



Renata Karkowska

Uniwersytet Warszawski
Wydział Zarządzania
Katedra Systemów Finansowych Gospodarki
rkarkowska@wz.uw.edu.pl

Maria Korolczuk

Uniwersytet Warszawski
Wydział Zarządzania
Doktorantka w Katedrze Systemów Finansowych Gospodarki
maria.j.korolczuk@gmail.com

ZASTOSOWANIE WSKAŹNIKA Z-SCORE W BADANIU NIESTABILNOŚCI SEKTORA BANKOWEGO W KRAJACH EUROPEJSKICH

Streszczenie: Celem badania jest weryfikacja poziomu wskaźnika Z-score kalkulowanego dla banków komercyjnych z 31 krajów europejskich w okresie 1996-2011 oraz jego wrażliwości na czynniki strukturalne i makroekonomiczne kraju. W artykule podjęto próbę odpowiedzi na pytanie, czy wielkość banku determinuje podejmowane przez niego ryzyko. W badaniu postawiono hipotezę o wrażliwości stabilności banków na działalność kredytową oraz wpływie kryzysu na tę zależność. W celu jej weryfikacji wykonano szacunki metodą uogólnionych momentów za pomocą estymatora Arellano i Bonda. Wyniki wskazują na zróżnicowane źródła ryzyka niestabilności w europejskim sektorze bankowym, co może mieć istotne znaczenie zarówno dla regulatorów, jak i zarządzających ryzykiem.

Słowa kluczowe: Z-score, ryzyko niewypłacalności, bankowość, czynniki ryzyka.

JEL Classification: F36, G2, G21, G34.

Wprowadzenie

Stabilny system bankowy jest utożsamiany z jego płynnością i wypłacalnością. Te szczególne uwarunkowania są podstawą działalności operacyjnej każdej instytucji. Studia literatury nad dotychczas wykonanymi badaniami nie pozwalają wskazać uniwersalnych metod kwantyfikacji ryzyka systemowego. Szczególny pod tym względem okazuje się sektor bankowy, który podlega negatywnej transmisji oddziaływania. Turbulencje zaburzeń i powtarzalność zjawisk od źródeł kryzysu do gospodarek krajów rozwijających się wymagają uważnej analizy [Chang i Majnoni, 2000]. Odporność i próg wrażliwości na zagrożenia kryzyso-

we nie są do końca rozpoznane, na co zwraca uwagę grono autorów opisujących zjawisko niestabilności sektora bankowego [Acharya, Richardson, 2009]. Istniejąca luka w badaniach nad mechanizmami rynkowymi, które mogą wywoływać ryzyko systemowe, wskazuje na ich niedostateczny monitoring. Pochylenie się nad tym zjawiskiem powinno w znaczący sposób pomóc w weryfikacji stabilności w sektorze bankowym. W niniejszym badaniu wykorzystano wskaźnik Z-score jako miernik niestabilności sektora bankowego. Zamiarem badawczym autorki jest sprawdzenie wrażliwości stabilności na działalność kredytową w bankach o różnej wielkości aktywów w skali całej Europy, a w szczególności zachowania banków w okresie kryzysu.

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

1. Przegląd literatury

W literaturze bezpieczeństwo systemu bankowego jest traktowane jak globalne dobro publiczne i jest to wystarczający powód, żeby poddać ten system szczególnemu nadzorowi [Flejterski, 2008, s. 17; Koleśnik, 2011, s. 57-59]. Z kolei Daniluk zdefiniował bezpieczeństwo tego sektora pojęciem stanu, w którym bank osiąga równowagę, pełni funkcję na rzecz klientów i gospodarki oraz zachowuje zdolność do rozwoju i absorpcji szoków zewnętrznych [Daniluk, 1997, s. 90]. Ograniczając nadmierne ryzyko, łagodząc zjawiska hazardu moralnego oraz tworząc regulacje prawne na utrzymanie bezpieczeństwa działalności bankowej, przyczyniamy się do jego stabilności [Gołędzikowski, 2009, s. 23]. W perspektywie globalnego kryzysu finansowego znaczenie bezpieczeństwa finansowego banków Unii Europejskiej jest priorytetem i wielkim wyzwaniem tego globalnego rynku. Utrzymująca się nierównowaga ekonomiczna w skali makro między państwami w strefie euro, sprzężenie zwrotne pomiędzy finansami publicznymi i kondycją sektora bankowego, jak również wiele problemów w strefie euro są skutkiem kryzysu finansowego rozpoczętego w 2007 r. Pomoc publiczna nie dała do tej pory zadowalających wyników, przez co efekty są niedostatecznie widoczne. Wartość aktywów banków krajowych nie osiągnęła jeszcze wartości sprzed kryzysu, a dochodzenie do tego stanu odbywa się bardzo powoli. Niestabilność wyników finansowych i zróżnicowanie w poszczególnych krajach UE mają kluczowe znaczenie w ocenie bezpieczeństwa banków. Niewystarczające wydaje się oparcie oceny bezpieczeństwa sektora bankowego na miarach, gdzie uwzględnia się wyłącznie ryzyko i wielkość kapitału.

