

*Renata Karkowska**

INDYWIDUALIZACJA ŹRÓDEŁ RYZYKA SYSTEMOWEGO W KRAJACH EUROPEJSKICH

Wprowadzenie

Według definicji Banku Rozliczeń Międzynarodowych (BIS) ryzykiem systemowym jest zagrożenie, które osłabia i załamuje podstawowe funkcje całego systemu finansowego – alokację kapitału, rozliczanie płatności i wycenę aktywów finansowych. System finansowy jest stabilny, gdy efektywnie i bez problemów dokonuje transformacji oszczędności w inwestycje. Na podstawie takiej definicji należy rozróżnić ryzyko systemowe:

- racjonalne, oparte na fundamentalnej informacji z rynku,
- oparte raczej na obawach, generowanych przez podmioty, które tracą wiarę w stabilność systemu finansowego i próbują jak najszybciej wycofać się z ryzykownych aktywów na rzecz lepiej ocenianych.

Inna definicja ryzyka systemowego występuje w sytuacji, kiedy istotna część uczestników systemu finansowego traci zaufanie. Ryzyko systemowe związane z brakiem wiarygodności systemowej jest spowodowane zakłóceniem przepływu informacji na rynkach finansowych i w systemie płatniczym. Poziom destabilizacji systemu finansowego zależy od istotności informacji, która była źródłem zatoru płatniczego, kosztu płynności, rozwiązań podjętych przez władze monetarne oraz wpływu problemów płatniczych na istotne systemowo banki. W tym kontekście kluczowego znaczenia nabiera ryzyko reputacyjne uczestników rynku.

Inne definicje ryzyka systemowego potwierdzają dwukierunkowe związki systemu finansowego ze sferą realną gospodarki:

- ryzyko systemowe ma miejsce wówczas, gdy wstrząs w którymkolwiek obszarze systemu finansowego oddziałuje na inne obszary, powodując powstanie nierównowagi w sferze realnej,

* Uniwersytet Warszawski, Wydział Zarządzania.

- ryzyko systemowe jest identyfikowane z sytuacją, gdy wstrząs na rynku finansowym powoduje straty zarówno na rynku finansowym, jak i realnym².

Tak szerokie podejście do definicji ryzyka systemu powoduje, że praktycznie wszystko, co dzieje się w systemie finansowym jest jego źródłem. Nie służy to również efektywnemu zarządzaniu nim. Z kolei podejście zbyt wąskie, jakie sugerowała Federal Reserve System w 2001 r., gdy kłopoty jednej instytucji przenoszą się na inne, w konsekwencji powodując kryzys funkcjonowania całego systemu finansowego, nie wyjaśnia całości sprawy. Dlatego powinniśmy podchodzić do ryzyka systemu finansowego w sposób funkcjonalny. Potrafić nim zarządzać, to znaczy umieć zdefiniować i określić prawdopodobieństwo źródeł negatywnych zdarzeń, podejmować działania minimalizujące zaburzenia systemu finansowego, w tym ograniczające prawdopodobieństwo nakładania się ryzyka w wielu instytucjach finansowych jednocześnie.

Współcześnie ryzyko systemowe przybiera różne formy, jest związane z nakładaniem się w czasie i przestrzeni różnego rodzaju znanych form ryzyka, a globalny charakter rynków powoduje, że fala kryzysu weryfikuje decyzje zarządzających na poziomie instytucji i kraju. Zamiarem badawczym autorki jest weryfikacja charakteru i źródeł ryzyka systemowego w sektorze bankowym krajów z różnych grup ryzyka – reprezentujących gospodarkę rozwijającą się oraz rozwiniętą w skali całej Europy.

Opracowanie składa się z czterech części: przeglądu literatury, opisu metody badawczej, prezentacji wyników i ich interpretacji.

1. Przegląd literatury i hipotezy badawcze

Siła zasięgu ryzyka systemowego powoduje, że wywołuje ono reakcję łańcuchową w utracie płynności/niewypłacalności podmiotów systemu finansowego oraz istotną przecenę wartości aktywów finansowych. Podstawą kryzysu systemowego jest udzielający się brak zaufania pomiędzy uczestnikami rynku co do możliwości wzajemnego pokrywania zobowiązań i realizowania płatności. Dodatkowo kryzys powoduje szybką przecenę aktywów finansowych, w efekcie czego tracą inwestorzy giełdowi, banki stają się niewypłacalne, a brak zaufania generuje wzrost kosztów finansowania dla przedsiębiorstw i gospodarstw domowych. Stąd urzeczywistnianie się ryzyka systemowego przejawia się głównie w rosnącym zadłużeniu w poszczególnych sektorach gospodarki. W efekcie szybko wzrosło ryzyko niewykonalności narastających

² M. Bordo, B. Mizrach, A.J. Schwartz, *Real Versus Pseudo-International Systemic Risk: Some Lessons from history*, "Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies" 2005, Toward Greater Financial Stability.

zobowiązań i utraty wypłacalności wielu podmiotów na rynku. Zjawisko to szeroko opisywali A. Gapen³, M. Goldstein i inni⁴, R.B. Basto⁵ oraz A. Koronowski⁶.

