Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 525, 1388–1398. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.03.094>
- Nelson, Daniel B. (1991). Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. *Econometrica*, 59(2), 347–370.
- Nelson, Daniel Barlow. (1988). *The Time Series Behavior of Stock Market Volatility and Returns* (p. 174).
- Ng, A. (2000). Volatility spillover effects from Japan and the US to the Pacific-Basin. *Journal of International Money and Finance*, 19(2), 207–233.
- Niarchos, N., Tse, Y., Wu, C., & Young, A. (1999). International Transmission of Information: A Study of the Relationship Between the U.S. and Greek Stock Markets. *Multinational Finance Journal*, 3(1), 19–40.
- Okorie, D. I., & Lin, B. (2021). Stock markets and the COVID-19 fractal contagion effects. *Finance Research Letters*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101640>
- Pascual, B. (2000). *Volatility Transmission Between Stock Markets BT – Financial Modelling* (M. Bonilla, T. Casasús, & R. Sala, Eds.). Heidelberg: Physica-Verlag HD.
- Patton, A. J. (2006a). Estimation of multivariate models for time series of possibly different lengths. *Journal of Applied Econometrics*, 21(2), 147–173. <https://doi.org/10.1002/jae.865>
- Patton, A. J. (2006b). Modelling Asymmetric Exchange Rate Dependence. *International Economic Review*, 47(2), 527–556.
- Peckham, R. (2013). Economies of contagion: Financial crisis and pandemic. *Economy and Society*, 42(2), 226–248. <https://doi.org/10.1080/03085147.2012.718626>
- Pelletier, D. (2006). Regime switching for dynamic correlations. *Journal of Econometrics*, 131(1–2), 445–473.
- Pesaran, M., & Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics Letters*, 58(1), 17–29.
- Petmezas, D., & Santamaria, D. (2014). Investor induced contagion during the banking and European sovereign debt crisis of 2007–2012: Wealth effect or portfolio rebalancing? *Journal of International Money and Finance*, 49(PB), 401–424. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2014.06.005>
- Ramchand, L., & Susmel, R. (1998). Volatility and cross correlation across major stock markets. *Journal of Empirical Finance*, 5(4), 397–416.
- Rodríguez, J. (2007). Measuring financial contagion: A Copula approach. *Journal of Empirical Finance*, 14(3), 401–423.
- Ruiz, E. (1994). Quasi-maximum likelihood estimation of stochastic volatility models. *Journal of Econometrics*, 63(1), 289–306.
- Saleem, K. (2009). International linkage of the Russian market and the Russian financial crisis: A multivariate GARCH analysis. *Research in International Business and Finance*, 23(3), 243–256. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2008.09.003>
- Samarakoon, L. P. (2011). Stock market interdependence, contagion, and the U.S. financial crisis: The case of emerging and frontier markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 21(5), 724–742. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2011.05.001>

- Scheicher, M. (2001). The Comovements of Stock Markets in Hungary, Poland and the Czech Republic. *International Journal of Finance & Economics*, 6, 27–39. <https://doi.org/10.1002/ijfe.141>
- Scholes, M., & Williams, J. (1977). Estimating betas from nonsynchronous data. *Journal of Financial Economics*, 5(3), 309–327.
- Schwert, G. W. (1990). Stock Volatility and the Crash of '87. *Review of Financial Studies*, 3(1), 77–102.
- Sentana, E. (1998). The relation between conditionally heteroskedastic factor models and factor GARCH models. *Econometrics Journal*, 1(RegularPapers), 1–9.
- Sheedy, E. (1998). Correlation in currency markets a risk-adjusted perspective. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 8(1), 59–82.
- Shephard, N. (2005). *Stochastic Volatility : Selected Readings*. Oxford: OUP Oxford.
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 48(1), 1–48. <https://doi.org/10.2307/1912017>
- So, M. K. P., Lam, K., & Li, W. K. (1998). A Stochastic Volatility Model with Markov Switching. *Journal of Business & Economic Statistics*, 16(2), 244–253.
- So, M. K. P., Li, W. K., & Lam, K. (2002). A threshold stochastic volatility model. *Journal of Forecasting*, 21(7), 473–500. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/for.840>
- Sohel Azad, A. S. M. (2009). Efficiency, cointegration and contagion in equity markets: Evidence from China, Japan and South Korea. *Asian Economic Journal*, 23(1), 93–118. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8381.2009.02002.x>
- Solnik, B. (1995). Why not diversify internationally rather than domestically? *Financial Analysts Journal*, 51(1), 89–94.
- Solnik, B. H. (1974). An equilibrium model of the international capital market. *Journal of Economic Theory*, 8(4), 500–524. [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(74\)90024-6](https://doi.org/10.1016/0022-0531(74)90024-6)
- Susmel, R. (2000). Switching Volatility in Private International Equity Markets. *International Journal of Finance & Economics*, 5(4), 265–283.
- Susmel, R., & Engle, R. F. (1994). Hourly volatility spillovers between international equity markets. *Journal of International Money and Finance*, 13(1), 3–25.
- Tapia, R. A., & Thompson, J. R. (1978). *Nonparametric probability density estimation*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Taylor, S. J. (1982). Financial returns modelled by the product of two stochastic processes-A study of the daily sugar prices 1961-75. *Time Series Analysis : Theory and Practice*, 1, 203–226.
- Taylor, Stephen J. (1994). Modeling Stochastic Volatility: A Review and Comparative Study. *Mathematical Finance*, 4(2), 183–204.
- Tilfani, O., Ferreira, P., & El Boukfaoui, M. Y. (2021). Dynamic cross-correlation and dynamic contagion of stock markets: a sliding windows approach with the DCCA correlation coefficient. *Empirical Economics*, 60(3), 1127–1156. <https://doi.org/10.1007/s00181-019-01806-1>
- Tobin, J. (1958). Estimation of relationships for limited dependent variables. *Econometrica*, 26, 24–36.
- Tse, Y. K. (2000). A test for constant correlations in a multivariate GARCH model. *Journal of Econometrics*, 98(1), 107–127.

- Tse, Y. K. (2002). Residual-based diagnostics for conditional heteroscedasticity models. *The Econometrics Journal*, 5(2), 358–373.
- Tse, Y. K., & Tsui, A. (2002). A Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity Model with Time-Varying Correlations. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 351–362.
- Tse, Y., Wu, C., & Young, A. (2003). Asymmetric information transmission between a transition economy and the U.S. market: evidence from the Warsaw Stock Exchange. *Global Finance Journal*, 14(3), 319–332.
- Van Royen, A.-S. (2002). Financial Contagion and International Portfolio Flows. *Financial Analysts Journal*, 58(1), 35–49. <https://doi.org/10.2469/faj.v58.n1.2508>
- Wongswan, J. (2006). Transmission of Information across International Equity Markets. *Review of Financial Studies*, 19(4), 1157–1189.
- Wooldridge, J. (1990). A Unified Approach to Robust, Regression-Based Specification Tests. *Econometric Theory*, 6(1), 17–43.
- Wooldridge, J. (1991). On the application of robust, regression – based diagnostics to models of conditional means and conditional variances. *Journal of Econometrics*, 47(1), 5–46.
- Yang, J., Hsiao, C., Li, Q., & Wang, Z. (2006). The emerging market crisis and stock market linkages: Further evidence. *Journal of Applied Econometrics*, 21(6), 727–744. <https://doi.org/10.1002/jae.889>
- Yarovaya, L., Brzeszczynski, J., Goodell, J. W., Lucey, B. M., & Lau, C. K. (2020). Rethinking financial contagion: Information transmission mechanism during the COVID-19 pandemic. *Rethinking Financial Contagion: Information Transmission Mechanism during the COVID-19 Pandemic*.
- Yunus, N. (2013). Contagion in international financial markets: A recursive cointegration approach. *Journal of Multinational Financial Management*, 23(4), 327–337. <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2013.06.003>
- Zakoian, J.-M. (1994). Threshold heteroskedastic models. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 18(5), 931–955.

Rozdział V

Dynamika powiązań polskiego rynku akcji z rynkami akcji krajów rozwiniętych i wschodzących w regionie Europy Środkowo-Wschodniej oraz globalnie – wyniki badania empirycznego

Autor w ramach badania empirycznego podejmuje próbę weryfikacji dynamiki powiązań polskiego rynku akcji z rynkami akcji krajów rozwiniętych i wschodzących w regionie Europy Środkowo-Wschodniej, a także w ujęciu globalnym obejmującym okres od stycznia 2002 do grudnia 2020 roku. Zastosowano w tym celu analizę trzystopniową: statyczną analizę powiązań (indeksy transmisji zmienności), ruchome okna obserwacji, kiedy ceny i zmienność gwałtownie się zmieniają oraz analizę podokresów. Skonstruowano indeksy transmisji zmienności, aby uchwycić stylizowane fakty dotyczące stóp zwrotu z aktywów finansowych, takie jak bezwarunkowe i warunkowe rozkłady, właściwości ogólnów rozkładów stóp zwrotu, grupowanie zmienności oraz liniowa i nieliniowa zależność stóp zwrotu w czasie.

Zarówno rynki rozwinięte, jak i kraje rozwijające się pozostają pod wpływem zmieniającej się sytuacji politycznej i gospodarczej w UE. Można to wytłumaczyć krótkoterminowymi przepływami kapitału z mniej stabilnych rynków, a także zmieniającymi się warunkami politycznymi.

Identyfikacja struktur powiązań rynków akcji może mieć ważne konsekwencje polityczne. Po pierwsze, jeżeli wstrząsy finansowe wywołują skutki uboczne w różnych krajach poprzez przenoszenie zmienności, interwencje polityczne będą również przenoszone między krajami. Po drugie badanie to powinno dostarczyć interesujących spostrzeżeń potencjalnym inwestorom dywersyfikującym swoje portfele. W kontekście alokacji aktywów wybrane kraje wydają się najbardziej

atrakcyjnymi rynkami do zabezpieczenia i dywersyfikacji ryzyka ze względu na mniejszą transmisję zmienności z innymi rynkami akcji. Po trzecie badanie dostarcza użytecznych informacji na temat struktur korelacji do testowania efektu integracji i efektu zarażenia finansowego na europejskich rynkach akcji po globalnym kryzysie finansowym. Wreszcie analiza ta daje dalsze podstawy dla europejskiej i globalnej polityki makroostrożnościowej w czasach kryzysów finansowych. Mogą być przydatne dla organów regulujących rynek przy formułowaniu solidnych polityk dotyczących niepewności i przenoszenia zmienności finansowej.

Wykorzystane narzędzia analizy danych to:

- PyCharm – zintegrowane środowisko programistyczne dla języka programowania Python wykorzystane do pozyskania danych z Internetu. Wybrane pakiety: Numpy, Matplotlib, Pandas, BeautifulSoup,
- SQL Server Management Studio – narzędzie do gromadzenia danych na potrzeby analiz,
- Microsoft Excel – arkusz kalkulacyjny do preliminarnej analizy danych,
- RStudio – zintegrowane środowisko programistyczne dla języka R, w którym przeprowadzono obliczenia statystyczne i wizualizację wyników. Wybrane pakiety: tseries, rmgarch, frequencyConnectedness.

5.1. Charakterystyka danych

Dane wykorzystane w niniejszym badaniu zostały pobrane z serwisu Stooq (<https://stooq.pl>). Próba obejmuje okres od 3 stycznia 2002 r. do 31 grudnia 2020 r., czyli 4773 obserwacje. Zbiór danych zawiera dzienne kursy zamknięcia indeksów giełdowych z 16 krajów, w tym ośmiu rynków rozwiniętych oraz ośmiu rynków wschodzących zgodnie z klasyfikacją MSCI Inc. (2020), które zestawiono w tabeli 5.1. W modelach wykorzystano dane o częstotliwości dziennej, ponieważ taka częstotliwość danych umożliwia bardziej kompleksową analizę zjawisk charakteryzujących się znaczą dynamiką w krótkim okresie (BenSaïda, 2019; Li, 2020; Zhang i in., 2020).

Analizowane szeregi czasowe zostały zlogarytmowane i obliczono ich pierwsze różnice. Analizowane zmienne są w postaci:

$$\Delta y_t = \ln y_t - \ln y_{t-1} = \ln\left(\frac{y_t}{y_{t-1}}\right) = \ln(1 + r_t) \approx r_t. \quad (37)$$

Poprzez zastosowanie tego zabiegu otrzymano pierwsze różnice logarytmów. Można również dzięki niemu uzyskać zmienne stacjonarne. Dodatkowo przyrosty logarytmiczne mają interpretację ekonomiczną. Biorąc pod uwagę, że kra-

jowe giełdy działają na ogół w różnych strefach czasowych z różnymi godzinami otwarcia i zamknięcia, ich stopa zwrotu w danym dniu kalendarzowym może w rzeczywistości odzwierciedlać stopy zwrotu realizowane w różnych okresach czasu, co prowadzi do niesynchronizności obserwacji. Kolejny problem obejmuje różne wzorce dni bez handlu na rynkach giełdowych, co wynika z faktu, że w różnych państwach jest odmienny układ dni wolnych od pracy. W celu synchronizacji obserwacji na potrzeby modelowania zależności usunięto obserwacje nieposiadające odpowiedników w pozostałych szeregach. Jest to jedno z podejść zalecanych przez Doman i Domana (2014). Dodatkowo, tak jak w badaniu przeprowadzonym przez Forbesa i Rigobona (2002), aby poradzić sobie z tym, że giełdy w różnych krajach nie są otwarte w tych samych godzinach, wykorzystano dwudniową średnią ruchomą stóp zwrotu, co pozwala na wyeliminowanie efektu handlu niezsynchronizowanego.

Tabela 5.1. Zestawienie krajów objętych badaniem

Grupa krajów	Kraj	Skrót nazwy kraju	Indeks giełdowy
rozwinięte	Austria	AT	ATX INDEX
	Szwajcaria	CH	SMI
	Niemcy	DE	DAX
	Hiszpania	ES	IBEX35
	Francja	FR	CAC40
	Wielka Brytania	GB	UK100
	Holandia	NL	AEX
	Stany Zjednoczone	US	S&P500
wschodzące	Bułgaria	BG	SOFIX
	Czechy	CZ	PX
	Estonia	EE	OMX TALLINN
	Węgry	HU	BUX
	Litwa	LT	OMX VILNIUS
	Łotwa	LV	OMX RIGA
	Polska	PL	WIG20
	Rumunia	RO	BET

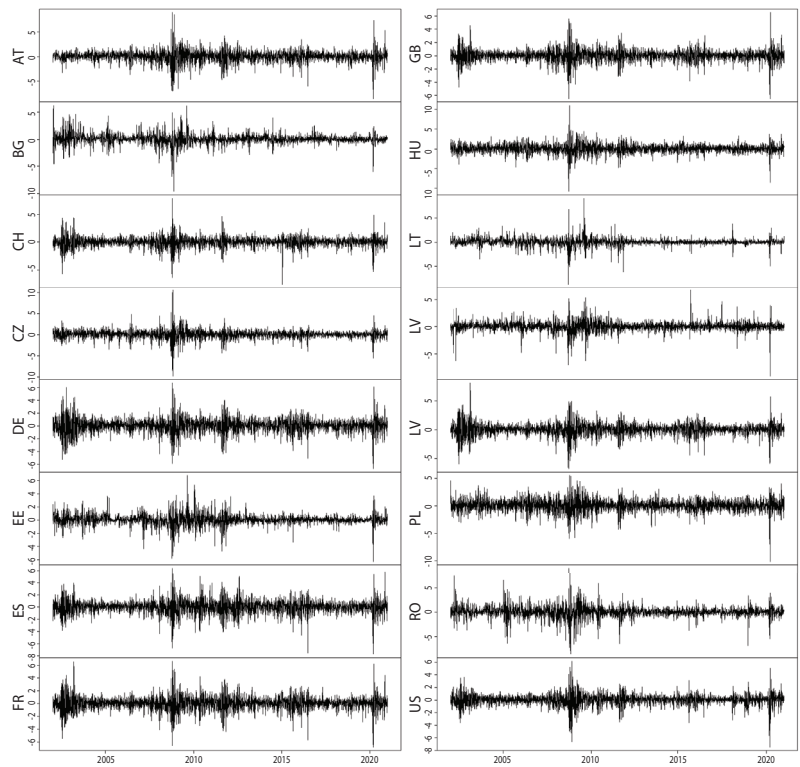
Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 5.1 przedstawionoienne stopy zwrotu poszczególnych indeksów w badanym okresie. Jak widać, stopy zwrotu indeksów giełdowych z poszczególnych krajów ewoluują w podobny sposób. Analiza zachowania indeksów giełdowych i ich stóp zwrotu pozwala na wyodrębnienie stabilnych i kryzysowych okresów na rynkach kapitałowych. W latach 2002–2007 obserwowano wzrostowy trend indeksów giełdowych, a zmienność stóp zwrotu była mniejsza w porównaniu ze zmiennością w okresie kryzysu w latach 2007–2009 oraz podczas pandemii COVID-19. Ze względu na stosunkowo słabe powiązania między rynkami kapitałowymi krajów Europy Środkowo-Wschodniej a rynkami kapitałowymi w gospodarkach rozwiniętych, te pierwsze traktowano jako możliwości dywersyfikacji portfela. Kryzys w latach 2007–2009 w Stanach Zjednoczonych spowodował znaczne spadki wartości większości instrumentów finansowych. Ponadto w początkowej fazie światowego kryzysu finansowego obserwowano intensywną ucieczkę kapitału do krajów uważanych za bezpieczne, takich jak Szwajcaria, a rynki kapitałowe w Polsce, Czechach i na Węgrzech straciły na atrakcyjności. Okresy ujemnych stóp zwrotu na rynkach kapitałowych w Warszawie, Budapeszcie i Pradze trwały kilka miesięcy, później zaobserwowano lekkie ożywienie. Równocześnie niedawny wybuch pandemii COVID-19 wywarł znaczący wpływ na światowe rynki akcji. Wzrost liczby przypadków COVID-19 spowodował spadek wartości głównych indeksów giełdowych na świecie, wzrosła również ich zmienność.

Na rysunku 5.1 widzimy, że na wszystkich 16 rynkach indeksy wykazują znaczące zmiany w czasie kryzysu 2007–2009, w 2012 r. oraz podczas pandemii COVID-19.

W tabeli 5.2 zaprezentowano statystyki opisowe modelowanych stóp zwrotu, a także wyniki testów normalności rozkładów. Wszystkie średnie stopy zwrotu są dodatnie, z wyjątkiem hiszpańskiego rynku akcji. Najwyższe średnie stopy zwrotu mają indeksy akcji z Rumunii, Litwy oraz Estonii. Na podstawie odchyleń standardowych rumuński indeks giełdowy można określić jako najbardziej niestabilny, a za nim plasują się indeksy giełdowe z Austrii i Węgier. Najwyższe dzienne stopy zwrotu indeksów giełdowych mają Węgry, a następnie Czechy i Litwa. Estonia ma najniższe dzienne stopy zwrotu indeksu giełdowego, za nią plasują się Wielka Brytania i Niemcy. Jak pokazują skośność, kurtoza i test Jarque’a-Berry, wszystkie rozkłady stóp zwrotu różnią się od rozkładu normalnego. Wyniki testów pierwiastka jednostkowego przy użyciu rozszerzonego testu Dickeya-Fullera (ADF) i testu Phillipsa–Perrona pokazują, że wszystkie stopy zwrotu są stacjonarne na poziomie istotności 1%.

Rysunek 5.1. Dzielne logarytmiczne stopy zwrotu poszczególnych indeksów (%)



Uwaga: oś pozioma oznacza okres próby (2002–2020), podczas gdy oś pionowa wskazuje stopę zwrotu każdego indeksu rynkowego.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.2. Statystyki opisowe stóp zwrotu badanych indeksów

Kraj	Średnia	War. maks.	War. min.	Odch. st.	Skośność	Kurtoza	J–B	ADF	PP
AT	0,0187	8,9470	-8,5256	1,0872	-0,7641	11,5046	14848*	-15,28*	-35,082*
BG	0,0278	6,2529	-9,6748	0,8907	-0,5660	14,9640	28721*	-12,03*	-33,85*
CH	0,0109	7,8819	-7,6099	0,8322	-0,5779	11,7702	15562*	-16,97*	-36,998*
CZ	0,0202	10,5678	-9,8103	0,9653	-0,5428	18,0809	45465*	-15,10*	-36,366*
DE	0,0203	6,7314	-6,7034	1,0364	-0,3987	7,6916	4503,8*	-16,18*	-37,399*
EE	0,0467	6,7611	-6,2602	0,7754	-0,3091	13,6306	22551*	-13,91*	-33,326*

Tabela 5.2. – cd.

Kraj	Średnia	War. maks.	War. min.	Odch. st.	Skośność	Kurtoza	J-B	ADF	PP
ES	-0,0009	6,3909	-7,7441	1,0412	-0,3899	8,1121	5318,3*	-16,11*	-37,03*
FR	0,0039	6,6524	-6,8343	1,0108	-0,2996	8,1976	5444*	-16,31*	-37,717*
GB	0,0044	6,5089	-6,4634	0,8279	-0,3866	10,4814	11250*	-16,90*	-38,824*
HU	0,0372	11,0081	-10,8172	1,0644	-0,3750	12,0938	16558*	-15,71*	-37,75*
LT	0,0500	9,1165	-8,7131	0,7384	-0,8547	26,2944	108496*	-11,86*	-34,225*
LV	0,0337	6,7093	-9,0296	0,8120	-0,5563	16,6620	37366*	-14,42*	-40,895*
NL	0,0047	8,1924	-6,8589	0,9943	-0,5187	9,4551	8500,6*	-15,83*	-36,722*
PL	0,0097	5,4481	-10,1458	1,0383	-0,4826	7,8168	4799,4*	-16,14*	-37,268*
RO	0,0535	9,0696	-8,6151	1,0917	-0,5020	12,1472	16841*	-13,45*	-35,833*
US	0,0246	6,2021	-7,5024	0,8190	-0,6798	11,6196	15143*	-16,10*	-40,81*

Uwagi:

J-B to test Jarque'a-Berry na normalność rozkładu.

* oznacza odrzucenie hipotezy zerowej o normalności rozkładu i pierwiastka jednostkowego na poziomie istotności 1%.

Źródło: opracowanie własne.

5.2. Wyniki badania

5.2.1. Indeksy transmisji zmienności – wyniki dla całej próby badawczej

Aby skonstruować indeksy transmisji zmienności, użyto wielowymiarowego modelu DCC-GARCH do wychwytywania stylizowanych faktów dotyczących stóp zwrotu aktywów finansowych, takich jak bezwarunkowe i warunkowe rozkłady, właściwości ogonów rozkładów stóp zwrotu, grupowanie zmienności oraz liniowa i nieliniowa zależność stóp zwrotu w czasie (Cappiello i in., 2006; Cupriak i in., 2020). Wykorzystana miara zmienności jest obliczana bezpośrednio z macierzy kowariancji uzyskanej z modelu DCC-GARCH. W ramach pierwszego etapu estymacji modelu DCC-GARCH wybrano specyfikacje jednowymiarowych modeli GARCH dla poszczególnych zmiennych. Tabela A1 zamieszczona w aneksie przedstawia analizowane modele klasy GARCH oraz rozkłady składników resztowych. Na podstawie wartości bayesowskiego kryterium informacyjnego Schwarza (BIC) dla oszacowanych jednowymiarowych procesów GARCH

dla poszczególnych zmiennych, przyjęto, że model CSGARCH, czyli model warunkowej stałej i przejściowej wariancji GARCH (Lee i Engle, 1999) z rozkładem błędów *t*-Studenta wystarczająco dobrze modeluje poszczególne zmienne. W ramach drugiego etapu modelowano strukturę korelacji DCC-GARCH (1,1) przy warunku wykorzystania parametrów jednowymiarowych procesów GARCH z pierwszego kroku. Oszacowano sześć specyfikacji modelu DCC-GARCH (1,1) w celu uodpornienia wyników estymacji na wpływ doboru specyfikacji w badaniu. Analizowano modele DCC-GARCH (1,1) z efektem dźwigni i bez oraz trzy wielowymiarowe rozkłady wystandaryzowanych reszt v_t (normalny, *t*-Studenta i Laplace'a). Stosując metodę pseudonajwiększej wiarygodności, otrzymano estymatory zgodne i asymptotycznie normalne. W kolejnym etapie, na podstawie kryterium BIC, wybrano optymalny model DCC-GARCH. W ostatnim etapie wyodrębniono macierz kowariancji.

Poprzez zastosowanie dwukrokowej estymacji modeli CSGARCH otrzymano oszacowania parametrów jednowymiarowych tych modeli z rozkładem błędów *t*-Studenta dla poszczególnych zmiennych, które są takie same dla wszystkich analizowanych modeli DCC (Aneks – tabela A2). Oszacowanie parametru warunkowej średniej μ jest istotne statystycznie dla wszystkich równań z wyjątkiem równania dla bułgarskiego indeksu giełdowego. Pozostałe oceny parametrów jednowymiarowych równań wariancji są statystycznie różne od zera przy poziomie istotności $\alpha = 0,01$, z wyjątkiem parametrów persystencji wariancji dla indeksów giełdowych z Austrii, Czech, Niemiec, Hiszpanii, Francji, Wielkiej Brytanii, Węgier, Holandii, Polski i Stanów Zjednoczonych oraz oszacowania wyrazu wolnego równania wariancji dla indeksów giełdowych z Estonii, Hiszpanii i Holandii. Oceny parametrów struktury korelacyjnej DCC nie różnią się znacząco pomiędzy rozpatrywanymi specyfikacjami modeli DCC. We wszystkich przypadkach wpływ przeszłych szoków na macierz korelacji jest niewielki i jest istotny statystycznie na poziomie istotności $\alpha = 0,01$. Z kolei efekt dźwigni jest istotny statystycznie na poziomie istotności $\alpha = 0,01$ tylko dla modelu ADCC (1,1)-MVLAPLACE-GARCH. Parametry kształtu wielowymiarowego rozkładu *t*-Studenta są znaczące i zawsze istotne statystycznie przy poziomie istotności $\alpha = 0,01$. Model DCC (1,1)-MVT-GARCH ma najniższą wartość kryterium informacyjnego BIC.

W tabeli 5.3 przedstawiono miary indeksów transmisji zmienności indeksów giełdowych w dziedzinie czasu dla pełnej próby z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012). Pozycja (*i, j*) w tej tabeli to szacowany wkład w wariancję błędu prognozy rynku akcji *i*, pochodzący od innowacji do rynku akcji *j*. Całkowite kierunkowe indeksy transmisji zmienności są podane w kolumnie („od”) i wierszu („do”). Całkowity indeks transmisji zmienności jest przedsta-

wiony w prawym dolnym rogu. Ta tabela przedstawia szacowany udział wariancji w wariancji błędu prognozy 150-dniowej zmiennej i pochodzącej od innowacji do zmiennej j . Próbkę obejmuje okres od 3 stycznia 2002 r. do 31 grudnia 2020 roku. Ułamek wariancji błędu prognozy rynku akcji i , czyli pochodzących z jego własnych szoków, jest reprezentowany przez elementy diagonalne ($i = j$) – oszacowania udziałów wariancji własnych. Ostatnia kolumna, „od”, pokazuje łączny indeks transmisji zmienności otrzymany przez dany rynek akcji ze wszystkich innych rynków akcji, podczas gdy wiersz „do” pokazuje efekt transmisji zmienności skierowany przez dany rynek akcji na wszystkie inne rynki akcji. W prawym dolnym rogu, „suma”, wskazuje poziom całkowitego indeksu transmisji zmienności. Rynek akcji, który ma mniejszy wpływ, będzie miał kolor zbliżony do czerwonego, podczas gdy rynek akcji o dużym wpływie będzie miał kolor zbliżony do koloru zielonego. Poszczególne kolory zostały przypisane za pomocą formatowania warunkowego.