Działalność bankowa polega na podejmowaniu ryzyka kontrolowanego, a celem jest pozyskanie określonych przychodów. Z samej natury rzeczy udzielanie kredytów jest obciążone ryzykiem. Wprawdzie ryzyko jest elementem większości operacji bankowych, ale celem auterek jest wskazanie oddziaływania polityki kredytowej i jej wpływu na stabilność banków. Prowadzenie odpowiedniej polityki ostrożnościowej pozwala identyfikować, mierzyć i kontrolować podejmowane ryzyko, tym samym uzyskując najlepsze wyniki finansowe i zapewniając stabilność na trudnym rynku. Ryzyko zdefiniowane jako ciąg mogących wystąpić negatywnych zdarzeń, które pociągną za sobą prawdopodobieństwo złego wyniku finansowego, jest tylko skróconym określeniem zjawiska. Obciążające portfel kredytowy ryzyko powinno być oceniane i rozpatrywane pod względem znaczenia tego ryzyka dla banku i jego stabilności. Optymalizacja wpływu działalności kredytowej na wyniki finansowe jest przeprowadzana w szeroko rozumianej polityce kredytowej. Ogół procedur i założeń ściśle podlegający określonym regulacjom prawnym składa się na sumę produktów kredytowych. Dodatkowo struktury indywidualnego ryzyka mogą być zróżnicowane ilościowo i jakościowo, co wynika z zawieranych indywidualnie umów kredytowych [Krysiak i in., 2012, s. 28-29].

Ryzyko działalności banku można podzielić na dwa obszary kategorii: ryzyko finansowe i ryzyko operacyjne. Obie kategorie występują w portfelu kredytowym. Samo udzielenie kredytu otwiera spektrum ryzyka finansowego, w tym ryzyka kredytowego, ryzyka stopy procentowej, ryzyka płynności czy ryzyka cenowego. Każdy wymieniony element w prawdopodobieństwie ciągu zdarzeń i złego otoczenia może zachwiać stabilnością banku, a nawet całym systemem. Polityka banku jest wytyczną zadań i strategii do kontrolowania ryzyka kredytowego, które pozostaje w ścisłym związku z ryzykiem płynności. Do takich wniosków doszli Inanglou i Jacobs [2009], co inspiruje do dalszych badań i obserwacji w tej materii.

Pochylając się nad badaniem procesów zarządzania kredytami, należałoby przyjrzeć osobom zarządzającym i usiłującym rozpoznać stopień narażenia banku na ryzyko operacyjne, oceniając ich profesjonalizm i skuteczność procedur w systemach zarządzania ryzykiem. Ryzyko operacyjne stanowi o niebezpieczeństwie możliwości poniesienia przez bank strat z powodów awarii systemów analizujących, generujących i przetwarzających rzetelnie dane. To ryzyko ujmuje również nieprawidłowości mechanizmów kontroli wewnętrznej, błędów ludzkich, nieporozumień, niewłaściwej ścieżki przepływu informacji, nieuprawnionego przeprowadzenia transakcji czy wreszcie malwersacji. Dokonanie ilościowego pomiaru ryzyka operacyjnego jest zadaniem bardzo trudnym, cho-

ciażby ze względu na nadmierne zaangażowanie i wieloczynnikowość. Przy działalności kredytowej banku nie można pominąć istoty ryzyka prawnego. Obejmuje ono potencjalne następstwa zmian przepisów prawnych i ustaw, jak również brak stabilności otoczenia regulacyjnego, ryzyko błędów prawnych oraz prawdopodobieństwo niekorzystnych dla banku rozstrzygnięć sądowych. Bank o słabym systemie zarządzania ryzykiem kredytowym stanowi zagrożenie dla własnej stabilności. Banki o skutecznym systemie zarządzania ryzykiem mają zwiększone możliwości przetrwania w warunkach przejściowych trudności i wykorzystania nowych szans. W konsekwencji rozważań ryzyko działań kredytowych powinno być uwzględniane w miarach stabilności banku, na co wskazuje zależność ryzyka kredytowego jako determinanta ryzyka stabilności [Hertrich, 2014; Wong i in., 2013, s. 4-5].

Prowadzona odpowiednio wyważona polityka w zakresie działalności kredytowej jest niezbędna przy projektowaniu funkcjonowania banków i zapewnieniu ich stabilności. Bilansując właściwie gospodarkę aktywami i pasywami, prowadzimy podmiot do opłacalności działań, w podstawie oceny tych działań jest bowiem ich dochodowość. Działalność kredytowa w bankach depozytowo-kredytowych przynosi największe dochody, dlatego ważki jest problem właściwej konstrukcji i konsekwentnie realizowanej polityki kredytowej [Dobosiewicz, 2007]. Dokonując wyborów strategii postępowania względem ryzyka kredytowego, między strategią konserwatywną, strategią kontrolowanego wzrostu ryzyka a strategią ofensywną, istotne znaczenie może mieć wielkość banku [Turlej, 1994; Bogacka-Kisiel, 1998, s. 217-218]. Stąd przyjęta hipoteza robocza jest następująca:

H1: Wrażliwość stabilności banków na działalność kredytową jest negatywna i silniejsza w bankach o wysokich aktywach.