Metoda szacowania ryzyka powinna być kompatybilna ze stawianymi celami wyceniającego oraz zidentyfikowanym ryzykiem krytycznym. W dziedzinie finansów do typowych metod pomiaru ryzyka należą: analiza statystyczna w danym okresie, analiza scenariuszowa/symulacje potencjalnych skutków materializacji ryzyka w różnym stopniu jego natężenia, analiza wrażliwości, prowadzona w kontekście istniejących sposobów zarządzania i kontrolowania danego ryzyka, miara wartości zagrożonej *Value-at-Risk*, jakościowa ocena ryzyka, tam gdzie trudno zastosować metody matematyczne, priorytetyzacja ryzyka. Czynniki, które mają wpływ na wybór metody pomiaru ryzyka to jego zmienność i złożoność, koszt zastosowania danego narzędzia pomiaru, planowane metody zarządzania danym rodzajem ryzyka i dostępność danych. W literaturze przedmiotu można znaleźć bardzo bogaty wybór miar i metod szacunków ryzyka systemowego, poczynając od opartych na teorii sieci (M. Boss i in.⁷ oraz K. Soramäki i in.⁸), wartości zagrożonej VaR – T. Adrian i M.K. Brunnermeier⁹ oraz T. Adrian i H.S. Shin¹⁰, modelu wyceny opcji Mertona¹¹ czy scenariuszy wrażliwości sektora finansowego na ryzyko płynności i wypłacalności. W literaturze przedmiotu próby modelowania ryzyka płynności banków, uwzględniając efekt domina, przeprowadzili D.W. Diamond i Ph.H. Dybvig¹², a następnie rozwinęli go F. Allen i D. Gale¹³, J. Iori i inni¹⁴. Pierwsi wskazali na istotną rolę banku centralnego

³ A. Gapen, *Evaluating the Implicit Guarantee to Fannie Mae and Freddie Mac Using Contingent Claims*, w: *Credit, Capital, Currency, and Derivatives: Instruments of Global Financial Stability or Crisis?*, red. J. Jay Choi, M. Papaioannou, 2009, s. 12.

⁴ M. Goldstein, G. Kaminsky, C. Reinhart, *Assessing Financial Vulnerability: An Early Warning System for Emerging Markets*, Institute for International Economics, Washington 2000, s. 52.

⁵ R.B. Basto, *The Portuguese Experience with the Euro – Relevance for New EU Member Countries*, „Bank i Kredyt” 2007, nr 11–12, s. 34.

⁶ A. Koronowski, *Kryzys finansów publicznych, czy kryzys płatniczy krajów PIIGS?*, „Gospodarka Narodowa” 2011, maj–czerwiec, s. 17.

⁷ M. Boss, H. Elsinger, M. Summer, S. Thurner, *The Network Topology of the Interbank Market*, Santa Fe Institute Working Paper 03–10–054, 2003.

⁸ K. Soramäki, M. Bech, J. Arnold, R. Glass, W. Beyeler, *The topology of interbank payment flows*, „Physica A: Statistical Mechanics and its Applications” 2007, Vol. 379, No. 1, s. 317–333.

⁹ T. Adrian, M.K. Brunnermeier, *CoVaR*, *Staff Reports*, Federal Reserve Bank of New York, 2009.

¹⁰ T. Adrian, H.S. Shin, *Liquidity and Leverage*, „Journal of Financial Intermediation” 2010, No. 19(3), s. 418–437.

¹¹ S. Malone, D.F. Gray, A.A. Jobst, *Quantifying Systemic Risk and Reconceptualizing the Role of Finance for Economic Growth*, „Journal of Investment Management” 2010, Vol. 8, No. 2, s. 90–110.

¹² D.W. Diamond, Ph.H. Dybvig, *Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity*, „Journal of Political Economy” 1983, Vol. 91, No. 3, s. 401–419.

¹³ F. Allen, D. Gale, *Financial Contagion*, „Journal of Political Economy” 2000, Vol. 108, No. 1, s. 1–33.