Kluczowy wynik, jaki wyłania się z tabeli 5.3, pokazuje, że po przekształceniu wszystkich form powiązań między indeksami giełdowymi w poszczególnych krajach w jeden całkowity indeks transmisji zmienności, okazuje się, że ponad 77% wariancji błędu prognozy pochodzi z powiązań zmienności poszczególnych indeksów giełdowych. Warto zauważyć, że wiodącymi rynkami akcji, które przyczyniają się do rozprzestrzeniania się zmienności w rozważanym systemie, są rynki ze Stanów Zjednoczonych i Europy Zachodniej. Rynki akcji w Stanach Zjednoczonych, Holandii, Wielkiej Brytanii i Francji to cztery rynki najbardziej powiązane pod względem zmienności. Przy indeksie transmisji zmienności „do” na poziomie 8,78% rynek akcji w Stanach Zjednoczonych okazuje się najbardziej powiązany pod względem zmienności. Następnie w kolejności są: Holandia (7,48%), Wielka Brytania (7,39%) i Francja (7,22%). Indeks transmisji zmienności „od” rynku akcji w Wielkiej Brytanii (5,35%) jest liderem pod względem zmienności, a za nim plasują się francuskie (5,34%) i niemieckie (5,27%) rynki akcji. Zgodnie z danymi zaprezentowanymi w tabeli 5.3, rynek akcji w Stanach Zjednoczonych można opisać jako najsilniejsze źródło transmisji zmienności. Chociaż ma duży wpływ na rynki akcji w Europie Zachodniej, nie wpływa tak bardzo na rynki akcji w krajach rozwijających się w Europie Środkowo-Wschodniej (EŚW). Analiza pokazuje również, że indeksy giełdowe w krajach rozwiniętych są bardziej powiązane niż w krajach EŚW, a ich rynki akcji mogą być źródłem zarażania w ramach swoich grup, tworząc regionalne ośrodki transmisji zmienności. W przypadku badanych rynków akcji z krajów wschodzących istnieje wyraźny podział na dwie podgrupy. Warto podkreślić, że rynki akcji z Polski, Węgier i Czech mają największy wpływ na inne rynki akcji w krajach w EŚW. Dodatkowo należy wspomnieć, że te trzy rynki akcji mają podobną

dwukierunkową transmisję, co sugeruje, że są ze sobą silnie powiązane. Z kolei druga grupa rynków akcji z krajów wschodzących (Bułgaria, Rumunia, Litwa, Łotwa i Estonia) nie generuje silnych szoków na innych rynkach akcji w krajach Europy Środkowo-Wschodniej ani poza regionem. Sugeruje to, że Polska, Węgry i Czechy, największe gospodarki spośród badanych krajów wschodzących, są bardziej wzajemnie powiązane i powiązane z głównymi rynkami akcji strefy euro niż Bułgaria, Rumunia, Litwa, Łotwa i Estonia.

W tabelach 5.4–5.6 przedstawiono indeksy transmisji zmienności wyznaczone według metody Barunika i Křehlíka (2018), która rozkłada wyniki metody Diebolda i Yilmaza (2012) z tabeli 5.3 na trzy różne częstotliwości (krótkoterminowe, w przybliżeniu odpowiadające 1 do 5 dni; średniookresowe, w przybliżeniu odpowiadające 6 do 21 dni i długoterminowe, od około 22 dni do nieskończoności). Całkowity indeks transmisji zmienności na rynkach akcji jest najwyższy w perspektywie długoterminowej (58,69%), następnie średnioterminowej (12,14%) i krótkoterminowej (6,18%). Wyniki te sugerują, że przenoszone szoki mają długotrwały wpływ na zmienność rynków akcji.

Wraz z rozprzestrzenianiem się globalizacji w różnych częściach świata z biegiem czasu globalne przepływy kapitału znacznie wzrosły, a globalne rynki akcji stały się bardziej połączone. Niezależnie od tego, czy główne gospodarki świata znajdują się w fazie ekspansji, czy w recesji, indeksy giełdowe mają tendencję do synchronizowania się, gdy stają się bardziej zintegrowane. Innymi słowy, im bardziej prawdopodobne jest, że dodatnie lub ujemne szoki stóp zwrotu rozprzestrzenia się na inne rynki, tym bardziej rynki akcji są zintegrowane. Z drugiej strony zmienność powiązań między rynkami niekoniecznie odzwierciedla rosnącą współzależność w czasie, nie musi być też wysoka w okresach spokoju. W związku z tym, że kryzysy finansowe charakteryzują się szokami zmienności, w czasie ich trwania następuje wzrost powiązań związany ze zmiennością. Niemniej jednak, mimo że w całym okresie analizy można wyróżnić kilka kryzysów finansowych, stanowią one niewielką część próby. Przez większość czasu badanego okresu nie występowały szoki, a globalne rynki akcji charakteryzowały się niską zmiennością. Co jednak istotne, kiedy już nastąpi kryzys, wraz z nim pojawia się znaczący wzrost powiązań zmienności. Asymetryczne skutki pozytywnych i negatywnych szoków są zgodne z licznymi ustaleniami w literaturze (Albuquerque i Vega, 2009; Hanousek i in., 2009). Albuquerque i Vega (2009) szeroko omawiają to zjawisko, stwierdzając, że asymetria informacji ma istotny wpływ na reakcje inwestorów na pozytywne i negatywne szoki.

Badanie podobieństwa poszczególnych rynków akcji pod względem indeksów transmisji zmienności „do” i „od” obliczonych z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla pełnej próby jest dość trudne do prześledzenia,

Tabela 5.3. Tabela indeksów transmisji zmienności, metoda Diebolda i Yilmaza (2012)

	AT	BG	CH	CZ	DE	EE	ES	FR	GB	HU	LT	LV	NL	PL	RO	US	od
AT	0,17	0,01	0,05	0,09	0,06	0,02	0,08	0,08	0,09	0,05	0,02	0,02	0,07	0,06	0,03	0,10	5,19
BG	0,02	0,44	0,05	0,06	0,04	0,03	0,02	0,03	0,05	0,02	0,03	0,02	0,05	0,03	0,04	0,08	3,52
CH	0,05	0,01	0,16	0,05	0,10	0,01	0,07	0,12	0,11	0,02	0,01	0,01	0,13	0,03	0,01	0,11	5,24
CZ	0,10	0,02	0,06	0,18	0,05	0,03	0,06	0,06	0,07	0,06	0,03	0,02	0,07	0,06	0,04	0,09	5,15
DE	0,05	0,01	0,09	0,04	0,16	0,01	0,08	0,14	0,11	0,02	0,01	0,01	0,14	0,03	0,01	0,10	5,27
EE	0,05	0,03	0,04	0,06	0,04	0,29	0,04	0,05	0,06	0,03	0,07	0,03	0,05	0,06	0,03	0,08	4,41
ES	0,07	0,01	0,07	0,05	0,10	0,01	0,17	0,13	0,10	0,02	0,01	0,01	0,11	0,03	0,01	0,09	5,17
FR	0,06	0,01	0,09	0,04	0,12	0,01	0,10	0,15	0,12	0,02	0,01	0,01	0,13	0,03	0,01	0,10	5,34
GB	0,06	0,01	0,09	0,05	0,10	0,01	0,08	0,12	0,14	0,02	0,01	0,01	0,12	0,04	0,01	0,12	5,35
HU	0,09	0,02	0,05	0,10	0,05	0,03	0,05	0,06	0,07	0,16	0,04	0,02	0,06	0,07	0,04	0,10	5,25
LT	0,05	0,03	0,03	0,08	0,03	0,10	0,02	0,03	0,03	0,04	0,33	0,04	0,03	0,06	0,03	0,06	4,18
LV	0,05	0,02	0,02	0,05	0,02	0,05	0,02	0,03	0,04	0,03	0,06	0,44	0,03	0,05	0,03	0,07	3,50
NL	0,05	0,01	0,09	0,05	0,12	0,01	0,08	0,13	0,12	0,02	0,01	0,01	0,16	0,03	0,01	0,11	5,23
PL	0,08	0,02	0,05	0,08	0,06	0,02	0,05	0,06	0,08	0,06	0,03	0,02	0,07	0,20	0,03	0,10	5,00
RO	0,06	0,04	0,04	0,09	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,32	0,08	4,24
US	0,07	0,02	0,08	0,05	0,09	0,02	0,06	0,09	0,10	0,02	0,02	0,01	0,10	0,04	0,02	0,20	4,98
do	5,67	1,76	5,60	5,73	6,23	2,57	5,20	7,22	7,39	2,96	2,47	1,57	7,48	4,18	2,20	8,78	77,01%

Uwaga: rynek akcji, który ma mniejszy wpływ, będzie miał kolor zbliżony do czerwonego, podczas gdy rynek akcji o dużym wpływie będzie miał kolor zbliżony do koloru zielonego.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.4. Tabela indeksów transmisji zmienności, metoda Barunika i Křehlíka (2018) od 1. do 5. dnia

	AT	BG	CH	CZ	DE	EE	ES	FR	GB	HU	LT	LV	NL	PL	RO	US	od
AT	0,03	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,51
BG	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
CH	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,36
CZ	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
DE	0,01	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,57
EE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
ES	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,63
FR	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,56
GB	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,47
HU	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,28
LT	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41
LV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
NL	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,52
PL	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,06	0,00	0,01	0,47
RO	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,28
US	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,24
do	0,52	0,06	0,47	0,37	0,61	0,21	0,52	0,74	0,61	0,27	0,22	0,09	0,65	0,30	0,13	0,42	6,18%

Uwaga: rynek akcji, który ma mniejszy wpływ, będzie miał kolor zbliżony do czerwonego, podczas gdy rynek akcji o dużym wpływie będzie miał kolor zbliżony do koloru zielonego.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.5. Tabela indeksów transmisji zmienności, metoda Barunika i Krehlika (2018) od 6. do 21. dnia

	AT	BG	CH	CZ	DE	EE	ES	FR	GB	HU	LT	LV	NL	PL	RO	US	od
AT	0,04	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,84
BG	0,00	0,15	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,42
CH	0,01	0,00	0,04	0,01	0,02	0,00	0,02	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,02	1,00
CZ	0,02	0,00	0,01	0,04	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,73
DE	0,01	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00	0,02	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,02	0,92
EE	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,11	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,70
ES	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,05	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,90
FR	0,01	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,02	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02	0,92
GB	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,02	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02	0,84
HU	0,02	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,70
LT	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,12	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,84
LV	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,17	0,00	0,01	0,00	0,01	0,55
NL	0,01	0,00	0,02	0,01	0,02	0,00	0,02	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,02	0,88
PL	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,06	0,00	0,01	0,77
RO	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,11	0,01	0,55
US	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	0,59
do	0,95	0,19	0,72	0,81	1,07	0,53	0,94	1,28	1,15	0,51	0,44	0,22	1,15	0,71	0,29	1,18	12,14%

Uwaga: rynek akcji, który ma mniejszy wpływ, będzie miał kolor zbliżony do czerwonego, podczas gdy rynek akcji o dużym wpływie będzie miał kolor zbliżony do koloru zielonego.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.6. Tabela indeksów transmisji zmienności, metoda Barunika i Křehlíka (2018) od 22. dnia do nieskończoności

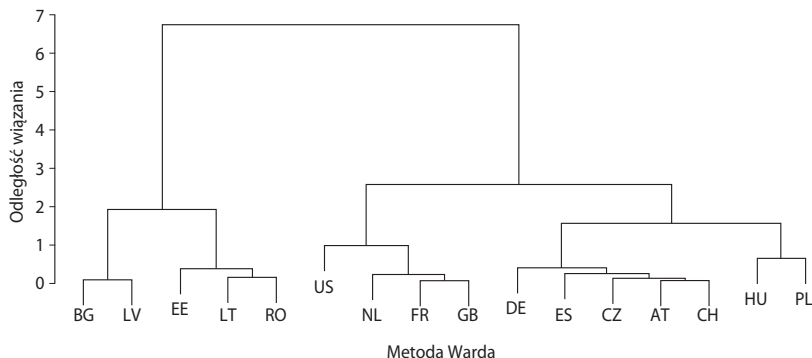
	AT	BG	CH	CZ	DE	EE	ES	FR	GB	HU	LT	LV	NL	PL	RO	US	od
AT	0,10	0,01	0,04	0,06	0,04	0,02	0,05	0,05	0,07	0,04	0,02	0,01	0,05	0,04	0,02	0,08	3,85
BG	0,02	0,18	0,04	0,05	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,01	0,02	0,02	0,05	0,03	0,03	0,07	2,98
CH	0,03	0,01	0,10	0,04	0,07	0,01	0,05	0,08	0,08	0,01	0,01	0,01	0,09	0,02	0,01	0,09	3,88
CZ	0,07	0,02	0,05	0,11	0,04	0,02	0,04	0,05	0,06	0,04	0,03	0,02	0,05	0,05	0,03	0,08	4,12
DE	0,03	0,01	0,06	0,03	0,10	0,01	0,05	0,09	0,08	0,01	0,01	0,01	0,10	0,02	0,01	0,08	3,78
EE	0,04	0,02	0,03	0,05	0,03	0,10	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04	0,02	0,04	0,04	0,02	0,07	3,44
ES	0,05	0,01	0,05	0,04	0,06	0,01	0,09	0,08	0,07	0,02	0,01	0,01	0,07	0,02	0,01	0,07	3,64
FR	0,04	0,01	0,06	0,03	0,08	0,01	0,06	0,09	0,08	0,01	0,01	0,01	0,09	0,02	0,01	0,08	3,86
GB	0,05	0,01	0,07	0,04	0,07	0,01	0,06	0,08	0,09	0,02	0,01	0,01	0,09	0,03	0,01	0,09	4,04
HU	0,07	0,02	0,04	0,08	0,04	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,03	0,02	0,05	0,05	0,03	0,08	4,26
LT	0,04	0,02	0,02	0,05	0,02	0,05	0,01	0,02	0,03	0,03	0,11	0,02	0,03	0,04	0,02	0,05	2,93
LV	0,04	0,02	0,02	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,04	0,14	0,03	0,04	0,02	0,06	2,75
NL	0,03	0,01	0,07	0,04	0,08	0,01	0,05	0,09	0,08	0,01	0,01	0,01	0,11	0,02	0,01	0,09	3,83
PL	0,06	0,01	0,04	0,06	0,04	0,02	0,03	0,05	0,06	0,04	0,02	0,01	0,05	0,09	0,02	0,08	3,76
RO	0,05	0,03	0,03	0,07	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,13	0,07	3,41
US	0,05	0,02	0,06	0,05	0,07	0,02	0,05	0,07	0,08	0,02	0,02	0,01	0,08	0,03	0,02	0,15	4,15
do	4,20	1,51	4,41	4,56	4,55	1,82	3,74	5,21	5,63	2,19	1,81	1,26	5,68	3,17	1,77	7,19	58,69%

Uwaga: rynek akcji, który ma mniejszy wpływ, będzie miał kolor zbliżony do czerwonego, podczas gdy rynek akcji o dużym wpływie będzie miał kolor zbliżony do koloru zielonego.

Źródło: opracowanie własne.

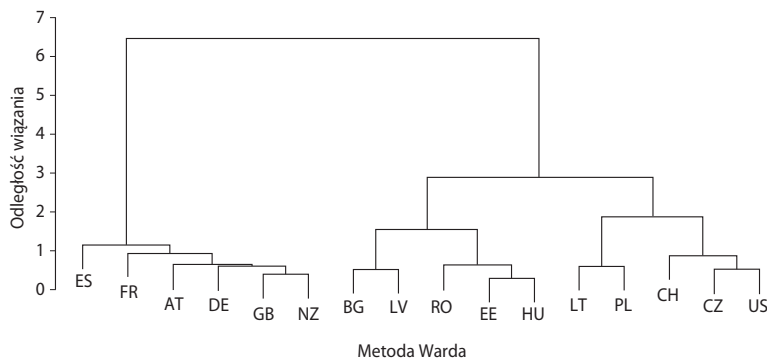
ponieważ liczba rynków akcji jest duża. Dla ułatwienia interpretacji na rysunkach 5.2–5.5 przedstawiono dendrogramy, zgodnie z podejściem zaproponowanym w badaniu Śmiech i in. (2020). Najbardziej ogólny wniosek, jaki można wyciągnąć, analizując rysunek 5.2, jest taki, że prawie cała transmisja zmienności stanowi odrębne skupienie (po prawej stronie). Grupy rynków akcji, które są najbliższe ze sobą powiązane, to często rynki akcji reprezentujące kraje sąsiadujące geograficznie, a w konsekwencji gospodarczo (np. Niemcy, Austria, Czechy, Szwajcaria oraz Polska, Czechy, Węgry). Wiodącymi rynkami akcji, które przyczyniają się do rozprzestrzeniania się zmienności w rozważanym systemie, są rynki ze Stanów Zjednoczonych i Europy Zachodniej. Rynki akcji w Stanach Zjednoczonych, Holandii, Wielkiej Brytanii i Francji to cztery najbardziej powiązane pod względem zmienności rynki. Druga grupa rynków akcji to Niemcy, Hiszpania, Czechy, Austria, Szwajcaria, Węgry oraz Polska. Jest to grupa rynków akcji, która charakteryzuje się równocześnie wysokimi wartościami indeksów transmisji zmienności „do” i „od”, czyli mamy tutaj do czynienia z relacją dwukierunkową. Trzecia grupa rynków akcji to Bułgaria, Litwa, Estonia, Rumunia. Są to rynki akcji najbardziej wrażliwe na import transmisji zmienności pochodzącej z innych rynków akcji. Analogicznie sytuacja wygląda w domenie częstotliwościowej (por. rysunki 5.3–5.5), gdzie wykorzystano metodę Baruníka i Křehlíka (2018). Pokazuje to, że bloki rynków akcji mogą odgrywać bardzo ważną rolę w rozprzestrzenianiu się kryzysu na inne rynki akcji w regionie. Na rysunku 20 wyraźnie widać podział na dwie grupy rynków akcji pod względem indeksów transmisji zmienności wyznaczonych według metody Baruníka i Křehlíka (2018) dla częstotliwości krótkoterminowej, w przybliżeniu odpowiadającej 1 do 5 dni. Rynki akcji z Holandii, Wielkiej Brytanii, Niemiec, Austrii, Francji i Hiszpanii gwałtowniej reagują na szoki zmienności niż pozostałe rynki akcji. Z kolei dla częstotliwości średniookresowej (por. rysunek 5.4), w przybliżeniu odpowiadające 6 do 21 dni, do grupy aktywniejszych rynków akcji dołączają indeksy ze Stanów Zjednoczonych, Szwajcarii, Czech oraz Polski. Dla częstotliwości długoterminowej (por. rysunek 5.5), od około 22 dni do nieskończoności, grupa wiodących indeksów giełdowych reprezentuje Stany Zjednoczone, Wielką Brytanię, Francję, Holandię, Czechy, Niemcy, Austrię i Szwajcarię. Rola polskiego rynku akcji zmienia się w zależności od częstotliwości. Najsilniejsza jest dla częstotliwości średniookresowej, a najsłabsza dla krótkookresowej.

Rysunek 5.2. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczony z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla pełnej próby



Źródło: opracowanie własne.

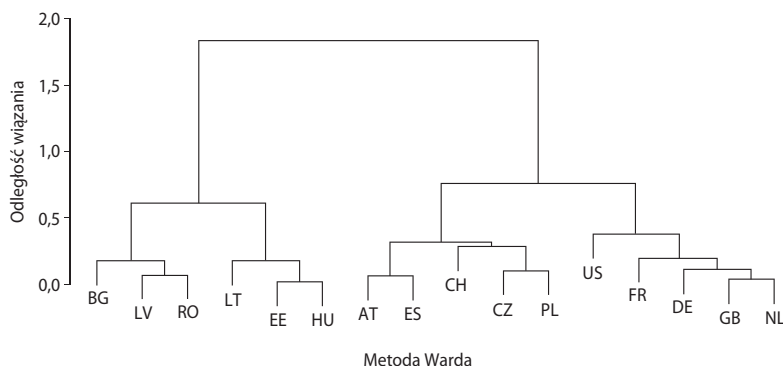
Rysunek 5.3. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczony z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 1 do 5 dnia dla pełnej próby



Źródło: opracowanie własne.

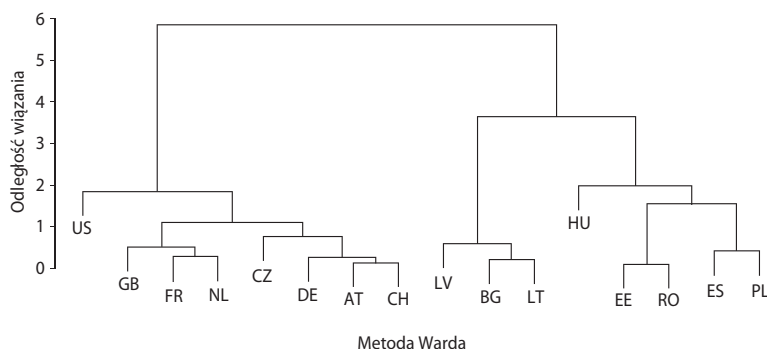
Tabela 5.7 przedstawia indeksy transmisji zmienności netto. Indeks transmisji zmienności netto może wskazać importera szoków (wartość ujemna) i eksportera szoków (wartość dodatnia). Indeksy transmisji zmienności w zakresie zmienności rynków akcji różnią się znacznie między badanymi rynkami akcji. Indeks transmisji zmienności obliczony z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) waha się od -2,28% dla indeksu giełdowego z Węgier do 3,8% dla indeksu giełdowego ze Stanów Zjednoczonych. Rynki akcji z krajów EŚW, z wyłączeniem Czech, pozostają importerami szoków netto, w szczególności Węgry i Rumunia. Polski rynek akcji prezentuje najniższy poziom połączeń, jeśli chodzi o zmienność

Rysunek 5.4. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczony z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 6 do 21 dnia dla pełnej próby



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.5. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczony z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 22 dnia do nieskończoności dla pełnej próby

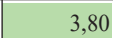


Źródło: opracowanie własne.

(pod względem indeksu transmisji zmienności netto), a łotewski pod względem indeksu transmisji zmienności „do” i „od”. Z kolei indeks transmisji zmienności obliczony z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) dla częstotliwości krótkoterminowej waha się od -0,19% dla indeksu giełdowego z Litwy do 0,18% dla indeksu giełdowego ze Stanów Zjednoczonych. Również w tym przypadku rynki akcji z krajów EŚW, z wyłączeniem Czech, pozostają importerami szoków netto, w szczególności rynki akcji z Litwy i Polski. Dla częstotliwości średniookresowej indeks transmisji zmienności waha się od -0,99% dla

rynku akcji z Litwy do 0,59% dla rynku akcji w Stanach Zjednoczonych. Tutaj również rynki akcji z krajów EŚW, z wyłączeniem Czech, pozostają importerami szoków netto, w szczególności rynki akcji z Litwy i Łotwy. Dla częstotliwości długoterminowej indeks transmisji zmienności waha się od -2,08% dla rynku akcji z Węgier do 3,03% dla rynku akcji ze Stanów Zjednoczonych. Rynki akcji z krajów EŚW, z wyłączeniem Czech, nadal pozostają importerami szoków netto, w szczególności rynki akcji z Węgier i Rumunii.

Tabela 5.7. Indeksy transmisji zmienności netto (%)

Kraj	Podsumowanie	metoda Diebolda i Yilmaza (2012)	metoda Barunika i Krehlika (2018) od 1. do 5. dnia	metoda Barunika i Krehlika (2018) od 6. do 21. dnia	metoda Barunika i Krehlika (2018) od 22. dnia do nieskończoności
US	eksporter	 3,80	0,18	0,59	3,03
NL	eksporter	 2,25	0,13	0,27	1,85
GB	eksporter	 2,04	0,14	0,31	1,59
FR	eksporter	 1,88	0,17	0,36	1,35
DE	eksporter	 0,96	0,04	0,15	0,76
CZ	eksporter	 0,58	0,07	0,07	0,44
AT	eksporter	 0,48	0,01	0,11	0,35
CH	eksporter	 0,37	0,11	-0,27	0,53
ES	eksporter		0,03	-0,11	0,10
PL	importer	 -0,82	-0,17	-0,06	-0,59
LT	importer	 -1,70	-0,19	-0,39	-1,12
BG	importer	 -1,76	-0,06	-0,23	-1,47
EE	importer	 -1,84	-0,05	-0,17	-1,62
LV	importer	 -1,93	-0,11	-0,33	-1,49
RO	importer	 -2,04	-0,15	-0,26	-1,63
HU	importer	 -2,28	-0,01	-0,19	-2,08

Uwaga: rynek akcji, który jest importerem szoków, będzie miał kolor zbliżony do czerwonego (im niższa wartość, tym dłuższy pasek danych), podczas gdy rynek akcji, który jest eksporterem szoków będzie miał kolor zbliżony do koloru zielonego (im wyższa wartość tym dłuższy pasek danych).

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.6 przedstawia indeksy transmisji zmienności netto parami między analizowanymi rynkami. Graficzna prezentacja jest zgodna z wynikami w tabeli 5.7. Rynki akcji w Europie Zachodniej i Stanach Zjednoczonych są silnymi eksporterami szoków na inne rynki. Warto zauważyć, że nie ma rynku akcji, który przenosiłby szoki na wszystkie inne rynki akcji. Z drugiej strony nie ma rynku akcji, na którym wystąpiłyby szoki ze wszystkich innych rynków akcji. Można zaobserwować, że rynki akcji w Stanach Zjednoczonych i Europie Zachodniej, a zwłaszcza rynki holenderski, brytyjski i francuski są ze sobą silnie powiązane. Wysoka wartość indeksów transmisji zmienności netto parami na rynkach akcji w Europie Zachodniej może być związana z faktem, że wszystkie akcje w tych krajach są denominowane w euro od jego wprowadzenia w 1999 roku. Mimo że Wielka Brytania nie jest członkiem unii gospodarczej i walutowej, brytyjski rynek akcji jest ściśle powiązany z najważniejszymi rynkami akcji z kontynentu europejskiego. W rezultacie indeks transmisji zmienności netto rynku akcji w Wielkiej Brytanii jest dodatni i wynosi 2,04%. Brytyjski rynek akcji charakteryzuje się ujemnym indeksem transmisji zmienności netto ze Stanami Zjednoczonymi (-9,45%), Holandią (-3,73%) i Francją (-1,01%), jednym z głównych europejskich rynków obligacji.

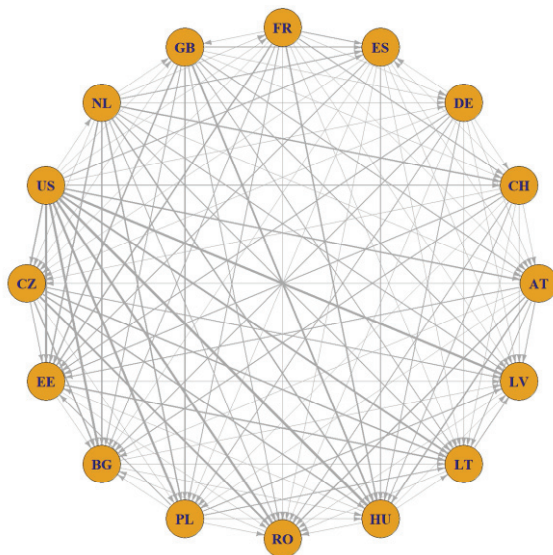
Z jednej strony zmienność parami między czterema europejskimi rynkami akcji (Holandia, Wielka Brytania, Niemcy i Francja) jest bardzo wysoka. Z drugiej zaś ich zmienność par z indeksem giełdowym ze Stanów Zjednoczonych jest równie wysoka. Podobnie sytuacja wygląda z rynkami akcji z krajów Europy Środkowo-Wschodniej (Polska, Czechy, Węgry). Tutaj, ponownie, czynnik regionalny może odegrać kluczową rolę w generowaniu tych wzorców.

Indeks transmisji zmienności netto parami wyznaczony z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla pełnej próby dla polskiego indeksu giełdowego wskazuje, że ten rynek akcji jest silnym eksporterem szoków do innych rynków akcji z regionu: Węgry, Rumunia, Bułgaria, Litwa, Łotwa i Estonia. Potwierdza to pierwszą hipotezę pomocniczą, która głosi, że mechanizm transmisji zmienności cen polskiego rynku akcji z giełdami regionalnymi jest silniejszy niż z rynkami globalnymi. W efekcie sprzężenie zwrotne pomiędzy rynkami akcji w regionie Europy Środkowo-Wschodniej wykazuje rosnącą integrację rynków. Z kolei w drugiej hipotezie pomocniczej założono, że polski rynek akcji jest największym importerem impulsów zmienności cen w regionie Europy Środkowo-Wschodniej. Okazało się jednak, że węgierski rynek akcji jest kluczowym importerem szoków z innych rynków akcji, a czeski rynek akcji jest istotnym eksporterem.

Analogiczne wnioski wynikają z badania przeprowadzonego w zakresie częstotliwościowej (por. rysunki 5.7–5.9) – metodą Baruníka i Křehlíka (2018). Dla

wszystkich częstotliwości rynki akcji w Europie Zachodniej i Stanach Zjednoczonych są silnymi eksporterami szoków na inne rynki akcji. Dla częstotliwości krótko- i średnioterminowej wyróżnia się litewski rynek akcji, czyli rynek, na którym wystąpiły szoki ze wszystkich innych rynków akcji. Dla częstotliwości długoterminowej rolę tę przejmują rumuński rynek akcji. Warto jednak zauważyć, że nie ma rynku akcji, który przenosiłby szoki na wszystkie inne rynki akcji. Również indeks transmisji zmienności netto parami wyznaczone z wykorzystaniem metody Barunika i Křehlíka (2018) dla pełnej próby dla indeksu giełdowego z Polski wskazuje, że polski rynek akcji jest silnym eksporterem szoków do rynków akcji z regionu: Rumunii, Bułgarii, Litwy, Łotwy i Estonii dla częstotliwości krótko- i średnioterminowej. Dla częstotliwości długoterminowej polski rynek akcji jest dodatkowo silnym eksporterem szoków na węgierski rynek akcji.

