

### **Marcin Borsuk**

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Wydział Administracji i Nauk Społecznych  
e-mail: marcin.borsuk@ukw.edu.pl

### **Adam Barembruch**

Uniwersytet Gdański, Wydział Zarządzania  
e-mail: adam.barembruch@ug.edu.pl

### **Kamil Klupa**

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Kolegium Zarządzania i Finansów  
e-mail: kp.klupa@gmail.com

---

## **DYSCYPLINA RYNKOWA W POLSKIM SEKTORZE BANKOWYM W KONTEKŚCIE TESTOWANIA WARUNKÓW SKRAJNYCH**

---

## **MARKET DISCIPLINE IN THE POLISH BANKING SECTOR IN THE CONTEXT OF STRESS TESTING**

---

DOI: 10.15611/pn.2018.531.03

JEL Classification: Financial Institutions and Services, Econometric Modeling.

**Streszczenie:** Ryzyko płynności i wypłacalności są ze sobą powiązane, ale często rozpatrywane oddzielnie w makroostrożnościowych testach warunków skrajnych. Ignorowanie interakcji między ryzykiem płynności i wypłacalności prowadzi do niedoszacowania ryzyka banku i systemu finansowego. Rodzi to poważne konsekwencje ekonomiczne i finansowe w przypadku znaczącego pogorszenia się warunków zewnętrznych. Wnioski z przeprowadzonego badania rozszerzają obecny stan wiedzy na temat interakcji pomiędzy ryzykiem płynności i wypłacalności. Wskazują one, że banki, wzmacniając pozycję kapitałową, mogą ograniczyć koszty finansowania pożyczkowego. Jest to szczególnie ważne w kontekście rosnących wymogów kapitałowych, jak również konieczności spełnienia wymogu MREL. Brak uwzględnienia efektu spadku kosztu kapitału obcego na skutek redukcji dźwigni finansowej może prowadzić do przeszacowania kosztu reform w sektorze bankowym.

**Słowa kluczowe:** dyscyplina rynkowa, testy warunków skrajnych, wypłacalność, płynność, koszt finansowania.

**Summary:** Even though liquidity and solvency risks are deeply intertwined, they are often examined separately in macroprudential stress tests. By overlooking the interaction between liquidity and solvency we underestimate the risk both with regard to a particular bank and the financial system. This can precipitate severe economic and financial consequences in the event of a significant deterioration of external conditions. The conclusions from the

conducted study expand current state of the art on the interlinkages between liquidity and solvency risks. They indicate that by strengthening the capital position banks can reduce the cost of debt financing. This is particularly paramount in the context of the growing capital requirements stipulated by Basel III and the need to meet the MREL requirement. Failure to take into account a decrease in the cost of capital, resulting from leverage reduction, often leads to overestimation of the costs resulting from the banking sector reforms.

**Keywords:** market discipline, stress tests, solvency, liquidity, funding cost.

## 1. Wstęp

Historycznie ryzyko płynności było postrzegane na równi z ryzykiem wypłacalności (ryzykiem kapitałowym). Ryzyko płynności jest nieodłącznym elementem towarzyszącym funkcji transformacji terminów zapadalności przez bank. Funkcja ta polega na finansowaniu długoterminowych kredytów zobowiązaniami o krótszym terminie wymagalności [Goodhart 2008]. Znajduje to odzwierciedlenie w bilansach banków w postaci niedopasowania struktury terminowej należności i zobowiązań. Ryzyko wynikające z transformacji terminów płatności (ryzyko płynności rynku, ryzyko płynności finansowania) nie było jednak właściwie rozwiązane w międzynarodowych regulacjach, co uwidocznił globalny kryzys finansowy [Acharya 2012].

W rezultacie Komitet Bazylejski przedstawił propozycję nowych norm kapitałowych i płynnościowych [BCBS 2011]. Metodologia oraz parametry obliczeniowe dla dwóch norm zostały ściśle określone w europejskich regulacjach i mają charakter bezpośrednio obowiązujący (zob. [CRR/CRD IV]). Nowe przepisy powinny być jednak rozpatrywane przez władze nadzorcze jedynie jako ujednolicone minimalne normy, które niekoniecznie adresują wszystkie rodzaje ryzyka oraz odzwierciedlają specyfikę sektorów bankowych w poszczególnych krajach. Z tych i z innych powodów organy nadzorcze przeprowadzają testy warunków skrajnych (TWS), uwzględniając w nich ryzyko płynności i ryzyko kapitałowe, przy zastosowaniu własnych metodologii.

Kluczową lekcją wyciągniętą z kryzysu 2008-2009 jest to, że ryzyko finansowania i płynności rynku są nierozzerwalnie związane z dźwignią finansową, ryzykiem kredytowym i cenami na rynku [BCBS 2015]. Nieadekwatne podejście do modelowania powiązań między bankami i pomijające zależności pomiędzy powyższymi rodzajami ryzyka przyczyniło się do znaczącego niedoszacowania całkowitego ryzyka w sektorze bankowym. W rezultacie wygenerowanych strat rządy na całym świecie musiały zaangażować ogromne środki publiczne w celu ratowania upadających banków.

