

Materiały i Studia nr 329

Ryzyko systemu finansowego.

Metody oceny i ich weryfikacja
w wybranych krajach

Krzysztof Jajuga, Marta Karaś, Katarzyna Kuziak, Witold Szczepaniak



Materiały i Studia nr 329

Ryzyko systemu finansowego.

**Metody oceny i ich weryfikacja
w wybranych krajach**

Krzysztof Jajuga, Marta Karaś, Katarzyna Kuziak, Witold Szczepaniak

Krzysztof Jajuga, Marta Karaś, Katarzyna Kuziak, Witold Szczepaniak – Katedra Inwestycji Finansowych i Zarządzania Ryzykiem, Wydział Zarządzania, Informatyki i Finansów, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu.

Projekt został zrealizowany w ramach konkursu NBP na projekty badawcze oraz sfinansowany ze środków Narodowego Banku Polskiego.

Wydął:
Narodowy Bank Polski
Departament Edukacji i Wydawnictw
ul. Świętokrzyska 11/21
00-919 Warszawa
www.nbp.pl

ISSN 2084-6258

© Copyright Narodowy Bank Polski, 2017

Spis treści

Streszczenie	8
1. Ryzyko systemu finansowego – wprowadzenie	9
2. Pojęcia związane z ryzykiem systemowym i stabilnością finansową – przegląd i systematyzacja	10
2.1. Definicje związane z systemem finansowym i jego stabilnością	11
2.1.1. System finansowy, ryzyko i kryzys finansowy	11
2.1.2. Ryzyko systemowe	18
2.1.3. Stabilność i niestabilność systemu finansowego	24
3. Ogólna charakterystyka regulacji w zakresie stabilności finansowej oraz weryfikacja hipotez H1 i H2	37
3.1. Koncepcja regulacji makroostrożnościowych	39
3.2. Bazylea III a ryzyko systemowe	43
3.3. Różnice w regulacjach pomiędzy krajami o różnym poziomie rozwoju systemu finansowego	45
4. Przegląd metod analizy ryzyka systemowego	53
4.1. Indeksy (wskaźniki) stabilności finansowej	53
4.2. Zaawansowane modele ryzyka systemowego	54
5. Badania empiryczne – przegląd	62
5.1. Wskaźniki stabilności finansowej	62
5.1.1. Wskaźniki solidności finansowej	62
5.1.2. Wskaźniki kondycji finansowej	63
5.2. Zaawansowane modele ryzyka systemowego: podejście bazujące na źródłach ryzyka	64
5.2.1. Mechanizm podejmowania ryzyka systemowego	64
5.2.2. Mechanizm zarażania	69
5.2.3. Efekt wzmacniania	72
5.3. Zaawansowane modele ryzyka systemowego: podejście globalne bazujące na danych rynkowych	74
5.3.1. Miary podstawowe	75
5.3.2. Inne miary	76
5.4. Dotychczasowe badania empiryczne polskiego rynku	77
6. Badania empiryczne	78
6.1. Wskaźniki – badanie empiryczne	80
6.1.1. Polska	83
6.1.2. Islandia	85
6.1.3. Niemcy	86
6.2. Miary ryzyka systemowego – badanie empiryczne	88
6.2.1. Metody estymacji	90
6.2.2. Polska	91
6.2.3. Islandia	106
6.2.4. Niemcy	112

6.2.5. Słowacja	122
6.2.6. Węgry	126
6.2.7. Bułgaria	130
6.2.8. Rumunia	135
6.3. Wyniki analiz ryzyka systemowego a dane makroekonomiczne	139
6.3.1. Inflacja	139
6.3.2. Zmiany poziomu PKB	142
7. Wnioski końcowe opracowania	145
Literatura	147
Załącznik 1	170
Załącznik 2	176
Załącznik 3	178
Załącznik 4	182
Załącznik 5	184
Załącznik 6	186
Załącznik 7	188

Spis tabel

Tabela 1. Przegląd podejść do zagadnień związanych z systemami finansowymi	12
Tabela 2. Definicja kryzysu finansowego w stosunku do definicji stabilności finansowej	17
Tabela 3. Analiza porównawcza operacyjnych definicji stabilności finansowej przyjętych przez banki centralne na całym świecie	32
Tabela 4. Makro- versus mikroostrożnościowe podejście do regulacji	39
Tabela 5. Ramy funkcjonowania nadzoru makroostrożnościowego na przykładzie wybranych krajów	40
Tabela 6. Obszary ryzyka i ich regulacje	41
Tabela 7. Przykłady alternatyw regulacji makroostrożnościowych połączeniu z obszarami ryzyka dla stabilności systemu finansowego	42
Tabela 8. Wysokości poszczególnych kategorii kapitału w ramach uregulowań Bazylea III w latach 2013–2019 (w %)	44
Tabela 9. Etapy implementacji zaleceń Komitetu Bazylejskiego (Bazylea III) na przykładzie Islandii i Niemiec oraz w Unii Europejskiej – w odniesieniu do regulacji ważnych systemowo	47
Tabela 10. Wrażliwość wskaźników ryzyka w sektorach bankowych poszczególnych krajów europejskich na zmiany indeksu restrykcyjności regulacji ostrożnościowych (β)	50
Tabela 11. Porównanie omawianych miar ryzyka systemowego	60
Tabela 12. Wskaźniki finansowe analizowane w badaniu empirycznym	81
Tabela 13. Miary rozwoju analizowanych polskich banków	83
Tabela 14. Miary rozwoju analizowanych islandzkich banków	85
Tabela 15. Miary rozwoju analizowanych niemieckich banków	86
Tabela 16. Ranking na podstawie miar ryzyka dla systemu finansowego Polski na koniec grudnia 2015	94
Tabela 17. Ranking na podstawie miar ryzyka dla systemu finansowego Islandii na koniec grudnia 2007	108
Tabela 18. Ranking na podstawie miar ryzyka dla systemu finansowego Niemiec na koniec grudnia 2015	114
Tabela 19. Wyniki regresji wielorakiej dla zmian poziomu inflacji i ryzyka systemu	140
Tabela 20. Wyniki regresji parami dla zmian poziomu inflacji i ryzyka systemu	141
Tabela 21. Wyniki regresji wielorakiej dla zmian wzrostu PKB i ryzyka systemu	143
Tabela 22. Wyniki regresji parami dla zmian poziomu inflacji i ryzyka systemu	143

Spis rysunków

Rys. 1. Podatność sektora finansowego na szoki a wycena ryzyka	28
Rys. 2. Zależność między indeksem restrykcyjności regulacji bankowych a wskaźnikiem dźwigni finansowej w sektorach bankowych w Europie	51
Rys. 3. Miary ryzyka systemu finansowego Polski w latach 2005–2015	92
Rys. 4. Wyniki dla PKO Bank Polski S.A. za okres 2005–2015	95
Rys. 5. Wyniki dla Banku Pekao S.A. za okres 2005–2015	96
Rys. 6. Wyniki dla mBanku S.A. za okres 2005–2015	97
Rys. 7. Wyniki dla Banku Zachodniego WBK S.A. za okres 2005–2015	98
Rys. 8. Wyniki dla ING Banku Śląskiego S.A. za okres 2005–2015	99
Rys. 9. Wyniki dla Banku Handlowego S.A. w Warszawie za okres 2005–2015	100
Rys. 10. Wyniki dla Banku Millennium S.A. za okres 2005–2015	101
Rys. 11. Wyniki dla Banku BPH S.A. za okres 2005–2015	102
Rys. 12. Wyniki dla Getin Holding S.A. za okres 2005–2015	103
Rys. 13. Wyniki dla Globe Trade Centre S.A. za okres 2005–2015	104
Rys. 14. Wyniki dla Echo Investment S.A. za okres 2005–2015	105
Rys. 15. Miary ryzyka systemu finansowego Islandii w latach 2002–2007	106
Rys. 16. Wyniki dla Glitnir Bank hf. za okres 2002–2007	109
Rys. 17. Wyniki dla Kaupthing Bank hf. za okres 2002–2007	110
Rys. 18. Wyniki dla Landsbanki Islands hf. za okres 2002–2007	111
Rys. 19. Miary ryzyka systemu finansowego Niemiec w latach 2005–2015	113
Rys. 20. Wyniki dla Deutsche Bank AG za okres 2005–2015	115
Rys. 21. Wyniki dla Commerzbank AG za okres 2005–2015	116
Rys. 22. Wyniki dla Unicredit Bank AG za okres 2005–2015	117
Rys. 23. Wyniki dla Deutsche Postbank AG za okres 2005–2015	118
Rys. 24. Wyniki dla Allianz SE za okres 2005–2015	119
Rys. 25. Wyniki dla Hannover Rueck SE za okres 2005–2015	120
Rys. 26. Wyniki dla Muenchener Rueckversicherungs Gesellschaft in Muenchen AG za okres 2005–2015	121
Rys. 27. Miary ryzyka systemu finansowego Słowacji w latach 2006–2015	122
Rys. 28. Wyniki dla Vseobecna Uverova Banka za okres 2006–2015	124
Rys. 29. Wyniki dla Tatra Banka za okres 2006–2015	125
Rys. 30. Miary ryzyka systemu finansowego Węgier w latach 2005–2015	126
Rys. 31. Wyniki dla OTP Bank za okres 2005–2015	128
Rys. 32. Wyniki dla FHB Jelzalogbank za okres 2005–2015	129
Rys. 33. Miary ryzyka systemu finansowego Bułgarii w latach 2007–2015	130

Rys. 34. Wyniki dla CB Central Coop. Bank za okres 2007–2015	132
Rys. 35. Wyniki dla CB BGN Amer. Credit Bank za okres 2007–2015	133
Rys. 36. Wyniki dla CB First Invesment Bank za okres 2007–2015	134
Rys. 37. Miary ryzyka systemu finansowego Rumunii w latach 2005–2015	135
Rys. 38. Wyniki dla BRD Group SG za okres 2005–2015	137
Rys. 39. Wyniki dla Banca Transilvania za okres 2007–2015	138
Rys. 40. Wskaźnik inflacji badanych krajów w latach 2002–2016	140
Rys. 41. Wskaźnik wzrostu PKB badanych krajów w latach 2002–2016	142
Rys. 42. Prawdopodobieństwo kryzysu bankowego w Polsce oraz ryzyko systemu finansowe wyrażone miarą LRES	144

STRESZCZENIE

W opracowaniu rozpatrywane jest zagadnienie stabilności finansowej oraz ryzyka systemowego, którego materializacja prowadzi do kryzysów finansowych, co z kolei ma negatywny wpływ na gospodarkę realną. Jednym z głównych celów opracowania jest weryfikacja niektórych zaawansowanych metod pomiaru ryzyka systemowego na przykładzie Polski oraz wybranych krajów.

W pierwszej części opracowania przedstawione jest uporządkowanie podstawowych pojęć związanych z ryzykiem systemowym i stabilnością finansową. Następnie dokonana jest analiza wprowadzanych w ostatnich regulacji systemu finansowego latach wraz ze wskazaniem wykorzystania w tych regulacjach zaawansowanych metod pomiaru ryzyka systemowego.

Druga część opracowania dotyczy bezpośrednio pomiaru ryzyka systemowego. Przedstawiona została syntetyczna klasyfikacja oraz zaprezentowano przegląd metod pomiaru ryzyka systemowego poprzez wyróżnienie dwóch ogólnych grup metod, którymi są: indeksy stabilności finansowej oraz zaawansowane modele ryzyka systemowego. Następnie przedstawiono przegląd wykorzystania tych metod w badaniach innych autorów, przede wszystkim zagranicznych. Badania empiryczne zaprezentowano w końcowej części opracowania.

Słowa kluczowe: ryzyko systemowe, stabilność finansowa, miary ryzyka, regulacje systemu finansowego

JEL classification: G01, G21, K22, C58, E44, E58

1. Ryzyko systemu finansowego – wprowadzenie

Jednym z zagadnień ekonomicznych i finansowych, które doczekało się dynamicznego rozwoju zarówno od strony teoretycznej, jak i praktycznej, jest zagadnienie stabilności finansowej oraz związane z nim zagadnienie ryzyka systemowego (ryzyka systemu finansowego). Główne fakty z życia gospodarczego, zwłaszcza funkcjonowania systemu finansowego, które to spowodowały, są następujące:

- duże ujemne konsekwencje wpadek finansowych dla gospodarki realnej i gospodarstw domowych;
- wzrost wartości aktywów instytucji finansowych (ang. *too big to fail*);
- wzrost powiązań instytucji finansowych (ang. *too interconnected to fail*).

Z naukowego punktu widzenia oznacza to powstanie nowego obszaru badań. Z praktycznego punktu widzenia oznacza to powstanie nowych wyzwań, przede wszystkim związanych z ryzykiem systemu finansowego, a nie tylko ryzykiem poszczególnych instytucji. Zaowocowało to między innymi powstaniem regulacji makroostrożnościowych, które uzupełniają dotychczas dominujące regulacje mikroostrożnościowe. Ponadto w różnych krajach (a także w skali ponadnarodowej) zaczęły powstawać komitety i rady do spraw stabilności finansowej. Już wcześniej banki centralne rozpoczęły publikację raportów stabilności finansowej. Raporty te publikowane są również przez organizacje ponadnarodowe, jak Międzynarodowy Fundusz Walutowy czy Europejska Rada Ryzyka Systemowego.

W tym opracowaniu rozpatrywane są zagadnienia stabilności finansowej oraz ryzyka systemowego, którego materializacja prowadzi do kryzysów finansowych, co z kolei ma negatywny wpływ na gospodarkę realną. Jednym z głównych celów opracowania jest weryfikacja niektórych zaawansowanych metod pomiaru ryzyka systemowego na przykładzie Polski oraz wybranych krajów.

W rozdziale drugim przedstawione jest uporządkowanie podstawowych pojęć związanych z ryzykiem systemowym i stabilnością finansową. Rozdział trzeci zawiera analizę regulacji systemu finansowego wprowadzanych w ostatnich latach wraz ze wskazaniem wykorzystania w tych regulacjach zaawansowanych metod pomiaru ryzyka systemowego. Kolejne rozdziały dotyczą bezpośrednio pomiaru ryzyka systemowego. Rozdział czwarty zawiera syntetyczną klasyfikację oraz przegląd metod pomiaru ryzyka systemowego. Rozdział piąty przedstawia przegląd wykorzystania tych metod w badaniach innych autorów, przede wszystkim zagranicznych. Wyniki badań empirycznych przedstawione są w rozdziale szóstym.

2. Pojęcia związane z ryzykiem systemowym i stabilnością finansową – przegląd i systematyzacja

Celem niniejszej sekcji jest realizacja pierwszego częściowego celu projektu badawczego, tj. **opis ewolucji pojęcia stabilności finansowej i ryzyka systemowego w badaniach naukowych**. W szczególności odnosi się ona do etapu badań poprzedzającego weryfikację hipotez i służy systematyzacji proponowanych w literaturze definicji pojęć związanych z pojęciem stabilności finansowej, a w szczególności pojęć takich jak: system finansowy, ryzyko systemowe czy stabilność systemu finansowego.

Badania prowadzone w ostatnich latach zwróciły uwagę na fakt, że destabilizacja systemu finansowego czyni najistotniejsze kanały transmisji polityki pieniężnej niedrożnymi (Demchuk i in. 2012) i skłania banki centralne do korzystania z nowych, poniekąd eksperymentalnych instrumentów polityki pieniężnej, które są m.in. trudne do kalibracji (Karaś 2012). Efekt ten jest dodatkowo wzmacniany przez problem związany z zakotwiczeniem oczekiwań inflacyjnych w takich okresach (Łyziak 2014). Najprawdopodobniej z tych powodów monitorowanie i utrzymanie stabilności finansowej jest identyfikowane jako jeden z celów działań podejmowanych przez banki centralne na całym świecie. Praktyka ostatnich lat pokazuje, że w celu uniknięcia destabilizacji systemu finansowego władze monetarne są gotowe nawet dostosowywać krótko- i średniookresowy cel inflacyjny.

Obecnie organy odpowiedzialne za stabilność finansową – czy to w postaci banków centralnych, organów regulacyjnych czy też komitetów ds. makroostrożnościowych i stabilności – mają na celu nadzorowanie ryzyka systemowego. Aby odnieść sukces w tym zakresie, muszą one stosować różne metody identyfikacji, pomiaru i zarządzania ryzykiem, które obejmują system finansowy w ramach ich jurysdykcji. Oznacza to, że regulatorzy i nadzorcy stabilności finansowej muszą być zdolni do oceny poziomu ryzyka w systemach finansowych ex-ante. Wskazane jest, by ocena ta łączyła w sobie aspekt prawdopodobieństwa – jak prawdopodobne do zrealizowania jest dane ryzyko; jak również aspekt wpływu, czyli: jaka może być oczekiwana skala materializacji ryzyka, jaki jest spodziewany wpływ tej materializacji na funkcje systemu finansowego i realną gospodarkę jako całość.

Z tego względu bezustannie realizowane są badania w zakresie ryzyka systemowego i stabilności finansowej, które obejmują między innymi spory teoretyczne związane z różnymi odpowiednimi definicjami. W poniższej części opracowania przedstawiono główne obszary sporu terminologicznego, koncentrując się na tych definicjach, które

są najbardziej istotne dla przeglądu literatury i badań empirycznych prezentowanych w dalszej części tego opracowania.

2.1. Definicje związane z systemem finansowym i jego stabilnością

Poniższy podrozdział poświęcony jest omówieniu podstawowych pojęć, które odnoszą się do stabilności systemu finansowego. W pierwszej kolejności należy jednoznacznie zdefiniować system finansowy oraz poddać analizie to, jak pojęcie ryzyka jest rozumiane przy rozważaniu stabilności finansowej. Ważnym jest też, by precyzyjnie określić, czym jest kryzys finansowy. Następnie omówione są dwa najistotniejsze pojęcia, a mianowicie ryzyko systemowe i sama stabilność finansowa. Każda sekcja zwieńczona jest wnioskami wykorzystanymi w empirycznej części przedstawionych badań.

2.1.1. System finansowy, ryzyko i kryzys finansowy

System finansowy

Definicja systemu finansowego jest niezbędnym punktem wyjścia niniejszego opracowania, ponieważ system ten jest przedmiotem wszystkich analiz przedstawionych później. Jak Hackethal, Schmidt i Tyrell (2006) dowodzą, system finansowy nie jest tożsamy z sektorem finansowym. Podkreślają oni, że system finansowy obejmuje również „podaż i popyt, które są determinowane przez wykorzystanie usług finansowych oferowanych przez sektor finansowy, przez jednostki sektora niefinansowego” (2006, s. 434). Zgodnie z tą definicją działalność finansowa i decyzje uczestników systemu, takie jak polityka dywidend czy decyzje o gromadzeniu oszczędności przez gospodarstwa domowe w postaci realnych aktywów, mimo że nie wpływają bezpośrednio na sektor finansowy, są nadal częścią systemu finansowego.

Definicje systemu finansowego obecne w literaturze różnią się znacznie między sobą i mają tendencję, by ściśle odnosić się do celów, dla których zostały one wprowadzone. Dokładna analiza terminologii związanej z systemami finansowymi zaproponowana została między innymi przez Schmidta i Tyrella (2003) oraz Matysek-Jędrych (2007).

Schmidt i Tyrell postulują, iż istnieją znaczne różnice między różnymi podejściami do analizy zagadnień związanych z systemami finansowymi, w tym (2003, s. 5-12):

- podejście instytucjonalne;
- podejście funkcjonalne;
- podejście oparte na pośrednictwie;
- podejście systemowe.

Matysek-Jędrych proponuje nieco inną klasyfikację, z rozróżnieniem dwóch typów podejścia funkcjonalnego: wąskiego i szerokiego, przypisując podejście oparte na pośrednictwie i podejście monetarne do wąskiego podejścia funkcjonalnego (patrz: Tabela 1.).

Tabela 1. Przegląd podejść do zagadnień związanych z systemami finansowymi

Ujęcie analityczne		Charakterystyka	Definicja systemu finansowego
Instytucjonalne		Skupia się na opisie i klasyfikacji instytucji finansowych; wybrane cechy instytucji (np. poziom konkurencji, ochrona inwestorów, jakość regulacji finansowych) są dodatkowym przedmiotem analizy	Zbiór instytucji finansowych klasyfikowanych do różnych grup
Funkcjonalne wąskie	Monetarne	Analizuje system finansowy przede wszystkim w kontekście podaży pieniądza w gospodarce realnej poprzez system banków centralnych i handlowych	Mechanizm zaopatrywania gospodarki realnej w pieniądź
	Oparte na pośrednictwie	Analizuje system finansowy z punktu widzenia jego dwóch najważniejszych funkcji, czyli pośrednictwa między stronami z nadmiarem i niedoborem funduszy, oraz transformacji	Mechanizm pośrednictwa pomiędzy podmiotami nadwyżkowymi a podmiotami deficytowymi sfery realnej gospodarki
Funkcjonalne szerokie		Koncepcyjną kotwicą przeprowadzonych analiz są wszystkie funkcje systemu. Zwolennicy tej metody twierdzą, że istnieje względna stabilność i porównywalność funkcji wszystkich narodowych systemów finansowych	Sieć rynków finansowych, pośredników finansowych i innych instytucji, dzięki którym realizowane są wszystkie plany finansowe gospodarstw domowych, przedsiębiorstw i rządu
Systemowe		Analiza systemu finansowego następuje w kontekście relacji pomiędzy poszczególnymi jego elementami oraz ich wpływem na funkcjonowanie całego systemu finansowego (z zastosowaniem koncepcji komplementarności i spójności)	Uporządkowany zestaw komplementarnych i możliwie najbardziej spójnych składowych lub podsystemów

Źródło: synteza na podstawie Matysek-Jędrych 2007, s. 40.

Tabela przedstawiona powyżej podsumowuje podejścia do definiowania systemu finansowego z podkreśleniem wyraźnych różnic pomiędzy różnymi propozycjami, które można znaleźć w literaturze. Niemniej jednak możliwe jest przekrojowe podejście do rozumienia systemu finansowego.

Dla celów niniejszych badań system finansowy jest traktowany zgodnie z podejściem systemowym, a stabilność finansowa jest postrzegana z punktu widzenia ryzyka sys-

temowego. Dlatego też relacje między poszczególnymi elementami systemu są dokładnie tym, co jest w centrum uwagi obserwacji empirycznych. Ponadto elementy systemu definiowane są poprzez podejście instytucjonalne – jako uczestnicy systemu. Wybrane cechy tych uczestników, w tym cechy infrastrukturalne, są analizowane w celu zidentyfikowania, jak ich funkcjonowanie może być zakłócone w wyniku niekorzystnych zjawisk. Dlatego możemy powiedzieć, że choć podejście przyjęte w tej pracy jest przede wszystkim systemowe, czerpie się tu także z podejścia instytucjonalnego i funkcjonalnego.

Powszechne jest rozróżnienie pomiędzy systemami opartymi głównie na sektorze bankowym i tymi bazującymi przede wszystkim na rynku kapitałowym. W systemach finansowych opartych na sektorze bankowym banki są najważniejszymi dostawcami długoterminowego finansowania dla podmiotów niefinansowych oraz depozytów dla gospodarstw domowych. Sektor bankowy wydaje się tu również zawierać głównie banki uniwersalne i mieć znaczący wpływ na wszystkie pozabankowe części systemu finansowego takie jak ubezpieczenia, a nawet giełdy czy fundusze inwestycyjne (Hackethal, Schmidt i Tyrell 2006, s. 435). W systemach opartych na sektorze bankowym zorganizowane rynki kapitałowe są systemowo słabo istotnym źródłem finansowania dla przedsiębiorstw czy bezpośrednich inwestycji gospodarstw domowych.

Typowy system finansowy oparty na rynku kapitałowym jest przeciwieństwem systemu opartego na sektorze bankowym. Tutaj rynki kapitałowe są ważnym miejscem, gdzie gospodarstwa domowe lokują swoje oszczędności. Giełdy papierów wartościowych mają również tendencję do bycia głównym źródłem finansowania dla firm. Jako że w takich systemach kredyt bankowy wydaje się być ograniczony pod względem zapadalności i wielkości, to mniejsze banki często specjalizują się, a banki uniwersalne są zorganizowane w sposób oddzielający (mniej lub bardziej skutecznie) inwestycje od komercyjnych usług bankowych (Freixas, Laeven i Peydró 2015). Pomimo globalizacji i uniwersalizacji systemów finansowych na całym świecie nadal można zaobserwować, że w większości krajów Europy kontynentalnej systemy finansowe są oparte na sektorze bankowym, podczas gdy kraje anglosaskie posiadają systemy finansowe przypominające bardziej typ oparty na rynku kapitałowym.

Naturalnie systemy finansowe w znacznej większości posiadają zarówno sektor bankowy i rynek kapitałowy, ale jeden z tych dwóch elementów reprezentuje znaczną większość aktywów finansowych w danym systemie. Z tego powodu prawie każdy system finansowy może być uniwersalnie zdefiniowany jako układ „wzajemnie powiązanych

instytucji finansowych, rynków finansowych oraz elementów infrastruktury systemu finansowego”, przez które „podmioty sfery realnej (przede wszystkim gospodarstwa domowe, przedsiębiorstwa i rząd) mogą pozyskiwać fundusze, inwestować oszczędności oraz zaspokajać pozostałe potrzeby związane z finansową sferą funkcjonowania” (Matysek-Jędrych 2007, s. 41).

Europejski Bank Centralny postrzega system finansowy jako „zbiór instytucji (rynków i pośredników), poprzez które gospodarstwa domowe, przedsiębiorstwa i rządy pozyskują fundusze na swoją działalność i inwestują swoje oszczędności” (Hartmann, Maddaloni i Manganelli 2008, s. 3). Ponadto wyraźnie definiuje on trzy części systemu finansowego. Po pierwsze: pośredników finansowych, którzy są określani jako „inwestorzy instytucjonalni, którzy przenoszą środki od chcących inwestować/pożyczać do tych, którzy chcą pożyczyć” – przykładami tu są banki, firmy ubezpieczeniowe, różne fundusze inwestycyjne, ale także instytucje parabankowe. Po drugie: rynki finansowe, które są identyfikowane jako miejsca, „gdzie kredytodawcy i kredytobiorcy się spotykają” – przykłady to giełdy, rynek pieniężny itp. Wreszcie infrastruktura rynku finansowego, czyli kanały, „dzięki którym pieniądze i aktywa finansowe przepływają pomiędzy kupującymi i sprzedającymi” (Europejski Bank Centralny 2015) – infrastruktura jest zbudowana z kombinacji rynków, w tym ich systemów rozliczeniowych; jak również wszystkich przepisów obowiązujących w danym systemie finansowym.

Biorąc pod uwagę podejście systemowe, można postulować, że części tak rozumianego systemu finansowego wchodzą w wiele interakcji endogennych i egzogennych. Co ważne, może być postulowane, co potwierdza wiele badań empirycznych, że efekt sprzężenia zwrotnego jest obecny w ciągu zasadniczo wszystkich oddziaływań, które odbywają się w systemie finansowym, oraz między systemem i gospodarką. Efekty te odgrywają kluczową rolę w przenoszeniu i wzmacnianiu ryzyka pomiędzy elementami systemu finansowego. Kwestia ta jest omówiona w sekcji dotyczącej ryzyka systemowego w sposób bardziej szczegółowy.

Ryzyko

Rozważając stabilność systemu finansowego, należy odwołać się do jednego z najbardziej podstawowych pojęć w zakresie finansów, czyli ryzyka. Pierwsza koncepcja ekonomicznej teorii ryzyka została opublikowana przez Willetta w roku 1901, który

zauważył istniejącą dwuznaczność w rozumieniu pojęcia ryzyka i podjął próbę jego unifikacji (Dudziak i Szpakowska 2013, s. 118). Jednak dopiero podejście zaproponowane przez Knighta w 1921 roku pozwoliło odróżnić niepewność od ryzyka w sposób, który wszedł w kanon naukowych podstaw ekonomii.

Głównym celem prac Knighta była próba oszacowania niepewności. W jego podejściu mierzalna niepewność została skonceptualizowana jako ryzyko. Z drugiej strony niepewność, której nie można zmierzyć, jest niepewnością w ścisłym tego słowa znaczeniu, zwaną przez Knighta „niemierzalną niepewnością”:

Wydaje się, że wymierna niepewność, czyli „ryzyko” właściwe, będziemy używać tego terminu, tak dalece różni się od niepewności niemierzalnej, że nie jest w efekcie niepewnością w ogóle. Będziemy ograniczać zatem termin „niepewność” do przypadków niemierzalnego typu. (Knight 1921, s. 20)

Rozróżnienie między niepewnością i ryzykiem ma oczywiste bezpośrednie konsekwencje dla pomiaru i modelowania ryzyka. Podobnie kluczową konsekwencją jest również rozróżnienie pomiędzy negatywnym i neutralnym podejściem do ryzyka. Negatywne pojęcie ryzyka jest „rozumiane jako negatywne odchylenie od oczekiwanego rezultatu”, natomiast neutralne pojęcie „pociąga za sobą możliwość dowolnego (niekoniecznie ujemnego) odchylenia od oczekiwanego rezultatu” (Jajuga i in. 2015, s. 17).

Negatywne pojęcie ryzyka jest stosowane w finansach, zwłaszcza w odniesieniu do zdarzeń niepożądanych, a zwłaszcza ich prawdopodobieństwa i wielkości wpływu, jak na przykład w ubezpieczeniach. Negatywna koncepcja jest również wykorzystywana, gdy interesariusz systemu finansowego chce osiągnąć cel i chce się zabezpieczyć przed ryzykiem nieosiągnięcia tego celu. Alternatywnie ryzyko w neutralnym znaczeniu odnosi się przykładowo do inwestycji, gdzie można rozważyć nie tylko negatywne, ale również pozytywne aspekty materializacji ryzyka, jak w analizie ryzyka i dochodu, gdzie wyższe ryzyko zazwyczaj oznacza wyższy dochód.

W odniesieniu do modelowania stabilności systemu finansowego ryzyko jest zazwyczaj rozumiane w negatywnym znaczeniu. Neutralne pojęcie ryzyka nie ma zastosowania do sytuacji, w których możemy wyróżnić kilka naturalnych (mile widzianych) stanów lub warunków, a ryzyko odnosi się do ich pogorszenia (Jajuga 2007, s. 14). W przypadku stabilności finansowej obserwacja ta wydaje się mieć istotne zastosowanie. Stosując koncepcję ryzyka negatywnie, automatycznie odnosimy się również do określenia i oceny stabilności finansowej poprzez utożsamienie jej z brakiem materializacji ryzyka lub z niską wrażliwo-

ścią systemu na efekty zdarzeń niepożądanych (szerzej opisane w następnych sekcjach). Również z punktu widzenia makroostrożnościowego myślimy o obniżaniu możliwego zagrożenia kryzysem finansowym, a więc również o ryzyku rozumianym negatywnie.

Dwa ważne pojęcia w analizie ryzyka to czynnik ryzyka i zmienna ryzyka. Czynnikiem ryzyka jest „mierzalna wielkość, która ma wpływ na występowanie danego rodzaju ryzyka” (Jajuga 2007, s. 30). Zmienna ryzyka to podobne pojęcie, to znaczy jest to „zmienna, której zmiany odzwierciedlają ryzyko” (Jajuga i in. 2015, s. 18). Rozróżnienie stosowane w statystyce, a także w pomiarze ryzyka i jego modelowaniu, pozwala wyodrębnić dwa rodzaje zmiennych ryzyka: ciągłych i dyskretnych. Rozróżnienie to ma kluczowe znaczenie dla pracy empirycznej związanej z ryzykiem, gdyż wiąże się z zakresem pomiarów, jak również analizy.

Z punktu widzenia stabilności systemu finansowego ryzyko odnosi się do wszelkich zjawisk lub właściwości, które mogą prowadzić do zakłóceń w jego funkcjonowaniu. Dokładniej, ryzyko systemu finansowego odnosi się do zmian jego stanu, które wpływają na poziom jego stabilności. Dlatego nie uznaje się ryzyka jako źródła pozyskiwania rezultatów gorszych od oczekiwanych, ale raczej jako możliwości realizacji niekorzystnych zdarzeń, które powodują niestabilność, a zdarzenia te są często związane z ekstremalnymi rodzajami ryzyka.

Kryzys finansowy

Zanim przystąpimy do omówienia ryzyka systemowego i stabilności finansowej, jeszcze jedno określenie wymaga sprecyzowania – jest to kryzys finansowy. Rozumiemy go jako sytuację, „która jest związana z załamaniem systemu finansowego, pociągającym za sobą niezdolność do świadczenia usług płatniczych lub lokowania kredytu w produktywnych możliwościach inwestycyjnych” (Davis 2001, s. 92). Z tej definicji wynika również, że kryzysy finansowe mają znaczący negatywny wpływ na działalność gospodarczą i generują koszty społeczne. Davis twierdzi również, że epizody wzmożonej zmienności cen aktywów należy pominąć w definiowaniu kryzysu finansowego (s. 98). Ta podstawowa definicja kryzysu finansowego podkreśla rolę odgrywaną przez system finansowy we wspieraniu sektora realnego poprzez usługi finansowania i płatności.

Martin Cihak (2006) omawia obszernie podejścia do definiowania kryzysów finansowych. Syntetyzuje on definicję kryzysu finansowego jako „efekt znaczących szo-

ków w sytuacji, gdy system posiada dużą ekspozycję” na ryzyko, i w ten sposób odróżnia kryzys od wszystkich innych możliwych przypadków niestabilności. Tabela 2. ilustruje tę definicję.

Tabela 2. Definicja kryzysu finansowego w stosunku do definicji stabilności finansowej

		Znaczące ekspozycje?	
		Niewidoczne	Widoczne
Znaczące szoki?	Nie	Stabilność finansowa	Stabilność finansowa
	Nie teraz, ale prawdopodobne	Stabilność finansowa	Kruchość finansowa
	Tak	Zmienność (turbulencje, bąble)	Kryzys finansowy

Uwagi: Na podstawie przeglądu literatury, tabela obejmuje jedynie definicje oparte wyłącznie na ryzyku i ekspozycji.

Źródło: Cihak 2006, s. 8.

Gadanecz i Jayaram (2009) twierdzą, że kryzys finansowy jest dość trudny do zdefiniowania ze względu na fakt, że w różnych krajach i w różnym czasie obserwujemy odmienny typ kryzysów: są to kryzysy bankowe, kryzysy na rynkach kapitałowych, kryzysy walutowe, a nawet długu publicznego (2009, s. 366). Reinhart i Rogoff (2009, s. 3–4) wskazują, że wspomniane trudności są nie tylko związane z różnymi rodzajami kryzysów, ale przede wszystkim z faktem, iż istnieje tendencja do definiowania kryzysów poprzez identyfikację ich skutków. Na przykład dla Frankel i Rose (1996) kryzys waluty jest zdefiniowany jako deprecjacja nominalnej wartości o co najmniej 25%, która także przekracza zmianę w poprzednim roku o co najmniej 10%. Podobnie Patel i Sarkar (1998) identyfikują kryzysy na rynku kapitałowym za pomocą hybrydowej miary zmienności strat w okresie 1 roku do 2 lat. Co istotne, środki mające na celu ochronę stabilności finansowej mogą również silnie zależeć od definicji kryzysu, ponieważ definicja ta może prowadzić do doboru określonych wartości progowych (benchmarku) dla pomiaru stabilności.

Jak można twierdzić, każdy kryzys finansowy wywołany jest przez szereg zdarzeń lub zdarzenie wyzwalające (zdarzenie, które rozpoczyna efekt domina). To, co Hattori i in. (2014) określają jako *zdarzenie wyzwalające*, nazywa się również w literaturze szerzej: zdarzeniem systemowym. Bardziej szczegółowo: *zdarzenie systemowe* może być zdefiniowane jako zdarzenie, które powoduje szok dla całej gospodarki, zakłócając funkcjonowanie systemu finansowego i jako takie może mieć wpływ na wzrost gospodarczy (Blundell-Wignall i Roulet 2013, s. 7).

W większości kryzysów finansowych zdarzenia systemowe najpierw dotyczą systemu finansowego, a dopiero w drugiej kolejności mają wpływ na sferę realną. Następnie

szoki oddziałują zwrotnie na sektor finansowy, w wyniku niestabilności finansowej i spowolnienia gospodarczego, pogłębiając się nawzajem. Tak więc ważnym aspektem definiowania zdarzeń wyzwalających i systemowych wydaje się być ich negatywny wpływ na system finansowy i gospodarkę realną, wzmacniany przez szeroki wachlarz kanałów, powodując reakcję systemową.

Wnioski omawiane tutaj mają ważną konsekwencję dla decydentów, regulatorów i badaczy: jednym sposobem podejścia do polityki antykryzysowej i badań z zakresu wskaźników wczesnego ostrzegania jest opracowanie metod, które mogą pomóc w identyfikacji i zarządzaniu zdarzeniami wyzwalającymi. W istocie gałąź badań poświęconych rozwojowi i kalibracji metod ilościowych dla szacowania prawdopodobieństwa materializacji zdarzenia wyzwalającego rozwinęła się znacznie w ciągu ostatnich lat.

Drugie podejście, poniekąd bardziej tradycyjne, odnosi się do stress testów, których celem jest uzyskanie informacji na temat wrażliwości danego systemu na działanie zdarzeń wyzwalających. Jak zwraca uwagę Bernanke, istotne jest rozróżnienie pomiędzy prawdopodobieństwem realizacji zdarzenia systemowego i wielkości jego wpływu na system finansowy, a w konsekwencji na gospodarkę, gdyż ułatwia to przewidywanie kryzysu (Bernanke 2013, s. 2-5). Pogląd ten znajduje swoje odbicie w pracach wielu organów stabilności finansowej, które często prowadzą oba rodzaje analiz jednocześnie.

2.1.2. Ryzyko systemowe

Dla współczesnej ekonomii ryzyko systemowe „odnosi się do ryzyka wystąpienia załamania lub poważnych zaburzeń na rynkach finansowych” (Hansen 2013, s. 4), które stanowi uzasadnienie dla regulacji i nadzoru rynków finansowych oraz – jeżeli uzna się to za konieczne – do interwencji. Zgodnie z tym badania związane z ryzykiem systemowym mają na celu zapewnienie wytycznych w odniesieniu do potencjalnych skutków różnych rozwiązań regulacyjnych i nadzorczych oraz do przewidywania wystąpienia znaczących załamania w systemach finansowych.

Jak Hattori i in. wskazują, pomimo wzmożonej uwagi i szeroko zakrojonych badań skoncentrowanych w ciągu ostatnich piętnastu lat na ryzyku systemowym, istniejąca literatura ekonomiczna niejasno określa ten termin (2014, s. 2). Powszechnie akceptowana przez większość banków centralnych i międzynarodowych instytucji gospodarczych definicja pozostaje niejednoznaczna:

Ryzyko systemowe to ryzyko, że dane zdarzenie spowoduje utratę wartości ekonomicznej lub zaufania, a także wzrost niepewności w znacznej części systemu finansowego, a stan ten jest na tyle poważny by mieć znaczący negatywny wpływ na realną gospodarkę. (Grupa Dziesięciu 2001, s. 126)

Uniwersalność tej definicji na pewno pochodzi z obserwacji, że ryzyko systemowe materializuje się za pośrednictwem szerokiej gamy połączonych kanałów, które są amplifikowane poprzez efekt sprzężenia zwrotnego. Inną ważną kwestią może być fakt, że przy materializacji ryzyka systemowego często zaobserwować można okres akumulacji ryzyka przed destabilizacją systemu, co sprawia, że zdarzenie wyzwalające nie jest tak wyraźne, jak można by się tego spodziewać.

Hansen (2013) przedstawia dość obszernie rodzaje zjawisk gospodarczych i finansowych określanych w literaturze jako ryzyko systemowe, a także wskazuje na wielość i brak przejrzystości w jego definicjach. Zgodnie z propozycją Hansena, mogą być wyodrębnione trzy możliwe pojęcia do ryzyka systemowego. Ryzyko systemowe może być rozumiane jako (Hansen 2013, s. 4-5):

- współczesny odpowiednik paniki bankowej (ang. *bank run*), która jest wywołana obawami dotyczącymi płynności;
- wrażliwość sieci finansowej, w której negatywne skutki szoków rozpowszechniają się i/lub amplifikują wewnątrz samej sieci;
- potencjalna niewypłacalność związana z głównymi uczestnikami lub składnikami systemu finansowego.

Wybór podejścia do zrozumienia ryzyka systemowego ma bezpośrednie konsekwencje dla metod pomiarowych i celów interwencji rynkowej w przypadku materializacji takiego ryzyka. Ten temat jest szerzej przedstawiony w kolejnych sekcjach, gdzie omawiane są metody pomiarowe związane z ryzykiem systemowym i stabilnością finansową.

Hansen zwraca również uwagę na zasadnicze rozróżnienie między terminami: ryzyko systemowe oraz systematyczne. W przeciwieństwie do ryzyka systemowego, systematyczne ryzyko jest dobrze zdefiniowane i ma długą oraz ugruntowaną tradycję modelowania i pomiaru:

Ryzyko systematyczne to makroekonomiczne lub łączne ryzyko, którego nie można uniknąć poprzez dywersyfikację. (...) Empiryczna makroekonomia ma na celu zidentyfikowanie zagregowanych „szoków” w danych szeregach czasowych i zmierzenie ich skutków. Ekspozycja na te szoki jest źródłem ryzyka systematycznego, które jest wyceniane na rynkach kapitałowych. (Hansen 2013, s. 5)

W zgodzie z klasycznymi modelami rynków finansowych inwestorzy narażeni na takie ryzyko oczekują rekompensaty, gdyż nie istnieje prosty schemat ubezpieczenia od systematycznej ekspozycji. Rolę takiego ubezpieczenia ponosi premia za ryzyko. Jak można zatem rozumieć, dywersyfikacja zawęża aspekt wyceny aktywów tylko do systematycznego ryzyka, z pominięciem ryzyka specyficznego (idiosynkratycznego). Powyższe aspekty nie znajdują zastosowania w przypadku ryzyka systemowego.

Darryll Hendricks (2009), praktyk związany z Bankiem Rezerw Federalnych w Nowym Jorku i aktywny uczestnik projektu The New Financial Reform dotyczącego makroostrożnościowych regulacji w USA, po pierwszym dużym uderzeniu kryzysu finansowego zaproponował bardzo precyzyjną definicję ryzyka systemowego, według której ryzyko systemowe może powodować niestabilność systemu:

Ryzyko systemowe to ryzyko fazowego przejścia z jednego stanu równowagi w inny, nieoptymalny stan równowagi, charakteryzujący się wieloma samonapędzającymi się mechanizmami sprzężenia zwrotnego, co czyni go trudnym do cofnięcia.
(Hendricks 2009, s. 2)

Definicja ta, osadzona w teorii stanów równowagi, skupia się na mechanizmach destabilizacji i zarażania – jako taka ma potencjał zastosowania do empirycznej identyfikacji materializacji ryzyka systemowego. Niemniej jednak, aby to było możliwe, definicję tę należy umieścić w kontekście zjawisk gospodarczych i finansowych.

Aby uniknąć usunięcia powiązań z gospodarką z definicji ryzyka systemowego, ryzyko to – jako obecne w systemie finansowym – może być precyzyjnie zdefiniowane jako: „ryzyko wystąpienia ogólnogospodarczego szoku, który może zakłócić funkcjonowanie systemu finansowego, co z kolei może spowodować dalsze zakłócenia w gospodarce realnej” (Foglia i in. 2012, s. 17). Taka definicja obejmuje wszystkie rodzaje ryzyka danego systemu gospodarczego, jest to więc termin znacznie szerszy niż pojęcie niestabilności finansowej (omówione w następnych sekcjach), ale bardziej precyzyjne niż niestabilność systemu jako taka.

Teoretyczne i empiryczne badania sprzed globalnego kryzysu finansowego wskazują na takie źródła wzmacniające cykle koniunkturalne – a tym samym zwiększające poziom ryzyka systemowego – jak: brak przejrzystości, asymetria informacji, niekompletność rynków czy pokusa nadużycia. Badania sygnalizują również, że nagromadzenie wysoce zabezpieczonych pożyczek może wzmocnić propagację szoków (patrz: Reinhart i Rogoff 2009). Niemniej jednak wiele aspektów ryzyka systemowego, jak

rola rynku międzybankowego lub bezpośrednich i pośrednich międzynarodowych kanałów zarażania pozostawało nieopisane.

Grupa Badaczy Bazylejskiego Komitetu Nadzoru Bankowego – The Research Task Force Working Group on the Transmission Channels between the Financial and Real Sectors of the Basel Committee on Banking Supervision (w skrócie: RTFWG-TC), jako jeden z wielu takich zespołów, które intensywnie badają różne oblicza ryzyka systemowego w ciągu ostatnich dziesięciu lat, operacyjnie definiuje ryzyko systemowe po prostu jako „ryzyko zakłócenia w świadczeniu podstawowych usług finansowych, które może mieć poważne konsekwencje dla gospodarki realnej” (Foglia i in. 2012, s. 3).

Foglia i in. (2012) stwierdzają, że z punktu widzenia kanału kredytowego kluczową rolę w ryzyku systemowym odgrywa kanał kredytowy mechanizmu transmisji polityki monetarnej. Tutaj, jeśli weźmiemy pod uwagę alokację kredytu dla gospodarki, pośrednicy finansowi są w centrum uwagi, ponieważ są to podmioty odpowiedzialne za większą część finansowania dla konsumentów i przedsiębiorców, którzy mają ograniczony dostęp do rynków kapitałowych.

W podejściu opartym na istotności kanału kredytowego oraz zgodnie z doświadczeniami niedawnego globalnego kryzysu finansowego regulatorzy zaczęli rozpoznawać różne kluczowe cechy systemu finansowego, które są związane z ryzykiem systemowym. Cechy te odnoszą się do kredytu i mechanizmu transformacji terminów zapadalności i powiązanych z tym czasowych i ilościowych niedopasowań (patrz np.: Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego 2013b). Bardziej szczegółowo, w typowej sytuacji, banki finansują swoje działania płynnymi krótkoterminowymi instrumentami i inwestują w niepłynne instrumenty kredytowe, które mają stosunkowo długi termin zapadalności. Ten mechanizm sprawia, że są one podatne na szoki płynnościowe wynikające z negatywnych egzogenicznych zdarzeń występujących w systemie finansowym. Jeśli skala szoku nie jest przyswajalna przez bufory banków, może to doprowadzić do niedoborów kredytu dla konsumentów i przedsiębiorstw zależnych od banku, prowadząc do zaburzenia wzrostu realnej gospodarki.

Sama natura zakłóceń pośrednictwa kredytowego ogranicza również skuteczność działań banków centralnych wobec wspomnianych ograniczeń kredytu (patrz np.: Demchuk i in. 2012 i cytowane tam źródła). W związku z tym załamanie procesu pośrednictwa finansowego – w połączeniu z ograniczoną skutecznością transmisji sygnału przez bank centralny – mogą być postrzegane jako zdarzenie systemowe, czyli

materializacja ryzyka systemowego, która może doprowadzić do kryzysu. Podobnie Davis zauważa, że ryzyko systemowe może objawiać się w postaci dużych spadków płynności na rynku, powodując rozpad infrastruktury rynku i w konsekwencji utrudnienie transmisji polityki pieniężnej (2001, s. 98). Pogląd ten wyjaśnia, dlaczego banki centralne wkładają tak wiele wysiłku w monitorowanie stanu różnych kredytodawców w danym systemie finansowym.

Innym ważnym aspektem ryzyka systemowego związanego z pośrednictwem są instytucje finansowe o znaczeniu systemowym (SIFI). Rada Stabilności Finansowej podaje następującą definicję takich instytucji:

SIFI to instytucje finansowe, których trudności lub nieuporządkowana upadłość, ze względu na ich wielkość, złożoność i wzajemne powiązania systemowe, spowodowałyby poważne zakłócenia dla szerszego systemu finansowego i działalności gospodarczej. Aby się tego ustrzec, władze zbyt często nie miały wyboru, aby zapobiec upadłości takich instytucji poprzez wsparcie publiczne. Jak pokazał ostatni kryzys, ma to szkodliwe skutki dla inicjatyw prywatnych oraz finansów publicznych. (RSF 2011, s. 1)

Badania nad SIFI rozwinęły się w ostatnich latach. W rezultacie obszerna praca została wykonana przez regulatorów makroostrożnościowych w celu identyfikacji tych instytucji i w konsekwencji nałożono na nie dodatkowe wymogi kapitałowe, wszystko w celu zmniejszenia ryzyka systemowego, jakie stwarzają (Foglia i in. 2012). Głównym celem tych ostatnich propozycji jest przede wszystkim ograniczenie niestabilności finansowej, która „wynika w szczególności z ryzyka systemowego związanego z największymi, najbardziej złożonymi i wzajemnie powiązanymi bankami (...)” (Adrian, Covitz i Liang 2014, s. 9). Wskazuje to z jednej strony na konieczność ścisłego monitorowania stanu SIFI i ich wzajemnych powiązań na rynkach międzybankowych, z drugiej zaś na przymus poszukiwania innych rozwiązań.

Jak wskazują badania, „dla zestawu wysoko lewarowanych połączonych instytucji finansowych ryzyko systemowe może odgrywać ważniejszą rolę niż ryzyko idiosynkratyczne” (Foglia i in. 2012, s. 4). Badania sprzed kryzysu pozwalają jednoznacznie stwierdzić, że konieczny jest pomiar prawdopodobieństwa upadku więcej niż jednej instytucji finansowej równocześnie (patrz np.: Nelson i Perli 2007, s. 339-361). Również zdarzenia związane z ostatnim globalnym kryzysem finansowym, a także z aktualnym europejskim kryzysem zadłużenia, wyraźnie pokazały mechanizmy zarażania banków, rynków, a także całych gospodarek. Teraz bardziej niż kiedykolwiek oczywiste jest, że

analiza kondycji pośredników finansowych w izolacji nie jest właściwym podejściem, ponieważ lokalne wzajemne powiązania systemów finansowych wzmacniają negatywny efekt sprzężenia zwrotnego, który decyduje o wyższym prawdopodobieństwie destabilizacji globalnego systemu finansowego w całości.

Ryzyko systemowe to rodzaj ryzyka, które odnosi się do szerszej sieci, czyli systemu mniejszych jednostek. W przypadku systemu finansowego, jednostki te to uczestnicy procesu pośrednictwa finansowego różnego rodzaju. Z tego powodu źródłem ryzyka systemowego mogą być nie tylko jednostki te same w sobie (w tym przede wszystkim wspomniane systemowo ważne instytucje SIFI), ale także wzajemne powiązania pomiędzy mniejszymi jednostkami systemu.

Istotną cechą systemu finansowego zidentyfikowaną dzięki kryzysom są współzależności (zarówno liniowe i nieliniowe) istniejące między instytucjami i uczestnikami rynku oraz między powiązanymi wskaźnikami finansowymi i makroekonomicznymi. Ponadto, jak najnowsze badania pokazują, sprzężenie zwrotne między sektorem finansowym i realnym wzmacnia się w czasie kryzysu (i ściśle po nim), zwiększając znacząco ryzyko systemowe i skalę jego materializacji (De Grauwe i in. 2007, Foglia i in. 2012).

Wielość kanałów, które uczestniczą w materializacji ryzyka systemowego, pozwala nam na podstawie typów metod pomiaru tego ryzyka odróżnić – zgodnie z klasyfikacją Hattori i in. (2014, s. 8) – różne rodzaje ryzyka systemowego. Możemy wyliczyć ryzyko systemowe jako ryzyko pochodzące od:

- wzajemnych powiązań między instytucjami finansowymi;
- współzależności między sektorem finansowym i realnym;
- współzależności między sektorem finansowym i publicznym;
- niesprawności rynku finansowego.

Podsumowując: zmiany w globalnym systemie finansowym w ciągu ostatnich dziesięciu lat umożliwiają lepsze zrozumienie ryzyka systemowego i jego rodzajów. Badania empiryczne związane z kryzysem ujawniają znaczenie kanału płynności, gdy chcemy określić nie tylko zdolność, ale także gotowość pośredników finansowych (głównie banków) do udzielenia kredytu, bezpośrednio wpływającą na wzrost gospodarczy. Badania pokazują, że wysoki poziom dźwigni finansowej, znaczne niedopasowania zapadalności, tarcia na rynkach finansowych oraz interakcje pomiędzy płynnością rynku i finansowania znacznie zwiększają skalę materializacji ryzyka systemowego w sytuacji, gdy wystąpi zdarzenie systemowe.

Ponadto niedoskonałość makroostrożnościowych regulacji, kwestie etyczne, takie jak konflikty interesów lub pokusy nadużycia, czy wreszcie różne tendencje behawioralne – wszystko to zwiększa ryzyko systemowe poprzez propagowanie szoków płynnościowych sferze realnej. Niestety aspekty ryzyka systemowego wynikające z interakcji behawioralnych nadal stanowią nierozwiązany problem w modelowaniu. Niezależnie od tego naukowcy z Komitetu Bazylejskiego podkreślają: „jedną jasną lekcją z kryzysu jest to, że władze zajmujące się stabilnością finansową muszą przypisać znacznie większą wagę do systemowych wymiarów ryzyka płynności w przyszłości, zwracając uwagę na istotne braki w standardowym zestawie narzędzi służących do wykrywania niestabilności finansowej” (Foglia i in. 2012, s. 13).

2.1.3 Stabilność i niestabilność systemu finansowego

Omawiane wcześniej złożone interakcje i współzależności różnych elementów systemu finansowego – między sobą oraz z gospodarką realną, powodują, iż stabilność finansowa jest trudna do zdefiniowania i pomiaru. Wymiar czasowy i transgraniczny charakter tych oddziaływań jeszcze bardziej komplikują to zagadnienie. Pomimo tego przez ostatnie dwadzieścia lat akademicy i banki centralne bezustannie pracują nad opracowaniem narzędzi, by uchwycić warunki stabilnych systemów finansowych za pomocą różnych wskaźników związanych z czynnikami ryzyka mającymi wpływ na ich stabilność. Można jednak nadal zauważyć, że wciąż istnieje brak powszechnie akceptowanej definicji stabilności finansowej. Wśród naukowców, decydentów i uczestników rynku określenie to wygenerowało szeroką debatę.

Równocześnie należy stwierdzić, że zanim przystąpi się do pomiaru stabilności finansowej, jej jasna i jednoznaczna definicja powinna zostać przyjęta (patrz np.: Mishkin 1996, Issing 2003, Schinasi 2004, Leijonhufvud 2007, Hattori i in. 2014). Z tej przyczyny następna sekcja poświęcona jest przeglądowi różnych podejść do definiowania tego, czym jest i czym nie jest stabilność finansowa (systemu). W tym celu najpierw przedstawiono przegląd historycznej ewolucji pojęcia oraz jego współczesny kształt.

Definiowanie niestabilności finansowej

Z perspektywy historycznej można zaobserwować, iż definiowanie stabilności finansowej rozpoczęło się od określania jej braku i początkowo nie definiowano rzeczywistych cech stabilnego systemu finansowego. Najwcześniejsze definicje niestabilności

istotne dla tej dyskusji mogą być przypisane Mishkinowi, który stwierdził, że „niestabilność finansowa występuje wtedy, gdy szoki w systemie finansowym zakłócają przepływ informacji tak, że system finansowy nie może już wykonywać swojego zadania kierowania funduszy do podmiotów z produktywnymi możliwościami inwestycyjnymi” (1997, s. 62). Definicja ta zgodna jest ze wspomnianym wcześniej punktem widzenia kanału kredytowego, podkreślając rolę pośredników finansowych w dostarczaniu finansowania dla sektora realnego.

Mishkin omawia obszernie rolę asymetrii informacji niestabilności finansowej również w swoich późniejszych publikacjach (Mishkin 1999, 2000) i uważa, że niestabilność finansowa jest wywoływana przez szoki, które powodują zakłócenia w przepływie informacji. Niemniej jednak, jak sugerują Alawode i Al Sadek, ponieważ każda transakcja finansowa jest połączona z niepełną informacją (także w przypadku braku szoków), powinniśmy interpretować definicję Mishkina w kategoriach „szoków, które pogłębiają istniejącą asymetrię informacji aż do stanu, w którym normalne pośrednictwo finansowe zostaje zatrzymane” (2009, s. 7).

Innym autorem, który proponuje definicję niestabilności finansowej jest Davis, który odnosi się do niej po prostu jako do „podwyższonego ryzyka wystąpienia kryzysu finansowego” (2001, s. 92). Odmienne, bo w bardziej wyrafinowany sposób, definiuje niestabilność finansową Chant, który mówi, że to „warunki na rynkach finansowych, które szkodzą lub mogą zaszkodzić wydajności gospodarki poprzez ich wpływ na działanie systemu finansowego” (2003, s. 3). Zwraca on uwagę na różne rodzaje niestabilności (tu rozumianych jako kryzysów), od kryzysów bankowych do załamań giełdowych. Z tego wynika, że jeśli istnieją różne formy niestabilności, mogą one wpływać na różne segmenty systemu finansowego, a tym samym mogą one mieć różne konsekwencje dla jego uczestników.

Interesująca wydaje się być również propozycja Chanta by odróżniać niestabilność makroekonomiczną od finansowej. Argumentem dla takiego rozróżnienia jest to, że niestabilność finansowa ma swoje bezpośrednie źródło w szeroko rozumianych rynkach finansowych, natomiast niestabilność makroekonomiczna znajduje swoje źródło w szokach popytowych i podażowych. Co ważne, Chant przyznaje, że takie szoki potencjalnie wpływają również na system finansowy poprzez ich wpływ na kondycję finansową przedsiębiorstw i gospodarstw domowych (2003, s. 4).

Ferguson definiuje niestabilność finansową jako zjawisko charakteryzujące się trzema podstawowymi kryteriami. W tym podejściu niestabilność finansowa występuje, gdy (2003, s. 2):

-
- ceny ważnych aktywów finansowych odbiegają znacznie od wartości fundamentalnych;
 - funkcjonowanie rynku i dostępność kredytu są znacznie zniekształcone (w danym kraju lub za granicą);
 - zagregowane wydatki znacznie odbiegają od normy, w górę lub w dół, w stosunku do produkcyjnej zdolności gospodarki.

W przeciwieństwie do Davisa (2001), Ferguson zawiera zniekształcenia cen aktywów w definicji niestabilności finansowej, nawet jeśli ogranicza się tylko do wybranych aktywów. On też odnosi się do skutków niestabilności w sektorze realnym zgodnie z podejściami stosowanymi dla definicji ryzyka systemowego. Jednakże propozycja Fergusona zawiera również kilka niejasnych stwierdzeń takich jak „ważne aktywa”, „znaczące zniekształcenia” czy „wartość fundamentalna”.

Allen i Wood proponują inny punkt widzenia w definiowaniu niestabilności finansowej, identyfikując różnych interesariuszy systemu finansowego w ramach samej definicji:

Niestabilność finansowa dotyczy okresów, w których duża liczba osób, niezależnie czy są to gospodarstwa domowe, firmy czy rządy, doświadczają kryzysów finansowych, które nie wynikają bezpośrednio z ich poprzednich zachowań i gdzie te kryzysy, łącznie, mają poważne negatywne skutki makroekonomiczne. (2006, s. 8-9)

Bezpośrednio z tej definicji wyciągają oni wniosek, że stabilny system finansowy to taki, w którym wystąpienie niestabilności finansowej jest mało prawdopodobne. Co ciekawe, elementem tej definicji jest włączenie w nią sektora niefinansowego, zwłaszcza gospodarstw domowych, co znajduje potwierdzenie w badaniach empirycznych, które jednoznacznie pokazują, że także podmioty inne niż instytucje finansowe mogą doświadczyć kryzysu finansowego. Takie podejście, choć znacznie poszerza definicję stabilności finansowej, w rzeczywistości jest spójne z tym, co prezentuje większość banków centralnych w analizach publikowanych w raportach stabilności.

Inni, jak na przykład Nelson i Perli, podkreślają fakt, że niestabilność finansowa może utrudniać działalność gospodarczą, która powoduje zmniejszenie dobrobytu gospodarczego w ogóle (2007, s. 343). Dodatkowo zwracają oni uwagę na fakt, że niestabilność może być powodowana nie tylko przez zdarzenia związane z rynkiem, ale także te związane z polityką ekonomiczną, gdy nagłe zmiany, np. w polityce monetarnej czy fiskalnej, prowadzą do gwałtownych reakcji systemu finansowego. Takie zdarzenia, w wyniku gwałtownych zmian cen i nieoczekiwa-

nych strat, mogą skutkować wzrostem niepewności, a w konsekwencji niechęcią do podejmowania ryzyka.

Podsumowania sposobów definiowania niestabilności finansowej dokonali między innymi Chant (2003), Cihak (2006) oraz Alawode i Al Sadek (2009). Proponują oni, aby rozumieć stan stabilności na skali: stabilność – kruchość – niestabilność – kryzys. Dokładniej w tych podejściach brak stabilności materializuje się jako jedna z trzech możliwości (Alawode i Al Sadek 2009, s. 19):

- kruchość finansowa, gdzie widoczne są mankamenty, ale system finansowy jest zdolny do wykonywania swoich funkcji;
- niestabilność finansowa, gdzie mankamenty zaczynają utrudniać świadczenie usług finansowych;
- kryzys finansowy, w przypadku, gdy normalne funkcje systemu ustają.

Obecnie pogląd ten podziela między innymi Rada Stabilności Finansowej i Bank Rezerw Federalnych, wykorzystując go do monitorowania stabilności finansowej (Adrian, Covitz i Liang 2014).

Koncepcyjne ramy stabilności finansowej – zaproponowane przez Adriana, Covitza i Liang w 2013 roku – czerpią z teorii równowagi cen. Punktem wyjścia dla tych autorów jest obserwacja, że w czasie ekspansywnej fazy gospodarki, kiedy to mierzone ryzyko jest niskie, ze względu na małe ograniczenia finansowania pośrednicy finansowi mają tendencję do generowania bardzo wysokiej dźwigni oraz wzmożonego niedopasowania terminów zapadalności, co skutkuje stopniowym znacznym narastaniem ryzyka systemowego (Adrian i Brunnermeier 2011, Brunnermeier i Sannikov 2011, Adrian i Boyarchenko 2012). Prowadzi to do kompresji ceny ryzyka (Adrian, Covitz i Liang 2014, s. 3). Autorzy postulują, że kompresja ta – w połączeniu z wysoką dźwignią – sprawia, że instytucje finansowe znajdują się w kondycji, która może łatwo wzmocnić szoki w systemie finansowym. To z kolei, prowadzi do kompromisu pomiędzy ogólnym poziomem ryzyka systemowego oraz kosztami pośrednictwa finansowego, co z kolei określa rzeczywistą działalność poprzez podaż kredytu (Adrian, Covitz i Liang 2014, s. 6-9).

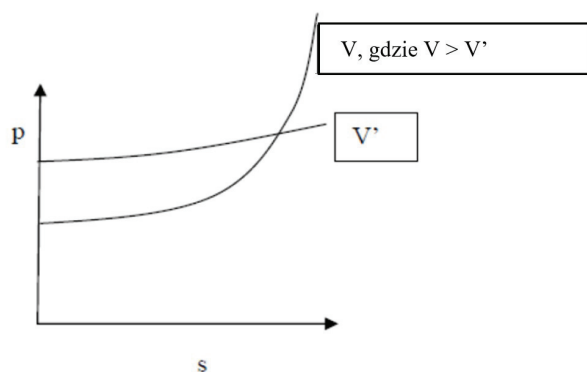
Drugim kluczowym elementem dla tej ramy jest znaczenie odporności sektora finansowego. To podatność systemu na szoki fundamentalne jest tym, co decyduje tutaj o poziomie jego stabilności. Według autorów mechanizm wzmocniania i przenosze-

nia szoku działa poprzez wzajemne połączenia i złożoności w systemie finansowym. Innymi słowy Adrian, Covitz i Liang (2014) traktują stabilność jako stan systemu, który zależy od:

- poziomu ceny ryzyka, który zwiększa się wraz z szokami finansowymi,
- podatności systemu finansowego na przenoszenie i wzmacnianie szoków, co sprawia, że wrażliwość na zmiany cen ryzyka jest wysoka.

Innymi słowy, niestabilny system finansowy jest to taki system, w którym wycena ryzyka jest skompresowana, co zwiększa podatność tego systemu na szoki, a tym samym sprawia, że jest on narażony na ryzyko systemowe (Rys. 1.).

Rys. 1. Podatność sektora finansowego na szoki a wycena ryzyka



Uwagi: p oznacza cenę ryzyka, s wielkość szoku, a V podatność systemu finansowego; V' odpowiada stanowi systemu finansowego przy bardziej restrykcyjnej regulacji makroostrożnościowej niż V .

Źródło: Adrian, Covitz i Liang 2014, s. 5.

Adrian, Covitz i Liang (2014) postulują, że na wycenę ryzyka mogą mieć wpływ regulacje makroostrożnościowe. Założenia te pozwalają im zilustrować pojęcie stabilności finansowej jako funkcję wrażliwości, gdzie wrażliwość (tj. stabilność) zależy od regulacji.

Definiowanie stabilności finansowej

Pod koniec lat dziewięćdziesiątych zostały zaproponowane pierwsze definicje stabilności systemu finansowego. Najwcześniejszym przykładem może być tu propozycja Crocketta (1997), który zrównuje stabilność finansową z dobrą kondycją dwóch głównych elementów systemu finansowego. Według niego stabilność to stan, w którym:

Kluczowe instytucje w systemie finansowym są stabilne, jeśli istnieje wysoki stopień pewności, że nadal będą wypełniać swoje zobowiązania umowne bez przerwy lub

pomocy z zewnątrz oraz główne rynki są stabilne, co znaczy, że uczestnicy mogą bez obaw dokonywać transakcji na tych rynkach po cenach, które odzwierciedlają fundamentalną wartość i nie zmieniają się znacząco w krótkich okresach, gdy nie dochodzi do żadnych fundamentalnych zmian. (Crockett 1997, s. 1-2)

Definicja ta implikuje stan tylko dwóch z trzech elementów systemu finansowego, czyli instytucji pośrednictwa finansowego oraz rynków. Jednakże nie obejmuje ona stanu infrastruktury. Można też uznać, że Crockett (1997) proponuje rozważyć wszystkie okresy zmienności cen aktywów jako okresy niestabilności. Stanowi to wyzwanie dla analiz empirycznych, bowiem ceny aktywów są w swej naturze zmienne, natomiast tym, czego chcemy szukać w rozpoznawaniu niestabilności są tylko okresy zmienności nadmiernej. Ciekawym elementem cytowanej definicji jest bez wątpienia wskazanie na ryzyko skorzystania z działań pomocowych (ang. *bail-outs*). Według Crocketta stabilny system finansowy nie znalazłby się w sytuacji, w której pomoc zewnętrzna dla instytucji finansowych byłaby konieczna, aby zapobiec jego zaprzestaniu funkcjonowania.