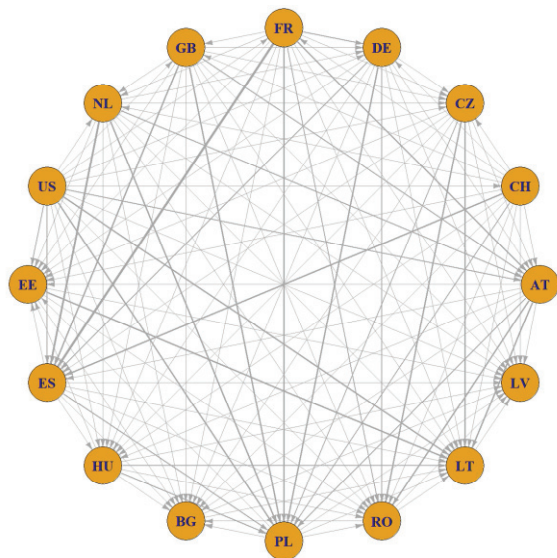
Rysunek 5.6. Indeks transmisji zmienności netto parami wyliczony z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla pełnej próby



Uwagi: rysunek przedstawia indeksy transmisji zmienności netto między 120 parami giełd. Rozmiar węzła pokazuje wielkość powiązania pomiędzy parami sieci.

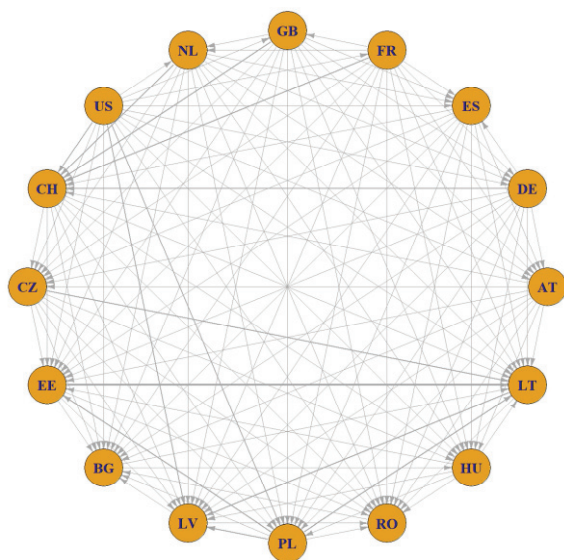
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.7. Indeks transmisji zmienności netto parami wyliczony z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 1. do 5. dnia dla pełnej próby



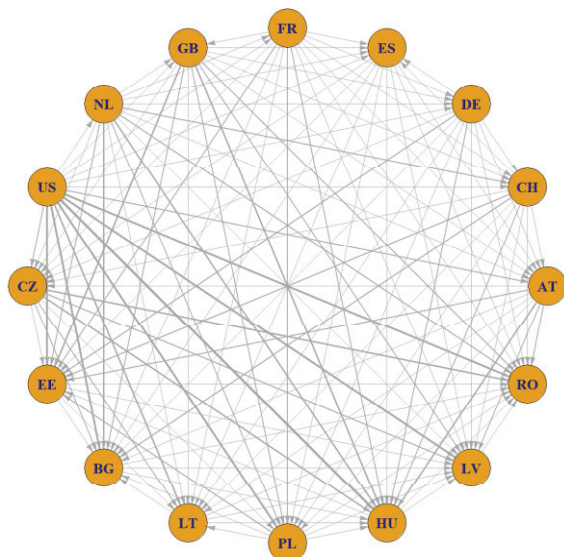
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.8. Indeks transmisji zmienności netto parami wyliczony z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 6. do 21. dnia dla pełnej próby



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.9. Indeks transmisji zmienności netto parami wyliczony z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 22. dnia do nieskończoności dla pełnej próby



Źródło: opracowanie własne.

5.2.2. Dynamika indeksu transmisji zmienności – podejście ruchomego okna obserwacji

Główną wadą wskaźnika statycznego indeksu transmisji zmienności (tabela 5.3) jest to, że powiązania między rynkami nie zmieniają się w czasie. Zdarzenia, które miały miejsce w okresie próby, wpływają na statyczny indeks transmisji zmienności. Skoki cen i zmienności, zwykle spowodowane wydarzeniami finansowymi i gospodarczymi, takimi jak kryzys finansowy 2007–2009, europejski kryzys zadłużeniowy 2009–2012, referendum w sprawie Brexitu w 2016 r. i pandemia COVID-19, mogą być ignorowane przez indeks lub, jeśli zdarzają się w okresie próbnym, mogą wpływać na intensywność lub kierunek zależności na rynkach akcji.

Badania empiryczne potwierdzają, że wartości indeksów akcyjnych w krajach europejskich zależą od wydarzeń politycznych i warunków na międzynarodowych rynkach finansowych. Zawirowania na europejskich rynkach akcji zmieniły się jednak w czasie i nie dotknęły wszystkich rynków w ten sam sposób. Aby znaleźć znaczące, nagłe zmiany w transmisji szoków, w pierwszym kroku zastosowano metodę zaproponowaną przez Baia i Perrona (1998; 2003), która

nie określa z góry potencjalnych dat zmian strukturalnych. Daty zmian strukturalnych ($T_1, T_2, \dots, T_m$) nie są wstępnie zdefiniowane. Model m-zmian strukturalnych można skonstruować jako:

$$y_t = c_j + u_t, \quad t = T_{j-1} + 1, T_{j-1} + 2, \dots, T_j, \quad (38)$$

gdzie $j = 1, 2, \dots, m + 1$, y_t jest logarytmem zrealizowanej zmienności, a c_j jest średnią z logarytmu zrealizowanej zmienności. Błąd u_t jest prawdopodobnie heteroskedastyczny i skorelowany. Modele szeregów czasowych są szacowane metodą najmniejszych kwadratów. Ustalono parametr $M = 5$ z wartością przycinania = 0,15. Liczba zmian strukturalnych jest wyznaczana na podstawie wartości BIC lub rezidualnej sumy kwadratów (RSS) równania (38).

Wyniki testu Baia i Perrona (1998; 2003), podane w tabeli 5.8, pokazały, że dla każdego rynku można wyróżnić kilka nieporównywalnych dat zmian strukturalnych, co uniemożliwia określenie jednej daty zmiany strukturalnej dla wszystkich rynków akcji. Łącznie zidentyfikowano 78 dat zmian strukturalnych dla wszystkich rynków akcji. Wyniki dla poszczególnych rynków akcji pokazują pewne różnice, zarówno pod względem liczby zmian strukturalnych, jak i ich czasu. We wszystkich indeksach giełdowych wykryto po pięć zmian strukturalnych z wyłączeniem rynków akcji w Hiszpanii i na Łotwie. W indeksach giełdowych w Austrii, Czechach, Estonii, Węgrzech, Litwie, Łotwie i Polsce nie wykryto żadnych zmian strukturalnych aż do czasu kryzysu finansowego 2007–2009. W jego trakcie we wszystkich indeksach giełdowych nastąpiły jednak zmiany strukturalne. Wyniki wskazują, że lata 2007–2009 były okresem wspólnego załamania rynku akcji w wyniku światowego kryzysu finansowego. Jest to zgodne z ustaleniami Olbrys i Majewskiej (2014; 2015; 2017a). Ostatnia z nich, która wystąpiła na większości analizowanych rynków akcji, przypada na okres pandemii COVID-19. W przypadku polskiego rynku akcji trzy zmiany strukturalne obejmują okres kryzysu finansowego 2007–2009, a dwie pandemii COVID-19. Analogicznie wygląda to w przypadku rynku akcji w Czechach oraz na Węgrzech. Wynika z tego, że grupa tych rynków akcji jest ze sobą silnie powiązana, a bliskość geograficzna może mieć konsekwencje gospodarcze. Analiza pokazuje, że rynki akcji krajów Europy Środkowo-Wschodniej mogą być źródłem zarażania w ramach swoich grup, tworząc regionalne ośrodki transmisji zmienności i mogą odgrywać bardzo ważną rolę w rozprzestrzenianiu się kryzysów na inne rynki akcji w regionie.

Większość wykrytych dat zmian strukturalnych pokrywa się z istotnymi wydarzeniami rynkowymi (por. rysunek 5.10). Z tego powodu, w drugim kroku, zaproponowano podział próby na podstawie wydarzeń finansowych lub politycz-

nych. Są to wybrane zdarzenia z rysunku 5.10 charakteryzujące się najwyższą zmianą całkowitego indeksu transmisji zmienności.

Z drugiej strony test Baia i Perrona (1998; 2003) dostarczył interesującego wglądu w zmiany współczynników modelu. W szczególności największe zmiany zaszły na wschodzących rynkach akcji. Potwierdza to, że te rynki akcji mają ograniczoną płynność i są pod wpływem intensywnych wahań kapitału inwestycyjnego. Równocześnie wykryto więcej dat zmian strukturalnych, po których następował spadek wartości indeksów w poszczególnych krajach (48 przypadków) niż tych, dla których następował wzrost (30 przypadków). Przypadki spadkowe to takie, w których wartości oszacowanych parametrów po dacie zmiany strukturalnej są mniejsze niż w reżimie wcześniejszym, w przeciwieństwie do przypadków wzrostowych, gdzie są one większe niż przed datą zmiany strukturalnej. Zmiany strukturalne występują we wszystkich krajach i we wszystkich okresach, ale szczególnie często do załamań strukturalnych dochodziło w okresie kryzysu finansowego 2007–2009 oraz podczas pandemii COVID-19. Wyraźne negatywne efekty asymetrii zmienności są prezentowane na wszystkich rynkach i są raczej odporne na wybór okresu. Ustalenia Autora są zgodne z literaturą i sugerują, że rynki akcji są bardziej wrażliwe na „złe” niż „dobre” wiadomości (Olbrys, 2013; Olbrys i Majewska, 2016; 2017a).

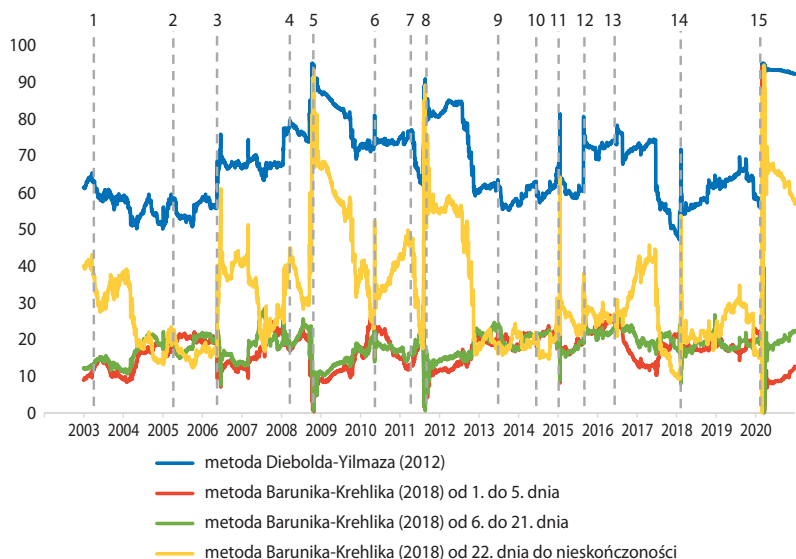
W celu zbadania dynamiki indeksu transmisji zmienności przeprowadzono analizę ruchomego okna obserwacji, gdzie zastosowano metodę Diebolda i Yilmaza (2012) oraz metodę Barunika i Křehlíka (2018) w dziedzinie czasu i częstotliwości. Rysunek 5.10 przedstawia całkowity indeks transmisji zmienności dla 250-dniowego ruchomego okna obserwacji i wykorzystuje 150-dniowy horyzont prognozy dla leżącej u podstaw dekompozycji wariancji. Zakładając, że w roku jest 250 dni, w których odbywa się sesja na giełdzie, wybieramy 250-dniowe ruchome okno obserwacji, które jest odpowiednikiem około jednego roku danych. Przebadano różne warianty wartości obu parametrów: ruchomego okna obserwacji i horyzontu prognozy⁸. Wybrane wartości okazały się optymalne i zbliżone do tych stosowanych przez Mensi i in. (2018). Całkowity indeks transmisji zmienności zmienia się gwałtownie, zwłaszcza gdy wystąpiły wydarzenia finansowe lub gospodarcze. Całkowity indeks transmisji zmienności przedstawia krótkookresowe wahania i długoterminowe trendy w całym badanym okresie (2002–2020), które wahają się od 46% do 94%. Na początku 2018 r. wartość całkowitego indeksu transmisji zmienności była najniższa. Całkowity indeks transmisji zmienności osiągnął swój szczyt w marcu 2020 r., podczas pandemii COVID-19. Zmienność zwiększyła się,

⁸ Ocena odporności zastosowanej procedury – wrażliwość wyników na zmianę parametrów modelu została zaprezentowana w podrozdziale 5.4.2.

Rynek akcji	Liczba wybranych zmian			Oszacowane daty zmian strukturalnych					Oszacowane parametry					
	BIC	RSS	$\hat{T}_1$	$\hat{T}_2$	$\hat{T}_3$	$\hat{T}_4$	$\hat{T}_5$		$\hat{c}_1$	$\hat{c}_2$	$\hat{c}_3$	$\hat{c}_4$	$\hat{c}_5$	$\hat{c}_6$
GB	5	5	2003.04.30	2008.09.04	2009.04.09	2020.02.26	2020.04.22		1,0613	0,5770	1,8615	0,6397	2,3656	0,9437
			[2003.04.15– 2003.08.28]	[2008.08.12– 2008.09.08]	[2009.04.06– 2009.05.11]	[2020.02.12– 2020.02.28]	[2020.04.16– 2020.05.08]							
HU	5	5	2008.10.07	2008.12.01	2010.07.22	2020.02.27	2020.04.06		0,9347	3,8498	1,4759	0,7962	2,6847	1,0112
			[2008.10.02– 2008.10.08]	[2008.11.27– 2008.12.08]	[2010.07.09– 2010.08.19]	[2020.02.18– 2020.02.28]	[2020.03.31– 2020.04.15]							
LT	5	5	2008.09.15	2008.11.24	2009.08.24	2009.10.06	2012.01.20		0,6195	2,6040	0,9661	2,4691	0,7492	0,3646
			[2008.08.14– 2008.09.16]	[2008.11.19– 2009.01.12]	[2009.07.24– 2009.08.31]	[2009.09.30– 2009.10.29]	[2011.12.07– 2012.05.31]							
LV	4	4	2008.09.16	2008.10.31	2010.01.14	2011.03.30		0,6494	2,4131	1,3666	0,9165	0,5805		
			[2008.08.27– 2008.09.19]	[2008.10.08– 2008.12.23]	[2009.12.29– 2010.06.21]	[2010.12.08– 2011.05.10]								
NL	5	5	2002.06.28	2003.05.09	2008.09.16	2008.12.11	2009.05.21		0,8573	2,0020	0,6907	2,9568	1,6294	0,7525
			[2002.06.05– 2002.07.02]	[2003.05.07– 2003.05.28]	[2008.09.11– 2008.09.17]	[2008.12.08– 2008.12.23]	[2009.04.27– 2009.06.01]							
PL	5	5	2008.09.16	2009.05.06	2009.12.11	2020.02.26	2020.04.17		0,9712	2,0506	1,4421	0,8068	2,6168	1,1273
			[2008.08.29– 2008.09.19]	[2009.04.29– 2009.06.30]	[2009.11.30– 2009.12.21]	[2020.02.11– 2020.02.27]	[2020.04.15– 2020.05.08]							
RO	5	5	2005.01.04	2005.05.06	2008.10.07	2008.11.11	2009.09.10		0,8677	2,1617	1,0745	4,2989	1,9151	0,6991
			[2004.12.07– 2005.01.20]	[2005.04.22– 2005.06.17]	[2008.09.30– 2008.10.09]	[2008.11.03– 2008.11.21]	[2009.08.27– 2009.10.13]							
US	5	5	2003.04.30	2008.09.15	2009.04.27	2020.02.26	2020.04.20		1,0280	0,5667	2,0897	0,6052	2,5338	0,8051
			[2003.04.11– 2003.07.17]	[2008.08.22– 2008.09.16]	[2009.04.22– 2009.05.20]	[2020.02.19– 2020.03.02]	[2020.04.14– 2020.04.27]							

W nawiasie podano 95% przedziały ufności oszacowanych dat zmian strukturalnych.
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.10. Całkowity indeks transmisji zmienności dla rynków akcji (250-dniowe okno obserwacji)



Harmonogram istotnych wydarzeń rynkowych:

- 1) koniec strajku generalnego w Wenezueli (18.02.2003),
- 2) cena baryłki ropy naftowej na giełdzie NYMEX osiągnęła poziom 60\$ (11.08.2005),
- 3) Bear Stearns ujawnił, że dwa fundusze hedgingowe subprime straciły prawie całą swoją wartość w wyniku gwałtownego spadku na rynku kredytów hipotecznych subprime (19.06.2006),
- 4) J.P. Morgan przejmując Bear Stearns (16.03.2008),
- 5) Lehman Brothers bankrutuje (15.09.2008),
- 6) błyskawiczny krach na amerykańskiej giełdzie i pierwszy grecki plan oszczędnościowy (6.05.2010),
- 7) rząd Portugalii wzywa UE do ratowania finansowego (6.04.2011),
- 8) amerykańskie i światowe giełdy załamały się po obniżeniu ratingu długu państwowego Stanów Zjednoczonych przez Standard and Poor's z AAA, czyli „wolne od ryzyka” do AA+ (11.08.2011),
- 9) Bernanke ogłasza decyzję Systemu Rezerwy Federalnej o zmniejszeniu programu stymulacyjnego (20.06.2013),
- 10) stopa procentowa EBC po raz pierwszy przełamuje granicę zera (5.06.2014),
- 11) błyskawiczny krach na amerykańskim rynku bonów skarbowych (15.10.2014),
- 12) zawirowania na chińskiej giełdzie (25.08.2015),
- 13) brexit: Wielka Brytania decyduje się opuścić UE (23.06.2016),
- 14) podwyżki stóp Systemu Rezerwy Federalnej (na pierwszym posiedzeniu przewodniczącego Powella) wraz z przyszłymi sygnałami podwyżek stóp (21.03.2018), decyzja Trumpa o nałożeniu ceł na import z Chin uderza w światowe rynki (22.03.2018),
- 15) pandemia COVID-19 (27.02.2020).

Źródło: opracowanie własne.

a całkowity indeks transmisji zmienności rynków akcji wzrósł gwałtownie z 52% na koniec lutego do 94% w połowie marca 2020 roku. Wartości całkowitego indeksu transmisji zmienności rynków akcji są najbardziej zróżnicowane w długim okresie (powyżej 21 dni). Szoki związane ze zmiennością na rynkach akcji nie są natych-

miast przenoszone na inne rynki, co oznacza, że przenoszone szoki charakteryzują się efektem długiej pamięci. Jak wspomniano w poprzednich podrozdziałach, miary zmienności nie wykazują tendencji wzrostowej w długim okresie czasu. Zamiast wykazywać tendencję wzrostową, miary transmisji zmienności rosną w okresach znacznej niepewności i kryzysów finansowych i pozostają na wysokim poziomie, dopóki dane dotyczące kryzysu znajdują się w oknach obserwacji.

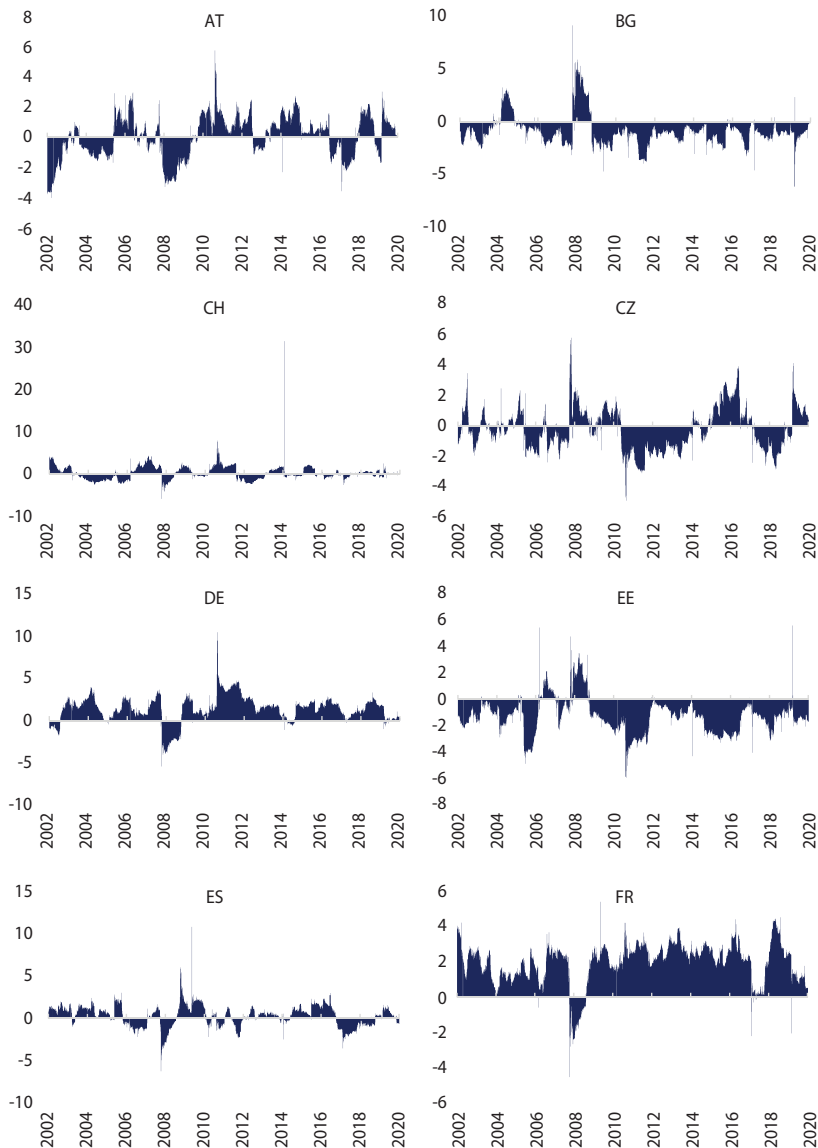
Na rysunku 5.11 przedstawiono dynamiczny indeks transmisji zmienności netto dla każdego rynku akcji. Ten wykres pokazuje, że rynki akcji z Europy Środkowo-Wschodniej są importerami netto szoków pochodzących z innych rynków akcji. Francuskie, holenderskie i amerykańskie rynki akcji są głównym eksporterem netto wstrząsów i mają większy wpływ na rynki akcji Europy Zachodniej niż na rynki akcji Europy Środkowo-Wschodniej. W całym analizowanym okresie rynki akcji we Francji, Holandii i Stanach Zjednoczonych były liderami pod względem indeksów transmisji zmienności netto. Były one eksporterami netto szoków zmienności na pozostałe badane rynki akcji. Przez większą część badanego okresu ich indeksy transmisji zmienności netto wahały się między 1,64% a 1,92%.

W pierwszej połowie 2010 r. wartości indeksów transmisji zmienności netto rynku akcji ze Stanów Zjednoczonych, Holandii, Wielkiej Brytanii i Francji znacznie się zmniejszyły w związku z zakończeniem globalnego kryzysu finansowego. Podczas gdy rynki akcji ze Stanów Zjednoczonych, Holandii, Wielkiej Brytanii i Francji konsekwentnie utrzymywały wysokie wartości indeksu transmisji zmienności netto w całym okresie próbnym, powiązanie rynków akcji Polski, Czech i Węgier było niższe. Jak widać na rysunku 5.11, wahały się one znacznie w czasie.

Oprócz amerykańskiej giełdy i giełd zachodnioeuropejskich również Polska miała kilkakrotnie znaczące dodatnie wartości indeksu transmisji zmienności netto. Na przykład powiązanie netto polskiej giełdy osiągnęło 5% w czasie kryzysu zadłużeniowego w Unii Europejskiej (2010–2012) oraz podczas pandemii COVID-19 w 2020 roku. Czechy i Węgry również odczuły skutki szoków zmienności. Czasami jednak generowały znaczną wartość indeksu transmisji zmienności netto.

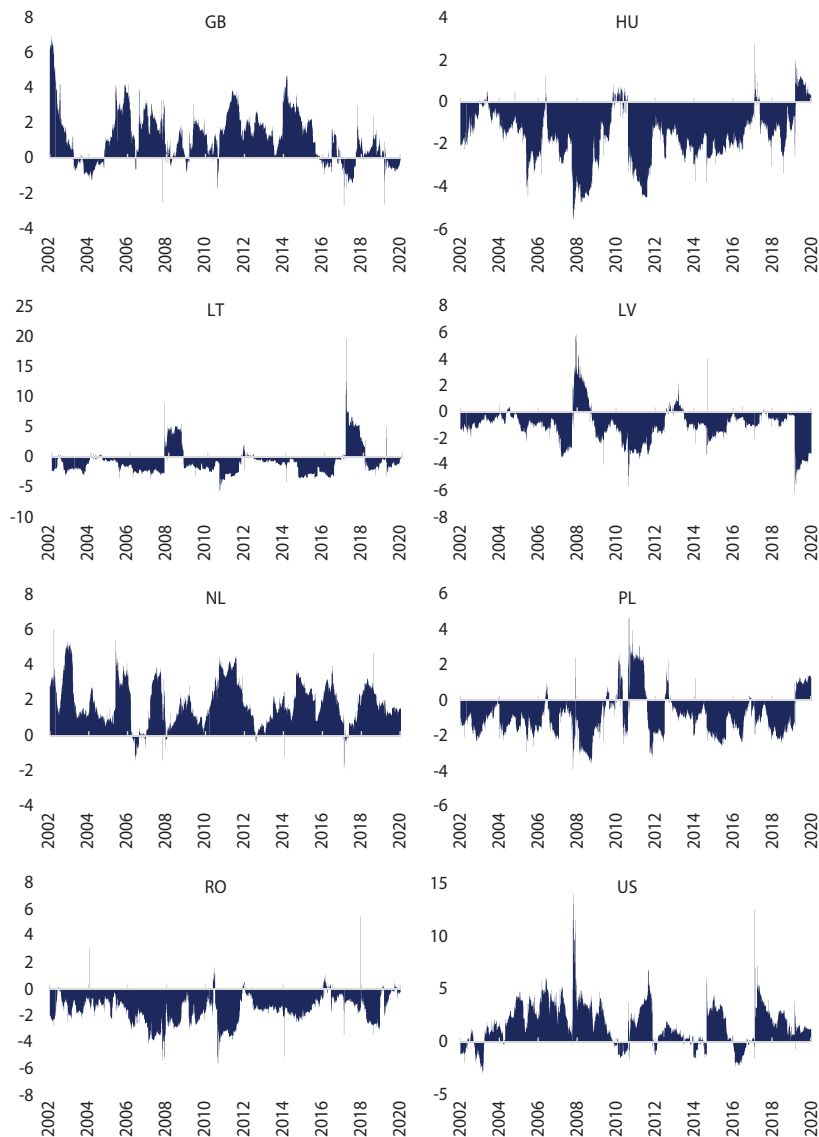
W analizowanym okresie rynki akcji w Europie Środkowo-Wschodniej nie były stabilne ani odporne na szoki kryzysowe. Wynik ten można wytłumaczyć mniejszą integracją rynków akcji EŚW ze światowymi rynkami kapitałowymi. Wynik ten potwierdzają również badania przeprowadzone przez Sucháčka i in. (2021), którzy przeanalizowali wpływ kryzysu gospodarczo-financego z lat 2007–2009 na integrację rynków akcji w Europie Środkowo-Wschodniej. Autorzy doszli do wniosku, że na zmienność polskiego rynku akcji większy wpływ miały czynniki lokalne niż zewnętrzne. Kryzys nie wpłynął znacząco na integrację polskiego rynku giełdowego z giełdami amerykańskimi i europejskimi.

Rysunek 5.11. Całkowity indeks transmisji zmienności netto dla rynków akcji (250-dniowe okno obserwacji)



Uwaga: oś pozioma oznacza okres próby (2002–2020), podczas gdy oś pionowa wskazuje powiązanie netto każdego indeksu rynkowego.

Rysunek 5.11. – cd.



Uwaga: oś pozioma oznacza okres próby (2002–2020), podczas gdy oś pionowa wskazuje powiązanie netto każdego indeksu rynkowego.

Źródło: opracowanie własne.