W okresie poprzedzającym kryzys finansowy 2008-2009 organy nadzoru bankowego w dużej mierze stosowały mikroostrożeńnościowe podejście w procesie oceny ryzyka banków. W konsekwencji wiele tzw. testów skrajnych pierwszej generacji, używanych przez organy nadzoru bankowego po kryzysie finansowym, nie

uwzględniało ryzyka systemowego (aspektu makroostrożnościowego) i skupiało się jedynie na ryzyku wypłacalności [Schmieder i in. 2012]. Wraz z rosnącym znaczeniem klasycznych testów wypłacalności – polegających głównie na stresowaniu parametrów kredytowych – zaczęto rozwijać metodykę pozwalającą uwzględnić również szoki płynnościowe. W większości przypadków skutki szoków były jednak rozpatrywane i kwantyfikowane oddzielnie.

Podczas gdy nawet skoordynowane ćwiczenia Europejskiego Urzędu Nadzoru Bankowego (EBA) zawierają po części TWS dla płynności, zintegrowana ocena ryzyka nie jest wykonywana [Constâncio 2015]. Zignorowanie interakcji zachodzących pomiędzy ryzykiem płynności i wypłacalnością może powodować, że przeprowadzane niezależnie od siebie TWS w zakresie płynności i wypłacalności nie doszacowują wpływu szoku o ok. 30-50% [BCBS 2015]. W ostatnich latach problem ten był już kilkakrotnie poruszany na arenie międzynarodowej, jednak nie został on podjęty przez instytucje sieci bezpieczeństwa w Polsce. Również w literaturze krajowej nie przeprowadzono dotychczas badań w zakresie interakcji pomiędzy ryzykiem płynności i wypłacalności.

Ze względu na silną, dwukierunkową interakcję pomiędzy płynnością a wypłacalnością w warunkach skrajnych, wysuniętą na pierwszy plan przez globalny kryzys finansowy, właściwe ramy dla TWS integrujących ryzyko wypłacalności i płynności powinny stanowić nieodłączną część makroostrożnościowych TWS. Co więcej, zależność ta nie powinna być ignorowana nawet w przypadku sektorów bankowych o konserwatywnych modelach działalności, takich jak w krajach Europy Środkowo-Wschodniej. Powyższe fakty skłaniają do postawienia głównej tezy badawczej, zakładającej, że modele testów warunków skrajnych, które nie biorą pod uwagę interakcji pomiędzy wypłacalnością i płynnością, nie doszacowują wpływu warunków skrajnych na wypłacalność banków i stabilność finansową.

Wychodząc naprzeciw temu problemowi, za główny cel pracy przyjęto odpowiedź na pytanie, czy poprawa pozycji kapitałowej banku prowadzi do spadku kosztu kapitału pożyczkowego banków.

W tym kontekście, zbadanie związku między pozycją kapitałową banku a jego pozycją płynnościową ma prowadzić do zweryfikowania hipotezy zakładającej, że istnieje negatywna zależność między wypłacalnością a kosztami finansowania banku.

Badanie oparto na próbie banków komercyjnych działających na rynku polskim w latach 1997-2017. Wnioski z przeprowadzonego badania mogą być przydatne nie tylko z punktu widzenia zwiększenia wiedzy o rozpatrywanym zjawisku, ale również z punktu widzenia projektowania ram metodologicznych nadzorczych testów warunków skrajnych.

Pozostała część artykułu składa się z rozdziałów poświęconych: przeglądowi literatury, stylizowanym faktom, strategii empirycznej, wnioskowi oraz zakończeniu.

## 2. Przegląd literatury

W literaturze światowej można spotkać coraz więcej badań nad modelami TWS uwzględniającymi powiązania między instytucjami oraz wzajemne oddziaływanie pomiędzy ryzykiem kredytowym a ryzykiem płynności na poziomie całego systemu finansowego. Naukowcy podjęli się m.in. badań w zakresie interakcji pomiędzy stopniem odpływu depozytów oraz prawdopodobieństwem niewypłacalności [Wong, Hui 2009] oraz rentownością [Komárková i in. 2011]. Wykazano również ściśle zależności pomiędzy różnymi wskaźnikami wypłacalności oraz ratingiem banku i jego kosztami finansowania [BCBS 2015]. Niektóre modele testują również kanał oddziaływania zwrotnego, w którym wzrost kosztów finansowania i/lub straty wynikającej z wyprzedaży aktywów po niskich cenach wpływa na wypłacalność banków poprzez rachunek zysków i strat [Cetina 2015; Puhr, Schmitz 2014; Schmiuder i in. 2012].