Wybrane badania przeprowadzone jeszcze przed kryzysem 2008-2009 wykazały, że stabilizacja podejmowanego ryzyka wpływa na zmniejszenie efektów prowadzących do kryzysu finansowego [Allen i Gale, 2004, s. 454-475]. Badania przeprowadzone przez Uhde i Heimeshoffa z wykorzystaniem indeksu Z-score jako miary stabilności finansowej wykazały negatywny wpływ wzrostu koncentracji sektora bankowego (rozumianej jako spadek ilości drobnych podmiotów na rzecz dużych) na jego stabilność. Autorzy tych wyników przeprowadzili badania na bankach w Unii Europejskiej działających w latach 1997-2007 [Uhde i Heimeshoff, 2009, s. 1301-1309].

Siła zasięgu ryzyka systemowego powoduje, że wywołuje ono reakcję łańcuchową w utracie niewypłacalności podmiotów systemu. 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 [Karkowska, 2015]. Spostrzeżenia dotyczące urzeczywistniania się niewykonalności narastających zobowiązań i utraty wypłacalności wielu podmiotów na rynku doprowadziły do postawienia drugiej hipotezy:

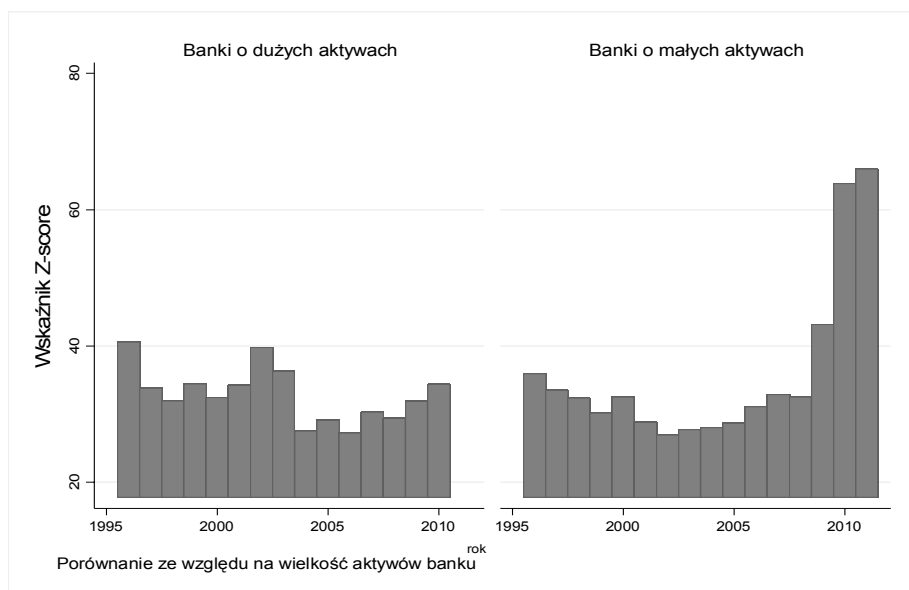
H2: Podczas kryzysów wpływ działalności kredytowej na stabilność banków jest negatywny i relatywnie silniejszy niż w okresach ekspansji.

Zidentyfikowane i wskazane w literaturze metody pomiaru ryzyka systemowego nadal wnoszą wiele pytań i wątpliwości. Wynika to głównie z istnienia niepewności co do wspólnej informacji o badanym zjawisku i rosnącej liczby relacji między atrybutami systemu finansowego. W proponowanym badaniu jako miernik niestabilności banku został zastosowany indeks Z-score prezentujący odległość od niewypłacalności banku [Beck i in., 2010, s. 75-91]. Innymi słowy jest on wskaźnikiem sygnalizującym sytuację, w której straty nie będą pokryte z kapitałów własnych banku. Wartość Z-score jest wyrażeniem liczby odchyleń standardowych, o którą musi się obniżyć ROA w stosunku do wartości oczekiwanej, tak by kapitał nosił znamiona wyczerpanego, a bank stanąłby w obliczu niewypłacalności. Indeks Z-score, ze względu na swoją przejrzystość, jest dobrym narzędziem do mierzenia stabilności banku. Zalecane jest przyjmowanie do kalkulacji okna ruchomego. W ten sposób unikamy zdeterminowania Z-score w danym roku przez ROA i CAR [Barry i in., 2011, s. 1329-1339]. Wskaźnik pozwala oszacować dużą zmienność wyników przy założeniu, że źródłem bankructwa są straty banku niemające pokrycia w kapitale [Bessis, 2002].