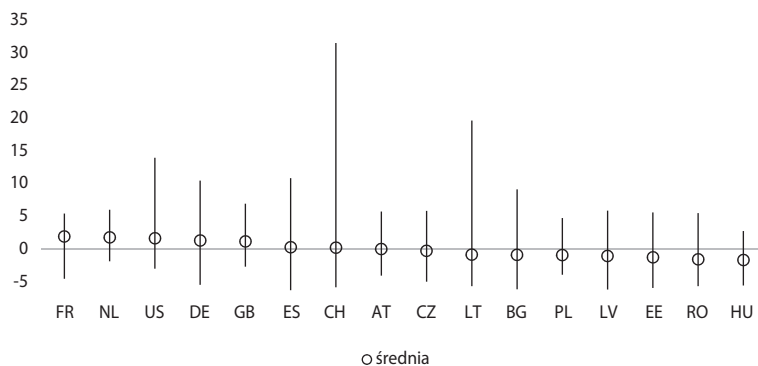
Dodatkowo, jak wskazują wyniki analizy powiązań i mechanizmów transmisji zmienności na rynkach finansowych z perspektywy Polski, zmiana klasyfikacji tej gospodarki przez agencję indeksową FTSE Russell we wrześniu 2018 r. z grupy rynków wschodzących do rynków rozwiniętych nie wpłynęła w krótkim terminie na zmianę postrzegania Polski przez światowe finansowe. W porównaniu z kryzysem finansowym 2007–2009 wyniki badania podkreślają, że indeksy transmisji zmienności znacznie wzrosły w okresie pandemii COVID-19. Pozytywny wpływ COVID-19 na giełdę w Polsce utrzymał się lub nieznacznie zwiększył do końca 2020 roku. Wyniki pokazują, że pandemia COVID-19 doprowadziła do wzrostu ryzyka na europejskich rynkach finansowych. W przeciwieństwie do badań Topcu i Gulala (2020) ustalenia wynikające z rysunku 5.11 nie potwierdzają, że wpływ COVID-19 na wschodzące rynki akcji stopniowo malał i zaczął zmniejszać się do połowy kwietnia 2020 roku.

Niektóre indeksy transmisji zmienności netto parami charakteryzują się małym zróżnicowaniem. Spośród 16 indeksów przedstawionych na rysunku 5.11 cztery wyróżniają się względnie płynnym zachowaniem w czasie. Są to wykresy powiązań z czterema zachodnimi, rozwiniętymi giełdami. W związku z tym, że cztery zachodnie, rozwinięte rynki akcji mają największą kapitalizację i są najbardziej płynnymi rynkami w przypadku szoków zmienności na innych rynkach, wynikający z tego efekt nie doprowadzi do znaczących zmian w ich własnych powiązaniach.

Na rysunkach 5.12–5.14 przedstawiono średnie, minimalne i maksymalne wartości miar indeksów transmisji zmienności netto, „do” oraz „od” dla każdego z 16 rynków akcji uzyskane z ruchomego okna obserwacji (od 20.12.2002 do 31.12.2020). Pod względem powiązań kierunkowych wyróżniamy trzy grupy rynków akcji. Zachodnie, rozwinięte rynki akcji charakteryzują się najwyższą zmiennością „do” i „od”. Mają one dodatni indeks transmisji zmienności netto. Kluczowe rynki akcji pod względem tych miar to Stany Zjednoczone, Francja, Holandia i Niemcy. Druga grupa to rynki akcji z Europy Środkowo-Wschodniej (Polska, Czechy, Węgry), które uplasowały się poniżej średniej. Najwyższą średnią wartość indeksu transmisji zmienności netto, „od”, „do” osiąga rynek akcji we Francji i Holandii. Trzecia grupa rynków akcji z najmniejszą średnią wartością indeksu transmisji zmienności netto to rynek akcji w Rumunii i na Węgrzech. Dla miar indeksów transmisji zmienności „do” oraz „od” są to rynki akcji z Bułgarii i Rumunii.

Szok na jednym z rynków akcji spowoduje połączenie „do” na innych rynkach akcji. W związku z tym, że nie wszystkie rynki akcji są jednocześnie narażone na wstrząsy, powiązanie „do” będzie prawdopodobnie bardziej rozproszone. Jednakże, gdy szok przenosi się na inne rynki akcji, doprowadzi to do wzrostu liczby połączeń „od” na innych rynkach. W rezultacie połączenie „od” będzie prawdopodobnie mniej rozproszone niż połączenie „do”.

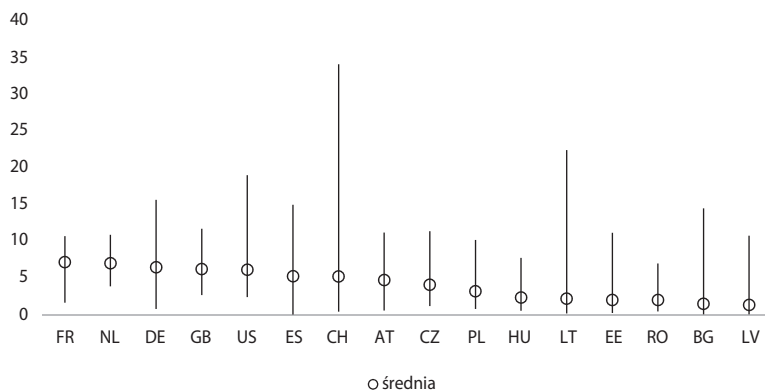
Rysunek 5.12. Wartości maksymalne, minimalne i średnie indeksów transmisji zmienności netto w analizie ruchomego okna obserwacji (od 30.12.2002 do 31.12.2020)



Uwaga: kraje są wymienione według średniej miary w porządku malejącym.

Źródło: opracowanie własne.

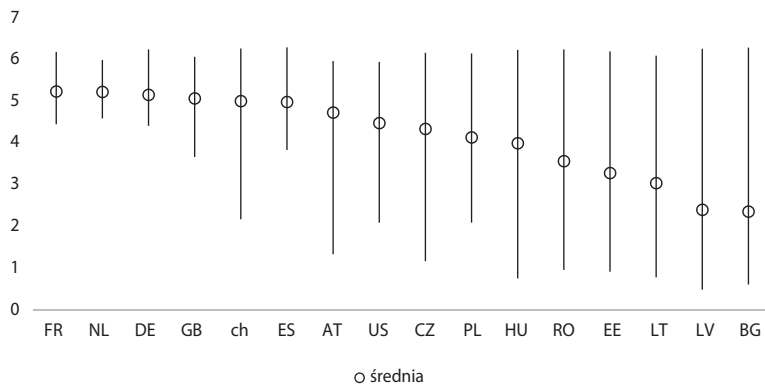
Rysunek 5.13. Wartości maksymalne, minimalne i średnie indeksów transmisji zmienności „do” w analizie ruchomego okna obserwacji (od 30.12.2002 do 31.12.2020)



Uwaga: kraje są wymienione według średniej miary w porządku malejącym.

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.14. Wartości maksymalne, minimalne i średnie indeksów transmisji zmienności „od” w analizie ruchomego okna obserwacji (od 30.12.2002 do 31.12.2020)



Uwaga: kraje są wymienione według średniej miary w porządku malejącym.

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki analizy pokazują, że powiązania rynków akcji mają tendencję do zwiększania się w fazie narastania kryzysu (Majewska i Olbryś, 2017a; 2017b). Jednak po szczytach kryzysowych wpływ rynków akcji krajów z poważnymi problemami pozostaje niewielki – w rzeczywistości jest znacznie niższy niż ich wartości szczytowe. Nowe szoki, pochodzące z tych rynków akcji, mogą nie być przenoszone przez nie same, ale przez inne rynki akcji najbardziej dotknięte kryzysem.

Rozbieżność między indeksami transmisji zmienności „do” dla zachodnich rynków rozwiniętych i pozostałych rynków akcji jest dość dobrze widoczna na wykresach. Podczas gdy rozwinięte rynki akcji generują istotne powiązania „do” w zakresie zmienności, pozostałe rynki akcji generują ich znacznie mniej. W związku z tym, że rozwinięte rynki akcji mają wyższą kapitalizację rynkową i płynność, ilekroć dotknie je szok, prawdopodobnie wygenerują silniejsze powiązania „od” wpływające na inne rynki akcji. Ich połączenie „od” jest niższe niż połączenie „do”, ale wciąż wyższe niż połączenie „od” innych rynków akcji. Ponieważ rozwinięte rynki akcji są ze sobą bardziej powiązane, ich powiązania „od” są zwykle silniejsze niż w przypadku innych rynków akcji.

Omawiając indeks transmisji zmienności „do”, musimy podkreślić uderzającą różnicę między powiązaniami „od” rynków zachodnich i innych rynków uwzględnionych w niniejszej analizie. Połączenia „od” rynków zachodnich są znacznie bardziej płynne niż te z innych rynków. Ta różnica oznacza, że w przypadku szoku związanego ze zmiennością na jednym z rynków akcji, większość szoku prawdopodobnie zostanie przeniesiona na inne rynki. Jest to zgodne z oczekiwa-

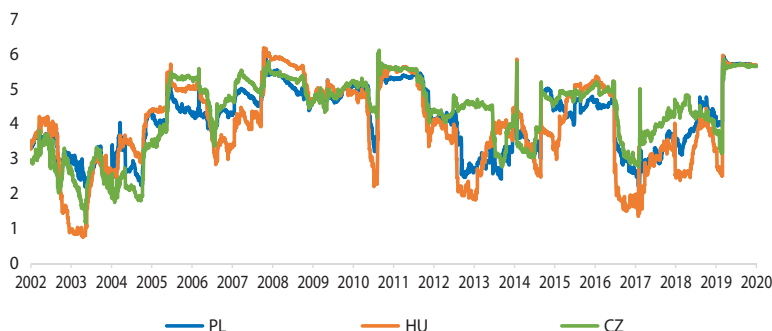
niami, biorąc pod uwagę znaczenie zachodnich rynków akcji, które są najbardziej zintegrowane, mają największą kapitalizację i są najbardziej płynne. Połączenia „do” dla innych rynków są mniej płynne w porównaniu z rynkami zachodnimi. Jednak ich miary połączenia „od” są znacznie płynniejsze w porównaniu z ich miarami połączenia „do”.

Rysunek 5.10 pokazuje, jak całkowity indeks transmisji zmienności zachowywał się w czasie. Szoki na innych rynkach akcji nabierają znaczenia w czasach kryzysowych, kiedy indeks transmisji zmienności „od” może sięgać nawet 6% w przypadku niektórych rynków akcji. Aby zilustrować ten proces, na rysunku 5.15 przedstawiono dane dla rynków akcji z Polski, Węgier i Czech. Wyniki empiryczne pokazują, że dynamika integracji w całej grupie rynków akcji znacznie wzrosła po przystąpieniu tych krajów do Unii Europejskiej, co jest zgodne z wynikami otrzymanymi przez Majewską i Olbryś (2017). Ponadto całkowity indeks transmisji zmienności „do” podczas globalnego kryzysu finansowego znacznie różnił się w porównaniu z okresem sprzed kryzysu. Niższy wzrost indeksu transmisji zmienności „do” na polskim rynku akcji w okresie kryzysu finansowego 2007–2009, w porównaniu z giełdami w Czechach i na Węgrzech, jest spójny z badaniami Będowskiej-Sójki (2010). Dodatkowo, słabsza reakcja polskiego rynku akcji na globalne szoki w porównaniu z giełdami w Czechach i na Węgrzech może wynikać z faktu, że wolumen obrotu inwestorów zagranicznych w Polsce jest znacznie niższy niż w pozostałych krajach (Hanousek i Kočenda, 2011). Jednokierunkowy wpływ indeksu transmisji zmienności „do” z węgierskiego rynku akcji na polski rynek akcji potwierdza wyniki uzyskane przez Horvatha i Petrovskiego (2013). W 2011 r. procentowy udział szoków w innych krajach transmitowany do Węgier był prawie dwukrotnie niższy niż w przypadku Czech. Po zawirowaniach na światowych giełdach w połowie 2015 r. indeks transmisji zmienności „od” dla polskiego rynku akcji przewyższył wyniki dla rynków akcji z Czech i Węgier. Podobna sytuacja miała miejsce w 2018 roku. Te trzy rynki akcji były nie do odróżnienia przez większość okresów kryzysowych pod względem wartości indeksów transmisji zmienności „od”. W przypadku rynków akcji z Polski i Węgier znaczenie szoków w innych krajach odnotowało duży spadek, który nastąpił po okresach kryzysowych na rynkach. Od lutego 2020 r. te trzy rynki akcji ponownie osiągają zbliżone wartości indeksów transmisji zmienności „od”.

Warto podkreślić, że Polska, Węgry i Czechy nie są członkami strefy euro. Brak członkostwa tych krajów w strefie euro pozwala im na prowadzenie niezależnej polityki monetarnej, ale wiąże się z brakiem korzyści związanych ze spadkiem ryzyka kursowego związanego z zaciąganiem kredytów, bardziej wiarygodną polityką pieniężną i łatwiejszymi międzynarodowymi transakcjami handlowymi. Kryzys w strefie euro był jednak gorzkim zaskoczeniem dla wielu

gospodarek. Stabilność monetarna stała się raczej wadą niż zaletą, a zaciąganie pożyczek stało się trudniejsze z powodu wysokiego ryzyka w strefie euro. Jednak ożywienie w Polsce po kryzysie 2007–2009 zakończyło się sukcesem: silny sektor bankowy prawdopodobnie pozwolił, aby ryzyko kredytowe związane z długiem państwowym było mniej powiązane z szokami w innych krajach.

Rysunek 5.15. Indeks transmisji zmienności „do” dla indeksów giełdowych z Polski, Węgier i Czech



Źródło: opracowanie własne.

5.2.3. Indeksy transmisji zmienności netto w podokresach

Do tej pory przeanalizowano pełną próbę i powiązania indeksów transmisji zmienności w czasie z poszczególnych krajów. Aby wyciągnąć dogłębne wnioski, każdy indeks transmisji zmienności i dynamiczne powiązania można przeanalizować oddzielnie w podokresach. W tej części przeanalizowano ogólne wyniki wynikające z tego podejścia.

Po dyskusji na temat dynamiki indeksów transmisji zmienności można przejść do analizy powiązań w podokresach. Podokresy zostały wyznaczone na podstawie wybranych zdarzeń z rysunku 27 charakteryzujących się najwyższą zmianą całkowitego indeksu transmisji zmienności, takich jak: bankructwo Lehman Brothers (15 września 2008 r.), załamanie się kursów na amerykańskich i światowych giełdach po obniżeniu ratingu długu państwowego Stanów Zjednoczonych przez Standard and Poor's z AAA, czyli „wolne od ryzyka”, do AA+ (11 sierpnia 2011 r.), zawirowania na chińskiej giełdzie (25 sierpnia 2015 r.), pandemia COVID-19 (27 lutego 2020 r.). W wyniku tej operacji otrzymano 5 podokresów: A (1 stycznia 2002 r. – 14 września 2008 r.), B (15 września 2008 r. – 10 sierpnia 2011 r.), C (11 sierpnia 2011 r. – 24 sierpnia 2015 r.), D (25 sierpnia 2015 r. – 26 lutego 2020 r.) i E (27 lutego 2020 r. – 31 grudnia 2020 r.). Tabele 5.9–5.12

przedstawiają miary indeksów transmisji zmienności netto w pięciu podokresach. Analizowane rynki kapitałowe są najbardziej niestabilne w okresach kryzysowych, a dynamika zależności pomiędzy okresami wysokiej i niskiej zmienności cen zmienia się w czasie. Zakres indeksów transmisji zmienności netto waha się od -4,04% dla Węgier do 4,61% dla Stanów Zjednoczonych w podokresie B (15 września 2008 r. – 10 sierpnia 2011 r.). Zgodnie z oczekiwaniami, głównym eksporterem szoków netto dla różnych reżimów jest rynek akcji w Stanach Zjednoczonych. Ważnym źródłem szoków jest rynek akcji we Francji, Holandii i w Wielkiej Brytanii. Polska jest importerem szoków we wszystkich podokresach. Wyjątek stanowi podokres E (27 lutego 2020 r. – 31 grudnia 2020 r.), gdzie Polska stała się istotnym eksporterem szoków netto.

Kryzys finansowy 2007–2009 wygenerował nowe, silne źródło szoków finansowych pochodzących ze Szwajcarii (2,79%). Szwajcaria była w tym okresie traktowana jako bezpieczna przystań ze względu na niską inflację, wysokie rezerwy walutowe, a przede wszystkim stabilność polityczną i gospodarczą. Z kolei Stany Zjednoczone reprezentowały główne źródło kryzysu, co związane było z gwałtownym spadkiem aktywności gospodarczej (Olbryś, 2013b).

Analiza indeksów transmisji zmienności pozwoliła na zidentyfikowanie znacznych różnic między rynkami akcji z krajów Europy Środkowo-Wschodniej oraz Europy Zachodniej i Stanów Zjednoczonych w różnych okresach. Kraje EŚW, jako gospodarki w okresie przejściowym, dokonały w ciągu ostatnich trzech dekad poważnych zmian strukturalnych, ale nadal pozostają głównie biorcami szoków transmisji zmienności cen. W przypadku badanych krajów istnieje wyraźny podział na dwie grupy. Wyniki wskazują, że rynki akcji w Europie Środkowo-Wschodniej nadal różnią się strukturą od rynków dojrzałych, takich jak rynki z Europy Zachodniej. Europa Zachodnia ma wyższe wartości indeksów transmisji zmienności do innych krajów niż Europa Środkowo-Wschodnia.

Wyniki pokazują, że kraje Europy Zachodniej praktycznie w każdym podokresie są eksporterami szoków zmienności cen akcji, a kraje z Europy Środkowo-Wschodniej są ich importerami. W okresach kryzysu finansowego 2007–2009 i pandemii COVID-19 poziomy indeksów transmisji zmienności znacznie wzrosły na wszystkich rynkach. W okresie kryzysu 2007–2009 najwyższe wartości odnotowano dla rynku akcji ze Stanów Zjednoczonych, a najniższe dla rynku akcji z Węgier. Z kolei w okresie pandemii COVID-19 najwyższymi poziomami indeksu odznaczał się bułgarski rynek akcji, a najniższymi litewski rynek akcji. Wyniki potwierdzają, że pandemia COVID-19 doprowadziła do wzrostu ryzyka na europejskich rynkach akcji, co jest zgodne z opinią Akhtaruzzamana i in. (2020); Zaremby i in. (2020) oraz Zhanga i in. (2020).

Tabela 5.9. Indeksy transmisji zmienności netto w podokresach wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012)

	Podokres A	Podokres B	Podokres C	Podokres D	Podokres E
Początek	01.01.2002	15.09.2008	11.08.2011	25.08.2015	27.02.2020
Koniec	14.09.2008	10.08.2011	24.08.2015	26.02.2020	31.12.2020
US	0,89	4,61	2,79	0,17	0,15
GB	2,51	1,45	3,13	0,09	0,2
NL	2,14	2,72	1,8	2,17	0,8
FR	2,23	0,88	3,32	2,37	0,23
DE	0,25	1,02	3,07	1,92	-0,04
AT	-1,04	-0,01	1,06	-0,21	-0,63
CH	0,86	2,79	-1,95	-0,59	-0,3
ES	0,15	-0,91	-0,38	1,2	-1,03
PL	-1,33	-1,69	-0,93	-1,91	1,14
CZ	-0,38	-0,11	-1,51	1	-0,32
HU	-1,44	-4,04	-2,61	-2,39	0,76
RO	-0,82	-1,61	-2,7	-0,99	-0,31
BG	-1,65	-0,96	-0,35	-0,23	3,57
LT	-1,03	-0,95	-1,44	0,06	-0,35
LV	-0,27	-1,58	-1,12	-0,48	-2,03
EE	-1,08	-1,63	-2,18	-2,17	-1,84

Uwaga: rynek akcji, który jest importerem szoków, będzie miał kolor zbliżony do czerwonego, podczas gdy rynek akcji, który jest eksporterem szoków będzie miał kolor zbliżony do koloru zielonego.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.10. Indeksy transmisji zmienności netto w podokresach wyznaczone z wykorzystaniem metody Barunika i Křehlíka (2018) od 1. do 5. dnia

	Podokres A	Podokres B	Podokres C	Podokres D	Podokres E
Początek	01.01.2002	15.09.2008	11.08.2011	25.08.2015	27.02.2020
Koniec	14.09.2008	10.08.2011	24.08.2015	26.02.2020	31.12.2020
US	0,17	0,17	0,26	0,11	0,24
GB	0,19	0,13	0,28	0,12	0,03
NL	0,24	0,13	0,21	0,4	0,07
FR	0,28	0,12	0,4	0,44	0,13
DE	0,15	0,03	0,28	0,12	-0,02
AT	-0,3	0,07	0	-0,05	0,25
CH	0,26	0,21	0,06	0,33	-0,05
ES	0,05	-0,22	-0,26	0,21	-0,38
PL	-0,33	-0,02	-0,23	-0,71	-0,12
CZ	0,01	0,19	-0,17	0,01	0,41
HU	-0,23	0,03	-0,07	-0,48	0,09
RO	-0,09	-0,09	-0,32	-0,18	-0,15
BG	-0,02	-0,02	-0,09	-0,11	-0,23
LT	-0,2	-0,23	-0,16	-0,07	-0,23
LV	-0,03	-0,21	-0,18	-0,06	-0,31
EE	-0,15	-0,29	-0,02	-0,1	0,25

Uwaga: rynek akcji, który jest importerem szoków, będzie miał kolor zbliżony do czerwonego, podczas gdy rynek akcji, który jest eksporterem szoków będzie miał kolor zbliżony do koloru zielonego.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.11. Indeksy transmisji zmienności netto w podokresach wyznaczone z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 6. do 21. dnia

	Podokres A	Podokres B	Podokres C	Podokres D	Podokres E
Początek	01.01.2002	15.09.2008	11.08.2011	25.08.2015	27.02.2020
Koniec	14.09.2008	10.08.2011	24.08.2015	26.02.2020	31.12.2020
US	0,45	0,41	0,68	0,31	0,59
GB	0,49	0,15	0,64	0,04	0,45
NL	0,4	0,19	0,32	0,6	0,59
FR	0,45	0,2	0,73	0,72	0,46
DE	0,17	0,16	0,62	0,55	0,42
AT	-0,3	0,07	0,22	0,02	0,21
CH	-0,03	0,09	-0,75	-0,43	-0,25
ES	0,19	0,05	-0,03	0,42	-0,02
PL	-0,29	-0,01	-0,07	-0,63	0,32
CZ	0,03	0,14	-0,32	0,25	-0,06
HU	-0,34	-0,31	-0,51	-0,8	0,07
RO	-0,26	-0,19	-0,55	-0,16	-0,21
BG	-0,17	-0,07	-0,17	-0,08	0,11
LT	-0,49	-0,22	-0,18	-0,05	-0,81
LV	-0,09	-0,48	-0,37	-0,14	-1,17
EE	-0,2	-0,2	-0,27	-0,6	-0,69

Uwaga: rynek akcji, który jest importerem szoków, będzie miał kolor zbliżony do czerwonego, podczas gdy rynek akcji, który jest eksporterem szoków będzie miał kolor zbliżony do koloru zielonego

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.12. Indeksy transmisji zmienności netto w podokresach wyznaczone z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 22. dnia do nieskończoności

	Podokres A	Podokres B	Podokres C	Podokres D	Podokres E
Początek	01.01.2002	15.09.2008	11.08.2011	25.08.2015	27.02.2020
Koniec	14.09.2008	10.08.2011	24.08.2015	26.02.2020	31.12.2020
US	0,27	4,03	1,85	-0,25	-0,68
GB	1,83	1,17	2,21	-0,07	-0,28
NL	1,51	2,39	1,27	1,17	0,14
FR	1,5	0,56	2,2	1,2	-0,35
DE	-0,06	0,83	2,16	1,24	-0,45
AT	-0,44	-0,14	0,84	-0,19	-1,1
CH	0,63	2,49	-1,27	-0,49	0,01
ES	-0,09	-0,74	-0,09	0,58	-0,64
PL	-0,71	-1,66	-0,63	-0,56	0,94
CZ	-0,41	-0,44	-1,02	0,74	-0,68
HU	-0,87	-3,76	-2,04	-1,12	0,6
RO	-0,46	-1,33	-1,83	-0,65	0,05
BG	-1,46	-0,87	-0,09	-0,04	3,68
LT	-0,33	-0,51	-1,09	0,17	0,7
LV	-0,15	-0,89	-0,57	-0,28	-0,55
EE	-0,74	-1,13	-1,88	-1,47	-1,4

Uwaga: rynek akcji, który jest importerem szoków, będzie miał kolor zbliżony do czerwonego, podczas gdy rynek akcji, który jest eksporterem szoków będzie miał kolor zbliżony do koloru zielonego.

Źródło: opracowanie własne.

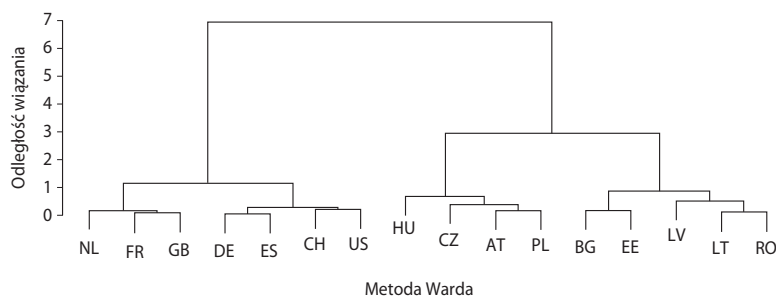
Indeksy transmisji zmienności w okresie kryzysu zmieniły się istotnie w przypadku wszystkich rynków akcji. To potwierdza wcześniejsze badania Serwa i Bohla (2005), z których wynika, że giełdy Europy Środkowo-Wschodniej, jako rynki wschodzące, nie są bardziej podatne na efekt zarażenia czy spekulacje niż rynki Europy Zachodniej. Z kolei amplituda zmian wartości indeksu transmisji zmienności w okresie pandemii COVID-19 jest znacznie wyższa na rynkach Europy Środkowo-Wschodniej.

Należy również podkreślić, że mechanizm transmisji zmienności cen polskiego rynku akcji z giełdami regionalnymi jest silniejszy niż z rynkami globalnymi. W efekcie sprzężenie zwrotne pomiędzy rynkami akcji w regionie Europy Środkowo-Wschodniej wykazuje rosnącą integrację rynków akcji. Grupy najsilniej ze sobą powiązanych rynków akcji to często rynki akcji sąsiadujące geograficznie, a w konsekwencji gospodarczo (np. Polska, Czechy, Węgry). Analiza pokazuje, że rynki akcji krajów Europy Środkowo-Wschodniej mogą być źródłem zarażania w ramach swoich grup, tworząc regionalne ośrodki transmisji zmienności i mogą odgrywać bardzo ważną rolę w rozprzestrzenianiu się kryzysów na inne rynki akcji w regionie.

Badanie dotyczące europejskich rynków akcji pokazuje, że przypadki zintensyfikowania transmisji zmienności cen akcji między rynkami są szczególnie widoczne w krajach Europy Środkowo-Wschodniej. Dowody te mogą sugerować, że wschodzące rynki akcji są coraz bardziej zintegrowane z dojrzałymi rynkami, co zwiększa ryzyko przeniesienia na nie ewentualnych skutków kryzysów i rozprzestrzenienia się pandemii. Można to wytłumaczyć krótkoterminowymi przepływami kapitału z mniej stabilnych rynków oraz zmieniającymi się warunkami politycznymi. Niewątpliwie badanie to powinno dostarczyć interesującego spostrzeżenia potencjalnym inwestorom dywersyfikującym swój portfel akcji. Wyniki badania mogą również stanowić poważne wyzwanie dla hipotezy efektywnego rynku, ponieważ utrzymywanie się zmienności może prowadzić do zaistnienia pewnych możliwości arbitrażu.

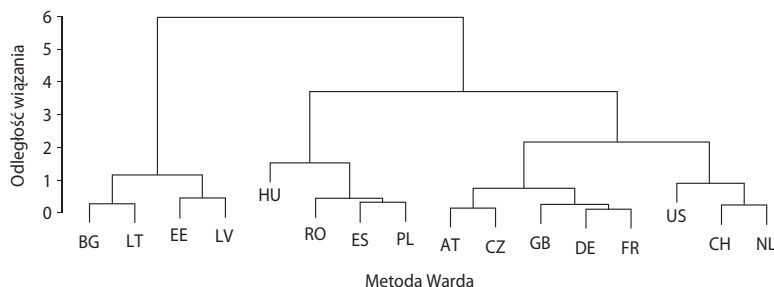
Badanie podobieństwa poszczególnych rynków akcji pod względem indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla podokresów jest dość trudne do prześledzenia, ponieważ liczba rynków akcji jest duża. Dla ułatwienia interpretacji na rysunkach 5.16–5.20 przedstawiono dendrogramy. Najbardziej ogólny wniosek, jaki można wyciągnąć, analizując rysunki 5.16–5.20, jest taki, że prawie cała transmisja zmienności stanowi odrębne skupienie. Grupy rynków akcji, które są najbliższe ze sobą powiązane, to często rynki akcji sąsiadujące geograficznie, a w konsekwencji gospodarczo (np. Niemcy, Austria, Czechy, Szwajcaria oraz Polska, Czechy, Węgry). Jest to zgodne z wynikami otrzymanymi dla całego okresu.