¹⁴ J. Iori, J. Saqib, F. Padilla, *Inter Bank Lending, Reserve Requirements and Systemic Risk*, „Journal of Economic Behavior & Organization” 2006, Vol. 61, No. 4, s. 525–542.

w ratowaniu sytuacji braku płynności oraz ubezpieczeniu depozytów klientów. Ostatnia dekada przyniosła znaczny dorobek naukowy badań dynamicznych stochastycznych modeli równowagi, szacowanych za pomocą metod ekonometrycznych. Modele te zyskały znaczny rozgłos w działaniach badawczych banków centralnych oraz istotnie poprawiły wiedzę na temat stabilności cen rynkowych. Znacznie mniej badań dotyczy modeli równowagi, które pokazują zależności między zmiennością rynków finansowych a stabilnością systemową. Stabilność finansowa to stan, w którym system finansowy przechodzi próbę radzenia sobie z brakiem równowagi i istotnymi zmianami cen na rynku. Stan stabilności zmniejsza prawdopodobieństwo problemów z płynnością i upadłości pośredników finansowych. Ale ochrona stabilności finansowej wymaga identyfikacji głównych źródeł ryzyka, takich jak niedoskonałości rynku i ich kanałów propagacji w systemie finansowym i gospodarce realnej.

Wyniki wcześniejszych badań własnych autorki nad ryzykiem systemowym wskazują na heteregoniczność źródeł i charakter ryzyka systemowego. Jednocześnie dają podstawę ku temu, aby wnioskować o istotnym związku między wielkością podejmowanego ryzyka kredytowego oraz płynności a niestabilnością systemu bankowego. W literaturze przedmiotu nie ma jednoznacznej definicji miary ryzyka systemowego w sektorze bankowym oraz jego źródeł¹⁵, stąd przyjęta hipoteza robocza o zróżnicowaniu źródeł ryzyka systemowego na poziomie krajów. Wyniki badania przeprowadzonego w europejskich bankach komercyjnych dotyczącego zróżnicowania wielkości dźwigni finansowej i luki płynności ujawniły, że źródłem podejmowanego ryzyka są czynniki makroekonomiczne kraju, tj. poziom stóp procentowych i zmiany produktu krajowego brutto¹⁶.

Badania odkrywające mechanizmy rynkowe, które powodują ryzyko systemowe i jego wycenę, mogą i powinny być wykorzystywane do tworzenia systemów wczesnego ostrzegania. Wyniki badania powinny zapewnić wartość dodaną w analizowanym zjawisku. Jest to poważny i mało rozpoznany problem w literaturze krajowej, szczególnie kwestia ryzyka systemowego w krajach Europy Środkowo-Wschodniej. Dotychczas istniejące badania nie wyjaśniają przyczyn zmienności tego zjawiska w krajach o zróżnicowanym poziomie rozwoju.

Zidentyfikowane i wskazane w literaturze metody pomiaru ryzyka systemowego nadal wnoszą wiele pytań i wątpliwości. Wynika to głównie ze względu na istnienie niepewności co do wspólnej informacji o badanym zjawisku i rosnącej liczby relacji

¹⁵ O. De Bandt, P. Hartmann, *Systemic risk: a survey*, "Working Paper" 2000, No. 35, European Central Bank; E. Perotti, J. Suarez, *Liquidity Risk Charges as a Macroprudential Tool*, Mimeo-graph, 2009.

¹⁶ R. Karkowska, M. Olszak, *Leverage and funding gap of EU banks and the business cycle*, w: *Perspektywy integracji ekonomicznej i walutowej w gospodarce światowej. Dokąd zmierza strefa euro?*, Wydawnictwo NBP i WNE, Warszawa 2012.

między atrybutami systemu finansowego. Ponadto, informacje z różnych źródeł mogą skutkować odmienną wyceną ryzyka w czasie. Dlatego w badaniu zostanie podjęta próba znalezienia źródła ryzyka systemowego w działalności instytucji bankowych w krajach rozwiniętych i rozwijających się Europy.

Podstawowym celem przeprowadzonego badania jest weryfikacja hipotezy o zróżnicowanym charakterze źródeł ryzyka systemowego generowanego w sektorach bankowych krajów rozwijających się oraz rozwiniętych. Celem pobocznym jest próba odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

- W jakim stopniu cechy specyficzne sektora bankowego, tj. jego wielkość, koncentracja czy poziom płynnych aktywów, wpływają na jego stabilność?
- Które ze zmiennych rynkowych potęgują ryzyko systemu bankowego?

Badanie zostało poprzedzone studiami literaturowymi (teoretycznymi i empirycznymi w kontekście ryzyka systemowego). Ich kompleksowy przegląd można znaleźć przede wszystkim w badaniach zagranicznych, przeprowadzonych przez V.V. Acharya¹⁷ i M. Richardson¹⁷; M.K. Brunnermeier i L.H. Pedersen¹⁸; X. Huang, H. Zhou, H. Zhu¹⁹; A. Gapen²⁰; F. Dale, A. Gray, A. Andreas, H. Jobst²¹ oraz R. Merton, Z. Bodie²².