Wartości wskaźnika Z-score oszacowano na podstawie danych indywidualnych banków komercyjnych w dwóch podgrupach: 1) banki o małych aktywach (30% najmniejszych banków według wielkości aktywów w sektorze bankowym danego kraju), 2) banki o dużych aktywach (30% największych banków według wielkości aktywów w sektorze bankowym danego kraju). Szacunki wskaźnika Z-score w grupach banków o zróżnicowanej wielkości aktywów pokazały, że w okresie po kryzysie 2008-2009 zdecydowanie wzrosła średnia wartość wskaźnika Z-score w małych bankach, osiągając wartość 60, co w porównaniu z bankami dużymi dało im dużo stabilniejszą sytuację (por. wykres 1). Spostrzeżenia te pozostają w opozycji do często podkreślanej hipotezy o zjawisku uzależnienia wartości indeksu od wielkości bazy kapitałowej. Obliczając wartość indeksu, mamy możliwość wskazania mniej bezpiecznych banków z małymi kapitałami własnymi, które uniemożliwiają wchłonięcie nawet niedużej straty. Banki te

mogą być nacechowane małą przewidywalnością, niestabilnością i małymi zyskami [Żukowska, 2007, s. 83]. Dlatego w badaniu zostanie podjęta próba znalezienia źródła niestabilności w działalności instytucji bankowych o zróżnicowanej wielkości aktywów.

Wykres 1. Szacunki wskaźnika Z-score w grupach banków o zróżnicowanej wielkości aktywów w krajach europejskich w latach 1996-2010



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Bankscope.

2. Metoda badawcza i opis danych

Wielkość kapitałów własnych banków i stabilność finansowego wyniku są podstawami w budowaniu zaufania [Kane, 1994, s. 110-145]. W przypadku tak definiowanego bezpieczeństwa pomocnym narzędziem pomiaru okazuje się indeks Z-score. Wskazuje on umowną odległość banku od bankructwa. Analiza takiej możliwości bankructwa banku sprowadza się do jednego wymiaru, stąd częstość jego wykorzystywania [Miklaszewska i Mikołajczyk, 2010, s. 122-124]. W indeksie Z-score jest widoczna liczba odchyłeń standardowych poniżej średniej. Pokazuje ona minimalny spadek w zyskach, który może zapoczątkować bankructwo. Ta zależność między indeksem Z-score, jego wartością a bezpieczeństwem jest wprost proporcjonalna. Gwałtowny spadek indeksu oznacza również gwałtowne pogorszenie bezpieczeństwa.

Analizie poddano miernik Z-score zdefiniowany jako:

$$ZSCORE_{n,i,t} = \frac{\left(\frac{E}{TA_{n,i,t}} + ROA_{n,i,t}\right)}{\sigma(ROA_{n,i,t})} \quad (1)$$

gdzie:

- $ZSCORE_{n,i,t}$ – miara Z-score dla banku i , w kraju n , w czasie t ;
- $ROA_{n,i,t}$ – miara rentowności na aktywach banku i , w kraju n , w czasie t ;
- E – wielkość kapitałów własnych banku i ;
- $TA_{n,i,t}$ – aktywa banku i , w kraju n , w czasie t ;
- $\frac{E}{TA_{n,i,t}}$ – wskaźnik kapitałowy banku i , w kraju n , w czasie t ;
- $\sigma(ROA_{n,i,t})$ – odchylenie standardowe wskaźnika rentowności na aktywach banku i , w kraju n , w czasie t .

Wskaźnik Z-score jest interpretowany jako wskaźnik niestabilności banku generującej ryzyko systemowe (dosłownie: liczbę odchyleń standardowych rentowności banku, która spowoduje całkowitą absorpcję kapitałów własnych banku i doprowadzi do jego upadłości). Innymi słowy wskaźnik Z-score wskazuje, jak daleko bank jest od sytuacji kryzysowej. Niski poziom wskaźnika będzie oznaczał wysokie prawdopodobieństwo bankructwa, natomiast wysoki przeciwnie – stabilną sytuację banku.

Badania zostały wykonane na danych indywidualnych 1198 banków z 31 krajów Europy (Austria, Belgia, Cypr, Grecja, Finlandia, Francja, Dania, Niemcy, Hiszpania, Holandia, Luxemburg, Irlandia, Islandia, Norwegia, Portugalia, Szwecja, Szwajcaria, Wielka Brytania, Włochy, Bułgaria, Czechy, Estonia, Łotwa, Litwa, Polska, Rumunia, Słowenia, Słowacja, Ukraina, Węgry, Turcja), w podziale na dwie grupy:

- 1) banki duże – 30% największych banków według wielkości aktywów w sektorze bankowym danego kraju,
- 2) banki małe – 30% najmniejszych banków według wielkości aktywów w sektorze bankowym danego kraju.