Rysunek 5.16. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla podokresu A (1 stycznia 2002 – 14 września 2008)



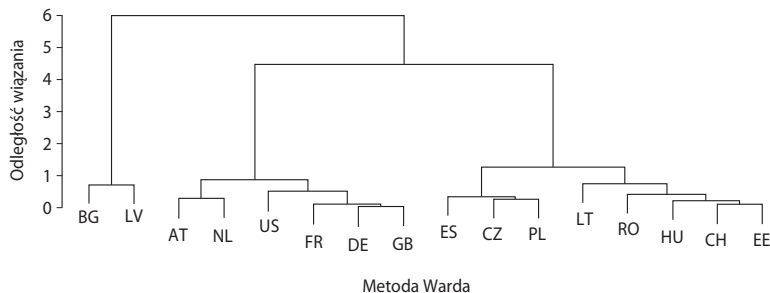
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.17. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla podokresu B (15 września 2008 – 10 sierpnia 2011)



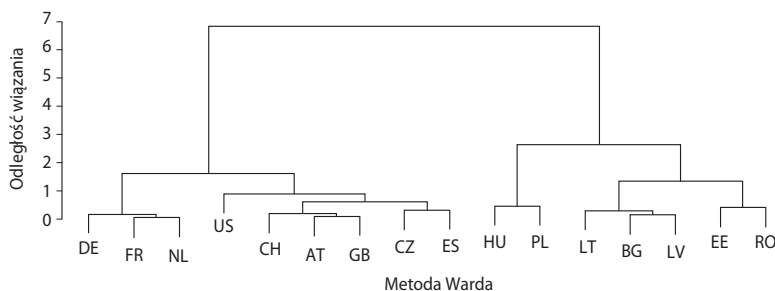
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.18. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla podokresu C (11 sierpnia 2011 – 24 sierpnia 2015)



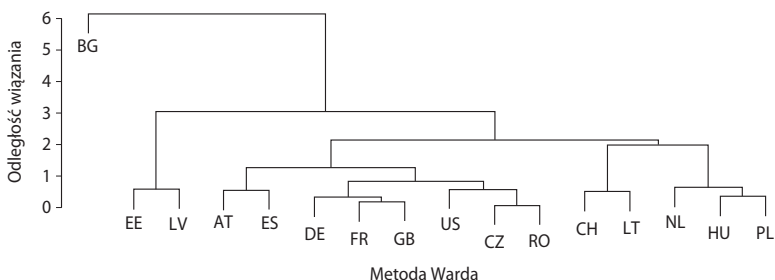
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.19. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla podokresu D (25 sierpnia 2015 – 26 lutego 2020)



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.20. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla podokresu E (27 lutego 2020 – 31 grudnia 2020)



Źródło: opracowanie własne.

W celu przedstawienia pełnego obrazu ryzyka powiązań pomiędzy rozważanymi rynkami akcji, indeks transmisji zmienności netto parami podzielono na pięć podokresów (rysunek 5.21). Całkowity indeks transmisji zmienności został szczególnie wzmocniony w dwóch podokresach. Najpierw w podokresie B z powodu kryzysu finansowego w latach 2007–2008, a później w podokresie E z powodu COVID-19. Główną zaletą dekompozycji pełnego okresu jest możliwość określenia najsilniejszego importera i eksportera szoków dla każdego podokresu. Dokładna analiza danych przedstawionych na rysunku 5.21 pozwala zauważyć, że niemal we wszystkich podokresach rynki USA, Holandii, Wielkiej Brytanii i Francji były eksporterami szoków netto, natomiast rynki akcji z Węgier, Rumunii, Estonii były importerami szoków netto. Prawie wszystkie rynki akcji w Europie Środkowo-Wschodniej są importerami ryzyka netto z innych rynków,

z wyjątkiem podokresu E, w którym Polska była eksporterem netto dla wszystkich innych krajów z wyjątkiem Węgier i Bułgarii.

Zmienność parami między czterema europejskimi giełdami (Holandia, Wielka Brytania, Niemcy i Francja) jest bardzo wysoka i ma tendencję do zwiększania się w czasie. Podobnie wygląda sytuacja dla rynków akcji z krajów Europy Środkowo-Wschodniej (Polska, Czechy, Węgry). Tutaj, ponownie, czynnik regionalny może odegrać kluczową rolę w generowaniu tych wzorców.

Wyniki analizy sugerują, że w czasie kryzysu finansowego 2007–2009 znacznie wzrosła współzależność między różnymi giełdami. Już przed kryzysem wiodące rynki akcji z Europy Zachodniej i Stanów Zjednoczonych były w pewnym stopniu powiązane, jednak powiązania między giełdami wzrosły gwałtownie na początku kryzysu w 2007 roku. W czasie kryzysu finansowego zaobserwowano drastyczny wzrost współzależności między rynkami akcji ze Stanów Zjednoczonych, Holandii, Wielkiej Brytanii i Francji. Po kryzysie rynki akcji w krajach rozwiniętych stopniowo wracały do normalności, jednak powiązania między giełdami krajów rozwiniętych i wschodzących dalej się nasilają. Efekt reperkusji szoku jednostkowego na amerykańskim rynku akcji zmniejszył się, ale nadal był wyższy niż poziom sprzed kryzysu. Po przeanalizowaniu indeksów transmisji zmienności w podokresach można zauważyć, że większość rynków akcji była silniej powiązana między sobą po kryzysie niż przed jego wystąpieniem. Wzrost zmienności na światowych giełdach w czasie kryzysu może świadczyć o tym, że w jego trakcie giełdy doświadczały częstszych wstrząsów: spadła wartość kredytowych instrumentów pochodnych, gwałtownie spadły ceny mieszkań, wahały się kursy walutowe. Ponadto panika wśród inwestorów indywidualnych pobudziła również współzależność światowych giełd. Można stwierdzić, że kryzys finansowy wzmocnił współzależność światowych rynków. Wzrost siły powiązań nie zanikł, chociaż współzależności pomiędzy światowymi rynkami zmniejszyły się po kryzysie, współzależność rynków jest nadal widoczna i jeszcze silniejsza w okresie pandemii COVID-19.

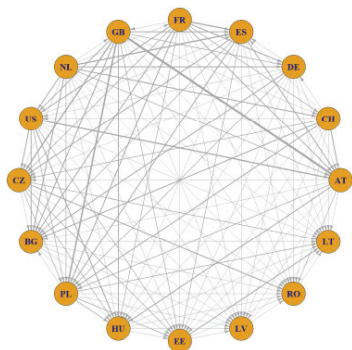
Porównując indeksy transmisji zmienności w poszczególnych podokresach, można dostrzec duże różnice w mechanizmie transmisji szoków zmienności cen. Transmisja negatywnych wstrząsów jest silniejsza w okresie kryzysu finansowego 2007–2009 oraz podczas pandemii COVID-19. Wynik ten jest zgodny z oczekiwaniami, gdyż negatywne szoki częściej występowały w okresie niestabilności niż w okresie stabilności (Karkowska i Urjasz, 2022). Negatywne szoki w okresie kryzysu finansowego 2007–2009 były najbardziej intensywne w przypadku bałtyckich rynków akcji (Litwa, Łotwa i Estonia). Jest to zgodne z wynikami uzyskanymi przez Bieńkowskiego i in. (2014) oraz Nikkinena i in. (2012). Podczas globalnego kryzysu finansowego rynki akcji regionu bałtyckiego zostały w pełni zintegrowane z rynkami akcji krajów rozwiniętych. Różnice w reakcjach między indeksami gieł-

dowymi z Litwy, Łotwy i Estonii a indeksami giełdowymi z Polski, Czech i Węgier mogą wynikać z tego, że różnią się one pod względem wielkości ich gospodarki.

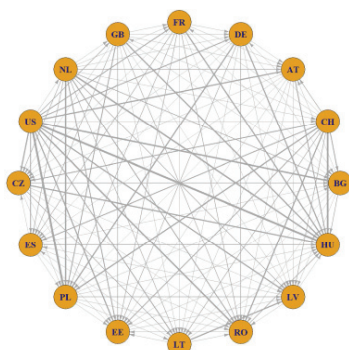
Początek kryzysu 2007–2009 charakteryzuje się bardzo dużą zmiennością szoków. Może to wynikać z braku zaufania do papierów wartościowych rynków wschodzących w okresie niepewności rynkowej. Równocześnie nastąpiła ucieczka inwestorów do krajów uważanych za bezpieczne, takich jak Szwajcaria. Problemy i spadki na jednym z rynków akcji z krajów Europy Środkowo-Wschodniej zostały potraktowane tak, jakby sygnalizowały niekorzystne warunki na wszystkich rynkach akcji regionu. Problemy finansowe na Węgrzech były tak głębokie, że spadki indeksu giełdowego w Budapeszcie mogły mieć wpływ na inne indeksy giełdowe. Taki pogląd jest nieuzasadniony, gdyż fundamenty makroekonomiczne były znacznie silniejsze w przypadku Polski oraz Czech niż Węgier. Większość kluczowych ustaleń pokrywa się z wynikami uzyskanymi we wcześniejszych publikacjach poświęconych mechanizmom transmisji zmienności w Europie Środkowo-Wschodniej. Różnice w zachowaniu się rynków akcji w krajach Europy Środkowo-Wschodniej są zgodne z badaniami przedstawionymi w literaturze. Hanousek i in. (2009) wskazują, że w stabilnym okresie giełdy w Polsce, Czechach i na Węgrzech nie reagowały w podobny sposób na szoki z innych rynków. Wyniki pokazujące wzrost dostosowania rynków akcji do rynków rozwiniętych krajów Europy Środkowo-Wschodniej po przystąpieniu do Unii Europejskiej są zgodne z ustaleniami Horvatha i Petrovskiego (2013). Mechanizm transmisji zmienności cen osłabł jednak po upadku banku Lehman Brothers i kryzysie zadłużenia strefy euro. Jest to zgodne z wynikami Syllignakisa i Kouretasa (2010), którzy zauważyli wolniejszy proces integracji Polski, Czech i Węgier z rynkami rozwiniętymi w czasie globalnego kryzysu finansowego. Powyższe wyniki wskazują na istotny wzrost szoków zmienności cen w okresie kryzysu. Szybsze reakcje giełdy w Czechach (w porównaniu z Polską i Węgrami) na transmisję szoków z gospodarek rozwiniętych wkrótce po wejściu do Unii Europejskiej stwierdzili Cerny i Koblas (2008). W okresie kryzysu zadłużenia państw strefy euro, w krajach Europy Zachodniej zaobserwowano wzrost wartości indeksów transmisji zmienności. Dla Polski, Czech i Węgier zaobserwowano jednak ich spadki. Wynik ten pokazuje, że postawy inwestorów były różne w każdej fazie kryzysu. Może to wynikać z faktu, że w okresie kryzysu strefy euro problemy gospodarki Węgier były znacznie głębsze niż w Czechach i Polsce. Postrzeganie inwestorów zmieniło się, a problemy z zadłużeniem w gospodarce Węgier przestały być traktowane tak, jakby były problemem w całym regionie. Z kolei wzrost liczby przypadków COVID-19 spowodował spadek wartości głównych indeksów giełdowych w Polsce, Czechach, na Węgrzech i Słowacji, a rynki zareagowały podobnie na rozprzestrzenianie się pandemii COVID-19 oraz wzrosła ich zmienność, co jest zgodne z ustaleniami Czech i in. (2020).

Rysunek 5.21. Indeks transmisji zmienności netto parami wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla pięciu podokresów

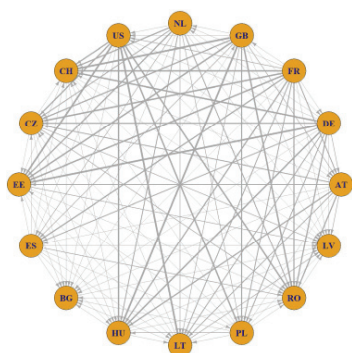
A (1 stycznia 2002 – 14 września 2008)
Całkowity indeks transmisji zmienności: 56,19



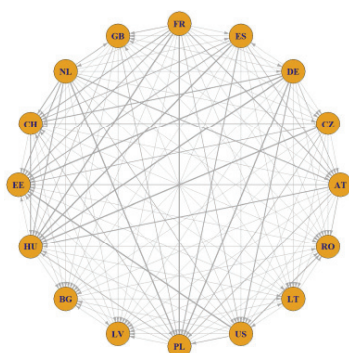
B (15 września 2008 – 10 sierpnia 2011)
Całkowity indeks transmisji zmienności: 82,12



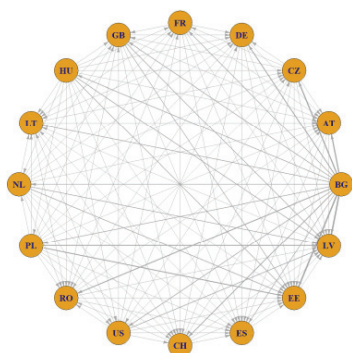
C (11 sierpnia 2011 – 24 sierpnia 2015)
Całkowity indeks transmisji zmienności: 69,21



D (25 sierpnia 2015 – 26 lutego 2020)
Całkowity indeks transmisji zmienności: 59,34



E (27 lutego 2020 – 31 grudnia 2020)
Całkowity indeks transmisji zmienności: 90,68



5.2.4. Ocena odporności zastosowanej procedury – wrażliwość wyników na zmianę parametrów w modelu

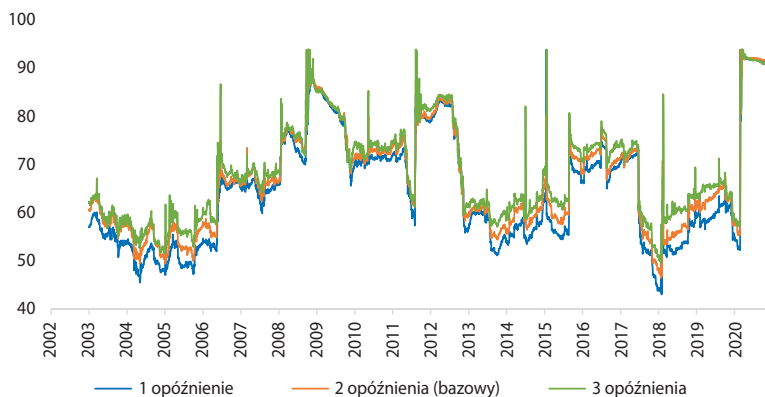
Jak wskazują Diebold i Yilmaz (2015), obecnie w badaniach empirycznych powszechnie przeprowadzana jest analiza wrażliwości wyników, w ramach której badacze weryfikują, jak zachowują się wartości indeksów transmisji zmienności, gdy parametry w modelu są w jakiś sposób modyfikowane, zazwyczaj przez zmianę rzędu opóźnień zmiennych w modelu VAR, wielkości ruchomego okna czasowego i horyzontu prognozy. Argumentują, że duże zmiany wartości indeksów transmisji zmienności mogą wskazywać na błąd specyfikacji modelu, a analizy wrażliwości (tj. oceny odporności zastosowanej procedury) powinny być rutynowo przeprowadzane, aby pomóc w zdiagnozowaniu błędnej specyfikacji.

Miary indeksów transmisji zmienności zastosowane w analizie zależą od trzech parametrów, a mianowicie rzędu opóźnień zmiennych w modelu VAR, wielkości ruchomego okna czasowego i horyzontu prognozy. Niemożliwe jest przetestowanie wszystkich wyników dla różnych parametrów. W związku z tym analiza wrażliwości jest ograniczona do dynamiki całkowitego indeksu transmisji zmienności. Typowe parametry to 2 opóźnienia zmiennych w modelu VAR, 250 dni dla rozmiaru ruchomego okna i 150 dni dla horyzontu prognozy (Bostanci i Yilmaz, 2020). Poniżej przedstawiono wyniki analizy wrażliwości dla 1 i 3 opóźnień, 200-dniowych i 300-dniowych rolowanych okien oraz 100-dniowego i 200-dniowego horyzontu prognozy.

Na rysunku 5.22 przedstawiono wyniki dotyczące wrażliwości całkowitego indeksu transmisji zmienności na rząd opóźnień zmiennych w modelu VAR. Wyniki z 2 opóźnieniami zmiennych w modelu VAR porównuje się z wynikami uzyskanymi dla 1 i 3 opóźnień zmiennych w modelu VAR. W miarę zwiększania rzędu opóźnień zmiennych w modelu VAR całkowity indeks transmisji zmienności rośnie lub maleje w tandemie dla wszystkich trzech seriach danych. Całkowity indeks transmisji zmienności jest odporny na wybór rzędu opóźnień zmiennych w modelu VAR.

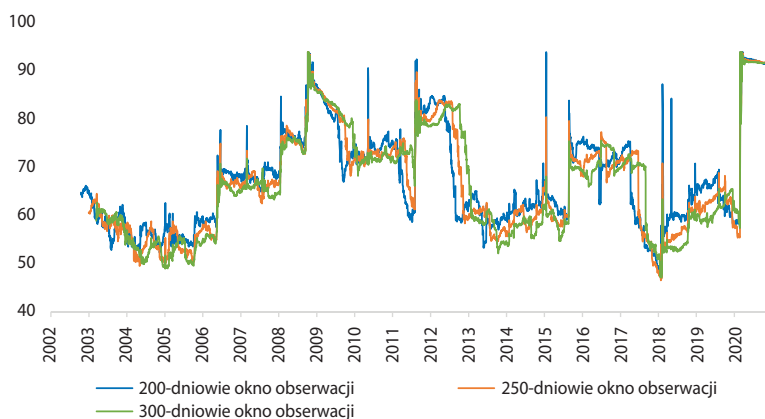
Na rysunku 5.23 przedstawiono wyniki dotyczące wrażliwości całkowitego indeksu transmisji zmienności na rozmiar ruchomego okna obserwacji. Wyniki z 250-dniowych okien rolowanych porównuje się z wynikami uzyskanymi dla okien rolowanych o rozmiarze 200 i 300 dni. Całkowity indeks transmisji zmienności staje się bardziej wrażliwy na wstrząsy w miarę zmniejszania się rozmiaru ruchomego okna. Jednak główne wyniki badania nie ulegają zmianie, z jednym wyjątkiem. Gdy rozmiar okna jest ustalony na 200 dni, efekt pandemii COVID-19 staje się mniej trwały. Indeks gwałtownie rośnie po wyprzedaży giełdowej w latach 2015–2016 oraz krachu na giełdzie w 2018 r., więc obserwowanie większego efektu może być mylące, gdy rozmiar okna jest zbyt mały.

Rysunek 5.22. Wrażliwość całkowitego indeksu transmisji zmienności na rząd opóźnień zmiennych w modelu VAR



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.23. Wrażliwość całkowitego indeksu transmisji zmienności na rozmiar ruchomego okna obserwacji



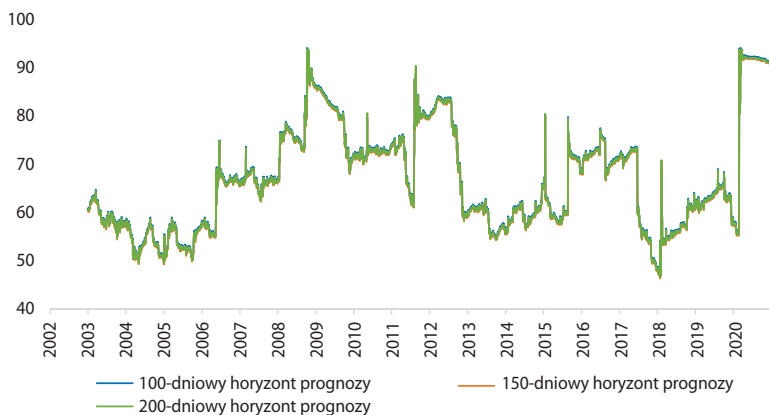
Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 5.24 przedstawiono wyniki dotyczące wrażliwości całkowitego indeksu transmisji zmienności na horyzont prognozy. Wyniki 150-dniowych prognoz porównuje się z wynikami uzyskanymi dla 100 i 200 dni. Całkowite indeksy transmisji zmienności dla różnych horyzontów prognozy są w praktyce nie do odróżnienia.

Wyniki odporności zastosowanej procedury prowadzą do jednego wniosku: główne zmiany w dynamicznych indeksach transmisji zmienności są podykto-

wane zmianą rozmiaru ruchomego okna czasowego. Nie obserwuje się szczególnego wpływu interakcji wielu zmian parametrów na zachowanie dynamicznego indeksu transmisji zmienności.

Rysunek 5.24. Wrażliwość całkowitego indeksu transmisji zmienności na rozmiar horyzontu prognozy



Źródło: opracowanie własne.

5.2.5. Globalny indeks transmisji zmienności dla rynków akcji

Sektory finansowe i realne poszczególnych krajów są ściśle połączone wieloma kanałami. Spowolnienie chińskiej gospodarki wpłynęłoby na światowe ceny ropy, a tym samym na ryzyko kredytowe Rosji i Wenezueli, których dochody w dużym stopniu zależą od dochodów z eksportu ropy. Ważną kwestią jest to, czy państwo natychmiast reaguje na szoki w sektorach realnym i finansowym innych państw, czy też reakcja pojawia się po tym, jak skutki tych szoków zostaną odzwierciedlone w indeksie giełdowym w kraju pochodzenia?

Dane dotyczące głównych indeksów giełdowych dla wszystkich krajów, dla których są dostępne (por. tabele 5.1 i 5.13), zostały zebrane w celu sprawdzenia, czy szoki w stopach zwrotu z indeksów giełdowych mogą wyjaśnić więcej niż to, co zostało już wyjaśnione przez stopy zwrotu w badanych wcześniej krajach. 23 indeksy giełdowe zostały dodane do pierwotnych 16 indeksów giełdowych, co daje łącznie 741 węzłów w sieci.

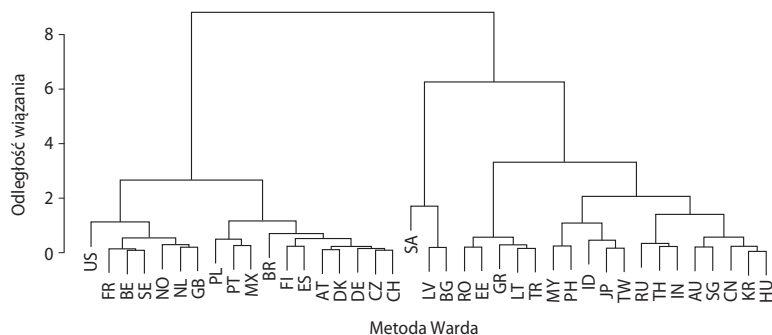
Tabela 5.13. Wykaz dodatkowych 23 indeksów giełdowych

Kraj	Skrót nazwy kraju	Indeks giełdowy
Australia	AU	ALL ORDINARIES
Belgia	BE	BEL20
Brazylia	BR	BOVESPA
Chiny	CN	HANG SENG
Dania	DK	OMX COPENHAGEN
Finlandia	FI	HEX
Grecja	GR	ATHEX COMP
Indonezja	ID	JCI
Indie	IN	SENSEX
Japonia	JP	NIKKEI225
Korea Południowa	KR	KOSPI
Meksyk	MX	IPC
Malezja	MY	KLCI
Norwegia	NO	OSE
Filipiny	PH	PSEI
Portugalia	PT	PSI20
Rosja	RU	RTS
Arabia Saudyjska	SA	TASI
Szwecja	SE	OMX STOCKHOLM
Singapur	SG	STRAITS TIMES
Tajlandia	TH	SET
Turcja	TR	XU100
Tajwan	TW	TAIEX

Źródło: opracowanie własne.

Badanie podobieństwa poszczególnych rynków akcji pod względem indeksów transmisji zmienności „do” i „od” obliczonych za pomocą metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla pełnej próby 39 rynków akcji przedstawiono na rysunku 5.25. Podobnie jak w przypadku badania 16 rynków akcji, wniosek, jaki można wyciągnąć na podstawie analizy rysunku 42, jest taki, że prawie cała transmisja zmienności stanowi odrębne skupienie (po prawej stronie). W modelu globalnym potwierdzono również, że grupy rynków akcji, które są najbliższe ze sobą powiązane, to często rynki akcji sąsiadujące geograficznie, a w konsekwencji gospodarczo (np. Korea Południowa, Chiny, Singapur, Indie, a także Niemcy, Austria, Czechy, Szwajcaria oraz Polska, Czechy, Węgry).

Rysunek 5.25. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla pełnej próby



Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.14 przedstawia indeksy transmisji zmienności netto. Indeks transmisji zmienności netto może wskazać importera szoków (wartość ujemna) i eksportera szoków (wartość dodatnia). Indeksy transmisji zmienności w zakresie zmienności rynków akcji różnią się znacznie między badanymi krajami. Uszeregowanie rynków akcji od największego eksportera szoków do najmniejszego importera pozwoliło na zidentyfikowanie trzech grup rynków akcji mających odmienne charakterystyki pod względem indeksów transmisji zmienności: głównie eksporterzy szoków, głównie importerzy szoków oraz rynki akcji, w których nie przeważa żaden kierunek. Rolę wiodącego eksportera szoków na świecie odgrywa amerykański rynek akcji. Ze względu na jego rozmiar i powiązania międzynarodowe zmiany na rynku akcji w Stanach Zjednoczonych mają istotne konsekwencje dla gospodarki światowej. Równocześnie, ponieważ dolar amerykański jest najczęściej używaną walutą w światowym handlu i transakcjach finansowych, zmiany w polityce pieniężnej USA i nastrojach inwestorów odgry-

wają główną rolę w kształtowaniu globalnych warunków finansowania. Jednocześnie podmioty stowarzyszone amerykańskich koncernów międzynarodowych działających za granicą oraz filie spółek zagranicznych zlokalizowanych w Stanach Zjednoczonych mają znaczny udział w handlu transgranicznym i przepływach finansowych. Do tego dochodzą szoki z krajów Europy Zachodniej. Główni eksporterzy szoków to rynki akcji ze Stanów Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, Holandii, Francji, Niemiec, Belgii, Norwegii i Szwecji. Globalizacja doprowadziła do szybkiego wzrostu handlu na rynkach giełdowych w strefie euro i ułatwiła tworzenie globalnego rynku akcji. Gospodarki rozwinięte w strefie euro absorbują szoki cenowe pochodzące zwłaszcza ze Stanów Zjednoczonych. W związku z tym zmiany na rynku kapitałowym w Stanach Zjednoczonych będą prawdopodobnie relatywnie silnie wpływały na strefę euro, a mniejszy będzie wpływ zmian pochodzących przykładowo z Chin. Główni importerzy szoków to z kolei azjatyckie rynki akcji: Japonia, Malezja, Filipiny, Indonezja i Tajwan. Indeks wartości transmisji zmienności waha się od -1,84% dla filipińskiego rynku akcji do 2,8% dla amerykańskiego rynku akcji, co potwierdza kluczową rolę tego rynku akcji jako przekaźnika szoków do innych rynków akcji. Rynki akcji z krajów EŚW, z wyłączeniem Czech i Polski, pozostają importerami szoków netto, w szczególności Węgry i Rumunia. Polski poziom zmienności netto jest bliski zeru, co wskazuje, że w ujęciu netto nie uległ on znacznemu wpływowi wstrząsów w innych rynkach akcji. Rola polskiego rynku akcji, jako eksportera szoków netto, jest niejednoznaczna, ponieważ uzyskana metodą Diebolda i Yilmaza (2012) wartość indeksu jest zbliżona do zera. Dekompozycja metody Diebolda i Yilmaza (2012) z tabeli 5.14 na trzy różne częstotliwości (krótkoterminowe, w przybliżeniu 1 do 5 dni; średniookresowe, w przybliżeniu 6 do 21 dni i długoterminowe, około 22 dni do nieskończoności), wskazuje, że relacje Polski z innymi krajami ograniczają się do krótkiego (importer szoków) i średniego terminu (eksporter szoków). Może to być cecha charakterystyczna dla relatywnie dużej gospodarki w okresie przejścia z grupy krajów wschodzących do rozwiniętych. Polski rynek akcji reaguje na zdarzenia kryzysowe, ale szybko próbuje wrócić na własną ścieżkę wzrostową.