Również modele TWS wykorzystywane przez organy nadzoru zaczynają obecnie wychodzić poza tradycyjną analizę ryzyka kontrahenta, zmierzając do bardziej zaawansowanego podejścia uwzględniającego interakcje zachodzące pomiędzy obiema stronami bilansu banku. Kilka organów nadzorczych (np. austriacki, kanadyjski, norweski) posługuje się bardziej zaawansowanymi TWS w zakresie płynności, korzystając ze zintegrowanych systemów, łączących modele kredytowe, płynnościowe oraz rynkowe. W ten sposób testowany jest wpływ szoku kredytowego na pozycję płynnościową banków, uwzględniając przy tym przyjęte założenia co do scenariusza makrofinansowego [Gauthier i in. 2010].

Podjęmowane są zatem inicjatywy mające na celu integrację TWS płynności z klasycznymi TWS wypłacalności. Takie działania wynikają z istotnych korzyści, które można osiągnąć z rozwoju zintegrowanych TWS, uwzględniających interakcje pomiędzy płynnością a wypłacalnością. Dokładniejsza ocena ryzyka pozwala na podjęcie działań nadzorczych w postaci zobligowania banków do zwiększenia buforów kapitałowych lub płynnościowych w wysokości umożliwiającej absorpcję strat oraz sprostanie odpływom płynności, jeszcze przed zmaterializowaniem się czynników ryzyka.

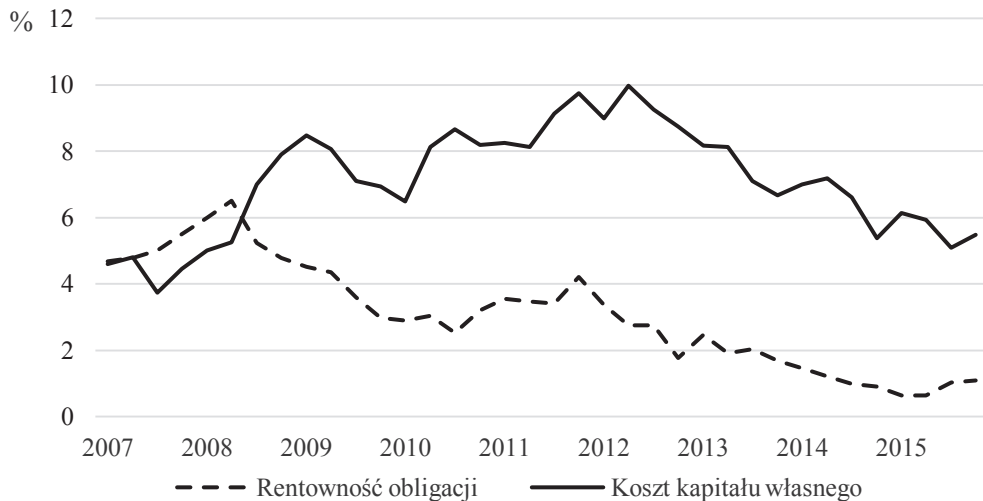
Należy również podkreślić, że dokonany przegląd literatury światowej wskazuje, że dotychczasowe badania obejmowały głównie sektory bankowe w krajach rozwiniętych, w których duży udział w rynku posiadają transgraniczne instytucje finansowe o bardzo skomplikowanych i zarazem różnorodnych modelach biznesowych. Oznacza to, że wnioski z tych badań nie mogą w sposób bezpośredni zostać odniesione do sektorów bankowych w krajach Europy Środkowo-Wschodniej (EŚW). Wynika to z faktu, że w większości krajów EŚW sektory bankowe charakteryzują się konserwatywnym modelem działalności (nastawionym na działalność kredytową i z niskim udziałem działalności inwestycyjnej), inną strukturą finansowania, większym potencjałem rozwoju oraz zyskowności. Z powyższych powo-

dów narażone są na inne specyficzne czynniki ryzyka, co według autora powinno zostać uwzględnione w makroostrożnościowych TWS.

Fakt ten skłania do stwierdzenia, że dotychczasowy stan wiedzy dotyczący zależności pomiędzy płynnością i wypłacalnością jest ograniczony i wymaga uzupełnienia, zwłaszcza w kontekście przeprowadzania makroostrożnościowych TWS w krajach EŚW. Brak kompleksowej identyfikacji kanałów interakcji pomiędzy ryzykiem płynności a ryzykiem kapitałowym oraz nieuwzględnienie ich w TWS stanowi istotny problem dla organów mikro- i makroostrożnościowych, gdyż niedoszacowanie tego ryzyka może mieć znaczące konsekwencje dla stabilności sektora finansowego. W konsekwencji nawet po pełnym wdrożeniu regulacji bazylejskich banki mogą posiadać zbyt niskie bufony płynnościowe i kapitałowe w stosunku do ryzyka, jakie generują, podczas gdy standardowe miary nadzorcze znajdować się będą powyżej minimalnych wymaganych progów. Dodatkowo taka sytuacja może wystąpić nawet po przeprowadzeniu TWS (nieuwzględniających korelacji pomiędzy poszczególnymi rodzajami ryzyka), które co do zasady powinny mitygować słabości wynikające z regulacji bazylejskich [Borsuk, Klupa 2016].