Innym interesującym poglądem jest propozycja Lakera, który twierdzi, że głównym celem stabilności systemu finansowego jest „unikanie zakłóceń w systemie finansowym, które mogą powodować znaczące koszty dla realnej produkcji” (1999, s. 2). Warte zauważenia wydaje się wskazanie zaburzeń endogenicznych, które mają swoje źródło w trudnościach napotykanym przez instytucje finansowe, lub zaburzeń na rynkach finansowych, które z kolei mogłyby spowolnić gospodarkę – podejście takie później okazało się bardzo istotne ze względu na globalny kryzys finansowy i okresy deflacji, które po nim nastąpiły.

Padoa-Schioppa, ekspert rynków finansowych i praktyk związany między innymi z Komitetem Bazylejskim, MFW i EBC, podkreśla odporność i możliwość absorpcji szoków stabilnego systemu finansowego, stwierdzając, że „stabilność finansowa jest stanem, w którym system finansowy jest zdolny wytrzymać szoki, nie generując przy tym procesów kumulacji” ryzyka (w: Remsperger 2004, s. 2). Taka propozycja skupia się na procesie powstawania i pękania bąbli, postrzeganym jako zjawisko panujące w niestabilnych systemach finansowych. Podejściem, które wydaje się uzupełnieniem dla powyższej propozycji, kieruje się Large (2003) – opisuje on stabilność finansową w zakresie podtrzymywania zaufania interesariuszy do systemu finansowego.

Stabilność finansowa może być również określona jako sytuacja, która spełnia szereg różnych predefiniowanych warunków (Foot 2003, s. 2-3):

-
- istnienie stabilności monetarnej;
 - poziom zatrudnienia pozostający na poziomie zbliżonym do naturalnego;
 - zaufanie pokładane w działalność najważniejszych instytucji i rynków finansowych w danej gospodarce;
 - brak względnych zmian cen aktywów finansowych i realnych w danej gospodarce, które to zmiany podważają stabilność monetarną lub zatrudnienie.

Taka definicja, choć jest interesująca z uwagi na włączenie stabilności monetarnej jako warunku wstępnego dla stabilności finansowej, wydaje się stosunkowo nierealna, biorąc pod uwagę obecne funkcjonowanie systemów finansowych i gospodarek na świecie. Taka definicja stabilności oznaczałaby, że w obecnym czasie, biorąc pod uwagę różne warunki społeczno-ekonomiczne, wiele gospodarek pozostaje w stanie niestabilności finansowej przez długie okresy, niektóre – nawet stale.

Istnieje ogólna zgoda, że „stabilność finansowa nie oznacza, iż system finansowy nie posiada absolutnie żadnych mankamentów” (Alawode i Al Sadek 2009). Schinasi (2004) jest jednym z nielicznych autorów wyraźnie podkreślających postrzeganie stabilności finansowej w sposób dynamiczny, a nie jako stanu statycznego:

System finansowy znajduje się w spektrum stabilności, gdy jest on w stanie poprawiać (a nie pogarszać) wydajność gospodarki i rozpraszać nierównowagę finansową wynikającą endogenicznie lub w wyniku istotnych zdarzeń niepożądanych i nieprzewidywanych. (Schinasi 2004, s. 6)

Definicja ta obejmuje bardzo istotne cechy funkcjonowania systemów finansowych, czyli to, że systemy te działają na osi stanów, gdzie stabilność i niestabilność stanowią stany krańcowe. Schinasi postuluje, że przesunięcia w kierunku niestabilnego krańca osi mogą być powodowane zarówno przez stopniową akumulację nierównowagi lub endogenicznych mankamentów w systemie finansowym lub szoków zewnętrznych.

Nelson i Perli przyjmują definicję stabilnego systemu finansowego jako takiego, który charakteryzuje się dobrze funkcjonującymi rynkami, które są kluczowymi instytucjami działającymi bez trudności, oraz cenami aktywów, które nie są znacznie oddalone od ich wartości fundamentalnej (2007, s. 343). Dodają oni również ogólnie uznany warunek, że stabilność finansowa oznacza również odporność systemu i jego zdolność do wytrzymywania bez znaczącej reakcji wzrostu niepewności i wahan cen aktywów w wyniku dynamicznych zmian podaży i popytu.

Gadanecz i Jayaram w 2009 roku zaproponowali prawdopodobnie najbardziej zwięzłą definicję stabilności finansowej, przyrównując ją do „braku nadmiernej zmienności, stresu lub kryzysów” (2009, s. 366). Jak autorzy zwracają uwagę, taka wąska definicja, pomimo swojej atrakcyjności pod względem prostoty, generuje problem zdefiniowania samego kryzysu. Ponadto nie uwzględnia ona faktu, że każdy dobrze funkcjonujący system finansowy pozytywnie przyczynia się do ogólnej wydajności ekonomicznej:

Rzeczywiście, szersze definicje stabilności finansowej obejmują sprawne funkcjonowanie złożonego splotu relacji między rynkami, infrastrukturą i instytucjami finansowymi działającymi w wyznaczonych ramach prawnych, podatkowych i rachunkowych. Takie definicje są bardziej abstrakcyjne, ale uwzględniają wymiar makroekonomiczny stabilności finansowej oraz interakcje między sektorem finansowym i realnym. (Gadanecz i Jayaram 2009, s. 366)

W rzeczywistości do 2015 roku aspekt ten jest obecny w większości definicji stabilności finansowej, które proponuje się nie tylko w literaturze, ale także w różnych deklaracjach organów stabilności finansowej i banków centralnych (patrz: Tabela 3.).

Stabilność finansowa zdefiniowana dla bankowości centralnej

Bank centralny w Kanadzie nazwał niedawno zapewnianie stabilności finansowej „stałym zajęciem” dla wszystkich banków centralnych na całym świecie (Bank Kanady 2016). To wydaje się uzasadnione, biorąc pod uwagę, że spośród 52 banków centralnych wybranych do analizy¹, 48 deklaruje utrzymanie stabilności finansowej wśród swoich głównych celów². Jak często deklarowały władze banków centralnych w ciągu ostatnich lat, wydaje się, że skuteczne prowadzenie polityki pieniężnej nie jest możliwe bez dobrego zrozumienia stabilności finansowej oraz jej powiązań z polityką pieniężną.

Ponieważ większość banków centralnych ustanowiła jednostki koncentrujące się w swoich zadaniach na stabilności finansowej i publikujące sprawozdania dotyczące stabilności finansowej, banki te w większości przyjęły również szczegółowe definicje

¹ Banki centralne zostały wybrane do analizy, biorąc pod uwagę dostępność informacji w języku angielskim na stronach internetowych banków centralnych i związanej z tym przejrzystości, mając na celu utrzymanie próbek tak dużych, jak to możliwe, dla zachowania statystycznej istotności wniosków. Kraje włączone do analizy obejmują te przedstawione w Tabeli 3., ponadto w grupie badanych krajów znalazły się: Bułgaria, Białoruś, Belgia, Chiny, Cypr, Francja, Gruzja, Włochy, Irlandia, Łotwa, Luksemburg, Macedonia, Mołdawia, Portugalia, Rumunia i Federacja Rosyjska.

² Obserwacja ta została opracowana na podstawie analizy statutów banków centralnych i zadeklarowanych przez nie celów działania dostępnych na stronach internetowych banków centralnych.

stabilności finansowej. Tabela 3. zawiera analizę porównawczą tych definicji w odniesieniu do najczęściej występujących elementów wyraźnie w nich zawartych.

Tabela 3. Analiza porównawcza operacyjnych definicji stabilności finansowej przyjętych przez banki centralne na całym świecie³

Kraj	Odporność na szoki	Pośrednictwo finansowe	Wpływ na realną gospodarkę	Sprawne funkcjonowanie systemu	System płatności	Efektywna alokacja zasobów	Elementy systemu wymienione	Zdolność do ograniczania ryzyka	Zaufanie interesariuszy	Unikalne aspekty
Albania		+	+			+		+		
Argentyna		+		+	+	+				
Australia			+			+	+			
Austria	+	+	+		+	+	+		+	
Bośnia i Hercegowina	+	+	+	+						
Bahrajn	+			+						
Kanada	+	+		+						
Chorwacja	+		+	+	+	+	+	+		Transmisja sygnału polityki pieniężnej
Republika Czeska	+		+	+						
Dania	+	+	+		+	+				
Estonia		+		+						
Unia Europejska	+	+				+	+			
Finlandia	+	+		+	+	+	+	+		
Niemcy	+		+							Przemiany strukturalne jako stopniowy szok
Grecja	+	+	+			+	+			Spółecznie korzystne możliwości inwestycyjne
Węgry	+	+		+	+		+	+		
Islandia	+	+			+			+		Transmisja sygnału polityki pieniężnej
Japonia				+					+	
Litwa			+			+				Stabilność cen
Malta	+	+	+		+	+	+			

³ Próba przeanalizowanych banków jest równa 52. Spośród tych banków 16 (na styczeń 2016) nie proponuje swojej własnej roboczej definicji stabilności finansowej.

Czarnogóra		+	+	+				+		
Holandia	+	+			+		+	+		
Nowa Zelandia	+	+	+							
Norwegia	+			+	+	+		+		
Polska	+	+	+		+					Gospodarstwa domowe
Serbia	+	+	+		+	+	+		+	
Słowacja	+		+	+	+		+			
Słowenia	+	+					+			Elastyczność w odpowiedzi na szoki
Afryka Południowa	+	+		+	+		+	+	+	Unikanie kosztów makroekonomicznych i zmienności
Hiszpania		+	+		+	+			+	Polityka monetarna i makroekonomiczna
Sri Lanka	+	+	+	+	+	+				Regulacje makroostrożnościowe
Szwecja	+	+	+	+	+					Koszty społeczne
Szwajcaria	+	+	+	+			+			
Turcja	+			+						Stabilność cen
Wielka Brytania	+	+		+			+		+	
USA	+	+	+		+	+				Zatrudnienie
Razem	28	26	20	19	18	16	15	9	6	

Uwagi: Analizę przeprowadzono na podstawie definicji stabilności finansowej opublikowanych przez banki centralne na swojej stronie internetowej i/lub w najnowszym raporcie stabilności finansowej na dzień 31.01.2016.

Źródło: opracowanie własne, oparte na stronach internetowych banków centralnych.

Spośród 52 analizowanych banków, 16 banków nie wprowadza własnych definicji stabilności finansowej. To wydaje się zupełnie naturalne w przypadku 4 banków, które nie deklarują celu stabilności finansowej (Bułgaria, Macedonia, Republika Mołdowy i Federacja Rosyjska). Pozostałe 12 banków, które deklarują utrzymanie stabilności finansowej wśród swoich celów, można podzielić na dwie grupy. Jedną z grup tworzą kraje należące do strefy euro i postępujące zgodnie z definicją przedstawioną przez EBC (Belgia, Cypr, Francja, Włochy, Irlandia, Łotwa, Luksemburg i Portugalia), drugą zaś te, które wydają się działać bez konkretnej definicji stabilności jak Białoruś, Gruzja, Rumunia czy Chiny.

Widzimy więc, że mimo prób pomiaru i oceny stanu stabilności systemów finansowych podejmowanych przez banki centralne, co potwierdzają ich raporty stabilności finansowej, nie zawsze działają one z jasną operacyjną definicją stabilności finansowej. Dzieje się tak pomimo faktu, że stabilność finansowa uznana jest już za warunek konieczny dla niezakłóconego trwałego wzrostu gospodarczego i utrzymania stabilnej – stosunkowo niskiej, ale dodatniej – inflacji.

Analiza treści definicji stabilności finansowej stosowanych w operacjach banków centralnych wskazuje, że spór na temat tego, co jest najważniejszym elementem stabilności, trwa. Nie istnieje ani jeden element definicji, która byłby uniwersalny. Pośród tych dwóch rzeczy, które zdają się najbardziej spójne w definicjach, znajduje się **odporność na szoki i konieczność sprawnego i skutecznego funkcjonowania systemu finansowego**. Poza tym definicje różnią się znacznie, na przykład tylko kilka z nich odnosi się konkretnie do możliwości łagodzenia ryzyka w systemie finansowym.

Podsumowując: przegląd literatury naukowej i publikacji empirycznych, a także opinii banków centralnych na temat stabilności finansowej i ryzyka systemowego, ujawnia pewne wspólne elementy definicji, inaczej kontrastowych. Przede wszystkim wydaje się powszechnie wiadomym, że stabilność finansowa i jej brak mają wpływ na gospodarkę realną i zaufanie interesariuszy do systemu finansowego. Ponadto istnieje tendencja, aby skupiać się na roli systemu finansowego w pośrednictwie finansowym i efektywnej alokacji zasobów. Wreszcie główną wagę przywiązuje się do wrażliwości i czułości systemu finansowego na zaburzenia i jego zdolności do pochłaniania szoków bez przerywania działania lub generowania wysokich kosztów dodatkowych.

Przeprowadzone badanie szerokiej gamy definicji wskazuje na postępującą zbieżność poglądów na temat stabilności finansowej – zwłaszcza między bankami centralnymi, jako że prawie wszystkie z nich deklarują bardziej lub mniej precyzyjny cel związany z utrzymaniem stabilności systemu finansowego. Głównie dotyczy to ogólnych założeń, z których niektóre zostały już zauważone przez Cihaka (2006) czy Alawode i Al Sadeka (2009) przed globalnym kryzysem finansowym. Obecnie, po upływie kolejnych lat, można wyciągnąć nowe istotne wnioski:

- banki centralne i badacze zwrócili się ku definiowaniu stabilności finansowej, a nie niestabilności;
- większość definicji operacyjnych koncentruje się na:
 - » kluczowych funkcjach systemu finansowego,
 - » odporności tego systemu na szoki zewnętrzne,
 - » wpływie niestabilności na gospodarkę realną;
- nie istnieje jedno najlepsze podejście do definiowania stabilności finansowej, a ostateczny kształt każdej definicji jest ściśle związany z konkretnym systemem finansowym.

Oprócz podobieństw wciąż istnieje zróżnicowanie między definicjami, a tylko kilku autorów odnosi się w nich do asymetrii informacji czy kosztów społecznych (Mishkin 1997, Szwajcarski Bank Narodowy, Południowoafrykański Bank Rezerw), stabilności postrzeganej jako dobro społeczne (Banco de Portugal, Bank Anglii) lub jako zjawisko narażone na stopniowe i strukturalne zmiany (Schinasi 2004, Narodowy Bank Czeski, Niemiecki Bank Federalny, Bank of Greece, Europejski Bank Centralny). Zatem podzielany przez większość banków centralnych i naukowców – jak wynika z przedstawionego przeglądu – pogląd, że jedna uniwersalna definicja nie jest konieczna dla prawidłowej analizy, pomiaru i zarządzania stabilnością finansową, wydaje się być poparty obserwacjami.

Należy podkreślić, że cechy wymienione powyżej miały wpływ na dobór narzędzi pomiaru analizowanych w części empirycznej niniejszego opracowania. Przy tym proponowane narzędzia zostały wybrane z uwzględnieniem specyfiki krajów środkowo-europejskich ze szczególną uwagą skierowaną na Polski system finansowy. W obszarze kluczowych funkcji systemu finansowego zidentyfikowano system bankowy jako ten, który stanowi główny filar całego systemu finansowego badanego regionu⁴. Dlatego na etapie pomiaru ryzyka skoncentrowano się na sektorze bankowym.

Ponadto szukano narzędzia, które udostępni informację uzupełniającą aktualnie prowadzone analizy stabilności systemu finansowego. Skoncentrowano się zatem na miarach pozwalających na ocenę odporności kluczowych elementów systemu finansowego (w tym przypadku są to banki) na szoki. Zaproponowane narzędzia, bazując na innych danych niż dane z bilansów banków⁵, a także wykorzystując pomiar oparty na obserwacjach z ogona rozkładu, pozwalają w sposób inny niż prowadzone przez NBP badania stres-testowe ocenić odporność tych instytucji na szoki w sytuacjach o niskim prawdopodobieństwie (zgodnie z przyjętymi definicjami).

Dodatkowo w analizie pojęciowej poświęcono dużo uwagi czynnikom makroekonomicznym, wskazując, iż brak stabilności finansowej, czyli materializacja ryzyka systemowego, powinna mieć wpływ na kondycję gospodarki realnej. Z uwagi na teoretyczne oraz praktyczne cechy proponowanych miar, założenie to nie powinno

⁴ Przy tym istotny wpływ na kondycję tego sektora ma sytuacja sektorów bankowych niektórych krajów Europy Zachodniej, np. Niemiec – stąd rozszerzono analizę, obejmując ją przykładowe kraje zachodnioeuropejskie, aby zademonstrować możliwość zastosowania proponowanych narzędzi również do pomiaru ryzyka systemowego w obszarze sektorów bankowych krajów bardziej rozwiniętych.

⁵ Założenie o wykorzystaniu danych giełdowych stanowi wyzwanie w przypadku analizy większości krajów Europy Środkowo-Wschodniej, z uwagi na poziom rozwoju i wielkość rynków kapitałowych w tych krajach.

być wykorzystywane na etapie pomiaru ryzyka, natomiast może być ono uwzględnione na etapie weryfikacji.

Trudności zidentyfikowane podczas badań empirycznych opisanych w dalszej części opracowania wyznaczają kierunki kolejnych badań. Planowane są dalsze badania w obszarze możliwości uwzględnienia obserwacji makroekonomicznych na etapie pomiaru stabilności systemu finansowego oraz analiza możliwości uwzględnienia innych notowań giełdowych niż te wykorzystane w niniejszym raporcie.

3. Ogólna charakterystyka regulacji w zakresie stabilności finansowej oraz weryfikacja hipotez H1 i H2

Elementem pierwszego częściowego celu projektu było podjęcie opisu ewolucji pojęcia stabilności finansowej i ryzyka systemowego w badaniach naukowych, co przedstawiono w poprzedniej części opracowania, a także w regulacjach, co stanowi treść niniejszej jego części. By zachować spójność niniejszego opracowania, przyjęto jednolity okres badawczy oraz jednorodną grupę badanych krajów dla wszystkich hipotez badawczych, a selekcja wyżej wymienionego okresu i krajów podyktowana jest treścią hipotezy głównej (H0) i związanym z nią głównym celem badawczym.

W nawiązaniu do zagadnienia regulacji w kontekście stabilności systemu finansowego i ryzyka systemowego przyjęto dwie częściowe hipotezy badawcze: H1 oraz H2. Hipoteza H1 brzmi: **rozwiązania regulacyjne proponowane w ostatnich latach na świecie, w tym w krajach Europy Środkowo-Wschodniej, w niewielkim stopniu wykorzystują metody proponowane w publikacjach naukowych.**

Weryfikacja tej hipotezy została przeprowadzona poprzez analizę kluczowych regulacji dla krajów poddanych analizie w projekcie, a także szerzej, w kontekście bieżącej literatury dotyczącej zagadnienia regulacji – zarówno tych wprowadzanych w okresie ostatnich lat, jak i proponowanych w literaturze alternatyw. Podjęto próbę identyfikacji narzędzi teoretycznych, które są w tych regulacjach wprowadzone, i narzędzi teoretycznych, które dotychczas nie są brane pod uwagę. Jako główne źródło informacji przyjęto publicznie dostępne dane dotyczące sytuacji regulacyjno-prawnej, w tym warunki prawne i regulacyjne działania banków i zakładów ubezpieczeń, raporty i rekomendacje komisji i komitetów makroostrożnościowych czy też działania nadzoru finansowego. Za kluczowe dla analizy uznano przede wszystkim zmiany regulacyjne dotyczące sektora finansowego zawarte w pakiecie regulacyjnym CRDIV/CRR z uwzględnieniem aktualnych (dla badanych krajów) etapów implementacji nowej dyrektywy CRD, a także aspekt wykorzystania tzw. opcji narodowych. W odniesieniu do hipotezy H1 nie znaleziono wystarczających przesłanek, aby tę hipotezę podważyć. Uzasadnienie takiego wniosku przedstawiono w dalszej części opisu.

Drugą z hipotez dotyczących regulacji makroostrożnościowych, która poddana została weryfikacji, jest Hipoteza H2 mówiąca, iż: **rozwiązania regulacyjne w różnych krajach, w tym w krajach Europy Środkowo-Wschodniej, są zdeterminowane: po pierwsze, stopniem zaawansowania innowacji finansowych, po drugie, koniecznością dostosowania**

wania do wymogów tworzonych przez regulacje zewnętrzne (np. Komitet Bazylejski).

Dla zachowania spójności niniejszego opracowania grupa krajów przyjętych do analizy jest spójna zarówno dla części opracowania dotyczącej analizy regulacji, jak i dla części dotyczącej empirycznego pomiaru ryzyka systemowego. Weryfikację wszystkich hipotez przeprowadzono zatem w odniesieniu do krajów wybranych dla badania empirycznego omówionego w sekcji 6, tj. Bułgarii, Islandii, Niemiec, Polski, Rumunii, Słowacji i Węgier. Dla każdego z tych krajów hipoteza H2 została zweryfikowana pozytywnie pomimo różnic, jakie występowały między tymi krajami (w badanym okresie, czyli okresie ostatnich 10 lat) pod względem poziomu zaangażowania państwa w działania pomocowe dla instytucji finansowych (np. kontrast pomiędzy Islandią a pozostałymi krajami), poziomem złożoności systemu finansowego i liczby instytucji SIFI (kontrast pomiędzy Niemcami i pozostałymi krajami) czy np. bycia członkiem UE czy samej strefy euro itd. Zarówno pierwsza część hipotezy – dotycząca poziomu innowacji i złożoności regulacji, jak i druga część – dotycząca uwzględniania w regulacjach krajowych zaleceń zewnętrznych (szczególnie implementacji Bazylei III), zostały pozytywnie zweryfikowane. Uzasadnienie takiego wniosku przedstawiono poniżej.

Analiza wykorzystania metod pomiaru ryzyka systemowego zaproponowanych w literaturze naukowej przeprowadzona została dla siedmiu krajów. W badanej grupie nie udało się zidentyfikować żadnego kraju, który w badanym okresie podjął inicjatywę implementacji takich metod w ramach systemu regulacyjnego na poziomie poszczególnych instytucji (mikroostrożnościowym)⁶. Zidentyfikowany w kolejnej sekcji tego opracowania bogaty zbiór narzędzi pomiaru stabilności nie jest wykorzystywany w stopniu znacznym przez żaden z siedmiu analizowanych krajów. Pewne rozwiązania oparte na pomiarze stabilności finansowej mają jednak zastosowanie w działaniach nadzoru makroostrożnościowego w odniesieniu do nowych założeń wynikających z implementacji Bazylei III. Temu obszarowi poświęcono uwagę poniżej.

Kryzys finansowy spowodował rozkwit nowych narzędzi regulacyjnych i instytucji na poziomie globalnym, jak również zaowocował propozycjami naukowymi zwiększania zakresu regulacji ryzyka systemowego (patrz np.: Galati i Moessner (2013), Crowe i in. (2013), Claessens (2014), Benoit i in. (2015). Tak więc wskazana jest krótka dyskusja nad głównymi podejściami i podsumowanie ostatnich zmian regulacyjnych.

⁶ Nie można wykluczyć możliwości wykorzystywania takich narzędzi (lub autorskich pokrewnych rozwiązań) na poziomie makroostrożnościowym, np. podczas wyznaczania wymogów wprowadzenia dodatkowego bufora antycyklicznego, jednak metody takie nie są identyfikowane w sposób jednoznaczny w zapisach regulacji dostępnych w języku angielskim. Taka bariera przejrzystości uniemożliwiła szczegółową analizę zagadnienia.

3.1. Koncepcja regulacji makroostrożnościowych

Przed globalnym kryzysem finansowym nadzór finansowy koncentrował się na kondycji poszczególnych instytucji finansowych w nadziei, że to ostatecznie wzmocni stabilność systemu finansowego jako całości. Kryzys pokazał jednak, że stabilność finansowa nie może być osiągnięta przez tradycyjną politykę pieniężną połączoną z regulacjami mikroostrożnościowymi i że celem polityki powinna być makroostrożność, aby zapobiec nagromadzeniu się ryzyka systemowego.

Termin *regulacje makroostrożnościowe* charakteryzuje podejście do regulacji finansowych mające na celu zmniejszenie ryzyka w systemie finansowym jako całości, czyli ryzyka systemowego. Według takich autorów jak np. Borio (2003) podejścia makro- i mikroostrożnościowe różnią się pod względem ich celów i podejścia do ryzyka. Tradycyjne regulacje mikroostrożnościowe dążą do zwiększenia bezpieczeństwa i stabilności poszczególnych instytucji finansowych – w przeciwieństwie do regulacji makroostrożnościowych, które koncentrują się na kondycji systemu finansowego jako całości.

Przed kryzysem, wskaźniki kapitałowe, płynnościowe i poziom dźwigni były typowymi narzędziami polityki ostrożnościowej. Jednak w rzeczywistości są one oparte na narzędziach mikroostrożnościowych, przy czym uwzględniają dodatkowo potencjalne źródła ryzyka systemowego, takie jak procykliczność czy wzajemne powiązania (patrz Tabela 4.).

Tabela 4. Makro- versus mikroostrożnościowe podejście do regulacji

	Makroostrożnościowe	Mikroostrożnościowe
Bezpośredni cel	Ograniczenie zaburzeń systemowych	Ograniczenie zaburzeń funkcjonowania poszczególnych instytucji
Cel ostateczny	Uniknięcie kosztów makroekonomicznych związanych ze niestabilnością finansową	Ochrona konsumenta (inwestora/deponenta)
Charakterystyka ryzyka	Endogenne (zależne od zachowania zbiorowego)	Egzogenne (niezależne od zachowania poszczególnych agentów)
Korelacje pomiędzy instytucjami	Ważne	Bez znaczenia
Kalibracja narzędzi ostrożnościowych	W kategoriach ryzyka całego systemu; top-down	W zakresie ryzyka związanego z poszczególnymi instytucjami; bottom-up

Źródło: Borio 2003, s. 2.

W odpowiedzi na kryzys stwierdzano potrzebę, aby rozwinąć i wykorzystać szereg dodatkowych instrumentów polityki ostrożnościowej. Zawarto je w ostatecznym pa-

kiecie Bazylea III, który ma zostać w pełni wdrożony w najbliższych latach. Ocenia tę również, że wcześniej dostępne narzędzia, a zwłaszcza wskaźniki kapitałowe, płynności i dźwigni, miały ograniczoną skuteczność. Aktualnie większą uwagę kładzie się na efektywność wykorzystania polityki pieniężnej jako środka promowania stabilności finansowej, szczególnie poprzez rezerwę obowiązkową oraz wskaźniki LTV:

Mogą to być użyteczne narzędzia do kontrolowania działań instytucji finansowych w zakresie finansowania i innych operacji. Rezerwy obowiązkowe mogą być również wykorzystywane jako skuteczne narzędzie do kontrolowania płynności systemu, jeśli zostałyby rozszerzone tak, aby obejmować nie tylko depozyty bankowe, ale wszystkie zobowiązania instytucji finansowych (...). Wskaźnik LTV i rezerwa obowiązkowa oparta na wielkości aktywów instytucji finansowych może być także przydatnym narzędziem do regulacji poziomu aktywów, zważywszy, że procykliczność jest napędzana przez wahania w rozmiarze aktywów w sytuacjach finansowych. (Rhu 2011, s. 1)

Wiele krajów utworzyło odrębne organy polityki makroostrożnościowej pomimo wcześniej istniejących mikroostrożnościowych organów nadzorczych. Przybrały one przed wszystkim formę komitetów, rad lub komisji, w których znalazły się banki centralne, przedstawiciele rządów i organy nadzoru. Przykłady krajów stosujących to rozwiązanie obejmują m.in. analizowane tutaj kraje jak Polska czy Islandia. Takie komitety makroostrożnościowe wydają się być tworzone albo w ramach banku centralnego (typ 1), albo jako niezależne organy (typ 2 i 3) – patrz Tabela 5.).

Tabela 5. Ramy funkcjonowania nadzoru makroostrożnościowego na przykładzie wybranych krajów

Ramy funkcjonowania	Typ 1	Typ 2	Typ 3
	Zintegrowany system nadzoru mikroostrożnościowego	Zróżnicowany system nadzoru mikroostrożnościowego	Zintegrowany system nadzoru mikroostrożnościowego
Struktura decyzyjna	Komitet Polityki makroostrożnościowej ramach banku centralnego	Niezależny komitet polityki makroostrożnościowej	Niezależny komitet polityki makroostrożnościowej

Źródło: Synteza na podstawie Rhu 2011, s. 121.

Kraje pierwszego typu posiadają zintegrowane ramy nadzoru mikroostrożnościowego i makroostrożnościowy komitet pod egidą banku centralnego. Typ drugi to kraje, które mają zróżnicowane ramy nadzoru mikroostrożnościowego, ale utworzyły one ponadnarodową komisję makroostrożnościową. Przykłady obejmują USA i kraje Unii Europejskiej, w tym Niemcy. Kraje trzeciego typu utworzyły niezależne organy polityki makroostrożnościowej. Rhu omawia zalety i wady różnych architektur regulacyjnych (2011, s. 122):

- a) Zalety komitetów wewnętrznych w stosunku do banku centralnego obejmują:
- jasno określoną rolę i odpowiedzialność,
 - szybką decyzyjność,
 - autonomię polityczną i podatkową,
 - ekspertyzę z zakresu monitorowania stabilności finansowej.
- b) Zalety komitetów zewnętrznych w stosunku do banku centralnego obejmują:
- ochronę wiarygodności banku centralnego,
 - możliwość skupienia się wyłącznie na stabilności finansowej.

Benoit i in. (2015) proponują przegląd nowych narzędzi makroostrożnościowych usystematyzowany przez pryzmat trzech obszarów ryzyka systemowego, a mianowicie: podejmowania ryzyka, efektu zarażania i mechanizmów wzmacniania kryzysów. Syntetycznie przedstawia to Tabela 6.

Tabela 6. Obszary ryzyka i ich regulacje

Obszar ryzyka	Rozwiązania regulacyjne
Podejmowanie ryzyka systemowego	
Ryzyko korelacji	Sektorowe wymogi kapitałowe Wskaźniki LTV
Ryzyko związane z płynnością	Wskaźniki płynnościowe Wskaźniki stabilności finansowania
Ryzyko ekstremalne	Stres-testy
Cykliczność dźwigni	Bufory antycykliczne
Zarażanie	
Zarażanie w obrębie bilansu	Limity dużych ekspozycji Uporządkowana upadłość
Infrastruktura rozrachunkowa	Obowiązkowe rozliczanie rynku OTC
Zarażanie w obrębie informacji	Ujawnienie wyników stres-testów
Wzmacnianie kryzysów	
Kryzys płynności	Pożyczki ostatniej szansy
Załamania rynków	Dodatkowy nadzór
Paniki	Rozszerzenie ubezpieczenia depozytów Publiczne działania pomocowe

Źródło: Synteza na podstawie Benoit i in. 2015, s. 3.

Najbardziej widoczną reformą na poziomie międzynarodowym są nowe przepisy Bazylei III (Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego 2011), które obejmują w szczególności wymogi kapitałowe wraz z komponentem antycyklicznym, zmienionymi ramami regulacji płynności oraz dodatkowymi rozwiązaniami adresującymi instytucje

systemowo istotne (SIFI). Również standard rachunkowości IFRS10 w sprawie skonsolidowanych sprawozdań finansowych sprawił, że ma być trudniej ukryć ryzyko bilansu (Benoit i in. 2015).

Inne środki nadzorcze i narzędzia makroostrożnościowe obejmują sektorowe wymogi kapitałowe, które pozwalają nadzorcy skłaniać banki do utrzymywania wyższych wskaźników kapitałowych, gdy udzielają one kredytów dla określonych sektorów gospodarki (mogą być one używane, aby zniechęcić kredytowanie sektorów, gdzie system bankowy ma już znaczną ekspozycję). Innym ciekawym przykładem są ograniczenia LTV bezpośrednio skierowane na kredyty hipoteczne – mogą one być stosowane w celu zapobiegania powstawaniu baniek mieszkaniowych, które w ogromnym stopniu wynikają ze wzmożonej dźwigni finansowej (patrz np.: Ono i in. 2013) Te i inne nowe rozwiązania próbują rozwiązać problem słabości systemowych opisanych wcześniej.

Poniżej zostały przedstawione i omówione propozycje istniejące i wdrażane wraz z alternatywnymi rozwiązaniami zaproponowanymi w literaturze, krótko omówiono również słabe strony aktualnie wprowadzanych rozwiązań. Propozycje alternatywne zaprezentowane w tabeli poniżej można uznać za rozwiązania mogące poprawić odporność systemu finansowego na ryzyko systemowe, które zostały zaproponowane w opracowaniach naukowych. Nie znajdują one jednak zastosowania w implementowanych regulacjach (potwierdzając założenia hipotezy H1).

Tabela 7. Przykłady alternatyw regulacji makroostrożnościowych w połączeniu z obszarami ryzyka dla stabilności systemu finansowego

Obszar	Narzędzie	Proponowane rozwiązania alternatywne	Źródło
Podejmowanie ryzyka systemowego	Wskaźniki płynnościowe	Podatek makroostrożnościowy	Perotti i Suarez (2011) Bianchi i Mendoza (2015)
	Wskaźniki stabilności finansowania	Operacje otwartego rynku banku centralnego wykorzystywane w celu ograniczenia narastania długu krótkoterminowego	Stein (2012)
	Limity dla wskaźników LTV		
	Sektorowe wymogi kapitałowe		
	Bufory antycykliczne		

Zarażanie	Dostosowane wymagania dotyczące IFZS	Opieranie wymogów kapitałowych nie na ryzyku poszczególnych aktywów, ale na systemowej istotności poszczególnych instytucji	Allen and Gale (2007) Morris i Shin (2008)
	Limity dużych ekspozycji		
	Obowiązkowe bufor dla pozagiełdowych instrumentów pochodnych nierozliczanych centralnie	Wymogi kapitałowe oparte na centralności instytucji w danym systemie	Alter, Craig i Raupach (2015)
		Regulowanie tylko systemowo ważnych aktywów i pasywów	Acharya and Oncu (2013)
		Centralizacja transakcji międzybankowych dla globalnego monitorowania ryzyka	Rochet (2010)
		Centralizacja i regulacja rynków OTC dla instrumentów pochodnych	RSF (2015a)
Wzmacnianie kryzysów	Reakcje ex-post (działania pomocowe, zwiększanie pożyczek ostatniej szansy)	Plany upadłościowe	RSF (2015b)
		Zamienne papiery wartościowe (COCOS)	RSF (2015b)
	Rozszerzenia ubezpieczeń depozytów	Specjalny proces upadłości dla IFZS	Freixas and Rochet (2013)
	Uporządkowana upadłość	Podatek od ryzyka systemowego	
		Kontrola pakietów wynagrodzeń menedżerów bankowych	

Źródło: opracowanie własne.

3.2. Bazylea III a ryzyko systemowe

Bazylea III znalazła się w centrum uwagi nowych rozporządzeń makroostrożnościowych w większości krajów europejskich, zarówno na krajowym, jak i szerszym – europejskim poziomie. Wśród jej najważniejszych aspektów Bazylea III zakłada zarówno wyższe współczynniki kapitałowe, jak i bardziej restrykcyjną definicję kapitału. Minimalny wskaźnik kapitału Tier 1 wynosi 8,5%, przy czym kapitał podstawowy musi stanowić 7%. Liczby te obejmują bufor zabezpieczający w wysokości 2,5%, poniżej którego banki tracą prawo do wypłacania dywidendy. Ponadto banki muszą przestrzegać 3% limitu dźwigni, na podstawie aktywów banku nieważonych ryzykiem (Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego 2014c). Uważa się, że powinno to ograniczyć podejmowanie przez banki ryzyka. Celem wymogów dotyczących płynności w Bazylei III jest zmniejszenie niedopasowania terminów w sektorze bankowym ex-ante, a tym samym

ograniczenie potrzeby likwidacji aktywów przez banki i powstawania dużych spadków na rynku *ex post*. Syntetycznie ewolucja wdrożenia zaleceń Komitetu Bazylejskiego przedstawiona jest w Tabeli 8.

Tabela 8. Wysokości poszczególnych kategorii kapitału w ramach uregulowań Bazylea III w latach 2013–2019 (w %)

Kapitały wg Bazylea III	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CET1	3,5	4,0	4,5				4,5
Tier 1	4,5	5,5	6,0				6,0
Kapitał całkowity	8,0						8,0
Kapitał całkowity + zabezpieczający	8,0			8,625	9,25	9,875	10,0

Źródło: Waligóra, T. 2013, s. 205.

Wskaźnik pokrycia płynności (LCR) wymaga od banków utrzymywania cząstkowych rezerw płynnych aktywów w celu zaspokojenia ewentualnych krótkoterminowych potrzeb płynnościowych (Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego 2013a), a wskaźnik stabilnego finansowania netto (NSRO) nakłada górny limit na krótkookresowy dług celem zmniejszenia ogólnego ryzyka płynności finansowania (Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego 2014a). Badania poświęcone tym środkom stawiają pod znakiem zapytania optymalność takich rozwiązań. Perotti i Suarez (2011) wskazują, że na przykład regulowanie płynności metodą ilościową ma właściwości zakłócające i zamiast tego proponują wprowadzenie podatku od ryzyka płynności. Tirole (2011) sugeruje monitorowanie płynności pod kątem jakości aktywów zamiast podejścia ilościowego, ponieważ niektóre aktywa płynne są potencjalnie toksyczne.

Bazylea III wprowadza również antycykliczne bufory kapitałowe, które mają zmniejszyć cykliczność dźwigni, a w szczególności zmniejszyć procykliczność wprowadzoną przez dotychczasowe wymogi kapitałowe⁷. Rzeczywiście, zwiększając wymogi kapitałowe w bardziej niestabilnych czasach, banki są w stanie delewarować w sytuacjach kryzysowych osłabiając wahania rynkowe. Równocześnie Aiyar, Calomiris i Wieladek (2014) zauważyli, że spadek podaży kredytu po wzroście wymogów kapitałowych jest częściowo skompensowany przez wzrost akcji kredytowej w zagranicznych oddziałach banków, które są odporne na zaostrzenie regulacji.

Inne narzędzia mające na celu ograniczanie podejmowania ryzyka są omawiane przez Bianchi i Mendoza (2015), którzy zaproponowali makroostrożnościowy podatek od

⁷ Na potrzeby decyzji o konieczności zastosowania takich buforów nadzory makroostrożnościowe mają możliwość korzystać z narzędzi pomiaru ryzyka systemowego.

zadłużenia, mający na celu zmniejszenie dźwigni instytucji finansowych, gdy prawdopodobieństwo kryzysu jest wysokie. Stein (2012) pokazuje, że kreacja pieniądza przez prywatne banki prowadzi do emisji zbyt dużego długu krótkoterminowego, która może być postrzegana jako zjawisko negatywne. Operacje otwartego rynku mogą być sposobem ograniczania takiej kreacji pieniądza w sposób podobny do regulacji emisji dwutlenku węgla (Benoit i in. 2015), a więc polityka pieniężna może być postrzegana również jako forma regulacji na rzecz stabilności finansowej.

Ponadto, jak podkreślają Benoit i in. (2015), istnieje możliwość, że Bazylea III zwiększy poziom korelacji pomiędzy bankami. Stres-testy na przykład wymagają, by wszystkie banki miały wystarczająco dużo kapitału, aby wytrzymać te same szoki, co zniechęca niektóre z nich do podjęcia niezależnych działań ostrożnościowych. W konsekwencji organy regulacyjne mogą narzucać własne poglądy na temat ryzyka w bankach.

3.3. Różnice w regulacjach pomiędzy krajami o różnym poziomie rozwoju systemu finansowego

W bieżącym systemie regulacyjnym wprowadzony jest podział na zalecenia bazylejskie w obszarze globalnym i lokalnym. Omawiany system regulacyjny obejmuje też pozostałe instytucje w poszczególnych krajach – i na tym poziomie obserwowane są największe różnice w przyjętych rozwiązaniach. Co jednak ważne, z punktu widzenia stabilności środkowoeuropejskiego systemu finansowego istotnym obszarem analizy dla ryzyka systemowego – w oparciu o teoretyczne opracowanie przedstawione w poprzedniej sekcji – są jedynie regulacje dotyczące instytucji systemowo ważnych (SIFI), zarówno na poziomie globalnym – G-SIB, jak i narodowym – D-SIB.

Ramy G-SIB dla krajów Unii Europejskiej zostały wydane w czerwcu 2013 roku za pośrednictwem rozporządzenia w sprawie wymogów kapitałowych (CRR) oraz dyrektywy w sprawie wymogów kapitałowych (CRD) i weszły w życie z dniem 1 stycznia 2014 roku. Przepisy te zostały uzupełnione o wiążące standardy techniczne i wytyczne wydane przez Europejski Urząd Nadzoru Bankowego (EBA) w ciągu roku 2014. Obecnie 13 instytucji finansowych objętych regulacjami z grupy G-SIB posiada siedzibę na terenie krajów UE: cztery we Francji oraz w Wielkiej Brytanii, a także po jednej w Niemczech, Włoszech, Holandii, Hiszpanii i Szwecji. Zatem jedynym krajem posiadającym instytucję SIFI w analizowanym regionie i jego sąsiedztwie są Niemcy (Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego 2016). Co najistotniejsze pod kątem niniej-

szej analizy, ramy G-SIB przyjęte w obrębie wyżej wymienionych regulacji UE zostały ocenione przez Komitet Bazylejski jako zgodne z ramami Bazylea G-SIB. Uzyskały one najwyższą możliwą ocenę łączną w obszarze zgodności. Obydwa elementy składowe ram G-SIB, czyli te dotyczące wyższej zdolności pokrywania strat oraz jawności informacyjnej, zostały oceniane jako zgodne z wymogami bazylejskimi (2016, s. 1-10). W pierwszej grupie regulacji nie występują zatem istotne różnice wdrożeniowe.

Przegląd ram UE stosowanych dla instytucji z grupy D-SIB (tzw. lokalne SIFI) wykazał również zgodność z zasadami Komitetu Bazylejskiego dotyczącymi tej kategorii. Ramy UE zostały opracowane w czerwcu 2013 roku i weszły w życie w dniu 1 stycznia 2016 r. Identyfikują one „inne instytucje o znaczeniu systemowym” (O-SIIs), stosując metodę podobną do ram oceny G-SIB z wykorzystaniem czynników specyficznych dla danego kraju lub regionu i narzucają wybranym instytucjom odpowiednio wyższy wymóg zdolności pokrywania strat (w wysokości do 2%). EBA zapewniła też wytyczne dotyczące metodologii stosowanej przez organy krajowe w ramach UE, w tym w dziewięciu krajach, które są członkami jurysdykcji Komitetu Bazylejskiego.

Poszczególne kraje różnią się pomiędzy sobą etapem implementacji zaleceń Bazylei III, jak również zakresem planowanych zmian, przy tym systemy bardziej złożone spośród badanych (np. Niemcy) prowadzą prace na szerszą skalę niż systemy najmniej złożone (np. Islandia) czy mniej rozwinięte. Na kształt implementacji wskazany w tabeli poniżej ma też poziom wykorzystania tzw. opcji narodowych. Faktyczną sytuację implementacji dla dwóch kontrastujących krajów analizy przedstawiono poniżej w Tabeli 9., zestawiając ją z terminarzem implementacji Bazylei III na obszarze Unii Europejskiej.

Tabela 9. Etapy implementacji zaleceń Komitetu Bazylejskiego (Bazylea III) na przykładzie Islandii i Niemiec oraz w Unii Europejskiej – w odniesieniu do regulacji ważnych systemowo

	Islandia ⁸			Niemcy		Unia Europejska (w tym kraje Europy Środkowo-Wschodniej poddane analizie: Bułgaria, Polska, Rumunia, Słowacja, Węgry)	
	Co jest implementowane	Kiedy	Aktualny etap wdrożenia/uwagi	Kiedy	Aktualny etap wdrożenia/uwagi	Kiedy	Aktualny etap wdrożenia/uwagi
Kapitał ważony ryzykiem	Definicja Kapitału	2013	Wersja robocza upubliczniona	2013	Wdrożenie	2013	Wdrożenie
	Bufor zabezpieczający	2015	Ostateczny kształt upubliczniony	2016	Wdrożenie	2016-2019	Wdrożenie
	Bufor antycykliczny	2015	Ostateczny kształt upubliczniony	2016	Wdrożenie	2016-2019	Wdrożenie
	Wymogi kapitałowe dla udziałowych inwestycji w fundusze			2017	Wersja robocza niepubliczna	2016-2019	Wersja robocza niepubliczna// Nie dotyczy
	SA-CCR			2017	Wersja robocza niepubliczna	2017-2019	Wersja robocza niepubliczna / Nie dotyczy
	Ramy sekurytyzacji			2018	Wersja robocza niepubliczna	2017-2019	Wersja robocza niepubliczna / Nie dotyczy
	Wymogi kapitałowe dla rozliczeniowych partnerów centralnych (CCP)			2017	Wersja robocza niepubliczna	2017-2019	Wersja robocza niepubliczna / Nie dotyczy

⁸ Opóźnienia we wdrożeniu zaleceń spowodowane przedłużającymi się pracami implementacyjnymi w ramach Umowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego.

Standardy płynnościowe	Wskaźnik LCR (metoda obliczania oraz upublicznianie)	2013	Wdrożenie	2015	Wdrożenie	2015-2019	Wdrożenie
	Wskaźnik NSFR (metoda obliczania oraz upublicznianie)			2018	Wersja robocza niepubliczna	2018	Wersja robocza niepubliczna / Nie dotyczy
Inne elementy	Wskaźnik dźwigni (LR) (metoda obliczania oraz upublicznianie)	2015	Wersja robocza upubliczniona	2015	Wdrożenie	2016	Wdrożenie
	Wymogi D-SIB	2015	Ostateczny kształt upubliczniony	2016	Wdrożenie	2016-2019	Wdrożenie
	Wymogi G-SIB	2015	Nie dotyczy	2016	Ostateczny kształt upubliczniony	2016	Ostateczny kształt upubliczniony / Nie dotyczy
	Upublicznianie - filar 3			2017	Wersja robocza niepubliczna	2017-2019	Wersja robocza niepubliczna / Nie dotyczy
	Duże ekspozycje			2019	Wersja robocza niepubliczna	2019	Wersja robocza niepubliczna / Nie dotyczy

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego 2015a, b; Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego 2016, Europejski Urząd Nadzoru Bankowego 2017.

Zróznicowanie we wdrażaniu opisywanych regulacji pomiędzy analizowanymi krajami ma charakter przejściowy i po roku 2019 nie powinno mieć istotnego wpływu na różnice w ryzyku systemowym poszczególnych krajów. Z punktu widzenia stabilności systemu finansowego badanego regionu, najistotniejsze są regulacje dotyczące systemowo ważnych instytucji. W obszarze regulacji je obejmujących, nie występują różnice ocenione przez eksperckie organy regulacyjne jako istotne (Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego 2016, Europejski Urząd Nadzoru Bankowego 2017). Natomiast różnice lokalne, w tym także wynikające z wykorzystania opcji narodowych na poziomie mniejszych instytucji finansowych, nie powinny mieć wpływu na zwiększanie ryzyka systemo-

wego⁹. Dla badanych krajów, **analiza różnic w obszarze zakresu oraz harmonogramu wdrażania regulacji na poziomie makroostrożnościowym nie daje zatem wystarczających przesłanek na podważenie hipotezy H2 w zakresie konieczności dostosowania regulacji do wymogów tworzonych przez regulacje zewnętrzne.**

Równocześnie, pozytywnie zweryfikowana jest pierwsza część hipotezy H2, mówiąca o relacji regulacji i zaawansowania innowacji finansowych w poszczególnych krajach. Już samo wykorzystanie dodatkowych wymogów regulacyjnych przez Komitet Bazyلةjski oraz EBA w stosunku do instytucji z grupy globalnych i lokalnych SIFI wskazuje na takie powiązanie, bowiem to właśnie grupa krajów rozwiniętych posiadająca instytucje typu G-SIB została objęta dodatkowymi obostrzeniami (patrz Tabela 9, na przykładzie Niemiec).

Właściwość ta znajduje również potwierdzenie dla badanych krajów w literaturze przedmiotu dotyczącej regulacji na poziomie nie całego systemu, ale poszczególnych instytucji. Zaproponowana przez Becka, Demirgüç-Kunt i Levine'a (2009) miara może służyć wyznaczeniu poziomu rozwoju sektora finansowego: jest to zagregowany indeks relatywnej wielkości rynku papierów wartościowych i rynku bankowego. Natomiast narzędziami wykorzystywanymi w badaniach nad relacją regulacji i ryzyka systemowego są m.in. takie indeksy jak (Barth Caprio i Levine 2006, 2013):

- indeks restrykcyjności regulacji;
- indeks skuteczności nadzoru;
- indeks szybkości interwencji władz.

Badania oparte na tych narzędziach dla okresu poprzedzającego globalny kryzys finansowy nie dostarczyły jednoznacznych odpowiedzi na temat wpływu restrykcyjności regulacji nadzorczych na ryzyko systemowe¹⁰, wskazały jednak wyraźnie na zróżnicowanie rozwoju poszczególnych systemów finansowych i związaną z tym konieczność uwzględniania tych różnic przy kreowaniu regulacji.

⁹ Istnieją regulacje zwiększające bezpieczeństwo poszczególnych systemów, jak np. narzucenie przez nadzory narodowe wyższych niż wymagane wymogów kapitałowych dla wybranych instytucji bankowych. Analiza czy takie regulacje zwiększają istotnie bezpieczeństwo sektora bankowego będzie podjęta w dalszych badaniach, po upływie odpowiednio długiego czasu od ich wdrożenia.

¹⁰ W badaniach sprzed okresu objętego niniejszą analizą, na przykład Demirgüç-Kunt i Huizinga (1999) wskazują na korzystność restrykcyjności regulacji względem stabilności instytucji finansowych, z kolei Fernandez i Gonzalez (2005) wykazują powiązanie restrykcyjnych regulacji z niestabilnością sektora bankowego.

Karkowska (2015, s. 322-329) wykorzystuje wcześniej wspomniane indeksy wg Bartha i in. (2013) oraz miarę Becka i in. (2009) do analizy wpływu restrykcyjności regulacji nadzorczych na ryzyko podejmowane przez poszczególne banki europejskie. Badanie dotyczy relacji między indeksem restrykcyjności regulacyjnej i poziomem rozwoju poszczególnych systemów narodowych a współczynnikiem kapitałowym banków. Wyniki badania wskazują, iż restrykcyjne regulacje dotyczące pozycji kapitałowej banków mogą pozytywnie wpływać na obniżanie ryzyka systemowego, zależność ta nie zostaje jednak potwierdzona w przypadku, w którym pozycja płynnościowa oraz rentowność danego banku jest duża (obserwacja małej wrażliwości na restrykcyjność regulacji).

Co najistotniejsze z perspektywy hipotez weryfikowanych w niniejszym raporcie, zróżnicowanie pod względem rozwoju związane jest z wrażliwością na restrykcyjność poszczególnych rodzajów regulacji. Wyniki przedstawiono w Tabeli 10.

Tabela 10. Wrażliwość wskaźników ryzyka w sektorach bankowych poszczególnych krajów europejskich na zmiany indeksu restrykcyjności regulacji ostrożnościowych (β)

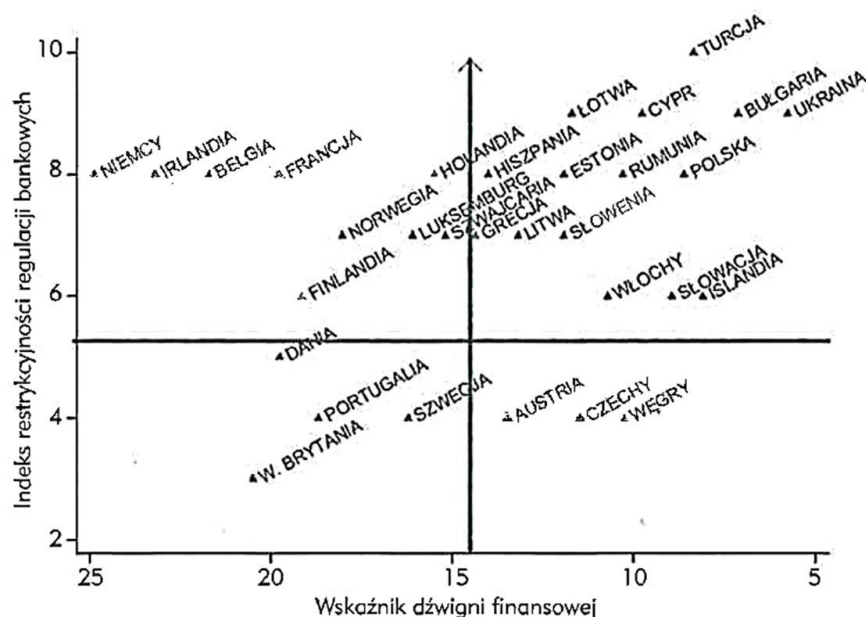
Kraj	Wskaźnik dźwigni finansowej	Luka płynności	Wskaźnik zysku przed opodatkowaniem do aktywów banku	Wskaźnik rezerw do udzielonych kredytów
Bulgaria	-0,002	-0,017	0,072	-0,048
Islandia	-	-	-	0,028
Niemcy	0,099	-0,015	0,15	-0,104*
Polska	0,011	0,003	0,021	0,007
Rumunia	0,007	-0,032***	0,010	-0,038*
Słowacja	0,117	-0,016	0,019	-0,052**
Węgry	0,027	-0,002	-0,162	-0,039

Źródło: synteza na podstawie: Karkowska 2015, s. 326-327.

Wyniki przytaczanego badania wskazują:

- po pierwsze: na zróżnicowanie badanych krajów pod kątem rozwoju;
- po drugie: na zróżnicowanie pod kątem restrykcyjności regulacji (co wiąże się głównie z omawianymi wcześniej dodatkowymi obostrzeniami narzuconymi przez Bazyleę III);
- po trzecie: na różny poziom wrażliwości na restrykcyjność regulacji (również makroostrożnościowych) na poziomie poszczególnych instytucji i systemów narodowych. Poniżej zaprezentowano wyniki analizy w formie graficznej.

Rys. 2. Zależność między indeksem restrykcyjności regulacji bankowych a wskaźnikiem dźwigni finansowej w sektorach bankowych w Europie



Źródło: Karkowska 2015, s. 328.

Zauważalną tendencją jest to, iż wysoka restrykcyjność regulacji nie wiąże się z niskim poziomem dźwigni finansowej instytucji w przypadku krajów o wysokim poziomie rozwoju (tutaj np. Niemcy). Z kolei w grupie państw o mniej rozwiniętych systemach finansowych, jak np. Polska, Rumunia czy Słowacja, wysoki poziom restrykcyjności regulacji towarzyszy niestosowaniu wysokiej dźwigni finansowej. Wyniki tej analizy potwierdzają hipotezę H2, ale przede wszystkim mogą wskazywać na omawianą wcześniej niewyczerpującą formę wprowadzanych regulacji, które powinny w większym stopniu, niż jest to aktualnie wdrażane, być zależne od poziomu rozwoju danego systemu finansowego (H1).

Podsumowując, należy wskazać, że rozwiązania wprowadzane na terenie Unii Europejskiej za pomocą Dyrektywy CRDIV/CRR uwzględniają obserwacje dotyczące szeroko rozumianej sytuacji makroostrożnościowej systemu finansowego zweryfikowanej w wielu teoretycznych i empirycznych pracach naukowych. Równocześnie nie jest możliwe wskazanie konkretnych miar ryzyka systemowego, które znajdowałyby bezpośrednie zastosowanie w tworzeniu oraz wdrożeniu wyżej opisanej regulacji. Ponadto regulacje wynikające z zaleceń Komitetu Bazylejskiego w ramach Bazylei III mają przede wszystkim charakter odpowiedzi na zidentyfikowane słabości poprzedniej generacji regulacji (tj. Bazylea II) i ich deficytowość wobec dynamicznie rozwijającego się systemu finansowego, szczególnie innowacji finansowych, które często nie dają się sklasyfikować w ramach wcześniej istniejących zasad czy kategorii.

Pomimo tego w obliczu dynamicznego rozwoju metod pomiaru ryzyka systemowego oraz propozycji alternatywnych regulacji, które omówiono w tym raporcie, **nie można stwierdzić, iż rozwiązania regulacyjne wykorzystują metody proponowane w publikacjach naukowych w stopniu znacznym (H1)**. Dotyczy to zarówno krajów badanych i omawianych szczegółowo w raporcie, jak i szerzej rozumianych regulacji systemu finansowego w Europie.

Z drugiej strony należy zaznaczyć, iż na tle ewolucji i rozwoju systemów finansowych czy nawet samych pojęć związanych ze stabilnością systemu finansowego wyraźnie widoczna jest zbieżność poziomu złożoności tegoż systemu (wg miary Becka, Demirgüç-Kunt i Levine’a 2009) i jego regulacji (zarówno pod kątem restrykcyjności do szybkości odpowiedzi na potrzeby, przy czym innowacje finansowe wyraźnie wyprzedzają w czasie odpowiedź w postaci nowych regulacji) (H2).

W dłuższym okresie ciekawym zagadnieniem badawczym będzie analiza wpływu zaimplementowanych regulacji na długoterminową stabilność systemów finansowych w poszczególnych krajach, a także w skali całego regionu. W takim horyzoncie możliwe będzie również uwzględnienie wpływu wykorzystania poszczególnych lokalnych rozwiązań (np. zastosowania niektórych opcji narodowych) na skuteczność systemu regulacyjnego Unii Europejskiej oraz dla globalnego systemu finansowego wg zaleceń Komitetu Bazylejskiego.

4. Przegląd metod analizy ryzyka systemowego

W ostatnich kilkunastu latach nastąpił intensywny rozwój metod analizy ryzyka systemowego. Dynamika rozwoju oraz zaawansowanie tych metod, wzrosły jeszcze bardziej w ostatnich pięciu, sześciu latach. W tej części opracowania przedstawiony jest syntetyczny przegląd, a jednocześnie systematyzacja tych metod.

Najbardziej ogólny podział metod służących do analizy ryzyka systemowego wyróżnia dwie duże grupy:

- a) (proste) indeksy stabilności finansowej;
- b) zaawansowane modele ryzyka systemowego.

Różnice między tymi dwiema grupami są następujące:

- grupa pierwsza zawiera metody, które powstały głównie w pierwszej dekadzie obecnego stulecia, zaś grupa druga zawiera metody, które powstały głównie w ciągu ostatnich kilku lat;
- grupa pierwsza odnosi się bezpośrednio do stabilności finansowej, podczas gdy grupa druga odnosi się bezpośrednio do ryzyka systemowego, którego wzrost może prowadzić do zmniejszenia poziomu stabilności finansowej;
- grupa pierwsza zawiera narzędzia o mniejszym stopniu zaawansowania formalnego, zaś grupa druga zawiera zaawansowane metody ekonometryczne i statystyczne;
- grupa pierwsza zawiera narzędzia, które mogą być traktowane jako swego rodzaju sygnały ostrzegawcze, czyli „wejście” w proces analizy ryzyka systemowego, zaś grupa druga zawiera metody, które mogą być traktowane jako efekt („wyjście”) procesu analizy ryzyka systemowego.

4.1. Indeksy (wskaźniki) stabilności finansowej

Konstrukcja tych wskaźników jest relatywnie prosta. Mogą one występować jako zestawy zmiennych odzwierciedlających stabilność finansową lub jako zmienne agregatowe wyznaczone na podstawie prostych wskaźników. W drugim przypadku konstruowana jest relatywnie nieskomplikowana funkcja, którą można traktować jako syntetyczny wskaźnik stabilności finansowej.

W literaturze zaproponowano wiele różnych wskaźników stabilności finansowej. Pewna ich część wykorzystywana jest również w praktyce. Wskaźniki te można podzielić na dwie duże grupy:

- a) wskaźniki konstruowane z wykorzystaniem danych pochodzących z pojedynczych instytucji (z reguły instytucji finansowych), w szczególności z bilansów tych instytucji, przy czym dane pochodzące z bilansu wyrażone są zazwyczaj w wartościach rynkowych, np. Międzynarodowy Fundusz Walutowy (2006), Moorhouse (2004), Bank Anglii (2011), Gadanez i Jayaram (2009); czasem wskaźniki te nazywane są wskaźnikami solidności finansowej (ang. financial soundness indicators);
- b) wskaźniki konstruowane z wykorzystaniem zagregowanych danych rynkowych, np. Illing i Liu (2003) czy Nelson i Perli (2007); wskaźniki te nazywane są czasem wskaźnikami kondycji finansowej (ang. financial condition indicators).

4.2. Zaawansowane modele ryzyka systemowego

Przez zaawansowane modele ryzyka systemowego rozumiemy te, w których wprowadzone zostały zaawansowane narzędzia statystyczne i ekonometryczne, przede wszystkim takie, które mają u podstaw – po pierwsze – statystyczne rozkłady wielowymiarowe oraz – po drugie – procesy stochastyczne. Jak wskazano powyżej, rozwój tych modeli obserwuje się przede wszystkim po kryzysie finansowym 2007-2008, a zwłaszcza po roku 2010.

W literaturze, jak na razie, brakuje powszechnie akceptowanej systematyzacji zaawansowanych modeli ryzyka systemowego. Niewątpliwie przyczyną tego jest relatywnie niedługi okres powstawania tych narzędzi. Znane są jedynie przeglądy zawarte w pracach Bisias i in. (2012), Hattori i in. (2014), Benoit i in. (2015).

Analiza najważniejszych propozycji przedstawionych w literaturze oraz stosowanych w praktyce metod (przynajmniej części z nich) pozwala na zaproponowanie kilku kryteriów systematyzacji. Są one następujące:

- koncentracja na źródłach ryzyka systemowego bądź na efektach ryzyka systemowego;
- rodzaj efektu działania ryzyka systemowego;

- stosowana miara ryzyka;
- analizowana zmienna ryzyka.

Pierwsze kryterium systematyzacji pochodzi od Benoit i in. (2015) i opiera się na tym, czy identyfikowane są źródła ryzyka, poprzez szczegółowe wykorzystanie danych z poszczególnych podmiotów (tzw. podejście podmiotowe, ang. *source-specific approach*), czy też nie są identyfikowane źródła ryzyka, a wykorzystywane są dane rynkowe (tzw. podejście globalne, ang. *global approach*).

Drugie kryterium systematyzacji wynika z analizy funkcjonowania najważniejszych metod i z tego, jaką część ryzyka systemowego mierzy dana metoda. Można tu wyróżnić pomiar następujących efektów:

- ryzyko pojedynczego podmiotu w warunkach zwiększonego ryzyka systemu;
- wpływ ryzyka pojedynczego podmiotu na ryzyko całego systemu;
- ryzyko systemu.

Trzecie kryterium systematyzacji wynika ze stosowanej miary ryzyka. Wyróżniamy tu takie miary, jak:

- Oczekiwany niedobór (ang. *Expected Shortfall*);
- Wartość zagrożona (ang. *Value at Risk*);
- Współczynnik wrażliwości.

Czwarte kryterium systematyzacji wynika z przyjętej zmiennej ryzyka. Jest to zmienna, której wartości świadczą o poziomie ryzyka podmiotu. Najczęściej przyjmuje się jedną z dwóch zmiennych:

- stopa zwrotu z aktywów;
- kapitał własny.

W celu prezentacji najważniejszych modeli zakładamy, że system finansowy składa się z N podmiotów (instytucji, na przykład instytucji finansowych). Stopa zwrotu całego systemu określona jest jako ważona średnia stóp zwrotu podmiotów wchodzących w skład tego systemu:

$$R_{Pt} = \sum_{i=1}^N w_{it} R_{it}$$

Każda instytucja należąca do systemu finansowego narażona jest na ryzyko, przy tym częściowo jest to ekspozycja na ryzyko systematyczne (oznaczone literą S), a częściowo jest to ekspozycja na ryzyko specyficzne (oznaczone literą I). Ilustrują to następujące wzory, gdzie współczynnik alfa oznacza ekspozycję na ryzyko systematyczne, y to wielkość danej części ekspozycji, zaś x to wielkość ekspozycji:

$$y_{i,S} = \alpha_i x_i$$

$$y_{i,I} = (1 - \alpha_i) x_i$$

Wynika z tego, że ekspozycja całego systemu na ryzyko systematyczne i ryzyko specyficzne jest następująca:

$$Y_S = \sum_{i=1}^N y_{i,S}$$

$$Y_I = \sum_{i=1}^N y_{i,I}$$

Efekt działania ekspozycji na ryzyko jest odzwierciedlany w dochodzie instytucji. Zależy on od stopy zwrotu – jest to zmienna losowa, będąca stopą zwrotu wynikającą z działania ryzyka systematycznego i ryzyka specyficznego, na co nałożone jest działanie składnika losowego. Ilustrują to następujące wzory:

$$P_i^* = (R_S + \varepsilon_S) y_{i,S} + (R_I + \varepsilon_I) y_{i,I}$$

$$P_i^* = g(y_{i,S}, \varepsilon_S, y_{i,I}, \varepsilon_I)$$

Takie podejście oznacza jednak, iż w systemie nie zachodzą efekty wynikające z powiązań między składnikami systemu. W przypadku występowania ryzyka systemowego jest jednak inaczej.

Oznaczmy przez $\mathbf{B}$ macierz powiązań między instytucjami należącymi do systemu. W macierzy tej element w i -tym wierszu i j -tej kolumnie oznacza ekspozycję i -tej instytucji na ryzyko j -tej instytucji. W efekcie wynik działania ekspozycji na ryzyko dany jest w postaci relacji:

$$P_i = h(\mathbf{Y}_S, \mathbf{Y}_I, \mathbf{E}_I, \mathbf{B}, \varepsilon_S)$$

W takiej relacji wektory $\mathbf{Y}$ oraz $\mathbf{E}$ to efekty działania ryzyka dla poszczególnych instytucji; oczywiście losowy składnik w przypadku ryzyka systematycznego jest taki sam dla każdej instytucji.