Okres analizy został zawężony do lat 1996-2010 ze względu na duże ograniczenia w dostępie danych (szczególnie zmiennych niezależnych) z okresów lat wcześniejszych dla krajów rozwijających się. Dane bilansowe pochodzą z bazy Bankscope, z kolei dane makroekonomiczne ze stron internetowych OECD Statistics i World Bank.

Ze względu na połączenie wymiaru czasowego i przekrojowego otrzymano dane panelowe i zdecydowano oszacować parametry modelu metodą uogólnionych momentów (ang. *Generalised Method of Moments* – GMM) za pomocą estymatora Arellano i Bonda [1991]. Zastosowanie wskazanej metody ograni-

czyło 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 ich 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 w badaniu wykorzystano następujący model:

$$ZSCORE_{n,i,t} = \beta_1 + \beta_2 ZSCORE_{n,i,t-1} + \beta_3 LOAN_TA_{n,i,t} + \beta_4 LOAN_TA * CRISIS_{n,i,t} + \beta_5 CRISIS + \sum_{j=1}^k \gamma_j Z_{n,i,t-j} + \sum_{j=1}^k \vartheta_j S_{n,i,t-j} + \mu_{ji} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

gdzie:

LOANS_TA – udzielone kredyty w stosunku do aktywów banku,

CRISIS – zmienna (0,1), gdzie sytuacja kryzysowa = 1, w przeciwnym wypadku = 0 – według propozycji Lenart i Pipień [2013],

Z – wektor zmiennych specyficznych dla banku (*INTEREST* – wynik na działalności odsetkowej do wyniku operacyjnego banku, *BANKDEPO_TA* – wskaźnik depozytów klientów do aktywów banku, *LLP_LOANS* – wskaźnik rezerw na kredyty zagrożone do kredytów udzielonych banku),

S – wektor zmiennych makroekonomicznych (*GDP_GROWTH* – stopa wzrostu gospodarczego, *INFLATION* – stopa inflacji w kraju).

Wstępnie wykonana statystyka opisowa pokazała, że wskaźnik Z-score dla dużych banków jest wprawdzie wyższy dla małych banków, co wskazuje na ich stabilność, ale jego zmienność jest większa niż w przypadku banków dużych. Istotne jest również to, że cechuje go wysoka skośność na poziomie około 20%. Z kolei najważniejsza z punktu widzenia postawionej hipotezy zmienna niezależna – wskaźnik udzielonych kredytów w sumie aktywów banku – okazała się wyższa w bankach dużych (*LOAN_TA* = 0.55). Należy również zauważyć, że zarówno w bankach małych, jak i dużych istotnie spadła wartość udzielonych kredytów (*LOANS_CRISIS* = 0.30). W bankach małych mamy do czynienia z niższym dochodem odsetkowym (*INTEREST* = 7.47), co może jednak destabilizować ich sytuację w okresie kryzysu oraz wyższy wskaźnik rezerw na kredyty zagrożone (*LLP_LOANS* = 0.17). Banki o niższej sumie aktywów są również w większym stopniu uzależnione od finansowania za pomocą depozytów klientów (*DEPO_TA* = 0.57), gdzie w porównaniu z bankami dużymi wskaźnik ten wynosi 0.49. Statystyka opisowa dla zmiennych wykorzystanych w badaniu została zaprezentowana w tabeli 1.

Tabela 1. Statystyka opisowa dla zmiennych wykorzystanych w badaniu

Zmienne	Liczba obserwacji	Średnia	Mediana	Odchylenia standardowe	Min.	Maks.	Skośność
Dla dużych banków							
ZSCORE	7487	31,58	12,58	64,48	-16,75	5396,72	23,13
LOANS_TA	21448	0,55	0,59	0,24	-0,13	1,00	-0,53
LOANS_CRISIS	18559	0,30	0,09	0,33	-0,13	1,00	0,50
INTEREST	5386	11,59	11,39	1,80	3,95	17,77	0,36
BANKDEPO_TA	20561	0,49	0,55	0,26	0,00	1,01	-0,43
LLP_LOANS	18437	0,03	0,01	2,15	-13,48	282,23	23,53
Dla małych banków							
ZSCORE	6417	36,31	19,57	95,36	-72,21	3843,82	22,78
LOANS_TA	19946	0,53	0,57	0,26	-0,00	1,00	-0,46
LOANS_CRISIS	17303	0,29	0,04	0,33	-0,00	1,00	0,56
INTEREST	4414	7,47	7,51	1,61	-2,67	11,77	-0,55
BANKDEPO_TA	18643	0,57	0,68	0,28	0,00	1,02	-0,85
LLP_LOANS	16562	0,17	0,01	3,68	-19,46	263,00	35,46
Zmienne makroekonomiczne							
GDP	21178	1,99	1,99	3,15	-17,95	34,50	-0,44
INFLATION	21095	3,32	1,88	13,91	-8,53	1058,37	63,23

Objaśnienia: ZSCORE – wskaźnik stabilności banku kalkulowany zgodnie z równaniem (1); LOANS_TA – udzielone kredyty w stosunku do aktywów banku; CRISIS – zmienna binarna (0;1), gdzie sytuacja kryzysowa = 1, w przeciwnym wypadku = 0; INTEREST – wynik na działalności odsetkowej do wyniku operacyjnego banku, BANKDEPO_TA – wskaźnik depozytów klientów do aktywów banku, LLP_LOANS – wskaźnik rezerw na kredyty zagrożone do kredytów udzielonych banku, GDP_GROWTH – stopa wzrostu gospodarczego, INFLATION – stopa inflacji w kraju.