2. Opis danych i metody badawczej

Przyjmując jako podstawę badania przeprowadzone przez M.K. Brunnermeier i L.H. Pedersen²³, T. Beck, B. Demirgüç-Kunt i R. Levine²⁴, w opracowaniu zostanie zweryfikowana wrażliwość ryzyka w sektorze bankowym na niekorzystne szoki generujące ryzyko systemowe. W tym celu zdefiniowano poziom dźwigni finansowej,

¹⁷ V.V. Acharya, M. Richardson, *Restoring Financial Stability. How to Repair a Failed System*, Wiley Finance, New Jersey 2009.

¹⁸ M.K. Brunnermeier, L.H. Pedersen, *Market Liquidity and Funding Liquidity*, "Review of Financial Studies" 2008.

¹⁹ X. Huang, H. Zhou, H. Zhu, *Assessing the Systemic Risk of a Heterogeneous Portfolio of Banks during the Recent Financial Crisis*, Working paper (January 26), 22nd Australasian Finance and Banking Conference 2009, 2010.

²⁰ A. Gapen, op.cit.

²¹ F. Dale, A. Gray, A. Andreas, H. Jobst, *Modelling systemic financial sector and sovereign risk*, "Sveriges Riksbank Economic Review" 2011.

²² R. Merton, Z. Bodie, *A New Framework for Measuring and Managing Macrofinancial Risk and Financial Stability*, "Harvard Business School Working Paper" 2008, No. 09-015.

²³ M.K. Brunnermeier, L.H. Pedersen, op.cit.

²⁴ T. Beck, B. Demirgüç-Kunt, R. Levine, *Financial Institutions and Markets across Countries and over Time. Data and Analysis*, "Policy Research Working Paper" 2009, No. 4943, World Bank.

liczonej jako odwrotność wartości kapitału do aktywów banku, jako miary ryzyka w działalności bankowej, szczególnie zagrażającej niewypłacalności banku. Wskazana miara może stymulować proces przenoszenia i potęgowania niestabilności w indywidualnym banku oraz całym systemie finansowym. Badania zostały wykonane na danych indywidualnych banków z 31 krajów europejskich w podziale na dwie próby: ii. dla państw o młodej gospodarce rynkowej (autorka określa je jako kraje rozwijające się) – Bułgarii, Czech, Estonii, Litwy, Łotwy, Polski, Rumunii, Słowenii, Słowacji, Ukrainy, Węgier, Turcji; iii. dla państw z gospodarką dojrzałą (rozwinętych) – Austrii, Belgii, Cypru, Grecji, Finlandii, Francji, Danii, Niemiec, Hiszpanii, Holandii, Luksemburga, Irlandii, Islandii, Norwegii, Portugalii, Szwecji, Szwajcarii, Wielkiej Brytanii, Włoch. Podział krajów, jaki zastosowano, został podyktowany faktem, że banki działające w krajach EŚW charakteryzują się mniejszą sumą bilansową, w dużym stopniu uzależnione są od finansowania zewnętrznego, jak również istotność oddziaływania zmiennych egzogenicznych powinna być w nich zróżnicowana. Okres analizy został zawężony do lat 2000–2010, z uwagi na duże ograniczenia w dostępie danych krajów rozwijających się (szczególnie zmiennych niezależnych) z okresów wcześniejszych.

Ze względu na połączenie wymiaru czasowego i przekrojowego otrzymano dane panelowe. Należy zauważyć, że zaproponowany model ekonometryczny wykorzystuje zmienne, które mogą nie być egzogenne, co może być przyczyną zjawiska heteroskedastyczności i autokorelacji. W celu ograniczenia wskazanych problemów zdecydowano oszacować parametry modelu metodą uogólnionych momentów GMM (Generalised Method of Moments) za pomocą estymatora M. Arellano i S.R. Bonda²⁵. Zastosowanie wskazanej metody ograniczyło istotne problemy ekonometryczne, będące nieodłącznym elementem analizy: (1) obecność nieobserwowalnych efektów specyficznych dla banków została wyeliminowana poprzez zastosowanie pierwszych różnic zmiennych; (2) w celu uchwycenia dynamicznego charakteru każdej ze zmiennych zależnych, zostały włączone jej opóźnienia. Szacowanie parametrów modelu zostało poprzedzone testami: na obecność autokorelacji reszt rzędu pierwszego i drugiego – AR (1) i AR (2) oraz testem Hansena kontrolującym poprawność zastosowanych instrumentów. W celu weryfikacji postawionych hipotez został oszacowany model wpływu zmiennych specyficznych dla sektora bankowego i warunków rynkowych na ryzyko bankowe:

$$y_{n,i,t} = \sum_{j=1}^k \alpha_j y_{n,i,t-j} + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{n,i,t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_j z_{n,i,t-j} + \mu_{ji} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