### 3. Stylizowane fakty

W literaturze dotyczącej dyscypliny rynkowej wskazuje się na ujemną zależność między kosztem kapitału banku a zmiennymi opisującymi jego kondycję finansową [Hess, Feng 2007; Uchida, Satake 2009].

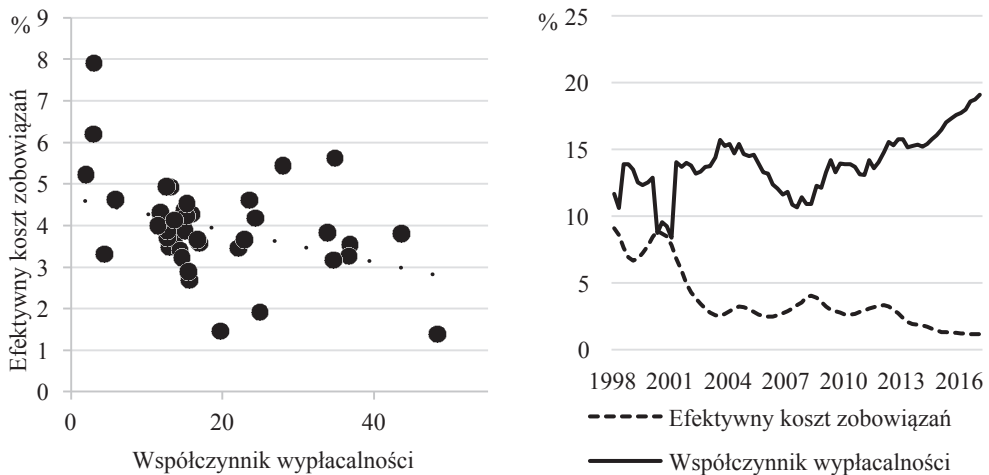


**Rys. 1.** Rentowność obligacji skarbowych oraz koszt kapitału własnego banków ze strefy euro

Źródło: ECB [2016].

Globalny kryzys finansowy (GKF) spowodował wzrost kosztów finansowania dla wielu banków w strefie euro ze względu na wzrost premii za ryzyko. Hurto- we źródła finansowania stały się niedostępne lub zbyt drogie dla wielu banków, zwłaszcza tych posiadających słabą pozycję kapitałową. W połowie 2011 r., wraz z nasileniem się kryzysu zadłużeniowego, rynkowe koszty finansowania ponownie wzrosły, tym razem zwłaszcza dla banków z krajów podatnych na zagrożenia. Podobnie zachowywał się implikowany koszt kapitału własnego, który gwałtownie wzrósł w trakcie i bezpośrednio po GKF. Dopiero gwałtowne obniżenie stóp procentowych wolnych od ryzyka i obniżenie dźwigni finansowej przez banki doprowadziły do spadku kosztu kapitału własnego banków do poziomu notowanego przed kryzysem (rys. 1).

Pomimo że polskie banki nie zostały bezpośrednio dotknięte kryzysem finansowym, to ogólny wzrost awersji do ryzyka, gwałtowny spadek krajowego tempa wzrostu gospodarczego oraz słaba kondycja finansowa spółek matek polskich spółek zależnych wpłynęły negatywnie na cenę pozyskania pożyczkowych źródeł finansowania, zwłaszcza na rynku depozytowym.



**Rys. 2.** Współczynnik wypłacalności na tle kosztów finansowania w polskim sektorze bankowym

Źródło: dane NBP.

Rozpatrując związek między kosztem kapitału a współczynnikiem kapitałowym w długim okresie, można zaobserwować negatywną zależność między tymi zmiennymi (tab. 1). Efektywny koszt zobowiązań banków spadł z poziomu ok. 10% na koniec 1997 r. do poziomu ok. 1% na koniec 2017 r. W tym samym okresie średni współczynnik wypłacalności banków komercyjnych wzrósł z poziomu ok. 10% do ok. 18%. Ujemne nachylenie linii regresji na rys. 2 prawym potwierdza, że ban-

ki o relatywnie lepszej pozycji kapitałowej płacą na ogół mniej za pozyskanie zewnętrznych źródeł finansowania.

**Tabela 1.** Współczynniki korelacji dla badanych zmiennych

	COST	WIBOR	GDP	CAR	PROVISIONS	LIQUIDITY	ASSETS	C/I	ROA	RWA
COST	1,00									
WIBOR	0,84	1,00								
GDP	-0,14	0,03	1,00							
CAR	-0,13	-0,02	0,03	1,00						
PROVISIONS	-0,07	-0,06	-0,02	0,15	1,00					
LIQUIDITY	-0,13	-0,03	-0,02	0,03	0,05	1,00				
ASSETS	-0,08	0,02	-0,00	-0,14	-0,01	0,19	1,00			
C_I	-0,03	-0,05	0,05	0,10	0,21	0,18	-0,18	1,00		
ROA	0,07	0,18	0,10	0,10	-0,27	-0,14	0,07	-0,54	1,00	
RWA	0,08	-0,01	-0,14	-0,13	0,04	-0,41	-0,13	-0,06	-0,00	1,00

Źródło: opracowanie własne.