W tym ujęciu ryzyko systemowe powstaje, gdy występuje zależność:

$$g(y_{i,S}, \varepsilon_S, y_{i,I}, \varepsilon_I) \neq h(\mathbf{Y}_S, \mathbf{Y}_I, \mathbf{E}_I, \mathbf{B}, \varepsilon_S)$$

Oznacza to, iż powiązanie między instytucjami jest uwzględniane przy analizie ryzyka systemowego.

Metody i badania skoncentrowane na podejściu identyfikacji źródeł ryzyka można podzielić na trzy grupy (por. Benoit i in. 2015). Pierwsza grupa badań koncentruje się na wyjaśnieniu, dlaczego instytucje (z reguły instytucje finansowe) zajmują na rynku finansowym pozycję o dużej ekspozycji na ryzyko systematyczne – badana jest zatem wielkość dochodu z tytułu tej ekspozycji:

$$y_{i,S} = \alpha_i x_i$$

W literaturze wyróżniono następujące formy występowania tego źródła ryzyka systemowego:

- skorelowane inwestycje (Acharya 2001, Farhi i Tirole 2012);
- występowanie ryzyka płynności (Bhattacharya i Gale 1987, Brunnermeier i Oehmke 2013a, b);
- występowanie zdarzeń z ogona rozkładu (Perotti, Ratnovsky i Vlahu 2011, Freixas i Rochet 2013);
- występowanie cykli zadłużeniowych i bąbli (Bernanke i Gertler 1989, Kiyotaki i Moore 1997).

Druga grupa badań dotyczy efektu zarażania, tzn. w jaki sposób straty są przenoszone z jednej instytucji na inną. Wtedy analizowane jest spełnianie relacji:

$$\text{cov}(P_i, P_j | \varepsilon_S = 0) > 0$$

W literaturze wyróżniono następujące formy występowania tego źródła ryzyka systemowego:

- zarażanie poprzez bilans i sieci powiązań (Allen i Gale 2000b, Freixas, Parigi i Rochet 2000);
- niedostosowana infrastruktura płatności i rozliczeń (Rochet i Tirole 1996, Freixas i Parigi 1998, Duffie i Zhu 2011);
- zarażanie na poziomie międzynarodowym (Chen 1999, Dasgupta 2004).

Trzecia grupa badań dotyczy tzw. efektu wzmocnienia – w jaki sposób niewielkie szoki mogą prowadzić do dużych strat, jeśli wpływają na wiele podmiotów. Wtedy analizowana jest relacja:

$$\frac{\partial^2 E(P_i)}{\partial \varepsilon_s \partial y_s} > 0$$

W literaturze wyróżniono następujące formy występowania tego źródła ryzyka systemowego:

- kryzysy płynności (Shleifer i Vishny 1992, Brunnermeier i Pedersen 2009);
- brak transakcji na rynku (Flannery 1996, Heider, Hoerova i Holthausen 2015);
- błędy w koordynacji i paniki bankowe (ang. *bank runs*) (Diamond i Dybvig 1983; Calomiris i Kahn 1991; Martin, Skeie i von Thadden 2014).

Niewątpliwie najbardziej zaawansowana grupa miar powstała w ramach podejścia globalnego. Powszechnie wyróżnia się następujące miary:

- Krańcowy oczekiwany niedobór (ang. *Marginal Expected Shortfall* – MES) (Acharya i in. 2010a, Brownlees i Engle 2017);
- Systemowy oczekiwany niedobór (ang. *Systemic Expected Shortfall* – SES) (Acharya i in. 2010a);
- SRISK (Acharya, Engle i Richardson 2012, Brownlees i Engle 2017);
- *Delta CoVaR* (Adrian i Brunnermeier 2014).

Krańcowy oczekiwany niedobór (MES) wskazuje na krańcowy wkład instytucji do ryzyka systemowego, czyli o ile zmieni się oczekiwany niedobór systemu, jeśli udział podmiotu zmieni się krańcowo. Dany jest jako krańcowa miara oczekiwanego niedoboru, który w tym wypadku dany jest następującym wzorem:

$$ES_{Mt}(u) = E_{t-1}(R_{Mt} | R_{Mt} < u) = \sum_{i=1}^N w_{it} E_{t-1}(R_{it} | R_{Mt} < u)$$

Krańcowy oczekiwany niedobór określony jest jako pochodna cząstkowa i dany jest następującym wzorem:

$$MES_{it}(u) = \frac{\partial ES_{Mt}(u)}{\partial w_{it}} = E_{t-1}(R_{it} | R_{Mt} < u)$$

Systemowy oczekiwany niedobór (SES) wskazuje o ile kapitał własny banku spadnie poniżej wielkości progowej (procent k aktywów), w przypadku gdy dojdzie do kryzysu systemowego (kapitał własny spadnie poniżej wielkości progowej). Wyrażony jest następującym wzorem:

$$SES_{it}(k) = kA_{it} - W_{it}(1 + E_{t-1}(R_{it} | W_{Mt} < kA_{Mt}))$$

Miara SRISK określa oczekiwany niedobór kapitału własnego podmiotu, w przypadku gdy dojdzie do kryzysu systemu. Opiera się na Długoterminowym krańcowym oczekiwanym niedoborze (ang. *Long Run Marginal Expected Shortfall* - LMRES), co oznacza oczekiwany spadek kapitału własnego, jeśli kapitał własny systemu spadnie powyżej wartości progowej (w ciągu kolejnych 6 miesięcy). Miara ta określona jest następującym wzorem:

$$SRISK_{it} = \max[0; k(D_{it} + (1 - LRMES_{it})W_{it}) - (1 - LRMES_{it})W_{it}]$$

Ostatnia z popularnych miar, które powstały w ostatnich latach, to CoVaR. Jest to warunkowa wartość zagrożona systemu, pod warunkiem zaistnienia zagrożenia w danym podmiocie. Określona jest następującym wzorem:

$$P(R_{Mt} \leq CoVaR_{it} | C(R_{it})) = \alpha$$

W badaniu ryzyka systemowego pod uwagę brana jest miara nazwana *Delta CoVaR*. Jest to różnica między wartością zagrożoną systemu w sytuacji, gdy dany podmiot jest zagrożony finansowo, a wartością zagrożoną systemu w sytuacji, gdy sytuacja finansowa podmiotu jest normalna (przeciętna, np. mediana). Ilustruje to następujący wzór:

$$\Delta CoVaR_{it}(\alpha) = (CoVaR_{it} | R_{it} = VaR_{it}(\alpha)) - (CoVaR_{it}(\alpha) | R_{it} = Me(R_{it}))$$

Pewnym niedostatkim przedstawionych propozycji jest to, iż są one zorientowane na poszczególne instytucje.

Można oprócz tego zaproponować pomiar całego systemu. Idea tego podejścia jest następująca: ryzyko systemowe pojawia się wtedy, gdy pojedyncze podmioty charak-

teryzują się wysokim ryzykiem i gdy są one wzajemnie powiązane. Ryzyko systemowe zwykle wynika ze zdarzeń ekstremalnych. Jako podstawowa miara wykorzystywany jest tu oczekiwany niedobór (ang. *Expected Shortfall*, *Expected Tail Loss*), a proponowana procedura określania ryzyka systemowego jest dwuetapowa:

1. Ocena ryzyka ekstremalnego pojedynczych instytucji, składająca się z następujących podetapów:
 - a) dekompozycja składników aktywów instytucji;
 - b) identyfikacja składników o dużej ekspozycji na ryzyko;
 - c) identyfikacja czynników ryzyka dla tych składników;
 - d) specyfikacja modeli czynników ryzyka;
 - e) symulacja wartości czynników ryzyka;
 - f) określenie wartości składników aktywów;
 - g) określenie rozkładu strat, a następnie wartości oczekiwanego niedoboru dla danej instytucji.
2. Ocena ryzyka systemowego sektora, składająca się z następujących podetapów:
 - a) określenie rozkładu strat dla pojedynczych instytucji (patrz: 1.);
 - b) identyfikacja powiązań między instytucjami;
 - c) symulacja wielowymiarowego rozkładu strat dla systemu;
 - d) określenie rozkładu strat dla systemu¹¹, a następnie określenie oczekiwanego niedoboru dla systemu.

Porównanie przedstawionych miar ze względu na wyróżnione kryteria zawiera Tabela 11.

Tabela 11. Porównanie omawianych miar ryzyka systemowego

Podjęcie	Efekt	Miara ryzyka	Zmienna ryzyka
MES	Wpływ podmiotu	Współczynnik wrażliwości	Stopa zwrotu z aktywów
SES	Ryzyko podmiotu	Oczekiwany niedobór	Wartość kapitału własnego
SRISK	Ryzyko podmiotu	Oczekiwany niedobór	Wartość kapitału własnego
Delta CoVaR	Ryzyko podmiotu	Wartość zagrożona	Stopa zwrotu z aktywów
ETL systemu	Ryzyko systemu	Oczekiwany niedobór	Wartość kapitału własnego

Źródło: opracowanie własne.

¹¹ Kluczową rolę w tej procedurze odgrywa określenie powiązań między instytucjami należącymi do systemu, w celu określenia rozkładu wielowymiarowego strat. Jedną z pomocnych metod może być tu zastosowanie funkcji kopuli.

Wymienione metody nie wyczerpują, rzecz jasna, dostępnych możliwości. Warto wspomnieć o metodzie *CoRisk* (Chan-Lau 2010), w której ryzyko systemowe analizuje się pośrednio za pomocą spreadów CDS, czy też o metodach sieciowych, w których analizowane są bezpośrednio przepływy pieniężne między instytucjami systemu finansowego.

5. Badania empiryczne – przegląd

Poniższa sekcja poświęcona jest realizacji drugiego częściowego celu projektu badawczego, tj. **klasyfikacji, przeglądowni i weryfikacji metod pomiaru i oceny stabilności systemu finansowego, proponowanych w badaniach naukowych i stosowanych w praktyce**. Ponadto przedstawiony tutaj opis służy jako punkt wyjściowy dla weryfikacji hipotez szczegółowych: H3 – **Proponowane w literaturze narzędzia pomiaru stabilności finansowej charakteryzują się różną jakością oceny ryzyka systemu finansowego. Różnica ta jest widoczna przy porównaniu dwóch podstawowych grup narzędzi: wskaźników stabilności finansowej oraz zaawansowanych metod ekonometrycznych i statystycznych**; oraz H4: – **metodyka pomiaru stabilności finansowej zdeterminowana jest: dostępnością danych oraz stopniem złożoności struktury systemu finansowego**, które weryfikowane są na podstawie studiów literatury oraz przedstawionych badań empirycznych (patrz: Sekcja 6.). Analizując badania dotyczące analizy i pomiaru ryzyka systemowego, warto zwrócić uwagę na wcześniej wymieniane prace przeglądowe, takich autorów jak: Bisias i in. (2012), Hattori i in. (2014), Benoit i in. (2015). Na podstawie ostatniej pozycji można wyróżnić grupy badań omówione poniżej.

5.1. Wskaźniki stabilności finansowej

5.1.1. Wskaźniki solidności finansowej (ang. *financial soundness indicators*)

Pierwsze badania w tym obszarze koncentrowały się na wskaźnikach antycypacji kryzysów walutowych. Kaminsky, Lizondo i Reinhart (1998) zaproponowali system wczesnego ostrzegania monitorujący zachowanie takich wskaźników jak: rezerwy międzynarodowe, realny kurs walutowy, kredyty dla sektora publicznego, kredyty krajowe, inflacja krajowa. Jako wskaźniki uzupełniające antycypację kryzysu wskazywali bilans handlowy, eksport, wzrost realnego PKB, deficyt fiskalny i podaż pieniądza. Z kolei w późniejszej pracy (Kaminsky 1999) rozszerzono badania, uwzględniając antycypację nie tylko kryzysu walutowego, ale także bankowego, i analizowano również wskaźniki bazujące na: agregatach pieniężnych M1, M2, depozytach bankowych, aktywach banków, stopach procentowych i stopach zwrotu z akcji. Demirgüç i Detragiache (1998) badali determinanty kryzysów bankowych, a w późniejszej pracy (2000) uwzględnili ubezpieczenie depozytów w badaniach stabilności banków. Podobne badania prowadzili Goldstein, Kaminsky i Reinhart (2000), a przydat-

ność wskaźników makroekonomicznych do badania stabilności finansowej analizują Borio i Drehmann (2009a, b).

Tymczasem podejście przedstawione w pracy Borio i Lowe (2002) różni się od poprzednich. Do badania stabilności monetarnej autorzy wykorzystują kombinacje wskaźników, a nie pojedyncze wskaźniki. Z kolei Das, Quintyn i Chenard (2004) wykorzystali wskaźniki wykorzystujące dane z systemu bankowego do konstrukcji indeksu. Podejście z wykorzystaniem indeksu było również zastosowane we wcześniejszych pracach: Corsetti, Pesenti i Roubini (1999) w analizie kryzysu azjatyckiego oraz w Johnston, Schumacher i Chai (2000).

Prace nad wskaźnikami solidności finansowej prowadzone były głównie przez Międzynarodowy Fundusz Walutowy (MFW). MFW wykorzystuje termin *Financial Soundness Indicators (FSI)* jako odnoszący się do miar statystycznych, służących do monitorowania kondycji i solidności finansowej sektora finansowego oraz przedsiębiorstw i gospodarstw domowych. Szczegółowy „przewodnik” po wskaźnikach FSI stanowią prace Międzynarodowego Funduszu Walutowego (2006, 2013). Jednak badania nad wskaźnikami prowadzone były już wcześniej. Praca Craiga i Sundararajana (2003) analizuje, jak oceniać stabilność finansową z wykorzystaniem FSI. Kompendium wiedzy stanowi też praca Sundararajana i in. (2002). Z kolei Navajas i Thegeya (2013) analizują skuteczność FSI w prognozowaniu kryzysów bankowych.

Poza FSI, do badania stabilności finansowej można wykorzystać inne wskaźniki. Są nimi na przykład wskaźniki makroostrożnościowe (ang. *Macro-prudential Indicators, MPI*). Praca Agresti, Baudino i Poloni (2008) zawiera porównanie dwóch podejść: MPI oraz FSI.

5.1.2. Wskaźniki kondycji finansowej (ang. *financial condition indicators*)

Wczesne badania dotyczące wskaźników kondycji finansowej koncentrowały się na analizie nachylenia krzywej dochodowości. Badania opublikowane pod koniec lat 80-tych i na początku 90-tych wskazywały, że krzywa dochodowości może być wiarygodnym wskaźnikiem aktywności gospodarczej (Estrella i Hardouvelis 1991, Harvey 1988, Laurent 1989, Stock i Watson 1989). Z kolei spread między stopą funduszy federalnych i rentownością 10-letnich obligacji skarbowych jest kluczowym składnikiem indeksów publikowanych przez *The Conference Board*, składających się z wiodących wskaźników od 1996 roku. Ryzyko kredytowe, mierzone jako spread między oprocentowaniem ko-

mercyjnych papierów dłużnych i bonów skarbowych, jest również wykorzystane jako wiodący wskaźnik od końca lat 80-tych (Friedman i Kuttner 1992, Stock i Watson 1989, Gilchrist, Yankov i Zakrajšek 2009). Wykorzystanie krzywej dochodowości okazało się być lepsze do przewidywania recesji niż wykorzystanie zmiennych finansowych, choć wyniki rynku akcji zostały również przez niektórych badaczy wskazane jako użyteczne (Estrella i Mishkin 1998). Zmienne rynku akcji zostały również ujęte w indeksach wskaźników wyprzedzających (Zarnowitz 1992). W większości przypadków wskaźniki kondycji finansowej są oparte na aktualnej wartości zmiennych finansowych, niektóre mogą również uwzględniać opóźnienia. Kompendium wiedzy dotyczące wskaźników kondycji finansowej stanowi praca Hatzius i in. (2010).

Nelson i Perli (2007) wskazali, że indeksy mogą być połączone w jedną miarę kruchości finansowej (ang. *financial fragility*) i wykorzystane do modelowania prawdopodobieństwa tego, czy w danym momencie system finansowy znajduje się w sytuacji podobnej do okresów zidentyfikowanych jako kryzysowe. Może to zostać zrealizowane przez wykorzystanie modelu logitowego z trzema zmiennymi objaśniającymi i zmienną binarną (z lewej strony równania), która identyfikuje okres kryzysu. Te trzy zmienne objaśniające to: poziom indeksu, zmiana wartości indeksu (ang. *rate of change*) oraz tzw. indeks powiązań (ang. *comovement indicator*). Kluczowe zmienne finansowe opisują w szczególności: ryzyko, płynność, spread czasowy i zmienność implikowaną. Warte porównania badania dotyczące tej tematyki można znaleźć w pracach Illing i Liu (2003), Brave i Butters (2010), Koola (2006) czy Gersl i Heřmánek (2007).

5.2. Zaawansowane modele ryzyka systemowego: podejście bazujące na źródłach ryzyka

5.2.1. Mechanizm podejmowania ryzyka systemowego

Szacowanie ryzyka systemowego koncentrujące się na zależności portfeli

Instytucje finansowe są narażone na takie same rodzaje ryzyka, jeśli inwestują w te same aktywa. Acharya (2001, 2009) wskazuje, że w pewnych sytuacjach banki mają skłonność do inwestowania w te same aktywa, a tym samym albo razem upadają, albo wychodzą z trudności. Zatem modelowanie ryzyka systemowego powinno uwzględniać korelacje między aktywami różnych banków. Ryzyko systemowe może również

wynikać z umów międzybankowych. Na podstawie analizy przedstawionej w swojej pracy Acharya (2009) dowodzi, że regulowanie ryzyka każdego banku może nie uchwycić ryzyka rozprzestrzeniającego się poprzez kontrakty międzybankowe. Tymczasem właśnie w bankowości to rozprzestrzenianie się ma szczególne znaczenie ze względu na brak transparentności aktywów i inwestycji banków. Autor dochodzi do wniosku, iż regulacje powinny objąć również umowy międzybankowe.

Podobny mechanizm został zbadany we wcześniejszej pracy (Acharya i Yorulmazer 2008b). W tym przypadku regulacje same w sobie generują zachowania stadne – kiedy banki upadają upłynnienie ich aktywów może mieć duży wpływ na gospodarkę, co zmusza rząd do działania pomocowego (ang. *bail-out*). Ponieważ na działalność banków oddziałują takie same rodzaje ryzyka, banki maksymalizują korzyści z przyszłych działań pomocowych i wykorzystują gwarancję wynikającą z własności systemu finansowego określanej jako „zbyt wiele by upaść” (ang. *too many to fail*). Farhi i Tirole (2012) osiągnęli podobne wyniki przy założeniu, że dużo form działań pomocowych skutkuje stałymi kosztami dla rządu. Działania te są optymalne, tylko wtedy, gdy dużo banków upada w tym samym czasie.

Blei i Ergashev (2014) zaproponowali miarę ACRISK (ang. *Asset Commonality RISK*) części wspólnych aktywów bankowych, bazując na analizie grupowania wag portfeli. Cai, Saunders i Steffen (2014) wprowadzili miary wzajemnych powiązań bazujące na podobieństwie (odległość Euklidesowa) pomiędzy dwoma portfelami pożyczek. He i Krishnamurthy (2014) opracowali model, w którym gospodarka znajduje się w dwóch stanach – normalnym lub zagrożonym ryzykiem systemowym. Gournieroux, Heam i Monfort (2012) zaproponowali model strukturalny pozwalający na identyfikację zarażających efektów szoku, który pochodzi spoza systemu finansowego. Autorzy proponują miarę zarażania bazującą na równowadze, która charakteryzuje się liczbą banków niezagrożonych niewypłacalnością, wartością banków i wartością ich długu. Z kolei badania dotyczące banków można znaleźć w pracach: Acharya (2003) oraz Acharya i Yorulmazer (2008a).

Szacowanie ryzyka systemowego koncentrujące się na płynności

Wysoki poziom płynności rynku to „zdolność do szybkiego rozliczenia dużych transakcji na papierach wartościowych przy niskich kosztach oraz ograniczonym wpływie na ceny” (Międzynarodowy Fundusz Walutowy, 2015, s. 49). Niski poziom płynno-

ści rynku zwiększa wrażliwość na szoki. Jednak wysoki poziom płynności rynku niekoniecznie oznacza odporność na szoki. W rzeczywistości wysoki poziom płynności rynku, napędzany przez czynniki cykliczne, może skłaniać do podejmowania nadmiernego ryzyka (Clementi 2001).

Bhattacharya i Gale (1987) wskazali, że banki inwestują za dużo w nie płynne aktywa, ekspozując system bankowy na ryzyko braku zagregowanej płynności. Byłoby optymalnie, gdyby niektóre banki inwestowały w aktywa, które łatwo upłynnić. Jeśli niektóre z banków spodziewają się wypłat, pożyczają środki na rynku międzybankowym od tych banków, które są w posiadaniu płynnych aktywów, a następnie upłynniają część swoich depozytów do finansowania pożyczek. Tu pojawia się skłonność do inwestowania w nie płynne aktywa i zwracanie się do innych banków w sytuacji, kiedy system doświadcza szoku.

W równowadze wszystkie banki inwestują za dużo w nie płynne aktywa, tak więc wszystkie doświadczają problemów, jeśli pojawia się szok płynnościowy. Brunnermeier i Oehmke (2013b) pokazali, że firma może rozwodnić roszczenia wierzycieli poprzez emisję nowego długu o krótszym terminie zapadalności. Wierzytiele, antycypując takie działanie, oferują lepsze oprocentowanie na krótkie terminy zapadalności. Rezultatem jest wyścig szczurów, który prowadzi wszystkie banki do koncentracji na długu krótkoterminowym.

Banerjee i Mio (2014) potwierdzili, że banki dostosowują strukturę aktywów i zobowiązań by spełniać zaostrzone wymagania płynności. Banki zwiększyły udział wysokiej jakości aktywów płynnych i funduszy z bardziej stabilnych depozytów niefinansowych, przy jednoczesnym zmniejszeniu udziału krótkoterminowych pożyczek i krótkoterminowych funduszy. Nie wykazano, że zaostrzenie regulacji w zakresie płynności miało wpływ na ogólną wielkość bilansów bankowych, ani że miało negatywny wpływ na kredyty dla sektora niefinansowego, zarówno poprzez zmniejszenie podaży kredytów, jak i ich wyższe oprocentowanie. Ogólnie rzecz biorąc, w odpowiedzi na zaostrzenie regulacji dotyczących płynności, banki zamieniły należności od innych instytucji finansowych na gotówkę, rezerwy banku centralnego i obligacje skarbowe – a więc zmniejszyły wzajemne powiązania w sektorze bankowym, bez wywierania wpływu na kredytowanie gospodarki realnej.

W obrębie miar ryzyka systemowego skoncentrowanych na omówionych tutaj efektach płynności, Severo (2012) zaproponował miarę SLRI (ang. *Systemic Liquidity Risk Indicator*). Inne badania dotyczące tej tematyki można też znaleźć w pracach: Brunnermeier, Gorton, i Krishnamurthy (2014) oraz Jobst (2014).

Szacowanie ryzyka systemowego koncentrujące się na ogonie rozkładu

Do materializowania się zdarzeń ryzyka systemowego dochodzi nie tylko dlatego, że ekspozycje banków na ryzyko są skorelowane, ale także ponieważ są one duże. Zachodzi więc konieczność modelowania strat w ogonie rozkładu. Perotti, Ratnovski i Vlahu (2011) wskazali, że tradycyjne wymogi kapitałowe zawarte w regulacjach, mogą zachęcać banki do zastępowania zwykłych rodzajów ryzyka, ryzykiem w ogonie, które nie jest odpowiednio wyceniane.

Acharya i in. (2010a, b) zaproponowali model ryzyka systemowego i pokazali, że wkład każdej instytucji finansowej w ryzyko systemowe może być mierzony jako *Systemic Expected Shortfall* (SES), tj. jako skłonność do niedokapitalizowania, jeśli system jako całość jest niedokapitalizowany. Jak omówiono wcześniej, SES zwiększa się wraz ze wzrostem dźwigni danej instytucji i z jej oczekiwanymi stratami w ogonie rozkładu strat systemu.

Gennaioli, Shleifer i Vishny (2013) zwrócili uwagę na powiązanie funkcjonowania równoległego systemu bankowego (ang. *shadow banking*) z ryzykiem w ogonie rozkładu i ryzykiem systemowym. Wskazali, że krótkowzroczność inwestorów dotycząca ryzyka w ogonie rozkładu może uaktywnić równoległy system bankowy jako źródło ryzyka systemowego. Ponadto, ponieważ przypadki skrajne (w ogonie rozkładu) są rzadko obserwowane, są one trudne w identyfikacji dla inwestorów. Na równoległy system bankowy jako źródło ryzyka systemowego zwrócił też uwagę Adrian (2014). Podkreślił, iż rola ekonomiczna równoległej działalności bankowej jest związana z ryzykiem zagregowanym w ogonie. Ponieważ równoległy system bankowy korzysta z błędnej wyceny ryzyka w ogonie, gromadzi on aktywa, które są szczególnie wrażliwe na zdarzenia w ogonie rozkładu.

Badania dotyczące pokusy nadużycia dla instytucji ważnych systemowo (które są zbyt duże by upaść), i których zarządzający podejmują nadmierne ryzyko, znajdują się w pracy Biais i in. (2010) oraz Freixas i Rochet (2013).

Szacowanie ryzyka systemowego koncentrujące się na dźwigni i bąblach

Ze względu na ograniczoną możliwość osiągnięcia przyszłych dochodów, wielu kredytobiorców nie jest w stanie uzyskać dostępu do finansowania z powodu braku zabezpieczenia. To ograniczenie powoduje, że gospodarstwa domowe, przedsiębiorstwa

i instytucje finansowe mogą pożyczyć więcej w okresach, gdy wartość ich aktywów jest wysoka, niż w czasach dekonjunktury, gdy ceny aktywów są niskie. W pracach Bernanke i Gertler (1989), Kiyotaki i Moore (1997), Geanakoplos (1997) i Holmström i Tirole (1997) można znaleźć propozycje modeli uwzględniających to ograniczenie. Na przykład Geanakoplos (1997) wprowadził w modelu równowagi ogólnej ograniczenie zabezpieczenia endogennie.

W literaturze z obszaru finansów w skali makro uwagę poświęca się zależnościom między cyklami biznesowymi i finansowymi. Przekrojowe prace na ten temat przygotowali Brunnermeier, Eisenbach i Sannikov (2013), Brunnermeier i Sannikov (2014) oraz Boissay, Collard i Smets (2016).

Modelowanie zachowania instytucji finansowych mających wdrożone procedury zarządzania ryzykiem lub podlegających ograniczeniom regulacyjnym stanowi osobny nurt badań. Danielsson, Shin i Zigrand (2004) zbadali je za pomocą symulacji modelu równowagi ogólnej, porównując go z przypadkiem, gdy regulacje odnośnie ryzyka nie są obecne. Zilustrowali tym samym to, że ceny i płynność są niższe, gdy istnieją regulacje dotyczące ryzyka, podczas gdy zmienność jest większa. Efekty te są szczególnie widoczne w czasie kryzysu. Analizie poddano również ograniczenie instytucji finansowych związane z Wartością zagrożoną (ang. *Value at Risk*, *VaR*). Wraz ze wzrostem *VaR* w okresach o dużej zmienności na rynku finansowym, instytucje zazwyczaj więcej inwestują w czasach dobrej koniunktury i mniej w czasach dekonjunktury. Takie zachowanie generuje procykliczną dźwignię w sektorze finansowym (por. Adrian i Shin 2014).

Za źródło procykliczności uznaje się zmiany w polityce kredytowej banków. W okresie ożywienia banki zwiększają dźwignię, następuje wzrost akcji kredytowej i co za tym idzie, obniżenie standardów wymaganej zdolności kredytowej, przy równoczesnym wzroście jakości portfela kredytowego. Początkowo, pozytywne efekty dla gospodarki i systemu finansowego, poprzez wzrost skłonności do podejmowania ryzyka, powodują wzrost zadłużenia, wzrost cen aktywów i wzrost wartości zabezpieczeń. Przeciwnie jest w okresie dekonjunktury, kiedy to rośnie awersja do ryzyka, a banki się delewarują i zmniejszają akcję kredytową. Pogarsza się kondycja finansowa kredytobiorców, zmniejszają się wartości zabezpieczeń. Badania dotyczące dźwigni można znaleźć w pracach: He i Krishnamurthy (2014), Bhattacharya i in. (2011) oraz Benoit, Hurlin i Pérignon (2015).

De Nicolò i Lucchetta (2011) badali łączenie dynamikę *GDP at Risk* – miary ryzyka sfery realnej (zdefiniowanej jako *VaR* dla realnego GDP) i *Financial System at Risk* –

miary ryzyka systemu finansowego (zdefiniowanej jako VaR dla stóp zwrotu dużych portfeli instytucji finansowych) za pomocą modelu FAVAR (ang. *Factor Augmented Vector Autoregressive*).

Allen i Carletti (2013) zaproponowali model bąbli na rynku nieruchomości, wykorzystując dane z ostatniego kryzysu w USA. Acharya i Naqvi (2012) zbadali, jak w sektorze bankowym mogą powstawać bąble cenowe na rynkach aktywów, gdy na rynku nie ma odpowiednio dużej płynności. Badania dotyczące bąbli można znaleźć też w pracach: Allen i Gale (2000a) czy Brunnermeier i Oehmke (2013a).

5.2.2. Mechanizm zarażania

Zarażanie bilansów i sieci (ang. balance-sheet contagion and networks)

Przenoszenie ryzyka systemowego za pomocą efektu zarażania zostało zidentyfikowane na rynku finansowym w latach 90-tych. W nurcie współczesnych badań, Allen i Gale (2000b) wskazują, że rynki międzybankowe dają bankom możliwość uczestniczenia w podziale ryzyka. Zmniejsza to prawdopodobieństwo niewykonania zobowiązań przez bank, wprowadzając kompromis pomiędzy pojawieniem się przypadku niewykonania zobowiązań przez bank i efektem zarażania.

Freixas, Parigi i Rochet (2000) analizowali ryzyko systemowe na rynku międzybankowym. Banki muszą sprostać potrzebom płynnościowym. Linie kredytowe między bankami pozwalają poradzić sobie z szokami płynnościowymi przy jednoczesnym zmniejszeniu kosztów utrzymania rezerw. Jednak rynek międzybankowy naraża system na awarie w koordynacji, nawet jeśli wszystkie banki są wypłacalne. Gdy jeden bank jest niewypłacalny, stabilność systemu bankowego jest zagrożona w różnym stopniu, w zależności od schematów płatności. Autorzy badali zdolność systemu bankowego do absorpcji niewypłacalności jednego banku i tego, czy zamknięcie jednego banku generuje reakcję łańcuchową dla reszty systemu. Analizowali przy tym koordynacyjną rolę banku centralnego w zapobieganiu systemowym reperkusjom w płatnościach i badali instytucje określane jako zbyt duże by upaść. Badania dotyczące bilansu można znaleźć w pracach: Drehmann i Tarashev (2011), a także Allen, Babus i Carletti (2012).

Próby badania zarażania za pomocą sieci instytucji finansowych podjęli Upper i Worms (2004) oraz Elsinger, Lehar i Summer (2006). Acemoglu, Ozdaglar i Tahbaz-

Salehi (2015) wykorzystali pojęcie odległości w sieciach, która uwzględnia zależność banku mającego problemy finansowe, kiedy inny bank też ma problemy. Używając tej miary, autorzy identyfikowali instytucje generujące maksymalną liczbę upadłości w następstwie szoku danej instytucji ważnej systemowo, tzw. SIFI (ang. *Systematically Important Financial Institution*). Z kolei, Elliott, Golub i Jackson (2014) badali rolę dwóch właściwości sieci międzybankowych, a mianowicie integracji (na ile banki polegają na innych bankach) i dywersyfikacji (liczba banków, pomiędzy które zobowiązania danego banku są rozłożone w czasie).

Markose (2012) wykorzystał sieci do analizy rynku terminowego OTC i zaproponował metodologię identyfikującą SIFI. Drehmann i Tarashev (2011) zaproponowali dwie miary: zależności i zarażania. Pierwsza z nich bierze pod uwagę zdolność danego banku do rozprzestrzeniania wstrząsów w całym systemie finansowym, natomiast druga koncentruje się na podatności danego banku na wstrząsy pochodzące z innych banków. Te miary bazują na wartości Shapleya, która pozwala przypisać ryzyko całego systemu poszczególnym instytucjom. Badania dotyczące sieci można znaleźć też w pracach: Eisenberg i Noe (2001), Babus (2016), Castiglionesi i Navarro (2011), Farboodi (2015), Babus i Hu (2015), Gai i Kapadia (2010), Leitner (2005), Anand i in. (2013), Gofman (2015), Allen i Babus (2009).

Infrastruktura płatności i rozliczeń

Banki z jednej strony wykonują rozliczenia ze swoimi klientami, z drugiej rozliczają transakcje między sobą. Ważnym aspektem dostosowania banków do wymogów konkurencji jest uczestnictwo w sprawnie działającym systemie rozliczeń. Sprawność rozliczeń należy rozumieć co najmniej w dwóch kategoriach: czasu, w jakim dokonywane są transakcje, jak i jakości tych transakcji. W Polsce w celu zapewnienia sprawnych rozliczeń oraz powstania systemu rozrachunków, powołana została Krajowa Izba Rozliczeniowa S.A.

Freixas i Parigi (1998) pokazali, że system rozliczeń netto, w którym pozycje netto między bankami są rozliczane na koniec dnia, efektywnie pozwala utrzymywać bankom mniej rezerw, ale również tworzy ekspozycję na zarażanie. Rochet i Tirole (1996a) analizowali, jak oba systemy rozliczeń między bankami, tj. netto i brutto, mogą współistnieć, natomiast Holthausen i Rønde (2002) analizowali kwestie regulacyjne rozliczeń.

Afonso i Shin (2011) omówili możliwość zamrożenia, i pokazali, że zasady stosowane przez banki do dokonywania płatności w normalnych warunkach mogą szybko do-

prorowadzić do istotnych zakłóceń w sytuacji kryzysowej. Z kolei McAndrews i Potter (2002) badali zdarzenia systemowe w systemie płatniczym USA, które zostały wywołane przez ataki terrorystyczne z 11 września 2001 r.

Zawadowski (2013) modelował system finansowy, w którym banki zabezpieczają ryzyko swoich portfeli wykorzystując instrumenty pochodne OTC, ale nie zabezpieczają ryzyka kontrahenta związanego z tymi umowami. W tym przypadku trudności banku mogą prowadzić do paniki bankowej (ang. *bank run*). Acharya i Bisin (2014) wskazują, że ryzyko kontrahenta powstaje na nietransparentnym rynku OTC, ale nie w przypadku, gdy obrót jest organizowany przez scentralizowany system rozliczania. Badania dotyczące płatności i rozliczeń można znaleźć też w pracach: Koepl, Monnet i Temzelides (2012), Biais, Heider i Hoerova (2016), Duffie i Zhu (2011), czy Duffie (2014).

Zarażanie informacyjne

Istotną formą dwustronnych relacji jest informacja. Jeśli deponenci i inwestorzy uważają, że problem z funkcjonowaniem jednego banku jest sygnałem dla innego banku (normalnie funkcjonującego), to istnieje związek informacyjny między tymi dwoma bankami, co stanowi potencjalny kanał zarażania. Na przykład Chen (1999), wskazał, że stopy zwrotu banków są tak skorelowane, iż obserwując panikę bankową w jednym banku, niedoinformowani deponenci spowodują powstanie paniki w innych, powiązanych bankach, doprowadzając do ogólnej paniki bankowej (por. Aghion, Bolton i Dewatripont 2000 oraz Acharya i Thakor 2015). Z kolei Dasgupta (2004) wskazał, że banki są połączone za pomocą wzajemnych depozytów tak, że negatywne informacje dotyczące jednego banku wywołują panikę dotyczącą zarówno tego banku, jak i tych, z którymi bank ten jest powiązany depozytami.

Choć Calomiris i Mason (1997) badali panikę bankową z 1932 roku w Chicago i znaleźli niewiele dowodów na to, że zarażanie może doprowadzić do upadku wypłacalnego banku, to Iyer i Peydró (2011) wskazali, że panika bankowa i powiązania międzybankowe działają jako ważny kanał zarażania. Z kolei Bae, Karolyi i Stulz (2003), zaproponowali miary zarażania rynku finansowego w krajach i regionach, a badania dotyczące znaczenia informacji można znaleźć też w pracy Cespa i Foucault (2014).

5.2.3. Efekt wzmacniania

Kryzysy powodowane płynnością

W literaturze zaproponowano szereg mechanizmów, by wyjaśnić, dlaczego stosunkowo niewielkie wstrząsy mogą doprowadzić do dużych zagregowanych skutków, w szczególności, gdy równocześnie wpływają na wiele instytucji.

Z natury rzeczy, kryzysy płynności są prawdopodobnie najlepszym przykładem wzmacniania. Kiedy ceny rynkowe spadają, pośrednicy finansowi muszą upłynnić swoje aktywa, aby sprostać wymogom finansowym i zabezpieczeniom. Ta sprzedaż wzmacnia spowolnienie, co prowadzi do dalszych sprzedaży i tak dalej. Allen i Gale (2004b) wskazują, że fundamentalnym powodem tych nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku jest niekompletność rynku: jeśli nie ma wystarczającej liczby instrumentów by można było efektywnie alokować płynność w każdym stanie rynku, płynność musi pojawić się *ex post* wskutek upłynnienia aktywów. Ponadto, szoki płynnościowe mają duży wpływ na ceny (por. Allen i Gale 1994, Allen i Gale 2004a). Problem ten jest również analizowany w obszarze dźwigni – okresów lewarowania i delewarowania banków.

Płynność aktywów stanowi istotny czynnik dla ponoszonych kosztów problemów finansowych podmiotu. Shleifer i Vishny (1992) wskazali uzasadnienie dla awaryjnej wyprzedaży aktywów (ang. *fire sales*). Mówi ono, iż podmioty inwestujące w aktywa gromadzą potrzebne informacje i finalnie specjalizują się. Jeśli negatywny szok uderza w wartość aktywów i wielu specjalistów zamyka swoje pozycje na rynku, tylko mniej poinformowani outsiderzy chcą takie aktywa kupić i proszą o niższą cenę (por. badania empiryczne na rynku akcji przeprowadzone przez Covala i Stafforda (2007)).

W przeciwieństwie do wcześniejszych prac, w których zarażanie jest efektem paniki deponentów lub powiązań między bankami, Diamond i Rajan (2005) wskazali, że awarie banków mogą zmniejszyć płynność, prowadząc do niedoborów płynności. To zarażanie awariami może prowadzić do całkowitego załamania systemu. Biorąc pod uwagę koszty załamania, istotna jest możliwość interwencji rządu. Niestety, problemy z płynnością i wypłacalnością oddziałują wzajemnie, co utrudnia ustalenie przyczyny kryzysu. Z ich analiz wynika, że kryzysy bankowe mogą być spowodowane i rozprzestrzeniać się wskutek rzeczywistych niedoborów płynności. Na kryzysie koncentrują się też Caballero i Krishnamurthy (2001, 2004) oraz Holmström i Tirole (1997, 1998).

Greenwood, Landier i Thesmar (2015) rozwinęli strukturalne podejście do ryzyka systemowego bazujące na istnieniu spirali zależności w systemie – jeśli awaryjna wyprzedaż aktywów jednego banku wpływa na inne banki o podobnej ekspozycji, skutkuje to rozprzestrzenianiem się ryzyka (zarażaniem). Autorzy zaproponowali model, który uwzględnia fakt, że efekt ten zwiększa się w całym sektorze bankowym. Efekt ten potwierdzili również w swojej pracy Duarte i Eisenbach (2015). Podobne podejście wykorzystali Brunnermeier, Gorton i Krishnamurthy (2014), proponując miarę płynności LMI (ang. *Liquidity Mismatch Index*) i wykorzystanie jej do identyfikacji SIFI. Jobst (2014) rozwinął model strukturalny dla ryzyka płynności. Przytoczyć w tym nurcie można też badania płynności w pracach: Gromb i Vayanos (2002) oraz Kodres i Pritsker (2002).

Ekstremalna forma braku płynności (ang. market freezes)

Skrajną formą braku płynności jest przypadek zamrożenia rynku. Rynki międzybankowe, okazały się być szczególnie kruche w czasie kryzysu w 2008 roku. Flannery (1996) wskazał, że kredytodawcy na rynku międzybankowym spotykają się z negatywną selekcją, ponieważ nie mogą pożyczać bezpiecznie od ryzykownych banków. W rezultacie, bezpieczne, ale niepłynne, banki nie mogą uzyskać dostępu do funduszy i kredytodawcy ostatniej instancji są niezbędni.

Afonso, Kovner i Schoar (2011) pokazali, że pożyczki międzybankowe w USA stały się bardziej wrażliwe na cechy kredytobiorcy. W szczególności duże banki o słabych wynikach obserwowały wzrost spreadów o 25 pb., równocześnie mniej pożyczały. Banki o słabych wynikach nie gromadziły płynności (nie budowały nadmiernej płynności). Autorzy nie udokumentowali gromadzenia płynności, w przeciwieństwie do przewidywań modelu zaproponowanego w pracy Allena, Carletti i Gale'a (2009) i empirycznych wyników badań na rynku międzybankowym w Wielkiej Brytanii (Acharya i Merrouche 2013) i w strefie euro (Gabrieli i Georg 2014). Inne badania z tego obszaru to badania w pracach: Heider, Hoerova i Holthausen (2015), Morris i Shin (2008), czy też Arora i in. (2009).

Współdziałanie i zjawisko paniki bankowej

Klasycznym wyjaśnieniem tego, jak małe wstrząsy mogą prowadzić do zdarzeń systemowych jest to, że banki i inne instytucje finansowe są z natury kruche, ze względu

na problemy koordynacji pomiędzy ich wierzycielami. Obszerną literaturę dotyczącą paniki bankowej stanowią: prace Bryant (1980) i Diamond i Dybvig (1983) i późniejsze – Calomiris i Kahn (1991) i Goldstein i Pauzner (2005), Freixas i Rochet (2008 – przegląd badań). Badania przeprowadzone w ostatnich latach wykazały, że rozwiązania instytucjonalne współczesnych rynków finansowych mogą uczynić je bardziej kruchymi, niż początkowo sądzono, w szczególności ze względu na dużą zależność od finansowania krótkoterminowego (por. Brunnermeier i Oehmke 2013b).

He i Xiong (2012) wskazali, że wierzyciele firmy będą korzystać z rolowania krótkoterminowego długu tylko wtedy, gdy oczekują, że przyszli wierzyciele zrobią to samo, tak więc możliwa jest panika na rynku długu. Martin, Skeie i Von Thadden (2014) analizowali zagrożenie paniki bankowej, uwzględniając cechy współczesnych rynków finansowania hurtowego, pokazując w szczególności znaczenie przyjętych konwencji na rynku repo. Duffie (2010) analizował zjawisko paniki wśród różnych typów klientów oddziałujące na dealerów bankowych jednocześnie.

Lagunoff i Schreft (2001) oraz Bernardo i Welch (2004) analizowali zjawisko paniki na rynku finansowym, podczas której uczestnicy rynku zamykali swoje pozycje, ponieważ obawiają się, że inni też będą zamykać pozycje, co spowoduje spadki cen. Podobne badania znaleźć można w pracach: Chen, Goldstein i Jiang (2010), Iyer i Peydró (2011) oraz Iyer i Puri (2012).

5.3. Zaawansowane modele ryzyka systemowego: podejście globalne bazujące na danych rynkowych

Miary ryzyka systemowego nie są ukierunkowane na konkretne źródło ryzyka systemowego czy kanał transmisji. Zamiast tego, uwzględniają globalne podejście do ryzyka systemowego o wielu kanałach transmisji. Podstawowym założeniem konstrukcji miar jest to, że jeśli rynki są efektywne, wiele wynika z aktualnych rynkowych cen papierów wartościowych, emitowanych przez instytucje finansowe lub z instrumentów pochodnych na nie wystawionych.

W przeciwieństwie do miar obliczanych na podstawie danych pojawiających się z opóźnieniem (dane księgowe) lub danych niedostępnych publicznie (na przykład wzajemne powiązania), miary oparte na danych rynkowych można obliczać w dowolnym momencie (w czasie rzeczywistym). Jako takie, mogą one lepiej wykrywać nagłe zmiany w reżimach ryzyka systemowego.

5.3.1. Miary podstawowe

Systemic Expected Shortfall (SES)

Marginal Expected Shortfall – krańcowy oczekiwany niedobór, jest to krańcowy wkład instytucji do ryzyka systemowego mierzonego przez oczekiwany niedobór systemu. Pierwotnie miara ta została zaproponowana przez Acharya i in. (2010a), później MES został rozszerzony do wersji warunkowej przez Brownlees i Engle (2017). Kolejna wersja tej miary to długoterminowy krańcowy oczekiwany niedobór (ang. *Long-Run Marginal Expected Shortfall*) zaproponowany przez Acharya i in. (2012). Wstępne procedury testowania wstecznego zaproponowano w pracy Banulescu i in. (2016). Funkcje *copula* do szacowania krańcowego oczekiwanego niedoboru wykorzystano w pracy Jiang (2012). Badania empiryczne MES i SES ujęto w pracach autorstwa: Acharya i in. (2010a, b), Benoit i in. (2011) oraz Brownlees i Engle (2017).

Systemic Risk Measure (SRISK)

Rozwinięcie koncepcji krańcowego oczekiwanego niedoboru stanowi miara ryzyka systemowego SRISK zaproponowana przez Acharyę, Engle'a i Richardsona (2012). Uwzględnienia ona wartość księgową pasywów i kapitalizację rynkową analizowanej instytucji. Badania empiryczne zaś, znaleźć można w pracach: Acharya, Engle i Richardson (2012), Brownlees i Engle (2017), Markose, Giansante i Shaghaghi (2012), a także Guntay i Kupiec (2014).

Delta Conditional Value-at-Risk ($\Delta CoVaR$)

Warunkowa wartość zagrożona systemu odpowiada wartości zagrożonej systemu osiąganey warunkowo, jeśli zajdzie zdarzenie ekstremalne dla instytucji. Miara ta została zaproponowana przez Adriana i Brunnermeiera (2011) i przez nich rozszerzona (2014). W celu wyznaczenia wkładu instytucji w ryzyko systemowe, Adrian i Brunnermeier (2011) proponują wyznaczenie *Delta CoVaR* podmiotu, tj. różnicy między wartością zagrożoną systemu w sytuacji, gdy dany podmiot jest zagrożony finansowo, a wartością zagrożoną systemu w sytuacji, gdy sytuacja finansowa podmiotu jest przeciętna. Cao (2014) rozszerzył warunkową wartość zagrożoną na przypadek wielowymiarowy – *MCoVaR* (ang. *Multi-Conditional-VaR*). Z kolei Jiang (2012) oraz Karimalis i Nomikos (2014) zaproponowali podejście wykorzystujące funkcje *copula*, rozwinięte

w pracy Hakwa, Jäger-Ambrożewicz, Rüdiger (2015). Funkcja ta uwzględniająca efekt GARCH w estymacji warunkowej wartości zagrożonej wykorzystana została z kolei w podejściu według Chen i Khashanah (2015a, b). Wstępne procedury testowania wstecznego zaproponowano w pracy Banulescu i in. (2016), a badania empiryczne znajdują się w pracach: Adrian i Brunnermeier (2014) czy Girardi i Ergün (2012) oraz we wcześniej przytaczanych pracach Benoit i in. (2011) oraz Guntay’a i Kupca (2014).

5.3.2. Inne miary

Tail- β i beta ryzyka systemowego

Miara zagregowanego ryzyka systemu bankowego; obejmuje ekspozycję banków na ekstremalne systematyczne szoki i może być oszacowana za pomocą wieloczynnikowej teorii wartości ekstremalnych (ang. *multivariate extreme value theory*), którą zastosowali Hartmann, Straetmans i de Vries (2007). Z kolei beta dla ryzyka systemowego jest definiowana jako krańcowy wpływ VaR firmy na VaR systemu. VaR firmy jest tu szacowany za pomocą regresji kwantylowej (Hautsch, Schaumburg i Schienle 2015).

Miary zależności

W literaturze zaproponowano również miary bazujące na testach przyczynowości w sensie Grangera i analizie głównych składowych dla stóp zwrotu z funduszy hedgingowych, banków, towarzystw ubezpieczeniowych i firm pośrednictwa finansowego (Billio i in. 2012), (por. Kritzman i in. 2011). Diebold i Yilmaz (2014) modelowali stopy zwrotu akcji za pomocą VAR (ang. *Vector Autoregressive*) by oszacować miary zmienności zależności dla największych instytucji finansowych w USA.

Implikowane prawdopodobieństwa łącznej niewypłacalności instytucji finansowych

Segoviano i Goodhart (2009) potraktowali system bankowy jako portfel banków, dla których indywidualne prawdopodobieństwa niewypłacalności mogą być oszacowane na podstawie cen akcji i zagregowane do poziomu systemu za pomocą funkcji *copula*. Giglio (2014) wykorzystał obligacje i spready swapów ryzyka kredytowego (ang. *Credit Default Swap, CDS*) do pomiaru łącznej upadłości instytucji finansowych. Huang, Zhou i Zhu (2009) rozważyli hipotetyczny portfel, który składa się z sum pasywów wszystkich banków i obliczyli oczekiwaną stratę dla portfeli kredytów, która

przekracza określony udział sumy pasywów sektora bankowego. Ta oczekiwana strata zależy także od CDS banków i odpowiada premii aktuarialnej polisy ubezpieczeniowej, która mogłaby zabezpieczyć przed stratami na tym portfelu – DIP (ang. *Distress Insurance Premium*). Oh i Patton (2015) obliczyli łączne prawdopodobieństwo strat na podstawie dynamicznej funkcji *copula* spreadów CDS. Z kolei Giesecke i Kim (2011) zaproponowali model intensywności DIM (ang. *Default Intensity Model*) do pomiaru warunkowego prawdopodobieństwa niewypłacalności wystarczająco dużej części instytucji finansowych na rynku.

5.4. Dotychczasowe badania empiryczne polskiego rynku

Badania empiryczne polskiego rynku prowadzone są głównie przez badaczy skupionych wokół NBP. Poza NBP rozproszone są w różnych ośrodkach naukowych. W wyróżnionych wcześniej dwóch nurtach można wskazać wskaźniki stabilności finansowej oraz zaawansowane modele ryzyka systemowego.

W pierwszym z wymienionych obszarów badań, Próchniak i Wasiak (2014) analizują wpływ otoczenia makroekonomicznego na stabilność finansową (mierzoną za pomocą pięciu zmiennych). Do oceny wpływu wykorzystują analizę korelacji i regresji. Wyniki wskazują m.in. na dodatni wpływ tempa wzrostu gospodarczego i poziomu dochodu na stabilność finansową. Z kolei Smaga (2013, 2014) analizuje metody pomiaru stabilności finansowej przez bank centralny oraz określa stopień jego zaangażowania w stabilizowanie systemu finansowego w UE.

Natomiast w ramach drugiego z obszarów, Karkowska (2015) dokonała pomiaru ryzyka systemowego za pomocą miar: *Delta CoVaR*, MES, SRISK w wybranych krajach europejskich. Autorka prowadziła analizę także w pierwszym obszarze badań, była to analiza wskaźników, które szacują potencjalne ryzyko systemowe (tj. dźwignia finansowa, luka finansowania, wskaźnik rentowności i jakości aktywów), również w wybranych krajach europejskich. Ponadto Karaś i Szczepaniak (2016) analizują możliwości wykorzystania miary *CoVaR* do pomiaru ryzyka systemowego polskiego systemu finansowego.

6. Badania empiryczne

Celem głównym niniejszego projektu badawczego było **przedstawienie koncepcji pomiaru stabilności systemu finansowego i jej zastosowanie w odniesieniu do systemu finansowego Polski i niektórych wybranych krajów**. W części empirycznej opracowania przedstawiono opis zastosowania koncepcji pomiaru opisanych w części poprzedniej w odniesieniu do systemu finansowego Polski i dwóch wybranych krajów Europy.

W ramach celów częściowych, zrealizowano cel pierwszy i drugi w ramach teoretycznej i opisowej części niniejszej pracy, natomiast realizacja trzeciego celu częściowego, tj. **analiza wpływu elementów systemu finansowego na ryzyko tego systemu w wybranych krajach**, opisana została poniżej.

Główna hipoteza badawcza (oznaczona jako H0) wiązała się z proponowaną koncepcją oceny ryzyka systemu finansowego. Została ona sformułowana następująco:

Pomiar ryzyka systemowego powinien uwzględniać dwie charakterystyki: wielkość ryzyka poszczególnych podmiotów oraz powiązanie między tymi podmiotami. Przy tym obie te charakterystyki:

- po pierwsze, powinny zależeć od różnych czynników ryzyka, z których pewna część wynika z funkcjonowania rynku finansowego, w szczególności ze zmian cen aktywów finansowych, na które narażone są segmenty systemu finansowego;
- po drugie, powinny być wyznaczone w warunkach skrajnych (stresowych);
- po trzecie, powinny prowadzić do określenia prawdopodobieństwa utraty stabilności systemu finansowego oraz oczekiwanej straty w wypadku wystąpienia utraty stabilności.

Dobór krajów do analizy wynikał także ze sformułowanej hipotezy częściowej H5: **w różnych krajach Europy Środkowo-Wschodniej obserwuje się różny wpływ czynników ryzyka na ryzyko systemu finansowego – ze szczególnym uwzględnieniem czynników pochodzących z rynku finansowego**. Dlatego też do badania empirycznego wyselekcjonowano systemy finansowe krajów europejskich o zróżnicowanym poziomie złożoności, a także cechujące się różnym poziomem destabilizacji w okresie kryzysu finansowego, tj. **Islandii, Polski i Niemiec** dla pierwszej części badania, a także grupę poszerzoną o **Bułgarię, Rumunię, Słowację i Węgry** dla drugiej części badania. Dobrane

do analizy empirycznej miary, przedstawione poniżej, pozwalają na pozytywną weryfikację hipotez H0 oraz H5.

Dobór instytucji wchodzących w skład systemu finansowego danego państwa oparto na wytycznych i aktach prawnych regulatorów rynku i instytucji nadzorczych w zakresie określenia *innych instytucji o znaczeniu systemowym*, tj.: Ustawa o nadzorze makroostrożnościowym nad systemem finansowym i zarządzaniu kryzysowym w sektorze finansowym (Dz.U. 2015 poz. 1513), dyrektywy UE (w szczególności Directive 2013/36/EU (CRD)), wytyczne Europejskiego Urzędu Nadzoru Bankowego (2014) oraz Komisji Nadzoru Finansowego (2016). Metodologia ta opiera się na wskaźnikach obowiązkowych i fakultatywnych. Za obowiązkowe przyjmuje się:

- wielkość (aktywa ogółem),
- znaczenie (wartość płatności krajowych, depozytów i kredytów dla sektora prywatnego),
- złożoność i operacje transgraniczne (należności i zobowiązania transgraniczne oraz wartość instrumentów pochodnych OTC),
- wzajemne powiązania (zobowiązania i aktywa wewnątrz systemu finansowego oraz wyemitowane papiery dłużne).

Ponadto listę instytucji analizowanego systemu uzupełniono o firmy ubezpieczeniowe i reasekuracyjne oraz firmy, w przypadku których banki posiadały dużą ekspozycję kredytową związaną z finansowaniem nieruchomości (firmy deweloperskie uwzględniane są w analizach ryzyka systemowego w kontekście kryzysu *subprime*).

W ramach badania empirycznego odniesiono się również do hipotez częściowych: H3 – **proponowane w literaturze narzędzia pomiaru stabilności finansowej charakteryzują się różną jakością oceny ryzyka systemu finansowego, a różnica ta jest widoczna przy porównaniu dwóch podstawowych grup narzędzi: wskaźników stabilności finansowej oraz zaawansowanych metod ekonometrycznych i statystycznych**; oraz H4 – **metodyka pomiaru stabilności finansowej zdeterminowana jest dostępnością danych oraz stopniem złożoności struktury systemu finansowego**.

W związku z tym, przedstawione badania empiryczne podzielone zostały na dwie grupy, w pierwszej kolejności omówiono analizę w oparciu o wskaźniki finansowe, natomiast w drugiej, stanowiącej główną część empiryczną projektu badawczego, przed-

stawiono zastosowanie złożonych kwantylowych miar ryzyka systemowego. Poniżej przedstawiono wyniki przeprowadzonych analiz.

6.1. Wskaźniki – badanie empiryczne

Ważnym aspektem analizy ryzyka systemowego są instytucje finansowe o istotnym znaczeniu systemowym. Zgodnie z zaleceniami nadzoru makroostrożnościowego (por. np. *Skrócony opis metod służących ocenie nadzorczej przy identyfikacji innych instytucji o znaczeniu systemowym*, KNF 2016) są one identyfikowane przez nadzór. Nie wszystkie banki w danym systemie finansowym są, zgodnie z przyjętymi kryteriami (wielkość podmiotów, powiązania międzynarodowe z innymi podmiotami, stopień substytucyjności usług/infrastruktury finansowej dla tych usług, aktywność podmiotu na poziomie globalnym i jego złożoność), uznawane za ważne systemowo.

Rada Stabilności Finansowej publikuje listę zawierającą globalne instytucje finansowe ważne systemowo w listopadzie każdego roku. Biorąc pod uwagę częstotliwość zmian na rynkach finansowych, instytucje nadzorcze powinny rozważyć sens wykorzystania danych z krótszych okresów (półrocznych, kwartalnych). Z jednej strony pozwoliłoby to na uwzględnienie danych finansowych, a z drugiej na to, by nadzór dysponował czasem na reakcję w przypadku pojawienia się sygnałów wskazujących na trudności w funkcjonowaniu takiej instytucji. Wydaje się bowiem, iż ocena kondycji finansowej takich instytucji, dokonywana z odpowiednią częstotliwością, z wykorzystaniem wskaźników finansowych, mogłaby stanowić sygnał ostrzegawczy w przypadku trudności i, jako taka, stanowić element oceny ryzyka systemowego.

W tej części badań skupiono się na sektorze bankowym. Nie identyfikowano poszczególnych banków jako instytucji ważnych systemowo, dokonano natomiast uporządkowania banków pod kątem kondycji finansowej. Jako metodę porządkowania wybrano wzorzec rozwoju (Hellwig 1968, Grabiński 1984, Bąk 2013). Analizie poddano banki z trzech krajów – Islandii, Polski i Niemiec. Pozostałe kraje z części 6.2 z uwagi na małą liczbę banków nie zostały poddane analizie.

Wybór wskaźników finansowych uwzględniony w analizie jest determinowany jakością danych pochodzących z bazy Bankscope¹². Starano się uzyskać kompromis między

¹² Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu nie posiada już dostępu do tej bazy ani do bazy Orbis Bank Focus.

uwzględnieniem wskaźników z różnych grup (rentowności, efektywności, płynności, struktury kapitałowej), a liczbą banków. Autorzy opracowania starali się przeprowadzić badania jednolicie, ale nie do końca było to możliwe z uwagi specyficzne cechy systemów finansowych poszczególnych badanych krajów (np. dla Islandii nie było możliwe uzyskanie danych dla wszystkich wskaźników dla wybranego okresu badawczego, natomiast zmiana okresu nie rozwiązywała tego problemu w całości).

Analizowano roczne dane finansowe z lat 2006-2015. Badania przeprowadzono na trzy momenty: przed kryzysem, niedługo po kryzysie i aktualnie, tj. na podstawie danych z rocznych skonsolidowanych sprawozdań finansowych z lat 2006, 2010 i 2015. Dla trzech analizowanych krajów zdecydowano się na zestaw zmiennych, przedstawiony w Tabeli 12. Jak wspomniano, zastosowanie wszystkich zmiennych w przypadku Islandii nie było możliwe, ponieważ niektóre wskaźniki nie były dostępne.

Tabela 12. Wskaźniki finansowe analizowane w badaniu empirycznym

	Wskaźnik	Obszar analizy	Zmienna
X1	Impaired Loans/Gross Loans %	Jakość pożyczek	Destymulanta
X2	Impaired Loans/Equity %	Jakość pożyczek	Destymulanta
X3	Equity/Total Assets %	Struktura kapitałowa	Stymulanta
X4	Net Interest Margin %	Rentowność	Stymulanta
X5	Net Interest Revenue/Average Assets %	Rentowność	Stymulanta
X6	Return on Average Assets (ROAA) %	Rentowność	Stymulanta
X7	Return on Average Equity (ROAE) %	Rentowność	Stymulanta
X8	Cost to Income Ratio %	Efektywność	Destymulanta
X9	Recurring Earning Power %	Efektywność	Stymulanta
X10	Net Loans/Total Assets %	Płynność	Destymulanta
X11	Net Loans/Total Deposits & Short Term funding %	Płynność	Destymulanta
X12	Liquid Assets/Total Deposits & Borrowing %	Płynność	Stymulanta

Źródło: opracowanie własne.

Wskaźniki wykorzystane w badaniu obejmują:

- **X1** – *Impaired Loans/Gross Loans* – jest to udział kredytów wątpliwych w ilości kredytów ogółem. Im niższy wskaźnik, tym jest lepsza jakość aktywów;
- **X2** – *Impaired Loans/Equity* – jest to udział kredytów wątpliwych w kapitale własnym. Im niższy wskaźnik, tym jest lepsza jakość pożyczek;
- **X3** – *Equity/Total Assets* (czyli *Leverage ratio*) – wskaźnik ten mierzy zdolność banku do pokrycia strat. Tendencja spadkowa tego wskaźnika może sygnalizować zwiększone narażenie na ryzyko i ewentualny problem adekwatności kapitałowej;
- **X4** – *Net Interest Margin* – liczony według wzoru:

$$\text{Net interest margin} = \frac{\text{interest revenue} - \text{interest expense}}{\text{Avg earning assets}}$$

Jest to dochód odsetkowy netto wyrażony jako procent aktywów pomniejszonych o odsetki zapadłe od należności zagrożonych. Im wyższy ten stosunek, tym tańsze finansowanie lub wyższa marża banku. Wyższe marże i rentowność są pożądane, o ile jakość aktywów jest utrzymywana;

- **X5** *Net Interest Revenue/Average Assets* – liczony jako iloraz *dochodu odsetkowego netto* oraz średniej wartości łącznej aktywów, wyrażony jako procent aktywów;
- **X6** *Return on Average Assets* – liczony według wzoru:

$$\text{Return on asstes} = \frac{\text{Net income}}{\text{Avg value of total assets}}$$

jest to zysk netto przypadający na jednostkę danego składnika aktywów. Pokazuje, w jaki sposób bank może przekształcić swoje aktywa na zysk netto. Im wyższy wskaźnik, tym większa zdolność do generowania zysku i tym lepsza wydajność;

- **X7** *Return on Average Equity* – liczony według wzoru:

$$\text{Return on equity} = \frac{\text{Net income}}{\text{Avg value of total equity}}$$

Jest on relacją zysku netto do wielkości kapitału własnego. Wyższy wskaźnik wskazuje na korzystniejszą sytuację banku;

- **X8** *Cost to Income Ratio* – jest to relacja kosztów operacyjnych do wyniku działalności bankowej (działalności z tytułu uzyskanych prowizji i odsetek);
- **X9** *Recurring Earning Power* - liczony według wzoru:

$$\text{Recurring Earnig Power} = \frac{\text{Preprovision profits}}{\text{Avg value of total assets}}$$

Jest to skorygowany wskaźnik stabilnego dochodu netto do aktywów z wyłączeniem niestabilnych zysków i podatków od dochodu netto;

- **X10** *Net Loans/Total Assets* – wskazuje jaki procent aktywów banku odnosi się do kredytów. Im wyższa wartość, tym płynność banku jest mniejsza;
- **X11** *Net Loans/Total Deposits & Short Term funding* – jest to relacja kredytów netto do depozytów i finansowania krótkoterminowego (nazywane rezerwy do depozytów). W tym wskaźniku, wszystkie kredyty są traktowane jako jednakowo niepłynne (jest to silne założenie). Im wyższy współczynnik tym mniejsza płynność banku.

- **X12 Liquid Assets/Total Deposits & Borrowing** – wskazuje ilość płynnych środków do dyspozycji kredytobiorców i deponentów.

Wykorzystana w badaniu metoda wzorca polega na wyznaczeniu abstrakcyjnych obiektów o najlepszych wartościach zmiennych i.e. *wzorca* i najgorszych, tzw. *antywzorca*, a precyzując, dla wzorca:

$$z_0 = [z_{01} z_{02} \dots z_{0m}], \text{ gdzie } z_{0j} = \begin{cases} \max_i z_{ij} & \text{dla stymulanty} \\ \min_i z_{ij} & \text{dla destymulanty} \end{cases}$$

Natomiast dla antywzorca przyjmując:

$$z_{-0} = [z_{-01} z_{-02} \dots z_{-0m}], \text{ gdzie } z_{-0j} = \begin{cases} \min_i z_{ij} & \text{dla stymulanty} \\ \max_i z_{ij} & \text{dla destymulanty} \end{cases}$$

Pogrubioną czcionką w tabelach zaznaczono wyniki dla banków, dla których zostały obliczone złożone miary ryzyka systemowego (opis badania zawarty w kolejnej sekcji).

6.1.1. Polska

Dane finansowe zostały znormalizowane z wykorzystaniem standaryzacji. Następnie za pomocą odległości miejskiej obliczono odległości od wzorca i antywzorca oraz obliczono miarę rozwoju. Najwyższy poziom miary rozwoju wskazuje na bank o najlepszej kondycji finansowej. Wyniki zestawiono w Tabeli 13.

Tabela 13. Miary rozwoju analizowanych polskich banków

2015			2010			2006		
Miara rozwoju	Bank	Miejsce	Miara rozwoju	Bank	Miejsce	Miara rozwoju	Bank	Miejsce
0,762568	Bank Handlowy w Warszawie S.A.	1	0,832089	Bank Handlowy w Warszawie S.A.	5	0,690031	Bank Zachodni WBK S.A.	1
0,72175	Bank Zachodni WBK S.A.	2	0,720152	Bank Zachodni WBK S.A.	1	0,67046	Bank Pekao SA	2
0,694497	PKO BP	3	0,71117	PKO BP	3	0,665465	PKO BP	3
0,64962	Bank Pekao SA	4	0,690653	Bank Pekao SA	2	0,58551	ING Bank Śląski S.A. Capital Group	4
0,625742	ING Bank Śląski S.A. Capital Group	5	0,591594	ING Bank Śląski S.A. Capital Group	4	0,557808	Bank Handlowy w Warszawie S.A.	5

0,567548	mBank SA	7	0,560973	Getin Holding SA	6	0,533686	Getin Holding SA	6
0,551987	Getin Holding SA	6	0,453879	mBank SA	7	0,418058	mBank SA	7
0,544226	Bank Millennium	8	0,350276	Bank Millennium	8	0,375635	Bank Millennium	8
0,325788	Bank BPH SA	9	0,336829	Bank BPH SA	9	0,297486	Bank BPH SA	9
0,180549	BOS SA Capital Group	10	0,246099	BOS SA Capital Group	10	0,152686	BOS SA Capital Group	10

Źródło: opracowanie własne.