²⁵ M. Arellano, S.R. Bond, *Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations*, "Review of Economic Studies" 1991, Vol. 58, No. 2.

gdzie: $y_{n,i,t}$ – oznacza zmienną zależną dotyczącą banku n , w i -tym kraju, zaobserwowaną w okresie t , j – rząd opóźniania zmiennej, $y = [LEV]$, gdzie: LEV – dźwignia finansowa banku, zdefiniowana jako odwrotność wartości kapitału do aktywów banku; $x_{n,j,t}$ – oznacza wektor zmiennych niezależnych specyficznych dla sektora bankowego, tj.: $x = [SIZE, \Delta CREDIT, LIQ_ASSETS, HHI]$, gdzie: $SIZE$ – zlogarytmowana wartość aktywów banku, $\Delta CREDIT$ – roczna zmiana wielkości akcji kredytowej liczonej jako stosunek udzielonych kredytów do wielkości aktywów sektora bankowego, LIQ_ASSETS – wskaźnik płynnych aktywów w stosunku do aktywów; HHI – roczna zmiana indeksu Herfindahl-Hirschmann koncentracji sektora bankowego, mierzonego wielkością aktywów;

$z_{n,i,t}$ – oznacza wektor zmiennych określających uwarunkowania rynkowe, $z = [\Delta SPREAD, VIX, STOCK, \Delta RISK]$, gdzie: $\Delta SPREAD$ – roczna zmiana spreadu płynności na krótkoterminowej stopie procentowej ON z rynku międzybankowego (różnica między stawką kupna i sprzedaży), VIX – roczna zmiana indeksu zmienności indeksu VIX , liczonego na podstawie 30 dniowych opcji na indeks S&P500, $STOCK$ – logarytm kapitalizacji giełdy, $\Delta RISK$ – roczna zmiana premii za ryzyko liczona różnicą między stopą oprocentowania kredytów i rentownością bonów skarbowych; $\mu_{j,i}$ – efekt grupowy; $\varepsilon_{i,t}$ – składnik losowy.

Zszacowanie współczynników regresji panelowej według modelu (1) zostało poprzedzone kalkulacją wskaźników korelacji zmiennych zależnych z poszczególnymi grupami zmiennych niezależnych.

3. Wyniki badania

Tabela 1 prezentuje wyniki estymacji regresji panelowej dla krajów rozwiniętych według ogólnej postaci równania (1), natomiast wyniki estymacji dla krajów rozwijających się zostały zaprezentowane w tabeli 2. Łącznie oszacowane zostało sześć modeli dla różnych zmiennych niezależnych, co zostało stosownie zaznaczone w nagłówkach tabeli (Model I–Model VI). Dwa pierwsze wiersze pokazują zależność między zmienną zależną i jej wartościami opóźnionymi odpowiednio o 1 ($Y(-1)$) i 2 okresy ($Y(-2)$).

Wyniki estymacji dla krajów rozwiniętych (tabela 1) pokazały, że poziom dźwigni finansowej w bankach jest istotnie zdeterminowany czynnikami specyficznymi sektora bankowego kraju (pozytywny wpływ wielkości sektora bankowego [0.052], podaży kredytu [0.098] oraz wzrost koncentracji sektora bankowego [0.040]). Wraz ze wzrostem wielkości udzielanych kredytów rośnie chęć zaciągania zobowiązań przez

banki na powiększanie ich akcji kredytowej. Wyniki te są zgodne z badaniem przeprowadzonym przez C. Borio i in.²⁶, który wykazał, że dostępność kredytu, zwłaszcza transgranicznego, stanowiącego dla gospodarki wielu krajów istotne źródło finansowania, była ważnym źródłem podatności sektora bankowego na globalny kryzys finansowy. Banki chętniej finansują swoje inwestycje kapitałem obcym w warunkach podwyższonej koncentracji sektora bankowego. Drugą grupą czynników determinujących zmiany wskaźnika dźwigni finansowej są czynniki rynkowe, tj. płynność czy poziom ryzyka. Okazuje się, że wraz ze wzrostem ryzyka na rynkach finansowych banki ograniczają poziom dźwigni finansowej, natomiast wzrost kapitalizacji giełdy, symbolizujący okres dobrej koniunktury, stymuluje je do podejmowania wyższych zobowiązań. Wszystkie czynniki rynkowe okazały się istotne statystycznie, co może sugerować ich ważność dla stabilności sektora bankowego w krajach rozwiniętych. Potwierdza to wcześniejsze badania dotyczące zależności struktury aktywów banku od czynników rynkowych i koncepcję szacowania ryzyka systemowego za pomocą modeli wyceny opcji Blacka Scholesa²⁷. W krajach rozwijających się Europy Środkowo-Wschodniej (tabela 2) oddziaływanie czynników specyficznych jest wyraźnie słabsze niż w krajach o dojrzałej gospodarce. Z kolei wyraźnie widać brak wpływu czynników wynikających ze zmienności rynku kapitałowego. Nieistotne okazały się zmiany indeksu VIX, jak i wielkości podejmowanej przez inwestorów premii za ryzyko. W badanej próbie 12 krajów czynnikiem negatywnie wpływającym na wielkość stosowanej dźwigni finansowej okazała się płynność na rynku międzybankowym, co może sygnalizować uzależnienie sektora bankowego od tego źródła finansowania.