Źródło: Opracowanie własne.

3. Wyniki

Tabela 2 prezentuje wyniki estymacji regresji panelowej dla banków o dużej sumie aktywów według ogólnej postaci równania (2), natomiast wyniki estymacji dla banków małych zostały zaprezentowane w tabeli 3. Łącznie oszacowano 5 modeli dla różnych zestawień zmiennych niezależnych, co zostało stosownie zaznaczone w nagłówkach tabeli (Model 1 – Model 5). Dwa pierwsze wiersze pokazują zależność między zmienną zależną i jej wartościami opóźnionymi odpowiednio o 1 ZSCORE(-1) i 2 okresy ZSCORE(-2).

Wyniki estymacji dla banków dużych (por. tabela 2) pokazały, że generalnie stabilność banku liczona wskaźnikiem ZSCORE jest istotnie statystycznie i pozytywnie zdeterminowana działalnością kredytową banków (LOAN_TA 0,036), ale podczas kryzysu sytuacja ta ulega odwróceniu (LOAN_TA_CRISIS -0,076). Stawia to potwierdzenie hipotezy H2 o negatywnym wpływie kryzysu finansowego na zależność między stabilnością i działalnością kredytową banków. Stabilność

dużych banków jest również pochodną ich finansowania (BANKDEPO_TA -0,464), innymi słowy wzrost finansowania za pomocą depozytów klientów generuje spadek wskaźnika ZSCORE, co przybliży bank do sytuacji niewypłacalności. Wyniki te potwierdzają wcześniejsze badania wskazujące na istotną zależność między ryzykiem niewypłacalności a płynności banku [Karkowska, 2016]. Stabilność okazała się również uzależniona od czynnika koniunkturalnego, jakim jest stopa wzrostu gospodarczego (GDP_GROWTH 0,051).

Tabela 2. Determinanty niestabilności w dużych bankach z 31 krajów europejskich w okresie 1996-2011. Wyniki estymacji modelu (2) z wykorzystaniem metody GMM (*Generalised Method of Moments*) za pomocą estymatora Arellano i Bonda [1991]

	Model 1 b/se	Model 2 b/se	Model 3 b/se	Model 4 b/se	Model 5 b/se
ZSCORE(-1)	0,920*** (0,07)	0,602*** (0,05)	0,495*** (0,05)	0,599*** (0,04)	0,469*** (0,04)
ZSCORE(-2)	-0,083 (0,07)	0,079 (0,05)	0,209*** (0,04)	0,058 (0,03)	0,108** (0,03)
LOAN_TA	0,036* (0,06)	0,020* (0,09)	0,260** (0,09)	0,082 (0,05)	0,114 (0,07)
INTEREST		-0,013 (0,01)			0,019 (0,01)
BANKDEPO_TA		-0,464*** (0,12)			-0,666*** (0,12)
LLP_LOANS		-0,127 (0,14)			-0,054 (0,09)
GDP_GROWTH			0,043*** (0,00)		0,041*** (0,01)
INFLATION			-0,014* (0,01)		-0,015* (0,01)
CRISIS				-0,092* (0,04)	0,084 (0,05)
LOAN_TA_CRISIS				-0,076* (0,07)	-0,151 (0,08)
CONSTANT	0,036 (0,03)	0,426** (0,14)	-0,084 (0,04)	0,187*** (0,03)	0,031 (0,16)
# obserwacji	4088	3574	4026	4076	3513
# banków	552	496	542	549	484
AR(1)	2,2	0,1	-1,8	0,7	-0,2
p-value	0,9	0,9	0,1	0,5	0,8
AR(2)	323,6	912,6	938,5	1366,1	1300,9
p-value	0,8	0,6	0,9	0,9	0,9
Hansen test	232,7	398,7	409,0	527,8	473,9
p-value	0,0	0,0	0,0	0,2	0,8

Objaśnienia: b – współczynnik regresji, se – błąd standardowy, *, **, *** – poziom istotności, odpowiednio 10%, 5% i 1%.

Źródło: Opracowanie własne.