Tabela 5.14. Indeksy transmisji zmienności netto dla 39 rynków akcji

Kraj	Podsumowanie	metoda Diebolda i Yilmaza (2012)	metoda Barunika i Krehlika (2018) od 1. do 5. dnia	metoda Barunika i Krehlika (2018) od 6. do 21. dnia	metoda Barunika i Krehlika (2018) od 22. dnia do nieskończoności
Stany Zjednoczone	eksporter	2,80	0,14	0,37	2,29
Norwegia	eksporter	2,12	0,08	0,23	1,81
Wielka Brytania	eksporter	1,87	0,13	0,26	1,49
Holandia	eksporter	1,77	0,11	0,21	1,44
Francja	eksporter	1,61	0,13	0,26	1,22
Belgia	eksporter	1,47	0,08	0,17	1,22
Szwecja	eksporter	1,44	0,09	0,20	1,15
Brazylia	eksporter	1,22	0,02	0,21	0,98
Niemcy	eksporter	1,11	0,07	0,18	0,87
Czechy	eksporter	0,96	0,07	0,09	0,80
Szwajcaria	eksporter	0,93	0,08	-0,03	0,87
Austria	eksporter	0,87	0,07	0,12	0,68
Dania	eksporter	0,78	-0,02	0,07	0,73
Hiszpania	eksporter	0,66	0,01	0,12	0,54
Meksyk	eksporter	0,63	0,01	0,13	0,49
Finlandia	eksporter	0,40	0,00	0,06	0,34
Portugalia	eksporter	0,29	-0,08	-0,02	0,39
Polska	eksporter	0,00	-0,04	0,04	0,00
Singapur	importer	-0,30	0,07	0,05	-0,42
Rosja	importer	-0,37	-0,03	-0,06	-0,28
Australia	importer	-0,57	0,03	-0,04	-0,56
Tajlandia	importer	-0,64	-0,03	-0,07	-0,55

Tabela 5.14. – cd.

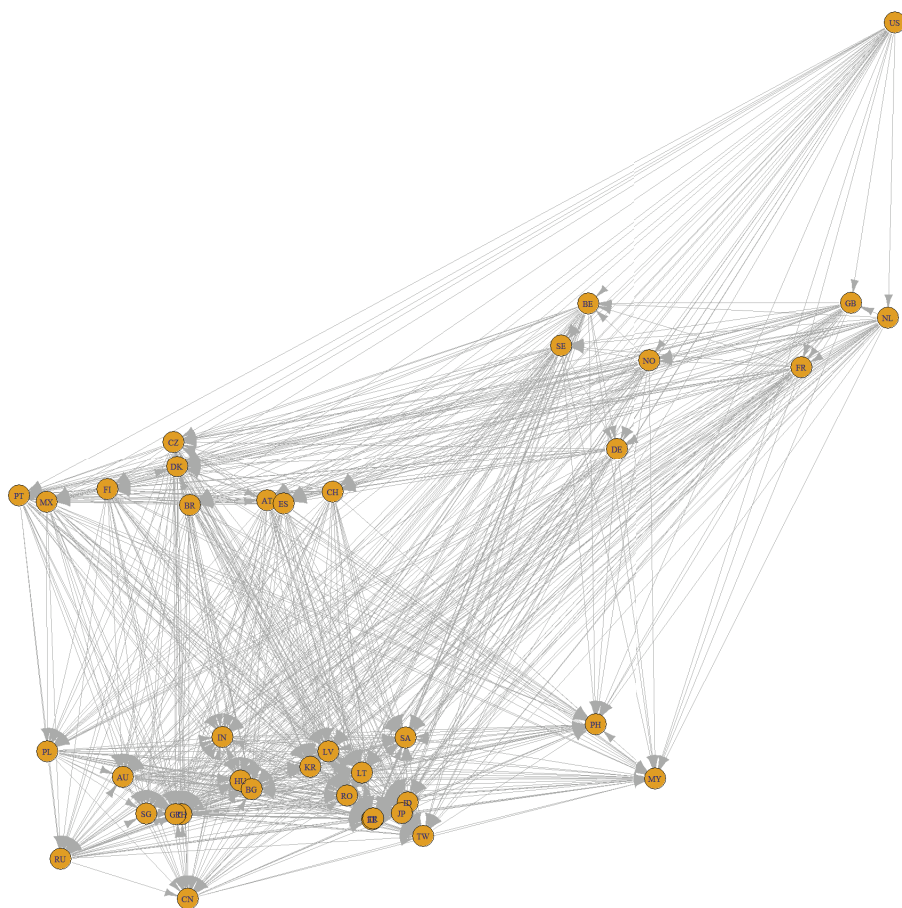
Kraj	Podsumowanie		metoda Diebolda i Yilmaza (2012)	metoda Barunika i Krehlika (2018) od 1. do 5. dnia	metoda Barunika i Krehlika (2018) od 6. do 21. dnia	metoda Barunika i Krehlika (2018) od 22. dnia do nieskończoności
Chiny	importer		-0,68	0,01	-0,02	-0,67
Grecja	importer		-0,74	-0,11	-0,16	-0,47
Indie	importer		-0,79	0,00	-0,01	-0,78
Węgry	importer		-0,84	0,01	-0,08	-0,78
Korea Południowa	importer		-0,88	0,00	-0,06	-0,81
Rumunia	importer		-0,90	-0,08	-0,13	-0,69
Bułgaria	importer		-0,96	-0,05	-0,12	-0,80
Litwa	importer		-0,99	-0,11	-0,22	-0,65
Estonia	importer		-1,00	-0,04	-0,09	-0,86
Arabia Saudyjska	importer		-1,05	-0,13	-0,22	-0,71
Łotwa	importer		-1,08	-0,06	-0,18	-0,83
Turcja	importer		-1,14	-0,11	-0,20	-0,83
Indonezja	importer		-1,33	-0,03	-0,14	-1,17
Tajwan	importer		-1,45	-0,07	-0,18	-1,19
Japonia	importer		-1,62	-0,05	-0,20	-1,36
Malezja	importer		-1,76	-0,09	-0,24	-1,43
Filipiny	importer		-1,84	-0,10	-0,27	-1,46

Uwaga: kraj, który jest importerem szoków, będzie miał kolor zbliżony do czerwonego (im niższa wartość, tym dłuższy pasek danych), podczas gdy kraj, który jest eksporterem szoków będzie miał kolor zbliżony do koloru zielonego (im wyższa wartość, tym dłuższy pasek danych).

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.26 przedstawia indeksy transmisji zmienności netto parami między analizowanymi rynkami akcji. Graficzne potwierdzenie jest zgodne z wynikami tabeli 5.14. Rynki akcji w Stanach Zjednoczonych i Europie Zachodniej są silnymi eksporterami szoków na inne rynki akcji, co jest zgodne z wynikami dla modelu z 16 rynkami akcji. Warto zauważyć, że rynek akcji ze Stanów Zjednoczonych jako jedyny przenosi szoki na wszystkie inne rynki akcji. Z drugiej strony nie ma rynku, na którym wystąpiłyby szoki ze wszystkich innych rynków akcji.

Rysunek 5.26. Indeks transmisji zmienności netto parami wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla pełnej próby 39 krajów



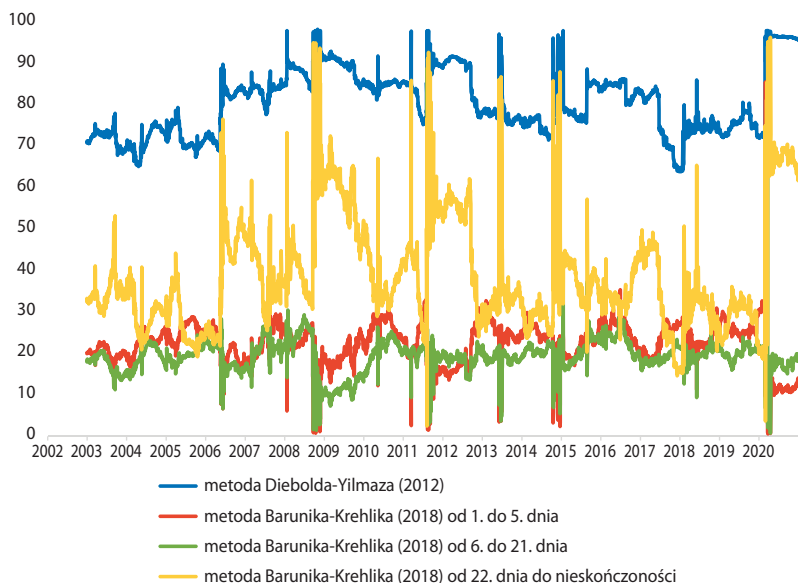
Źródło: opracowanie własne.

W niniejszym badaniu podjęto próbę zrozumienia globalnych mechanizmów transmisji zmienności cen na 39 rynkach akcji. Analiza indeksów transmisji zmienności pozwoliła na zidentyfikowanie trzech grup rynków akcji mających odmienne charakterystyki: głównie eksporterzy szoków, głównie importerzy szoków oraz rynki akcji, w których nie przeważa żaden kierunek. Amerykański rynek akcji systematycznie przenosi szoki zmienności cen na światowe rynki akcji. Do tego dochodzą szoki z rynków akcji z krajów Europy Zachodniej. Główni eksporterzy szoków to: Stany Zjednoczone, Wielka Brytania, Holandia, Francja, Niemcy, Belgia, Norwegia i Szwecja. Z kolei główni importerzy szoków to rynki azjatyckie: Japonia, Malesja, Filipiny, Indonezja i Tajwan. Równocześnie kraje EŚW, jako gospodarki w okresie przejściowym, dokonały w ciągu ostatnich trzech dekad poważnych zmian strukturalnych, ale nadal pozostają głównie biorcami szoków transmisji zmienności cen. Wyniki wskazują, że rynki akcji w Europie Środkowo-Wschodniej nadal różnią się strukturą od rynków dojrzałych, takich jak rynki z Europy Zachodniej. Europa Zachodnia ma wyższe wartości indeksów transmisji zmienności do innych krajów niż Europa Środkowo-Wschodnia. Należy również podkreślić, że mechanizm transmisji zmienności cen polskiego rynku akcji z giełdami regionalnymi jest silniejszy niż z rynkami globalnymi. W efekcie sprzężenie zwrotne pomiędzy rynkami akcji w regionie Europy Środkowo-Wschodniej wykazuje rosnącą integrację rynków.

Grupy rynków akcji, które są najbliższe ze sobą powiązane, to często rynki akcji sąsiadujące geograficznie, a w konsekwencji gospodarczo (np. Niemcy, Szwajcaria, Austria lub Polska, Czechy, Węgry lub Japonia, Tajwan, Filipiny, Malesja). Analiza pokazuje, że rynki akcji krajów z każdego regionu świata mogą być źródłem zarażania w ramach swoich grup, tworząc regionalne ośrodki transmisji zmienności i mogą odgrywać bardzo ważną rolę w rozprzestrzenianiu się kryzysów na inne rynki akcji w regionie.

Następnie przeprowadzono analizę ruchomego okna obserwacji, aby zbadać dynamikę indeksu transmisji zmienności, stosując metodę Diebolda i Yilmaza (2012) oraz metodę Barunika i Křehlíka (2018) w dziedzinie czasu i częstotliwości. Rysunek 5.27 przedstawia całkowity indeks transmisji zmienności dla 250-dniowego ruchomego okna obserwacji i wykorzystuje 150-dniowy horyzont prognozy dla leżącej u podstaw dekompozycji wariancji. Całkowity indeks transmisji zmienności zmienia się gwałtownie, zwłaszcza gdy wystąpiły wydarzenia finansowe lub gospodarcze, a jego wartość jest zbliżona do wyników otrzymanych dla analizy przeprowadzonej dla 16 rynków akcji (por. rysunek 5.10). Całkowity indeks transmisji zmienności przedstawia krótkookresowe wahania i długoterminowe trendy w całym badanym okresie (2002–2020), a jego wartości oscylują między 63% a 96%.

Rysunek 5.27. Całkowity indeks transmisji zmienności dla rynków akcji (250-dniowe okno obserwacji)



Źródło: opracowanie własne.

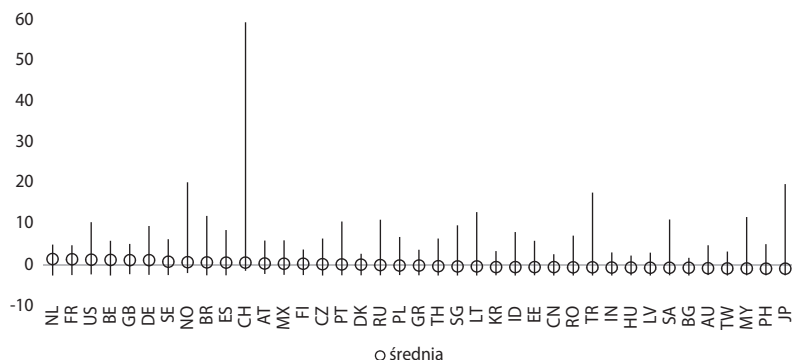
Na rysunkach 5.28–5.30 przedstawiono średnie, minimalne i maksymalne wartości miar indeksów transmisji zmienności netto, „do” oraz „od” dla każdego z 39 rynków akcji uzyskane z ruchomego okna obserwacji (od 30.12.2002 do 31.12.2020). Kluczowe rynki akcji pod względem tych miar to Holandia, Francja i Stany Zjednoczone. Rynki akcji z Europy Środkowo-Wschodniej (Polska, Czechy, Węgry) uplasowały się blisko średniej. Najwyższą średnią wartość indeksu transmisji zmienności netto, „do” i „od” osiąga rynek akcji w Holandii i we Francji. Najmniejszą średnią wartość indeksu transmisji zmienności netto osiąga rynek akcji w Japonii i na Filipinach, a dla miar indeksów transmisji zmienności „do” oraz „od” są to Bułgaria i Łotwa.

Warto zauważyć, że giełda tokijska, druga pod względem kapitalizacji i najbardziej płynna giełda na przełomie XX i XXI wieku, była głównie pod wpływem wstrząsów na innych giełdach, podczas gdy szoki na giełdzie tokijskiej były znacznie mniej istotne dla innych giełd. Autor uważa, że jest to po części wynikiem kryzysu finansowego w Japonii na początku lat 90. XX wieku i wynikającej z niego recesji, która trwała blisko dekadę. W związku z tym, że Japonii trudno było wyjść z długiej recesji, reszta świata stawiała się coraz bardziej obojętna na wydarzenia na japońskich rynkach finansowych.

Wyniki analizy pokazują, że powiązania rynków akcji mają tendencję do zwiększania się w fazie narastania kryzysu. Następnie nowe szoki, pochodzące z tych krajów, mogą być przenoszone nie przez nie same, ale przez inne kraje najbardziej dotknięte kryzysem. Wyniki empiryczne wskazują, że rozprzestrzenienie się ryzyka systemowego między rynkami akcji ewoluowało w całym okresie objętym próbą i nasiliło się w okresie pandemii COVID-19. Rozwinięte rynki akcji w Stanach Zjednoczonych i Europie Zachodniej były odpowiedzialne za większość ryzyka przeniesionego na światowy rynek akcji. Negatywne warunki panujące na rozwiniętych rynkach akcji mogą zatem prowadzić do przenoszenia szoków na światowy rynek akcji. Wyniki badania wskazują, że globalni zarządzający portfelami inwestycyjnymi powinni skoncentrować się na równoważeniu portfeli i strategiach hedgingowych, aby zminimalizować ryzyko systemowe, generowane przez bieżące wydarzenia gospodarcze i finansowe.

Wcześniej w tym rozdziale stwierdzono, że miara łączności „do” pokazuje wstrząsy przenoszone do innych rynków akcji. W analizie rynków globalnych fakt, że szok ma miejsce na jakimkolwiek rynku akcji nie oznacza, że wszystkie inne rynki otrzymają go w całości po zarażeniu. Przenoszony szok, mierzony w indeksie transmisji zmienności „do”, zostanie raczej rozłożony na pozostałe rynki w zależności od tego, jak bardzo są one połączone z rynkiem, który był w pierwszej kolejności poddany szokowi. W rezultacie oczekuje się, że wykresy połączeń „od” będą gładzsze w porównaniu z wykresami połączeń „do” dla każdego z rynków akcji. Bardziej dynamiczne wykresy połączeń „od” są zgodne z mniejszym rozrzutem statycznych miar połączenia „od”.

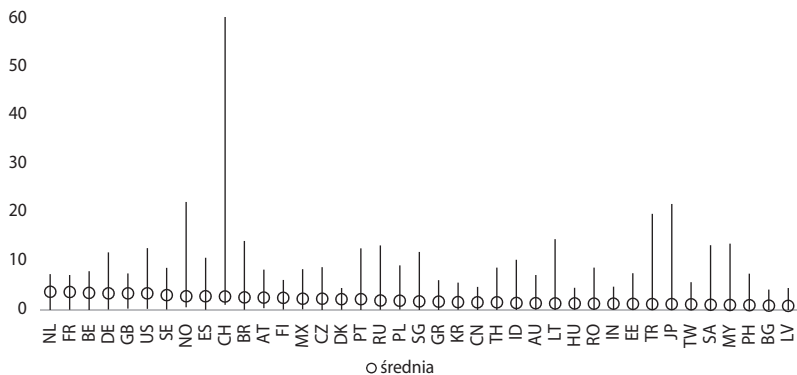
Rysunek 5.28. Wartości maksymalne, minimalne i średnie indeksów transmisji zmienności netto w analizie ruchomego okna obserwacji (od 30.12.2002 do 31.12.2020)



Uwaga: rynki akcji są wymienione według średniej miary w porządku malejącym.

Źródło: opracowanie własne.

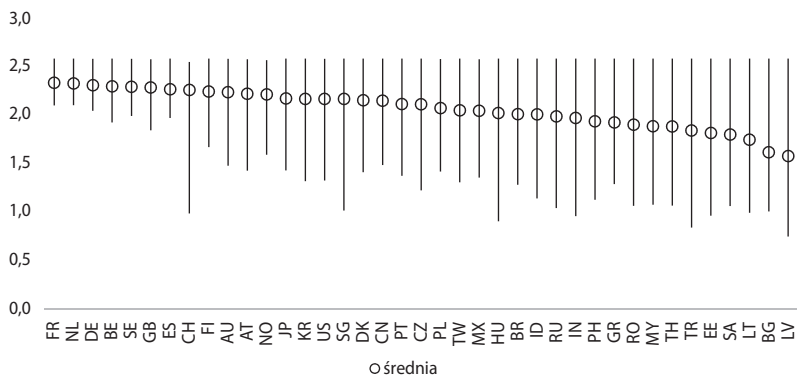
Rysunek 5.29. Wartości maksymalne, minimalne i średnie indeksów transmisji zmienności „do” w analizie ruchomego okna obserwacji (od 30.12.2002 do 31.12.2020)



Uwaga: rynki akcji są wymienione według średniej miary w porządku malejącym.

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.30. Wartości maksymalne, minimalne i średnie indeksów transmisji zmienności „od” w analizie ruchomego okna obserwacji (od 30.12.2002 do 31.12.2020)



Uwaga: rynki akcji są wymienione według średniej miary w porządku malejącym.

Źródło: opracowanie własne.

5.3. Podsumowanie

Ważnym skutkiem globalizacji jest zwiększona współzależność cen aktywów na rynkach kapitałowych, która może stymulować podatność na szoki rynkowe. Analiza dynamiki powiązań indeksów giełdowych jest ważna dla skutecznej dywersyfikacji portfela i może stanowić punkt wyjścia do zbadania funkcjonowania globalnego rynku finansowego. Jest to szczególnie istotne przy ocenie kryzysów finansowych i analizie przenoszenia szoków powstałych na jednym rynku na inne rynki finansowe. Niniejsze badanie empiryczne jest elementem dyskusji na temat tego, jak mierzyć i analizować te zagadnienia.

Istota zrozumienia mechanizmów transmisji zmienności wynika z ich konsekwencji dla polityki monetarnej, optymalnej alokacji zasobów, pomiaru ryzyka, wymogów kapitałowych i wyceny aktywów. Z punktu widzenia inwestora rozpoznanie, w jaki sposób rynki są powiązane, może skutkować możliwością budowy lepszego portfela inwestycyjnego. Z kolei organy regulacyjne mogą być zainteresowane przyczynami i konsekwencjami takich zdarzeń.

Ważna jest wszechstronna ocena stopnia wzajemnych powiązań w kontekście rynków akcji z krajów Europy Środkowo-Wschodniej, które od 1990 r. są w okresie transformacji. Są to stosunkowo młode rynki kapitałowe, które aktywnie uczestniczyły w procesie integracji finansowej, ciesząc się istotnym zainteresowaniem bezpośrednich i portfelowych inwestycji zagranicznych, co związane jest z napływem kapitału. Ponadto w dotychczasowych badaniach obszar Europy Środkowo-Wschodniej został przeanalizowany w stosunkowo niewielkim stopniu. Pomimo koncentracji zainteresowania Autora na Europie Środkowo-Wschodniej, omówione i analizowane były również, w miarę możliwości, doświadczenia innych regionów z uwzględnieniem porównań międzyregionalnych. Podjęta została także próba wyciągnięcia ogólnych wniosków dla krajów wschodzących.

Jak wskazano we wstępie pracy, zgodnie z najlepszą wiedzą Autora brakuje badań poświęconych analizie powiązań i mechanizmów transmisji zmienności na rynkach akcji z perspektywy Polski z uwzględnieniem zmian klasyfikacji tej gospodarki przez agencję indeksową FTSE Russell we wrześniu 2018 r. z grupy rynków wschodzących do rynków rozwiniętych (FTSE Russell, 2018). Tym samym Autor podjął próbę wypełnienia tej luki badawczej w literaturze przedmiotu. Status rynku rozwiniętego powinien zmienić sposób postrzegania Polski przez inwestorów (EY's Attractiveness Survey, 2017). W dłuższej perspektywie oznacza to również większe zainteresowanie polską giełdą i większy potencjał inwestycyjny dla podmiotów zagranicznych. Dodatkowo Autor uważa, że to

badanie może stanowić punkt odniesienia dla struktury sieci rynków kapitałowych w przypadku dalszych badań w tym obszarze.

W badaniu podjęto się analizy dwóch powtarzających się tematów: po pierwsze kontrastujących doświadczeń gospodarek rozwiniętych i wschodzących podczas kryzysów finansowych, które mogą być bezpośrednio związane z ich bardzo różnym stopniem zaangażowania w globalizację finansową. Po drugie – wysokiego poziomu transgranicznej integracji finansowej w Europie, co miało istotne znaczenie w zakresie lokalnym i globalnym podczas ostatnich kryzysów finansowych.

Bibliografia

- Akhtaruzzaman, M., Boubaker, S., & Sensoy, A. (2020). Financial contagion during COVID-19 crisis. *Finance Research Letters*, (April), 101604.
- Albuquerque, R., & Vega, C. (2009). Economic News and International Stock Market Co-movement. *Review of Finance*, 13(3), 401–465.
- Bai, J., & Perron, P. (1998). Estimating and Testing Linear Models with Multiple Structural Changes. *Econometrica*, 66(1), 47. <https://doi.org/10.2307/2998540>
- Bai, J., & Perron, P. (2003). Computation and analysis of multiple structural change models. *Journal of Applied Econometrics*, 18(1), 1–22. <https://doi.org/10.1002/jae.659>
- Baruník, J., & Křehlík, T. (2018). Measuring the frequency dynamics of financial connectedness and systemic risk. *Journal of Financial Econometrics*, 16(2), 271–296. <https://doi.org/10.1093/jjfinec/nby001>
- Będowska-Sójka, B. (2010). Intraday CAC40, DAX and WIG20 returns when the American macro news is announced. *Bank i Kredyt*, 41(2), 7–20.
- BenSaïda, A. (2019). Good and bad volatility spillovers: An asymmetric connectedness. *Journal of Financial Markets*, 43, 78–95. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.finmar.2018.12.005>
- Bieńkowski, W., Gawrońska-Nowak, B., & Grabowski, W. (2014). Comovements of Stock Markets in the CEE-3 Countries during the Global Financial Crisis. *Eastern European Economics*, 52(5), 32–55. <https://doi.org/10.1080/00128775.2014.1004907>
- Bostanci, G., & Yilmaz, K. (2020). How connected is the global sovereign credit risk network? *Journal of Banking & Finance*, 113, 105761. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2020.105761>
- Cappiello, L., Engle, R. F., & Sheppard, K. (2006). Asymmetric Dynamics in the Correlations of Global Equity and Bond Returns. *Journal of Financial Econometrics*, 4(4), 537–572. <https://doi.org/10.1093/jjfinec/nbl005>
- Cerny, A., & Koblas, M. (2008). Stock Market Integration and the Speed of Information Transmission. *Czech Journal of Economics and Finance (Finance a Uver)*, 58(01–02), 2–20.