Istnieje wiele czynników, które mogły mieć istotny wpływ na kształtowanie się kosztu finansowania banków i ich współczynników wypłacalności. W przypadku kosztu kapitału obcego niebagatelny wpływ miały spadające stopy procentowe NBP, które obniżały koszt finansowania w gospodarce i tym samym koszt pozyskania depozytów samych banków. W przypadku współczynnika wypłacalności istotną rolę odegrały zmiany regulacyjne w zakresie zaostrzenia norm kapitałowych po GKF [Borsuk 2015] oraz postępujący proces konsolidacji polskiego sektora bankowego. W związku z tym powstaje pytanie, czy i w jakim stopniu koszty finansowania banków są determinowane przez dźwignię finansową. Stylizowane fakty skłaniają do postawienia hipotezy, że istnieje istotny negatywny związek pomiędzy tymi zmiennymi. Aby zbadać tę zależność, należy jednak odseparować wpływ innych czynników, które w danym okresie mogły mieć wpływ na efektywny koszt zobowiązań banków. Do tego celu, w dalszej części pracy, wykorzystano metody ekonometryczne oparte na danych panelowych.

#### 4. Strategia empiryczna

Analiza obejmie swoim zakresem próbę 40 banków komercyjnych działających na rynku krajowym w okresie od 1997 do 2017 r. Panel składa się z danych niezbilansowanych. Wykorzystano dane kwartalne banków, uwzględniając przy tym fuzje i przejęcia, które miały miejsce od początku okresu analizy. Próba ma więc relatywnie szeroki zakres czasowy i przekrojowy, co jest niewątpliwie atutem tego badania.

Wnioski predykcyjne zostały oparte na zastosowaniu regresji o następującej postaci:

$$Y_{i,t} = Y_{i,t-1} + \beta_1 \text{CAR}_{i,t} + \beta_2 X_{i,t} + \beta_3 Z_t + \mu_i + Y_{i,t}^*$$

gdzie:  $Y_{i,t}$  – zmienna zależna w postaci kosztu finansowania dla banku  $i$  w okresie  $t$ ;  $\beta_1, \beta_2, \beta_3$  – parametry przy zmiennych objaśniających;  $\text{CAR}_{i,t}$  – współczynnik wypłacalności;  $X_{i,t}$  – macierz zmiennych specyficznych dla banku;  $Z_t$  – macierz zmiennych makroekonomicznych;  $\mu_i$  – efekty stałe specyficzne dla poszczególnych banków;  $Y_{i,t}^*$  – składnik losowy.

Przegląd literatury pokazuje, że za zmienną endogeniczną (koszt finansowania) zazwyczaj przyjmuje się zmienne obrazujące oprocentowanie poszczególnych źródeł finansowania (głównie depozyty, efektywny koszt zobowiązań) lub dane rynkowe (stawki rynku międzybankowego, rentowność obligacji, kwotowania spreadu CDS). Ze względu na dostępność danych oraz chęć pokrycia jak najszerszej części zobowiązań banków jako zmienną zależną przyjęto efektywne oprocentowanie zobowiązań. Efektywne oprocentowanie liczone jest jako relacja annualizowanych kosztów odsetkowych do średniorocznej wartości bilansowej zobowiązań.

Efektywny koszt zobowiązań powinien odzwierciedlać premię za ryzyko, która z kolei zależy od zmieniającego się profilu ryzyka banku. Zmienne te można przedstawić w czterech wymiarach [Aymanns i in. 2016]: wypłacalności, jakości aktywów, płynności, zyskowności. Dla każdego z wymienionych wymiarów ryzyka wybrano odpowiednią zmienną niezależną o charakterze specyficznym dla danego banku.

Główną zmienną niezależną jest poziom współczynnika wypłacalności. Wiele badań wskazuje, że koszty finansowania oraz wypłacalność banku są determinowane równolegle. Pogarszająca się pozycja kapitałowa banku skutkuje wzrostem kosztów finansowania. Podobnie, wysokie koszty finansowania pochłaniają dochody banku, tym samym negatywnie wpływając na ich wypłacalność. W naszym badaniu skupiamy się na pierwszym z wymienionych efektów, kontrolując przy tym zjawisko endogeniczności. Wyniki modelu mają odpowiedzieć na pytanie, czy istnieje statystyczna zależność pomiędzy tymi dwoma zmiennymi, oraz wskazać kierunek i skwantyfikować siłę oddziaływania. To znaczy model ma odpowiedzieć na pytanie, czy wzrost współczynnika powoduje spadek kosztów finansowania, kontrolując przy tym wpływ pozostałych czynników, które mogły determinować koszt finansowania banków w analizowanym okresie.