Z kolei zależność pomiędzy działalnością kredytową a stabilnością jest istotna statystycznie i negatywna w grupie małych banków (LOAN_TA -0,110). Wyniki te mogą się okazać niepokojące, biorąc pod uwagę fakt, że działalność kredytowa jest ich zasadniczym źródłem dochodu. Interakcje te nasilają się podczas kryzysu (LOAN_TA_CRISIS -0,59). Wnioski z badania nie leżą w zgodzie ze wstępną hipotezą o większej wrażliwości stabilności na działalność kredytową w bankach o wysokich aktywach. Należy również zauważyć, że stabilność małych banków jest w większym stopniu uzależniona od wahań cyklu koniunkturalnego (GDP_GROWTH 0,059) niż w bankach dużych, co stawia je w grożącej niewypłacalnością sytuacji podczas kryzysu. Szczegółowe wyniki badania zawarto są w tabeli 3.

Tabela 3. Determinanty niestabilności w małych bankach z 31 krajów europejskich w okresie 1996-2011. Wyniki estymacji modelu (2) z wykorzystaniem metody GMM (*Generalised Method of Moments*) za pomocą estymatora Arellano i Bonda [1991]

	Model 1 b/se	Model 2 b/se	Model 3 b/se	Model 4 b/se	Model 5 b/se
L.ZSCORE	0,595*** (0,14)	0,190 (0,15)	0,128 (0,15)	0,235 (0,14)	0,165 (0,13)
L2.ZSCORE	0,138 (0,14)	0,324*** (0,07)	0,342*** (0,08)	0,272*** (0,08)	0,303*** (0,06)
LOAN_TA	-0,110* (0,18)	-0,101* (0,23)	-0,108 (0,19)	-0,349* (0,16)	-0,246 (0,22)
INTEREST		0,003 (0,05)			0,048 (0,05)
BANKDEPO_TA		-0,569 (0,34)			-0,708* (0,31)
LLP_LOANS		-0,040 (0,02)			-0,035 (0,02)
GDP_GROWTH			0,059*** (0,01)		0,073*** (0,01)
INFLATION			-0,022* (0,01)		-0,019* (0,01)
CRISIS				-0,050 (0,08)	0,063 (0,11)
LOAN_TA_CRISIS				-0,590* (0,13)	0,143 (0,17)
CONSTANT	0,188* (0,10)	0,400 (0,38)	0,286* (0,12)	0,458*** (0,13)	-0,021 (0,39)
# obserwacji	2254	1763	2214	2253	1728
# banków	457	408	450	457	402
AR(1)	-3,5	-0,7	-1,9	-1,8	-1,6
p-value	0,0	0,5	0,1	0,1	0,1
AR(2)	0,3	-0,8	-1,3	-1,8	-2,2
p-value	0,8	0,4	0,2	0,1	0,0
Hansen test	186,7	361,1	392,1	444,7	386,5
p-value	0,0	0,3	0,1	1,0	1,0

Objaśnienia: b – współczynnik regresji, se – błąd standardowy; *, **, *** – poziomy istotności, odpowiednio 10%, 5% i 1%.

Źródło: Opracowanie własne.

Podsumowanie

Ostatni kryzys finansowy pokazał, że kłopoty jednej instytucji mogą się przenieść na cały system finansowy. Stąd badanie jego stabilności wydaje się zadaniem istotnym i służącym ogółowi społeczeństwa. Ale umiejętność zarządzania ryzykiem w sektorze bankowym powinno się sprowadzać do zdefiniowania i określenia prawdopodobieństwa jego wystąpienia oraz weryfikacji źródeł negatywnych zdarzeń. Dlatego zamiarem badawczym autorów była weryfikacja charakteru i źródeł niestabilności w sektorze bankowym w bankach o zróżnicowanej wielkości aktywów w skali całej Europy. W sumie zostało przebadanych około 450 małych i 550 dużych banków komercyjnych z 31 krajów europejskich. Analiza dostarczyła interesujących wniosków na temat potencjalnych źródeł niestabilności sektora bankowego i możliwych ognisk zapalnych. Szacunki wskaźnika Z-score jako miernika niestabilności sektora bankowego pokazały, że o ile w okresie przed kryzysem jego wielkość była wyrównana w obydwu grupach banków, to od 2009 r. istotnie wzrosła jego wartość w bankach o małych aktywach, praktycznie nie zmieniając się w dużych. Porównanie to sugeruje wzrost stabilności małych banków w skali europejskiej. Jednakże estymacja drugiego celu badawczego – wrażliwości stabilności banków komercyjnych na działalność kredytową, pokazała, że zależność pomiędzy działalnością kredytową a stabilnością w grupie małych banków jest istotna i negatywna, w szczególności interakcje te nasilają się podczas kryzysu. Dodatkowo stabilność małych banków jest w większym stopniu uzależniona od wahań cyklu koniunkturalnego niż w bankach o dużych aktywach. Spostrzeżenie to wydaje się być istotne i nie może zostać pominięte w kontekście poszukiwania negatywnych czynników generujących niestabilność sektora finansowego. Współcześnie ryzyko systemowe może przybierać różne formy, a jego źródło niekoniecznie leży w największych instytucjach finansowych. Globalny charakter rynków oraz efekt domina na małych podmiotach może powodować, że fala kryzysu szybko zweryfikuje decyzje zarządzających ryzykiem kredytowym na poziomie instytucji i kraju.