Najlepszą kondycję finansową przed kryzysem wskazywał Bank Zachodni WBK S.A., najgorszą BOŚ Bank SA. W okresie pokryzysowym i aktualnym najlepszą pozycję posiada Bank Handlowy w Warszawie wraz z Bankiem Zachodnim WBK SA, najgorszą zaś BOŚ Bank SA. Sytuacja trzech najgorszych w rankingu banków jest stabilna (Bank Millenium, BPH SA, i BOŚ. Oceny banków są zróżnicowane (nie ma banków o zbliżonych wielkościach miary rozwoju). Na ocenę Banku Zachodniego WBK S.A. w 2015 roku nie wpłynęła fuzja z Kredyt Bankiem (z 2013 roku). Podobnie fuzja PKO BP i Nordea Bank w 2014 roku nie miała wpływu na ocenę banku PKO BP w 2015 roku, i utrzymuje on stabilną pozycję w rankingu. Także fuzja banku BPH i GE Money Banku w 2009 roku nie miała wpływu na ocenę banku BPH.

Wyniki te odbiegają od wyników uzyskanych za pomocą zaawansowanych narzędzi pomiaru ryzyka systemowego takich, jak MES czy SRISK (patrz Sekcja 6.2.1) – uporządkowania dla 2015 roku są różne. Przy czym, wynik porządkowania determinują wybrane wskaźniki finansowe, przyjęta metoda normalizacji i porządkowania oraz grupa banków.

W polskim systemie bankowym funkcjonuje więcej banków w porównaniu do analizowanej poniżej Islandii. W tym przypadku zależność między kondycją finansową banku i ryzykiem systemowym nie jest zatem oczywista. Może się bowiem zdarzyć, że bank jest w dobrej kondycji finansowej, a zagrożenie ryzykiem systemowym jest duże – wynika z powiązań z innymi instytucjami. Ponadto w obu podejściach wykorzystano dane o różnej częstotliwości – w porządkowaniu dane roczne, w pomiarze dane dzienne. Oznacza to, iż narzędzia pomiaru mogą wychwycić zmiany, których roczne dane finansowe nie uwzględniają i wskazuje to na różną jakość analizy przeprowadzanej tymi dwoma rodzajami metod.

6.1.2. Islandia

Z uwagi na problemy finansowe sektora bankowego i zmiany własnościowe banków w Islandii Autorzy opracowania mieli ograniczony dostęp do danych. W listopadzie 2009 roku bank Kaupthing hf zmienił nazwę na Arion Banki. Z kolei bank Landsbanki, z powodu niewypłacalności, został dokapitalizowany przez rząd Islandii w październiku 2008 roku i zmienił nazwę na NBI hf, a w kwietniu 2011 roku zmienił nazwę ponownie na Landsbankinn hf (dlatego taką nazwę przyjęliśmy w naszych wynikach również dla roku 2010). Również Íslandsbanki w 2006 roku zmienił nazwę na Glitnir, a następnie z powodu problemów finansowych w październiku 2008 roku został znacjonalizowany przez rząd Islandii i zmienił nazwę na Nýi Glitnir, a w lutym 2009 roku powrócił do nazwy Íslandsbanki, a później do Glitnir Bank.

Dla wybranego zestawu zmiennych (cztery wskaźniki były niedostępne X1, X2, X9 i X10) udało się dla trzech banków obliczyć miary rozwoju dla 2008 (dla 2006 i 2007 roku dane były tylko dla jednego banku, tj. Kaupthing hf), 2010 i 2015 roku. Dane finansowe z 2008, 2010 i 2015 roku zostały znormalizowane z uwagi na trzy analizowane obiekty (Landsbankinn hf, Glitnir Bank, Arion Banki hf), z wykorzystaniem standaryzacji pozycyjnej (Walesiak, 2014). Następnie za pomocą odległości miejskiej obliczono odległości od wzorca i antywzorca oraz obliczono miarę rozwoju. Najwyższy poziom miary rozwoju wskazuje na bank o najlepszej kondycji finansowej. Wyniki uporządkowania dla poszczególnych lat zestawiono w Tabeli 14.

Tabela 14. Miary rozwoju analizowanych islandzkich banków

2015			2010			2008		
Miara rozwoju	Bank	Miejsce	Miara rozwoju	Bank	Miejsce	Miara rozwoju	Bank	Miejsce
0,678381	Glitnir Bank	3	0,821263	Arion Banki hf	1	0,650783	Arion Banki hf	1
0,316593	Arion Banki hf	1	0,81547	Landsbankinn hf	2	0,606495	Landsbankinn hf	2
0,270722	Landsbankinn hf	2	0,159569	Glitnir Bank	3	0,384853	Glitnir Bank	3

Źródło: opracowanie własne.

Wynik uporządkowania jest zbieżny z metodą pomiaru ryzyka systemowego SRISK (dla 2007 roku). W 2007 roku sytuacja finansowa islandzkich banków pogorszyła się wskutek globalnego kryzysu finansowego. Rok 2008 był jeszcze gorszy – po upadku Lehman Brothers (15.09.2008) sytuacja płynnościowa banków była zła. Rząd Islandii postanowił ratować trzy największe banki – Glitnir, Kaupthing i Landsbanki. We wrze-

śniu 2008 roku znacjonalizowano Glitnir Bank oraz przekazano kontrolę nad nim i Landsbanki komisji nadzoru finansowego (FME Fjármálaeftirlitið). Wydaje się, iż w 2008 roku wartości miary rozwoju powinny być zbliżone dla wszystkich trzech banków, jednak miara rozwoju przejętego przez rząd Glitnir Banku jest zdecydowanie niższa od pozostałych. Najlepszą kondycję finansową w okresie pokryzysowym – w 2010 – roku posiadał Arion Banki hf, najgorszą Glitnir Bank. Sytuacja zmieniła się w 2015 roku – Glitnir bank posiadał najlepszą kondycję, Landsbankinn, z kolei, najgorszą.

Islandzki system bankowy jest mały, zatem w tym przypadku jest duża zależność między kondycją finansową banku i ryzykiem systemowym – bank o wysokim ryzyku systemowym ma zdecydowanie gorszą ocenę kondycji finansowej, a bank o niskim ryzyku systemowym dobrą kondycję finansową. To pokazuje, iż różnica jakości pomiarów różnymi grupami miar może zależeć od stopnia skomplikowania badanego systemu finansowego.

6.1.3. Niemcy

Podobnie jak w analizie polskich banków, dane finansowe dla banków niemieckich zostały znormalizowane z wykorzystaniem standaryzacji. Następnie za pomocą odległości miejskiej obliczono odległości od wzorca i antywzorca oraz obliczono miarę rozwoju. Najwyższy poziom miary rozwoju wskazuje na bank o najlepszej kondycji finansowej, a wyniki zestawiono w Tabeli 15.

Tabela 15. Miary rozwoju analizowanych niemieckich banków

2015			2010			2006		
Miara rozwoju	Bank	Miejsce	Miara rozwoju	Bank	Miejsce	Miara rozwoju	Bank	Miejsce
0,84552	Bayerische Landesbank	7	0,84695	HSBC Trinkaus & Burkhardt AG	1	0,67296	HSBC Trinkaus & Burkhardt AG	1
0,84155	Landesbank Baden-Wuerttemberg	10	0,70146	UniCredit Bank AG	4	0,49975	UniCredit Bank AG	2
0,81817	DZ Bank AG-Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank	4	0,67914	DekaBank Deutsche Girozentrale AG	7	0,49120	Deutsche Postbank AG	3
0,79505	Commerzbank AG	8	0,60637	DZ Bank AG-Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank	6	0,46435	Deutsche Bank AG	4

0,78473	UniCredit Bank AG	2	0,59849	Deutsche Bank AG	4	0,44972	HSH Nordbank AG	5
0,74826	DekaBank Deutsche Girozentrale AG	3	0,53366	Aareal Bank AG	10	0,43117	DZ Bank AG-Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank	6
0,70689	HSBC Trinkaus & Burkhardt AG	1	0,52620	Bayerische Landesbank	9	0,41197	DekaBank Deutsche Girozentrale AG	7
0,68829	Deutsche Postbank AG	5	0,52251	Commerzbank AG	11	0,35094	Landesbank Baden-Wuerttemberg	8
0,64838	HSH Nordbank AG	11	0,47235	Deutsche Postbank AG	3	0,31861	Bayerische Landesbank	9
0,53094	Aareal Bank AG	6	0,33110	Landesbank Baden-Wuerttemberg	8	0,31543	Aareal Bank AG	10
0,41749	Deutsche Bank AG	5	0,26649	HSH Nordbank AG	5	0,25690	Commerzbank AG	11

Źródło: opracowanie własne.

W okresie przed i po kryzysie najlepszą kondycję finansową posiadał HSC Trinkaus & Burkhardt AG, który aktualnie jest w połowie rankingu (z miarą rozwoju na poziomie 0,71). Przed kryzysem najgorszą kondycję wykazywał Commerzbank AG, który poprawił swoje wyniki finansowe po kryzysie i aktualnie jego pozycja finansowa jest dobra. Po kryzysie najgorszą kondycję finansową miał HSH Nordbank AG (posiadał papiery Lehman Brothers na kwotę 2,3 mld euro), który spadł na ostatnią pozycję w rankingu w 2010 roku, następnie przesunął się w 2015 roku na pozycję 9. Deutsche Bank jest jedynym niemieckim bankiem o globalnym zasięgu działalności, a od czasu światowego kryzysu finansowego jego pozycja rynkowa słabnie. Aktualne problemy finansowe Deutsche Banku są widoczne w rankingu za 2015 rok (ostatnia pozycja). Z powodu kryzysu finansowego Commerzbank (był zaangażowany w handel instrumentami o charakterze spekulacyjnym) otrzymał 18,2 mld euro pomocy od rządu niemieckiego w zamian za objęcie pakietu 25% akcji banku. Być może miało to wpływ na przesunięcie się Commerzbank w rankingu w 2010 roku z ostatniego miejsca na 8. Ranking między 2006 i 2010 rokiem różni się. Z wyjątkiem HSC Trinkaus & Burkhardt AG i UniCredit Bank AG, które nie zmieniły pozycji, banki zmieniły istotnie swoje pozycje.

Podobnie, jak w przypadku Polski wyniki te odbiegają od wyników uzyskanych za pomocą zaawansowanych narzędzi pomiaru ryzyka systemowego takich, jak MES czy SRISK (zgadza się jedynie najgorsza ocena Deutsche Banku). Uzasadnienie wydaje się takie samo, jak w przypadku Polski:

-
- a) wynik porządkowania determinują wybrane wskaźniki finansowe, przyjęta metoda normalizacji i porządkowania oraz grupa banków;
 - b) zależność między kondycją finansową banku i ryzykiem systemowym nie jest oczywista dla złożonych systemów finansowych,
 - c) w obu podejściach wykorzystano dane o różnej częstotliwości, co wpływa na jakość oceny.

Wyniki otrzymane dla wybranych do badania krajów, w odniesieniu do pomiaru opartego na wskaźnikach oraz miarach ryzyka systemowego (patrz: następna sekcja) pozwalają pozytywnie zweryfikować szczegółowe hipotezy H3 oraz H4.

6.2. Miary ryzyka systemowego – badanie empiryczne

Głównym celem przeprowadzonych badań był pomiar stabilności wybranych systemów finansowych, w ramach którego:

- wyznaczono analizowane miary ryzyka systemowego dla całego systemu;
- obliczono miary ryzyka systemowego poszczególnych instytucji systemu;
- przygotowano rankingi SIFIs (*Systemically Important Financial Institutions*).

Miary ryzyka, które wybrano do badania empirycznego spełniają wszystkie powyżej określone warunki. W szczególności, przy obliczeniach empirycznych wyznaczono poziom ryzyka danej instytucji (mierzony określoną miarą ryzyka systemowego), a następnie zagregowano poziomy ryzyka poszczególnych instytucji (rozumianych w badaniu jako elementy systemu finansowego), uwzględniając proporcję ich wpływu na ryzyko systemowe poprzez uwzględnienie poziomu ich kapitalizacji, tak aby wyznaczyć łączny poziom ryzyka systemowego zmierzony każdą z analizowanych miar.

Powiązania pomiędzy poszczególnymi elementami systemu uwzględniono w pomiarze poprzez dobór instytucji wchodzących w skład danego systemu w oparciu, między innymi, o kryterium wzajemnych powiązań poszczególnych instytucji. Dodatkowo, addytywność pomiaru ryzyka elementów systemu, wykorzystana podczas agregacji do wyznaczenia wartości poszczególnych miar dla całego systemu finansowego, również pośrednio uwzględnia powiązania pomiędzy tymi podmiotami, poprzez pomiar ich powiązania z całym systemem finansowym.

W budowie miar, uwzględniono różne czynniki ryzyka, w tym te wynikające z funkcjonowania rynku finansowego, w szczególności ze zmian cen aktywów finansowych, czyli stopy zwrotu, jak również poziom długu i dźwigni finansowej. Ponadto, co wynika z teoretycznych właściwości wybranych do badania miar ryzyka oraz samej przyjętej definicji ryzyka systemowego, szacowano poziom ryzyka wyznaczony w warunkach skrajnych (patrz $\alpha = 1\%$). Z teoretycznych własności wybranych miar wynika również możliwość przeprowadzenia przy ich użyciu analizy wkładu danej instytucji w ryzyko całego systemu finansowego, poprzez wyznaczenie wkładu danej instytucji finansowej w stratę systemu w sytuacji zaistnienia warunków skrajnych (zrealizowania określonej krańcowej straty przez system). Wyniki pomiaru ryzyka pozwalają na szacowanie oczekiwanej straty w wypadku wystąpienia utraty stabilności na zadanym poziomie prawdopodobieństwa, poprzez wyznaczenie warunkowej wartości zagrożonej czy szacowanego oczekiwanego niedoboru kapitałowego dla całego systemu finansowego.

Dodatkowym elementem badania empirycznego, jaki wynika z doboru określonych danych rynkowych (zamiast wykorzystania wyłącznie danych księgowych poszczególnych instytucji), jest uwzględnienie w pomiarze bieżącej reakcji rynku finansowego na sytuację panującą w danym systemie. Zaletą wykorzystania takich danych jest możliwość uwzględnienia efektu panik rynkowych czy bankowych (ang. *runs*), bowiem to właśnie w obrębie giełd papierów wartościowych efekt zarażania – wynikający np. z realizacji ryzyka reputacyjnego w jednym podmiocie finansowym – i jego wpływ na pozostałe podmioty danego sektora, jest najszybciej i najbardziej widoczny (por. Chen 1999, Aghion, Bolton i Dewatripont 2000 oraz Acharya i Thakor 2015). W ten sposób miary wyznaczone na podstawie danych rynkowych, z jednej strony uwzględniają behawioralny aspekt ryzyka systemowego, a z drugiej pozwalają na pośrednie modelowanie powiązań pomiędzy instytucjami finansowymi.

Zastosowanie wybranych tutaj metod pomiaru ryzyka systemowego przedstawionych w części teoretycznej rodzi często trudności ze względu na brak odpowiednich danych bądź zbyt krótkie szeregi czasowe danych dostępnych. Z tego względu, analizę empiryczną postanowiono przeprowadzić na podstawie danych rynkowych w postaci stóp zwrotu z notowań giełdowych cen akcji i kapitalizacji instytucji wchodzących w skład każdego z badanych systemów finansowych, jak również w oparciu o poziom długu i dźwigni finansowej danej instytucji.

6.2.1. Metody estymacji

W celu estymacji analizowanych miar ryzyka systemowego przyjęliśmy dwuwymiarowy proces zachowania stóp zwrotu systemu s i instytucji i :

$$R_t = \sqrt{H_t} v_t$$

gdzie R_t oznacza wektor $(R_{s,t}, R_{i,t})$, H_t jest warunkową macierzą wariancji-kowariancji postaci:

$$H_t = \begin{pmatrix} \sigma_{s,t}^2 & \sigma_{i,t} \sigma_{s,t} \rho_{i,t} \\ \sigma_{i,t} \sigma_{s,t} \rho_{i,t} & \sigma_{i,t}^2 \end{pmatrix}$$

z warunkowym odchyleniem standardowym stopy zwrotu systemu $\sigma_{s,t}$ i instytucji $\sigma_{i,t}$ oraz warunkową korelacją $\rho_{i,t}$, v_t jest wektorem $(\varepsilon_{s,t}, \varepsilon_{i,t})$ niezależnych zm. losowych o jednakowym rozkładzie takich, że $E(v_t) = 0$ i $E(v_t v_t') = I_2$ jest macierzą jednostkową 2 na 2, zob. Benoit i in. (2011). Warunkową zmienność stóp zwrotu systemu $\sigma_{s,t}$ i instytucji $\sigma_{i,t}$ wyestymowano na podstawie modelu GJR-GARCH, natomiast warunkową korelację instytucji i systemu $\rho_{i,t}$ na podstawie modelu DCC GARCH.

Indywidualną warunkową wartość oczekiwaną instytucji wyznacza się na podstawie estymatora:

$$VaR_{i,t}^q = \sigma_{i,t} F_i^{-1}(q)$$

Dla wkładu instytucji do warunkowej wartości zagrożonej systemu przyjęliśmy estymator:

$$\Delta CoVaR_{i,t}^q = \hat{\gamma} (VaR_{i,t}^q - VaR_{i,t}^{0,5})$$

gdzie:

$$\hat{\gamma} = \hat{\rho}_{i,t} \hat{\sigma}_{s,t} / \hat{\sigma}_{i,t}$$

Krańcowy oczekiwany niedobór wyznaczono na podstawie estymatora:

$$MES_{i,t}(VaR_{s,t}^q) = \hat{\sigma}_{i,t} \hat{\rho}_{i,t} \hat{E}_{t-1}(\varepsilon_{s,t} | \varepsilon_{s,t} < \kappa) + \hat{\sigma}_{i,t} \sqrt{1 - \hat{\rho}_{i,t}^2} \hat{E}_{t-1}(\varepsilon_{i,t} | \varepsilon_{s,t} < \kappa)$$

gdzie:

$$\hat{E}_{t-1}(\varepsilon_{s,t} | \varepsilon_{s,t} < \kappa) = \frac{\sum_{t=1}^T K\left(\frac{\kappa - \varepsilon_{s,t}}{h}\right) \varepsilon_{s,t}}{\sum_{t=1}^T K\left(\frac{\kappa - \varepsilon_{s,t}}{h}\right)}$$

oraz:

$$\hat{E}_{t-1}(\varepsilon_{i,t} | \varepsilon_{s,t} < \kappa) = \frac{\sum_{t=1}^T K\left(\frac{\kappa - \varepsilon_{s,t}}{h}\right) \varepsilon_{i,t}}{\sum_{t=1}^T K\left(\frac{\kappa - \varepsilon_{s,t}}{h}\right)}$$

dla $\kappa = VaR_{s,t}^q / \sigma_{s,t}$, $K(x) = \int_{-\infty}^{x/h} k(u) du$ dla funkcji gęstości rozkładu normalnego $k(u)$ oraz $h = T^{-1/5}$. Długoterminowy krańcowy niedobór instytucji wyznaczono na podstawie estymatora:

$$LRMES_{i,t}(C) = 1 + \exp(18 \cdot MES_{i,t}(C))$$

natomiast niedobór kapitałowy:

$$SRISK_{i,t} = \max\left[0; k\left(D_{i,t} + (1 - LRMES_{i,t})W_{i,t}\right) - (1 - LRMES_{i,t})W_{i,t}\right]$$

6.2.2. Polska

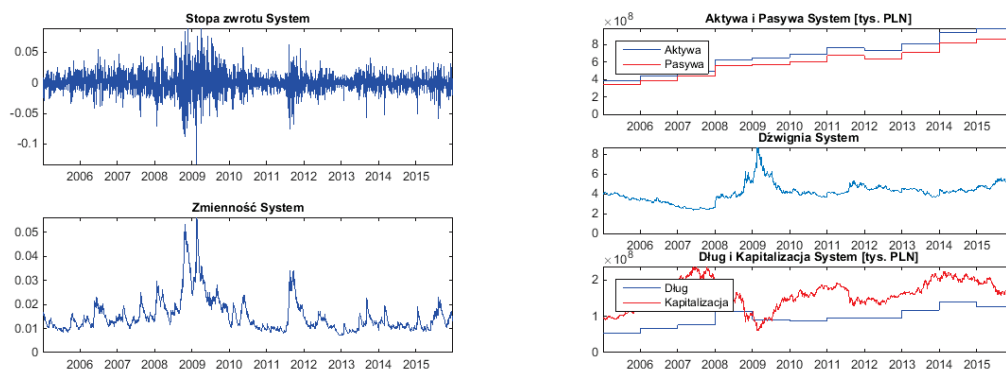
Komisja Nadzoru Finansowego (2016) zidentyfikowała jako *inne instytucje o znaczeniu systemowym* i nałożyła bufory kapitałowe na następujące instytucje: PKO Bank Polski S.A. (0,75%), Pekao S.A. (0,75%), Bank Zachodni WBK S.A. (0,5%), mBank S.A. (0,5%), ING Bank Śląski S.A. (0,5%), Bank Handlowy w Warszawie S.A. (0,25%), Bank Millennium S.A. (0,25%), Bank BGŻ BNP Paribas S.A. (0,25%), Getin Noble Bank S.A. (0,25%), Raiffeisen Bank Polska S.A. (0,25%), SGB Bank S.A. (0%), Bank Polskiej Spółdzielczości S.A. (0%).

Biorąc powyższe wskazanie pod uwagę, ryzyko systemowe polskiego systemu finansowego w latach 2005-2015 oraz ze względu na dostępność danych, oszacowano na podstawie 11 instytucji, uwzględniając również podmioty z sektora budowlanego (istotne w kontekście kryzysu *subprime* oraz będące istotnymi kredytobiorcami w portfelach aktywów banków):

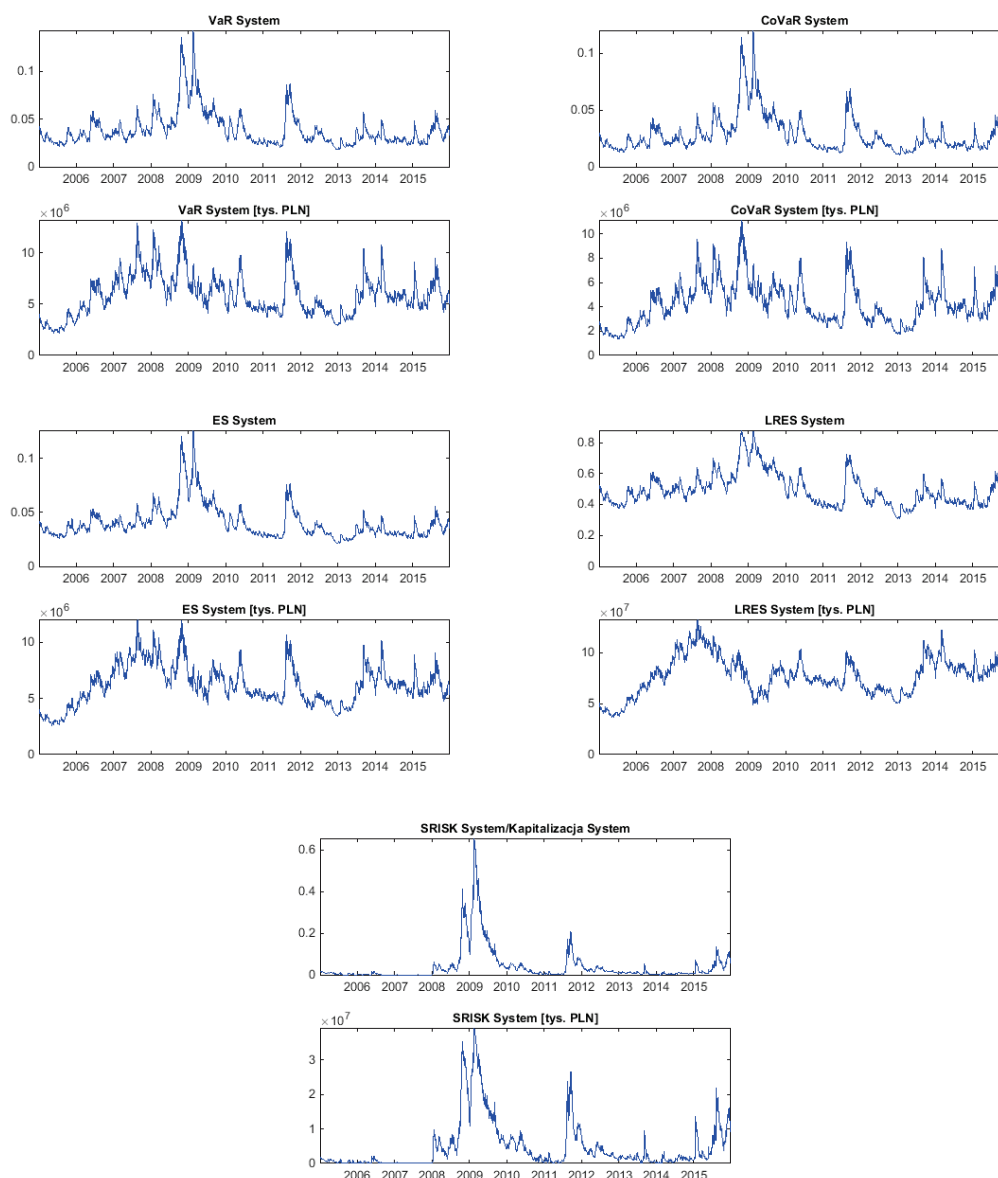
- PKO Bank Polski S.A.,
- Bank Pekao S.A.,
- Bank Zachodni WBK S.A.,
- mBank S.A.,
- ING Bank Śląski S.A.,
- Bank Handlowy w Warszawie S.A.,
- Bank Millennium S.A.,
- Bank BPH S.A.,
- Getin Holding S.A.,
- Globe Trade Centre S.A.,
- Echo Investment S.A.

Rys. 3. przedstawia wartości miar dla całego systemu finansowego. Wyniki badania dla okresu 2005-2015 wskazują na dwa okresy wzrostu poziomu ryzyka systemowego dla Polski, w latach 2008-2009 i w mniejszym stopniu w latach 2011-2012 oraz częściowo również z końcem badanego okresu. Przeprowadzona jakościowa analiza porównawcza¹³, w oparciu o wyniki empiryczne, wskazuje, iż okresy te są wskazane przez wszystkie analizowane miary, przy czym lepsze właściwości prognostyczne wydaje się mieć miara *SRISK*.

Rys. 3. Miary ryzyka systemu finansowego Polski w latach 2005-2015



¹³ Banulescu i in. (2016) wskazują na brak spójności metod porównań ilościowych wykorzystywanych dla innych miar ryzyka przy analizach wyników dla złożonych miar ryzyka systemowego (por. Brownlees i in. 2015).



Źródło: opracowanie własne.

W Tabeli Z.1. Załącznika 1 przedstawiono statystyki miar ryzyka polskiego systemu finansowego dla badanego okresu, które pokazują właściwości tego systemu dla całego badanego okresu. Tabela zawiera również średnie wartości poszczególnych zmiennych dla ostatniego miesiąca badanego okresu, który posłużył jako okres referencyjny dla rankingu przedstawionego poniżej, w Tabeli 16.

By sklasyfikować, na podstawie pomiaru ryzyka systemu, wpływ poszczególnych jego elementów (instytucji) na jego łączny poziom ryzyka, zaproponowano ranking instytucji finansowych. Do stworzenia rankingu wykorzystano średnią wartość każdej z miar z ostatniego miesiąca badanego okresu.

Przedstawiony ranking grupuje instytucje finansowe w ramach trzech kategorii ryzyka – niskie, średnie, wysokie – przy czym, instytucje sklasyfikowane na miejscach 1-3 stanowiły na koniec grudnia 2015 najstabilniejsze ogniwo polskiego systemu finansowego pod względem jego stabilności.

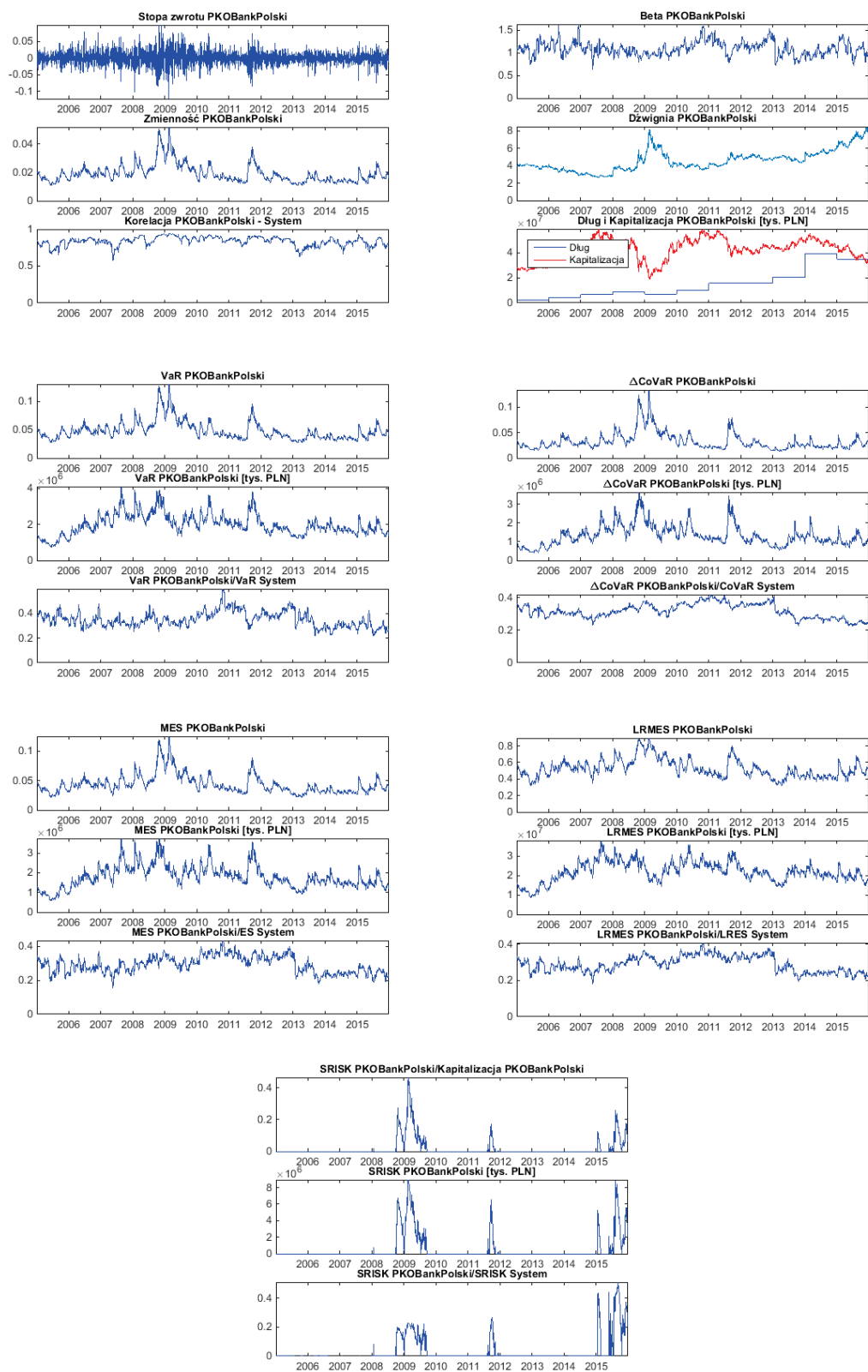
Tabela 16. Ranking na podstawie miar ryzyka dla systemu finansowego Polski na koniec grudnia 2015

Ranking	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Zmienność	PKOBP	Pekao	ING	GTC	Millenium	BZWBK	Handlowy	mBank	BPH	ECH	GetinHol
Beta	BPH	GTC	ECH	ING	Handlowy	Millenium	PKOBP	GetinHol	Pekao	BZWBK	mBank
Dźwignia	GTC	ECH	Pekao	BZWBK	Handlowy	ING	PKOBP	mBank	Milleniu	BPH	Getin
Dług [tys. PLN]	BPH	GetinHol	GTC	Millenium	ECH	ING	Handlowy	BZWBK	Peako	PKOBP	mBank
Kapitalizacja [tys. PLN]	GetinHol	BPH	ECH	GTC	Millenium	Handlowy	mBank	ING	BZWBK	PKOBP	Pekao
VaR	Pekao	PKOBP	GTC	ING	Millenium	Handlowy	BZWBK	mBank	ECH	BPH	GetinHol
VaR [tys. PLN]	GetinHol	GTC	BPH	ECH	Millenium	Handlowy	ING	mBank	PKOBP	BZWBK	Pekao
VaR/VaR System	GetinHol	GTC	BPH	ECH	Millenium	Handlowy	ING	mBank	PKOBP	BZWBK	Pekao
ΔCoVaR	BPH	GTC	ECH	GetinHol	Handlowy	ING	Millenium	mBank	PKOBP	BZWBK	Pekao
ΔCoVaR [tys. PLN]	GetinHol	BPH	ECH	GTC	Millenium	Handlowy	ING	mBank	BZWBK	PKOBP	Pekao
ΔCoVaR/CoVaR System	GetinHol	BPH	ECH	GTC	Millenium	Handlowy	ING	mBank	BZWBK	PKOBP	Pekao
MES	GTC	ECH	ING	Handlowy	BPH	Pekao	BZWBK	PKOBP	Millenium	mBank	GetinHol
MES [tys. PLN]	GetinHol	GTC	BPH	ECH	Millenium	Handlowy	ING	mBank	BZWBK	PKOBP	Pekao
MES/ES System	GetinHol	GTC	ECH	BPH	Millenium	Handlowy	ING	mBank	BZWBK	PKOBP	Pekao
LRMES	GTC	ECH	ING	Handlowy	BPH	Peako	BZWBK	PKOBP	Millenium	mBank	GetinHol
LRMES [tys. PLN]	GetinHol	GTC	BPH	ECH	Millenium	Handlowy	ING	mBank	BZWBK	PKOBP	Pekao
LRMES/LRES System	GetinHol	GTC	BPH	ECH	Millenium	Handlowy	ING	mBank	BZWBK	PKOBP	Pekao
SRISK	Pekao	Handlowy	GTC	ECH	BZWBK	ING	PKOBP	mBank	Millenium	BPH	GetinHol
SRISK [tys. PLN]	Pekao	Handlowy	GTC	ECH	BZWBK	ING	BPH	GetinHol	Millenium	PKOBP	mBank
SRISK/SRISK System	Pekao	Handlowy	GTC	ECH	BZWBK	ING	BPH	GetinHol	Millenium	PKOBP	mBank

Źródło: opracowanie własne.

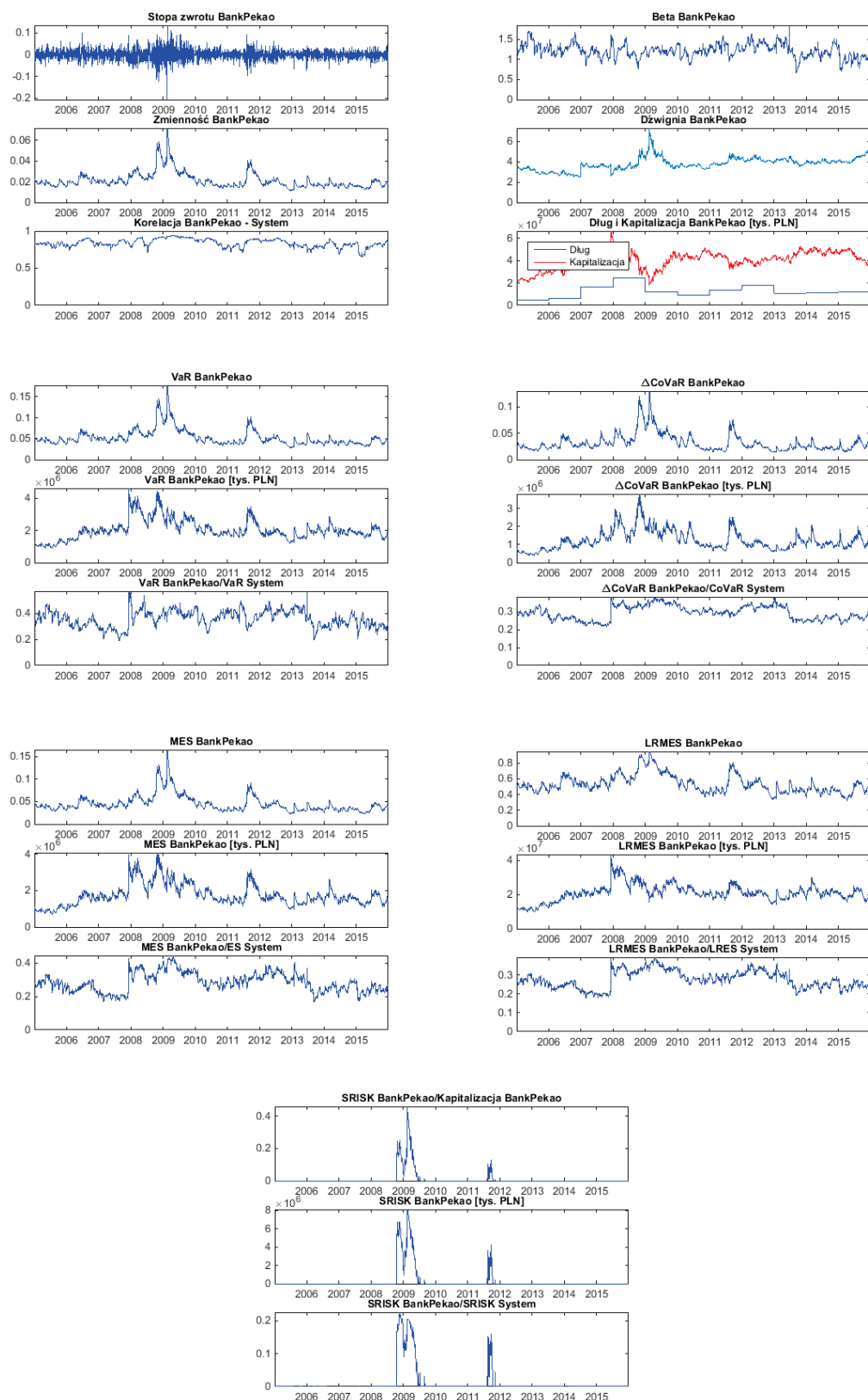
Poniżej przedstawiono miary ryzyka poszczególnych instytucji systemu finansowego Polski, natomiast statystyki miar zawiera Załącznik 1.

Rys. 4. Wyniki dla PKO Bank Polski S.A. za okres 2005-2015



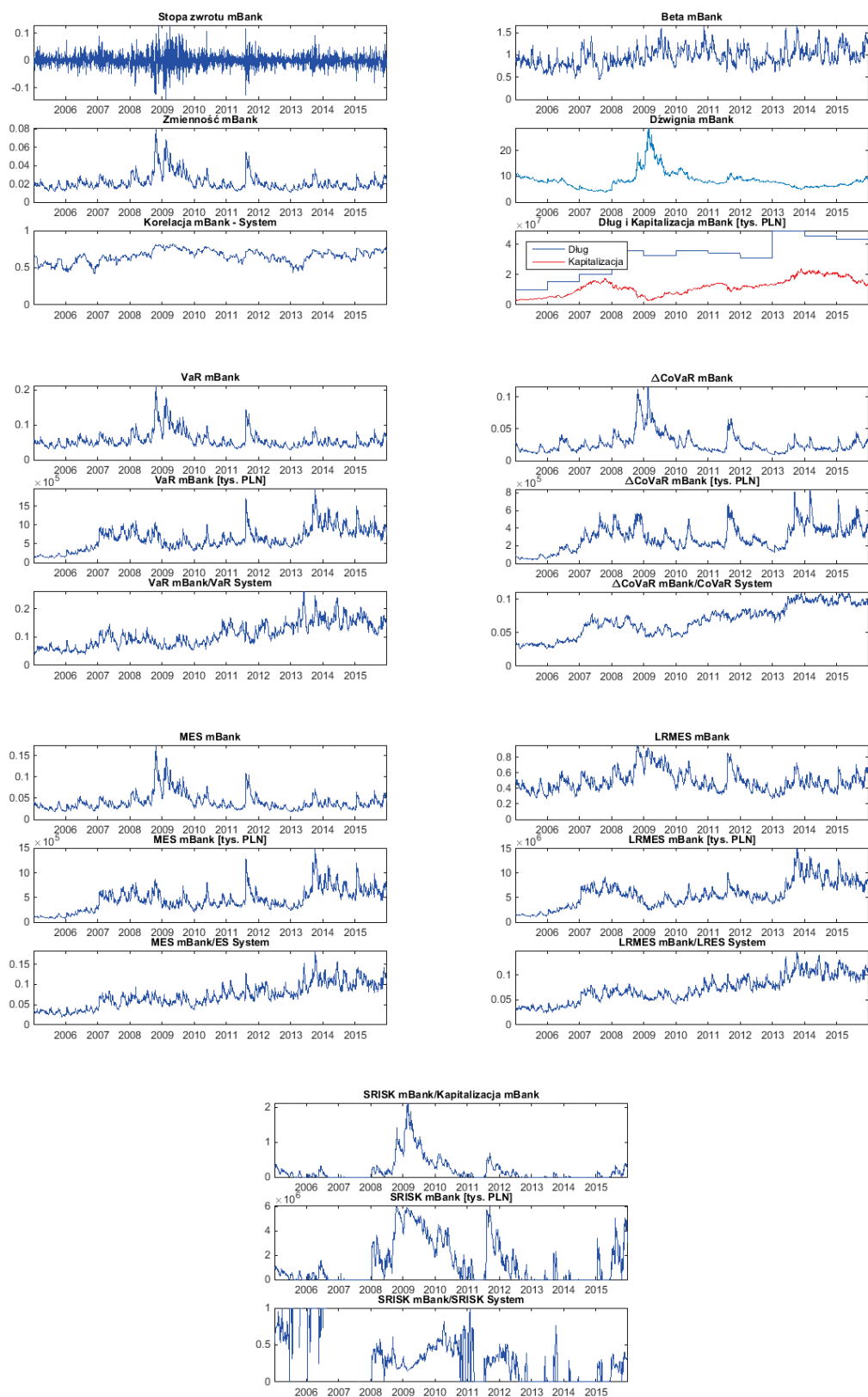
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 5. Wyniki dla Banku Pekao S.A. za okres 2005-2015



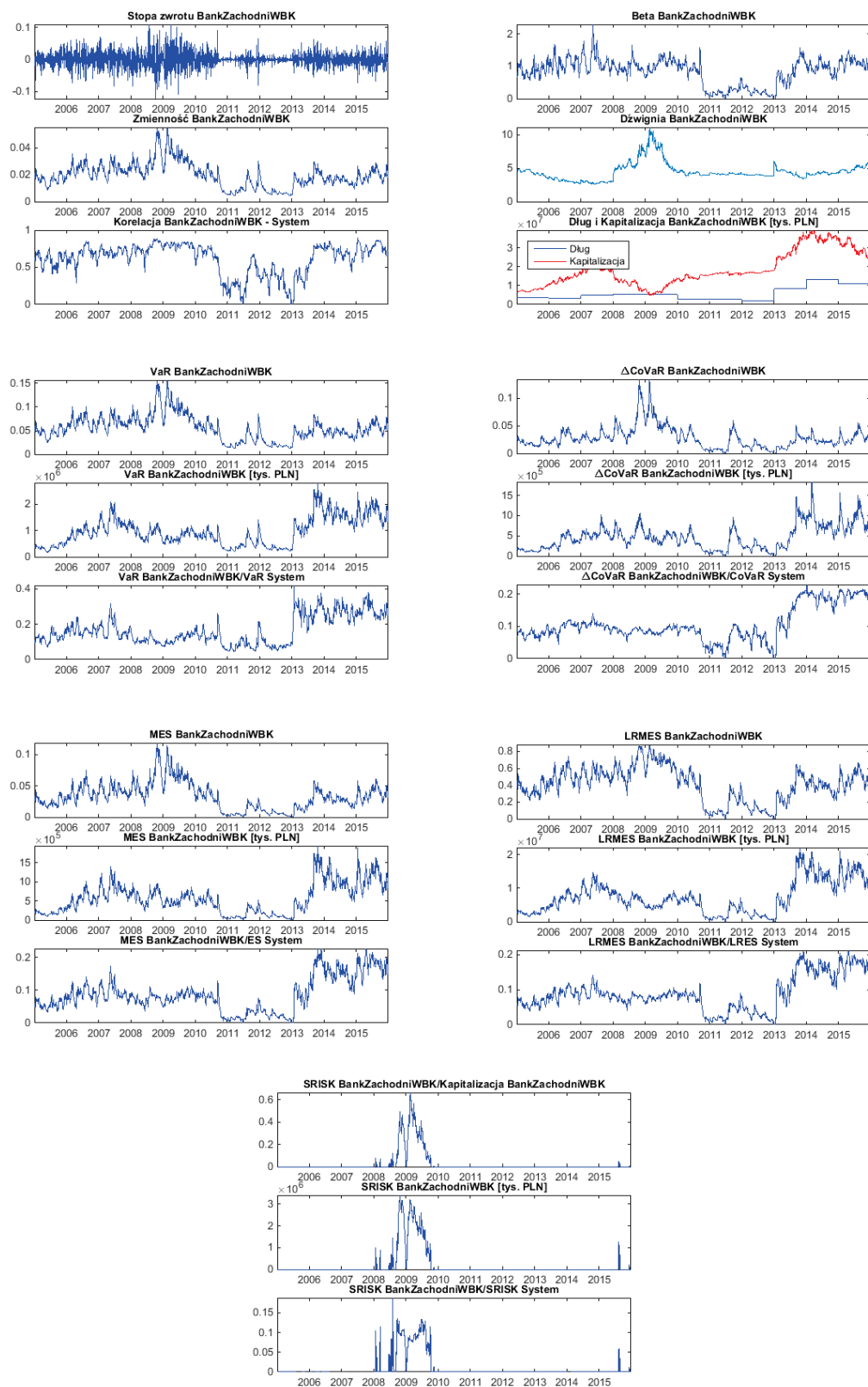
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 6. Wyniki dla mBanku S.A. za okres 2005-2015



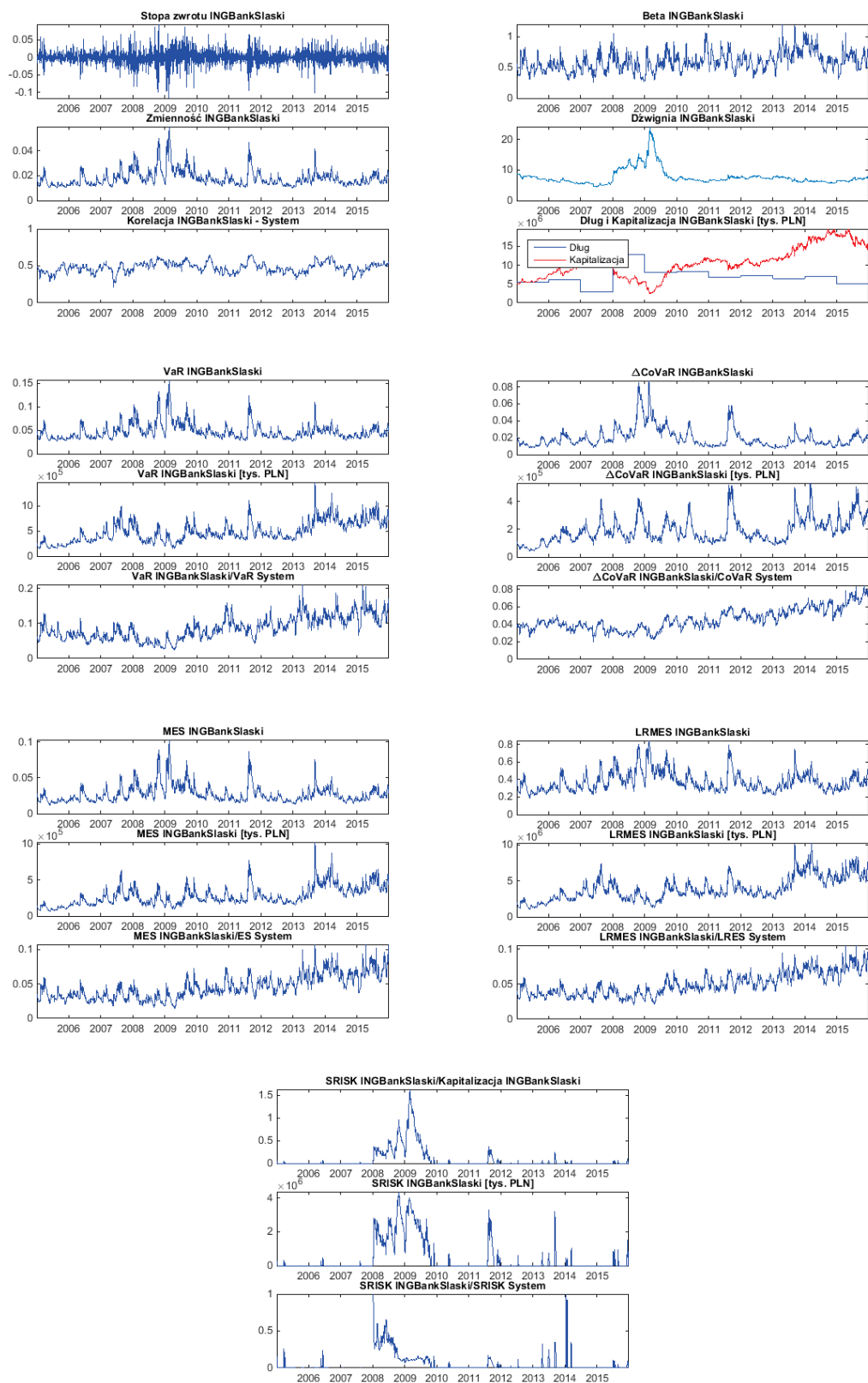
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 7. Wyniki dla Banku Zachodniego WBK S.A. za okres 2005-2015



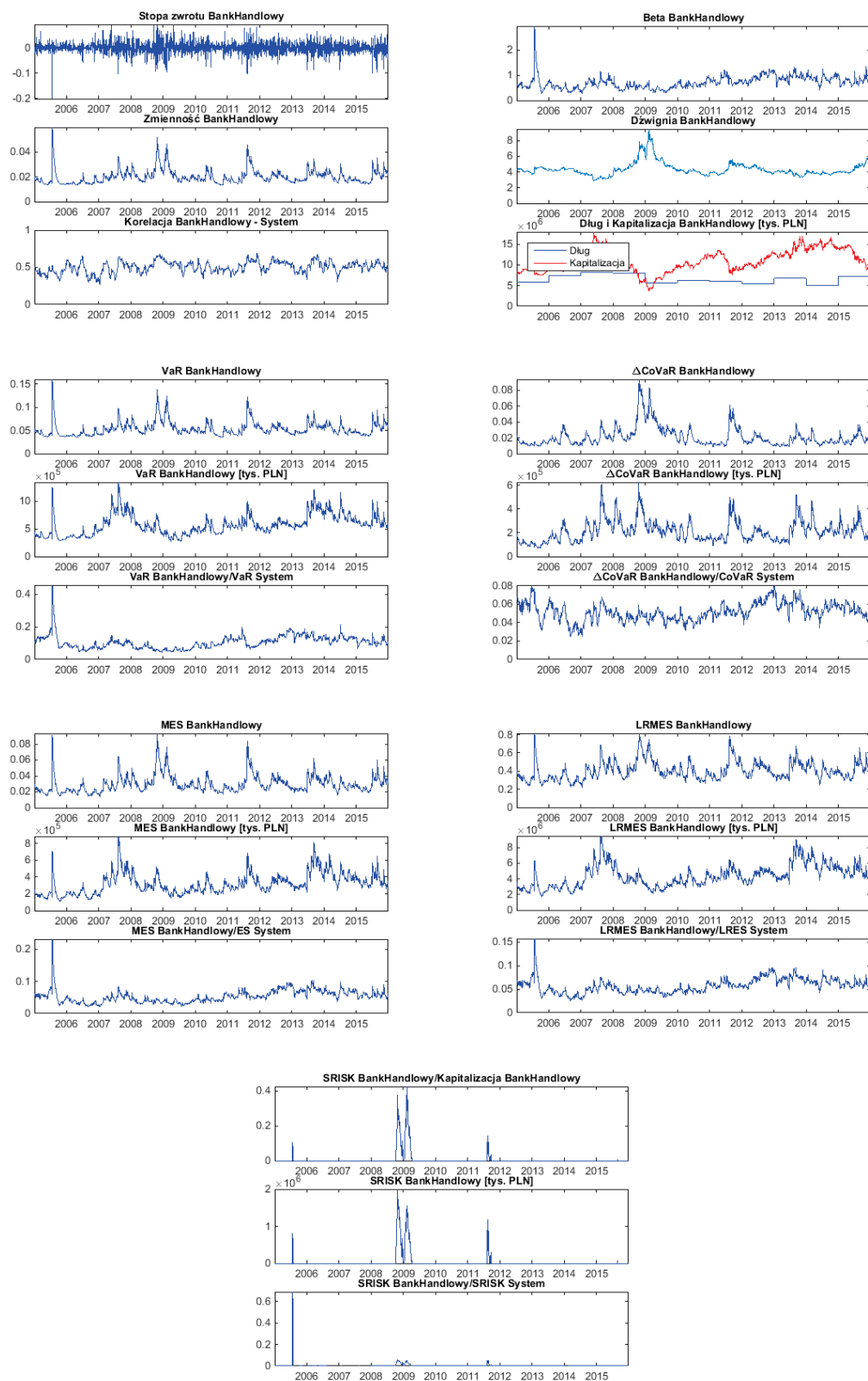
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 8. Wyniki dla ING Banku Śląskiego S.A. za okres 2005-2015



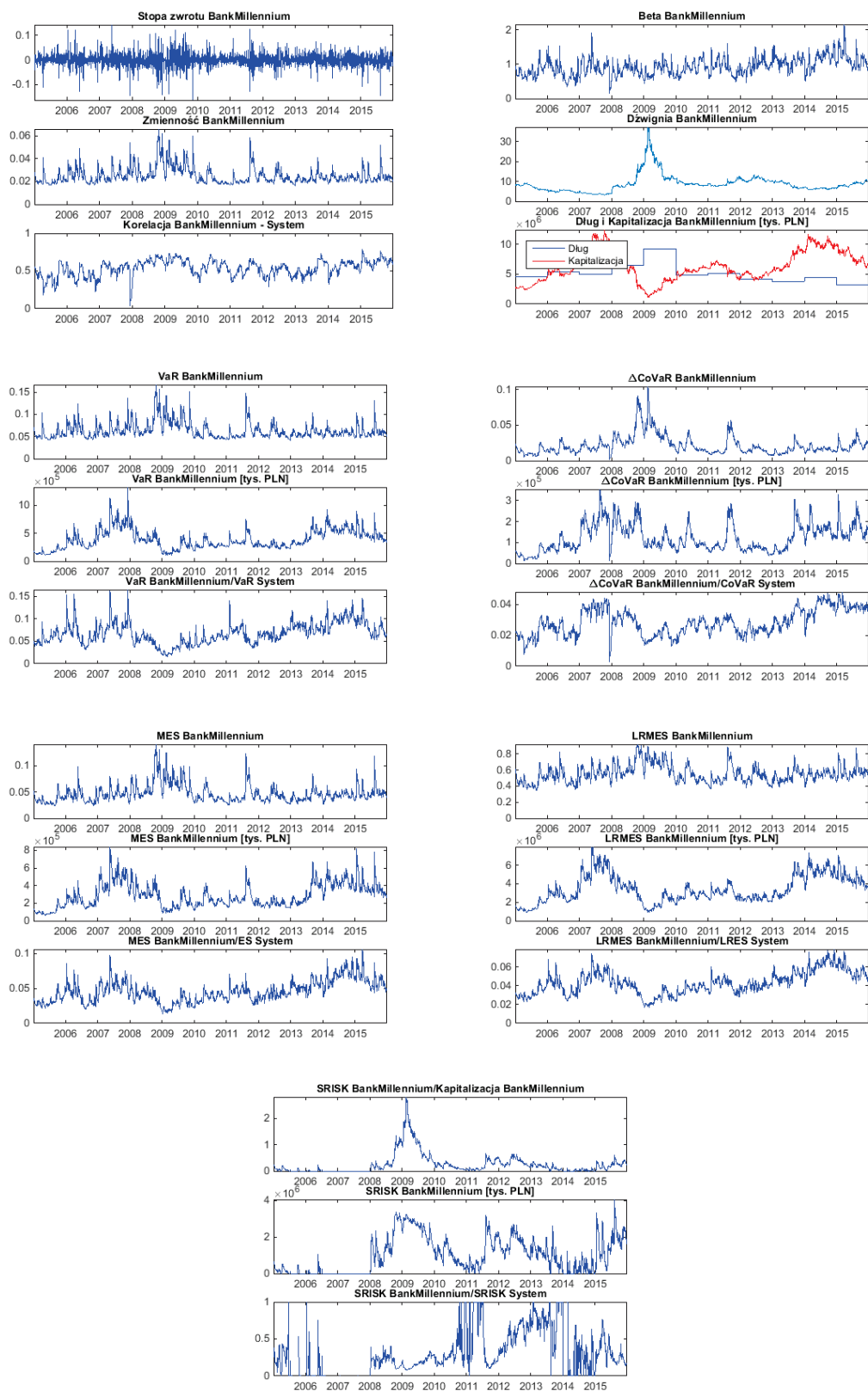
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 9. Wyniki dla Banku Handlowego S.A. w Warszawie za okres 2005-2015



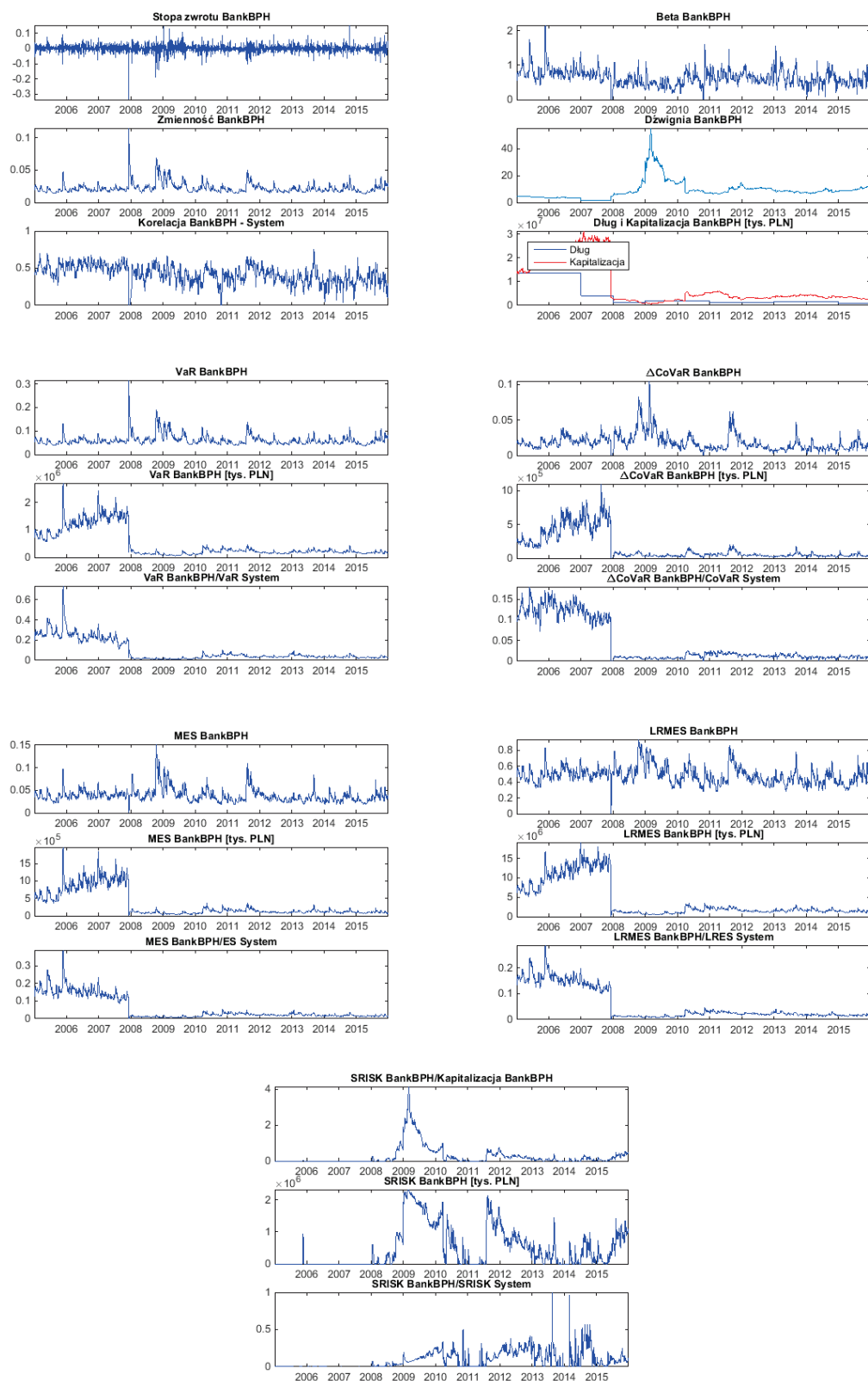
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 10. Wyniki dla Banku Millennium S.A. za okres 2005-2015



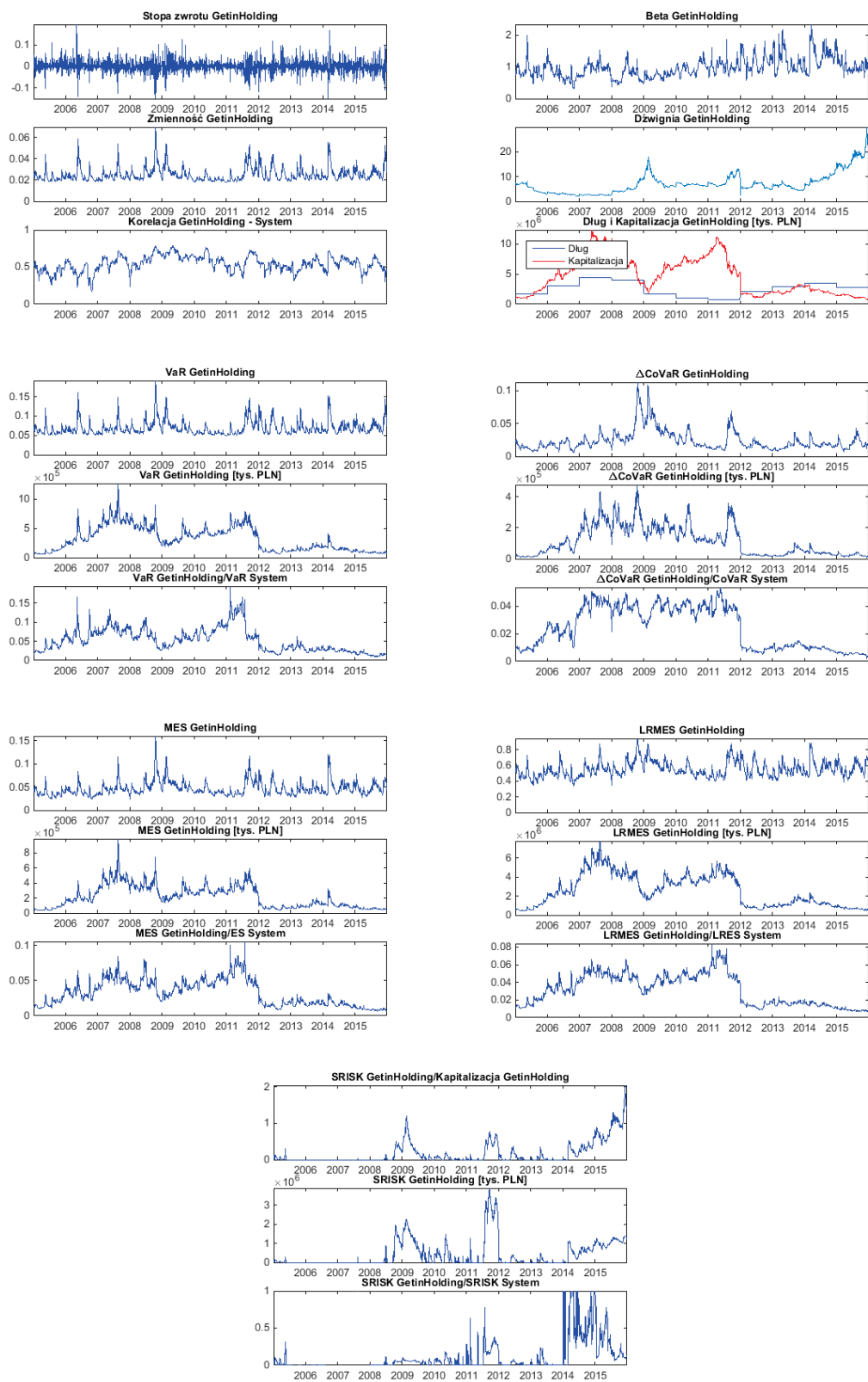
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 11. Wyniki dla Banku BPH S.A. za okres 2005-2015



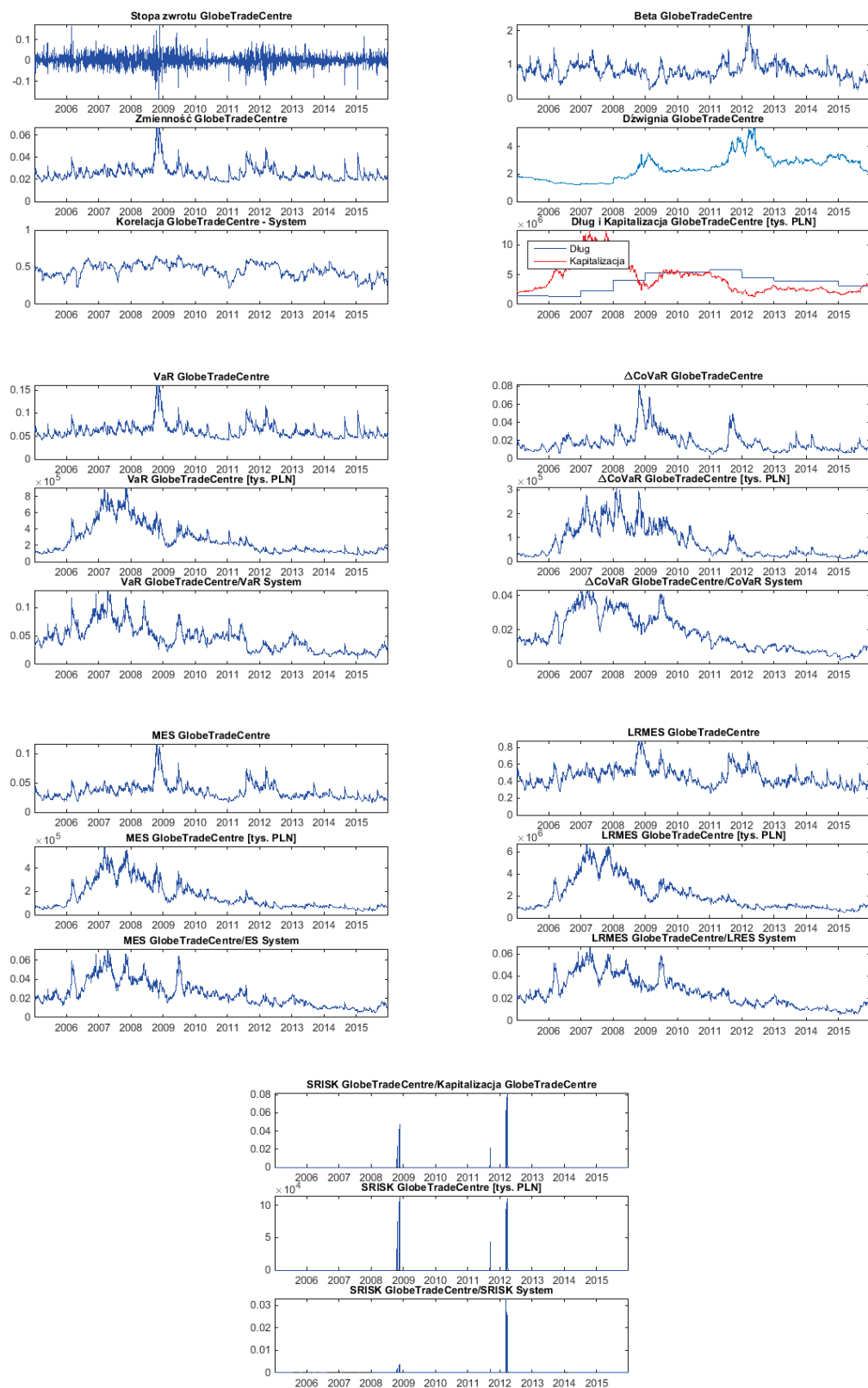
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 12. Wyniki dla Getin Holding S.A. za okres 2005-2015



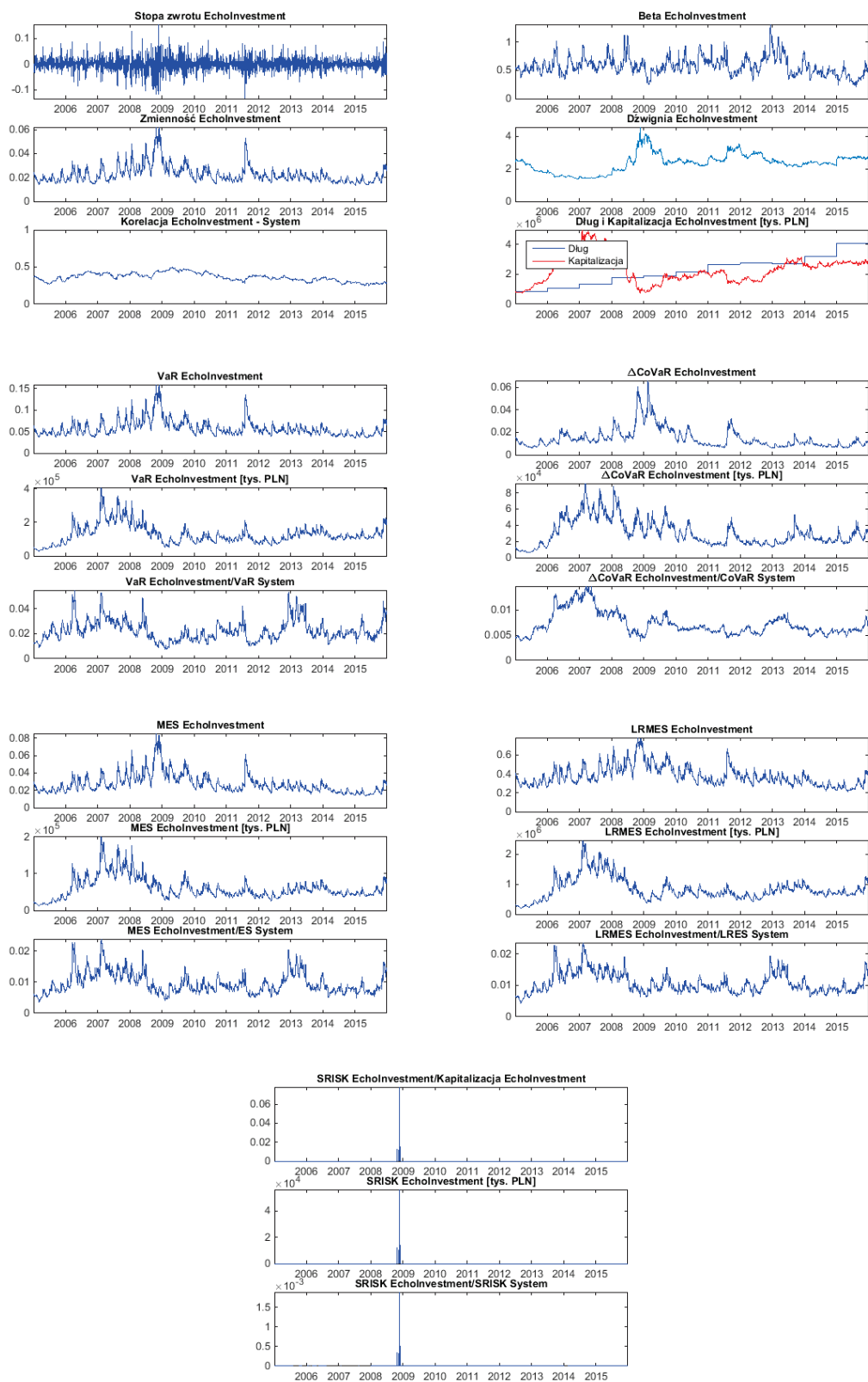
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 13. Wyniki dla Globe Trade Centre S.A. za okres 2005-2015



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 14. Wyniki dla Echo Investment S.A. za okres 2005-2015



Źródło: opracowanie własne.