Koszt finansowania banków jest również determinowany ogólną sytuacją gospodarczą oraz poziomem stóp procentowych w gospodarce. Dlatego jako dodatkowe zmienne kontrolne o charakterze egzogenicznym przyjęto stopę rynku międzybankowego WIBOR 3M oraz dynamikę PKB. W tab. 2 przedstawiono finalny zbiór zmiennych zastosowanych w badaniu wraz z ich interpretacją.



**Tabela 2.** Finalny zbiór zmiennych objaśniających efektywne oprocentowanie zobowiązań

Zmienna objaśniająca	Skrót	Znak	Hipoteza	Miara
Czynnik autoregresyjny	COST	+	Poziom kosztów finansowania w poprzednich okresach ma istotny wpływ na poziom kosztów finansowania w bieżącym okresie	Opóźniony o jeden okres poziom efektywnego kosztu zobowiązań
Współczynnik wypłacalności	CAR	-	Wyższy współczynnik wypłacalności obniża premie za ryzyko i powoduje spadek zewnętrznych kosztów finansowania	Fundusze własne do aktywów ważonych ryzykiem
PKB	GDP	-	Poprawa warunków ekonomicznych sprzyja pozyskaniu kapitału pożyczkowego po niższej cenie	Roczna dynamika PKB
WIBOR	WIBOR	+	Wzrost stopy wolnej od ryzyka podwyższa koszt finansowania banków	Poziom WIBOR 3M
Ryzyko kredytowe	PROVISIONS	+	Wyższe ryzyko aktywów banku przekłada się na wyższą oczekiwaną stopę zwrotu wierzycieli	Bilansowy stan odpisów do portfela kredytowego
Bufor płynności	LIQUIDITY	-	Banki o wyższych buforach płynności cechuje się niższym ryzykiem płynności	Udział aktywów płynnych w aktywach ogółem
Wielkość banku	ASSETS	-	Większe banki odznaczają się niższym prawdopodobieństwem upadku niż małe banki	Udział danego banku w aktywach sektora bankowego
Efektywność operacyjna	C_I	+	Wysoki poziom kosztów do dochodu świadczy o niskiej efektywności zarządzania bankiem	Poziom wskaźnika kosztów do dochodu
Stopa zwrotu na aktywach	ROA	-	Wysoka stopa zwrotu z aktywów oznacza solidny i wiarygodny model biznesowy	Poziom ROA
Profil ryzyka	RWA	+	Wysoki profil ryzyka aktywów podwyższa premie za ryzyko banku	Aktywa ważne ryzykiem do aktywów ogółem

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, Reuters i NBP.

Do ustalenia i skwantyfikowania związku między miarami makroekonomicznymi i fundamentalnymi banku oraz kosztem finansowania wykorzystany został dynamiczny model panelowy bazujący na metodzie GMM. Technika ta automatycznie bierze pod uwagę przekrojowo-czasowy zakres próby, efekty stałe oraz pozwala na uwzględnienie słabo egzogenicznych zmiennych niezależnych i opóźnioną zmienną zależną [Baltagi 2005]. W szczególności posłużono się odpornym systemowym estymatorem GMM (*generalised methods of moments*; por. [Arellano, Bond 1991; Arellano, Bover 1995; Blundell, Bond 1998]). Metoda estymacji została dobrana do definicji zmiennych objaśnianych oraz zidentyfikowanego i potwierdzo-

nego testami problemu endogeniczności. Prawidłowość doboru instrumentów potwierdzono za pomocą testu Sargana, sprawdzającego, czy spełniony jest warunek łącznej ortogonalności pomiędzy instrumentami a składnikiem losowym. Ponadto do zapewnienia poprawności wykorzystania instrumentów niezbędne jest założenie o braku autokorelacji drugiego rzędu składnika losowego i wyższych.

Przed dokonaniem estymacji dane poddane zostały uprzedniej winsoryzacji jednego procenta wartości odstających (punktami granicznymi były pierwszy i 99. percentyl).

## 5. Wyniki

Dla celów przeprowadzania makroostrożnościowych TWS szczególnie istotne jest zrozumienie siły mechanizmu amplifikacji między finansowaniem a innymi rodzajami ryzyka. W tym celu dokonano oceny wrażliwości kosztu finansowania na pozycję kapitałową banku oraz inne fundamentalne miary ryzyka banku, wykorzystując dynamiczny model panelowy. Wyniki estymacji przedstawiono w tab. 3.