Tabela 1. Determinanty ryzyka systemowego w bankach 19 krajów rozwiniętych w Europie w okresie 2000–2010. Wyniki estymacji modelu (1) z wykorzystaniem metody GMM (Generalised Method of Moments) za pomocą estymatora Arellano i Bonda (1991)

Rodzaj modelu	Model I			Model II			Model III		
	LEV	p value	t-stat	LEV	p value	t-stat	LEV	p value	t-stat
Y(-1)	-0.0261	**	1.003	-0.012	**	0.022	0.011	***	0.998
Y(-2)	-0.049	**	-0.030	-0.023	*	0.011	-0.036		0.630
Cont	-0.012	**	0.016	-0.011	*	0.241	0.070	*	0.264
Czynniki specyficzne									
SIZE	0.052	***	9.411	0.023	**	0.032			

²⁶ C. Borio, R. McCauley, P. McGuire, *Global credit and domestic credit booms*, "BIS Quarterly Review" 2011, September.

²⁷ R. Karkowska, *Measuring systemic risk in Polish banking system using risk-based balance sheets method*, "Folia Oeconomica Stetinensia" 2012, No. 12(20).

Rodzaj modelu	Model I			Model II			Model III		
Typ zmiennej	LEV	p value	t-stat	LEV	p value	t-stat	LEV	p value	t-stat
LIQASSETS	-0.073		1.661	0.031		0.011			
HHI	0.040	**	0.012	-0.012		0.034			
Δ CREDIT	0.098	**	0.146	-1.245	**	0.021			
Czynniki rynkowe									
Δ SPREAD	0.012	*	0.033				0.060		0.254
VIX	-0.012	***	0.052				0.037	**	1.327
STOCK	0.018	*	-0.316				-0.051	*	2.765
Δ RISK	-0.045	*	0.019				0.021	*	0.256
Testy statystyczne									
AR (1)	-3.55	***		-3.66	***		-3.77	***	
AR (2)	-0.65			-0.55			-0.35	*	
Test Hansena		0.00			0.00			0.01	
Liczba obserwacji	16 102			15 324			15 123		

Oznaczenia: LEV – wskaźnik dźwigni finansowej. Jako zmienne niezależne posłużyły czynniki poszerowane wg specyfiki grupy: SIZE – logarytm wielkości aktywów bankowych; LIQASSETS – wskaźnik płynnych aktywów; HHI – zmiana indeksu koncentracji rynku; Δ CREDIT – zmiana wielkości udzielonych kredytów, Δ SPREAD – zmiana spread transakcji ON; VIX – zmiana indeksu zmienności; STOCK – logarytm kapitalizacji giełdy; Δ RISK – zmiana premii za ryzyko. *, **, *** oznacza poziom istotności odpowiednio 10%, 5% i 1%.

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 2. Determinanty ryzyka systemowego w bankach 12 krajów rozwijających się w Europie w okresie 2000–2010. Wyniki estymacji modelu (1) z wykorzystaniem metody GMM (Generalised Method of Moments) za pomocą estymatora Arellano i Bonda (1991)

Rodzaj modelu	Model IV			Model V			Model VI		
Typ zmiennej	LEV	p value	t-stat	LEV	p value	t-stat	LEV	p value	t-stat
Y(-1)	-0.022	***	0.008	-0.002	**	0.015	0.0270	***	0.231
Y(-2)	-0.0134	***	-0.02	-0.009	**	0.021	-0.064	*	0.120
Cont	-0.002	***	0.066	-0.203		0.045	0.092	*	0.674
Czynniki specyficzne									
SIZE	0.015	**	1.55	0.715	***	0.087			
LIQASSETS	-0.034		0.066	-0.057	*	0.054			
HHI	0.011	**	0.022	-0.198	*	0.023			
Δ CREDIT	0.033	*	0.056	0.227	***	0.056			
Czynniki rynkowe									
Δ SPREAD	-0.069	**	0.043				-0.205	**	0.784
VIX	-0.008		-0.77				-0.074		1.387
STOCK	0.011	*	0.055				0.089		3.766
Δ RISK	-0.003		0.033				-0.024	*	0.976