6.2.3. Islandia

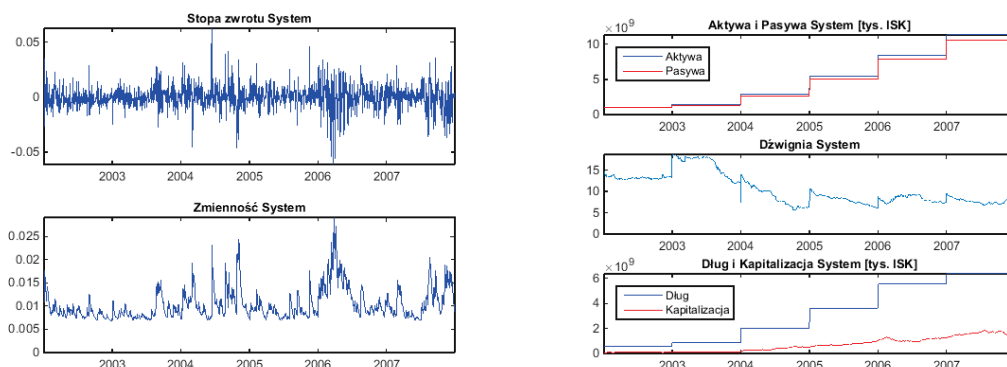
Rada Stabilności Finansowej Islandii uznała za *inne instytucje o znaczeniu systemowym* i nałożyła bufory kapitałowe na: Landsbankinn hf. (2%, następca prawny Landsbanki hf.), Arion Bank hf. (2%, następca prawny Kaupthing Bank hf.), Islandsbanki hf. (2%, następca prawny Glitnir Bank hf.), The Housing Financing Fund (0%) (ERSB 2017).

Uwzględniając dostępność danych¹⁴, analizę ryzyka systemu finansowego Islandii przeprowadzono analogicznie jak dla polskiego systemu finansowego, przy czym przyjęto tutaj okres poprzedzający załamanie tego systemu w roku 2008, tj. od stycznia 2002 r. do grudnia 2007 r. Instytucje tworzące system finansowy Islandii w badanym okresie, zgodnie z przyjętą metodologią, to:

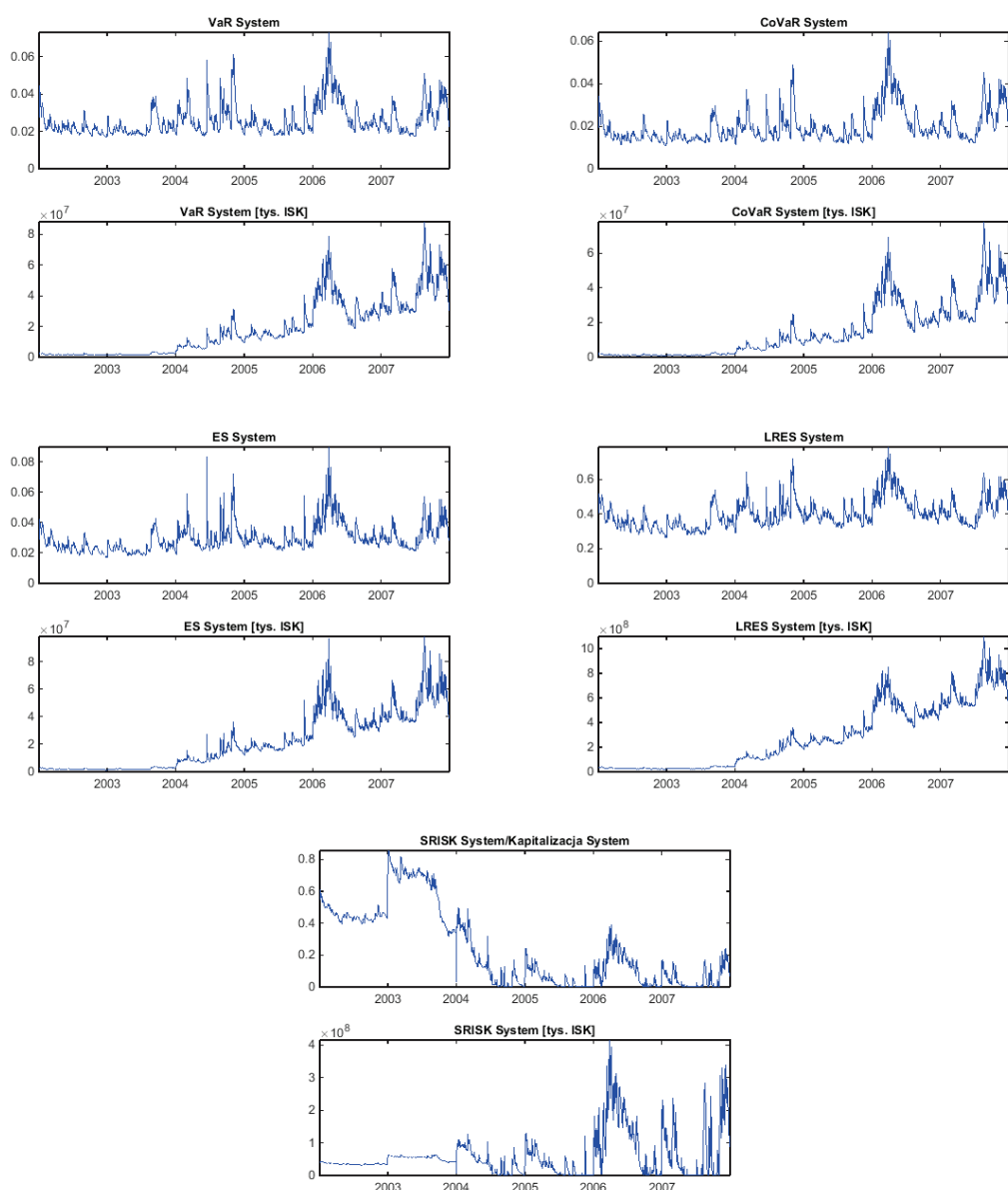
- Glitnir Bank hf.,
- Kaupthing Bank hf.,
- Landsbanki hf.

W analizowanym okresie wielkość systemu mierzona wartością aktywów wzrosła ponad jedenastokrotnie z poziomu 1,02 bln ISK w styczniu 2002 r. do poziomu 11,35 bln ISK w grudniu 2007 r. (przy takim samym, jedenastokrotnym wzroście zadłużenia z poziomu 570 mld ISK do 6,36 bln ISK i średnim poziomie dźwigni 10), zob. Rys. 15. O ile miary *VaR*, *ES* i *LRES* wyrażone procentowo wskazują na wysoki poziom ryzyka systemu w pierwszej połowie 2006 r. i nieco niższy w drugiej połowie 2007 r. (tuż przed załamaniem całego systemu) – wyrażone kwotowo pokazują tendencję wzrostową ryzyka w badanym okresie) – o tyle miara *SRISK* wyrażona procentowo nie daje wyraźnie wskazań mogących antycypować nadchodzące załamanie (choć w ujęciu kwotowym również wskazuje na wzrost ryzyka), zob. Rys. 15.

Rys. 15. Miary ryzyka systemu finansowego Islandii w latach 2002-2007



¹⁴ W wyniku załamania systemu finansowego w Islandii rozpoczęto procedurę nacjonalizacji, w wyniku czego nastąpiły zmiany struktury własnościowej, co spowodowało, iż notowania instytucji uznanych obecnie za SIFI w tym kraju nie są dostępne począwszy od roku 2008.



Źródło: opracowanie własne.

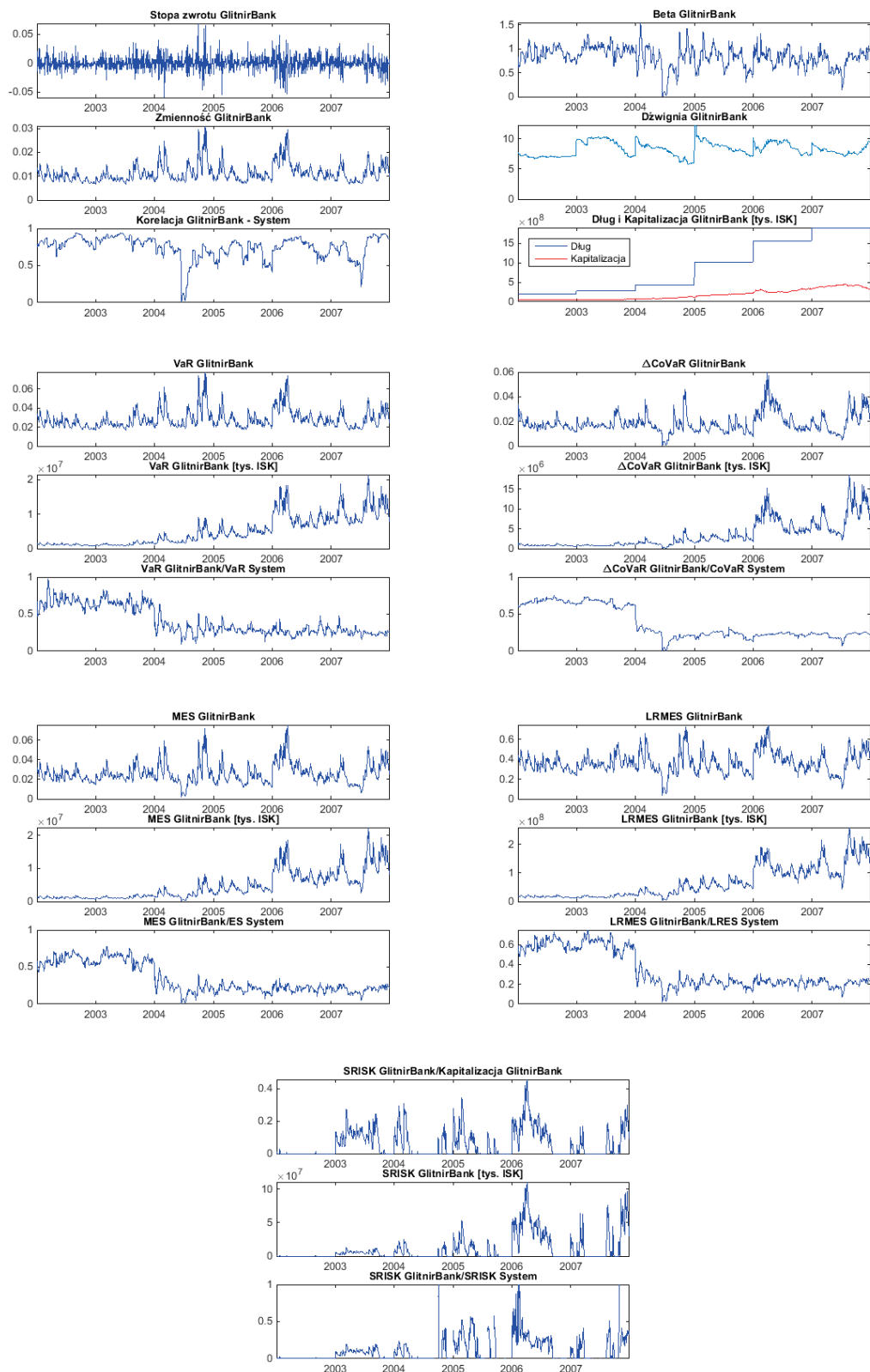
Załącznik 2 zawiera miary ryzyka oraz statystyki miar ryzyka poszczególnych instytucji systemu finansowego Islandii.

Tabela 17. Ranking na podstawie miar ryzyka dla systemu finansowego Islandii na koniec grudnia 2007

Ranking	3	2	1
Zmienność	Glitnir Bank	Landsbanki	Kaupthing Bank
Beta	Glitnir Bank	Landsbanki	Kaupthing Bank
Dźwignia	Landsbanki	Kaupthing Bank	Glitnir Bank
Dług [tys. ISK]	Landsbanki	Glitnir Bank	Kaupthing Bank
Kapitalizacja [tys. ISK]	Glitnir Bank	Landsbanki	Kaupthing Bank
VaR	Landsbanki	Glitnir Bank	Kaupthing Bank
VaR [tys. ISK]	Glitnir Bank	Landsbanki	Kaupthing Bank
VaR/VaR System	Glitnir Bank	Landsbanki	Kaupthing Bank
ΔCoVaR	Landsbanki	Glitnir Bank	Kaupthing Bank
ΔCoVaR [tys. ISK]	Glitnir Bank	Landsbanki	Kaupthing Bank
$\Delta\text{CoVaR}/\text{CoVaR}$ System	Glitnir Bank	Landsbanki	Kaupthing Bank
MES	Landsbanki	Glitnir Bank	Kaupthing Bank
MES [tys. ISK]	Glitnir Bank	Landsbanki	Kaupthing Bank
MES/ES System	Glitnir Bank	Landsbanki	Kaupthing Bank
LRMES	Landsbanki	Glitnir Bank	Kaupthing Bank
LRMES [tys. ISK]	Glitnir Bank	Landsbanki	Kaupthing Bank
LRMES/LRES System	Glitnir Bank	Landsbanki	Kaupthing Bank
SRISK	Landsbanki	Kaupthing Bank	
SRISK [tys. ISK]	Landsbanki	Glitnir Bank	Kaupthing Bank
SRISK/SRISK System	Landsbanki	Glitnir Bank	Kaupthing Bank

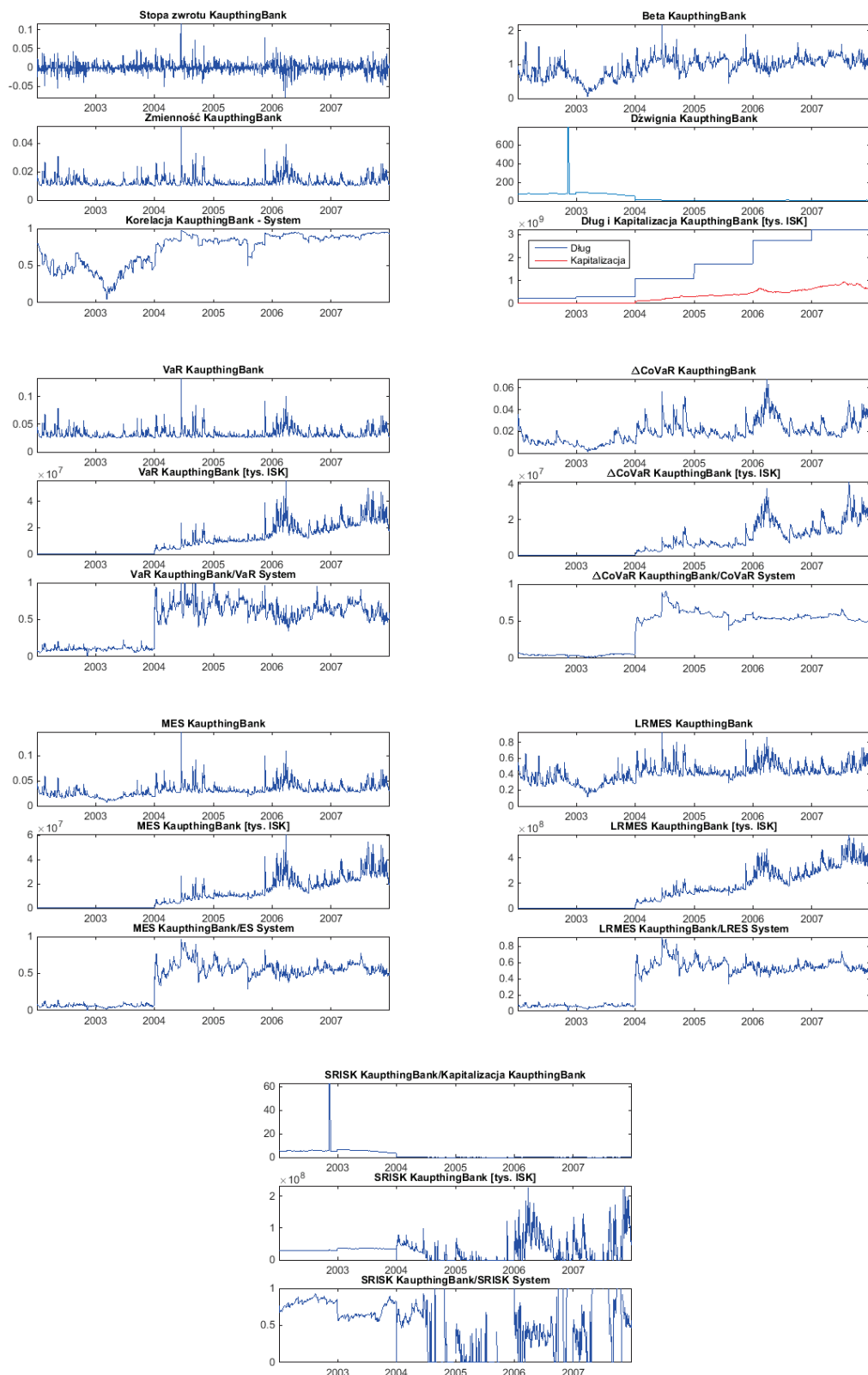
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 16. Wyniki dla Glitnir Bank hf. za okres 2002-2007



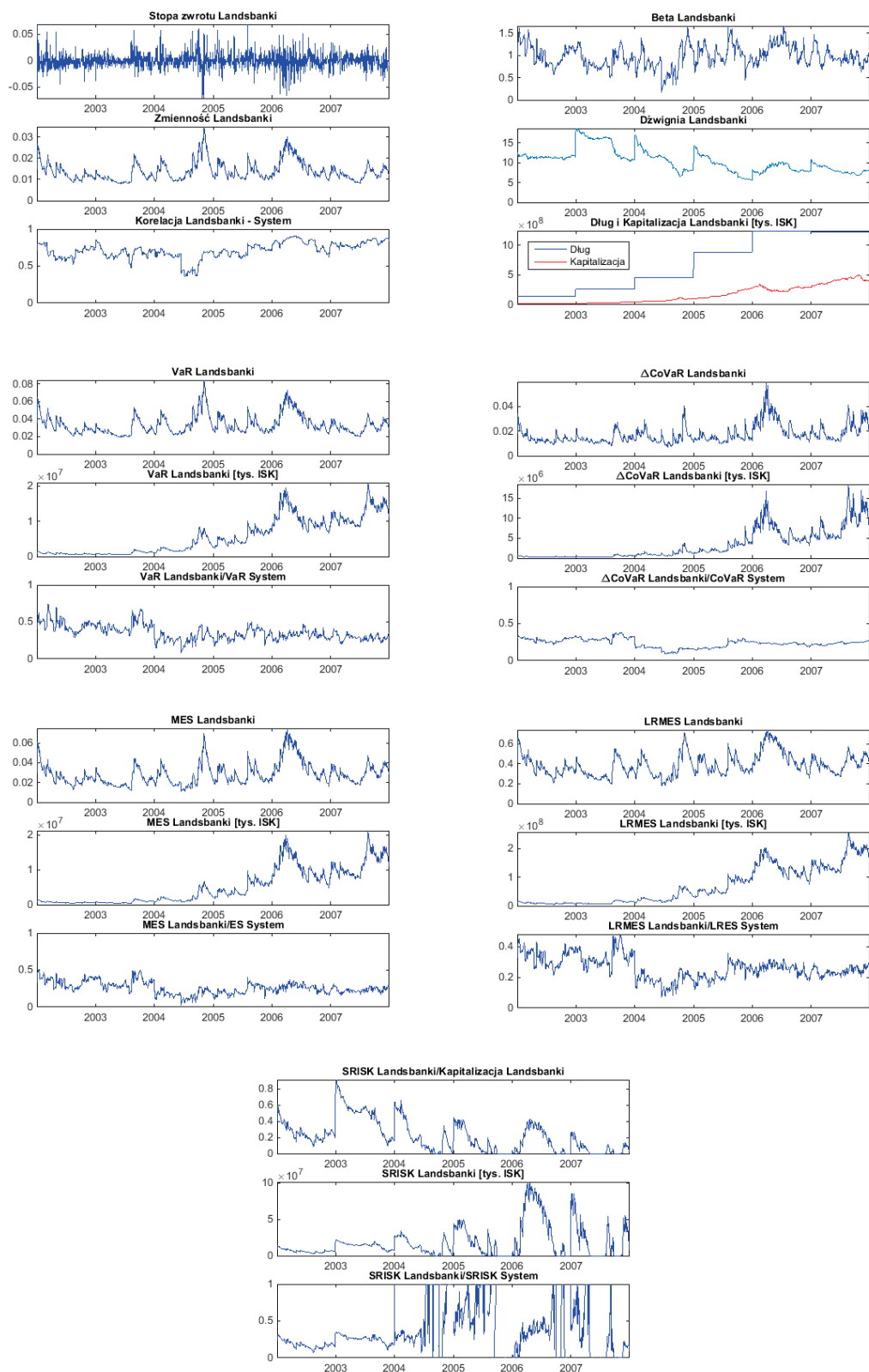
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 17. Wyniki dla Kaupthing Bank hf. za okres 2002-2007



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 18. Wyniki dla Landsbanki Islands hf. za okres 2002-2007



Źródło: opracowanie własne.

6.2.4. Niemcy

Federalny Urząd Nadzoru Finansowego Niemiec, BaFin (2016) jako *inne instytucje o znaczeniu systemowym* określił 16 podmiotów i nałożył bufory kapitałowe na: Deutsche Bank AG (2%), Commerzbank AG (1.5%), Unicredit Bank AG (1%), DZ Bank AG, Zentral-Genossenschaftsbank (1%), Landesbank Baden-Württemberg (1%), Landesbank Hessen-Thüringen Girozentrale (1%), Bayerische Landesbank (1%), Norddeutsche Landesbank Girozentrale (1%), DekaBank Deutsche Girozentrale (0.5%), Volkswagen Financial Services AG (0.5%), HSH Nordbank AG (0.5%), WGZ Bank AG Westdeutsche Genossenschafts-Zentralbank (0.5%), NRW.Bank (0.5%), ING DiBa AG (0.5%), Landwirtschaftliche Rentenbank¹⁵ (0.5%) i Landesbank Berlin Holding AG¹⁶ (0.5%).

Do analizy systemu finansowego Niemiec w okresie 2005-2015, ze względu na dostępność danych (wynikają ze struktury niemieckiego systemu finansowego), za instytucje tworzące system przyjęto 7 instytucji:

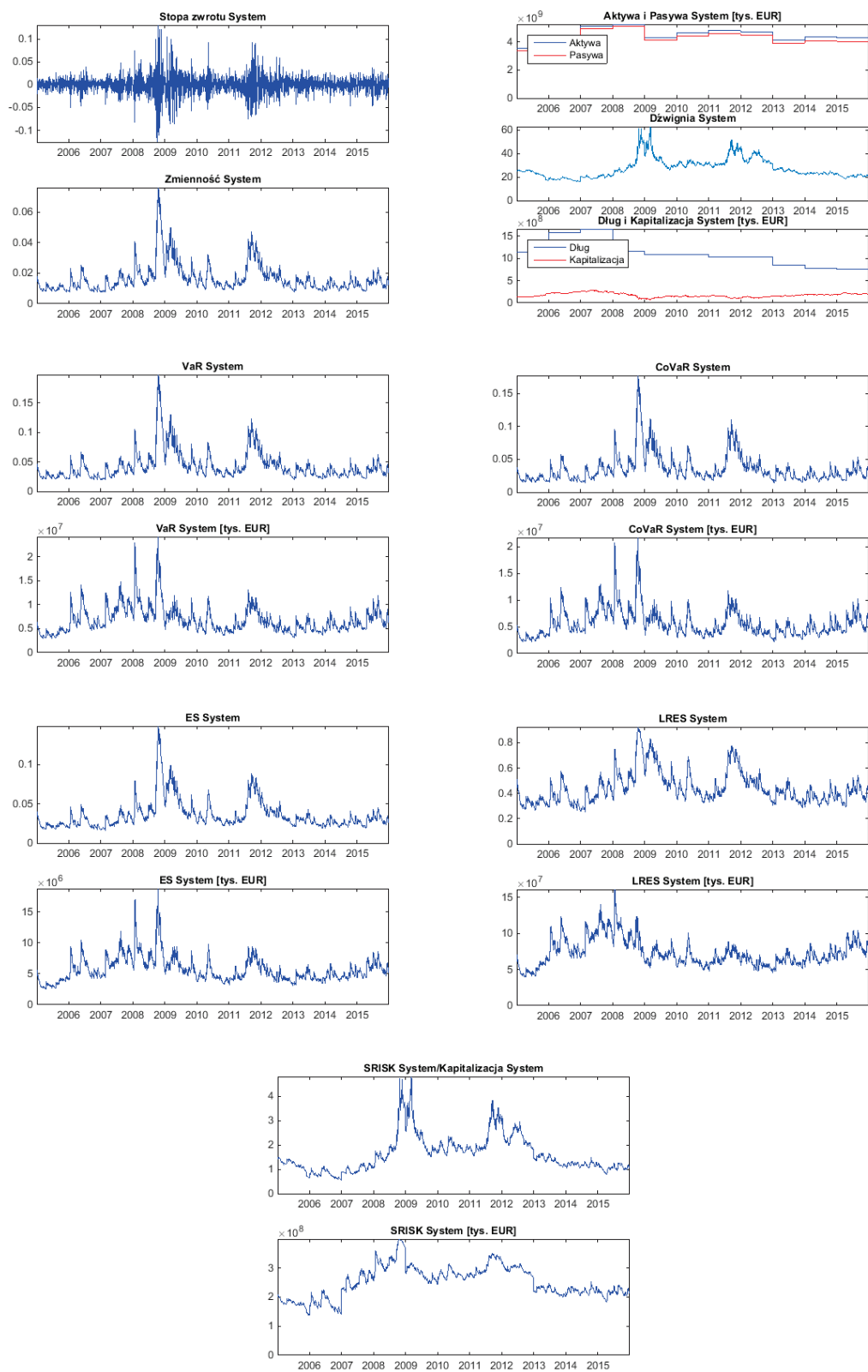
- Deutsche Bank AG,
- Commerzbank AG,
- Unicredit Bank AG,
- Deutsche Postbank AG,
- Allianz SE,
- Hannover Rueck SE,
- Muenchener Rueckversicherungs Gesellschaft in Muenchen AG.

Przedstawione poniżej wyniki zgodne są z wnioskami opisanymi wcześniej w odniesieniu do Polski. Wyraźnie można zaobserwować wzrost ryzyka dla badanego okresu w latach 2008-2009 i 2011-2012, zob. Rys. 19. Załącznik 3 zawiera statystyki miar ryzyka systemu oraz poszczególnych jego instytucji.

¹⁵ W trakcie postępowania administracyjnego.

¹⁶ W trakcie postępowania administracyjnego.

Rys. 19. Miary ryzyka systemu finansowego Niemiec w latach 2005-2015



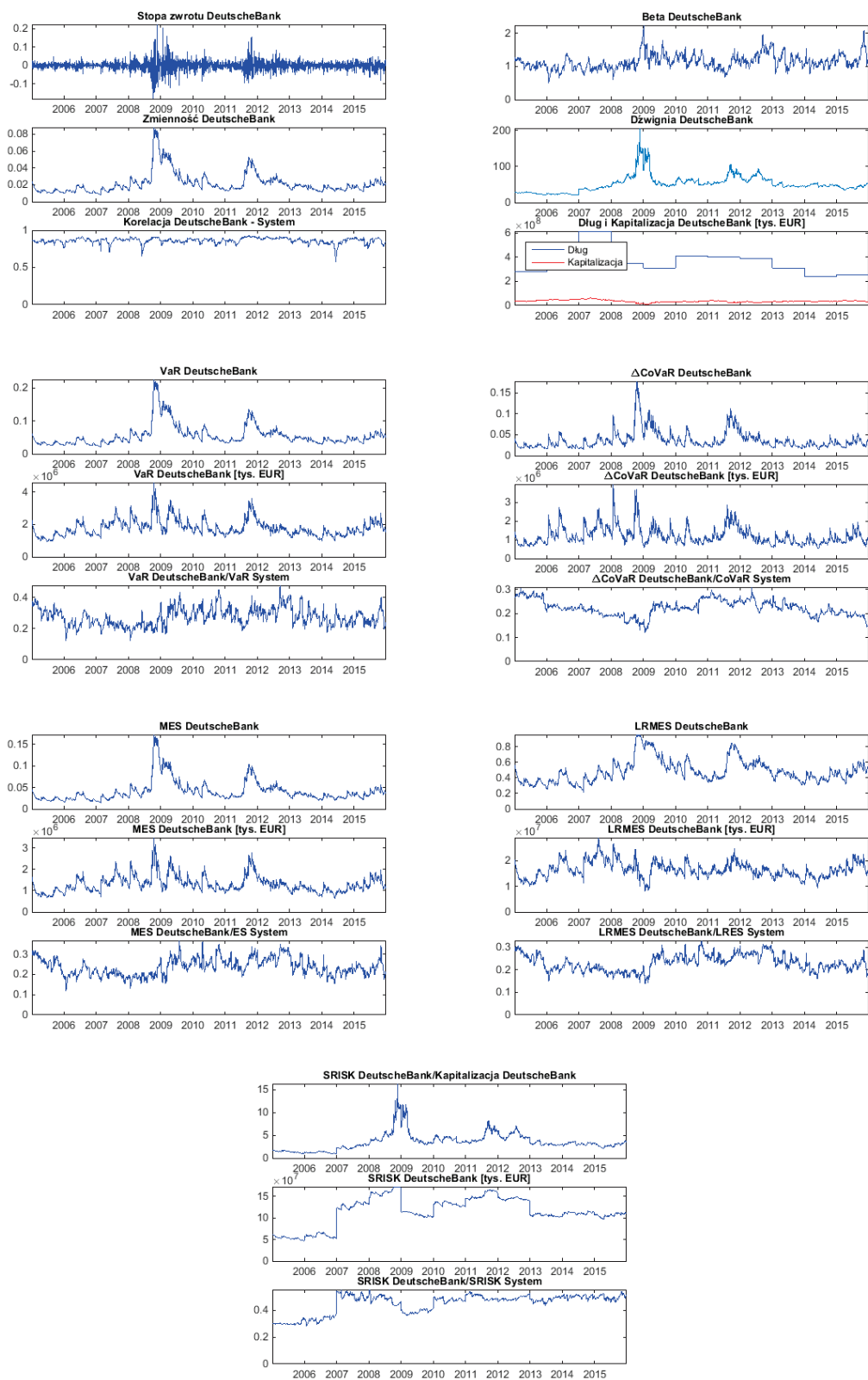
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 18. Ranking na podstawie miar ryzyka dla systemu finansowego Niemiec na koniec grudnia 2015

Rankign	7	6	5	4	3	2	1
Zmienność	DeutschePB	MunchenerRuck	Allianz	HannoverRuck	Commerz	Unicredit	DeutscheBank
Beta	DeutschePB	MunchenerRuck	HannoverRuck	Allianz	Commerz	Unicredit	DeutscheBank
Dźwignia	HannoverRuck	MunchenerRuck	Allianz	DeutschePB	Unicredit	Commerz	DeutscheBank
Dług [tys. EUR]	HannoverRuck	MunchenerRuck	DeutschePB	Allianz	Commerz	DeutscheBank	Unicredit
Kapitalizacja [tys. EUR]	DeutschePB	Commerz	HannoverRuck	DeutscheBank	MunchenerRuck	Unicredit	Allianz
VaR	DeutschePB	MunchenerRuck	Allianz	Commerz	HannoverRuck	DeutscheBank	Unicredit
VaR [tys. EUR]	DeutschePB	Commerz	HannoverRuck	MunchenerRuck	DeutscheBank	Unicredit	Allianz
VaR/VaR System	DeutschePB	Commerz	HannoverRuck	MunchenerRuck	DeutscheBank	Unicredit	Allianz
ΔCoVaR	DeutschePB	Commerz	HannoverRuck	Unicredit	MunchenerRuck	DeutscheBank	Allianz
ΔCoVaR [tys. EUR]	DeutschePB	Commerz	HannoverRuck	Unicredit	DeutscheBank	MunchenerRuck	Allianz
ΔCoVaR/ CoVaR System	DeutschePB	Commerz	HannoverRuck	Unicredit	MunchenerRuck	DeutscheBank	Allianz
MES	DeutschePB	MunchenerRuck	HannoverRuck	Allianz	Commerz	Unicredit	DeutscheBank
MES [tys. EUR]	DeutschePB	HannoverRuck	Commerz	MunchenerRuck	Unicredit	DeutscheBank	Allianz
MES/ES System	DeutschePB	HannoverRuck	Commerz	MunchenerRuck	Unicredit	DeutscheBank	Allianz
LRMES	DeutschePB	MunchenerRuck	HannoverRuck	Allianz	Commerz	Unicredit	DeutscheBank
LRMES [tys. EUR]	DeutschePB	HannoverRuck	Commerz	MunchenerRuck	Unicredit	DeutscheBank	Allianz
LRMES/LRES System	DeutschePB	HannoverRuck	Commerz	MunchenerRuck	Unicredit	DeutscheBank	Allianz
SRISK	HannoverRuck	MunchenerRuck	Allianz	DeutschePB	Unicredit	Commerz	DeutscheBank
SRISK [tys. EUR]	HannoverRuck	MunchenerRuck	DeutschePB	Allianz	Commerz	Unicredit	DeutscheBank
SRISK/SRISK System	HannoverRuck	MunchenerRuck	DeutschePB	Allianz	Commerz	Unicredit	DeutscheBank

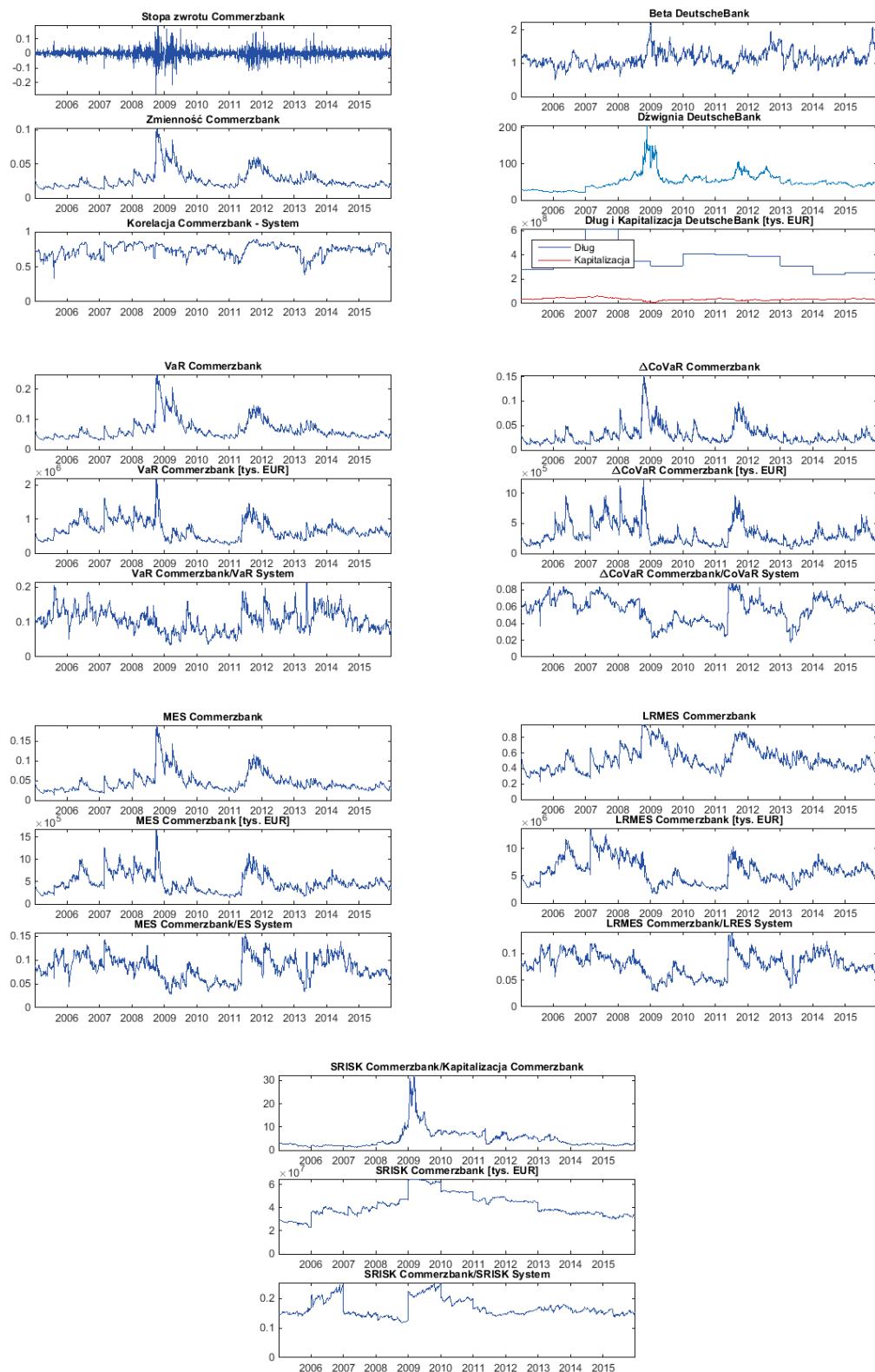
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 20. Wyniki dla Deutsche Bank AG za okres 2005-2015



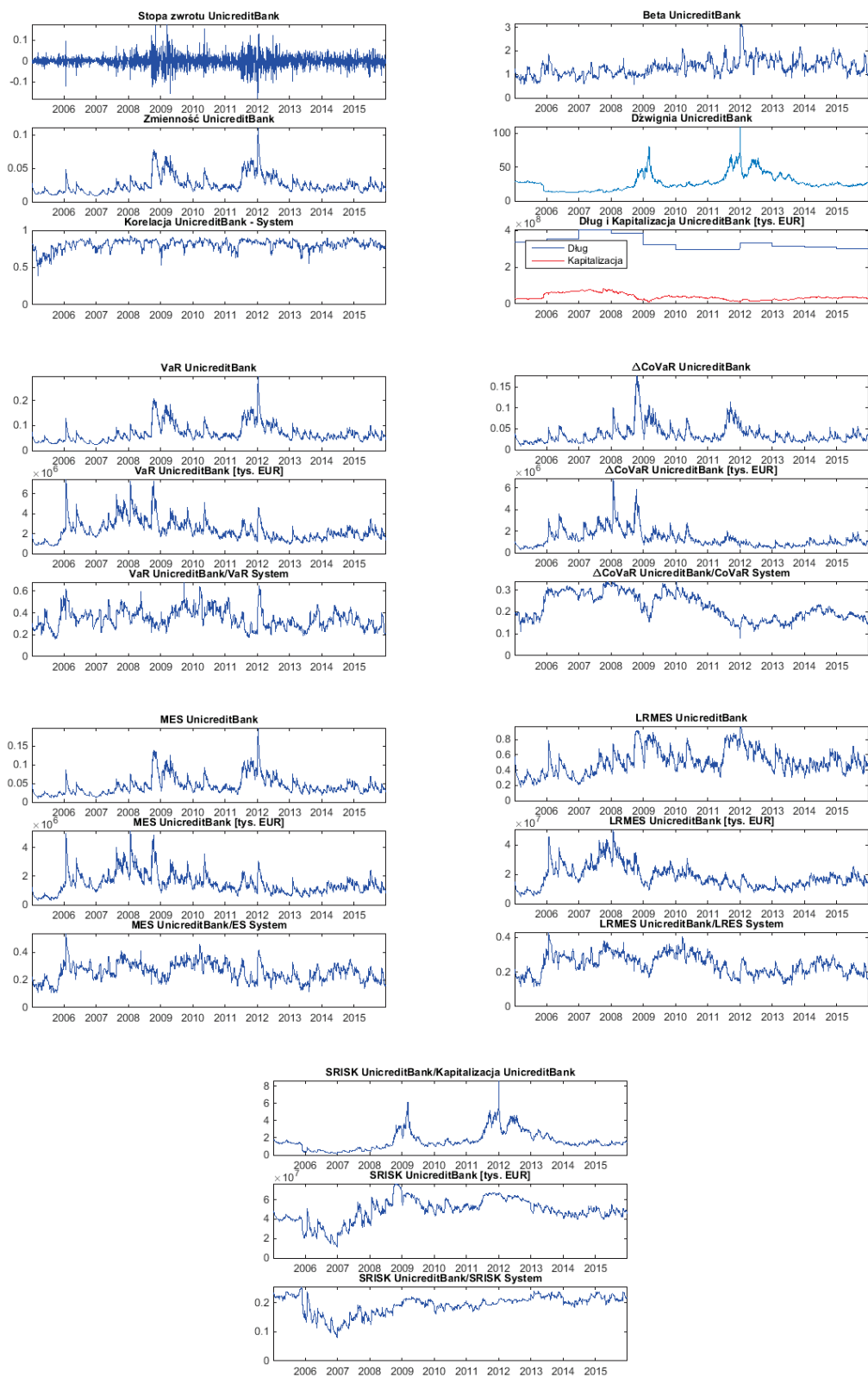
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 21. Wyniki dla Commerzbank AG za okres 2005-2015



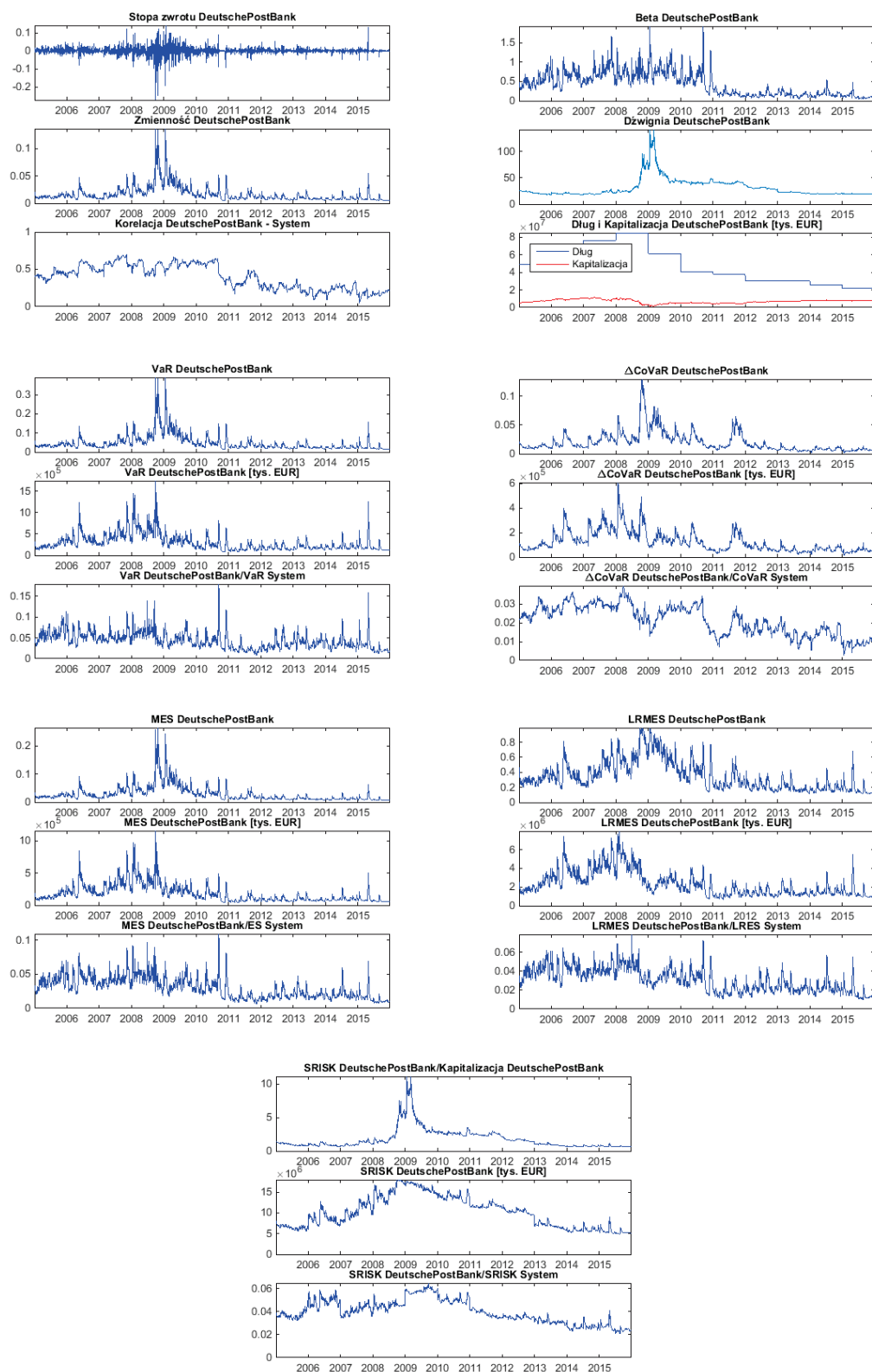
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 22. Wyniki dla Unicredit Bank AG za okres 2005-2015



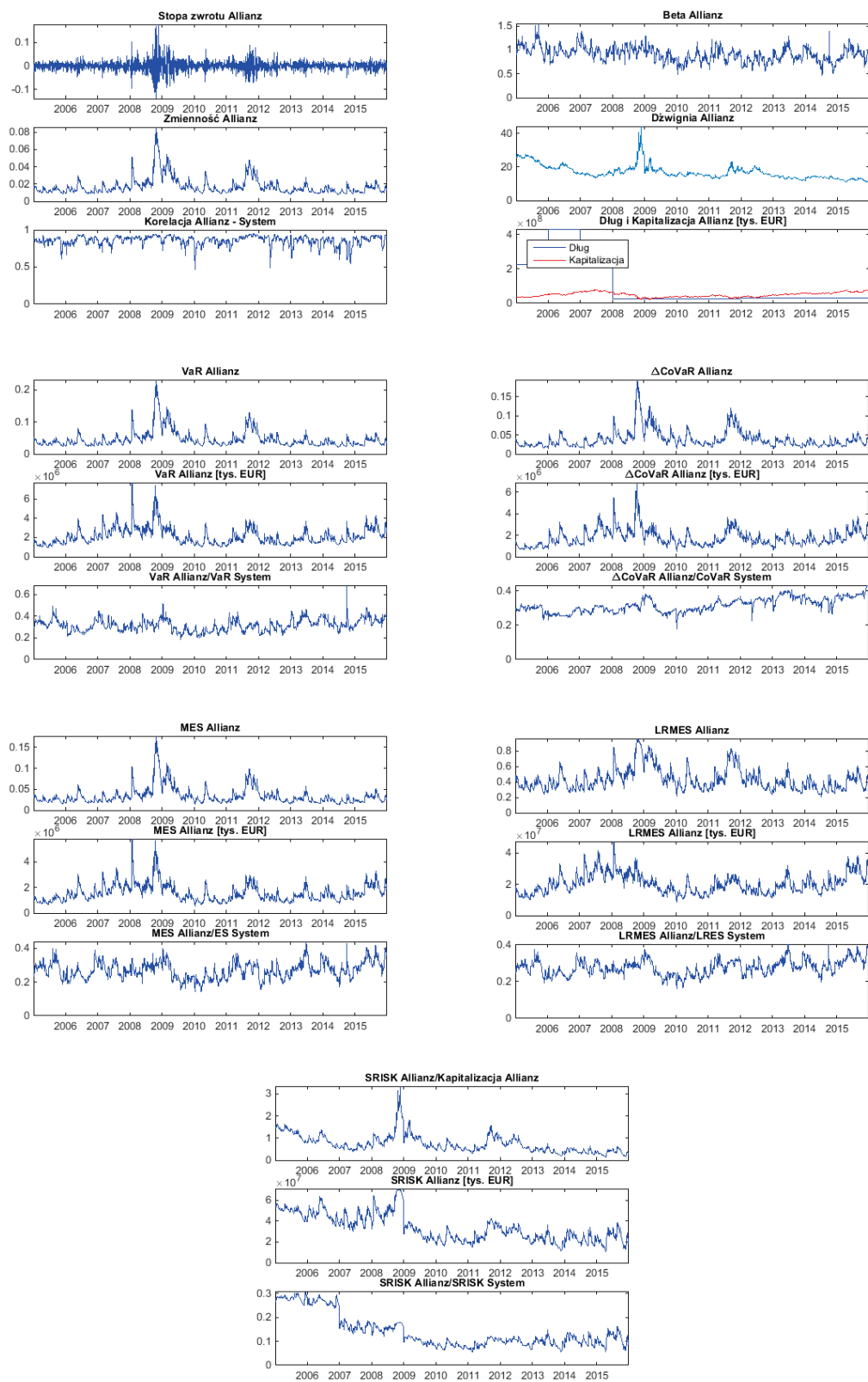
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 23. Wyniki dla Deutsche Postbank AG za okres 2005-2015



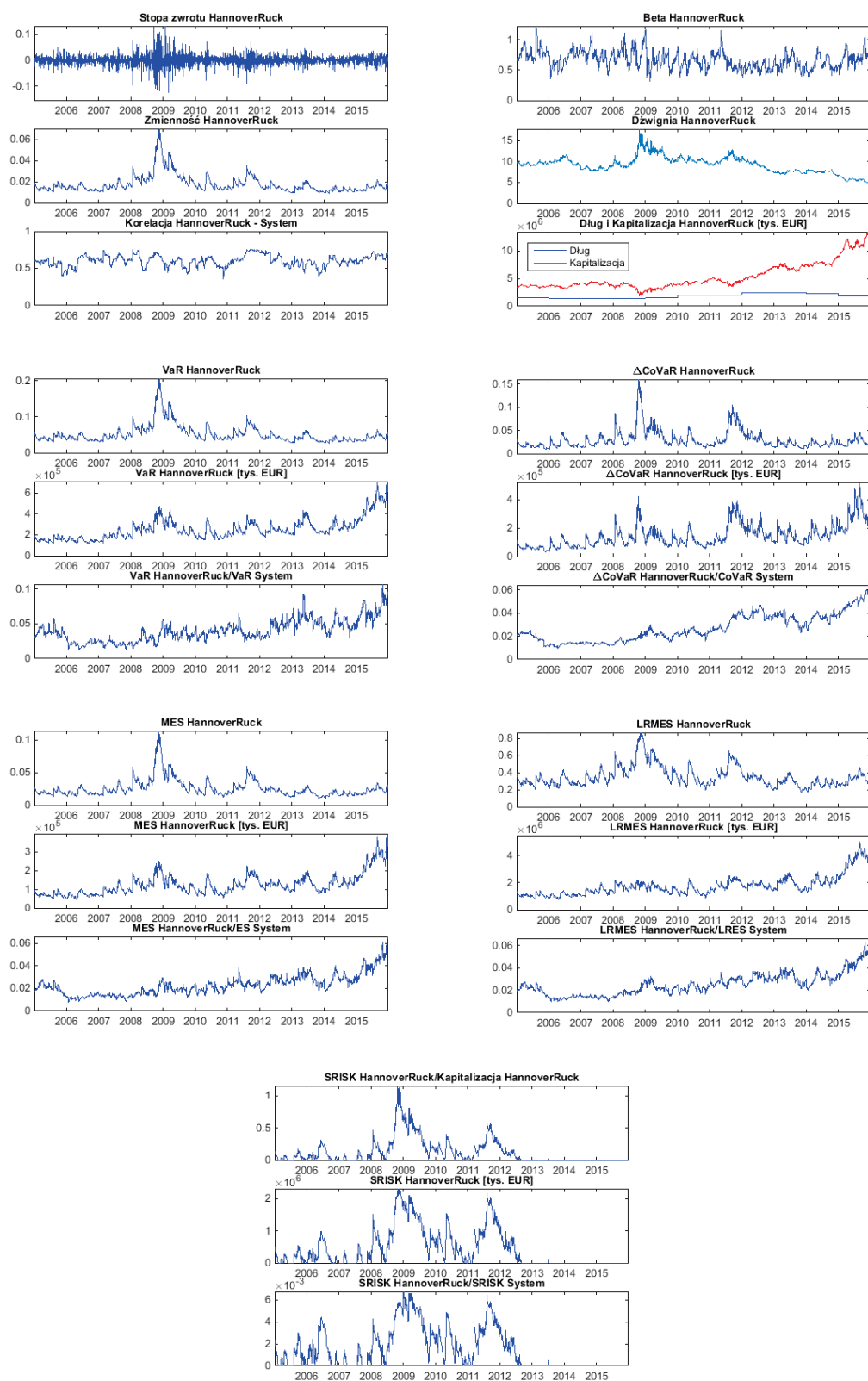
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 24. Wyniki dla Allianz SE za okres 2005-2015



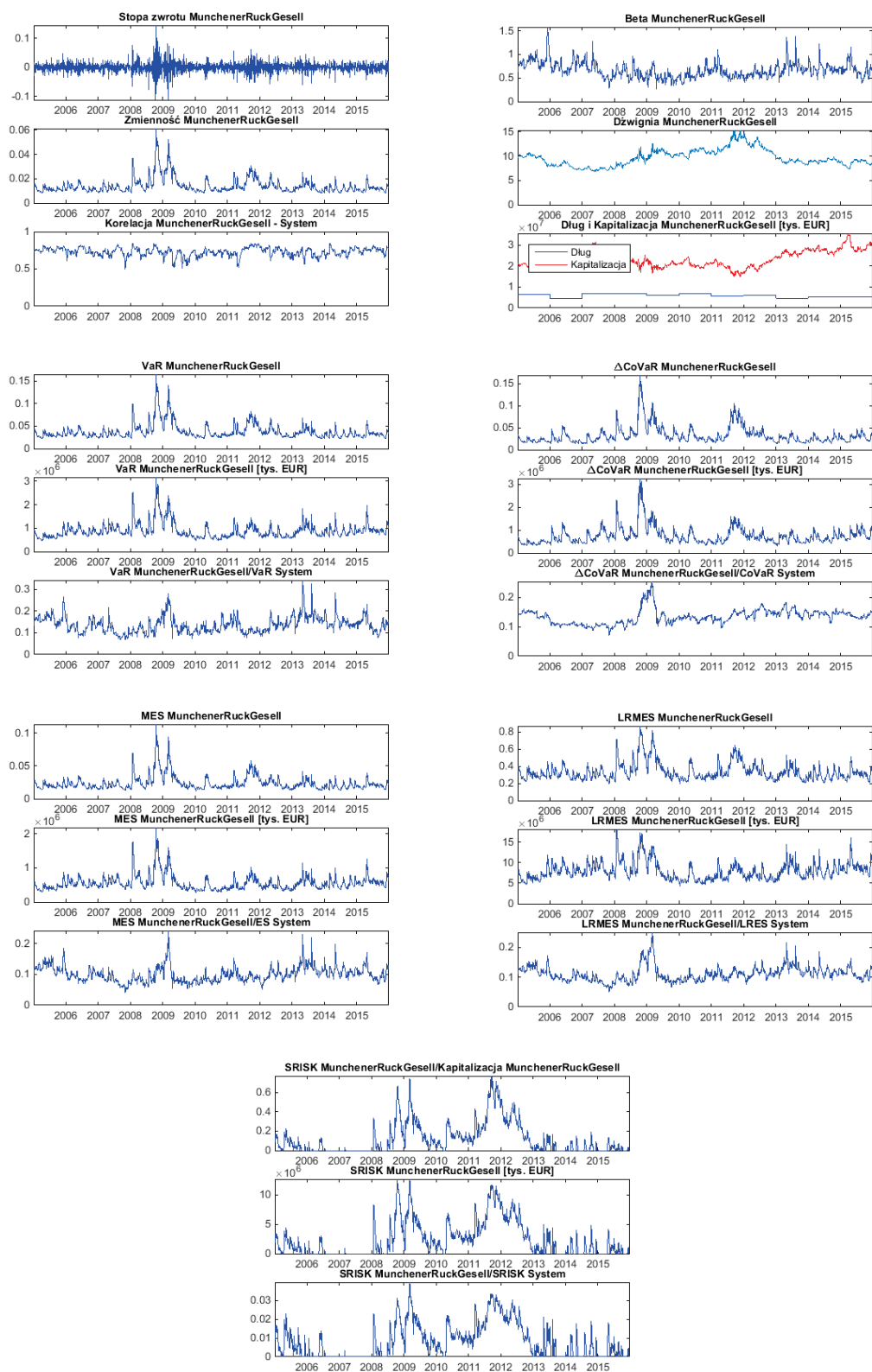
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 25. Wyniki dla Hannover Ruck SE za okres 2005-2015



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 26. Wyniki dla Muenchener Ruckversicherungs Gesellschaft in Muenchen AG za okres 2005-2015



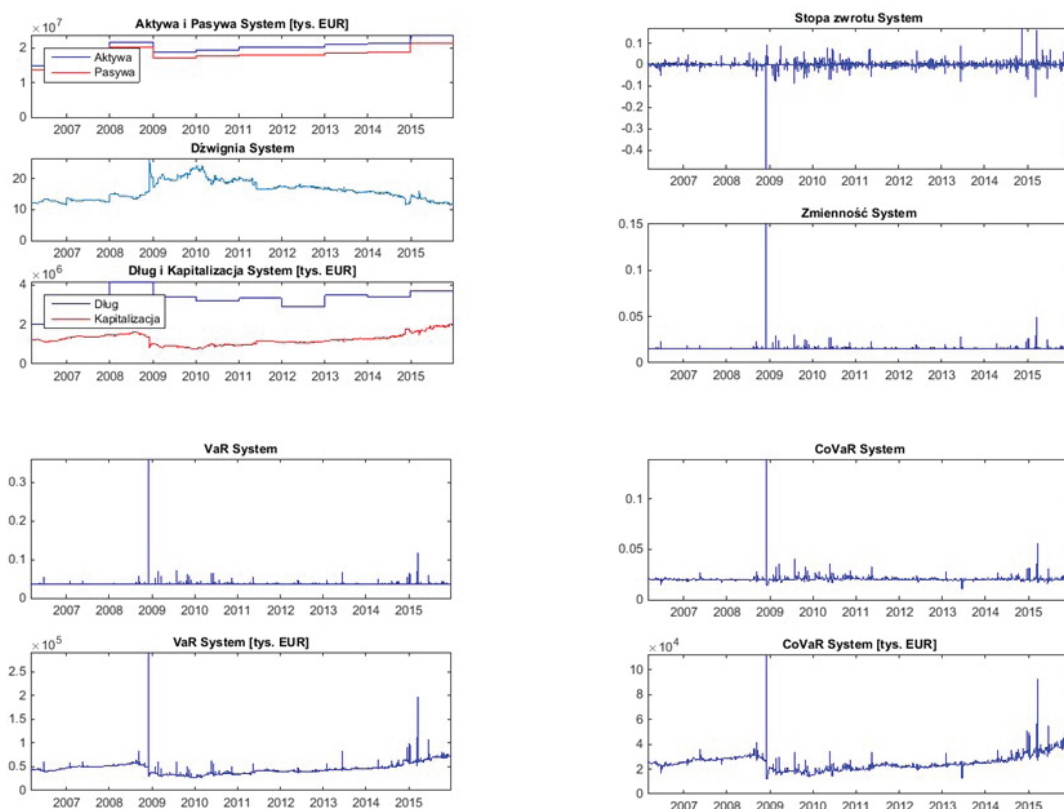
Źródło: opracowanie własne.