- Cupriak, D., Kuziak, K., & Popczyk, T. (2020). Risk management opportunities between socially responsible investments and selected commodities. *Sustainability (Switzerland)*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/su12052003>
- Czech, K., Wielechowski, M., Kotyza, P., Benešová, I., & Laputková, A. (2020). Shaking stability: COVID-19 impact on the Visegrad Group countries' financial markets. *Sustainability (Switzerland)*, 12(15), 1–18. <https://doi.org/10.3390/SU12156282>
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57–66.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2015). *Financial and Macroeconomic Connectedness: A Network Approach to Measurement and Monitoring*. New York: Oxford University Press.
- Doman, M., & Doman, R. (2014). *Dynamika zależności na globalnym rynku finansowym*. Warszawa: Difin.
- EY's Attractiveness Survey. (2017). *Mature leader of the CEE region*. Retrieved from [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_Attractiveness_Survey_Poland_2017/\\$FILE/EY-Attractiveness-Survey-Poland-2017.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_Attractiveness_Survey_Poland_2017/$FILE/EY-Attractiveness-Survey-Poland-2017.pdf)
- Forbes, K. J., & Rigobon, R. (2002). No Contagion, Only Interdependence: Measuring Stock Market Comovements. *The Journal of Finance*, 57(5), 2223–2261. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00494>
- FTSE Russell. (2018). *FTSE Classification of Markets – September 2018*. Retrieved from <https://research.ftserussell.com/products/downloads/FTSE-Country-Classification-Update-2018.pdf>
- Hanousek, J., & Kočenda, E. (2011). Foreign news and spillovers in emerging European stock markets. *Review of International Economics*, 19(1), 170–188.
- Hanousek, J., Kočenda, E., & Kutan, A. (2009). The reaction of asset prices to macroeconomic announcements in new EU markets: Evidence from intraday data. *Journal of Financial Stability*, 5(2), 199–219.
- Horvath, R., & Petrovski, D. (2013a). International stock market integration: Central and south eastern europe compared. *Economic Systems*, 37(1), 81–91. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2012.07.004>
- Horvath, R., & Petrovski, D. (2013b). International stock market integration: Central and South Eastern Europe compared. *Economic Systems*, 37(1), 81–91. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2012.07.004>
- Karkowska, R., & Urjasz, S. (2022). Linear and Nonlinear Effects in Connectedness Structure: Comparison between European Stock Markets. *Entropy*, Vol. 24. <https://doi.org/10.3390/e24020303>
- Lee, G. J., & Engle, R. F. (1999). A permanent and transitory component model of stock return volatility. In *Cointegration Causality and Forecasting A Festschrift in Honor of Clive WJ Granger* (pp. 475–497). Oxford University Press (OUP).
- Li, H. (2020). Volatility spillovers across European stock markets under the uncertainty of Brexit. *Economic Modelling*, 84, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.03.001>

- Majewska, E., & Olbryś, J. (2017). The evolution of financial integration on selected european stock markets: A dynamic principal component approach. *Comparative Economic Research*, 20(4), 45–63. <https://doi.org/10.1515/cer-2017-0027>
- Majewska, E., & Olbryś, J. (2017a). Formal identification of crises on the euro area stock markets, 2004–2015. In *Advances in Applied Economic Research* (pp. 167–180). Springer.
- Majewska, E., & Olbryś, J. (2017b). Measuring Dynamics of Financial Integration on the Euro Area Stock Markets, 2000–2016. *International Conference on Applied Economics*, 129–142. Springer.
- Mensi, W., Boubaker, F. Z., Al-Yahyaee, K. H., & Kang, S. H. (2018). Dynamic volatility spillovers and connectedness between global, regional, and GIPSI stock markets. *Finance Research Letters*, 25(July 2017), 230–238. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.10.032>
- MSCI Inc. (2020). *MSCI Global Market Accessibility Review*. Retrieved from https://www.msci.com/documents/1296102/1330218/MSCI_2020_Global_Market_Accessibility_Review_Report.pdf/78a73a91-af3d-cf21-94e8-1cc2c159d2ce
- Nikkinen, J., Piljak, V., & Äijö, J. (2012). Baltic stock markets and the financial crisis of 2008–2009. *Research in International Business and Finance*, 26(3), 398–409.
- Olbryś, J. (2013a). Asymmetric Impact of Innovations on Volatility in the Case of the US and CEEC–3 Markets: EGARCH Based Approach. *Dynamic Econometric Models*, 13(0), 33–50.
- Olbryś, J. (2013b). Price and volatility spillovers in the case of stock markets located in different time zones. *Emerging Markets Finance and Trade*, 49(sup2), 145–157.
- Olbryś, J., & Majewska, E. (2014). Direct Identification of Crisis Periods on the CEE Stock Markets: The Influence of the 2007 U.S. Subprime Crisis. *Procedia Economics and Finance*, 14(14), 461–470. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(14\)00735-7](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)00735-7)
- Olbryś, J., & Majewska, E. (2015). Testing Integration Effects Between the Cee and U.S. Stock Markets During the 2007–2009 Global Financial Crisis. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 15(1), 101–113. <https://doi.org/10.1515/fofi-2015-0024>
- Olbryś, J., & Majewska, E. (2016). Crisis periods and contagion effects in the CEE stock markets: the influence of the 2007 US subprime crisis. *International Journal of Computational Economics and Econometrics*, 6(2), 124. <https://doi.org/10.1504/ijcee.2016.075612>
- Olbryś, J., & Majewska, E. (2017). Asymmetry Effects in Volatility on the Major European Stock Markets: the EGARCH Based Approach. *Quantitative Finance and Economics*, 1(4), 411–427. <https://doi.org/10.3934/qfe.2017.4.411>
- Serwa, D., & Bohl, M. T. (2005). Financial contagion vulnerability and resistance: A comparison of European stock markets. *Economic Systems*, 29(3), 344–362. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2005.05.003>
- Śmiech, S., Papież, M., Jawad, S., & Shahzad, H. (2020). Spillover among financial, industrial and consumer uncertainties. The case of EU member states. *International Review of Financial Analysis*, 70(March), 101497. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101497>
- Sucháček, J., Koutský, J., Río, L. C. L. D., & Sed'a, P. (2021). Econometric Analysis of Integration of Selected New Eu Member Cee Stock Markets With Global Stock

- Market And Eurozone: Impact of Global Financial Crisis. *Amfiteatru Economic*, 23(58), 824–842. <https://doi.org/10.24818/EA/2021/58/824>
- Syllignakis, M. N., & Kouretas, G. P. (2010). German, US and Central and Eastern European stock market integration. *Open Economies Review*, 21(4), 607–628.
- Topcu, M., & Gulal, O. S. (2020). The impact of COVID-19 on emerging stock markets. *Finance Research Letters*. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101691>
- Zaremba, A., Kizys, R., Aharon, D. Y., & Demir, E. (2020). Infected Markets: Novel Coronavirus, Government Interventions, and Stock Return Volatility around the Globe. *Finance Research Letters*, 35(April), 101597. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101597>
- Zhang, D., Hu, M., & Ji, Q. (2020). Financial markets under the global pandemic of COVID-19. *Finance Research Letters*, 101528. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101528>
- Zhang, W., Zhuang, X., Lu, Y., & Wang, J. (2020). Spatial linkage of volatility spillovers and its explanation across G20 stock markets: A network framework. *International Review of Financial Analysis*, 71, 101454. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101454>

Zakończenie i wnioski

Autor podjął próbę oceny dynamiki powiązań polskiego rynku akcji z innymi rynkami rozwiniętymi i wschodzącymi w regionie Europy Środkowo-Wschodniej, a także w ujęciu globalnym obejmującym okres od 2002 do 2020 roku. W teoretycznej części pracy skupiono się na opisie systemu finansowego w aspekcie procesów globalizacyjnych, zdefiniowano jego funkcje i istotę w kontekście dynamiki powiązań. Następnie omówiono ryzyko transmisji zmienności na rynkach finansowych oraz przedstawiono efektywność rynku w kontekście racjonalnych zachowań inwestorów. Wreszcie zaprezentowano rozwój metod pomiaru siły powiązań na rynkach finansowych. W części empirycznej zastosowano analizę trzystopniową: statyczną analizę powiązań (indeksy transmisji zmienności), ruchome okna obserwacji, kiedy ceny i zmienność gwałtownie się zmieniają oraz analizę podokresów. Skonstruowano indeksy transmisji zmienności, aby uchwycić stylizowane fakty dotyczące stóp zwrotu z aktywów finansowych, takie jak bezwarunkowe i warunkowe rozkłady, właściwości ogonów rozkładów stóp zwrotu, grupowanie zmienności oraz liniowa i nieliniowa zależność stóp zwrotu w czasie.

Wyniki badania są zgodne z literaturą wskazującą, że rozwinięte rynki akcji, okazują się najbardziej powiązane pod względem zmienności. Dotyczy to krajów takich jak Stany Zjednoczone, a następnie Holandia, Wielka Brytania i Francja. Analiza wykazała, że rozwinięte rynki akcji są silniej połączone niż rynki akcji z krajów Europy Środkowo-Wschodniej. Amerykański rynek akcji, jako najsilniejszy eksporter zmienności, ma największy wpływ na holenderski, brytyjski i francuski rynek akcji. Wysoka wartość indeksów transmisji zmienności netto parami na rynkach akcji w Europie Zachodniej może być związana z faktem, że wszystkie akcje w tych krajach są denominowane w euro. Amerykański rynek akcji ma znacznie mniejszy wpływ na europejskie kraje rozwijające się niż na kraje rozwinięte. Wreszcie wyniki wskazują, że warto osobno przyrzeć się rozwiniętym i wschodzącym rynkom akcji, ponieważ ma to znaczący wpływ na zarządzanie portfelem akcji.

W części empirycznej zweryfikowano hipotezy badawcze postawione we Wstępie. Główna hipoteza badawcza głosiła, że siła powiązań polskiego rynku akcji z rynkami zewnętrznymi istotnie wzrosła od czasu kryzysu 2007–2009. Na podstawie przedstawionych badań wnioskuje się, że Polska jako jedna z największych gospodarek spośród badanych krajów wschodzących jest silniej powiązana z głównymi

rynkami akcji strefy euro i rynkiem w Stanach Zjednoczonych niż pozostałe kraje. Warto podkreślić, że brak członkostwa Polski w strefie euro pozwala jej na prowadzenie niezależnej polityki monetarnej, ale wiąże się z brakiem korzyści związanych ze spadkiem ryzyka kursowego związanego z zaciąganiem kredytów, bardziej wia-rygodną polityką pieniężną i ułatwieniami w przeprowadzaniu międzynarodowych transakcjami handlowych. Stabilność monetarna strefy euro stała się jednak bardziej wadą niż zaletą w momencie wystąpienia kryzysu, który dla wielu gospodarek był zaskoczeniem. Z powodu wysokiego ryzyka zaciąganie pożyczek stało się trudniejsze. Mimo wszystko ożywienie w Polsce po kryzysie 2007–2009 zakończyło się sukcesem: to prawdopodobnie silny sektor bankowy pozwolił, aby ryzyko kredytowe związane z długiem państwowym było mniej powiązane z szokami w innych krajach. Polski rynek akcji wciąż przez większość czasu pozostaje importerm szoków, ale otrzymano dla Polski również kilkakrotnie znaczące dodatnie wartości indeksu transmisji zmienności netto. W szczególności indeks powiązań netto polskiej giełdy osiągnął 5% w czasie kryzysu zadłużeniowego w Unii Europejskiej (2010–2012) oraz podczas pandemii COVID-19 w 2020 roku. Reasumując, rola Polski jako eks-portera szoków netto jest niejednoznaczna i może to wynikać z faktu, że kraj ten jest relatywnie dużą gospodarką znajdującą się w okresie przejścia z grupy krajów wschodzących do rozwiniętych. Polski rynek akcji reaguje na zdarzenia kryzysowe, ale szybko próbuje wrócić na własną ścieżkę wzrostową.

Pierwsza hipoteza pomocnicza głosiła, że mechanizm transmisji zmienności cen polskiego rynku akcji z giełdami regionalnymi jest silniejszy niż z rynkami globalnymi. W efekcie sprzężenie zwrotne pomiędzy rynkami akcji w regionie Europy Środkowo-Wschodniej powoduje rosnącą integrację rynków. Ta hipoteza na podstawie przeprowadzonego badania porównującego indeksy transmisji zmienności została zweryfikowana pozytywnie. Grupy rynków akcji, które są silniej ze sobą powiązane, to często rynki akcji krajów sąsiadujących geograficznie, a w konsekwencji gospodarczo (np. Polska, Czechy, Węgry). Analiza pokazuje, że rynki akcji krajów Europy Środkowo-Wschodniej mogą być źródłem zarażania w ramach swoich grup, tworząc regionalne ośrodki transmisji zmienności i mogą odgrywać bardzo ważną rolę w rozprzestrzenianiu się kryzysów na inne rynki akcji w regionie. W przypadku badanych rynków akcji z krajów wschodzących istnieje wyraźny podział na dwie podgrupy. Pierwsza z nich to Polska, Węgry i Czechy mające największy wpływ na inne rynki akcji. Dodatkowo należy wspomnieć, że te trzy rynki akcji mają podobną dwukierunkową transmisję, co sugeruje, że są ze sobą silnie powiązane. Z kolei druga grupa rynków wschodzących (Bułgaria, Rumunia, Litwa, Łotwa i Estonia) nie generuje silnych szoków w innych krajach Europy Środkowo-Wschodniej ani poza regionem. Sugeruje to, że Polska, Węgry i Czechy, największe gospodarki spo-

śród badanych krajów wschodzących, są bardziej wzajemnie powiązane i powiązane z głównymi rynkami akcji strefy euro niż Bułgaria, Rumunia, Litwa, Łotwa i Estonia. W 2011 r. procentowy udział szoków w innych krajach transmitowany do Węgier był prawie dwukrotnie niższy niż w przypadku Czech. Po zawirowaniach na światowych giełdach w połowie 2015 r. indeks transmisji zmienności „od” dla Polski przewyższył też dla Czech i Węgier. Podobna sytuacja miała miejsce w 2018 roku. Te trzy rynki akcji nie różniły się pod względem transmisji zmienności przez większość okresów kryzysowych. W przypadku Polski i Węgier znaczenie szoków w innych krajach znacznie zmalało po okresach kryzysowych na rynkach. Od lutego 2020 r. te trzy kraje ponownie osiągają zbliżone wartości indeksów transmisji zmienności „od”.

W drugiej hipotezie pomocniczej założono, że polski rynek akcji jest największym importerem impulsów zmienności cen w regionie Europy Środkowo-Wschodniej. Okazało się, że Węgry są kluczowym importerem szoków z innych rynków akcji. Polska prezentuje najniższy poziom połączeń, jeśli chodzi o zmienność (pod względem indeksu transmisji zmienności netto), a w czasie kryzysu zadłużeniowego w Unii Europejskiej (2010–2012) oraz podczas pandemii COVID-19 w 2020 r. była znaczącym eksporterem szoków do innych krajów w regionie. Podobne wnioski można wyciągnąć z analizy powiązań w wyróżnionych podokresach, gdzie Polska we wszystkich podokresach jest importerem szoków. Wyjątek stanowi podokres (27 lutego 2020 r. – 31 grudnia 2020 r.), w którym Polska stała się istotnym eksporterem szoków netto. Również model globalny wskazuje, że polski poziom zmienności netto jest bliski zeru, co pokazuje, że w ujęciu netto nie uległ on znacznemu wpływowi wstrząsów w innych krajach.

Większość kluczowych ustaleń pokrywa się z wynikami uzyskanymi we wcześniejszych publikacjach poświęconych mechanizmom transmisji zmienności w Europie Środkowo-Wschodniej. Różnice w zachowaniu się rynków akcji w krajach Europy Środkowo-Wschodniej również są zgodne z istniejącą literaturą. Hano-usek, Kočenda i Kutan (2009) wskazują, że w stabilnym okresie giełdy w Polsce, Czechach i na Węgrzech nie reagowały w podobny sposób na szoki z innych rynków. Wyniki pokazujące wzrost dostosowania rynków akcji do rynków rozwiniętych krajów Europy Środkowo Wschodniej po przystąpieniu do Unii Europejskiej są zgodne z ustaleniami Horvatha i Petrovskiego (2013). Mechanizm transmisji zmienności cen osłabł po upadku banku Lehman Brothers i kryzysie zadłużenia strefy euro, co jest zgodne z wynikami Syllignakisa i Kouretasa (2010), którzy zauważyli wolniejszy proces integracji Polski, Czech i Węgier z rynkami rozwiniętymi w czasie globalnego kryzysu finansowego. Powyższe wyniki wskazują na istotny wzrost szoków zmienności cen w okresie kryzysu. Szybsze w porównaniu z Polską i Węgrami reakcje giełdy w Czechach na transmisję szoków z gospodarek

rozwiniętych wkrótce po wejściu do Unii Europejskiej stwierdzili Cerny i Koblas (2008). W okresie kryzysu zadłużenia państw strefy euro zaobserwowano wzrost wartości indeksów transmisji zmienności w krajach Europy Zachodniej. Dla Polski, Czech i Węgier zaobserwowano jednak ich spadki. Wynik ten pokazuje, że postawy inwestorów były różne w każdej fazie kryzysu. Może to wynikać z faktu, że w okresie kryzysu strefy euro problemy gospodarki Węgier były znacznie głębsze niż w Czechach i Polsce. Niższy wzrost indeksu transmisji zmienności na polskim rynku akcji w okresie kryzysu finansowego 2007–2009, w porównaniu z giełdami w Czechach i na Węgrzech są spójne z badaniami Będowskiej-Sójki (2010). Dodatkowo, słabsza reakcja polskiego rynku akcji na globalne szoki w porównaniu z giełdami w Czechach i na Węgrzech, mogą wynikać z faktu, że wolumen obrotu ze strony inwestorów zagranicznych w Polsce jest znacznie niższy niż w pozostałych krajach (Hanousek i Kočenda 2011). Z kolei wzrost liczby przypadków COVID-19 spowodował spadek wartości głównych indeksów giełdowych w Polsce, Czechach, na Węgrzech i Słowacji, a rynki zareagowały podobnie na rozprzestrzenianie się pandemii COVID-19 oraz wzrosła ich zmienność, co jest zgodne z ustaleniami Czech i in. (2020).

Zarówno rynki rozwinięte, jak i rynki rozwijające się pozostają pod wpływem zmieniającej się sytuacji politycznej i gospodarczej w UE. Można to wytłumaczyć krótkoterminowymi przepływami kapitału z mniej stabilnych rynków, a także zmieniającymi się warunkami politycznymi. Wśród krajów EŚW wyraźnie widoczny jest rosnący lider transmisji zmienności, którym jest Polska. W okresie pandemii COVID-19 odpowiedzi impulsowe dla Polski na tle pozostałych krajów EŚW były bardzo wysokie. Przyczyną może być wielkość tego rynku w porównaniu z innymi rynkami regionu.

Niniejsze badanie, podobnie jak zdecydowana większość badań dotyczących efektu zarażenia w gospodarkach wschodzących, skupia się na analizie danych dziennych i tygodniowych. Warto byłoby jednak zbadać również indeksy transmisji zmienności wyznaczone w oparciu o dane wysokiej częstotliwości. Uzyskanie takich danych w tak długim okresie 2002–2020 nie jest jednak możliwe bez ponoszenia istotnych kosztów zakupu baz danych. Kolejnym ograniczeniem jest brak dostępu do wystarczająco długich szeregów czasowych z innych rynków Europy Środkowo-Wschodniej. W miarę dostępności bardziej szczegółowych i dokładnych danych przyszłe analizy mogą obejmować większą liczbę krajów. Badanie to można by rozszerzyć na kilka sposobów. Po pierwsze, można zbadać dynamikę powiązań zmienności pomiędzy różnymi rynkami np. giełdowym, pieniężnym, walutowym i obligacji. Po drugie, szczególnie interesujące jest również zbadanie, w jaki sposób indeksy transmisji zmienności mogą być wykorzystywane jako narzędzia wczesnego ostrzegania i w jaki sposób są one powiązane

z krajowymi cyklami koniunkturalnymi i światowymi trendami gospodarczymi. Dodatkowo, Autor uważa, że badanie to może stanowić punkt odniesienia: dla struktury sieci rynków kapitałowych czy weryfikacji czynników generujących zmiany w dynamice powiązań polskiego rynku akcji z innymi rynkami.

Identyfikacja struktur powiązań rynków akcji może mieć ważne implikacje systemowe. Po pierwsze, jeżeli wstrząsy finansowe wywołują skutki uboczne w różnych krajach poprzez przenoszenie zmienności, interwencje polityczne będą również propagowane między krajami. Po drugie, badanie to powinno dostarczyć interesujących spostrzeżeń potencjalnym inwestorom dywersyfikującym swoje portfele. Z punktu widzenia alokacji aktywów, wybrane kraje wydają się najbardziej atrakcyjnymi rynkami do zabezpieczenia i dywersyfikacji ryzyka ze względu na mniejszą transmisję zmienności z innymi rynkami akcji. Po trzecie, badanie dostarcza użytecznych informacji na temat struktur korelacji do testowania efektu integracji i efektu zarażenia finansowego na europejskich rynkach akcji po globalnym kryzysie finansowym. Wreszcie analiza ta daje dalsze podstawy dla europejskiej i globalnej polityki makroostrożnościowej w czasach kryzysów finansowych. Może być przydatna dla organów regulujących rynek przy formułowaniu solidnych polityk dotyczących niepewności i przenoszenia zmienności finansowej.

Bibliografia

- Będowska-Sójka, B. (2010). Intraday CAC40, DAX and WIG20 returns when the American macro news is announced. *Bank i Kredyt*, 41(2), 7–20.
- Cerny, A., & Koblas, M. (2008). Stock Market Integration and the Speed of Information Transmission. *Czech Journal of Economics and Finance (Finance a Uver)*, 58(01–02), 2–20.
- Czech, K., Wielechowski, M., Kotyza, P., Benešová, I., & Laputková, A. (2020). Shaking stability: COVID-19 impact on the Visegrad Group countries' financial markets. *Sustainability (Switzerland)*, 12(15), 1–18. <https://doi.org/10.3390/SU12156282>
- Hanousek, J., & Kočenda, E. (2011). Foreign news and spillovers in emerging European stock markets. *Review of International Economics*, 19(1), 170–188.
- Hanousek, J., Kočenda, E., & Kután, A. (2009). The reaction of asset prices to macroeconomic announcements in new EU markets: Evidence from intraday data. *Journal of Financial Stability*, 5(2), 199–219.
- Horvath, R., & Petrovski, D. (2013). International stock market integration: Central and south eastern europe compared. *Economic Systems*, 37(1), 81–91. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2012.07.004>
- Syllignakis, M. N., & Kouretas, G. P. (2010). German, US and Central and Eastern European stock market integration. *Open Economies Review*, 21(4), 607–628.

Spis tabel

Tabela 3.1.	Wybrane prace, wnoszące wkład w koncepcję „efektywności rynku” wskazujące, że hipoteza rynku efektywnego nie może być odrzucona .	129
Tabela 3.2.	Wybrane prace, wnoszące wkład do krytyki hipotezy rynku efektywnego	130
Tabela 3.3.	Kategorie ryzyka	135
Tabela 3.4.	Wybrane definicje ryzyka systemowego	140
Tabela 4.1.	Przegląd wyników wybranych badań empirycznych wykorzystujących jednowymiarowy model GARCH	182
Tabela 4.2.	Przegląd wyników wybranych badań empirycznych wykorzystujących wielowymiarowy model GARCH	191
Tabela 5.1.	Zestawienie krajów objętych badaniem	219
Tabela 5.2.	Statystyki opisowe stóp zwrotu badanych indeksów	221
Tabela 5.3.	Tabela indeksów transmisji zmienności, metoda Diebolda i Yilmaza (2012)	226
Tabela 5.4.	Tabela indeksów transmisji zmienności, metoda Baruníka i Křehlíka (2018) od 1. do 5. dnia	227
Tabela 5.5.	Tabela indeksów transmisji zmienności, metoda Baruníka i Křehlíka (2018) od 6. do 21. dnia	228
Tabela 5.6.	Tabela indeksów transmisji zmienności, metoda Baruníka i Křehlíka (2018) od 22. dnia do nieskończoności	229
Tabela 5.7.	Indeksy transmisji zmienności netto (%)	233
Tabela 5.8.	Wyniki testu wielu zmian strukturalnych	240
Tabela 5.9.	Indeksy transmisji zmienności netto w podokresach wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012)	252
Tabela 5.10.	Indeksy transmisji zmienności netto w podokresach wyznaczone z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 1. do 5. dnia	253
Tabela 5.11.	Indeksy transmisji zmienności netto w podokresach wyznaczone z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 6. do 21. dnia	254
Tabela 5.12.	Indeksy transmisji zmienności netto w podokresach wyznaczone z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 22. dnia do nieskończoności	255
Tabela 5.13.	Wykaz dodatkowych 23 indeksów giełdowych	265
Tabela 5.14.	Indeksy transmisji zmienności netto dla 39 rynków akcji	268

Spis rysunków

Rysunek 1.1.	Przepływ środków w systemie finansowym	30
Rysunek 1.2.	Rola nadzoru ostrożnościowego	32
Rysunek 1.3.	Wymiary jakości instytucji	39
Rysunek 1.4.	Perspektywy globalizacji	43
Rysunek 1.5.	Relacja wartości kapitalizacji giełdy do PKB danej gospodarki w 1995 roku (w %)	47
Rysunek 1.6.	Relacja wartości kapitalizacji giełdy do PKB danej gospodarki w 2017 roku (w %)	47
Rysunek 1.7.	Wymiary liberalizacji finansowej	52
Rysunek 1.8.	Reformy rynków kapitałowych na rynkach wschodzących	53
Rysunek 2.1.	Dług sektora instytucji rządowych i samorządowych w relacji do PKB wybranych państw w Europie w 2019 roku (w %)	102
Rysunek 2.2.	Długoterminowe stopy procentowe wybranych państw w Europie w 2020 roku (w %)	102
Rysunek 2.3.	Najwięksi operatorzy giełdowi na świecie pod względem kapitalizacji rynkowej spółek giełdowych według stanu na grudzień 2020 r.	106
Rysunek 2.4.	Największe giełdy papierów wartościowych na świecie pod względem wartości obrotu na rynku akcji według stanu na grudzień 2020 r.	106
Rysunek 3.1.	Stopnie hipotezy efektywnego rynku	131
Rysunek 3.2.	Założenia teorii racjonalnych oczekiwań	132
Rysunek 3.3.	Model kryzysu finansowego napędzanego bańką aktywów	145
Rysunek 3.4.	Przykłady powiązań pomiędzy giełdą i nieruchomościami w kontekście bańki cenowej	146
Rysunek 3.5.	Powiązania pomiędzy krajami według Reinharta i Rogoffa (2009) ...	151
Rysunek 5.1.	Dzienne logarytmiczne stopy zwrotu poszczególnych indeksów (%) ..	221
Rysunek 5.2.	Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczony z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla pełnej próby	231
Rysunek 5.3.	Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczony z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 1 do 5 dnia dla pełnej próby	231
Rysunek 5.4.	Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczony z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 6 do 21 dnia dla pełnej próby	232

Rysunek 5.5. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczony z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 22 dnia do nieskończoności dla pełnej próby	232
Rysunek 5.6. Indeks transmisji zmienności netto parami wyliczony z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla pełnej próby	235
Rysunek 5.7. Indeks transmisji zmienności netto parami wyliczony z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 1 do 5 dnia dla pełnej próby	236
Rysunek 5.8. Indeks transmisji zmienności netto parami wyliczony z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 6 do 21 dnia dla pełnej próby	236
Rysunek 5.9. Indeks transmisji zmienności netto parami wyliczony z wykorzystaniem metody Baruníka i Křehlíka (2018) od 22 dnia do nieskończoności dla pełnej próby	237
Rysunek 5.10. Całkowity indeks transmisji zmienności dla rynków akcji (250-dniowe okno obserwacji)	242
Rysunek 5.11. Całkowity indeks transmisji zmienności netto dla rynków akcji (250-dniowe okno obserwacji)	244
Rysunek 5.12. Wartości maksymalne, minimalne i średnie indeksów transmisji zmienności netto w analizie ruchomego okna obserwacji (od 30.12.2002 do 31.12.2020)	247
Rysunek 5.13. Wartości maksymalne, minimalne i średnie indeksów transmisji zmienności „do” w analizie ruchomego okna obserwacji (od 30.12.2002 do 31.12.2020)	247
Rysunek 5.14. Wartości maksymalne, minimalne i średnie indeksów transmisji zmienności „od” w analizie ruchomego okna obserwacji (od 30.12.2002 do 31.12.2020)	248
Rysunek 5.15. Indeks transmisji zmienności „do” dla indeksów giełdowych z Polski, Węgier i Czech	250
Rysunek 5.16. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla podokresu A (1 stycznia 2002–14 września 2008)	257
Rysunek 5.17. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla podokresu B (15 września 2008 – 10 sierpnia 2011)	257
Rysunek 5.18. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla podokresu C (11 sierpnia 2011 – 24 sierpnia 2015)	257
Rysunek 5.19. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla podokresu D (25 sierpnia 2015 – 26 lutego 2020)	258
Rysunek 5.20. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla podokresu E (27 lutego 2020 – 31 grudnia 2020)	258

Rysunek 5.21. Indeks transmisji zmienności netto parami wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla pięciu podokresów	261
Rysunek 5.22. Wrażliwość całkowitego indeksu transmisji zmienności na rząd opóźnień zmiennych w modelu VAR	263
Rysunek 5.23. Wrażliwość całkowitego indeksu transmisji zmienności na rozmiar ruchomego okna obserwacji	263
Rysunek 5.24. Wrażliwość całkowitego indeksu transmisji zmienności na rozmiar horyzontu prognozy	264
Rysunek 5.25. Dendrogram indeksów transmisji zmienności „do” i „od” wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla pełnej próby	266
Rysunek 5.26. Indeks transmisji zmienności netto parami wyznaczone z wykorzystaniem metody Diebolda i Yilmaza (2012) dla pełnej próby 39 krajów	270
Rysunek 5.27. Całkowity indeks transmisji zmienności dla rynków akcji (250-dniowe okno obserwacji)	272
Rysunek 5.28. Wartości maksymalne, minimalne i średnie indeksów transmisji zmienności netto w analizie ruchomego okna obserwacji (od 30.12.2002 do 31.12.2020)	273
Rysunek 5.29. Wartości maksymalne, minimalne i średnie indeksów transmisji zmienności „do” w analizie ruchomego okna obserwacji (od 30.12.2002 do 31.12.2020)	274
Rysunek 5.30. Wartości maksymalne, minimalne i średnie indeksów transmisji zmienności „od” w analizie ruchomego okna obserwacji (od 30.12.2002 do 31.12.2020)	274

Aneks

Tabela A1. Wartości bayesowskiego kryterium informacyjnego Schwarzza (BIC) dla oszacowanych jednowymiarowych procesów GARCH dla poszczególnych zmiennych

Zmienna	Model GARCH	Rozkład składnika losowego								
		NORM	SNORM	STD	SSTD	GED	SGED	NIG	GHYP	JSU
AT	SGARCH	2,4847	2,4733	2,4739	2,4670	2,4755	2,4676	2,4663	2,4680	2,4663
	EGARCH	2,4822	2,4779	2,4746	2,4723	2,4750	2,4723	2,4717	2,4734	2,4718
	GJR-GARCH	2,4738	2,4676	2,4662	2,4627	2,4673	2,4632	2,4619	2,4637	2,4620
	APARCH	2,4754	2,4691	2,4676	2,4640	2,4688	2,4647	2,4632	2,4649	2,4632
	CSGARCH	2,4532	2,4447	2,4464	2,4409	2,4483	2,4419	2,4407	2,4425	2,4408
BG	SGARCH	1,8741	1,8754	1,8056	1,8073	1,8145	1,8163	1,8088	1,8091	1,8076
	EGARCH	1,8831	1,8845	1,8136	1,8152	1,8224	1,8241	1,8167	1,8170	1,8155
	GJR-GARCH	1,8759	1,8772	1,8073	1,8091	1,8163	1,8180	1,8106	1,8108	1,8093
	APARCH	1,8771	1,8784	1,8091	1,8108	1,8181	1,8198	1,8123	1,8126	1,8111
	CSGARCH	1,8261	1,8278	1,7797	1,7815	1,7858	1,7876	1,7822	1,7832	1,7816
CH	SGARCH	1,9944	1,9798	1,9755	1,9678	1,9759	1,9664	1,9668	1,9684	1,9669
	EGARCH	1,9790	1,9663	1,9583	1,9521	1,9619	1,9534	1,9518	1,9529	1,9516
	GJR-GARCH	1,9729	1,9613	1,9539	1,9488	1,9572	1,9500	1,9485	1,9496	1,9482
	APARCH	1,9747	1,9628	1,9553	1,9498	1,9589	1,9513	1,9496	1,9506	1,9492
	CSGARCH	1,9868	1,9726	1,9681	1,9611	1,9698	1,9610	1,9603	1,9618	1,9602

Tabela A1 – cd.