**Tabela 3.** Wyniki badań determinant efektywnego oprocentowania zobowiązań (COST)

	Coef.	Std. Err.	<i>t</i>	<i>P</i> >   <i>t</i>	[95% Conf.	Interval
COST(-1)	0,383	0,085	4,530	0,000	0,212	0,554
WIBOR (-1)	0,267	0,040	6,610	0,000	0,185	0,349
GDP(-1)	-0,057	0,024	-2,430	0,020	-0,105	-0,010
CAR	-0,018	0,007	-2,620	0,013	-0,031	-0,004
PROVISIONS	0,015	0,015	1,030	0,312	-0,015	0,046
LIQUIDITY	-0,007	0,008	-0,830	0,414	-0,024	0,010
ASSETS	-0,091	0,076	-1,200	0,239	-0,244	0,063
C/I	-0,002	0,003	-0,650	0,520	-0,007	0,003
ROA	-0,088	0,049	-1,780	0,083	-0,188	0,012
RWA	-0,002	0,003	-0,680	0,501	-0,008	0,004

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki otrzymane z modelu świadczą o tym, że współczynnik wypłacalności ma istotny wpływ na efektywne oprocentowanie zobowiązań zarówno pod kątem ekonomicznym, jak i statystycznym. Ujemny znak parametru przy zmiennej CAR świadczy o tym, że bank, zwiększając poziom współczynnika wypłacalności, jest w stanie ograniczyć koszt zobowiązań. Z jednej strony wynik ten nie jest zaskakujący, biorąc pod uwagę wnioski wynikające z teorii przedsiębiorstw, gdzie wskazuje się, że redukcja dźwigni finansowej powinna prowadzić do spadku kosztu kapitału obcego. Z drugiej strony, w literaturze bankowej nie ma pełnej zgody co do korzyści wynikających ze zwiększenia udziału kapitału w strukturze finansowania, ze względu na fakt, że istotna część depozytów jest gwarantowana, co powinno czynić je niewrażliwymi na zmieniającą się kondycję banku. Niemniej jednak

otrzymane szacunki są zgodne z wynikami badań empirycznych przeprowadzonych na rynkach zagranicznych.

Spośród zmiennych o charakterze bankowym istotna statystycznie<sup>1</sup> okazała się zmienna obrazująca udział danego banku w aktywach całego sektora bankowego. Ujemny parametr świadczy o tym, że większe banki zazwyczaj finansują się po niższym koszcie niż małe banki. W literaturze przedmiotu wskazuje się, że taka sytuacja może wynikać z kilku powodów. Po pierwsze, duże banki posiadają relatywnie większą siłę rynkową, co pozwala im kształtować ceny depozytów na rynku. Po drugie, większe banki mają na ogół dostęp do alternatywnych form finansowania, co pozwala im efektywniej zarządzać strukturą bilansu. Po trzecie, większe banki są postrzegane na ogół jako bardziej bezpieczne, co sprawia, że deponenci wymagają niższej wymaganej stopy zwrotu z zainwestowanych w banku środków. Po czwarte, liczne badania empiryczne pokazują, że duże instytucje o znaczeniu systemowym obdarzone są domyślnymi gwarancjami państwa (*implicit public guarantees*), co przekłada się na korzyści w zakresie kosztów pozyskiwania finansowania. Pozostałe zmienne specyficzne dla banków, pomimo posiadania odpowiedniego znaku, okazały się nieistotnie statystycznie.

Odpowiedni znak oraz istotność statystyczną posiadają dwie zmienne o charakterze makroekonomicznym (PKB, WIBOR). Wyższa dynamika PKB przekłada się na niższy koszt finansowania banków. Natomiast wzrost stóp procentowych przekłada się na wyższe oprocentowanie depozytów. Wyniki te są zgodne z oczekiwaniami, gdyż wzrost aktywności gospodarczej zazwyczaj obniża premię za ryzyko, a z drugiej strony, oprocentowanie depozytów jest pochodną poziomu stopy rynkowej oraz marży depozytowej.

Ponadto istotny statystycznie okazał się parametr przy opóźnionej zmiennej zależnej, co świadczy o tym, że koszt finansowania z poprzedniego okresu ma wpływ na poziom kosztu w bieżącym okresie. Poziom parametru nie jest jednak wysoki w porównaniu z wynikami większości badań wykorzystujących estymator S-GMM.

## 6. Zakończenie

Ryzyko płynności i wypłacalności są ze sobą powiązane, ale często rozpatrywane oddzielnie w makroostrożnościowych testach warunków skrajnych. Ignorowanie interakcji pomiędzy ryzykiem płynności i wypłacalności prowadzi do niedoszacowania ryzyka banku i systemu finansowego. Rodzi to poważne konsekwencje ekonomiczne i finansowe w przypadku znaczącego pogorszenia się warunków zewnętrznych. W literaturze światowej pewne koncepcje podejmujące ten problem zostały już zaprezentowane, niemniej jednak obszar ten pozostaje w dużej mierze niezbadany. Co więcej, dotychczas wypracowane podejścia nie uwzględniają specyficznych różnic występujących między sektorami bankowymi w różnych krajach.

<sup>1</sup> Na poziomie 10% istotności.

Podobne analizy nie były wcześniej prowadzone względem polskiego sektora bankowego.