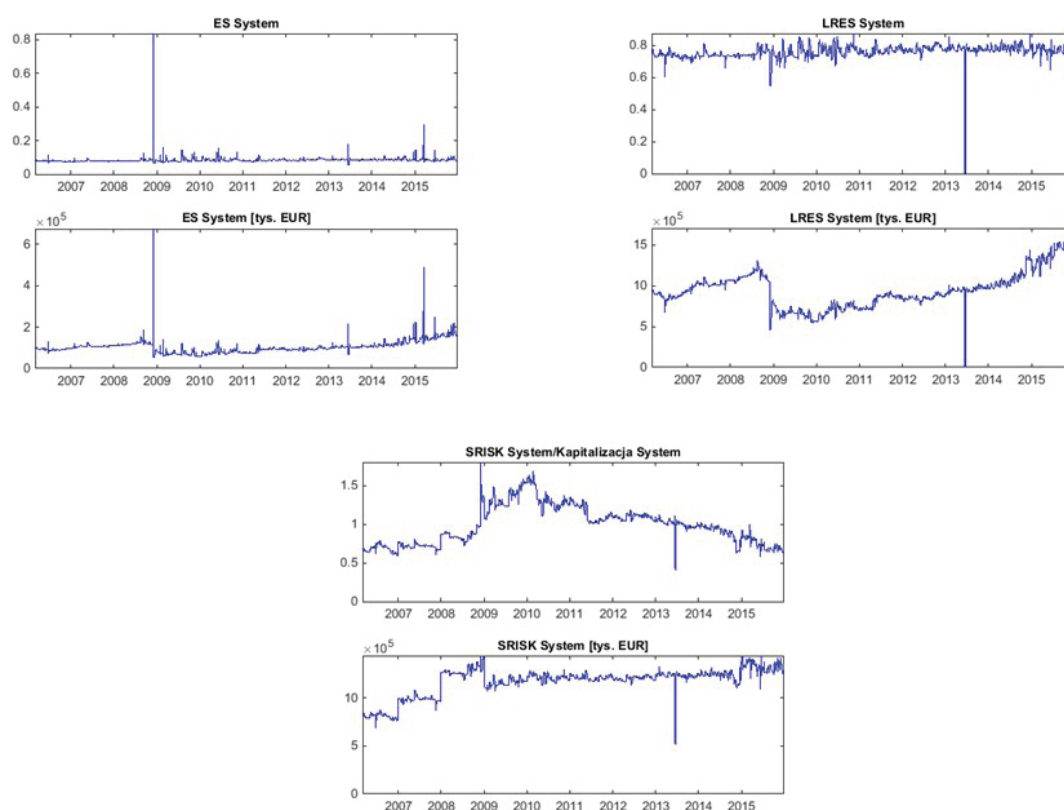
6.2.5. Słowacja

Narodowy Bank Słowacki uznał za instytucje ważne systemowo następujące podmioty (wraz z przypisanymi im buforami antycyklicznymi): Všeobecná Úverová Banka A.S. (2%), Slovenská Sporiteľňa A.S. (2%), Tatra Banka A.S. (2%), Československá Obchodná Banka A.S. (2%), Poštová Banka A.S. (2%) (ESRB 2017).

Dostępność danych, potrzebnych do zachowania spójności metodologicznej omawianych badań, zdeterminowała określenie systemu finansowego Słowacji na podstawie dwóch instytucji: Všeobecná Úverová Banka A.S. i Tatra Banka A.S., oraz estymację miary ryzyka dla okresu 2006-2015. Dla badanego okresu tylko miara *SRISK* wskazywała na podwyższony poziom ryzyka systemu finansowego Słowacji od drugiej połowy roku 2008 do pierwszej połowy roku 2011, zob. Rys. 27.

Rys. 27. Miary ryzyka systemu finansowego Słowacji w latach 2006-2015

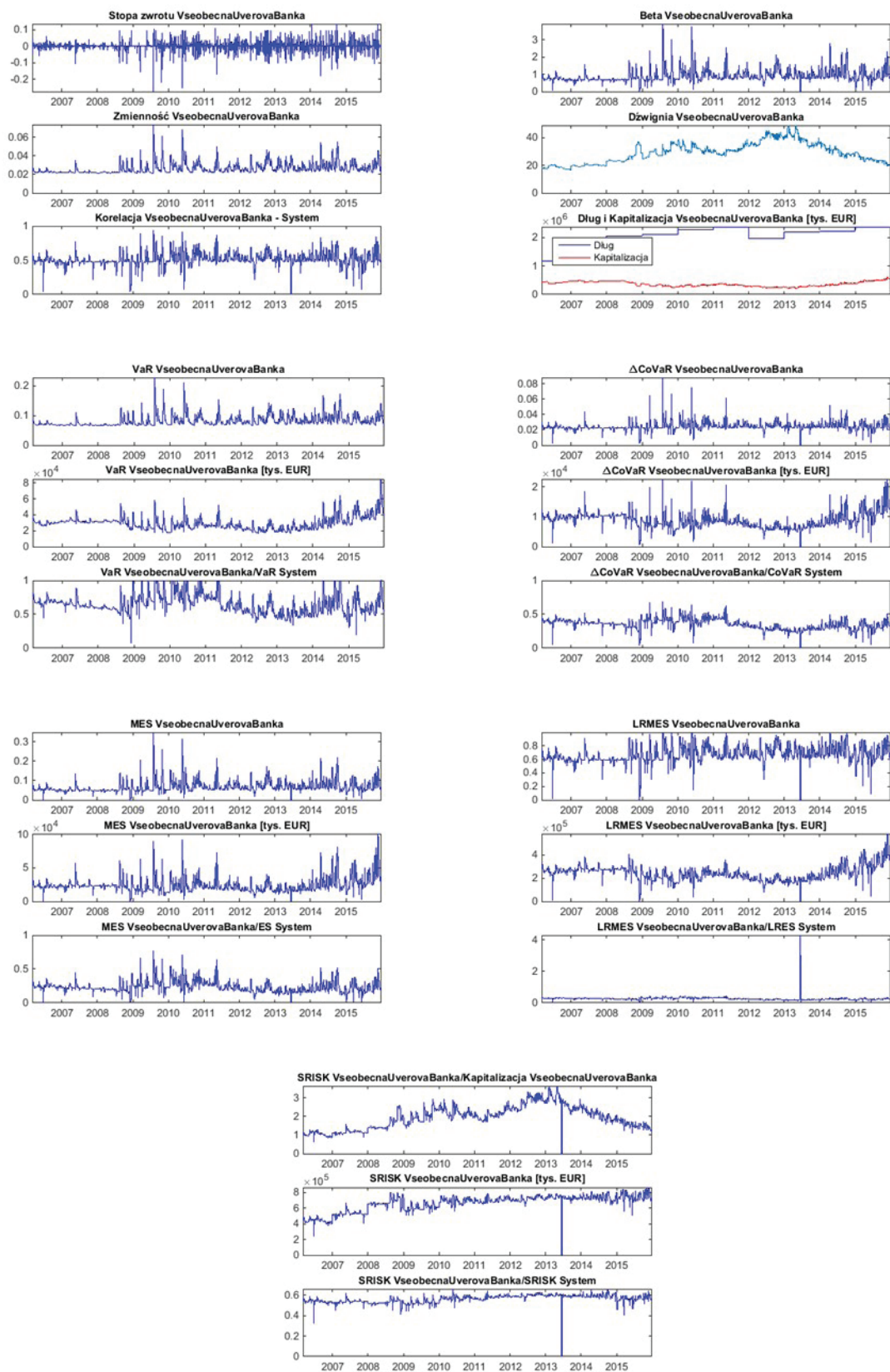




Zródło: opracowanie własne.

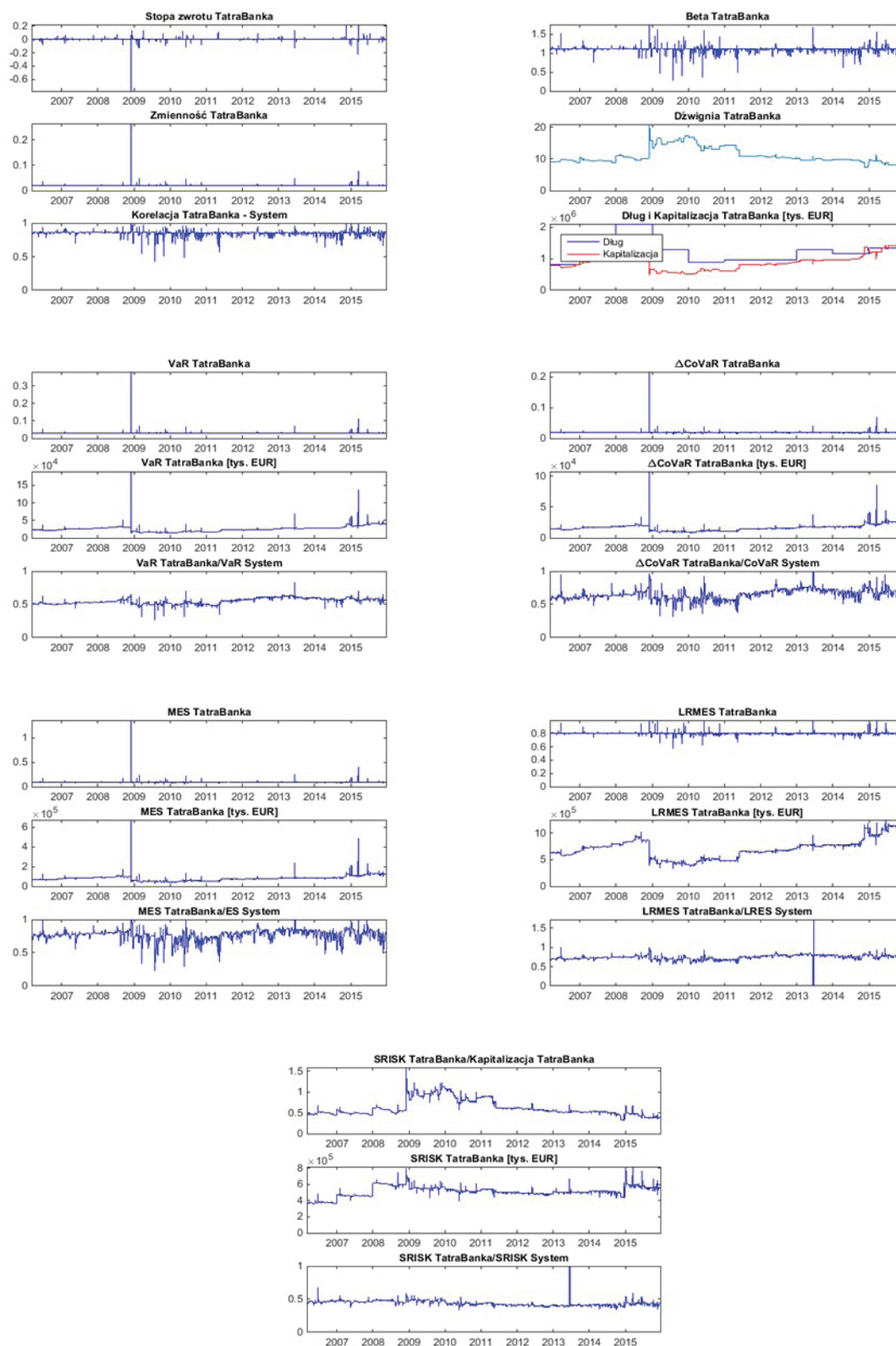
Poniżej przedstawiono miary ryzyka poszczególnych instytucji tworzących system finansowy Słowacji.

Rys. 28. Wyniki dla Vseobecna Uverova Banka za okres 2006-2015



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 29. Wyniki dla Tatra Banka za okres 2006-2015



Źródło: opracowanie własne.

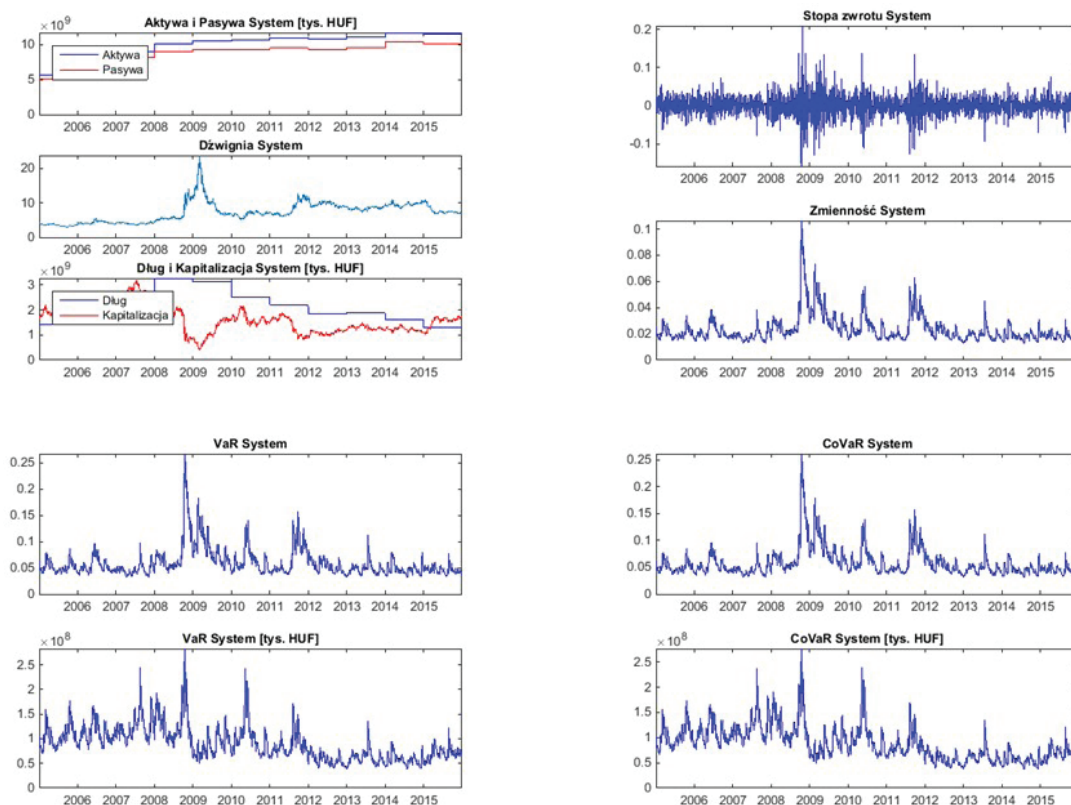
Załącznik 4 zawiera statystyki miar powyższych instytucji.

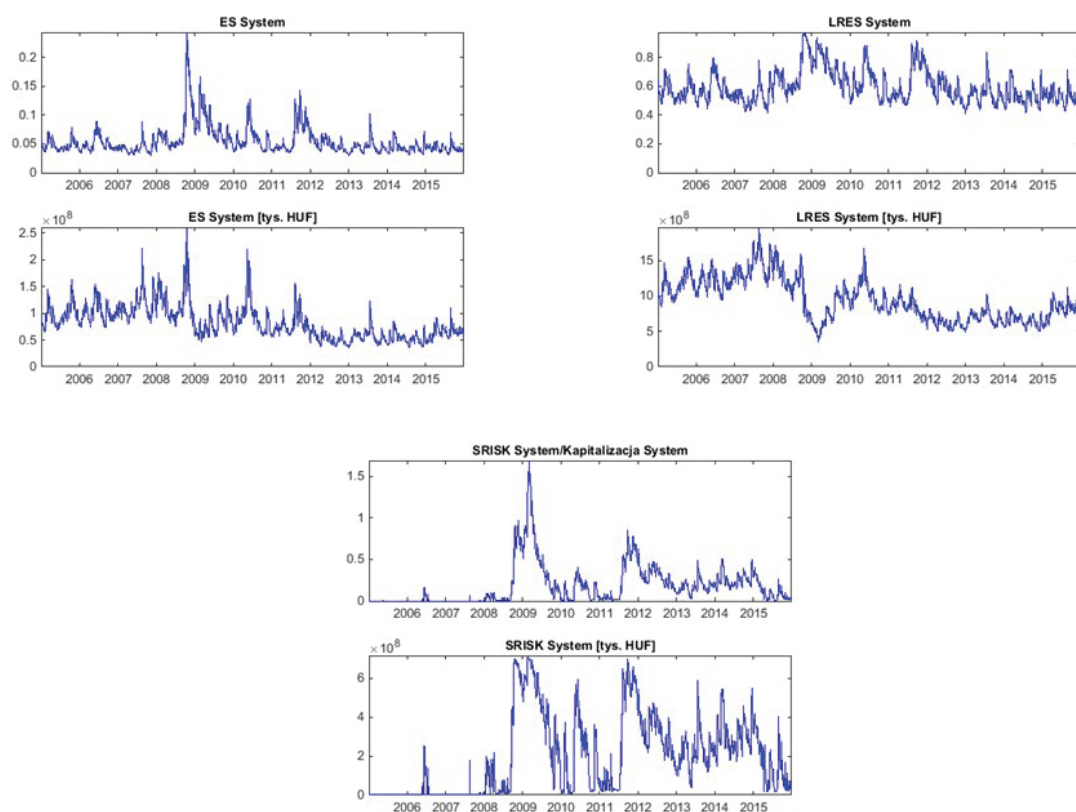
6.2.6. Węgry

W przypadku Węgier za instytucje ważne systemowo uznano: OTP Bank Nyrt (2%), K&H Bank Zrt (1%), UniCredit Bank Hungary Zrt (1%), Erste Bank Hungary Zrt (0,5%), Raiffeisen Bank Zrt (0,50%), Magyar Takarékszövetkezeti Bank (0,5%), MKB Bank Zrt (0,5%), CIB Bank Zrt (0,5%), FHB Jelzálogbank Nyrt (0,5%), (ESRB 2017).

Na podstawie danych z okresu 2005-2006 wyznaczono miary ryzyka systemu finansowego Węgier składającego się z instytucji: OTP Bank Nyrt i FHB Jelzálogbank Nyrt. Wyniki pomiaru ryzyka systemowego w analizowanym okresie wskazują w przypadku wszystkich miar na trzy okresy podwyższonego ryzyka, najwyższego w latach 2008-2009, niższego w pierwszej połowie 2010 r. i w drugiej połowie 2011 r., zob. Rys. 30.

Rys. 30. Miary ryzyka systemu finansowego Węgier w latach 2005-2015

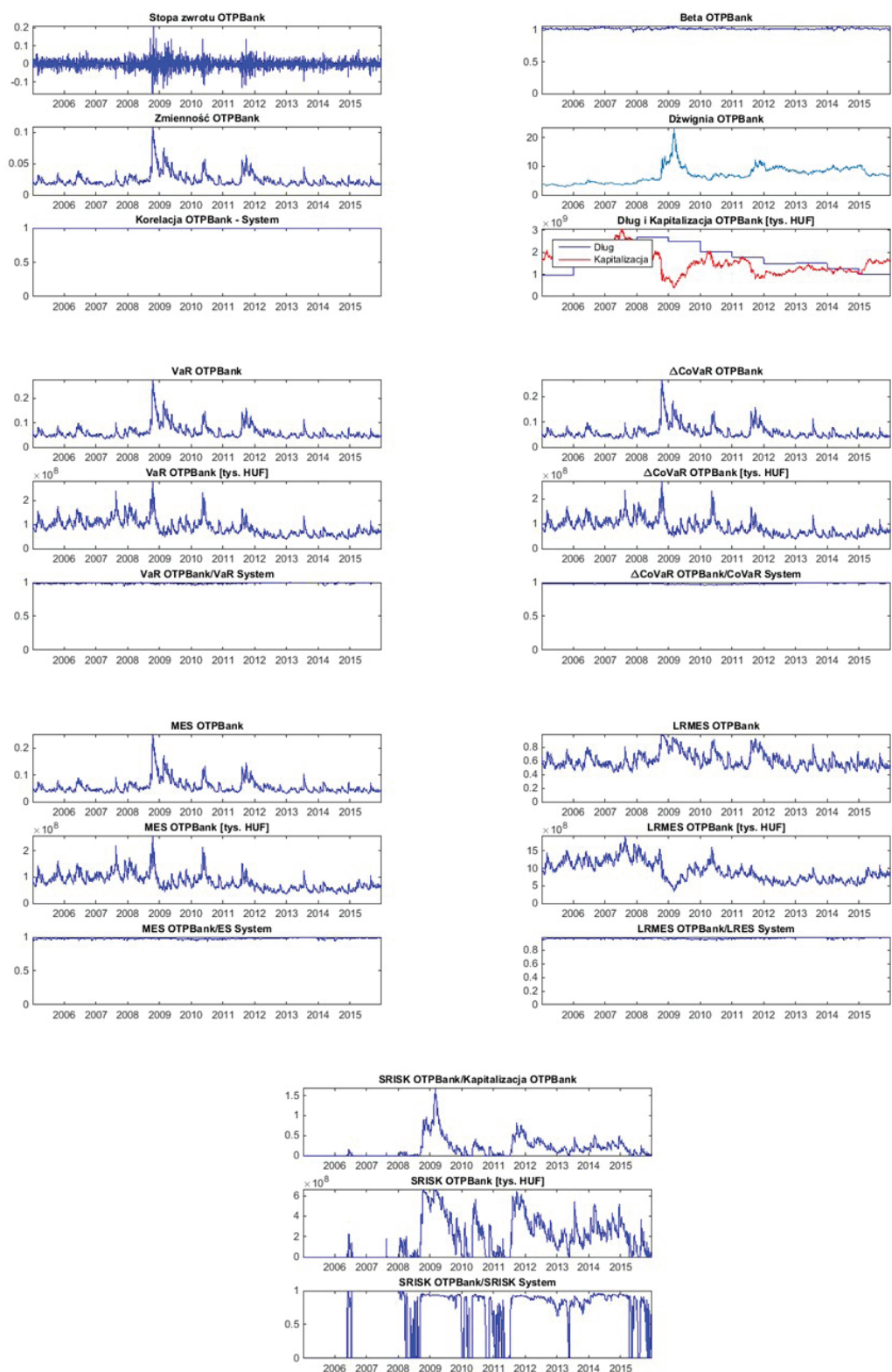




Zródło: opracowanie własne.

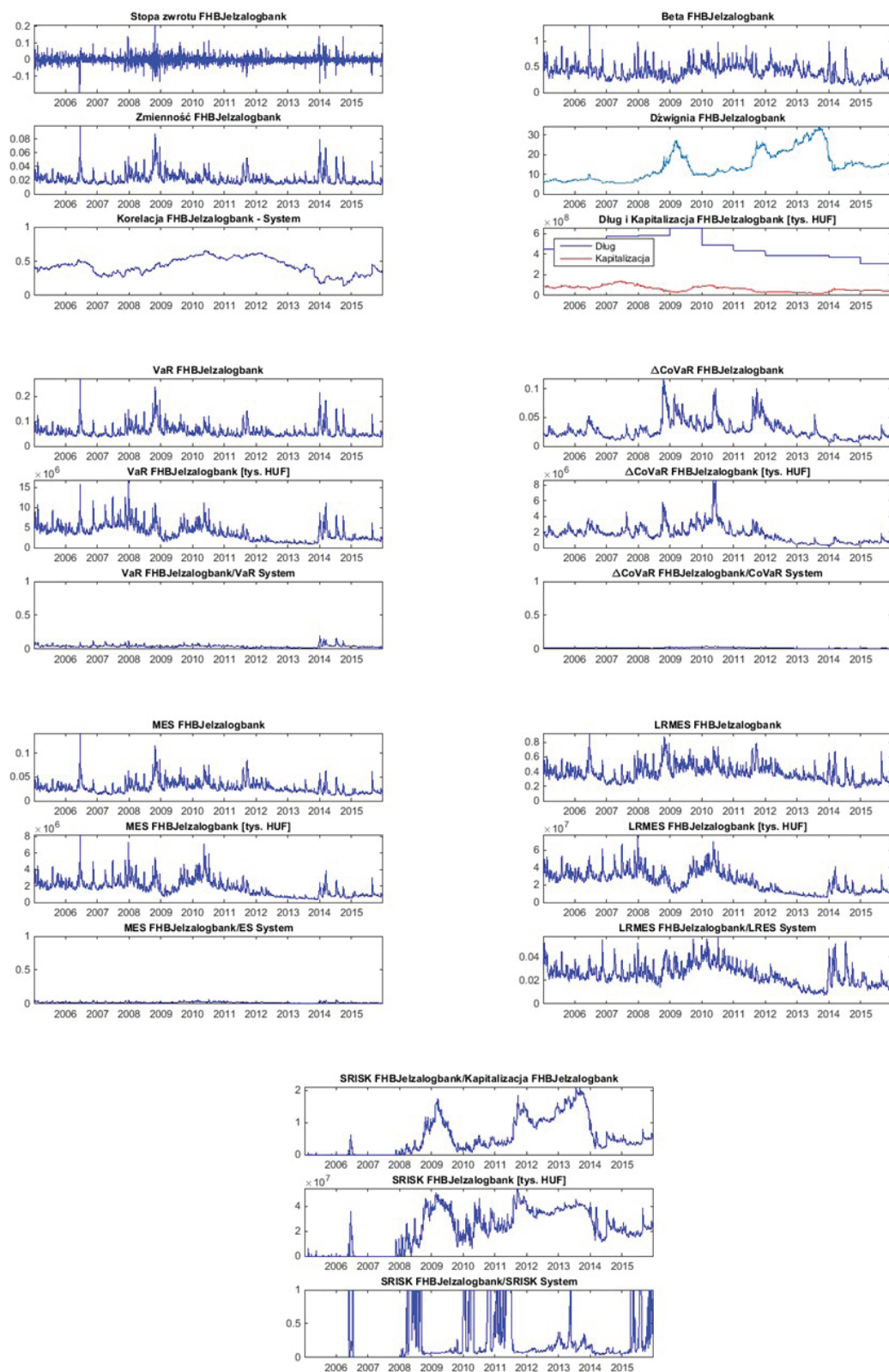
Poniżej na Rys. 31-32. przedstawiono miary ryzyka dla poszczególnych instytucji. Załącznik 5 zawiera miary ryzyka oraz statystyki miar ryzyka poszczególnych instytucji systemu finansowego Węgier.

Rys. 31. Wyniki dla OTP Bank za okres 2005-2015



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 32. Wyniki dla FHB Jelzalogbank za okres 2005-2015



Źródło: opracowanie własne.

6.2.7. Bułgaria

Narodowy Bank Bułgarii za inne instytucje ważne systemowo uznał: UniCredit Bulbank AD (0,5%), First Investment Bank AD (0%), DSK Bank EAD (0,5%), Eurobank Bulgaria AD (0%), Raiffeisenbank (Bulgaria) EAD (0,5%), United Bulgarian Bank AD (0%), Societe Generale Expressbank AD (0,5%), Central Cooperative Bank AD (0%), CIBANK JSC (1%), Piraeus Bank Bulgaria AD (0%), (ESRB 2017).

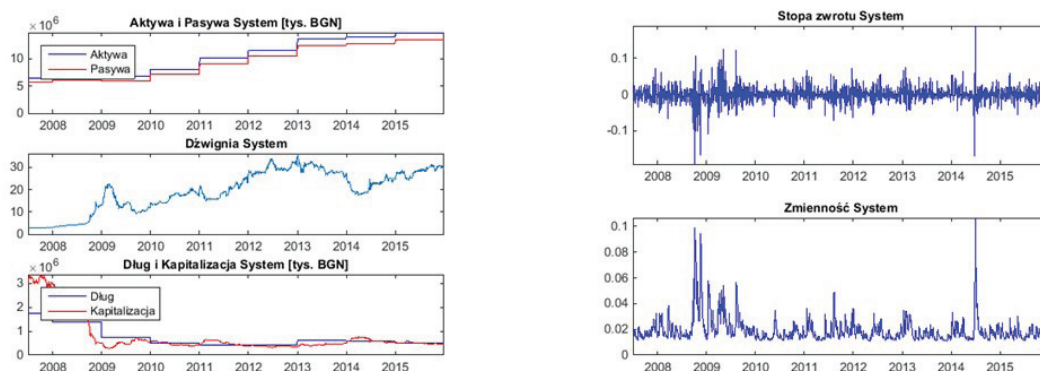
Zgodnie z założeniami badań, za bułgarski system finansowy przyjęto:

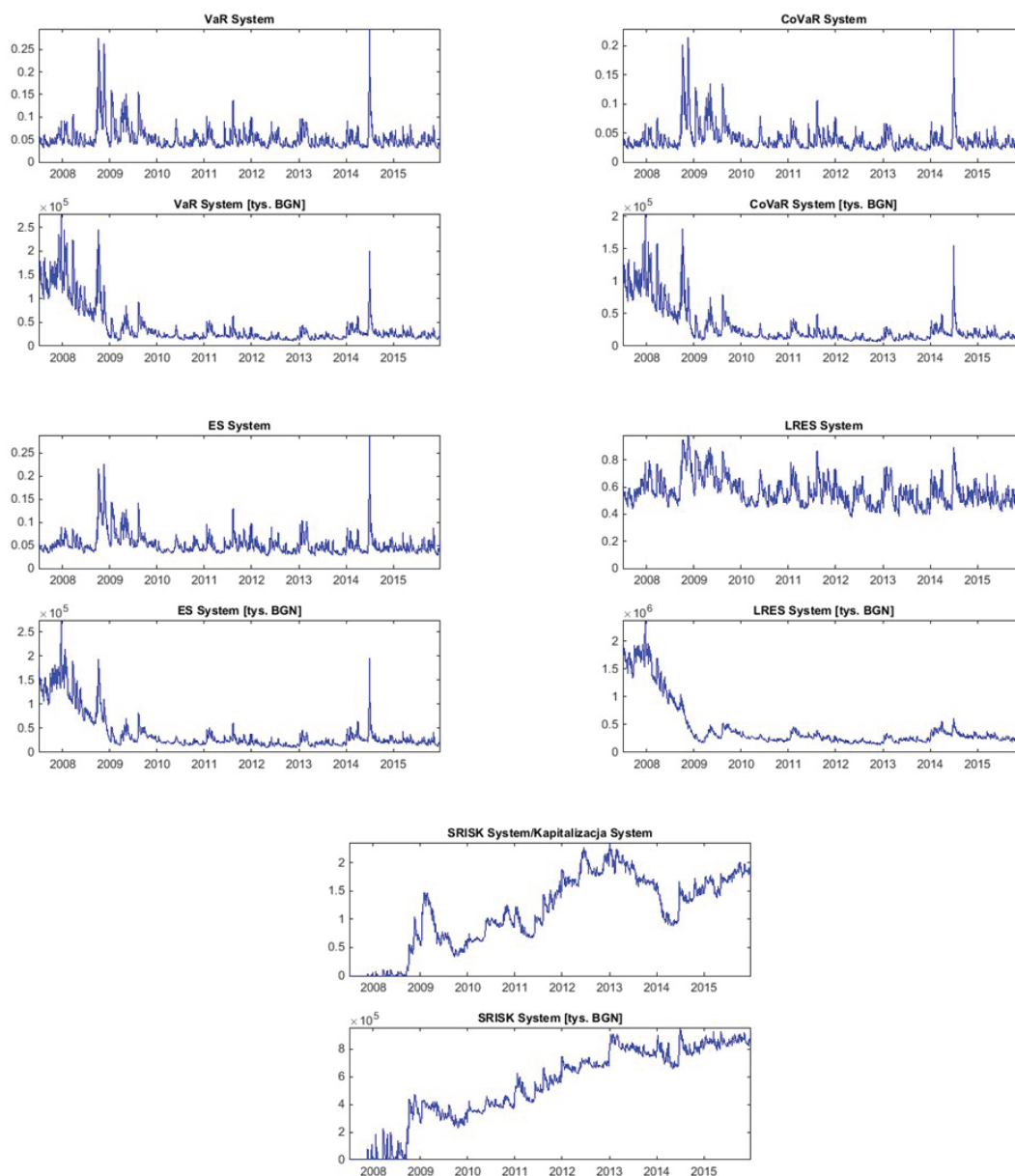
- Central Cooperative Bank AD,
- BGN Amer. Credit Bank AD,
- First Investment Bank AD.

Za okres badawczy przyjęto lata 2007-2015.

Dla analizowanego okresu zdecydowanie wysoki poziom ryzyka systemu finansowego Bułgarii, mierzonego VaR , ES i $CoVaR$, występuje w latach 2008-2009, po czym zdecydowanie ulega obniżeniu. Natomiast w przypadku miary $SRISK$, po okresie podwyższonego ryzyka w latach 2008-2009 następuje jego dalszy wzrost, zob. Rys. 33.

Rys. 33. Miary ryzyka systemu finansowego Bułgarii w latach 2007-2015

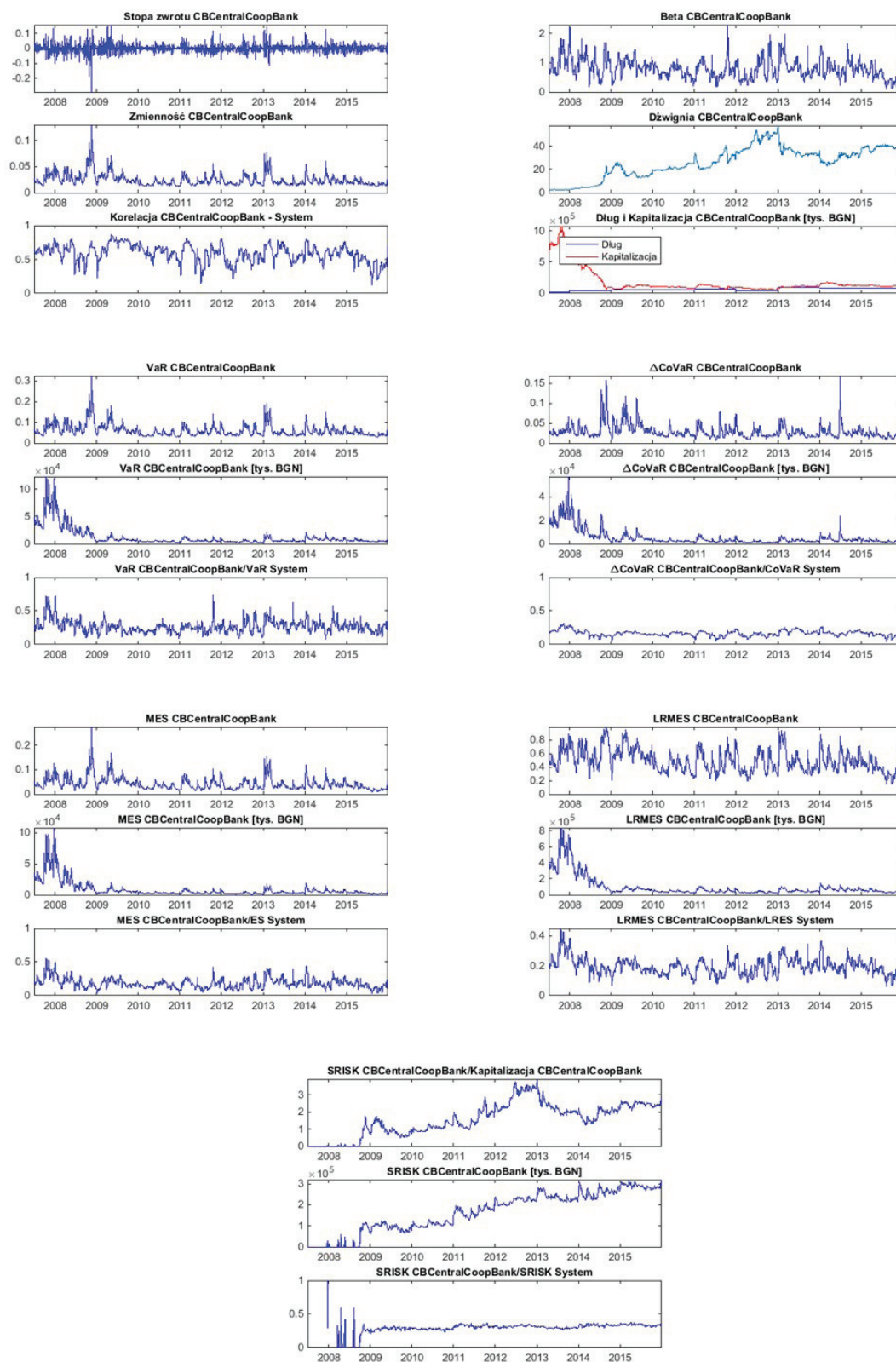




Źródło: opracowanie własne.

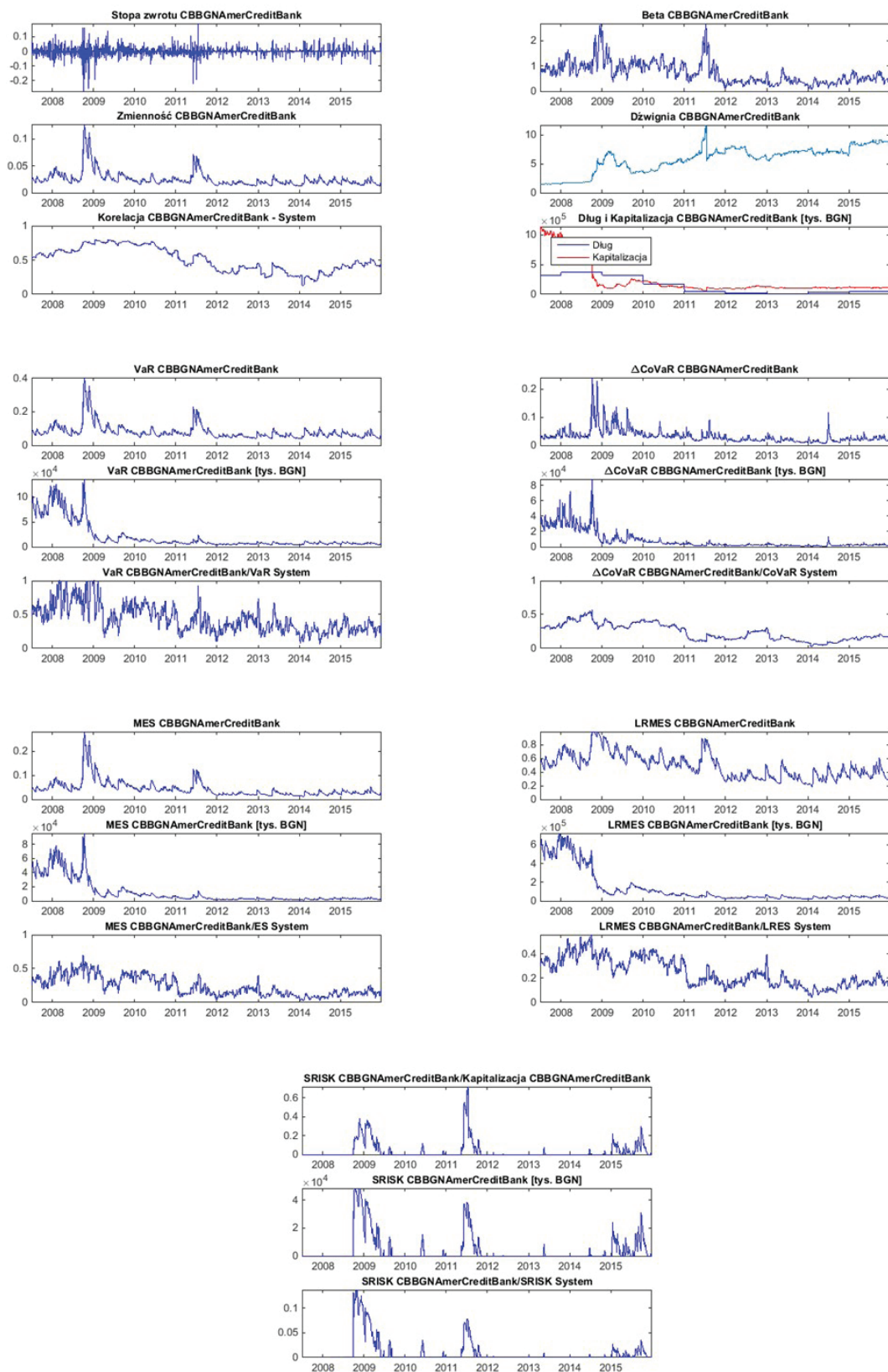
Na Rys. 34-36 przedstawiono poszczególne miary dla analizowanych instytucji systemu finansowego Bułgarii.

Rys. 34. Wyniki dla CB Central Coop. Bank za okres 2007-2015



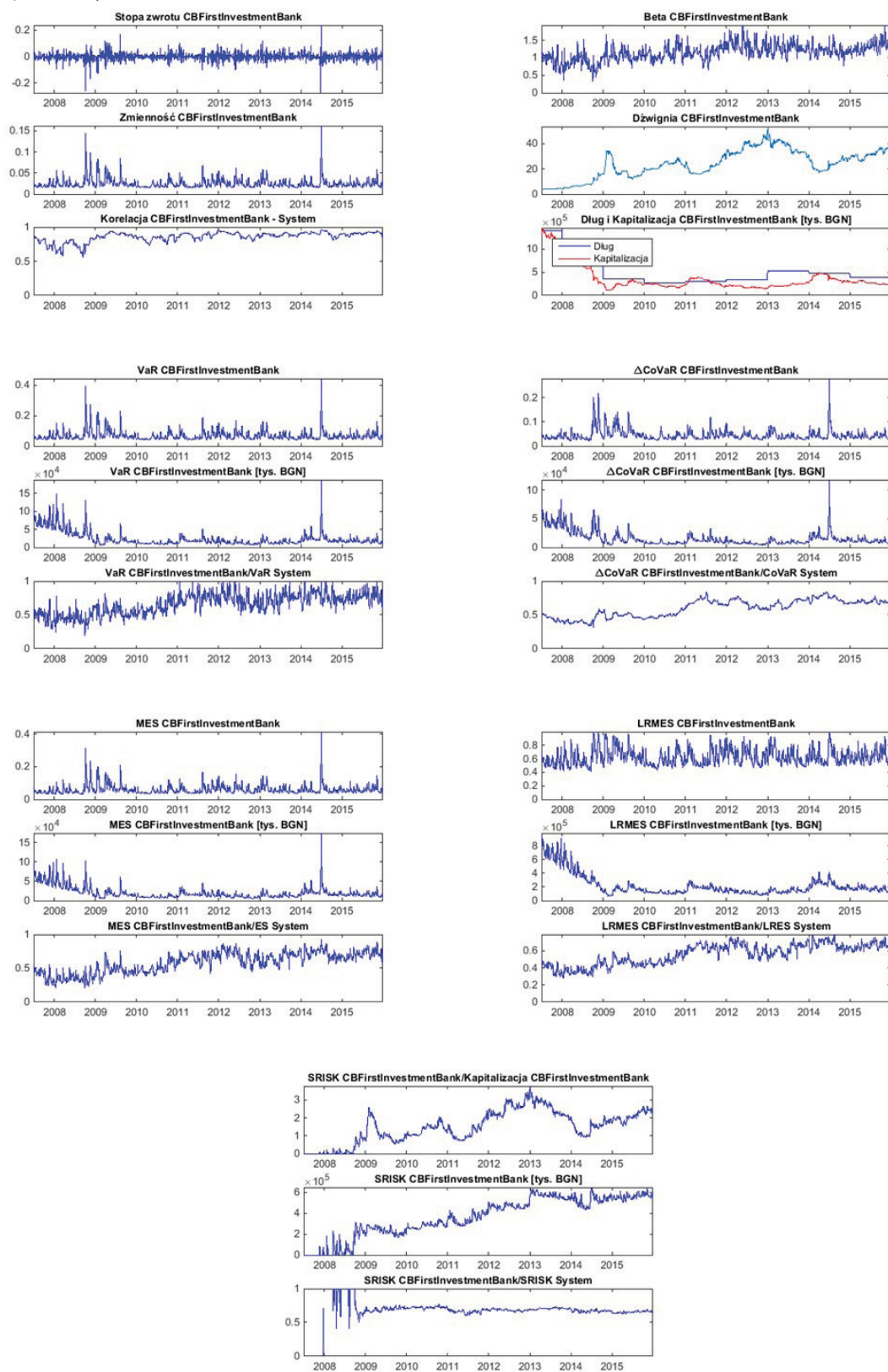
Źródło: opracowanie własne.

Rys. 35. Wyniki dla CB BGN Amer. Credit Bank za okres 2007-2015



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 36. Wyniki dla CB First Investment Bank za okres 2007-2015



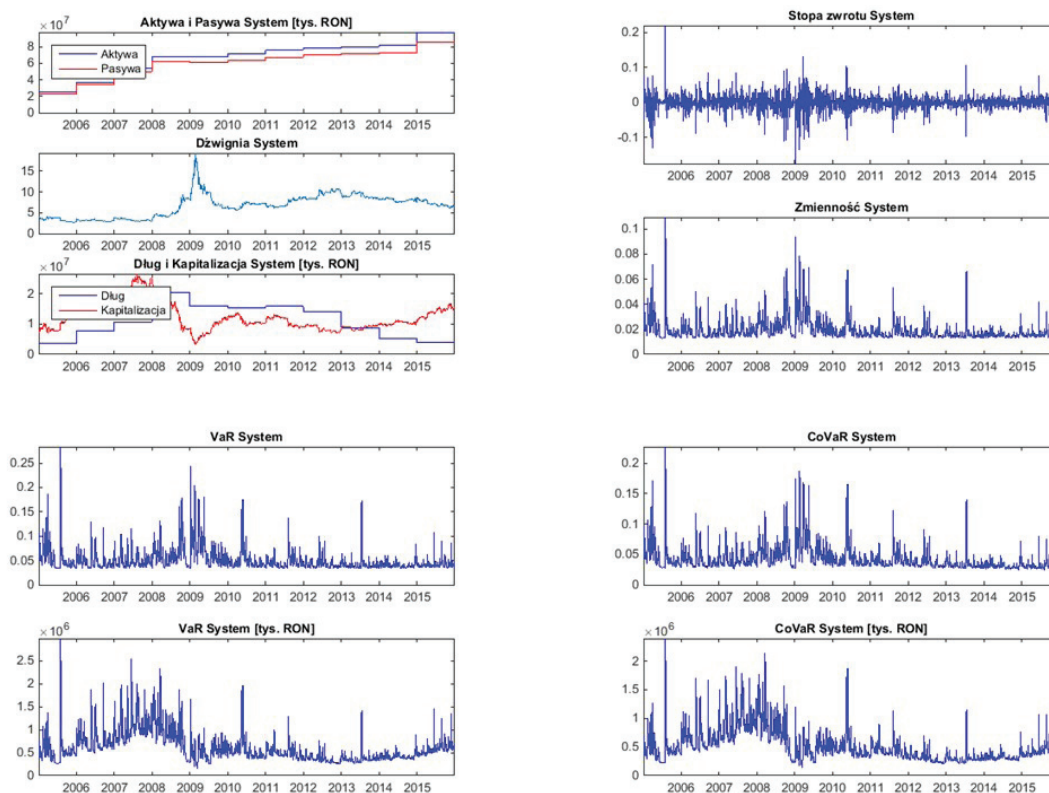
Źródło: opracowanie własne.

W Załączniku 6 zawarto statystyki prezentowanych powyżej miar – zarówno systemu finansowego jak i poszczególnych instytucji.

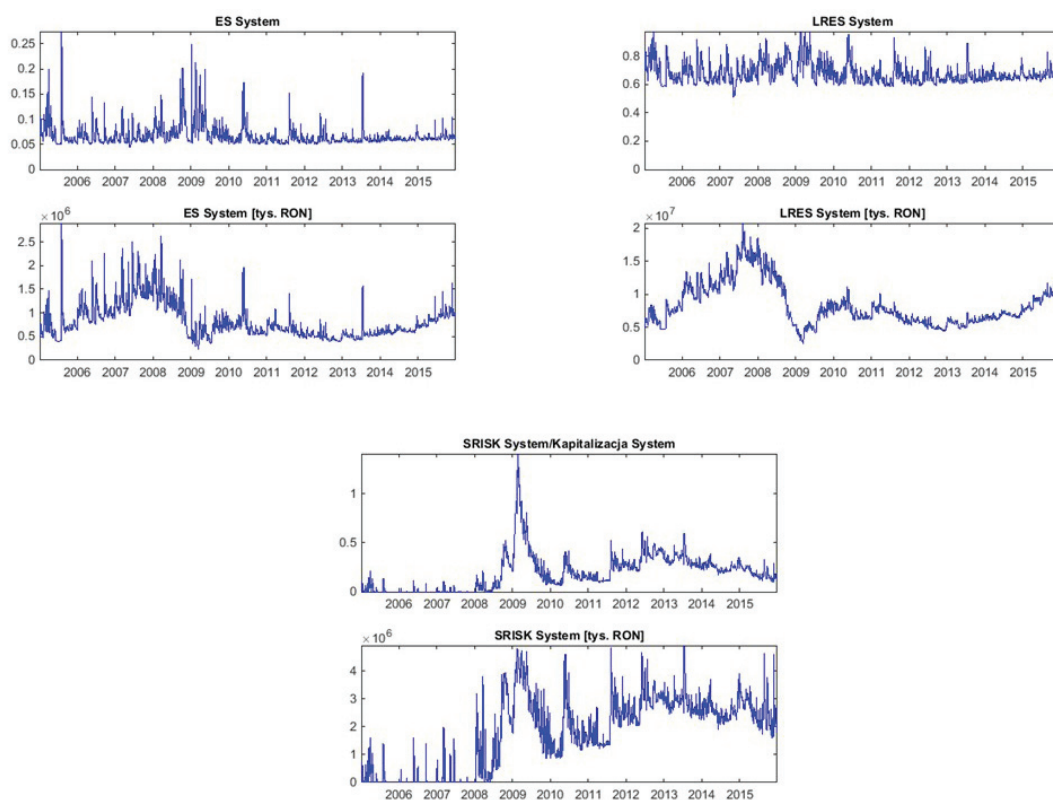
6.2.8. Rumunia

W Rumunii za instytucje ważne systemowo uznano: Banca Comercială Română S.A. (1%), BRD – Groupe Société Générale S.A. (1%), UniCredit Bank S.A. (1%), Raiffeisen Bank S.A. (1%), Banca Transilvania S.A. (1%), Alpha Bank Romania S.A. (1%), CEC Bank S.A. (1%), Bancpost S.A. (1%), Garanti Bank S.A. (1%), OTP Bank S.A. (1%), Piraeus Bank S.A. (1%) (ESRB 2017).

Do analiz ryzyka systemu finansowego Rumunii, ze względu na dostępność danych w okresie 2005-2015, przyjęto BRD – Groupe Société Générale S.A. i Banca Transilvania S.A. W analizowanym okresie podwyższony poziom ryzyka systemu finansowego występował w latach 2008-2009, na co wskazują wszystkie rozpatrywane miary, zob. Rys. 37.



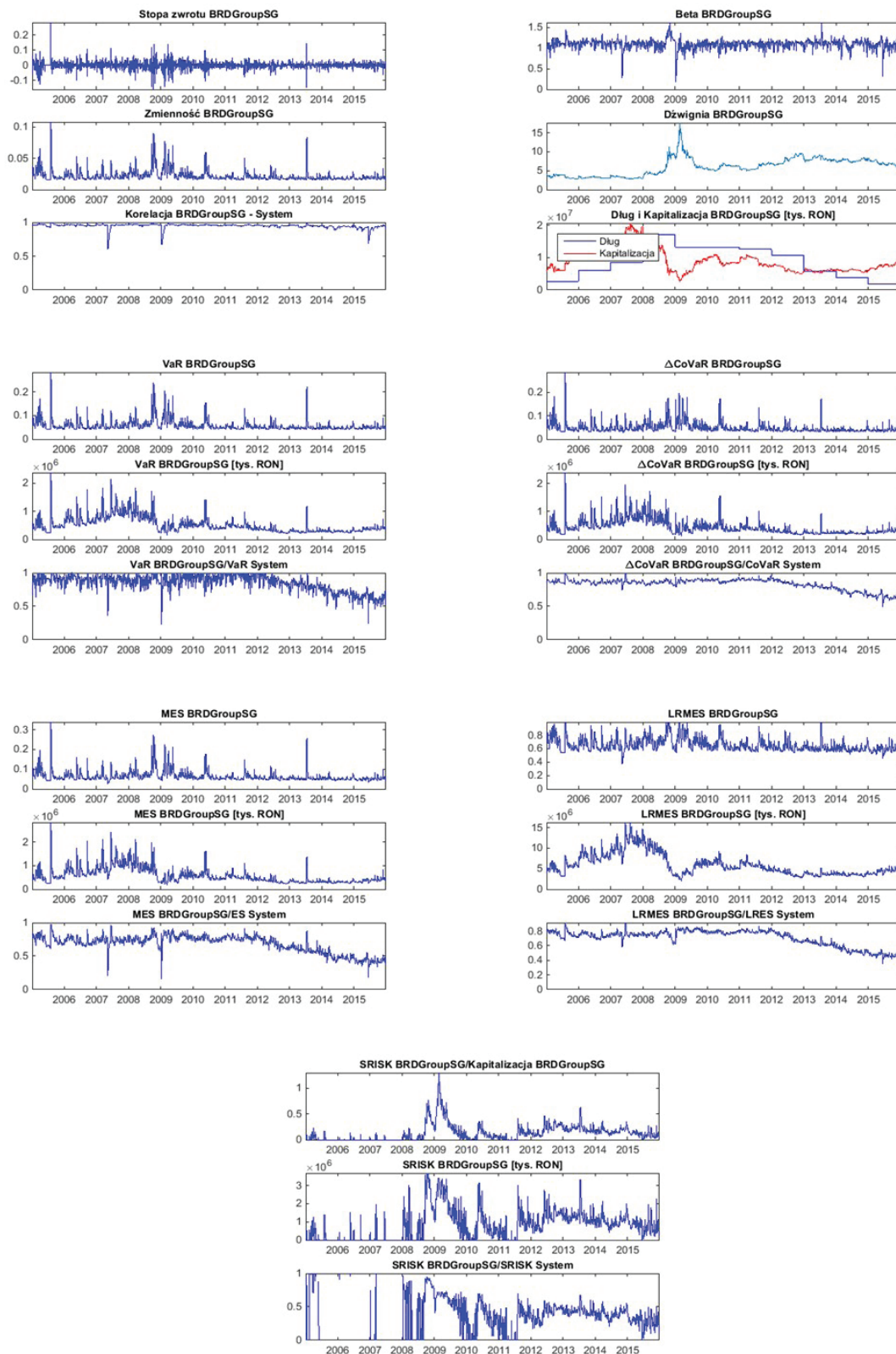
Rys. 37. Miary ryzyka systemu finansowego Rumunii w latach 2005-2015



Zródło: opracowanie własne.

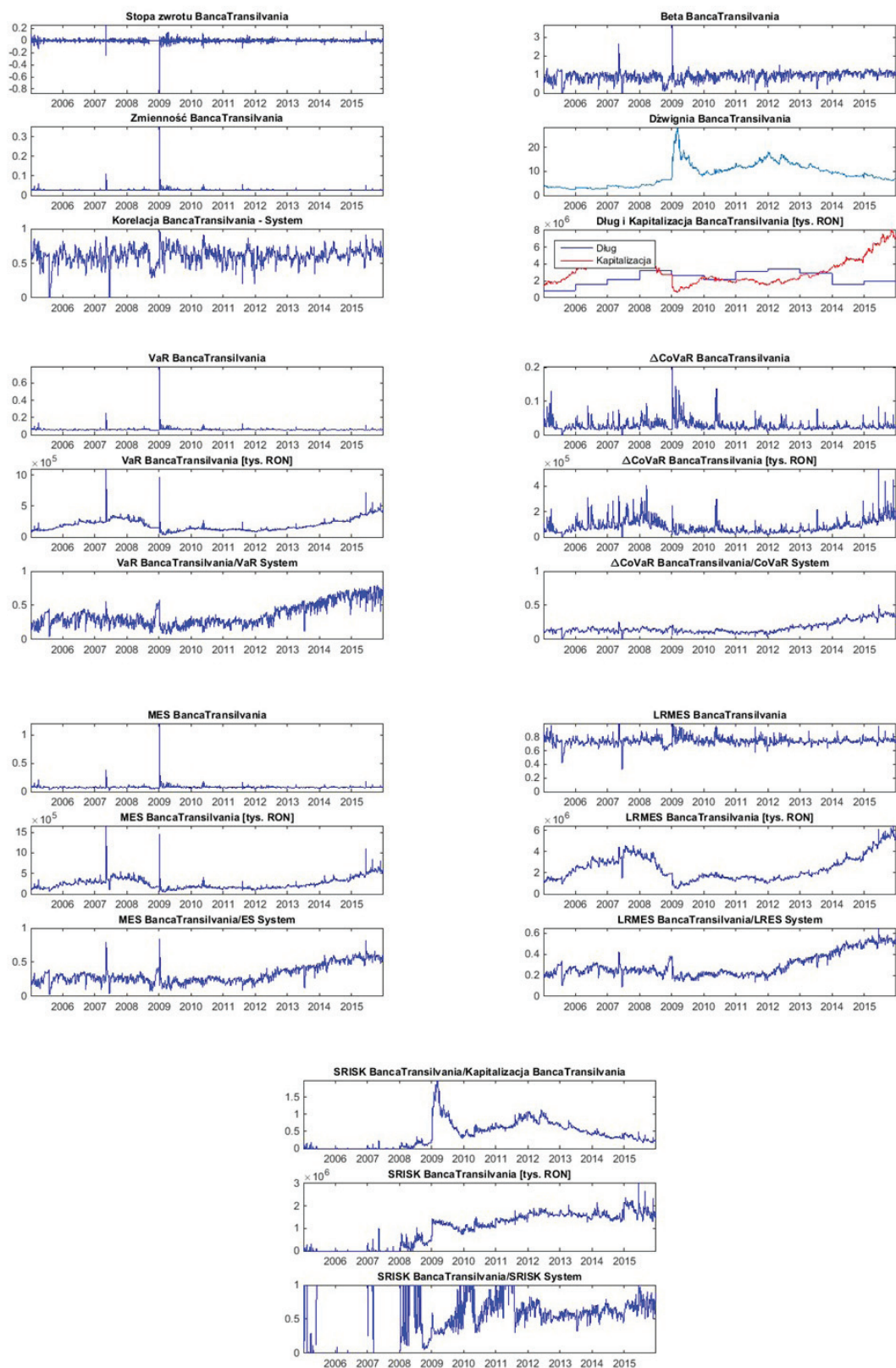
Na Rys. 38-39 przedstawiono indywidualne poziomy ryzyka rumuńskich instytucji finansowych. Załącznik 7 zawiera miary ryzyka oraz statystyki miar ryzyka poszczególnych instytucji systemu finansowego Rumunii.

Rys. 38. Wyniki dla BRD Group SG za okres 2005-2015



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 39. Wyniki dla Banca Transilvania za okres 2007-2015



Źródło: opracowanie własne.

6.3. Wyniki analiz ryzyka systemowego a dane makroekonomiczne

W końcowej części badania empirycznego dokonano analizy wyników przedstawionych w Sekcji 6.2 dla poszczególnych krajów, w oparciu o wybrane wskaźniki kondycji makroekonomicznej tych krajów w okresie 2005-2017. Zgodnie z teoretycznymi założeniami, potwierdzonymi w szeroko zakrojonych badaniach przywoływanych w Sekcji 2, realizacja ryzyka systemowego przyjmująca kształt kryzysu finansowego niesie ze sobą widoczne efekty w sferze makroekonomicznej. Poddano zatem to twierdzenie weryfikacji w ramach analizy empirycznej dla badanych krajów.

Do analizy wykorzystano zmiany produktu krajowego brutto oraz poziomu inflacji. W ramach badania, dla każdego objętego nim kraju, wykonano regresję badanych czynników z opóźnieniami od 1 okresu kwartalnego, do 3 lat maksymalnie. Dla każdej z tych kategorii zmiennych makroekonomicznych wykazano istotne powiązanie zaproponowanych miar ze zmianami w obrębie danych makroekonomicznych, przy czym kraje te różniły się czasem reakcji makroekonomicznej na wzrost ryzyka systemowego. Poniżej prezentowane i omówione są wyniki regresji wielorakiej oraz regresji parami dla opóźnień, dla których uzyskano najwyższy wskaźnik *p-value* dla każdego z analizowanych obszarów.

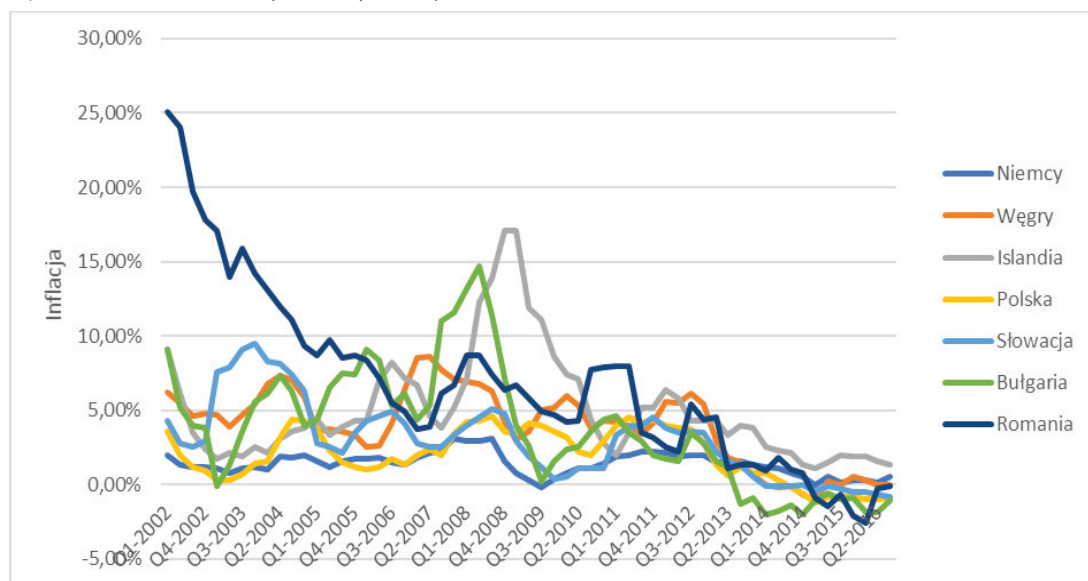
Poniższe omówienie nie stanowi wyczerpującego opracowania, wskazuje natomiast ogólne właściwości oraz kierunki dalszych badań. Równocześnie zostało ono wykorzystane do omówienia właściwości zaproponowanych miar¹⁷.

6.3.1. Inflacja

Według wyników badań Reinhart i Rogoff (2009), inflacja stanowi jeden z istotnych wskaźników makroekonomicznych, ulegający zmianom w następstwie kryzysów finansowych. Analiza szeregów czasowych dla badanych krajów potwierdza tę właściwość (zob. Rys. 40).

¹⁷ W niniejszym opracowaniu nie podjęto formalnej weryfikacji pomiarów ryzyka z uwagi na istniejący w literaturze przedmiotu brak propozycji kompletnej metodologii pozwalającej na taką weryfikację oraz niemożliwość zastosowania tradycyjnych metod weryfikacji miar ryzyka (zob. Banulescu i in. 2016). Należy jednak nadmienić, iż prace w tym kierunku są aktualnie prowadzone i stanowi to jeden z głównych nurtów dalszych badań nad pomiarem ryzyka systemowego.

Rys. 40. Wskaźnik inflacji badanych krajów w latach 2002-2016



Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z bazy Eurostat.

W celu uzyskania informacji o tym czy zaproponowane miary identyfikują okresy, po których następują znaczne zmiany w poziomie inflacji (zarówno wzrosty jak i spadki) przeprowadzono analizę regresji. Ponadto, poddano ocenie właściwości wyprzedzające zaproponowanych miar, poprzez analizę w jakim okresie od momentu zmierzonego wzrostu ryzyka systemowego nastąpiły w/w zmiany wskaźnika inflacji. Wyniki zawiera Tabela 19.

Tabela 19. Wyniki regresji wielorakiej dla zmian poziomu inflacji i ryzyka systemu

	R ²	p-value					
		Funkcja regresji	VaRSys	DeltaCoVaR	ESS	LRESS	SRISK
Bułgaria	0,7672003048	0,00000004259	0,000000	0,001673	0,082004	0,000085	0,000244
Niemcy	0,2379304678	0,05158919841	0,042296	0,007941	0,280525	0,227184	0,221998
Polska	0,4812797975	0,00007085146	0,014518	0,007353	0,000038	0,423966	0,031730
Rumunia	0,5706166215	0,00000224118	0,002580	0,000137	0,462642	0,319224	0,000029
Słowacja	0,3860372850	0,00400508614	0,461899	0,000351	0,491568	0,499184	0,239913
Węgry	0,2465953984	0,04312652722	0,478887	0,970001	0,168365	0,902701	0,006009
Islandia	0,5410924866	0,00725805107	0,024958	0,039854	0,650873	0,767058	0,008295

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z bazy Eurostat oraz wyników pomiaru z Sekcji 6.2.

Wyniki jednoznacznie wskazują na powiązania pomiędzy poziomem inflacji a ryzykiem systemowym mierzonym poszczególnymi miarami. Dla większości krajów równoczesne zastosowanie wielu miar pozwala na uzyskanie lepszego poziomu wskaźnika R², potwierdzając, iż poszczególne miary niosą dodatkową informację względem

pozostałych. Relacja ta nie jest jednak systematyczna i zaobserwowana została w większym stopniu dla krajów o bankowo zorientowanych systemach finansowych (Bułgaria, Polska, Islandia). Przekrojowo, najistotniejsze wyniki uzyskane zostały dla dwóch miar: *Delta CoVaR* oraz *SRISK*, co wydaje się zgodne z oczekiwaniami formułowanymi na podstawie teoretycznych właściwości tych miar. Warto też zauważyć, iż najwyższe wartości R^2 uzyskano dla tych krajów, co może świadczyć o większej sile oddziaływania sektora bankowego na ich sytuację makroekonomiczną (prawdopodobna jest relacja dwustronna). Dokładniejsza analiza tego zagadnienia może stanowić ciekawy obszar do dalszych badań.

Dla poszczególnych krajów uzyskano najlepsze wyniki dla różnych opóźnień danych makroekonomicznych względem miar. Dla większości z nich optymalny okazał się być okres jednego kwartału (Polska, Rumunia, Słowacja, Węgry). Dla niektórych krajów lepsze wyniki dla miar długoterminowych (LRMESS i SRISK) uzyskano przy opóźnieniach o 3 kwartałne okresy (Bułgaria, Niemcy). Natomiast dla Islandii opóźnienie o 3 kwartały dało najlepsze wyniki dla wszystkich miar. Ilustruje to różnice pomiędzy badanymi krajami i wskazuje na konieczność dalszych badań pod kątem efektywności proponowanych miar oraz ich właściwości prognostycznych dla poszczególnych krajów.

Przeanalizowano również relację każdej z miar wziętej osobno i poziomu inflacji. Wyniki przedstawiono w Tabeli 20.