Rodzaj modelu	Model IV			Model V			Model VI		
Typ zmiennej	LEV	p value	t-stat	LEV	p value	t-stat	LEV	p value	t-stat
Testy statystyczne									
AR (1)	-1.33	***		-2.55	***		-3.11	***	
AR (2)	0.322			-0.77			-0.32	*	
Test Hansena		0.00			0.00			0.01	
Liczba obserwacji	3 611			3 122			3 145		

Oznaczenia: LEV – wskaźnik dźwigni fin. Jako zmienne niezależne posłużyły czynniki poszerzone wg specyfiki grupy: SIZE – logarytm wielkości aktywów bankowych; LIQASSETS – wskaźnik płynnych aktywów; HHI – zmiana indeksu koncentracji rynku; Δ CREDIT – zmiana wielkości udzielonych kredytów, Δ SPREAD – zmiana spread transakcji ON; VIX – zmiana indeksu zmienności; STOCK – logarytm kapitalizacji giełdy; Δ RISK – zmiana premii za ryzyko. *, **, *** oznacza poziom istotności odpowiednio 10%, 5% i 1%.

Źródło: Opracowanie własne.

Podsumowanie

Przeprowadzone badanie zostało wykonane na danych indywidualnych banków z 31 krajów europejskich w podziale na dwie próby: dla 12 krajów rozwijających się oraz dla 19 państw z gospodarką dojrzałą, w okresie 2000–2010. Jako potencjalne źródło ryzyka systemowego przyjęto poziom dźwigni finansowej stosowanej przez banki. W analizie wrażliwości dźwigni finansowej wykorzystano czynniki specyficzne dla sektora bankowego oraz czynniki rynkowe. Badanie pozwoliło pozytywnie zweryfikować postawioną na wstępie hipotezę o zróżnicowanym charakterze źródeł ryzyka systemowego generowanego w sektorach bankowych krajów rozwijających się oraz rozwiniętych. W krajach rozwiniętych banki chętniej finansują swoje inwestycje kapitałem obcym w warunkach podwyższonej podaży kredytu oraz koncentracji sektora bankowego. Czynnikiem negatywnie wpływającym na ryzyko bankowe jest zmienność ryzyka na rynku kapitałowym. Z kolei w krajach rozwijających się najbardziej istotnym źródłem ryzyka jest płynność na rynku międzybankowym. Zmiany płynące z rynku kapitałowego okazały się nieistotne statystycznie. Badania na odkrycie mechanizmów rynkowych powodujących ryzyko systemowe mogą zostać wykorzystane w polityce makroostrożnościowej oraz do tworzenia systemów wczesnego ostrzegania przez kryzys systemowym.

Bibliografia

- Acharya V.V., Richardson M., *Restoring Financial Stability. How to Repair a Failed System*, Wiley Finance, New Jersey 2009.
- Adrian T., Shin H.S., *Liquidity and Leverage*, "Journal of Financial Intermediation" 2010, No. 19(3), 418.437.
- Adrian T., Brunnermeier M.K., *CoVaR, Staff Reports*, Federal Reserve Bank of New York, New York 2009.
- Allen F., Gale D., *Financial Contagion*, "Journal of Political Economy" 2000, Vol. 108, No. 1.
- Arellano M., Bond S.R., *Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations*, "Review of Economic Studies" 1991, Vol. 58, No. 2.
- Basto R.B., *The Portuguese Experience with the Euro – Relevance for New EU Member Countries*, „Bank i Kredyt” 2007, nr 11–12.
- Beck T., Demirgüç-Kunt B., Levine R., *Financial Institutions and Markets across Countries and over Time. Data and Analysis*, "Policy Research Working Paper" 2009, No. 4943, World Bank.
- Bordo M., Mizrahi B., Schwartz A.J., *Real Versus Pseudo-International Systemic Risk: Some Lessons from history*, "Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies" 2005, Toward Greater Financial Stability.
- Borio C., McCauley R., McGuire P., *Global credit and domestic credit booms*, "BIS Quarterly Review" 2011, No. 43.57.
- Boss M., Elsinger H., Summer M., Thurner S., *The Network Topology of the Interbank Market*, "Santa Fe Institute Working Paper" 2003, No. 03–10–054.
- Brunnermeier M.K., Pedersen L.H., *Market Liquidity and Funding Liquidity*, "Review of Financial Studies" 2008.
- Dale F., Gray A., Andreas A., Jobst H., *Modelling systemic financial sector and sovereign risk*, "Sveriges Riksbank Economic Review" 2011.
- De Bandt, O., Hartmann, P., *Systemic risk: a survey*, "Working Paper" 2000, No. 35, European Central Bank.
- Diamond D.W., Dybvig Ph.H., *Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity*, "Journal of Political Economy" 1983, Vol. 91, No. 3.
- Gapen A., *Evaluating the Implicit Guarantee to Fannie Mae and Freddie Mac Using Contingent Claims*, in: *Credit, Capital, Currency, and Derivatives: Instruments of Global Financial Stability or Crisis?*, J. Jay Choi, M. Papaioannou, 2009.
- Goldstein M., Kaminsky G., Reinhart C., *Assessing Financial Vulnerability: An Early Warning System for Emerging Markets*, Institute for International Economics, Washington 2000.