Zmienna	Model GARCH	Rozkład składnika losowego								
		NORM	SNORM	STD	SSTD	GED	SGED	NIG	GHYP	JSU
CZ	SGARCH	2,1725	2,1642	2,1563	2,1525	2,1576	2,1519	2,1517	2,1534	2,1519
	EGARCH	2,1737	2,1688	2,1583	2,1566	2,1594	2,1562	2,1559	2,1577	2,1561
	GJR-GARCH	2,1701	2,1645	2,1554	2,1531	2,1566	2,1526	2,1524	2,1541	2,1526
	APARCH	2,1719	2,1663	2,1572	2,1548	2,1583	2,1544	2,1541	2,1559	2,1543
	CSGARCH	2,1413	2,1345	2,1294	2,1257	2,1317	2,1264	2,1254	2,1272	2,1255
DE	SGARCH	2,4704	2,4575	2,4630	2,4535	2,4617	2,4511	2,4534	2,4545	2,4537
	EGARCH	2,4504	2,4414	2,4440	2,4371	2,4444	2,4364	2,4373	2,4387	2,4374
	GJR-GARCH	2,4487	2,4399	2,4436	2,4368	2,4434	2,4358	2,4370	2,4384	2,4371
	APARCH	2,4474	2,4379	2,4422	2,4348	2,4424	2,4340	2,4349	2,4364	2,4350
	CSGARCH	2,4396	2,4310	2,4356	2,4286	2,4348	2,4273	2,4293	2,4304	2,4295
EE	SGARCH	1,6522	1,6537	1,5668	1,5684	1,5749	1,5766	1,5694	1,5702	1,5683
	EGARCH	1,6489	1,6506	1,5589	1,5606	1,5702	1,5719	1,5628	1,5624	1,5610
	GJR-GARCH	1,6539	1,6554	1,5685	1,5701	1,5766	1,5783	1,5711	1,5719	1,5700
	APARCH	1,6542	1,6557	1,5672	1,5688	1,5763	1,5780	1,5703	1,5707	1,5689
	CSGARCH	1,5740	1,5758	1,5129	1,5147	1,5235	1,5253	1,5171	1,5165	1,5154

Tabela A1 – cd.

Zmienna	Model GARCH	Rozkład składnika losowego								
		NORM	SNORM	STD	SSTD	GED	SGED	NIG	GHYP	JSU
ES	SGARCH	2,5136	2,5058	2,5019	2,4965	2,5027	2,4962	2,4968	2,4980	2,4970
	EGARCH	2,4964	2,4925	2,4887	2,4856	2,4892	2,4856	2,4858	2,4873	2,4859
	GJR-GARCH	2,4949	2,4910	2,4868	2,4841	2,4876	2,4843	2,4843	2,4859	2,4844
	APARCH	2,4958	2,4918	2,4880	2,4850	2,4887	2,4852	2,4852	2,4868	2,4853
	CSGARCH	2,4832	2,4772	2,4730	2,4689	2,4757	2,4708	2,4699	2,4715	2,4698
FR	SGARCH	2,4014	2,3879	2,3877	2,3795	2,3881	2,3786	2,3789	2,3806	2,3789
	EGARCH	2,3701	2,3609	2,3601	2,3536	2,3619	2,3543	2,3536	2,3554	2,3536
	GJR-GARCH	2,3693	2,3592	2,3591	2,3524	2,3611	2,3531	2,3522	2,3540	2,3522
	APARCH	2,3690	2,3588	2,3591	2,3521	2,3611	2,3529	2,3520	2,3538	2,3519
	CSGARCH	2,3775	2,3685	2,3683	2,3623	2,3684	2,3617	2,3623	2,3638	2,3624
GB	SGARCH	1,9629	1,9490	1,9544	1,9450	1,9547	1,9437	1,9443	1,9460	1,9444
	EGARCH	1,9422	1,9327	1,9381	1,9306	1,9385	1,9301	1,9299	1,9316	1,9299
	GJR-GARCH	1,9357	1,9265	1,9323	1,9254	1,9327	1,9249	1,9246	1,9263	1,9246
	APARCH	1,9367	1,9275	1,9335	1,9264	1,9339	1,9259	1,9256	1,9273	1,9256
	CSGARCH	1,9432	1,9318	1,9363	1,9284	1,9373	1,9281	1,9281	1,9299	1,9282

Tabela A1 – cd.

Zmienna	Model GARCH	Rozkład składnika losowego								
		NORM	SNORM	STD	SSTD	GED	SGED	NIG	GHYP	JSU
HU	SGARCH	2,5980	2,5987	2,5913	2,5926	2,5920	2,5932	2,5924	2,5942	2,5924
	EGARCH	2,6061	2,6076	2,5978	2,5996	2,5987	2,6004	2,5995	2,6013	2,5995
	GJR-GARCH	2,5933	2,5950	2,5878	2,5896	2,5883	2,5901	2,5895	2,5913	2,5895
	APARCH	2,5937	2,5954	2,5884	2,5902	2,5889	2,5907	2,5901	2,5919	2,5901
	CSGARCH	2,5727	2,5735	2,5676	2,5689	2,5695	2,5707	2,5690	2,5706	2,5688
LT	SGARCH	1,4854	1,4865	1,3210	1,3227	1,3481	1,3492	1,3307	1,3246	1,3248
	EGARCH	1,4915	1,4919	1,3245	1,3252	1,3526	1,3511	1,3331	1,3273	1,3274
	GJR-GARCH	1,4868	1,4882	1,3227	1,3244	1,3498	1,3510	1,3324	1,3263	1,3265
	APARCH	1,4884	1,4898	1,3234	1,3251	1,3508	1,3517	1,3332	1,3271	1,3273
	CSGARCH	1,4085	1,4100	1,2841	1,2856	1,3106	1,3116	1,2934	1,2874	1,2879
LV	SGARCH	1,9139	1,9128	1,8170	1,8175	1,8282	1,8278	1,8203	1,8195	1,8183
	EGARCH	1,9209	1,9196	1,8219	1,8222	1,8331	1,8323	1,8249	1,8243	1,8229
	GJR-GARCH	1,9155	1,9140	1,8184	1,8186	1,8297	1,8287	1,8214	1,8206	1,8194
	APARCH	1,9173	1,9157	1,8200	1,8202	1,8313	1,8304	1,8230	1,8222	1,8210
	CSGARCH	1,8952	1,8949	1,8033	1,8041	1,8157	1,8157	1,8077	1,8062	1,8051

Tabela A1 – cd.

Zmienna	Model GARCH	Rozkład składnika losowego								
		NORM	SNORM	STD	SSTD	GED	SGED	NIG	GHYP	JSU
NL	SGARCH	2,2725	2,2557	2,2628	2,2517	2,2650	2,2520	2,2513	2,2530	2,2513
	EGARCH	2,2421	2,2300	2,2376	2,2283	2,2396	2,2291	2,2277	2,2294	2,2277
	GJR-GARCH	2,2424	2,2316	2,2375	2,2299	2,2395	2,2306	2,2294	2,2311	2,2293
	APARCH	2,2403	2,2284	2,2361	2,2270	2,2381	2,2278	2,2263	2,2280	2,2263
	CSGARCH	2,2465	2,2316	2,2396	2,2293	2,2421	2,2301	2,2290	2,2307	2,2290
PL	SGARCH	2,6538	2,6546	2,6413	2,6426	2,6424	2,6437	2,6427	2,6442	2,6425
	EGARCH	2,6559	2,6577	2,6429	2,6446	2,6444	2,6461	2,6450	2,6464	2,6447
	GJR-GARCH	2,6491	2,6508	2,6379	2,6396	2,6390	2,6407	2,6399	2,6414	2,6397
	APARCH	2,6496	2,6513	2,6391	2,6408	2,6399	2,6416	2,6410	2,6426	2,6409
	CSGARCH	2,6089	2,6092	2,6028	2,6037	2,6045	2,6053	2,6038	2,6053	2,6036
RO	SGARCH	2,3866	2,3881	2,3055	2,3073	2,3221	2,3236	2,3116	2,3091	2,3087
	EGARCH	2,4025	2,4009	2,3098	2,3111	2,3309	2,3293	2,3171	2,3132	2,3132
	GJR-GARCH	2,3852	2,3857	2,3058	2,3074	2,3219	2,3225	2,3116	2,3094	2,3088
	APARCH	2,3856	2,3864	2,3071	2,3086	2,3237	2,3241	2,3132	2,3106	2,3102
	CSGARCH	2,3176	2,3193	2,2693	2,2711	2,2809	2,2825	2,2740	2,2729	2,2721

Tabela A1 – cd.

Zmienna	Model GARCH	Rozkład składnika losowego								
		NORM	SNORM	STD	SSTD	GED	SGED	NIG	GHYP	JSU
US	SGARCH	1,8681	1,8511	1,8482	1,8388	1,8533	1,8425	1,8383	1,8394	1,8378
	EGARCH	1,8429	1,8292	1,8252	1,8175	1,8316	1,8225	1,8169	1,8176	1,8163
	GJR-GARCH	1,8362	1,8245	1,8215	1,8148	1,8267	1,8189	1,8144	1,8155	1,8139
	APARCH	1,8375	1,8250	1,8222	1,8147	1,8279	1,8194	1,8141	1,8150	1,8135
	CSGARCH	1,8519	1,8371	1,8347	1,8262	1,8399	1,8300	1,8260	1,8273	1,8256

Źródło: opracowanie własne.

Uwagi:

najniższe wartości kryterium BIC dla poszczególnych zmiennych zostały oznaczone pogrubioną czcionką.

Przyjęte oznaczenia dla modeli GARCH:

SGARCH – standardowy model GARCH,

EGARCH – model wykładniczy EGARCH uwzględniający efekt dźwigni (Nelson, 1991),

GJRGARCH – model progowy GARCH z niesymetryczną odpowiedzią wariacji względem dodatnich i ujemnych realizacji składnika losowego (Glosten i in., 1993),

APARCH – model GARCH uwzględniający w modelowaniu efekt dźwigni oraz efekt Taylora (Ding i in., 1993),

CSGARCH – model warunkowej stałej i przejściowej wariacji GARCH (Lee i Engle, 1999).

Przyjęte oznaczenia dla rozkładów składnika losowego:

NORM – rozkład normalny,

SNORM – skośny rozkład normalny,

STD – rozkład t-Studenta,

SSTD – skośny rozkład t-Studenta,

GED – uogólniony rozkład błędu,

SGED – uogólniony skośny rozkład błędu,

NIG – odwrócony rozkład normalny,

GHYP – uogólniony rozkład hiperboliczny,

JSU – rozkład Johnsona SU.

Tabela A2. Wyniki estymacji modeli DCC-GARCH.

Zmienna	Parametr	Model DCC-GARCH				
		DCC-MV/NORM	DCC-MVT	DCC-MVLAPLACE	ADCC-MV/NORM	ADCC-MVT MVLAPLACE
AT	μ_{AT}	0,1063***	0,1063***	0,1063***	0,1063***	0,1063***
	ω_{AT}	0,0130***	0,0130***	0,0130***	0,0130***	0,0130***
	α_{AT}	0,3114***	0,3114***	0,3114***	0,3114***	0,3114***
	β_{AT}	0,1066	0,1066	0,1066	0,1066	0,1066
	ρ_{AT}	0,9867***	0,9867***	0,9867***	0,9867***	0,9867***
	ϕ_{AT}	0,1066***	0,1066***	0,1066***	0,1066***	0,1066***
	λ_{AT}	14,7264***	14,7264***	14,7264***	14,7264***	14,7264***
BG	μ_{BG}	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105
	ω_{BG}	0,0168***	0,0168***	0,0168***	0,0168***	0,0168***
	α_{BG}	0,3428***	0,3428***	0,3428***	0,3428***	0,3428***
	β_{BG}	0,2911***	0,2911***	0,2911***	0,2911***	0,2911***
	ρ_{BG}	0,9978***	0,9978***	0,9978***	0,9978***	0,9978***
	ϕ_{BG}	0,2911***	0,2911***	0,2911***	0,2911***	0,2911***
	λ_{BG}	6,6429***	6,6429***	6,6429***	6,6429***	6,6429***

Tabela A2 – cd.

Zmienna	Parametr	Model DCC-GARCH					
		DCC-MVNORM	DCC-MVT	DCC-MV/LAPLACE	ADCC-MVNORM	ADCC-MVT	ADCC-MV/LAPLACE
CH	μ_{CH}	0,0707***	0,0707***	0,0707***	0,0707***	0,0707***	0,0707***
	ω_{CH}	0,0035***	0,0035***	0,0035***	0,0035***	0,0035***	0,0035***
	α_{CH}	0,2685***	0,2685***	0,2685***	0,2685***	0,2685***	0,2685***
	β_{CH}	0,5892***	0,5892***	0,5892***	0,5892***	0,5892***	0,5892***
	ρ_{CH}	0,9956***	0,9956***	0,9956***	0,9956***	0,9956***	0,9956***
	ϕ_{CH}	0,0488***	0,0488***	0,0488***	0,0488***	0,0488***	0,0488***
CZ	λ_{CH}	10,2447***	10,2447***	10,2447***	10,2447***	10,2447***	10,2447***
	μ_{CZ}	0,0717***	0,0717***	0,0717***	0,0717***	0,0717***	0,0717***
	ω_{CZ}	0,0099***	0,0099***	0,0099***	0,0099***	0,0099***	0,0099***
	α_{CZ}	0,2899***	0,2899***	0,2899***	0,2899***	0,2899***	0,2899***
	β_{CZ}	0,1502*	0,1502*	0,1502*	0,1502*	0,1502*	0,1502*
	ρ_{CZ}	0,9938***	0,9938***	0,9938***	0,9938***	0,9938***	0,9938***
	ϕ_{CZ}	0,1502***	0,1502***	0,1502***	0,1502***	0,1502***	0,1502***
	λ_{CZ}	11,4604***	11,4604***	11,4604***	11,4604***	11,4604***	11,4604***

Tabela A2 – cd.

Zmienna	Parametr	Model DCC-GARCH				
		DCC-MVNORM	DCC-MVT	DCC-MVLAPLACE	ADCC-MVNORM	ADCC-MVT ADCC-MVLAPLACE
DE	μ_{DE}	0,1048***	0,1048***	0,1048***	0,1048***	0,1048***
	ω_{DE}	0,0076***	0,0076***	0,0076***	0,0076***	0,0076***
	α_{DE}	0,2891***	0,2891***	0,2891***	0,2891***	0,2891***
	β_{DE}	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106	0,1106
	ρ_{DE}	0,9959***	0,9959***	0,9959***	0,9959***	0,9959***
	ϕ_{DE}	0,1106***	0,1106***	0,1106***	0,1106***	0,1106***
	λ_{DE}	16,3865***	16,3865***	16,3865***	16,3865***	16,3865***
	μ_{EE}	0,0367***	0,0367***	0,0367***	0,0367***	0,0367***
	ω_{EE}	0,0039*	0,0039*	0,0039*	0,0039*	0,0039*
	α_{EE}	0,4431***	0,4431***	0,4431***	0,4431***	0,4431***
EE	β_{EE}	0,1578***	0,1578***	0,1578***	0,1578***	0,1578***
	ρ_{EE}	0,9984***	0,9984***	0,9984***	0,9984***	0,9984***
	ϕ_{EE}	0,1578***	0,1578***	0,1578***	0,1578***	0,1578***
	λ_{EE}	6,8541***	6,8541***	6,8541***	6,8541***	6,8541***

Tabela A2 – cd.

Zmienna	Parametr	Model DCC-GARCH					
		DCC-MVNORM	DCC-MVT	DCC-MVLAPLACE	ADCC-MVNORM	ADCC-MVT	ADCC-MVLAPLACE
ES	μ_{ES}	0,0733***	0,0733***	0,0733***	0,0733***	0,0733***	0,0733***
	ω_{ES}	0,0073**	0,0073**	0,0073**	0,0073**	0,0073**	0,0073**
	α_{ES}	0,3142***	0,3142***	0,3142***	0,3142***	0,3142***	0,3142***
	β_{ES}	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020	0,1020
	ρ_{ES}	0,9971***	0,9971***	0,9971***	0,9971***	0,9971***	0,9971***
	ϕ_{ES}	0,1020***	0,1020***	0,1020***	0,1020***	0,1020***	0,1020***
	λ_{ES}	12,4317***	12,4317***	12,4317***	12,4317***	12,4317***	12,4317***
	μ_{FR}	0,0822***	0,0822***	0,0822***	0,0822***	0,0822***	0,0822***
	ω_{FR}	0,0086***	0,0086***	0,0086***	0,0086***	0,0086***	0,0086***
	α_{FR}	0,2589***	0,2589***	0,2589***	0,2589***	0,2589***	0,2589***
FR	β_{FR}	0,1242	0,1242	0,1242	0,1242	0,1242	0,1242
	ρ_{FR}	0,9946***	0,9946***	0,9946***	0,9946***	0,9946***	0,9946***
	ϕ_{FR}	0,1242***	0,1242***	0,1242***	0,1242***	0,1242***	0,1242***
	λ_{FR}	12,8796***	12,8796***	12,8796***	12,8796***	12,8796***	12,8796***

Tabela A2 – cd.

Zmienna	Parametr	Model DCC-GARCH					
		DCC-MVNORM	DCC-MVT	DCC-MV/LAPLACE	ADCC-MVNORM	ADCC-MVT	ADCC-MV/LAPLACE
GB	μ_{GB}	0,0562***	0,0562***	0,0562***	0,0562***	0,0562***	0,0562***
	ω_{GB}	0,0071***	0,0071***	0,0071***	0,0071***	0,0071***	0,0071***
	α_{GB}	0,2546***	0,2546***	0,2546***	0,2546***	0,2546***	0,2546***
	β_{GB}	0,1288*	0,1288*	0,1288*	0,1288*	0,1288*	0,1288*
	ρ_{GB}	0,9920***	0,9920***	0,9920***	0,9920***	0,9920***	0,9920***
	ϕ_{GB}	0,1288***	0,1288***	0,1288***	0,1288***	0,1288***	0,1288***
	λ_{GB}	14,4727***	14,4727***	14,4727***	14,4727***	14,4727***	14,4727***
HU	μ_{HU}	0,0662***	0,0662***	0,0662***	0,0662***	0,0662***	0,0662***
	ω_{HU}	0,0168***	0,0168***	0,0168***	0,0168***	0,0168***	0,0168***
	α_{HU}	0,2747***	0,2747***	0,2747***	0,2747***	0,2747***	0,2747***
	β_{HU}	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999
	ρ_{HU}	0,9854***	0,9854***	0,9854***	0,9854***	0,9854***	0,9854***
	ϕ_{HU}	0,0999***	0,0999***	0,0999***	0,0999***	0,0999***	0,0999***
	λ_{HU}	16,7597***	16,7597***	16,7597***	16,7597***	16,7597***	16,7597***

Tabela A2 – cd.

Zmienna	Parametr	Model DCC-GARCH					
		DCC-MVNORM	DCC-MVT	DCC-MVLAPLACE	ADCC-MVNORM	ADCC-MVT	ADCC-MVLAPLACE
LT	μ_{LT}	0,0423***	0,0423***	0,0423***	0,0423***	0,0423***	0,0423***
	ω_{LT}	0,0053***	0,0053***	0,0053***	0,0053***	0,0053***	0,0053***
	α_{LT}	0,4751***	0,4751***	0,4751***	0,4751***	0,4751***	0,4751***
	β_{LT}	0,2108***	0,2108***	0,2108***	0,2108***	0,2108***	0,2108***
	ρ_{LT}	0,9942***	0,9942***	0,9942***	0,9942***	0,9942***	0,9942***
	ϕ_{LT}	0,1726***	0,1726***	0,1726***	0,1726***	0,1726***	0,1726***
	λ_{LT}	6,1098***	6,1098***	6,1098***	6,1098***	6,1098***	6,1098***
	μ_{LV}	0,0449***	0,0449***	0,0449***	0,0449***	0,0449***	0,0449***
	ω_{LV}	0,0034***	0,0034***	0,0034***	0,0034***	0,0034***	0,0034***
	α_{LV}	0,4577***	0,4577***	0,4577***	0,4577***	0,4577***	0,4577***
LV	β_{LV}	0,3161***	0,3161***	0,3161***	0,3161***	0,3161***	0,3161***
	ρ_{LV}	0,9963***	0,9963***	0,9963***	0,9963***	0,9963***	0,9963***
	ϕ_{LV}	0,0462***	0,0462***	0,0462***	0,0462***	0,0462***	0,0462***
	λ_{LV}	5,6547***	5,6547***	5,6547***	5,6547***	5,6547***	5,6547***

Tabela A2 – cd.

Zmienna	Parametr	Model DCC-GARCH					
		DCC-MVNORM	DCC-MVT	DCC-MVLAPLACE	ADCC-MVNORM	ADCC-MVT	ADCC-MVLAPLACE
NL	μ_{NL}	0,0855***	0,0855***	0,0855***	0,0855***	0,0855***	0,0855***
	ω_{NL}	0,0066**	0,0066**	0,0066**	0,0066**	0,0066**	0,0066**
	α_{NL}	0,2830***	0,2830***	0,2830***	0,2830***	0,2830***	0,2830***
	β_{NL}	0,1157	0,1157	0,1157	0,1157	0,1157	0,1157
	ρ_{NL}	0,9944***	0,9944***	0,9944***	0,9944***	0,9944***	0,9944***
	ϕ_{NL}	0,1157***	0,1157***	0,1157***	0,1157***	0,1157***	0,1157***
	λ_{NL}	15,1840***	15,1840***	15,1840***	15,1840***	15,1840***	15,1840***
	μ_{PL}	0,0375***	0,0375***	0,0375***	0,0375***	0,0375***	0,0375***
	ω_{PL}	0,0098***	0,0098***	0,0098***	0,0098***	0,0098***	0,0098***
	α_{PL}	0,3049***	0,3049***	0,3049***	0,3049***	0,3049***	0,3049***
PL	β_{PL}	0,0650	0,0650	0,0650	0,0650	0,0650	0,0650
	ρ_{PL}	0,9914***	0,9914***	0,9914***	0,9914***	0,9914***	0,9914***
	ϕ_{PL}	0,0650***	0,0650***	0,0650***	0,0650***	0,0650***	0,0650***
	λ_{PL}	15,9461***	15,9461***	15,9461***	15,9461***	15,9461***	15,9461***

Tabela A2 – cd.

Zmienna	Parametr	Model DCC-GARCH					
		DCC-MVNORM	DCC-MVT	DCC-MV/LAPLACE	ADCC-MVNORM	ADCC-MVT	ADCC-MV/LAPLACE
RO	μ_{RO}	0,0685***	0,0685***	0,0685***	0,0685***	0,0685***	0,0685***
	ω_{RO}	0,0129***	0,0129***	0,0129***	0,0129***	0,0129***	0,0129***
	α_{RO}	0,4132***	0,4132***	0,4132***	0,4132***	0,4132***	0,4132***
	β_{RO}	0,1810***	0,1810***	0,1810***	0,1810***	0,1810***	0,1810***
	ρ_{RO}	0,9955***	0,9955***	0,9955***	0,9955***	0,9955***	0,9955***
	ϕ_{RO}	0,1748***	0,1748***	0,1748***	0,1748***	0,1748***	0,1748***
US	λ_{RO}	7,9720***	7,9720***	7,9720***	7,9720***	7,9720***	7,9720***
	μ_{US}	0,0825***	0,0825***	0,0825***	0,0825***	0,0825***	0,0825***
	ω_{US}	0,0067***	0,0067***	0,0067***	0,0067***	0,0067***	0,0067***
	α_{US}	0,2236***	0,2236***	0,2236***	0,2236***	0,2236***	0,2236***
	β_{US}	0,1520	0,1520	0,1520	0,1520	0,1520	0,1520
	ρ_{US}	0,9940***	0,9940***	0,9940***	0,9940***	0,9940***	0,9940***
	ϕ_{US}	0,1520***	0,1520***	0,1520***	0,1520***	0,1520***	0,1520***
	λ_{US}	11,1756***	11,1756***	11,1756***	11,1756***	11,1756***	11,1756***

Tabela A2 – cd.

Zmienna	Parametr	Model DCC-GARCH				
		DCC-MVNORM	DCC-MVT	DCC-MVLAPLACE	ADCC-MVNORM	ADCC-MVT ADCC-MVLAPLACE
DCC	A	0,2584***	0,2832***	0,2954***	0,2584***	0,2805*** 0,2904***
	β	0,2675***	0,2513***	0,2399***	0,2675***	0,2510*** 0,2393***
	Γ				0,0000	0,0085 0,0164**
	Δ		14,6529***			14,6485***
	BIC	20,813	20,136	20,918	20,815	20,137 20,918
	T_{DCC}	4773	4773	4773	4773	4773 4773

Źródło: opracowanie własne.

Uwagi:

Przyjęte oznaczenia dla modeli:

- DCC-MVNORM – model DCC (1,1) z wielowymiarowym normalnym rozkładem błędów,
- DCC-MVT – model DCC (1,1) z wielowymiarowym rozkładem błędów t-Studenta,
- DCC-LAPLACE – model DCC (1,1) z wielowymiarowym rozkładem błędów Laplace’a,
- ADCC-MVNORM – model DCC (1,1) z wielowymiarowym normalnym rozkładem błędów uwzględniający efekt dźwigni w strukturze DCC,
- ADCC-MVT – model DCC (1,1) z wielowymiarowym rozkładem błędów t-Studenta uwzględniający efekt dźwigni w strukturze DCC,
- ADCC-LAPLACE – model DCC (1,1) z wielowymiarowym rozkładem błędów Laplace’a uwzględniający efekt dźwigni w strukturze DCC.

Przyjęte oznaczenia dla parametrów jednowymiarowych modeli GARCH:

- μ – oszacowanie wyrazu wolnego równania średniej,
- ω – oszacowanie wyrazu wolnego równania wariancji,
- a – efekt ARCH,
- β – persystencja wariancji,
- ρ – warunkowa stała wariancja,
- ϕ – warunkowa przejściowa wariancja,
- λ – parametr kształtu rozkładu błędów t-Studenta.

Przyjęte oznaczenia dla parametrów wielowymiarowego modelu

DCC GARCH:

- A – efekt ARCH w modelu DCC,
- β – persystencja macierzy korelacji w modelu DCC,
- Γ – efekt dźwigni,
- Δ – parametr kształtu wielowymiarowego rozkładu błędów t-Studenta,
- T_{DCC} – liczebność próby.
- * – istotność statystyczna na poziomie istotności 10%,
- ** – istotność statystyczna na poziomie istotności 5%,
- *** – istotność statystyczna na poziomie istotności 1%.



Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego
ul. Prosta 69, 00-838 Warszawa
tel. 22 55 31 333
www.wuw.pl



Sekcja Wydawnicza
Wydział Zarządzania
Uniwersytetu Warszawskiego

Szczepan Urjasz – adiunkt na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego. Doświadczenie zawodowe zdobywał w sektorze energetycznym, leasingowym, ubezpieczeniowym i budowlanym. Od wielu lat zaangażowany w modelowanie i analizowanie danych ekonomicznych. Autor oraz współautor artykułów naukowych opublikowanych m.in. w takich czasopismach, jak: *International Review of Financial Analysis, Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* czy *Entropy*.

„Przeprowadzone przez Autora badania i otrzymane wyniki są nie tylko interesujące, ale i ważne [...]. Na uznanie zasługuje ogrom pracy wykonanej przez Autora zarówno w kontekście przeprowadzonych studiów literaturowych [...], jak i badań empirycznych, w ramach których wykorzystano zaawansowane metody ekonometryczne i narzędzia komputerowe.

[...] praca będzie zarówno cenną pozycją naukową, jak i pomocą dydaktyczną dla wykładowców i studentów kierunków ekonomicznych, na przykład takich jak Bankowość i zarządzanie ryzykiem, Ekonomia, Finanse i rachunkowość, Informatyka i ekonometria czy Zarządzanie. Może równie stanowić interesujące źródło wiedzy dla praktyków rynku finansowego oraz inwestorów indywidualnych, pragnących lepiej poznać powiązania rynków, na których lokują środki”.

dr hab. Monika Krawiec
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

„[...] na rynku wydawniczym brakuje tak kompleksowego opracowania uwzględniającego badania w zakresie transmisji zmienności”.

dr hab. Izabela Pruchnicka-Grabias, prof. SGH
Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