Tabela 20. Wyniki regresji parami dla zmian poziomu inflacji i ryzyka systemu

	VaRSys		Delta CoVaR		ESS		LRESS		SRISK	
	R^2	p-value	R^2	p-value	R^2	p-value	R^2	p-value	R^2	p-value
Bułgaria	0,4058	0,0065	0,3697	0,0082	0,3848	0,0074	0,6594	0,00783	0,74101	0,00005
Niemcy	0,0538	0,1250	0,0435	0,1690	0,1554	0,2302	0,1263	0,28344	0,18023	0,19309
Polska	0,1396	0,0114	0,1287	0,0154	0,1777	0,0039	0,1717	0,00464	0,05181	0,13263
Rumunia	0,0488	0,1445	0,0678	0,0840	0,0302	0,2530	0,0306	0,24992	0,13875	0,01174
Słowacja	0,1909	0,1789	0,0960	0,0516	0,0733	0,0909	0,0862	0,06590	0,00097	0,84814
Węgry	0,0620	0,0989	0,0621	0,0987	0,0631	0,0958	0,0757	0,06730	0,15798	0,07954
Islandia	0,0498	0,2834	0,1101	0,1049	0,1548	0,0515	0,1722	0,03911	0,28616	0,00586

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z bazy Eurostat oraz wyników pomiaru z Sekcji 6.2.

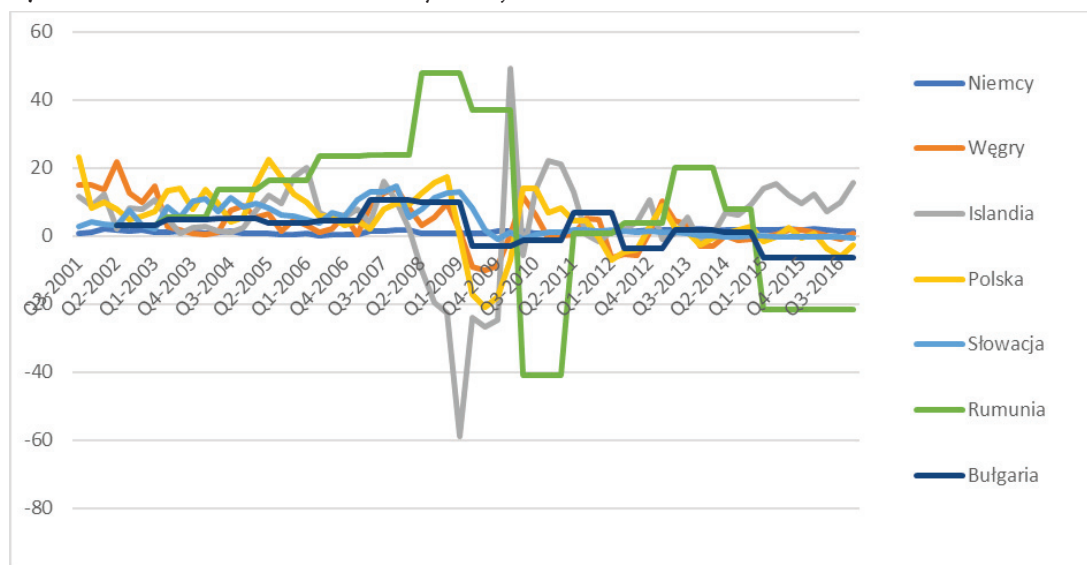
Wyniki uzyskane w analizie parami potwierdzają wnioski przedstawione powyżej. Różnice pomiędzy badanymi krajami są widoczne nie tylko w obszarze zbieżności pogorszenia stabilności systemu i następującego po nim pogorszenia kondycji makroekonomicznej danego kraju, ale również na różnice właściwości prognostycznych pomiędzy tymi samymi miarami zastosowanymi dla różnych krajów (różne okresy

opóźnień, różna istotność poszczególnych miar). Wyniki analizy parami nie poprawiają własności objaśniających funkcji regresji, sugerując, że jeżeli celem jest wykrycie kryzysu finansowego, po którym nastąpi spowolnienie gospodarcze, słuszne jest prowadzenie pomiaru ryzyka systemowego z pomocą kilku miar jednocześnie, ponieważ przekazują one uzupełniające się informacje.

6.3.2. Zmiany poziomu PKB

Drugim wskazanym w literaturze przedmiotu czynnikiem makroekonomicznym ulegającym istotnemu pogorszeniu w następstwie kryzysów finansowych jest wzrost produktu krajowego brutto (Reinhart i Rogoff 2009). Czynniki dotyczące dynamiki PKB poddano zatem analizie analogicznej do omówionej w poprzedniej podsekcji. Wartości tego wskaźnika (Rys. 41) wskazują na jego pogorszenie w badanym okresie.

Rys. 41. Wskaźnik wzrostu PKB badanych krajów w latach 2002-2016



Uwagi: dane Rumuni i Bułgarii zaprezentowane z częstotliwością roczną z uwagi na dostępność danych.

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z bazy Eurostat.

Analizę regresji wielorakiej przeprowadzono dla pięciu krajów spośród grupy poddanej analizie (z uwagi na brak dostępności danych o częstotliwości większej niż roczna, zrezygnowano z regresji wieloczynnikowej dla tych krajów). Zgodnie z oczekiwaniami, miara SRISK okazała się istotna z punktu widzenia spowolnienia wzrostu PKB. Co ważne, okres opóźnień dający najlepsze rezultaty jest dłuższy niż w przypadku inflacji i wynosi co najmniej 4 okresy kwartalne. Wyniki zaprezentowano w Tabeli 21.

Tabela 21. Wyniki regresji wielorakiej dla zmian wzrostu PKB i ryzyka systemu

	R ²	p-value					
		Funkcja regresji	VaRSys	DeltaCoVaR	ESS	LRESS	SRISK
Niemcy	0,071384106	0,700425684	0,122218	0,135789	0,505740	0,675113	0,746567
Polska	0,208356772	0,09238113462925	0,539241	0,279803	0,093340	0,017150	0,009020
Słowacja	0,556854174	0,00002549779310	0,931221	0,001153	0,500922	0,332988	0,000037
Węgry	0,120301732	0,40883436800000	0,781859	0,960096	0,486133	0,663806	0,040883
Islandia	0,378216610	0,08443407714367	0,696317	0,442264	0,984232	0,993428	0,010550

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z bazy Eurostat oraz wyników pomiaru z Sekcji 6.2.

Dla Niemiec żadna z miar nie okazała się istotna w tej analizie, natomiast dla Słowacji miara SRISK wykazuje istotność zarówno przy opóźnieniu o 2, 3 i 4 okresy. Dodatkowo istotna okazała się miara *Delta CoVaR*, w krótszym okresie. Istnieją przesłanki by sądzić, iż wpływ kryzysu finansowego na wzrost PKB zależny jest od stopnia rozwoju kraju (stąd brak istotności w przypadku Niemiec). Ten wniosek jest spójny z wnioskami z literatury przedmiotu (patrz np. Reinhart i Rogoff 2009), a zagadnienie to stanowić może ciekawy przedmiot dalszych badań. Dla krajów Europy Środkowo-Wschodniej, obserwacje spójnie wskazują na istotność zaproponowanego pomiaru względem spowolnienia gospodarczego.

Celem uwzględnienia Rumunii i Bułgarii w analizie, przeprowadzono regresję parami dla danych o częstotliwości rocznej (Tabela 22).

Tabela 22. Wyniki regresji parami dla zmian poziomu inflacji i ryzyka systemu

	VaRSys		Delta CoVaR		ESS		LRESS		SRISK	
	R ²	p-value	R ²	p-value	R ²	p-value	R ²	p-value	R ²	p-value
Bulgaria	0,1926	0,2044	0,1513	0,26643	0,2371	0,15342	0,3632	0,06516	0,1455	0,2767
Niemcy	0,2323	0,1333	0,1685	0,20973	0,3501	0,05514	0,3194	0,06997	0,3854	0,0415
Polska	0,1433	0,2508	0,1137	0,31040	0,1944	0,17465	0,2005	0,16717	0,4759	0,0583
Rumunia	0,4594	0,0219	0,4352	0,02719	0,4254	0,02963	0,4327	0,02778	0,2900	0,0874
Słowacja	0,4406	0,0363	0,3886	0,05412	0,4118	0,04570	0,2151	0,17690	0,2281	0,1626
Węgry	0,3264	0,0663	0,3321	0,06347	0,3356	0,06182	0,2906	0,08700	0,3153	0,0722

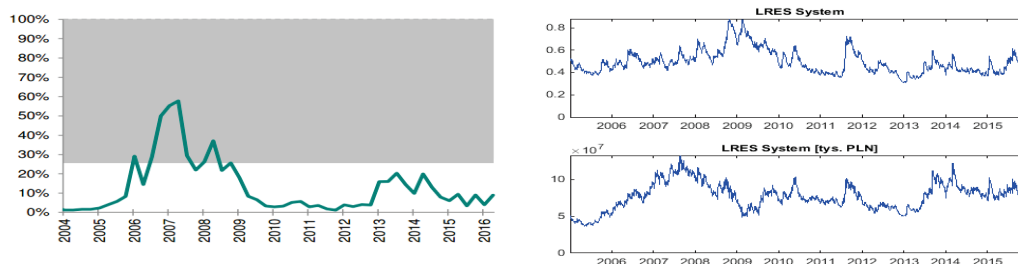
Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z bazy Eurostat oraz wyników pomiaru z Sekcji 6.2.

Analiza parami wykazała, iż nie można wykluczyć, że poszczególne miary ryzyka systemowego sygnalizują przyszłe spowolnienie gospodarcze. Najlepsze wyniki uzyskano dla opóźnień o jeden rok (Bułgaria, Rumunia, Węgry) i 2 lata (Polska, Słowacja). Badanie należałoby jednak powtórzyć dla danych o wyższej częstotliwości niż roczna.

Wśród innych kierunków badań właściwości sygnalizacyjnych prezentowanych w tym raporcie miar ryzyka systemowego można zaliczyć ewentualne analizy porównujące prezentowane wyniki z innymi pomiarami przeprowadzanymi dla tych krajów. Analiza taka byłaby jednak możliwa tylko w przypadkach, w których publikowane byłyby wyniki analiz stabilności systemów finansowych w formie porównywalnej do wyników otrzymanych w Sekcji 6.2. Jest to kolejny z kierunków dalszych badań autorów.

Przykładem mogłoby być wykorzystanie, opublikowanych przez Narodowy Bank Polski w *Raporcie o stabilności systemu finansowego* z grudnia 2016, wyników pomiaru prawdopodobieństwa kryzysu bankowego w Polsce, z zastrzeżeniem, iż nie jest to wynik pomiaru ryzyka systemowego dla całego systemu finansowego (zob. Rys. 42).

Rys. 42. Prawdopodobieństwo kryzysu bankowego w Polsce oraz ryzyko systemu finansowego wyrażone miarą LRES



Źródło: NBP 2016, s. 24 (lewy panel); oraz obliczenia własne (prawy panel).

Na podstawie porównania dwóch zaprezentowanych wykresów na Rys. 42 zauważyć można, że zaproponowana miara ryzyka systemowego wskazuje podobne okresy wzrostu ryzyka. To wynikać może z faktu, że Polska jest systemem finansowym opartym w głównej mierze na działalności bankowej. Należy jednak podkreślić, iż celem miary prezentowanej po prawej stronie jest sygnalizacja o wzroście ryzyka w sektorze bankowym, natomiast miary po lewej – w sektorze finansowym, którego sektor bankowy jest tylko częścią. Stąd też, jak można zakładać, iż mierzony poziom ryzyka (dotyczy to wszystkich prezentowanych w opracowaniu miar) cechuje się nieco innymi okresami wzrostów i spadków, a także większym poziomem zmienności.

7. Wnioski końcowe opracowania

W ramach projektu badawczego nt. *Ryzyko systemu finansowego. Metody oceny i ich weryfikacja w wybranych krajach*, zrealizowano następujące cele:

1. Cel główny: *Przedstawienie koncepcji pomiaru stabilności systemu finansowego i jej zastosowanie w odniesieniu do systemu finansowego Polski i niektórych wybranych krajów; Cel cząstkowy 3.:* *Analiza wpływu elementów systemu finansowego na ryzyko tego systemu w wybranych krajach.*

W ramach realizacji tych celów rozpatrzono hipotezy H0 i H5. Główna hipoteza badawcza (oznaczona jako H0) wiązała się z proponowaną koncepcją oceny ryzyka systemu finansowego, natomiast hipoteza H5 dotyczyła analizy wpływu czynników ryzyka na ryzyko systemu finansowego – ze szczególnym uwzględnieniem czynników pochodzących z rynku finansowego. Miary dobrane do analizy empirycznej w Sekcji 6., pozwoliły na pozytywną weryfikację tych hipotez, w oparciu o badania przeprowadzone dla Polski, Islandii oraz Niemiec, a także Słowacji, Węgier, Bułgarii i Rumunii.

2. Cel cząstkowy 1.: *Opis ewolucji pojęcia stabilności finansowej i ryzyka systemowego w badaniach naukowych i regulacjach.*

W obszarze analizy pojęć w Sekcji 1 i 2., w odniesieniu do pojęcia ryzyka systemowego, badania empiryczne związane z kryzysem ujawniły znaczenie kanału płynności, gdy chcemy określić nie tylko zdolność, ale także gotowość pośredników finansowych (głównie banków) do udzielenia kredytu, bezpośrednio wpływającą na wzrost gospodarczy. Badania wskazują, że wysoki poziom dźwigni finansowej, znaczne niedopasowania zapadalności, zakłócenia na rynkach finansowych oraz interakcje pomiędzy płynnością rynku i finansowania znacznie zwiększają skalę materializacji ryzyka systemowego w sytuacji, gdy wystąpi zdarzenie systemowe.

Z kolei badania szerokiej gamy definicji wskazują na zbieżność poglądów na temat stabilności finansowej – zwłaszcza między bankami centralnymi, jako że prawie wszystkie z nich deklarują bardziej lub mniej precyzyjny cel związany z utrzymaniem stabilności systemu finansowego. Ponadto można stwierdzić, że większość definicji stabilności finansowej koncentruje się na kluczowych funkcjach systemu finansowego, odporności tego systemu na szoki zewnętrzne i wpływie niestabilności na gospodarkę realną oraz, że nie istnieje jedno najlepsze podejście do definiowania stabilności finansowej, a ostateczny kształt każdej definicji jest ściśle związany z konkretnym systemem finansowym.

3. Cel cząstkowy 2.: Klasyfikacja, przegląd i weryfikacja metod pomiaru i oceny stabilności systemu finansowego, proponowanych w badaniach naukowych i stosowanych w praktyce.

Na podstawie analiz opisanych w Sekcji 4, 5 oraz 6, zweryfikowano pozytywnie hipotezy H3 i H4. Proponowane w literaturze narzędzia pomiaru stabilności finansowej charakteryzują się różną jakością oceny ryzyka systemu finansowego. Różnica ta jest widoczna przy porównaniu dwóch podstawowych grup narzędzi: wskaźników stabilności finansowej oraz zaawansowanych metod ekonometrycznych i statystycznych. Metodyka pomiaru stabilności finansowej zdeterminowana jest: dostępnością danych oraz stopniem złożoności struktury systemu finansowego.

Ponadto, w Sekcji 3. rozpatrzono również hipotezy H1 i H2 dotyczące regulacji systemu finansowego. Rozwiązania regulacyjne proponowane w ostatnich latach na świecie, w tym w krajach Europy Środkowo-Wschodniej, w niewielkim stopniu wykorzystują metody proponowane w publikacjach naukowych. Za kluczowe dla analizy uznano przede wszystkim zmiany regulacyjne dotyczące sektora finansowego zawarte w pakiecie regulacyjnym CRDIV/CRR, z uwzględnieniem aktualnych (dla badanych krajów) etapów implementacji nowej dyrektywy CRD – w odniesieniu do hipotezy H1, nie znaleziono wystarczających przesłanek, aby tę hipotezę odrzucić.

Dodatkowo, rozwiązania regulacyjne w różnych krajach, w tym w krajach Europy Środkowo-Wschodniej, są zdeterminowane: po pierwsze, stopniem zaawansowania innowacji finansowych, po drugie, koniecznością dostosowania do wymogów tworzonych przez regulacje zewnętrzne (np. Komitet Bazylejski). Tak więc, zarówno pierwsza część hipotezy – dotycząca poziomu innowacji i złożoności regulacji, jak i jej druga część – dotycząca uwzględniania w regulacjach krajowych zaleceń zewnętrznych (szczególnie implementacji Bazylei III), zostały pozytywnie zweryfikowane.

Literatura

Acemoglu D., Ozdaglar A., Tahbaz-Salehi A. (2015): Systemic Risk and Stability in Financial Networks, *The American Economic Review*, 105 (2), s. 564–608.

Acharya V.V. (2001): A Theory of Systemic Risk and Design of Prudential Bank Regulation, Working Paper.

Acharya V.V. (2003): Is the International Convergence of Capital Adequacy Regulation Desirable?, *The Journal of Finance*, 58 (6), s. 2745–2782.

Acharya V.V. (2009): A theory of systemic risk and design of prudential bank regulation, *Journal of Financial Stability*, 5 (3), s. 224–255.

Acharya V.V., Bisin A. (2014): Counterparty risk externality: Centralized versus over-the-counter markets, *Journal of Economic Theory*, 149 (C), s. 153–182.

Acharya V.V., Engle R. F., Richardson M. (2012): Capital Shortfall: A New Approach to Ranking and Regulating Systemic Risk, *American Economic Review*, 102 (3), s. 59-64.

Acharya, V.V., Oncu T. (2013): A Proposal for the Resolution of Systemically Important Assets and Liabilities: The Case of the Repo Market, *International Journal of Central Banking*, 9 (1), s. 291-349.

Acharya V.V., Merrouche O. (2013): Precautionary Hoarding of Liquidity and Interbank Markets: Evidence from the Subprime Crisis, *Review of Finance*, 17 (1), s. 107-160.

Acharya V.V., Naqvi H. (2012): The seeds of a crisis: A theory of bank liquidity and risk taking over the business cycle, *Journal of Financial Economics*, 106 (2), s. 349-366.

Acharya V.V., Pedersen L. H., Philippon T., Richardson M. (2010a): Measuring systemic risk, Working Paper.

Acharya, V.V., Pedersen L. H., Philippon T., Richardson M. (2010b): Taxing Systemic Risk, w: *Regulating Wall Street: The Dodd-Frank Act and the New Architecture of Global Finance*, pod red. V. Acharya, T. Cooley, M. Richardson, Walter, s. 121–142, Princeton University Press.

Acharya V.V., Thakor A. (2015): The dark side of liquidity creation: leverage and systemic risk, Working Paper.

Acharya V.V., Yorulmazer T. (2008a): Cash-in-the-Market Pricing and Optimal Resolution of Bank Failures, *Review of Financial Studies*, 21 (6), s. 2705–2742.

Acharya V.V., Yorulmazer T. (2008b): Information Contagion and Bank Herding, *Journal of Money, Credit and Banking*, 40 (1), s. 215–231.

Adrian T. (2014): Financial Stability Policies for Shadow Banking, Federal Reserve Bank of New York, Staff Report, 664.

Adrian T., Boyarchenko N. (2012): Intermediary Leverage Cycles and Financial Stability, Federal Reserve Board of New York, Staff Report, 567.

Adrian T., Brunnermeier M.K. (2011): CoVaR, National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, 17454.

Adrian T., Brunnermeier M.K. (2014): CoVaR, Federal Reserve Bank of New York, Staff Report, 348.

Adrian T., Covitz D., Liang N. (2014): Financial Stability Monitoring, Federal Reserve Bank of New York, Staff Report, 601.

Adrian T., Shin H.S. (2014): Procyclical Leverage and Value-at-Risk, *Review of Financial Studies*, 27 (2), s. 373–403.

Afonso G., Kovner A., Schoar A. (2011): Stressed, Not Frozen: The Federal Funds Market in the Financial Crisis, Federal Reserve Bank of New York, Staff Report, 437.

Aghion P., Bolton P., Dewatripont M. (2000): Contagious bank failures in a free banking system, *European Economic Review*, 44 (4-6), s. 713–718.

Agresti A.M., Baudino P, Poloni P. (2008): The ESB and IMF Indicators for the Macro-Prudential Analysis of the Banking Sector. A Comparison of the Two Approaches, European Central Bank, Occasional Paper Series, 99.

Aiyar, S., Calomiris C.W., Wieladek T. (2014): Does Macro-Prudential Regulation Leak? Evidence from a UK Policy Experiment, *Journal of Money, Credit and Banking*, 46 (1), s. 181–214.

Alawode, A.A., M. Al Sadek (2009): What is Financial Stability?, Central Bank of Bahrain, Financial Stability Paper Series, 1 (3).

Alessi L., Detken C. (2009): Real time' early warning indicators for costly asset price boom/bust cycles a role for global liquidity, Working Paper Series, 1039/2009.

Alessi L., Detken C. (2011): Quasi real time early warning indicators for costly asset price boom/bust cycles: A role for global liquidity, *European Journal of Political Economy*, 27 (3), s. 520-533.

Allen F., Babus A. (2009): *Networks in Finance*, w: *Network-based Strategies and Competencies*, pod red. P. Kleindorfer, i J. Wind, Wharton School Publishing, s. 367-382.

Allen F., Babus A., Carletti E. (2012): Asset commonality, debt maturity and systemic risk, *Journal of Financial Economics*, 104 (3), s. 519-534.

Allen F., Carletti E. (2013): Systemic risk from real estate and macro-prudential regulation, *International Journal of Banking, Accounting and Finance*, 5 (1/2).

Allen F., Carletti E., Gale D. (2009): Interbank market liquidity and central bank intervention, *Journal of Monetary Economics*, 56 (5), s. 639-652.

Allen F., Gale D. (1994): Limited Market Participation and Volatility of Asset Prices, *The American Economic Review*, 84 (4), s. 933-955.

Allen F., Gale D. (2000a): Bubbles and Crises, *The Economic Journal*, 110 (460), s. 236-255.

Allen F., Gale D. (2000b): Financial Contagion, *Journal of Political Economy*, 108 (1), s. 1-33.

Allen F., Gale D. (2004a): Financial Fragility, Liquidity, and Asset Prices, *Journal of the European Economic Association*, 2 (6), s. 1015-1048.

Allen F., Gale D. (2004b): Financial Intermediaries and Markets, *Econometrica*, 72 (4), s. 1023-1061.

Allen, F., D. Gale (2007): Systemic Risk and Regulation, in *The Risks of Financial Institutions*, National Bureau of Economic Research, NBER Chapters, s. 341-376.

Allen F., Gale D. (2014a): *Basel III: Leverage Ratio Framework and Disclosure Requirements*, Raport.

Allen F., Gale D. (2014b): Basel III: The Net Stable Funding Ratio, Raport.

Allen F., Gale D. (2014c): Supervisory framework for measuring and controlling large exposures – final standard, Raport.

Allen, W., Wood, G. (2006): Defining and achieving financial stability, *Journal of Financial Stability*, 6/2006, s. 152-172.

Alter, A., B. R. Craig, P. Raupach (2015): Centrality-Based Capital Allocations, *International Journal of Central Banking*, 11 (3), s. 329-377.

Anand K., Gai P., Kapadia S., Brennan S., Willison M. (2013): A network model of financial system resilience, *Journal of Economic Behavior & Organization*, 85 (C), s. 219-235.

Arora S., Barak B., Brunnermeier M., Ge R. (2009): Computational Complexity and Information Asymmetry in Financial Products, Working Paper.

Asian Development Bank (2015): Financial Soundness Indicators for Financial Sector Stability. A Tale of Three Asian Countries.

Babus A. (2016): The Formation of Financial Networks, *RAND Journal of Economics*, 47, s. 239-272.

Babus A., Hu T.-W. (2015): Endogenous Intermediation in Over-the-Counter Markets, Federal Reserve Bank of Chicago, Working Paper.

Bae K.-H., Karolyi G.A., Stulz R.M. (2003): A New Approach to Measuring Financial Contagion, *Review of Financial Studies*, 16 (3), s. 717-763.

Banerjee R. N., Mio H. (2014): The Impact of Liquidity Regulation on Banks, BIS Working Papers, 470.

Bank Anglii (2011): Instruments of macroprudential policy, Discussion Paper, grudzień, Bank of England and Financial Services Authority.

Bank Kanady (2016): About the Bank - What the Bank does, <http://www.bankofcanada.ca/about/#what-the-bank-does>.

Banulescu D., Hurling Ch., Leymarie J., Scaillet O. (2016): Backtesting Marginal Expected Shortfall and Related Systemic Risk Measures, University of Orleans, Working Paper.

Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego (2011): Basel III: A Global Framework for more Resilient Banks and Banking Systems, BIS, Raport.

Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego (2013a): Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and Liquidity Risk Monitoring Tools, BIS, Raport.

Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego (2013b): Global Systemically Important Banks: Updated Assessment Methodology and the Higher Loss Absorbency Requirement, Bank of International Settlements, czerwiec.

Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego (2014a): Basel III: Leverage Ratio Framework and Disclosure Requirements, BIS, Raport.

Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego (2014b): Basel III: The Net Stable Funding Ratio, Report.

Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego (2014c): Supervisory framework for measuring and controlling large exposures – final standard, BIS, Raport.

Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego (2015a): FSI Survey: Basel II, 2.5 and III Implementation, Bank of International Settlements, lipiec.

Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego (2015b): Ninth progress report on adoption of the Basel regulatory framework, Bank of International Settlements, październik.

Bazylejski Komitet Nadzoru Bankowego (2016): Regulatory Consistency Assessment Programme (RCAP). Assessment of Basel III G-SIB framework and review of D-SIB frameworks – European Union, Bank of International Settlements, czerwiec.

Bąk A. (2015): Zagadnienie wyboru optymalnej procedury porządkowania liniowego w pakiecie PLLORD, Taksonomia 24, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 384.

Beck T., Demirgüç-Kunt A., Levine R. (2009): Financial Institutions and Markets across Countries and over Time Data and Analysis, The World Bank Policy Research Working Paper, 4943.

Benoit S., Colletaz G., Hurlin Ch., Perignon Ch. (2011): A Theoretical and Empirical Comparison of Systemic Risk Measures, University of Orleans, Working Paper.

Benoit S., Colliard J.-E., Hurlin C., Perignon, C. (2015): Where the risks lie: A survey on systemic risk, HEC Paris Research Paper, FIN-2015-1088.

Benoit S., Hurlin C., Perignon, C. (2015): Implied Risk Exposures, *Review of Finance*, 19, s. 2183-2222.

Bernanke B. (2013): The Crisis as a Classic Financial Panic - Remarks. Fourteenth Jacques Polak Annual Research Conference, Międzynarodowy Fundusz Walutowy, Waszyngton, 8 listopad.

Bernanke B., Gertler M. (1989): Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations, *The American Economic Review*, 79 (1), s. 14-31.

Bernardo A. E., Welch I. (2004): Liquidity and Financial Market Runs, *The Quarterly Journal of Economics*, 119 (1), s. 135-158.

Bhattacharya S., Gale D. (1987): Preference shocks, liquidity and central bank policy, w: *New Approaches to Monetary Economics*, pod red. W. Barnett i K. Singleton, s. 69-88. Cambridge University Press.

Bhattacharya S., Goodhart C., Tsomocos D., Vardoulakis A. (2011): Minsky's Financial Instability Hypothesis and the Leverage Cycle, Working Paper.

Biais B., Heider F., Hoerova M. (2016): Risk-sharing or risk-taking? An incentive theory of counterparty risk, clearing and margins, *The Journal of Finance*, 71/4, s. 1669-1698.

Biais B., Mariotti T., Rochet J.-C., Villeneuve S. (2010): Large Risks, Limited Liability, and Dynamic Moral Hazard, *Econometrica*, 78 (1) s. 73-118.

Bianchi, J., E. G. Mendoza (2015): Optimal Time-Consistent Macroprudential Policy, NBER Working Paper, 19704.

Bisias D., Flood M., Lo A.W., Valavanis S. (2012): A Survey of Systemic Risk Analytics, The Office of Financial Research, US Treasury.

Billio M., Getmansky M., Lo A.W., Pelizzon L. (2012): Econometric measures of con-

nectedness and systemic risk in the finance and insurance sectors, *Journal of Financial Economics*, 104 (3), s. 535-559.

Blei S., Ergashev B. (2014): Asset commonality and systemic risk among large banks in the United States, Working Paper.

Blundell-Wignall A., Roulet C. (2013): Macro-prudential policy, bank systemic risk and capital controls, Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, OECD Journal: Financial Market Trends, 2013/2.

Boissay F., Collard F., Smets F. (2016): Booms and systemic banking crises, BIS Working Papers, 545.

Borio, C. (2003): Towards a macro-prudential framework for financial supervision and regulation? BIS Working Papers, 128.

Borio C., Drehmann M. (2009a): Towards and operational framework for financial stability: “fuzzy” measurement and its consequences, BIS Working Papers, 284.

Borio C., Drehmann M. (2009b): Assessing the risk of banking crisis—revisited, BIS Quarterly Review, s. 29-46.

Borio C., Lowe P. (2002): Asset prices, financial and monetary stability: exploring the nexus. BIS Working Papers, 114.

Barth J.R., Caprio, G. Jr., Levine R. (2006): Rethinking Bank Regulation: Till Angels Govern, Cambridge University Press.

Barth J.R., Caprio, G. Jr., Levine R. (2013): Bank Regulation and Supervision in 180 Countries from 1999 to 2011, NBER Working Paper, 18733.

Brave S.S., Butters A.R. (2010): Gathering Insights on the Forest from the Trees: A New Metric for Financial Conditions, Federal Reserve Bank of Chicago, Working Paper, 2010-07.

Brownless Ch., Chabot B., Ghysels E., Kurz Ch. (2015): Backtesting Systemic Risk Measures During Historical Bank Runs, Federal Reserve Bank of Chicago, Working Paper, 2015-09.

Brownlees, Ch., Engle, R. (2017): SRISK: A Conditional Capital Shortfall Index for Systemic Risk Assessment, *The Review of Financial Studies*, 30 (1), s. 48-79.

Brunnermeier M. K., Eisenbach T. M., Sannikov Y. (2013): *Macroeconomics with Financial Frictions: A Survey*, w: *Advances in Economics and Econometrics*, Tenth World Congress of the Econometric Society, 2, s. 3-96. Cambridge University Press, New York.

Brunnermeier M.K., Gorton G., Krishnamurthy A. (2014): *Liquidity Mismatch Measurement*, w: *Risk Topography: Systemic Risk and Macro Modeling*, NBER Chapters, s. 99-112.

Brunnermeier M.K., Oehmke M. (2013a): Bubbles, financial crises, and systemic risk, w: *Handbook of the Economics of Finance*, pod red. M. H. George M. Constantinides i R. M. Stulz, s. 1221-1288. Elsevier.

Brunnermeier M.K., Oehmke M. (2013b): The Maturity Rat Race, *The Journal of Finance*, 68 (2), s. 483-521.

Brunnermeier, M.K, Pedersen L.H. (2009): Market Liquidity and Funding Liquidity, *Review of Financial Studies*, 22, s. 2201-2238.

Brunnermeier, M., Y. Sannikov (2011): *The I Theory of Money*, Princeton University, Working Paper.

Brunnermeier M.K., Sannikov Y. (2014): A Macroeconomic Model with a Financial Sector, *The American Economic Review*, 104 (2), s. 379-421.

Bryant J. (1980): A model of reserves, bank runs, and deposit insurance, *Journal of Banking & Finance*, 4 (4), s. 335-344.

Caballero R.J., Krishnamurthy A. (2001): International and domestic collateral constraints in a model of emerging market crises, *Journal of Monetary Economics*, 48, s. 513-548.

Caballero R.J., Krishnamurthy A. (2004): Smoothing sudden stops, *Journal of Economic Theory*, 119 (1), s. 104-127.

Cai J., Saunders A., Steffen S. (2014): Syndication, interconnectedness and systemic risk, Working Paper.

Calomiris C.W., Kahn C.M. (1991): The Role of Demandable Debt in Structuring Optimal Banking Arrangements, *American Economic Review*, 81 (3), s. 497-513.

Calomiris C.W., Mason J.R. (1997): Contagion and Bank Failures during the Great Depression: The June 1932 Chicago Banking Panic, *The American Economic Review*, 87 (5), s. 863-883.

Cao, Z. (2014): Multi-CoVaR and Shapley value: A systemic risk measure, *Banque de France Working Paper Series*.

Castiglionesi F., Navarro N. (2011): Fragile Financial Networks, Working Paper.

Cespa G., Foucault T. (2014): Illiquidity Contagion and Liquidity Crashes, *Review of Financial Studies*, 27 (6), s. 1615-1660.

Chan-Lau J.A. (2010): Balance Sheet Network Analysis of Too-Connected-to-Fail Risk in Global and Domestic Banking Systems, *IMF Working Paper*, 10/107.

Chant, J. (2003): Financial Stability as a Policy Goal, *Essays on Financial Stability*, 95, Bank Kanady, wrzesień.

Chen Y. (1999): Banking Panics: The Role of the First-Come, First-Served Rule and Information Externalities, *Journal of Political Economy*, 107 (5), s. 946-968.

Chen Q., Goldstein I., Jiang W. (2010): Payoff complementarities and financial fragility: Evidence from mutual fund outflows, *Journal of Financial Economics*, 97(2), s. 239-262.

Chen K-H., Khashanah K. (2015a): Measuring Systemic Risk: Copula CoVaR, Working Paper.

Chen K-H., Khashanah K. (2015b): Measuring Systemic Risk: Vine Copula GARCH Model, *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2015*, t. II WCECS 2015, 21-23 październik 2015, San Francisco, USA.

Cihak, M. (2006): Central Banks and Financial Stability: A Survey of Financial Stability Reports, artykuł zaprezentowany podczas Seminar on Current Developments in Monetary and Financial Law, Waszyngton D.C., 23-27 październik.

Claessens, S. (2014): An Overview of Macroprudential Policy Tools, IMF Working Paper, 14/214.

Clementi D. (2001): Financial Markets: Implications for Financial Stability, Balance Sheet 9 (3), s. 7-12.

Corsetti G., Pesenti P., Roubini N. (1999): What caused the Asian currency and financial crisis? Japan and the World Economy, 11 (3), s. 305-373.

Coval J.D., Stafford E. (2007): Asset Fire Sales (and Purchases) in Equity Markets, Journal of Financial Economics, 86, s. 479-512.

Craig R.S., Sundararajan V. (2003): Using Financial Soundness Indicators to Assess Risks to Financial Stability, w: Challenges to Central Banking from Globalized Financial Systems, pod red.: Ugolini P.C., Schaechter A., Stone M.R, MFW Waszyngton.

Crockett, A. (1997): Why is Financial Stability a Goal of Public Policy?, w: Maintaining Financial Stability in a Global Economy, Symposium Proceedings, Federal Reserve Bank of Kansas City, sierpień, s. 55-97.

Crowe, C., G. Dell'Ariccia, D. Igan, P. Rabanal (2013): How to deal with real estate booms: Lessons from country experiences, Journal of Financial Stability, 9 (3), s. 300-319.

Daniélsson, J., Shin H.S., Zigrand J.-P. (2004): The impact of risk regulation on price dynamics, Journal of Banking & Finance, 28 (5), s. 1069-1087.

Davis, E. (2001): A Typology of Financial Instability, w: Oesterreichische Nationalbank, Financial Stability Report, 2, s. 92-110.

Das U.S., Quintyn M., Chenard K. (2004): Does Regulatory Governance Matter for Financial System Stability? An Empirical Analysis, IMF Working Paper, 4/89.

Dasgupta A. (2004): Financial Contagion Through Capital Connections: A Model of the Origins and Spread of Bank Panics, Journal of the European Economic Association, 2 (6), s. 1049-1084.

Debreu, G. (1970): Economies with a Finite Set of Equilibria, Econometrica, 38/3, s. 387-392.

De Grauwe F., De Jonghe O., Vennet R.V. (2007): Competition, transmission and bank pricing policies: Evidence from Belgian loan and deposit markets, *Journal of Banking & Finance*, 31, s. 259-278.

Demchuk, O., Łyziak, T., Przystupa, J., Sznajderska, A., Wróbel E. (2012): Monetary policy transmission mechanism. What do we know in 2011?, NBP Working Paper, 116.

Demirgüç-Kunt A. Detragiache E. (1998): The Determinants of Banking Crises in Developing and Developed Countries, *IMF Staff Papers*, 45 (1).

Demirgüç-Kunt A. Detragiache E. (2000): Does Deposit Insurance Increase Banking System Stability? An Empirical Investigation, *IMF Working Paper*, 00/3.

De Nicolò G., Lucchetta M. (2011): Systemic Risks and the Macroeconomy, w: *Quantifying Systemic Risk*, NBER Chapters, National Bureau of Economic Research, s. 113-148.

Directive 2013/36/EU (CRD), Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady Europy.

Diamond D.W., Dybvig P.H. (1983): Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity, *Journal of Political Economy*, 91 (3), s. 401-419.

Diamond D.W., Rajan R.G. (2005): Liquidity Shortages and Banking Crises, *Journal of Finance*, 60 (2), s. 615-647.

Diebold F.X., Yilmaz K. (2014): On the network topology of variance decompositions: Measuring the connectedness of financial firms, *Journal of Econometrics*, 182 (1), s. 119–134.

Drehmann M., Tarashev N. (2011): Systemic importance: Some simple indicators, *BIS Quarterly Review*.

Duarte F., Eisenbach T. (2015): Fire-sale spillovers and systemic risk, *Federal Reserve Bank of New York, Staff Report*, 645.

Dudziak, M., Szpakowska, E. (2013): Zarządzanie ryzykiem i niepewność w działalności gospodarczej: podejmowanie decyzji biznesowych, *Zarządzanie i Finanse*, 11/1.

Duffie D. (2010): The Failure Mechanics of Dealer Banks, *The Journal of Economic Perspectives*, 24 (1), s. 51-72.

Duffie D. (2013): Replumbing Our Financial System: Uneven Progress, *International Journal of Central Banking*, 9(S1), 251-279.

Duffie D. (2014): *Financial Market Infrastructure: Too Important to Fail*, w: *Across the Great Divide: New Perspectives on the Financial Crisis*, pod red. M.N. Baily i J.B. Taylor, Book Chapters, 11, Hoover Institution, Stanford University, s. 251-257.

Duffie D., Zhu H. (2011): Does a Central Clearing Counterparty Reduce Counterparty Risk?, *Review of Asset Pricing Studies*, 1 (1), s. 74-95.

Eisenberg L., Noe T.H. (2001): Systemic Risk in Financial Systems, *Management Science*, 47 (2), s. 236-249.

Elliott M., Golub B., Jackson M.O. (2014): Financial Networks and Contagion, *The American Economic Review*, 104 (10), s. 3115-3153.

Elsinger H., Lehar A., Summer M. (2006): Risk Assessment for Banking Systems, *Management Science*, 52 (9), s. 1301-1314.

Estrella A., Hardouvelis G.A. (1991): The Term Structure as a Predictor of Real Economic Activity, *The Journal of Finance*, 46 (2), s. 555-576.

Estrella A., Mishkin F. (1998): Predicting U.S. Recessions: Financial Variables as Leading Indicators, *Review of Economics and Statistics* 80, s. 45-61.

Europejska Rada Ryzyka Systemowego, ESRB (2017): Systemically important institutions - Notifications, https://www.esrb.europa.eu/national_policy/systemically/html/index.en.html.

Europejski Bank Centralny (2015): What is financial stability?, <https://www.ecb.europa.eu/pub/fsr/html/index.en.html>.

Europejski Urząd Nadzoru Bankowego (2014): Guidelines: On the criteria to determine the conditions of application of Article 131 (3) of Directive 2013/36/EU (CRD) in relation to the assessment of other systemically important institutions (O-SIIs), (EBA/GL/2014/10).

Europejski Urząd Nadzoru Bankowego (2017): CRD IV – CRR/Basel III Monitoring Exercise – Results Based on Data as of 30 June 2016, luty.

Farboodi M. (2015): Intermediation and Voluntary Exposure to Counterparty Risk, Working Paper.

Farhi E., Tirole J. (2012): Collective Moral Hazard, Maturity Mismatch, and Systemic Bailouts, *The American Economic Review*, 102 (1), s. 60-93.

Federalny Urząd Nadzoru Finansowego Niemiec, BaFin (2016): Other systemically important institutions and their capital buffers identified in Germany, www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/EN/Eigenmittel_BA/dl_asri_institute_ba_en.html.

Ferguson R.W. Jr. (2003): Rules and flexibility in monetary policy, przemówienie w University of Georgia, Athens, Georgia, 12 luty, <https://www.bis.org/review/r030217d.pdf>.

Flannery M.J. (1996): Financial Crises, Payment System Problems, and Discount Window Lending, *Journal of Money, Credit and Banking*, 28 (4), s. 804-824.

Foglia A., Hancock D. i in. (red.) (2012): Models and tools for macroprudential analysis, BCBS Working Paper, 21.

Foot, M., (2003): What is “financial stability” and How do we get it? The Roy Bridge Memorial Lecture, wykład dla Financial Services Authority, kwiecień.

Frankel, J.A., Rose, A.K. (1996): Currency Crashes in Emerging Markets: Empirical Indicators. Revised Draft, Working Paper, 15 styczeń, PDF.

Friedman B.M., Kuttner K.N. (1992): Money, Income, Prices, and Interest Rates, *The American Economic Review*, 82/3, s. 472-492.

Freixas X., Laeven L., Peydró J.-L. (2015): Systemic Risk, Crises, and Macroprudential Regulation, MIT Press, Cambridge.

Freixas X., Parigi B. (1998): Contagion and Efficiency in Gross and Net Interbank Payment Systems, *Journal of Financial Intermediation*, 7 (1), s. 3-31.

Freixas X., Parigi B.M., Rochet J.-C. (2000): Systemic Risk, Interbank Relations, and Liquidity Provision by the Central Bank, *Journal of Money, Credit and Banking*, 32 (3), s. 611-638.

Freixas X., Rochet J.-C. (2008): *Microeconomics of Banking*, wyd. 2, t. 1, MIT Press, Cambridge – London.

Freixas X., Rochet J.-C. (2013): Taming Systemically Important Financial Institutions, *Journal of Money, Credit and Banking*, 45 (1), s. 37-58.

Gabrieli S., Georg C.-P. (2014): A network view on interbank market freezes, *Deutsche Bundesbank Discussion Paper*, 44/2014.

Gadanecz B., Jayaram K. (2009): Measures of Financial Stability – a Review, *IFC Bulletin*, 31.

Gai P., Kapadia S. (2010): Contagion in financial networks, *Proceedings of the Royal Society of London: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 466 (2120), s. 2401-2423.

Galati G., Moessner R. (2013): Macroprudential Policy – A Literature Review, t. 27, wyd. 5, grudzień, s. 846–878.

Geanakoplos J. (1997): Promises Promises, w: *The Economy as an Evolving Complex System II*, S.D.W.B. Arthur i D. Lane (red.), Addison-Wesley s. 285–320.

Gennaioli N., Shleifer A., Vishny R.W. (2013): A Model of Shadow Banking, *The Journal of Finance*, 68 (4), s. 1331-1363.

Gersl A., Heřmánek J. (2007): Financial Stability Indicators: Advantages and Disadvantages of their Use in the Assessment of Financial System Stability.

Gilchrist S., Yankov V. Zakrajšek E. (2009): Credit Market Shocks and Economic Fluctuations: Evidence from Corporate Bond and Stock Markets, *Journal of Monetary Economics*, 56, 471-493.

Giglio, S. (2014): Credit default swap spreads and systemic financial risk, Working Paper.

Girardi G., Ergun A.T. (2012): Systemic Risk Measurement: Multivariate GARCH Estimation of CoVaR, Working Paper.

Giesecke, K., Kim B. (2011): Systemic Risk: What Defaults Are Telling Us, *Management Science*, 57 (8), s. 1387-1405.

Gofman M. (2015): Efficiency and Stability of a Financial Architecture with Too-Interconnected-To-Fail Institutions, Working Paper.

Goldstein M., Kaminsky G.L., Reinhart C.M. (2000): Assessing Financial Vulnerability: an Early Warning System for Emerging Markets, Peterson Institute.

Goldstein I., Pauzner A. (2005): Demand-Deposit Contracts and the Probability of Bank Runs, *The Journal of Finance*, 60 (3), s. 1293-1327.

Gouriéroux C., Héam J.-C., Monfort A. (2012): Bilateral exposures and systemic solvency risk, *Canadian Journal of Economics*, 45/4, s. 1273-1309.

Gourieroux C., Monfort A. (2013): Allocating systematic and unsystematic risks in a regulatory perspective, *International Journal of Theoretical & Applied Finance*, 16 (7), s. 1-20.

Grabiński T. (1984): Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach dynamiki zjawisk ekonomicznych, *Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie. Seria specjalna: Monografie*, 61.

Greenwood R., Landier A., Thesmar D. (2015): Vulnerable banks, *Journal of Financial Economics*, 115 (3), s. 471-485.

Gromb D., Vayanos D. (2002): Equilibrium and welfare in markets with financially constrained arbitrageurs, *Journal of Financial Economics*, 66 (2-3), s. 361-407.

Grupa Dziesięciu (2001): Report on Consolidation in the Financial Sector, 25 styczeń, BIS, <http://www.imf.org/external/np/g10/2001/01/Eng>.

Guntay L., Kupiec P.H. (2014): Taking the Risk Out of Systemic Risk Measurement, Working Paper.

Hakwa B., Jäger-Ambrożewicz M., Rüdiger B. (2015): Analysing Systemic Risk Contribution Using A Closed Formula For Conditional Value At Risk Through Copula, *Communications on Stochastic Analysis*, 9 (1), s. 131-158.

Hackethal, A., Schmidt, R.H., M. Tyrell (2006): The transformation of the German financial system, *Revue d'économie politique*, 116 (2006/4), s. 431-456.

Hansen, L.P. (2013): Challenges in Identifying and Measuring Systemic Risk, University of Chicago i NBER, BFI Working Paper Series, 2012-012.

Hartmann, P. Maddaloni, A., Manganeli, S. (2003): The Euro Area Financial System: Structure, Integration and Policy Initiatives, ECB Working Paper, 230.

Hartmann P., Straetmans S., de Vries C. (2007): Banking System Stability. A Cross Atlantic Perspective, w: The Risks of Financial Institutions, NBER Chapters, s. 133-192.

Harvey (1988): The real term structure and consumption growth, Journal of Financial Economics, 22, s. 305-333.

Hattori A., Kikuchi K., Niwa F., Uchida Y. (2014): A Survey of Systemic Risk Measures: Methodology and Application to the Japanese Market, Discussion Paper, 2014-E-3.

Hatzius J., Hooper P., Mishkin F.S., Schoenholtz K.L., Watson M.W. (2010): Financial Conditions Indexes: a Fresh Look after the Financial Crisis, NBER Working Paper, 16150.

Hautsch N., Schaumburg J., Schienle M. (2015): Financial Network Systemic Risk Contributions, Review of Finance, 19 (2), s. 685-738.

Hellwig Z. (1968): Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr, Przegląd Statystyczny, 4, s. 307-327.

He Z., Xiong W. (2012): Dynamic Debt Runs, Review of Financial Studies, 25 (6), s. 1799-1843.

He Z., Krishnamurthy A. (2014): A Macroeconomic Framework for Quantifying Systemic Risk, National Bureau of Economic Research, Working Paper, 19885.

Heider F., Hoerova M., Holthausen C. (2015): Liquidity hoarding and interbank market spreads: the role of counterparty risk, Journal of Financial Economics, 118 (2), 336-354.

Hendricks, D. (2009): Defining Systemic Risk, Pew Financial Reform Project Briefing Paper, 1.

Holmström B., Tirole J. (1997): Financial Intermediation, Loanable Funds, and the Real Sector, *The Quarterly Journal of Economics*, 112 (3), s. 663-691.

Holmström B., Tirole J. (1997): Financial intermediation, loanable funds, and the real sector, *Quarterly Journal of Economics*, 52, s. 663-692.

Holmström B., Tirole J. (1998): Private and public supply of liquidity, *Journal of Political Economy*, 106, s. 1-40.

Holthausen C., Rønde T. (2002): Regulating Access to International Large-Value Payment Systems, *Review of Financial Studies*, 15 (5), s. 1561-1586.

Huang, X., Zhou H., Zhu H. (2009): A framework for assessing the systemic risk of major financial institutions, *Journal of Banking & Finance*, 33 (11), s. 2036-2049.

Idier J., Lamé G., Mésonnier J.-S. (2014): How useful is the Marginal Expected Shortfall for the measurement of systemic exposure? A practical assessment, *Journal of Banking & Finance*, 47 (C), s. 134-146.

Illing M., Liu Y. (2003): An Index of Financial Stress for Canada, Bank of Canada Working Paper, 14.

Międzynarodowy Fundusz Walutowy (2006): Compilation Guide on Financial Soundness Indicators, <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fsi/guide/2006/pdf/fsiFT.pdf>.

Międzynarodowy Fundusz Walutowy (2013): Modifications to the Current List of Financial Soundness Indicators (FSIs), IMF Policy Paper, 13.

Międzynarodowy Fundusz Walutowy (2015): Global Financial Stability Report Vulnerabilities, Legacies, and Policy Challenges Risks Rotating to Emerging Markets. Raport.

Issing, O. (2003): Monetary and financial stability – is there a trade-off?, przemówienie podczas Conference on “Monetary Stability, Financial Stability and the Business Cycle”, BIS, Bazylea, 28-29 marzec.

Iyer R., Puri M. (2012): Understanding Bank Runs: The Importance of Depositor-Bank Relationships and Networks, *American Economic Review*, 102 (4), s. 1414-45.

Iyer R., Peydro' J.-L. (2011): Interbank Contagion at Work: Evidence from a Natural Experiment, *Review of Financial Studies*, 24 (4), s. 1337-1377.

Jajuga, K. (2007): *Zarządzanie Ryzykiem*, PWN, Warszawa.

Jajuga K., Feldman Ł, Pietrzyk R., Rokita P. (2015): Integrated risk model in household life cycle, *Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu*, Wrocław.

Jiang Ch. (2012): Does Tail Dependence Make A Difference In the Estimation of Systemic Risk? ΔCoVaR and MES, Working Paper.

Jobst A.A. (2014): Measuring systemic risk-adjusted liquidity (SRL) – A model approach, *Journal of Banking & Finance*, 45, s. 270-287.

Johnston R.B., Schumacher L., Chai J. (2000): Assessing Financial System Vulnerabilities, IMF Working Paper, 00/76.

Kaminsky G.L. (1999): Currency and Banking Crises: the Early Warning Distress, IMF Working Paper, WP/99/178.

Kaminsky G.L., Lizondo S., Reinhart C.M. (1998): Leading Indicators of Currency Crisis, IMF Staff Papers, 45 (1).

Kaminsky G.L., Reinhart C.M. (2000): Bank Lending and Contagion: Evidence from the Asian Crisis, w: *Regional and Global Capital Flows: Macroeconomic Causes and Consequences*, pod red. Takatoshi Ito and Anne O. Krueger, NBER-EASE, t. 10, University of Chicago Press.

Karkowska R. (2015): *Ryzyko systemowe. Charakter i źródła indywidualizacji w sektorze bankowym*, Wolters Kluwer, Kraków.

Karaś, M. (2012): Monetary Policy Facing Global Financial Crisis: Unconventional Measures, *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 105, s. 47-55.

Karaś M., Szczepaniak W. (2017): Measuring Systemic Risk with CoVaR Using a Stock Market Data Based Approach, w: Jajuga K., Orlowski L., Staehr K. (red.) *Contemporary Trends and Challenges in Finance*. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham, s. 135-143.

Karimalis E.N., Nomikos N. (2014): Measuring systemic risk in the European banking sector: A Copula CoVaR approach, Working Paper.

Kiyotaki N., Moore J. (1997): Credit Cycles, *Journal of Political Economy*, 105 (2), s. 211-248.

Knight, F.H. (1921): *Risk, Uncertainty and Profit*, University of Boston Press, Boston.

Kodres L. E., Pritsker M. (2002): A Rational Expectations Model of Financial Contagion, *The Journal of Finance*, 57 (2), s. 769-799.

Koepl T., Monnet C., Temzelides T. (2012): Optimal clearing arrangements for financial trades, *Journal of Financial Economics*, 103 (1), s. 189-203.

Koola C. (2006): *An Analysis of Financial Stability Indicators in European Banking: The Role of Common Factors*, Utrecht School of Economics, Utrecht University.

Komisja Nadzoru Finansowego, KNF (2016): Komunikat z 323. posiedzenia Komisji Nadzoru Finansowego w dniu 4 października, www.knf.gov.pl/o_nas/komunikaty/2016/323_posiedzenie_KNF.html.

Kritzman, M., Li Y., Page S., Rigobon R. (2011): Principal component as a measure of systemic risk, *Journal of Portfolio Management*, 37 (4), s. 112-126.

Laker, J.F. (1999): *Monitoring Financial System Stability*, Reserve Bank of Australia Bulletin, przemówienie podczas 52nd International Banking Summer School, Melbourne, 1 września.

Large, A. (2003): Financial Stability: Maintaining Confidence in a complex world, w: *Bank of England Financial Stability Review*, grudzień, s. 170-174.

Laurent R. (1989): Testing the Spread, Federal Reserve Bank of Chicago, *Economics Perspectives*, 12 (1), s. 3-14.

Leitner Y. (2005): Financial Networks: Contagion, Commitment, and Private Sector Bailouts, *The Journal of Finance*, 60 (6), s. 2925-2953.

Lagunoff R., Schreft S.L. (2001): A Model of Financial Fragility, *Journal of Economic Theory*, 99 (1-2), s. 220-264.

Leijonhufvud, C. (2007): Financial Globalisation and Emerging Markets Volatility, *World Economy*, 30 (12), s. 1817-1842.

Łyziak, T. (2014): Inflation expectations in Poland, 2001-2013 Measurement and macroeconomic testing, NBP Working Paper, 178.

Markose S.M. (2012): Systemic Risk from Global Financial Derivatives: A Network Analysis of Contagion and Its Mitigation with Super-Spreader Tax, IMF Working Paper 12/282.

Markose S., Giansante S. Shaghaghi A.R., (2012): Too interconnected to fail' financial network of US CDS market: Topological fragility and systemic risk, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 83 (3), s. 627-646.

Martin A., Skeie D., Von Thadden E.-L. (2014): Repo Runs, *Review of Financial Studies*, 27 (4), s. 957-989.

Matysek-Jędrych A. (2007): Financial System – Definition and Functions, *Bank i Kredyt*, 10/2007, s. 38-50.

McAndrews J.J., Potter S.M. (2002): Liquidity effects of the events of September 11, 2001, *Economic Policy Review*, 8 (2), s. 59-79.

Mishkin F., (1996): Understanding Financial Crises: A Developing Country Perspective, w: *Annual World Bank Conference on Development Economics*, pod. red. Bruno M., Pleskovic B., World Bank: Waszyngton, s. 29-62.

Mishkin F. (1997): The Causes and Propagation of Financial Instability: Lessons for Policymakers, in *Maintaining Financial Stability in a Global Economy*, Symposium Proceedings, Federal Reserve Bank of Kansas City, sierpień, s. 55-96.

Mishkin F. (1999): Global Financial Instability: Framework, Events, Issues, *Journal of Economic Perspectives*, 13/4, s. 3-20.

Mishkin F. (2000): What Should Central Banks Do?, *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 82/6, s. 1-13.

Moorhouse A. (2004): An introduction to Financial Soundness Indicators, *Monetary & Financial Statistics*, luty.

Morris S., Shin H.S. (2008): Financial Regulation in a System Context, *Brookings Papers on Economic Activity*, 39 (2), s. 229-274.

Navajas M.C., Thegeya A. (2013): Financial Soundness Indicators and Banking Crises, *IMF Working Paper*, 13/263.

Nelson W.R., Perli R. (2007): Selected Indicators of Financial Stability, w: *Risk Measurement and Systemic Risk*, ECB, Frankfurt am Main, s. 343-372.

Oh D.H., Patton A. (2015): Time-varying systemic risk: evidence from a dynamic copula model of CDS spreads, *Working Paper*.

Ono A., Uchida H., Udell G., Uesugi I. (2013): A Close Look at Loan-To-Value Ratios: Evidence from the Japanese Real Estate Market, *Center for Interfirm Network, Institute of Economic Research, Hitotsubashi University, Working Paper Series*, 19.

Padoa-Schioppa T. (2002): Central Banks and Financial Stability: Exploring a Land in Between, artykuł zaprezentowany podczas Second ECB Central Banking Conference, Frankfurt am Main, 24-25 październik.

Perotti E.C., Ratnovski L., Vlahu R. (2011): Capital Regulation and Tail Risk, *International Journal of Central Banking*, 7 (4), s. 123-163.

Perotti E.C., Suarez J. (2011): A Pigovian Approach to Liquidity Regulation, *International Journal of Central Banking*, 7 (4), s. 3-41.

Próchniak M., Wasiak K. (2014): Analiza stabilności systemu finansowego w krajach UE na podstawie ilościowych wskaźników makroekonomicznych, *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu*, 56/5, s. 53-82.

Rada Stabilności Finansowej (2011): Policy Measures to Address Systemically Important Financial Institutions, http://www.fsb.org/wp-content/uploads/r_111104bb.pdf?page_moved=1.

Rada Stabilności Finansowej, RSF (2015a): Ninth Progress Report on Implementation of OTC Derivatives Market Reforms, *Raport*.

Rada Stabilności Finansowej, RSF (2015b): Principles on Loss-absorbing and Recapitalisation Capacity of G-SIBs in Resolution, Total Loss-absorbing Capacity (TLAC) Term Sheet, *Raport*.

Reinhart C.M., Rogoff, K.S. (2009): *This Time Is Different: Eight Centuries of Financial Folly*. Princeton: Princeton University Press.

Remsperger H. (2004): Statistics for financial stability purposes, przemówienie w Deutsche Bundesbank.

Rhu H.-K. (2011): Macroprudential policy framework, w: Macroprudential regulation and policy, Proceedings of a joint conference organised by the BIS and the Bank of Korea in Seoul, 17-18 styczeń, Monetary and Economic Department, grudzień, BIS Papers, 60, s. 120-123.

Rochet, J.-C. (2010): The Future of Banking Regulation, w: M. Dewatripont, J.-C. Rochet, J. Tirole (red.), *Balancing the Banks*, s. 78-106, Princeton University Press, Princeton.

Rochet J.-C., Tirole J. (1996a): Controlling Risk in Payment Systems, *Journal of Money, Credit and Banking*, 28 (4), s. 832-862.

Rochet J.-C., Tirole J. (1996b): Interbank Lending and Systemic Risk, *Journal of Money, Credit and Banking*, 28 (4), s. 733-762.

Sarkar A., Patel S.A. (1998): Stock Market Crises in Developed and Emerging Markets, Working Paper, kwiecień.

Schinasi G. (2004): Defining Financial Stability, IMF Working Paper, WP/04/187.

Schmidt R.H., Tyrell M. (2003): What constitutes a financial system in general and the German financial system in particular?, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main ,Working Paper Series: Finance & Accounting, 111.

Segoviano M., Goodhart C. (2009): Banking stability measures, IMF Working Paper WP/09/4.

Severo T. (2012): Measuring Systemic Liquidity Risk and the Cost of Liquidity Insurance, IMF Working Paper, WP/12/194.

Shleifer A., Vishny R.W. (1992): Liquidation Values and Debt Capacity: A Market Equilibrium Approach, *The Journal of Finance*, 47 (4), 1343-1366.

Shleifer A., Vishny R.W. (1997): The Limits of Arbitrage, *The Journal of Finance*, 52/1.

Smaga P. (2013): Assessing Involvement of Central Banks in Financial Stability, Center for Financial Stability Policy Paper, maj.

Smaga P. (2014): Rola banku centralnego w zapewnianiu stabilności finansowej, CeDeWu, Warszawa.

Stein, J.C. (2012): Monetary Policy as Financial Stability Regulation, *The Quarterly Journal of Economics*, 127 (1), s. 57-95.

Sundararajan V., Enoch C., San José A., Hilbers P., Krueger R., Moretti M., Slack G. (2002): Financial Soundness Indicators: Analytical Aspects and Country Practices, IMF Occasional Paper, 212.

Stock J., Watson M. (1989): New Indexes of Coincident and Leading Economic Indicators, w: *NBER Macroeconomics Annual*, pod. red. Blanchard O. i Fischer S., MIT Press, Cambridge, s. 352-94.

Tirole, J. (2011): Illiquidity and all its friends, *Journal of Economic Literature*, 49 (2), s. 287-325.

Ustawa z dnia 5 sierpnia 2015 r. o nadzorze makroostrożnościowym nad systemem finansowym i zarządzaniu kryzysowym w systemie finansowym, Dz.U. 2015 poz. 1513.

Walesiak M. (2014): Przegląd formuł normalizacji wartości zmiennych oraz ich własności w statystycznej analizie wielowymiarowej, *Przegląd Statystyczny*, 4, s. 363-372.

Waligóra, T. (2013): Wprowadzenie uregulowań Bazylea III oraz jego skutki dla bankowości polskiej i europejskiej, *Biznes międzynarodowy w gospodarce globalnej*, 32, s. 202-219.

Zawadowski A. (2013): Entangled Financial Systems, *Review of Financial Studies*, 26 (5), s. 1291-1323.

Zarnowitz V. (1992): Composite Indexes of Leading, Coincident, and Lagging Indicators, w: *Business Cycles: Theory, History, Indicators and Forecasting*, pod red. V. Zarnowitz, University of Chicago Press, s. 316-356.