- Huang X., Zhou H., Zhu H., *Assessing the Systemic Risk of a Heterogeneous Portfolio of Banks during the Recent Financial Crisis*, Working Paper (January 26), 22nd Australasian Finance and Banking Conference 2009, 2010.
- Iori J., Saqib J., Padilla F., *Inter Bank Lending, Reserve Requirements and Systemic Risk*, "Journal of Economic Behavior & Organization" 2006, Vol. 61, No. 4.
- Karkowska R., *Measuring systemic risk in Polish banking system using risk-based balance sheets method*, "Folia Oeconomica Stetinensia" 2012, No. 12(20).
- Karkowska R., Olszak M., *Leverage and funding gap of EU banks and the business cycle, w: Perspektywy integracji ekonomicznej i walutowej w gospodarce światowej. Dokład zmierza strefa euro?*, Wydawnictwo NBP i WNE, Warszawa 2012.
- Koronowski A., *Kryzys finansów publicznych, czy kryzys płatniczy krajów PIIGS?*, „Gospodarka Narodowa” 2011, maj–czerwiec.
- Malone S., Gray D.F., Jobst A.A., *Quantifying Systemic Risk and Reconceptualizing the Role of Finance for Economic Growth*, "Journal of Investment Management" 2010, Vol. 8, No. 2.
- Merton R., Bodie Z., *A New Framework for Measuring and Managing Macrofinancial Risk and Financial Stability*, "Harvard Business School Working Paper" 2008, No. 09–015.
- Perotti, E., Suarez, J., *Liquidity Risk Charges as a Macroprudential Tool*, Mimeo-graph, 2009.
- Soramäki K., Bech M., Arnold J., Glass R., Beyeler W., *The topology of interbank payment flows*, "Physica A: Statistical Mechanics and its Applications" 2007, No. 379.

Individualization of the Sources of Systemic Risk in European Countries

While contemporary systemic risk takes many forms, usually all kinds of well known risks overlap in time and space. Considering leverage undertaken by banks as a potential source of systemic risk, the author attempts to discover the factors intensifying this phenomenon. The article presents the results of a study on data from individual banks in 31 European states for the period 2000–2010. The primary objective of this study is to verify the diversification of sources of systemic risk in the banking sectors of developing and developed countries. Evidence of heterogeneity of systematic risk's determinants in European countries is provided.

Keywords: systemic risk, banking, leverage, emerging markets

L'individualisation des sources de risque systémique dans les pays européens

Bien que le risque systémique contemporaine prenne de nombreuses formes, généralement toutes sortes des risques bien connus chevauchent dans le temps et l'espace. En considérant l'effet de levier entrepris par les banques comme une source potentielle de risque systémique, l'auteur tente de découvrir les facteurs de l'intensification de ce phénomène. L'article présente les résultats d'une étude sur les données de différentes banques dans 31 pays européens pour la période 2000–2010. L'objectif principal de cette étude est de vérifier la diversification des sources de risque systémique dans les secteurs bancaires des pays développés et en développement. Une hétérogénéité des déterminants de risque systématique dans les pays européens a été prouvée dans le texte.

Mots-clés: le risque systémique, la banque, l'effet de levier, les marchés émergents

Индивидуализация источников системного риска в странах Европы

В настоящее время системный риск принимает множество форм, проникая во времени и пространстве всеми известными видами рисков. Учитывая финансовый рычаг как потенциальный источник системного риска, автор пытается обнаружить факторы, усиливающие это явление. В статье представлены результаты исследования, проведенного при использовании статистических данных банков из 31 европейской страны в 2000–2010 гг. Основная цель исследования – проверить диверсификацию источников системного риска в банковских секторах развивающихся и развитых стран. Открытие рыночных механизмов, ответственных за возникновение системного риска, должно быть использовано в макропруденциальной политике и системах раннего реагирования на возникающие риски.

Ключевые слова: системный риск, банковское дело, финансовый рычаг, развивающиеся рынки