Literatura

- Acharya V.V., Richardson M. (2009), *Restoring Financial Stability. How to Repair a Failed System*, Wiley Finance, New Jersey.
- Allen F., Gale D. (2004), *Competition and Systemic Stability*, "Journal of Money, Credit and Banking", 36, s. 453-480.
- Arellano M., Bond S.R. (1991), *Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations*, "Review of Economic Studies", Vol. 58, No. 2, April.

- Barry T.A., Lepetit L., Tarazi A. (2011), *Ownership Structure and Risk in Publicly Held and Privately Owned Banks*, "Journal of Banking & Finance", No. 35.
- Beck T., Demirguc-Kunt A., Levine R. (2010), *Financial Institutions and Markets across Countries and Over Time*, "The World Bank Economic Review", No. 24.
- Bessis J. (2002), *Risk Management in Banking*, Wiley, Chichester.
- Bogacka-Kisiel E., red. (1998), *Podstawy zarządzania finansami banku komercyjnego*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław.
- Chang R., Majnoni G. (2000), *International Contagion: Implications for Policy*, The World Bank, Washington.
- Daniluk D. (1997), *Bezpieczeństwo systemu bankowego w Unii Europejskiej i w Polsce* [w:] B. Pietrzak (red.), *Euro a strategie polskich banków*, Twigger, Warszawa.
- Dobosiewicz Z. (2007), *Kredyty i gwarancje bankowe*, PWE, Warszawa.
- Flejterski S. (2008), *Zaufanie do instytucji bankowo-finansowych jako fundament stabilnego systemu finansowego* [w:] J. Nowakowski, T. Famulska (red.), *Stabilność i bezpieczeństwo systemu bankowego*, Difin, Warszawa.
- Gołędzikowski P. (2009), *Wpływ regulacji systemu bankowego na jego efektywność*, „Materiały i Studia”, nr 235.
- Hertrich M. (2014), *Does Credit Risk Impact Liquidity Risk? Evidence from Credit Default Swap Markets*, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2426979 (dostęp: 04.11.2014).
- Inanglou H., Jacobs M. (2009), *Models for Aggregation and Sensitivity Analysis: An Application to Bank Economic Capital*, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1433065&download=yes (dostęp: 21.07.2014).
- Kane E.J. (1994), *Competitive Financial Regulation: An International Perspective* [w:] R. Portes, A. Swoboda (eds.), *Threats to International Financial Stability*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Karkowska R. (2015), *Ryzyko systemowe: charakter i źródła indywidualizacji w sektorze bankowym*, Wolters Kluwer, Kraków.
- Karkowska R. (2016), *Bank Solvency and Liquidity Risk in Different Banking Profiles – The Study of European Banking Sectors*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu (Research Papers of Wrocław University of Economics), nr 428, s. 104-116.
- Krysiak A., Staniszevska A., Wiatr M. (2012), *Zarządzanie portfelem kredytowym banku*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Koleśnik J. (2011), *Bezpieczeństwo systemu bankowego. Teoria i praktyka*, Difin, Warszawa.
- Miklaszewska E., Mikołajczyk K. (2010), *Model biznesowy i wielkość banku a jego bezpieczeństwo* [w:] A. Gospodarowicz (red.), *Bankowość detaliczna: idee-modele-procesy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Wrocław.
- Turlej J. (1994), *Strategia i taktyka zarządzania ryzykiem kredytowym*, „Bank i Kredyt”, nr 10.

Uhde A., Heimeshoff U. (2009), *Consolidation in Banking and Financial Stability in Europe*, "Journal of Banking and Finance", Vol. 33, s. 1299-1311.

Wong W., Biefang-Frisancho Mariscal I., Yao W., Howells P. (2013), *Liquidity and Credit Risks in the UKs Financial Crisis. How QE Changed the Relationship*, Economics Working Paper Series (1301), UWE, Bristol.

Żukowska H. (2007), *Stabilność i czynniki destabilizujące system bankowy. Przykład Rosji po 1990 roku*, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin.

THE USE OF Z-SCORE RATIO IN THE STUDY OF INSTABILITY OF THE BANKING SECTOR IN EUROPEAN COUNTRIES

Summary: The aim of the study is to verify the level of Z-score, calculated on individual bank's data from European countries in the period 1996-2011, and its sensitivity to macro-economic and structural factors of the country. In the study panel regression model was performed. We attempt to find out whether size of bank effects on risk taking. In the study there is hypothesis about the sensitivity of the stability of banks in the lending business, and the impact of the crisis on this relationship. In order to verify the hypotheses have been made estimates of the generalized method of moments GMM (Generalised Method of Moments) by Arellano and Bond estimator. Our results show the heterogeneity of banking risk factors across the European banking sector. The findings have implications for both bank risk management and regulators.

Keywords: Z-score measure, insolvency risk, banking, risk factors.