Załącznik 1

Tabela Z.1. Statystyki miar ryzyka systemu finansowego Polski dla okresu 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	0,70%	5,62%	1,30%	1,52%	0,70%	1,50%
Dźwignia	2,38	8,68	4,14	4,16	0,94	5,82
Dług [tys. PLN]	53 377 699	138 719 821	93 841 990	96 429 047	24 592 022	127 208 412
Kapitalizacja [tys. PLN]	59 679 870	236 958 750	161 039 050	160 347 498	37 652 139	149 708 363
VaR	1,77%	14,26%	3,28%	3,86%	1,78%	3,82%
VaR [tys. PLN]	2 170 179	13 202 442	5 620 250	5 881 261	2 011 554	5 706 395
CoVaR	1,06%	12,05%	2,28%	2,82%	1,59%	2,74%
CoVaR [tys. PLN]	1 335 602	11 149 411	3 976 780	4 241 189	1 716 958	4 103 131
ES	2,08%	12,60%	3,62%	4,04%	1,53%	3,95%
ES [tys. PLN]	2 572 623	12 033 881	6 056 403	6 200 735	1 775 436	5 904 536
LRES	30,43%	87,94%	47,16%	49,31%	10,53%	50,44%
LRES [tys. PLN]	36 064 724	132 845 462	77 133 516	77 367 682	18 494 962	75 483 778
SRISK	0,00%	65,70%	1,03%	4,01%	8,20%	8,60%
SRISK [tys. PLN]	0	39 279 663	1 694 211	4 679 221	7 074 949	12 816 385

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.2. Statystyki miar ryzyka PKO Bank Polski S.A. za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,07%	5,16%	1,74%	1,91%	0,64%	1,83%
Korelacja	57,34%	94,55%	84,27%	83,61%	6,06%	79,29%
Beta	0,64	1,63	1,09	1,09	0,15	0,97
Dźwignia	2,64	8,51	4,29	4,59	1,20	8,11
Dług [tys. PLN]	2 152 582	39 391 332	10 147 891	15 003 977	11 689 269	34 978 365
Kapitalizacja [tys. PLN]	18 899 990	58 999 970	44 000 010	42 530 086	8 728 003	33 192 285
VaR	2,71%	13,06%	4,40%	4,84%	1,63%	4,64%
VaR [tys. PLN]	740 309	4 106 966	1 916 026	2 004 881	590 622	1 536 517
VaR/VaR System	21,66%	59,88%	34,50%	35,12%	6,17%	26,98%
ΔCoVaR	1,23%	13,39%	2,71%	3,27%	1,71%	3,01%
ΔCoVaR [tys. PLN]	402 200	3 641 270	1 229 123	1 335 526	554 475	999 980
ΔCoVaR/CoVaR System	22,41%	41,86%	31,61%	31,82%	4,39%	24,38%
MES	2,11%	12,52%	3,94%	4,36%	1,62%	4,01%
MES [tys. PLN]	573 766	3 742 488	1 725 680	1 804 253	574 457	1 329 455
MES/ES System	15,16%	43,50%	29,23%	29,27%	5,02%	22,55%
LRMES	31,64%	89,50%	50,82%	52,72%	11,15%	51,36%
LRMES [tys. PLN]	8 582 045	37 948 782	21 959 569	22 108 020	5 238 900	17 031 649
LRMES/LRES System	17,70%	40,68%	28,83%	28,91%	4,44%	22,58%
SRISK	0,00%	46,63%	0,00%	1,92%	5,74%	12,13%
SRISK [tys. PLN]	0	8 936 344	0	571 393	1 573 483	3 994 083
SRISK/SRISK System	0,00%	50,97%	0,00%	3,36%	8,79%	30,59%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.3. Statystyki miar ryzyka Banku Pekao S.A. za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,16%	7,18%	1,90%	2,13%	0,78%	1,87%
Korelacja	64,71%	94,46%	83,55%	83,79%	5,46%	85,35%
Beta	0,67	1,85	1,21	1,21	0,17	1,07
Dźwignia	2,47	7,32	3,82	3,81	0,62	4,90
Dług [tys. PLN]	4 678 095	24 156 402	11 662 710	12 576 620	5 154 673	11 662 710
Kapitalizacja [tys. PLN]	17 675 730	66 300 250	41 722 260	40 138 792	7 986 537	37 541 319
VaR	2,86%	17,71%	4,69%	5,25%	1,92%	4,61%
VaR [tys. PLN]	846 224	4 614 437	1 937 068	2 048 228	632 799	1 732 195
VaR/VaR System	18,77%	56,98%	36,12%	35,90%	6,31%	30,44%
ΔCoVaR	1,37%	12,93%	2,64%	3,20%	1,66%	3,17%
ΔCoVaR [tys. PLN]	382 386	3 807 474	1 109 957	1 242 317	545 376	1 189 346
ΔCoVaR/CoVaR System	21,57%	38,19%	29,25%	29,39%	3,88%	28,97%
MES	2,13%	16,49%	3,94%	4,50%	1,87%	3,98%
MES [tys. PLN]	682 791	4 073 006	1 628 377	1 750 301	601 079	1 493 425
MES/ES System	16,58%	44,41%	28,18%	28,45%	5,60%	25,33%
LRMES	31,85%	94,86%	50,80%	53,49%	11,64%	51,08%
LRMES [tys. PLN]	9 526 763	43 506 263	20 963 852	21 125 032	4 962 644	19 186 479
LRMES/LRES System	17,77%	39,48%	27,46%	27,75%	4,61%	25,43%
SRISK	0,00%	45,86%	0,00%	1,06%	4,55%	0,00%
SRISK [tys. PLN]	0	8 106 716	0	289 613	1 154 514	0
SRISK/SRISK System	0,00%	22,51%	0,00%	1,10%	4,10%	0,00%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.4. Statystyki miar ryzyka Banku Zachodniego WBK S.A. za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	0,45%	5,54%	1,87%	1,95%	0,91%	2,27%
Korelacja	-22,67%	89,37%	67,69%	61,18%	20,51%	71,30%
Beta	-0,31	2,30	0,92	0,84	0,40	1,07
Dźwignia	2,58	11,14	4,21	4,47	1,35	5,57
Dług [tys. PLN]	1 965 193	13 430 331	4 836 487	5 764 161	3 526 064	11 172 319
Kapitalizacja [tys. PLN]	4 705 930	39 476 010	16 493 270	18 454 255	9 074 402	25 814 741
VaR	1,26%	15,69%	5,30%	5,54%	2,58%	6,42%
VaR [tys. PLN]	168 436	2 803 679	888 064	954 177	531 309	1 654 670
VaR/VaR System	4,42%	42,03%	14,02%	16,30%	7,97%	28,91%
ΔCoVaR	-0,50%	13,42%	2,40%	2,82%	1,95%	3,02%
ΔCoVaR [tys. PLN]	-92 888	1 835 244	440 966	468 488	303 278	780 262
ΔCoVaR/CoVaR System	-5,06%	22,93%	9,25%	10,56%	5,27%	19,00%
MES	-0,50%	11,84%	3,09%	3,29%	2,11%	4,01%
MES [tys. PLN]	-96 229	1 945 088	515 124	562 783	392 223	1 033 348
MES/ES System	-2,73%	22,63%	7,89%	8,61%	5,22%	17,43%
LRMES	-9,34%	88,14%	42,63%	40,97%	20,10%	51,13%
LRMES [tys. PLN]	-1 811 783	22 129 681	6 552 443	7 272 603	4 854 262	13 185 498
LRMES/LRES System	-3,60%	21,20%	8,16%	8,89%	4,96%	17,43%
SRISK	0,00%	66,32%	0,00%	2,83%	9,66%	0,05%
SRISK [tys. PLN]	0	3 408 591	0	199 443	630 111	12 573
SRISK/SRISK System	0,00%	18,82%	0,00%	1,02%	2,94%	0,08%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.5. Statystyki miar ryzyka mBanku S.A. za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,10%	8,10%	1,90%	2,16%	0,89%	2,55%
Korelacja	41,39%	82,66%	66,03%	65,51%	8,33%	74,84%
Beta	0,44	1,67	0,94	0,96	0,20	1,27
Dźwignia	3,96	28,77	7,97	8,50	3,39	9,34
Dług [tys. PLN]	9 924 356	49 134 952	34 401 529	32 153 846	11 841 989	43 253 311
Kapitalizacja [tys. PLN]	2 752 070	23 954 260	12 034 240	11 865 952	5 434 233	13 315 214
VaR	2,87%	21,17%	4,96%	5,65%	2,34%	6,67%
VaR [tys. PLN]	123 201	1 974 455	597 815	630 048	293 073	887 429
VaR/VaR System	3,90%	26,34%	10,36%	10,82%	4,22%	15,54%
ΔCoVaR	0,87%	11,63%	2,17%	2,68%	1,56%	2,93%
ΔCoVaR [tys. PLN]	41 525	841 409	271 006	289 635	144 226	389 632
ΔCoVaR/CoVaR System	2,54%	11,06%	6,84%	6,75%	2,27%	9,49%
MES	1,71%	17,41%	3,48%	4,09%	2,04%	5,22%
MES [tys. PLN]	71 951	1 507 642	426 315	453 750	227 815	694 135
MES/ES System	1,96%	18,34%	6,95%	7,17%	2,86%	11,74%
LRMES	26,50%	95,65%	46,60%	49,52%	13,45%	60,70%
LRMES [tys. PLN]	1 107 193	15 150 923	5 474 876	5 703 203	2 660 925	8 075 827
LRMES/LRES System	2,35%	14,80%	7,02%	7,17%	2,61%	10,70%
SRISK	0,00%	212,01%	4,06%	18,34%	32,74%	30,53%
SRISK [tys. PLN]	0	6 085 907	360 153	1 283 781	1 730 232	4 050 322
SRISK/SRISK System	0,00%	100,00%	19,53%	25,33%	28,98%	31,74%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.6. Statystyki miar ryzyka ING Banku Śląskiego S.A. za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	0,97%	5,94%	1,62%	1,79%	0,66%	1,98%
Korelacja	21,85%	65,17%	47,78%	47,72%	6,94%	52,69%
Beta	0,25	1,20	0,57	0,59	0,16	0,69
Dźwignia	4,44	24,18	6,96	7,67	2,66	7,49
Dług [tys. PLN]	2 825 147	12 850 838	6 707 500	6 920 724	2 383 631	4 990 100
Kapitalizacja [tys. PLN]	2 369 120	19 573 550	10 303 920	10 626 769	3 990 400	15 144 883
VaR	2,56%	15,69%	4,27%	4,74%	1,74%	5,22%
VaR [tys. PLN]	149 951	1 474 238	441 000	485 430	207 020	789 430
VaR/VaR System	2,38%	21,09%	8,20%	8,61%	3,28%	13,80%
ΔCoVaR	0,72%	8,72%	1,62%	1,97%	1,17%	2,08%
ΔCoVaR [tys. PLN]	40 058	534 128	169 909	190 656	90 757	314 204
ΔCoVaR/CoVaR System	1,92%	8,42%	4,32%	4,53%	1,21%	7,67%
MES	1,15%	10,30%	2,38%	2,74%	1,22%	3,19%
MES [tys. PLN]	61 929	1 028 107	244 811	279 147	133 822	482 275
MES/ES System	1,42%	10,74%	4,18%	4,52%	1,73%	8,13%
LRMES	18,67%	84,33%	34,80%	37,65%	11,31%	43,35%
LRMES [tys. PLN]	1 007 053	10 280 971	3 506 136	3 900 290	1 663 052	6 562 549
LRMES/LRES System	1,99%	10,58%	4,68%	5,00%	1,64%	8,67%
SRISK	0,00%	163,15%	0,00%	8,18%	21,94%	2,46%
SRISK [tys. PLN]	0	4 382 213	0	420 936	923 315	361 359
SRISK/SRISK System	0,00%	100,00%	0,00%	4,77%	12,23%	2,61%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.7. Statystyki miar ryzyka Banku Handlowego w Warszawie S.A. za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,32%	5,99%	1,87%	2,00%	0,58%	2,34%
Korelacja	26,32%	69,41%	50,42%	50,14%	7,62%	49,09%
Beta	0,28	2,96	0,70	0,72	0,24	0,76
Dźwignia	2,83	9,49	4,15	4,35	0,88	5,79
Dług [tys. PLN]	5 122 576	8 143 675	6 132 257	6 505 040	974 718	7 152 066
Kapitalizacja [tys. PLN]	3 658 470	17 965 690	10 614 780	10 954 486	2 716 399	8 910 232
VaR	3,53%	16,03%	4,99%	5,36%	1,54%	6,25%
VaR [tys. PLN]	276 432	1 347 632	554 211	577 532	186 863	555 829
VaR/VaR System	4,32%	45,70%	10,31%	10,54%	3,94%	9,79%
ΔCoVaR	0,78%	9,36%	1,69%	2,10%	1,24%	1,97%
ΔCoVaR [tys. PLN]	70 085	626 538	196 939	214 047	90 312	175 480
ΔCoVaR/CoVaR System	2,44%	8,06%	5,12%	5,14%	0,97%	4,28%
MES	1,39%	9,33%	2,70%	2,97%	1,11%	3,36%
MES [tys. PLN]	109 681	883 916	296 065	319 387	122 933	299 041
MES/ES System	1,94%	23,11%	5,10%	5,31%	1,91%	5,08%
LRMES	22,20%	81,36%	38,49%	40,40%	10,17%	45,34%
LRMES [tys. PLN]	1 734 247	9 479 515	4 232 376	4 378 232	1 420 144	4 036 473
LRMES/LRES System	2,50%	15,77%	5,60%	5,73%	1,52%	5,36%
SRISK	0,00%	42,49%	0,00%	0,79%	4,15%	0,00%
SRISK [tys. PLN]	0	2 009 114	0	42 131	210 694	0
SRISK/SRISK System	0,00%	68,99%	0,00%	0,31%	3,13%	0,00%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.8. Statystyki miar ryzyka Banku Millennium S.A. za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,63%	6,60%	2,28%	2,51%	0,73%	2,21%
Korelacja	3,95%	78,68%	54,62%	53,28%	10,69%	62,11%
Beta	0,14	2,16	0,92	0,93	0,25	0,92
Dźwignia	3,25	37,36	8,08	8,81	4,45	10,16
Dług [tys. PLN]	3 211 606	9 222 184	4 808 142	5 102 191	1 534 821	3 211 606
Kapitalizacja [tys. PLN]	1 154 890	12 398 050	5 895 750	6 240 998	2 484 059	6 515 591
VaR	4,12%	16,68%	5,76%	6,34%	1,83%	5,59%
VaR [tys. PLN]	106 250	1 324 323	348 213	386 702	173 722	363 362
VaR/VaR System	1,54%	16,47%	6,53%	6,73%	2,35%	6,39%
ΔCoVaR	0,15%	10,40%	1,72%	2,13%	1,33%	2,35%
ΔCoVaR [tys. PLN]	12 768	354 422	105 314	122 665	65 750	153 068
ΔCoVaR/CoVaR System	0,27%	4,80%	2,75%	2,82%	0,83%	3,73%
MES	2,36%	14,11%	4,25%	4,68%	1,68%	4,48%
MES [tys. PLN]	60 326	841 174	252 192	284 898	135 863	290 849
MES/ES System	1,35%	10,59%	4,39%	4,52%	1,54%	4,94%
LRMES	34,64%	92,11%	53,49%	55,23%	10,78%	55,23%
LRMES [tys. PLN]	874 953	7 990 305	3 079 606	3 419 299	1 480 042	3 590 689
LRMES/LRES System	1,65%	7,88%	4,21%	4,29%	1,21%	4,76%
SRISK	0,00%	281,33%	11,98%	24,56%	38,14%	32,08%
SRISK [tys. PLN]	0	4 054 063	778 811	999 538	966 281	2 073 449
SRISK/SRISK System	0,00%	100,00%	21,09%	28,75%	28,58%	16,31%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.9. Statystyki miar ryzyka Banku BPH S.A. za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,33%	11,47%	2,03%	2,23%	0,83%	2,70%
Korelacja	-40,63%	74,79%	42,02%	41,53%	12,31%	20,57%
Beta	-3,11	2,16	0,62	0,63	0,28	0,37
Dźwignia	1,36	55,31	8,01	8,97	6,84	12,51
Dług [tys. PLN]	850 421	13 588 793	1 662 038	3 921 618	4 595 649	850 421
Kapitalizacja [tys. PLN]	559 970	31 243 240	3 737 560	8 249 888	8 762 183	2 354 363
VaR	3,67%	31,59%	5,59%	6,14%	2,28%	7,45%
VaR [tys. PLN]	52 422	2 699 621	215 589	471 301	505 118	175 425
VaR/VaR System	0,77%	73,57%	3,89%	9,16%	10,37%	3,09%
ΔCoVaR	-1,68%	10,50%	1,55%	1,82%	1,18%	0,85%
ΔCoVaR [tys. PLN]	-54 787	1 100 604	52 480	152 619	196 593	20 208
ΔCoVaR/CoVaR System	-1,01%	17,97%	1,30%	4,09%	5,02%	0,50%
MES	-2,83%	15,14%	3,51%	3,83%	1,51%	3,45%
MES [tys. PLN]	-92 187	1 972 134	125 254	316 024	369 250	81 382
MES/ES System	-0,99%	39,05%	2,17%	5,52%	6,43%	1,39%
LRMES	-66,38%	93,44%	46,83%	48,21%	11,39%	46,11%
LRMES [tys. PLN]	-2 163 611	19 134 849	1 648 965	4 035 482	4 562 097	1 088 196
LRMES/LRES System	-1,93%	28,80%	2,20%	5,49%	6,16%	1,45%
SRISK	0,00%	415,75%	3,74%	25,18%	52,16%	42,49%
SRISK [tys. PLN]	0	2 328 099	145 052	466 622	619 724	996 177
SRISK/SRISK System	0,00%	100,00%	3,75%	9,26%	12,63%	8,04%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.10. Statystyki miar ryzyka Getin Holding S.A. za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,79%	7,00%	2,33%	2,54%	0,67%	3,96%
Korelacja	17,13%	79,46%	54,75%	54,30%	10,49%	40,50%
Beta	0,30	2,35	0,93	0,98	0,30	1,04
Dźwignia	2,17	29,96	6,44	7,12	4,19	25,12
Dług [tys. PLN]	799 462	4 365 516	2 748 666	2 530 134	1 126 596	2 748 666
Kapitalizacja [tys. PLN]	687 360	12 301 060	3 800 830	4 658 365	3 116 716	832 215
VaR	4,90%	19,15%	6,39%	6,94%	1,84%	10,83%
VaR [tys. PLN]	54 657	1 264 431	267 418	312 773	208 730	88 968
VaR/VaR System	0,89%	19,39%	4,74%	5,24%	3,08%	1,56%
ΔCoVaR	0,57%	11,29%	1,89%	2,38%	1,53%	1,66%
ΔCoVaR [tys. PLN]	8 186	477 276	86 910	114 484	97 092	13 919
ΔCoVaR/CoVaR System	0,22%	5,38%	2,36%	2,44%	1,52%	0,34%
MES	2,29%	15,99%	4,26%	4,66%	1,55%	6,02%
MES [tys. PLN]	31 793	988 267	181 803	212 104	148 417	49 730
MES/ES System	0,68%	10,54%	2,91%	3,24%	1,84%	0,84%
LRMES	33,77%	94,37%	53,57%	55,36%	10,00%	65,78%
LRMES [tys. PLN]	441 396	7 791 698	2 147 756	2 544 487	1 689 716	545 176
LRMES/LRES System	0,65%	8,40%	3,12%	3,16%	1,77%	0,72%
SRISK	0,00%	203,91%	0,00%	17,03%	30,42%	161,48%
SRISK [tys. PLN]	0	3 878 526	0	404 967	688 660	1 328 422
SRISK/SRISK System	0,00%	100,00%	0,00%	10,09%	19,95%	10,62%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.11. Statystyki miar ryzyka Globe Trade Centre S.A. za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,71%	6,70%	2,43%	2,57%	0,67%	2,16%
Korelacja	19,04%	66,57%	46,58%	45,73%	9,15%	30,41%
Beta	0,26	2,19	0,80	0,83	0,24	0,44
Dźwignia	1,19	5,42	2,38	2,46	0,88	2,23
Dług [tys. PLN]	1 246 538	5 781 245	3 975 589	3 739 070	1 499 337	3 149 083
Kapitalizacja [tys. PLN]	1 298 690	12 504 260	3 246 720	4 356 772	2 618 631	3 244 084
VaR	4,10%	16,07%	5,82%	6,15%	1,62%	5,18%
VaR [tys. PLN]	78 889	906 444	208 418	270 902	181 808	168 114
VaR/VaR System	0,88%	13,04%	4,36%	4,59%	2,34%	2,96%
ΔCoVaR	0,49%	8,23%	1,44%	1,76%	1,10%	1,10%
ΔCoVaR [tys. PLN]	10 937	311 420	45 337	79 948	66 206	35 664
ΔCoVaR/CoVaR System	0,25%	4,31%	1,45%	1,75%	1,04%	0,87%
MES	1,61%	11,69%	3,19%	3,50%	1,36%	2,13%
MES [tys. PLN]	32 016	589 256	108 293	157 941	118 262	69 248
MES/ES System	0,43%	7,15%	2,10%	2,42%	1,36%	1,18%
LRMES	25,18%	87,81%	43,68%	45,40%	10,92%	31,88%
LRMES [tys. PLN]	488 786	6 767 440	1 510 676	2 039 001	1 429 006	1 034 368
LRMES/LRES System	0,54%	6,67%	2,26%	2,55%	1,36%	1,38%
SRISK	0,00%	8,18%	0,00%	0,04%	0,38%	0,00%
SRISK [tys. PLN]	0	114 841	0	713	7 415	0
SRISK/SRISK System	0,00%	3,30%	0,00%	0,01%	0,14%	0,00%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.12. Statystyki miar ryzyka Echo Investment S.A. za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,36%	6,21%	2,05%	2,26%	0,73%	2,80%
Korelacja	24,57%	49,63%	36,03%	36,26%	5,63%	28,86%
Beta	0,21	1,31	0,55	0,57	0,16	0,54
Dźwignia	1,37	4,55	2,38	2,36	0,56	2,64
Dług [tys. PLN]	836 933	4 039 765	2 128 169	2 211 666	923 389	4 039 765
Kapitalizacja [tys. PLN]	714 000	4 956 000	2 209 200	2 271 135	880 774	2 843 435
VaR	3,48%	15,89%	5,25%	5,78%	1,88%	7,17%
VaR [tys. PLN]	28 481	408 467	116 788	127 774	57 334	203 825
VaR/VaR System	0,72%	5,48%	2,09%	2,23%	0,82%	3,59%
ΔCoVaR	0,59%	6,61%	1,18%	1,46%	0,89%	1,10%
ΔCoVaR [tys. PLN]	6 227	91 743	25 956	30 804	16 220	31 368
ΔCoVaR/CoVaR System	0,37%	1,47%	0,64%	0,72%	0,23%	0,77%
MES	1,33%	8,55%	2,44%	2,74%	1,10%	2,87%
MES [tys. PLN]	12 722	201 254	52 237	60 147	29 508	81 647
MES/ES System	0,36%	2,39%	0,87%	0,96%	0,34%	1,39%
LRMES	21,28%	78,54%	35,52%	37,87%	10,45%	40,36%
LRMES [tys. PLN]	198 775	2 470 505	748 684	842 034	375 782	1 146 875
LRMES/LRES System	0,43%	2,35%	0,97%	1,07%	0,32%	1,52%
SRISK	0,00%	7,81%	0,00%	0,01%	0,23%	0,00%
SRISK [tys. PLN]	0	56 091	0	84	1 666	0
SRISK/SRISK System	0,00%	0,19%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%

Źródło: opracowanie własne.

Załącznik 2

Tab. Z. 13. Statystyki miar ryzyka systemu finansowego Islandii dla okresu 2002-2007

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2007
Zmienność	0,67%	2,91%	0,92%	1,03%	0,33%	1,37%
Dźwignia	5,64	18,68	8,93	10,37	3,50	8,68
Dług [tys. ISK]	569 590 100	6 357 628 000	1 976 705 800	3 154 675 824	2 222 629 453	6 357 628 000
Kapitalizacja [tys. ISK]	69 947 440	1 860 125 300	567 068 800	659 047 161	555 309 851	1 386 301 910
VaR	1,68%	7,32%	2,31%	2,59%	0,83%	3,45%
VaR [tys. ISK]	1 291 393	88 312 364	13 652 191	18 360 064	17 638 077	47 919 096
CoVaR	1,07%	6,41%	1,70%	1,97%	0,77%	3,03%
CoVaR [tys. ISK]	826 992	78 252 738	9 726 401	14 549 999	15 065 400	42 036 786
ES	1,68%	8,99%	2,72%	2,96%	0,90%	3,92%
ES [tys. ISK]	1 297 237	98 507 299	16 550 249	21 339 466	20 144 914	54 412 967
LRES	26,10%	78,74%	38,43%	40,22%	8,26%	50,10%
LRES [tys. ISK]	20 041 208	1 100 139 337	231 924 890	283 396 534	254 927 934	694 974 407
SRISK	0,00%	85,54%	13,95%	23,75%	24,16%	15,50%
SRISK [tys. ISK]	0	415 075 197	39 436 086	58 796 663	65 059 315	214 938 298

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.14. Statystyki miar ryzyka Glitnir Bank hf. za okres 2002-2007

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2007
Zmienność	0,67%	3,11%	1,02%	1,13%	0,38%	1,41%
Korelacja	-1,62%	94,47%	78,18%	74,48%	15,45%	89,49%
Beta	-0,01	1,54	0,85	0,83	0,22	0,92
Dźwignia	5,73	12,26	8,22	8,28	1,15	9,31
Dług [tys. ISK]	199 326 000	1 903 045 000	428 953 000	898 096 183	654 094 095	1 903 045 000
Kapitalizacja [tys. ISK]	42 799 990	459 813 400	129 919 900	174 719 652	129 483 720	334 638 457
VaR	1,67%	7,79%	2,56%	2,83%	0,96%	3,53%
VaR [tys. ISK]	767 840	21 436 183	3 726 367	5 106 144	4 257 286	11 833 102
VaR/VaR System	8,69%	97,10%	30,99%	40,55%	19,18%	24,84%
ΔCoVaR	-0,09%	6,02%	1,68%	1,86%	0,79%	3,00%
ΔCoVaR [tys. ISK]	-74 407	18 578 427	2 017 092	3 430 446	3 379 783	10 082 131
ΔCoVaR/CoVaR System	-0,64%	74,79%	24,83%	36,78%	21,36%	23,86%
MES	0,21%	7,58%	2,41%	2,59%	1,02%	3,73%
MES [tys. ISK]	176 214	22 395 378	3 099 784	4 640 187	4 186 947	12 478 115
MES/ES System	0,64%	78,40%	23,69%	33,73%	19,70%	22,91%
LRMES	3,73%	74,43%	35,16%	36,32%	10,67%	48,40%
LRMES [tys. ISK]	3 112 361	258 502 542	46 192 091	64 347 559	53 733 143	162 072 608
LRMES/LRES System	1,70%	74,91%	24,14%	34,31%	19,02%	23,28%
SRISK	0,00%	45,69%	0,00%	5,76%	8,20%	19,01%
SRISK [tys. ISK]	0	110 789 984	0	10 373 189	18 990 302	63 453 179
SRISK/SRISK System	0,00%	100,00%	0,00%	10,31%	16,42%	30,33%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.15. Statystyki miar ryzyka Kaupthing Bank hf. za okres 2002-2007

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2007
Zmienność	1,00%	5,21%	1,17%	1,30%	0,36%	1,51%
Korelacja	4,76%	97,16%	84,10%	73,13%	21,84%	94,42%
Beta	0,05	2,19	0,98	0,93	0,28	1,04
Dźwignia	5,11	796,21	8,30	33,61	57,33	8,69
Dług [tys. ISK]	222 904 000	3 230 024 000	1 089 301 000	1 552 126 857	1 140 284 513	3 230 024 000
Kapitalizacja [tys. ISK]	499 460	948 520 200	319 771 400	320 025 940	286 572 789	648 777 790
VaR	2,56%	13,33%	3,01%	3,33%	0,93%	3,88%
VaR [tys. ISK]	14 554	55 918 923	9 574 623	10 943 773	10 625 502	25 159 635
VaR/VaR System	1,01%	125,51%	56,25%	46,32%	27,09%	52,47%
ΔCoVaR	0,12%	6,82%	1,81%	1,93%	1,02%	3,21%
ΔCoVaR [tys. ISK]	4 641	41 202 079	5 955 404	7 829 671	8 202 205	20 823 644
ΔCoVaR/CoVaR System	0,45%	90,21%	52,83%	39,61%	25,67%	49,64%
MES	0,69%	14,78%	2,95%	3,12%	1,23%	4,26%
MES [tys. ISK]	10 656	60 858 212	9 727 860	11 592 777	11 556 967	27 620 063
MES/ES System	0,66%	96,51%	50,49%	40,20%	25,14%	50,44%
LRMES	11,69%	93,00%	41,19%	41,67%	11,17%	52,86%
LRMES [tys. ISK]	159 736	585 212 587	135 382 740	150 459 883	142 417 694	343 045 312
LRMES/LRES System	0,67%	91,37%	50,54%	39,49%	24,25%	49,25%
SRISK	0,00%	6300,99%	13,10%	209,25%	453,69%	18,13%
SRISK [tys. ISK]	0	232 216 814	28 615 882	30 487 247	34 253 733	117 588 600
SRISK/SRISK System	0,00%	100,00%	54,82%	44,47%	34,22%	54,05%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.16. Statystyki miar ryzyka Landsbanki Islands hf. za okres 2002-2007

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2007
Zmienność	0,78%	3,49%	1,27%	1,39%	0,45%	1,45%
Korelacja	35,20%	91,18%	71,90%	71,31%	10,89%	86,60%
Beta	0,18	1,66	0,95	0,98	0,24	0,93
Dźwignia	5,58	18,69	10,12	10,47	2,91	8,13
Dług [tys. ISK]	147 360 100	1 245 835 000	458 451 800	704 452 784	439 345 072	1 224 559 000
Kapitalizacja [tys. ISK]	22 111 610	499 196 600	107 729 900	164 301 568	142 439 581	402 885 662
VaR	1,90%	8,44%	3,07%	3,36%	1,09%	3,51%
VaR [tys. ISK]	516 037	21 019 612	3 955 930	5 614 489	5 016 043	14 144 487
VaR/VaR System	8,33%	74,12%	33,92%	35,44%	10,03%	30,11%
ΔCoVaR	0,69%	5,97%	1,47%	1,72%	0,73%	2,76%
ΔCoVaR [tys. ISK]	224 129	18 472 232	1 577 254	3 289 881	3 640 150	11 131 010
ΔCoVaR/CoVaR System	8,70%	38,57%	23,94%	23,61%	5,81%	26,50%
MES	1,08%	7,49%	2,57%	2,86%	1,14%	3,55%
MES [tys. ISK]	330 509	21 166 514	2 970 876	5 106 502	5 017 602	14 314 790
MES/ES System	2,85%	51,03%	25,40%	26,07%	8,25%	26,65%
LRMES	17,71%	74,05%	37,07%	39,06%	11,04%	47,10%
LRMES [tys. ISK]	5 306 951	256 424 208	44 448 995	68 589 091	64 021 735	189 856 487
LRMES/LRES System	6,92%	48,00%	25,74%	26,20%	7,31%	27,47%
SRISK	0,00%	91,34%	17,51%	21,34%	19,93%	8,40%
SRISK [tys. ISK]	0	101 361 504	10 705 342	17 936 226	21 330 414	33 896 519
SRISK/SRISK System	0,00%	100,00%	25,86%	32,48%	29,60%	15,61%

Źródło: opracowanie własne.

Załącznik 3

Tabela 17. Statystyki miar ryzyka systemu finansowego Niemiec dla okresu 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2007
Zmienność	0,76%	7,61%	1,38%	1,65%	0,92%	1,50%
Dźwignia	16,11	62,98	25,25	27,54	8,18	21,31
Dług [tys. EUR]	749 370 614	1 655 027 977	1 078 887 613	1 099 291 042	276 248 387	749 370 614
Kapitalizacja [tys. EUR]	66 246 540	284 707 180	162 696 690	172 656 515	45 167 264	199 054 298
VaR	1,96%	19,75%	3,59%	4,28%	2,38%	3,88%
VaR [tys. EUR]	2 984 313	24 197 410	6 174 664	6 863 038	2 765 223	7 711 173
CoVaR	1,41%	17,73%	2,93%	3,55%	2,13%	3,25%
CoVaR [tys. EUR]	2 190 250	21 708 203	5 006 177	5 691 311	2 548 611	6 462 813
ES	1,64%	14,90%	3,03%	3,57%	1,84%	3,05%
ES [tys. EUR]	2 556 079	18 790 843	5 216 260	5 735 452	2 042 499	6 064 683
LRES	25,49%	92,43%	41,37%	44,23%	12,57%	41,72%
LRES [tys. EUR]	39 262 583	160 878 908	69 174 751	73 368 466	18 729 048	82 993 331
SRISK	55,68%	480,13%	139,27%	161,67%	74,01%	110,66%
SRISK [tys. EUR]	137 036 400	399 402 288	248 066 048	251 553 938	53 921 939	220 172 258

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.18. Statystyki miar ryzyka Deutsche Bank AG za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	0,83%	8,81%	1,81%	2,16%	1,22%	2,13%
Korelacja	57,16%	92,86%	86,69%	86,14%	3,74%	82,21%
Beta	0,50	2,24	1,11	1,14	0,22	1,19
Dźwignia	21,39	205,83	48,12	51,52	22,91	51,96
Dług [tys. EUR]	242 638 000	615 562 000	339 417 000	354 437 035	98 812 722	253 220 000
Kapitalizacja [tys. EUR]	9 744 550	61 791 390	35 404 890	36 166 787	9 097 014	30 605 410
VaR	2,13%	22,60%	4,65%	5,53%	3,14%	5,47%
VaR [tys. EUR]	936 303	4 583 817	1 691 042	1 793 509	507 839	1 670 481
VaR/VaR System	12,36%	47,83%	27,06%	27,54%	5,69%	21,96%
ΔCoVaR	1,31%	17,78%	3,07%	3,70%	2,15%	3,17%
ΔCoVaR [tys. EUR]	512 675	3 967 919	1 095 670	1 225 554	473 662	967 706
ΔCoVaR/CoVaR System	11,94%	30,86%	22,03%	22,20%	3,27%	15,02%
MES	1,35%	17,27%	3,39%	4,08%	2,39%	3,86%
MES [tys. EUR]	620 522	3 498 514	1 234 681	1 318 799	397 433	1 179 190
MES/ES System	11,72%	36,71%	23,36%	23,66%	4,17%	19,58%
LRMES	21,50%	95,53%	45,70%	48,63%	14,75%	50,01%
LRMES [tys. EUR]	8 154 984	28 935 191	16 237 005	16 569 900	3 160 077	15 285 716
LRMES/LRES System	13,88%	33,03%	23,01%	23,14%	3,61%	18,51%
SRISK	96,66%	1632,55%	328,48%	356,86%	194,48%	361,72%
SRISK [tys. EUR]	46 423 001	172 322 546	113 007 577	114 929 595	33 418 578	110 579 402
SRISK/SRISK System	28,23%	55,28%	48,00%	45,03%	7,23%	50,25%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.19. Statystyki miar ryzyka Commerzbank AG za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,27%	10,29%	2,29%	2,69%	1,37%	1,91%
Korelacja	32,70%	88,91%	75,03%	73,66%	8,41%	74,57%
Beta	0,47	2,43	1,20	1,24	0,28	0,96
Dźwignia	25,12	406,20	44,99	65,88	49,70	42,28
Dług [tys. EUR]	135 516 000	368 974 000	247 823 000	258 769 146	79 133 818	135 516 000
Kapitalizacja [tys. EUR]	2 006 820	24 597 810	11 229 480	11 850 571	4 917 091	11 971 039
VaR	3,07%	24,90%	5,53%	6,51%	3,32%	4,63%
VaR [tys. EUR]	235 804	2 205 064	645 942	692 318	277 745	553 934
VaR/VaR System	3,28%	21,49%	10,40%	10,45%	3,12%	7,26%
ΔCoVaR	0,73%	15,27%	2,47%	3,05%	1,91%	2,75%
ΔCoVaR [tys. EUR]	69 511	1 241 317	271 879	329 702	183 574	328 224
ΔCoVaR/CoVaR System	1,66%	8,89%	5,83%	5,69%	1,46%	5,08%
MES	1,44%	19,08%	3,82%	4,54%	2,53%	3,22%
MES [tys. EUR]	144 814	1 681 418	432 363	483 732	221 492	385 111
MES/ES System	2,88%	15,73%	8,55%	8,44%	2,44%	6,38%
LRMES	22,88%	96,78%	49,69%	52,29%	14,87%	43,94%
LRMES [tys. EUR]	1 645 804	13 740 607	5 641 801	5 865 945	2 270 280	5 254 687
LRMES/LRES System	2,80%	14,02%	8,09%	7,93%	2,10%	6,35%
SRISK	130,12%	3225,02%	309,85%	475,11%	404,91%	278,64%
SRISK [tys. EUR]	22 788 056	64 832 034	39 305 055	41 855 196	9 964 129	33 331 116
SRISK/SRISK System	11,94%	25,42%	15,73%	16,81%	2,95%	15,15%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.20. Statystyki miar ryzyka Unicredit Bank AG za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	0,87%	11,12%	2,19%	2,56%	1,34%	2,05%
Korelacja	39,42%	92,65%	82,31%	80,79%	6,79%	77,48%
Beta	0,55	3,16	1,24	1,29	0,35	1,07
Dźwignia	12,07	109,91	24,75	27,21	12,21	26,75
Dług [tys. EUR]	294 558 769	405 282 100	323 714 277	331 643 754	35 069 481	299 417 277
Kapitalizacja [tys. EUR]	7 748 250	84 981 810	34 162 080	38 679 999	17 479 122	30 868 198
VaR	2,32%	29,75%	5,86%	6,86%	3,57%	5,49%
VaR [tys. EUR]	773 132	7 471 637	2 132 245	2 358 397	1 049 817	1 693 102
VaR/VaR System	15,97%	68,21%	33,97%	34,65%	8,66%	22,14%
ΔCoVaR	0,87%	17,73%	3,03%	3,65%	2,17%	3,13%
ΔCoVaR [tys. EUR]	244 176	6 892 310	1 080 645	1 320 229	825 091	964 416
ΔCoVaR/CoVaR System	8,05%	33,97%	20,96%	22,33%	5,93%	14,95%
MES	1,05%	19,84%	3,72%	4,37%	2,43%	3,30%
MES [tys. EUR]	292 693	5 192 733	1 345 886	1 504 879	737 308	1 017 582
MES/ES System	10,40%	53,54%	25,55%	25,64%	6,62%	16,81%
LRMES	17,17%	97,19%	48,76%	50,83%	16,15%	44,63%
LRMES [tys. EUR]	4 802 115	50 767 022	17 063 942	18 401 272	7 760 969	13 776 224
LRMES/LRES System	11,45%	43,03%	24,44%	24,46%	5,85%	16,62%
SRISK	15,99%	866,48%	140,26%	164,46%	107,43%	155,03%
SRISK [tys. EUR]	11 093 015	76 398 956	49 022 452	48 289 083	12 271 515	47 832 576
SRISK/SRISK System	7,88%	25,47%	19,94%	19,19%	3,21%	21,73%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.21. Statystyki miar ryzyka Deutsche Postbank AG za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	0,54%	13,63%	1,17%	1,65%	1,46%	0,56%
Korelacja	5,30%	69,79%	41,51%	39,77%	16,32%	22,03%
Beta	0,05	1,93	0,38	0,43	0,31	0,08
Dźwignia	17,40	141,16	23,24	30,80	17,14	19,35
Dług [tys. EUR]	22 128 000	84 868 000	40 856 000	47 929 019	20 716 210	22 128 000
Kapitalizacja [tys. EUR]	1 575 360	11 808 000	7 202 880	7 012 219	2 062 730	7 812 064
VaR	1,54%	39,08%	3,36%	4,72%	4,19%	1,60%
VaR [tys. EUR]	79 712	1 746 495	230 255	298 318	200 946	125 093
VaR/VaR System	0,89%	17,91%	4,03%	4,33%	1,97%	1,65%
ΔCoVaR	0,20%	12,91%	1,39%	2,01%	1,72%	0,94%
ΔCoVaR [tys. EUR]	14 861	608 468	95 154	125 356	86 457	73 709
ΔCoVaR/CoVaR System	0,27%	3,96%	2,21%	2,11%	0,79%	1,14%
MES	0,68%	26,41%	1,90%	2,86%	2,85%	0,74%
MES [tys. EUR]	40 830	1 153 763	129 529	179 010	139 929	57 993
MES/ES System	0,66%	10,91%	2,75%	2,98%	1,56%	0,97%
LRMES	11,56%	99,14%	29,03%	34,90%	19,91%	12,51%
LRMES [tys. EUR]	680 656	7 977 497	1 884 097	2 321 306	1 350 134	977 097
LRMES/LRES System	0,98%	7,89%	2,97%	3,07%	1,24%	1,18%
SRISK	61,35%	1112,41%	122,44%	178,53%	149,00%	66,32%
SRISK [tys. EUR]	4 933 474	18 015 386	9 989 277	10 136 698	3 753 325	5 181 190
SRISK/SRISK System	2,07%	6,47%	3,87%	3,97%	1,01%	2,35%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.22. Statystyki miar ryzyka Allianz SE za okres 2005-2015.

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	0,81%	8,60%	1,44%	1,73%	0,98%	1,53%
Korelacja	46,87%	94,80%	87,34%	85,92%	6,19%	91,96%
Beta	0,46	1,55	0,91	0,91	0,15	0,94
Dźwignia	10,99	44,19	15,80	16,86	4,17	11,46
Dług [tys. EUR]	24 318 000	432 362 000	29 473 000	98 778 125	127 264 089	32 133 000
Kapitalizacja [tys. EUR]	20 872 000	80 128 190	48 623 290	49 449 543	12 995 610	74 092 531
VaR	2,18%	23,16%	3,87%	4,65%	2,64%	4,13%
VaR [tys. EUR]	938 067	7 711 500	1 921 906	2 149 084	884 880	3 054 653
VaR/VaR System	18,40%	68,44%	31,21%	31,65%	5,53%	39,54%
ΔCoVaR	1,30%	19,40%	3,25%	3,90%	2,36%	3,73%
ΔCoVaR [tys. EUR]	512 405	6 906 116	1 599 751	1 786 070	783 449	2 758 753
ΔCoVaR/CoVaR System	17,46%	43,09%	31,09%	31,57%	4,01%	42,65%
MES	1,28%	17,71%	2,81%	3,40%	2,04%	3,12%
MES [tys. EUR]	535 130	5 778 341	1 398 785	1 565 325	685 318	2 309 369
MES/ES System	14,19%	43,92%	26,76%	27,03%	5,03%	37,87%
LRMES	20,65%	95,87%	39,66%	42,96%	14,22%	42,75%
LRMES [tys. EUR]	8 545 810	47 325 465	19 456 338	20 438 996	6 216 313	31 652 230
LRMES/LRES System	15,94%	40,43%	27,73%	27,78%	4,17%	38,02%
SRISK	13,48%	334,15%	62,88%	74,43%	40,80%	31,02%
SRISK [tys. EUR]	10 454 812	71 259 158	30 843 151	33 604 710	13 136 598	22 956 763
SRISK/SRISK System	5,53%	30,96%	11,28%	14,06%	6,88%	10,39%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.23. Statystyki miar ryzyka Hannover Rueck SE za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	0,91%	7,01%	1,48%	1,76%	0,84%	1,72%
Korelacja	35,58%	76,22%	60,38%	60,17%	7,47%	69,96%
Beta	0,31	1,23	0,67	0,67	0,14	0,81
Dźwignia	4,84	17,77	9,34	9,18	1,96	5,01
Dług [tys. EUR]	1 414 877	2 464 945	1 798 337	1 837 906	392 053	1 798 337
Kapitalizacja [tys. EUR]	1 905 430	13 461 660	4 288 430	5 347 141	2 398 922	12 915 835
VaR	2,68%	20,67%	4,38%	5,18%	2,49%	5,08%
VaR [tys. EUR]	106 552	709 768	230 219	253 420	103 761	656 126
VaR/VaR System	1,20%	10,69%	3,74%	3,98%	1,59%	8,58%
ΔCoVaR	0,98%	16,00%	2,39%	3,00%	1,95%	3,08%
ΔCoVaR [tys. EUR]	33 421	521 239	126 941	148 030	84 419	398 265
ΔCoVaR/CoVaR System	0,96%	6,40%	2,37%	2,69%	1,17%	6,14%
MES	1,02%	11,39%	2,16%	2,55%	1,35%	2,79%
MES [tys. EUR]	46 897	396 864	112 757	125 012	57 820	360 949
MES/ES System	0,78%	6,59%	2,14%	2,26%	0,91%	5,96%
LRMES	16,77%	87,12%	32,24%	35,28%	11,93%	39,45%
LRMES [tys. EUR]	754 643	5 503 574	1 620 304	1 782 412	775 669	5 095 621
LRMES/LRES System	0,98%	6,63%	2,38%	2,50%	0,97%	6,14%
SRISK	0,00%	115,64%	3,23%	11,95%	18,88%	0,00%
SRISK [tys. EUR]	0	2 310 660	129 591	419 134	571 518	0
SRISK/SRISK System	0,00%	0,68%	0,06%	0,14%	0,18%	0,00%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.24. Statystyki miar ryzyka Muenchener Rueckversicherungs Gesellschaft in Muenchen AG za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	0,81%	6,12%	1,22%	1,41%	0,62%	1,38%
Korelacja	50,06%	84,65%	73,28%	72,85%	5,70%	78,06%
Beta	0,27	1,58	0,64	0,67	0,16	0,72
Dźwignia	6,84	15,31	9,36	9,66	1,70	8,31
Dług [tys. EUR]	4 541 000	7 041 000	5 939 000	5 896 056	894 311	5 158 000
Kapitalizacja [tys. EUR]	15 003 670	35 681 850	24 211 050	24 150 255	4 052 732	30 789 220
VaR	2,18%	16,46%	3,29%	3,79%	1,68%	3,71%
VaR [tys. EUR]	467 937	3 169 413	810 810	890 770	330 123	1 142 251
VaR/VaR System	6,67%	34,19%	13,30%	13,65%	3,70%	14,88%
ΔCoVaR	1,29%	16,92%	2,69%	3,28%	1,97%	3,16%
ΔCoVaR [tys. EUR]	305 076	3 268 777	655 698	756 370	372 593	971 740
ΔCoVaR/CoVaR System	7,12%	25,38%	13,43%	13,41%	2,45%	15,01%
MES	1,23%	11,33%	2,04%	2,38%	1,12%	2,45%
MES [tys. EUR]	262 560	2 180 035	503 539	558 695	220 706	754 489
MES/ES System	4,08%	24,19%	9,68%	9,99%	2,47%	12,42%
LRMES	19,81%	86,98%	30,77%	33,76%	10,40%	35,57%
LRMES [tys. EUR]	4 239 528	18 147 891	7 578 173	7 988 635	2 146 070	10 951 756
LRMES/LRES System	5,03%	25,09%	10,78%	11,12%	2,50%	13,18%
SRISK	0,00%	77,41%	4,49%	11,62%	15,96%	0,95%
SRISK [tys. EUR]	0	12 662 912	1 075 902	2 319 522	2 922 708	291 211
SRISK/SRISK System	0,00%	3,98%	0,45%	0,80%	0,91%	0,13%

Źródło: opracowanie własne.

Załącznik 4

Tab. Z 25. Statystyki miar ryzyka systemu finansowego Słowacji dla okresu 2006-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,52%	15,07%	1,52%	1,54%	0,29%	1,52%
Dźwignia	11,45	26,59	15,85	16,10	3,04	11,74
Dług [tys. SKK]	1 991 493	4 157 692	3 379 300	3 271 253	516 773	3 705 426
Kapitalizacja [tys. SKK]	755 820	2 035 040	1 210 565	1 242 044	282 401	1 978 860
VaR	3,63%	36,06%	3,63%	3,68%	0,70%	3,64%
VaR [tys. SKK]	27 436	290 902	44 207	45 672	11 966	72 050
CoVaR	1,03%	13,96%	2,00%	2,03%	0,29%	2,01%
CoVaR [tys. SKK]	11 897	112 591	24 154	25 134	6 131	39 715
ES	5,21%	83,70%	8,15%	8,33%	1,77%	8,40%
ES [tys. SKK]	53 406	675 172	100 382	103 322	28 947	166 329
LRES	-100,63%	87,36%	76,02%	75,89%	5,69%	77,10%
LRES [tys. SKK]	-1 238 713	1 703 839	919 559	942 910	228 189	1 525 795
SRISK	40,73%	180,14%	98,33%	98,69%	24,79%	64,89%
SRISK [tys. SKK]	509 590	1 438 247	1 213 692	1 168 784	145 230	1 284 184

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.26. Statystyki miar ryzyka Vseobecná Uverová Banka za okres 2006-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	2,15%	7,35%	2,44%	2,65%	0,59%	2,79%
Korelacja	-55,92%	93,81%	49,46%	50,97%	10,12%	50,70%
Beta	-1,44	3,92	0,79	0,90	0,37	0,94
Dźwignia	16,59	48,79	29,51	29,12	7,25	20,67
Dług [tys. SKK]	1 170 351	2 374 695	2 186 111	2 047 612	336 237	2 374 695
Kapitalizacja [tys. SKK]	212 060	611 720	346 640	362 607	83 275	562 700
VaR	6,68%	22,80%	7,58%	8,21%	1,83%	8,65%
VaR [tys. SKK]	16 101	84 978	28 704	29 355	7 994	48 676
VaR/VaR System	7,53%	178,07%	63,41%	65,63%	15,86%	67,48%
ΔCoVaR	-4,50%	8,83%	2,33%	2,42%	0,54%	2,39%
ΔCoVaR [tys. SKK]	-11 743	22 696	8 597	8 725	2 546	13 456
ΔCoVaR/CoVaR System	-54,94%	68,21%	35,61%	35,03%	8,09%	33,82%
MES	-12,12%	34,83%	5,74%	6,69%	3,05%	6,94%
MES [tys. SKK]	-31 634	100 655	22 045	23 758	10 747	39 042
MES/ES System	-47,66%	76,31%	21,84%	23,19%	8,27%	23,12%
LRMES	-785,80%	99,81%	64,44%	66,16%	25,60%	69,41%
LRMES [tys. SKK]	-2 051 252	580 078	239 023	238 417	88 506	390 616
LRMES/LRES System	-71,98%	428,88%	25,88%	26,15%	11,66%	25,51%
SRISK	0,00%	363,23%	195,45%	194,18%	62,28%	129,22%
SRISK [tys. SKK]	0	862 841	690 332	658 598	103 909	727 167
SRISK/SRISK System	0,00%	66,07%	56,51%	56,15%	3,95%	56,56%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.27. Statystyki miar ryzyka Tatra Banka za okres 2006-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,99%	26,52%	1,99%	2,01%	0,52%	1,99%
Korelacja	42,44%	99,87%	85,92%	85,09%	3,44%	85,47%
Beta	0,28	1,76	1,12	1,11	0,07	1,12
Dźwignia	7,32	20,91	10,09	11,06	2,41	8,20
Dług [tys. SKK]	821 142	2 103 951	1 279 000	1 223 641	347 120	1 330 731
Kapitalizacja [tys. SKK]	496 700	1 424 480	878 930	879 437	230 027	1 416 160
VaR	2,85%	38,03%	2,85%	2,88%	0,74%	2,85%
VaR [tys. SKK]	14 147	188 901	25 034	25 297	7 808	40 371
VaR/VaR System	27,09%	82,89%	54,80%	55,00%	4,42%	56,04%
ΔCoVaR	1,34%	21,57%	1,86%	1,87%	0,42%	1,85%
ΔCoVaR [tys. SKK]	7 704	107 151	16 290	16 409	4 960	26 260
ΔCoVaR/CoVaR System	31,79%	154,94%	64,39%	64,97%	8,09%	66,18%
MES	4,83%	135,91%	9,02%	9,07%	2,71%	8,99%
MES [tys. SKK]	27 772	675 064	79 029	79 564	26 048	127 287
MES/ES System	23,69%	147,66%	78,16%	76,81%	8,27%	76,88%
LRMES	58,06%	100,00%	80,29%	80,09%	1,91%	80,16%
LRMES [tys. SKK]	334 015	1 251 312	704 029	704 494	185 510	1 135 179
LRMES/LRES System	-328,88%	171,98%	74,12%	73,85%	11,66%	74,49%
SRISK	31,83%	159,25%	54,54%	62,15%	19,39%	39,33%
SRISK [tys. SKK]	349 873	814 706	506 609	510 186	62 769	557 017
SRISK/SRISK System	33,93%	100,00%	43,49%	43,85%	3,95%	43,44%

Źródło: opracowanie własne.

Załącznik 5

Tab. Z 28. Statystyki miar ryzyka systemu finansowego Węgier dla okresu 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,24%	10,63%	2,00%	2,34%	1,06%	1,61%
Dźwignia	3,04	23,81	7,07	7,24	2,85	6,97
Dług [tys. HUF]	1 314 118 000	3 268 337 679	2 192 864 287	2 188 413 962	625 400 172	1 314 118 000
Kapitalizacja [tys. HUF]	408 399 900	3 195 100 900	1 584 577 010	1 627 553 690	538 036 053	1 698 727 408
VaR	3,13%	26,74%	5,02%	5,88%	2,65%	4,06%
VaR [tys. HUF]	37 721 338	282 694 551	84 244 689	90 163 329	34 067 819	68 878 474
CoVaR	3,07%	26,10%	4,94%	5,77%	2,61%	4,00%
CoVaR [tys. HUF]	36 448 483	276 719 409	82 728 017	88 562 568	33 398 314	67 986 810
ES	2,91%	24,30%	4,63%	5,41%	2,41%	3,75%
ES [tys. HUF]	35 143 633	260 366 807	77 862 231	83 078 765	31 044 115	63 677 618
LRES	40,79%	97,56%	56,42%	59,43%	11,22%	48,96%
LRES [tys. HUF]	348 734 610	1 971 168 786	889 252 407	944 166 700	295 708 994	831 573 530
SRISK	0,00%	169,07%	9,93%	17,70%	23,90%	1,98%
SRISK [tys. HUF]	0	715 730 936	152 242 276	191 671 813	199 290 547	33 507 195

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.29. Statystyki miar ryzyka OTP Bank za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,27%	10,95%	2,05%	2,40%	1,09%	1,65%
Korelacja	98,23%	99,99%	99,95%	99,91%	0,13%	99,96%
Beta	0,97	1,07	1,02	1,02	0,01	1,02
Dźwignia	2,93	23,57	6,84	7,01	2,77	6,73
Dług [tys. HUF]	954 607 000	2 685 654 000	1 692 458 000	1 721 100 245	537 354 357	1 007 470 000
Kapitalizacja [tys. HUF]	379 399 900	3 062 919 000	1 517 879 000	1 563 705 320	513 221 615	1 654 425 667
VaR	3,21%	27,66%	5,17%	6,05%	2,74%	4,16%
VaR [tys. HUF]	37 178 938	281 994 201	83 047 310	89 105 331	33 267 654	68 856 745
VaR/VaR System	93,94%	102,78%	99,08%	98,99%	1,10%	99,98%
ΔCoVaR	3,14%	26,85%	5,04%	5,90%	2,67%	4,07%
ΔCoVaR [tys. HUF]	36 029 308	271 609 542	81 114 270	86 847 001	32 558 678	67 320 674
ΔCoVaR/CoVaR System	95,61%	99,48%	98,22%	98,15%	0,75%	99,02%
MES	2,93%	25,22%	4,71%	5,52%	2,50%	3,80%
MES [tys. HUF]	34 091 913	257 083 177	75 871 864	81 325 881	30 349 772	62 801 563
MES/ES System	93,84%	99,45%	98,08%	97,94%	0,86%	98,62%
LRMES	41,01%	98,93%	57,20%	60,29%	11,44%	49,47%
LRMES [tys. HUF]	334 533 315	1 931 228 904	866 059 250	920 068 795	286 891 258	818 358 808
LRMES/LRES System	94,23%	99,25%	97,60%	97,51%	0,89%	98,41%
SRISK	0,00%	169,69%	8,48%	16,64%	23,53%	0,57%
SRISK [tys. HUF]	0	664 539 290	125 479 345	170 939 787	187 260 750	9 322 853
SRISK/SRISK System	0,00%	100,00%	82,14%	54,01%	42,63%	16,56%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.30. Statystyki miar ryzyka FHB Jelzalogbank za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,31%	9,97%	1,89%	2,17%	0,88%	1,80%
Korelacja	13,73%	65,73%	42,55%	42,55%	11,98%	33,94%
Beta	0,13	1,31	0,39	0,41	0,14	0,38
Dźwignia	5,31	34,41	12,82	14,17	7,26	15,91
Dług [tys. HUF]	306 648 000	656 519 800	452 608 652	467 313 717	100 346 989	306 648 000
Kapitalizacja [tys. HUF]	20 526 020	135 545 900	62 304 050	63 848 370	28 266 248	44 301 741
VaR	3,60%	27,30%	5,17%	5,95%	2,41%	4,93%
VaR [tys. HUF]	832 498	16 868 806	3 527 996	3 764 870	2 071 379	2 182 054
VaR/VaR System	1,21%	20,37%	3,88%	4,17%	1,91%	3,17%
ΔCoVaR	0,64%	11,80%	2,37%	2,84%	1,70%	1,51%
ΔCoVaR [tys. HUF]	269 606	8 616 352	1 637 165	1 715 566	1 075 380	666 136
ΔCoVaR/CoVaR System	0,52%	4,39%	1,78%	1,85%	0,75%	0,98%
MES	1,00%	14,18%	2,52%	2,79%	1,25%	1,98%
MES [tys. HUF]	345 083	8 216 196	1 712 358	1 752 883	1 005 392	876 055
MES/ES System	0,55%	6,16%	1,92%	2,06%	0,86%	1,38%
LRMES	16,52%	92,21%	36,48%	38,14%	11,55%	29,87%
LRMES [tys. HUF]	5 496 860	77 605 062	24 397 995	24 097 904	11 973 814	13 214 722
LRMES/LRES System	0,75%	5,77%	2,40%	2,49%	0,89%	1,59%
SRISK	0,00%	210,65%	35,30%	52,84%	54,46%	54,80%
SRISK [tys. HUF]	0	54 551 107	21 456 760	20 732 027	15 636 130	24 184 343
SRISK/SRISK System	0,00%	100,00%	8,29%	21,11%	31,60%	83,44%

Źródło: opracowanie własne.

Załącznik 6

Tab. Z.31. Statystyki miar ryzyka systemu finansowego Bułgarii dla okresu 2007-2015.

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,09%	10,66%	1,62%	1,91%	0,97%	1,39%
Dźwignia	2,72	36,14	19,98	19,44	9,09	30,26
Dług [tys. BGN]	408 850	1 729 233	595 279	714 599	385 016	519 309
Kapitalizacja [tys. BGN]	272 270	3 365 800	497 840	782 996	743 887	460 400
VaR	3,02%	29,56%	4,50%	5,30%	2,69%	3,85%
VaR [tys. BGN]	11 224	278 396	23 528	41 107	42 182	17 752
CoVaR	1,83%	22,94%	3,24%	3,89%	2,18%	2,64%
CoVaR [tys. BGN]	6 963	204 167	17 228	29 575	29 429	12 167
ES	2,72%	28,83%	4,60%	5,24%	2,38%	3,68%
ES [tys. BGN]	10 130	274 228	23 764	40 674	40 568	16 973
LRES	37,83%	98,25%	54,74%	56,64%	10,52%	45,91%
LRES [tys. BGN]	138 078	2 381 119	276 803	447 507	436 124	211 756
SRISK	0,00%	235,91%	117,42%	112,60%	65,80%	184,87%
SRISK [tys. BGN]	0	955 774	580 298	529 523	280 552	851 100

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.32. Statystyki miar ryzyka CB Central Coop. Bank za okres 2007-2015.

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,20%	13,07%	2,10%	2,47%	1,21%	1,76%
Korelacja	11,51%	87,04%	59,62%	58,55%	12,83%	47,03%
Beta	0,09	2,29	0,76	0,80	0,33	0,61
Dźwignia	2,26	57,81	26,23	26,19	13,19	39,84
Dług [tys. BGN]	21 648	98 672	63 828	64 766	22 195	85 102
Kapitalizacja [tys. BGN]	60 540	1 072 700	113 160	182 062	199 575	115 344
VaR	2,99%	32,43%	5,20%	6,13%	3,01%	4,38%
VaR [tys. BGN]	1 943	123 443	5 895	11 920	16 339	5 041
VaR/VaR System	7,46%	75,06%	25,58%	26,85%	9,31%	28,75%
ΔCoVaR	0,62%	16,87%	2,40%	2,89%	1,76%	1,72%
ΔCoVaR [tys. BGN]	682	57 358	2 814	5 306	6 614	1 975
ΔCoVaR/CoVaR System	3,78%	31,29%	16,23%	16,46%	4,10%	15,72%
MES	0,89%	27,45%	3,52%	4,27%	2,63%	2,54%
MES [tys. BGN]	1 003	108 370	4 018	8 516	12 749	2 920
MES/ES System	3,30%	56,00%	17,06%	18,20%	7,57%	17,00%
LRMES	14,82%	99,29%	46,88%	49,62%	16,79%	35,56%
LRMES [tys. BGN]	16 465	835 029	52 080	96 922	128 135	40 932
LRMES/LRES System	5,83%	44,83%	18,92%	19,41%	5,60%	19,09%
SRISK	0,00%	393,09%	157,89%	157,87%	96,73%	251,42%
SRISK [tys. BGN]	0	318 987	182 360	164 379	95 148	289 850
SRISK/SRISK System	0,00%	100,00%	29,97%	26,70%	11,13%	34,06%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.33. Statystyki miar ryzyka CB BGN Amer. Credit Bank za okres 2005-2015.

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,28%	12,70%	2,14%	2,51%	1,40%	1,44%
Korelacja	12,65%	80,15%	47,37%	50,45%	17,68%	41,72%
Beta	0,08	2,67	0,63	0,73	0,43	0,45
Dźwignia	1,48	11,72	6,45	5,77	2,22	8,62
Dług [tys. BGN]	2 556	366 193	52 784	139 207	138 316	47 066
Kapitalizacja [tys. BGN]	51 770	1 136 100	115 560	239 604	279 404	111 768
VaR	4,04%	40,25%	6,79%	7,97%	4,45%	4,57%
VaR [tys. BGN]	3 911	136 483	8 225	20 593	27 494	5 127
VaR/VaR System	5,97%	126,91%	39,53%	43,95%	20,28%	29,86%
ΔCoVaR	0,58%	24,13%	2,69%	3,25%	2,50%	1,88%
ΔCoVaR [tys. BGN]	564	88 348	3 246	8 577	11 828	2 117
ΔCoVaR/CoVaR System	3,07%	56,54%	19,17%	23,72%	12,33%	17,45%
MES	1,13%	28,23%	3,54%	4,39%	3,40%	2,09%
MES [tys. BGN]	1 111	95 881	4 107	12 060	17 103	2 345
MES/ES System	2,15%	70,16%	19,64%	24,01%	14,22%	14,37%
LRMES	18,42%	99,38%	47,09%	49,06%	18,02%	31,24%
LRMES [tys. BGN]	18 065	723 859	52 870	132 458	174 877	35 046
LRMES/LRES System	4,13%	55,98%	21,62%	24,73%	11,60%	16,73%
SRISK	0,00%	71,74%	0,00%	3,52%	8,96%	0,10%
SRISK [tys. BGN]	0	48 645	0	4 122	9 846	118
SRISK/SRISK System	0,00%	13,66%	0,00%	0,90%	2,40%	0,01%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.34. Statystyki miar ryzyka CB First Investment Bank za okres 2005-2015.

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,48%	16,20%	2,12%	2,49%	1,18%	2,03%
Korelacja	56,09%	96,03%	87,76%	85,81%	7,01%	89,84%
Beta	0,32	1,93	1,15	1,15	0,23	1,31
Dźwignia	3,67	53,62	24,06	23,87	11,19	35,89
Dług [tys. BGN]	263 342	1 387 504	387 141	510 626	303 966	387 141
Kapitalizacja [tys. BGN]	112 000	1 450 000	258 390	361 330	279 178	233 289
VaR	4,06%	44,28%	5,80%	6,80%	3,23%	5,56%
VaR [tys. BGN]	5 461	187 021	16 812	23 520	19 137	13 005
VaR/VaR System	19,44%	107,98%	67,22%	65,58%	15,11%	72,95%
ΔCoVaR	2,04%	27,92%	3,86%	4,54%	2,30%	3,45%
ΔCoVaR [tys. BGN]	3 883	117 952	11 113	15 692	12 618	8 075
ΔCoVaR/CoVaR System	31,85%	84,03%	63,15%	59,81%	12,62%	66,83%
MES	2,91%	41,31%	5,13%	5,95%	2,91%	5,00%
MES [tys. BGN]	4 757	174 499	14 991	20 098	15 486	11 708
MES/ES System	20,10%	92,72%	60,97%	57,79%	15,34%	68,64%
LRMES	40,77%	99,94%	60,30%	62,59%	11,98%	58,10%
LRMES [tys. BGN]	60 206	982 658	167 064	218 128	154 785	135 778
LRMES/LRES System	27,57%	79,34%	58,67%	55,86%	12,19%	64,18%
SRISK	0,00%	378,58%	151,44%	149,87%	89,82%	240,61%
SRISK [tys. BGN]	0	647 846	395 294	361 022	187 727	561 131
SRISK/SRISK System	0,00%	100,00%	68,06%	63,52%	21,22%	65,93%

Źródło: opracowanie własne.

Załącznik 7

Tab. Z 35. Statystyki miar ryzyka systemu finansowego Rumunii dla okresu 2005-2015.

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,29%	10,93%	1,62%	1,92%	0,84%	1,54%
Dźwignia	2,67	19,38	6,94	6,61	2,66	6,55
Dług [tys. RON]	3 525 384	20 246 341	10 696 877	11 029 209	5 380 320	3 850 483
RON]	3 325 330	26 533 510	10 688 060	12 259 297	4 526 465	15 347 838
VaR	3,36%	28,36%	4,20%	4,97%	2,17%	4,00%
VaR [tys. RON]	162 424	2 988 369	504 876	599 114	310 847	614 176
CoVaR	2,47%	22,72%	3,57%	4,23%	1,94%	3,09%
CoVaR [tys. RON]	144 172	2 394 498	422 573	509 834	274 888	474 640
ES	4,39%	27,48%	6,07%	6,71%	2,06%	6,40%
ES [tys. RON]	225 498	2 895 305	699 333	811 525	356 740	981 425
LRES	50,77%	97,57%	65,77%	67,93%	7,25%	67,53%
LRES [tys. RON]	2 503 133	20 745 908	7 338 004	8 304 884	3 174 406	10 362 237
SRISK	0,00%	141,09%	17,10%	18,97%	18,40%	14,52%
SRISK [tys. RON]	0	4 916 849	2 076 998	1 754 812	1 293 937	2 223 843

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.36. Statystyki miar ryzyka BRD Group SG za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	1,55%	10,78%	1,89%	2,17%	0,86%	1,84%
Korelacja	60,41%	99,53%	95,47%	94,79%	3,36%	94,17%
Beta	0,19	1,62	1,11	1,09	0,11	1,13
Dźwignia	2,74	17,68	6,30	6,05	2,26	6,43
Dług [tys. RON]	1 880 973	17 063 314	8 548 205	8 707 190	4 810 167	1 880 973
Kapitalizacja [tys. RON]	2 599 440	20 697 950	7 805 290	8 996 864	3 671 824	8 084 717
VaR	4,07%	28,41%	4,98%	5,73%	2,26%	4,84%
VaR [tys. RON]	157 473	2 376 080	424 211	511 103	270 657	391 435
VaR/VaR System	23,06%	117,34%	88,37%	85,65%	12,36%	63,98%
ΔCoVaR	2,74%	28,66%	4,04%	4,78%	2,12%	3,82%
ΔCoVaR [tys. RON]	129 046	2 396 757	353 120	427 631	244 374	308 429
ΔCoVaR/CoVaR System	49,74%	103,31%	85,71%	83,04%	8,19%	65,13%
MES	2,59%	33,84%	5,45%	6,30%	2,65%	5,24%
MES [tys. RON]	172 921	2 829 858	464 672	563 419	310 921	423 806
MES/ES System	15,53%	97,74%	72,20%	68,13%	13,19%	43,13%
LRMES	37,26%	99,77%	62,49%	65,37%	9,71%	60,94%
LRMES [tys. RON]	1 996 915	16 303 786	5 113 916	5 894 351	2 613 190	4 925 675
LRMES/LRES System	35,23%	91,56%	74,75%	70,56%	11,18%	47,51%
SRISK	0,00%	129,56%	8,62%	12,59%	15,89%	7,54%
SRISK [tys. RON]	0	3 688 180	706 309	789 568	809 478	606 327
SRISK/SRISK System	0,00%	100,00%	33,70%	31,14%	27,17%	26,19%

Źródło: opracowanie własne.

Tab. Z.37. Statystyki miar ryzyka Banca Transilvania za okres 2005-2015

	Min.	Max.	Mediana	Średnia	Odchylenie	Średnia 12-2015
Zmienność	2,50%	35,30%	2,54%	2,65%	0,78%	2,54%
Korelacja	-13,80%	96,80%	61,48%	61,05%	11,39%	66,51%
Beta	-0,09	3,66	0,95	0,91	0,24	1,10
Dźwignia	2,46	28,47	8,51	8,67	4,68	6,68
Dług [tys. RON]	845 444	3 372 503	2 184 592	2 322 019	762 661	1 969 510
Kapitalizacja [tys. RON]	646 410	8 079 420	2 776 400	3 262 434	1 565 571	7 263 120
VaR	5,60%	79,21%	5,70%	5,95%	1,75%	5,70%
VaR [tys. RON]	38 607	1 099 054	157 361	191 407	94 311	414 311
VaR/VaR System	4,16%	79,53%	30,18%	35,35%	16,38%	67,84%
ΔCoVaR	-1,36%	20,28%	2,17%	2,63%	1,46%	2,29%
ΔCoVaR [tys. RON]	-63 168	537 150	67 150	82 203	53 381	166 211
ΔCoVaR/CoVaR System	-3,31%	50,26%	14,29%	16,96%	8,19%	34,87%
MES	2,13%	120,00%	7,43%	7,69%	2,83%	7,67%
MES [tys. RON]	47 305	1 662 491	201 824	248 106	132 522	557 619
MES/ES System	2,26%	84,47%	27,80%	31,87%	13,19%	56,87%
LRMES	31,89%	100,00%	73,77%	73,97%	5,28%	74,84%
LRMES [tys. RON]	475 852	6 427 364	1 982 918	2 410 532	1 183 681	5 436 561
LRMES/LRES System	8,44%	64,77%	25,25%	29,44%	11,18%	52,49%
SRISK	0,00%	198,79%	36,58%	39,46%	36,24%	22,27%
SRISK [tys. RON]	0	3 034 810	1 188 913	965 244	705 228	1 617 516
SRISK/SRISK System	0,00%	100,00%	54,03%	46,31%	32,87%	73,81%

Źródło: opracowanie własne.

www.nbp.pl