Wnioski z przeprowadzonego badania rozszerzają obecny stan wiedzy na temat interakcji pomiędzy ryzykiem płynności i wypłacalności. Wskazują one, że banki, wzmacniając pozycję kapitałową, mogą ograniczyć koszty finansowania pożyczkowego. Jest to szczególnie ważne w kontekście rosnących wymogów kapitałowych, jak również konieczności spełnienia wymogu MREL. Brak uwzględnienia efektu spadku kosztu kapitału na skutek redukcji dźwigni finansowej może prowadzić do przeszacowania kosztu reform w sektorze bankowym.

## Literatura

- Acharya V.V., 2012, *The Dodd-Frank Act and Basel III: Intentions, Unintended Consequences, and Lessons for Emerging Markets*, ADBI Working Papers Series, no. 392, October.
- Annaert J., Ceuster M. de, Roy P. van, Vespro C., 2013, *What determines euro area bank CDS spreads?*, *Journal of International Money and Finance*, vol. 32, s. 444-461.
- Arellano M., Bond S., 1991, *Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations*, *Review of Economic Studies*, no. 58, s. 277-298.
- Arellano M., Bover O., 1995, *Another look at the instrumental variable estimation of error-components models*, *Journal of Econometrics*, no. 68, s. 29-51.
- Aymanns Ch., Caceres C., Daniel Ch., Schumacher L., 2016, *Bank Solvency and Funding Cost*, IMF Working Paper, WP/16/64, March.
- Babihuga R., Spaltro M., 2014, *Bank funding costs for international banks*, IMF Working Paper.
- Baltagi B.H., 2005, *Econometric Analysis of Panel Data* (3rd ed.), John Wiley & Sons.
- BCBS, 2009, *Principles for sound stress testing practices and supervision*, May.
- BCBS, 2011, *Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems – revised version*, BIS, June.
- BCBS, 2013a, *Liquidity stress testing: a survey of theory, empirics and current industry and supervisory practices*, Working Paper, no. 24.
- BCBS, 2013b, *Literature review of factors relating to liquidity stress – extended version*, Working Paper, no. 25.
- BCBS, 2015, *Making supervisory stress tests more macroprudential: Considering liquidity and solvency interactions and systemic risk*, Working Paper, no. 29.
- BCBS, 2016, *Literature review on integration of regulatory capital and liquidity instruments*, BIS Working Papers, no. 30, March.
- Borsuk M., 2015, *Wpływ Bazylei III na pozycję kapitałową polskich banków*, *Studia z Zakresu Prawa, Administracji i Zarządzania Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy*, nr 8.
- Borsuk M., Klupa K., 2016, *Testy warunków skrajnych jako metoda pomiaru ryzyka banków*, *Bezpieczny Bank*, nr 3(64).
- Blundell R., Bond S., 1998, *Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models*, *Journal of Econometrics*, vol. 87, no. 1.
- Brunnermeier M., Pederson L.H., 2009, *Market liquidity and funding liquidity*, *Review of Financial Studies*, vol. 22, s. 2201-2238.
- Cetina J., 2015, *Incorporating Liquidity Shocks and Feedbacks in Bank Stress Tests*, OFR Brief Series 15-06.

- Constâncio V., 2015, *The role of stress testing in supervision and macroprudential policy*, EBC, October.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2013/36/UE z dnia 26 czerwca 2013 r. w sprawie warunków dopuszczenia instytucji kredytowych do działalności oraz nadzoru ostrożnościowego nad instytucjami kredytowymi i firmami inwestycyjnymi, zmieniająca dyrektywę 2002/87/WE i uchylająca dyrektywy 2006/48/WE oraz 2006/49/WE, OJ L 176.338 (CRD IV).
- ECB, *Financial Stability Review*, 2015-2017.
- Gauthier C., He Z., Souissi M., 2010, *Understanding systemic risk: the trade-offs between capital, short-term funding and liquid asset holdings*, Bank of Canada, Working Paper 2010-29.
- Goodhart C., 2008, *Liquidity risk management*, Banque de France, s. 39-44.
- Gray D., Wehrhahn R., Savage L., 2012, *Israel: technical note on stress test of the banking, insurance, and pension sectors*, IMF Country Report, no. 12/88.
- Hasan I., Liu L., Zhang G., 2014, *The determinants of global bank credit-default-swap spreads*, Bank of Finland Research Discussion Paper, no. 33/2014.
- Hess K., Feng G., 2007, *Is there market discipline for New Zealand non-bank financial institutions?*, SSRN Electronic Journal, vol. 17(4), s. 326-340, October.
- Komárková Z., Gersl A., Komarek L., 2011, *Models for Stress Testing Czech Banks' Liquidity Risk*, CNB Working Paper, no. 11.
- Pierret D., 2014, *Systemic Risk and the Solvency-liquidity Nexus of Banks*, memo NYU Stern School of Business, Volatility Institute.
- Puhr C., Schmitz S., 2014, *A view from the top – The interaction between solvency and liquidity stress*, Journal of Risk Management in Financial Institutions, vol. 7(4), s. 38-51.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 575/2013 z dnia 26 czerwca 2013 r. w sprawie wymogów ostrożnościowych dla instytucji kredytowych i firm inwestycyjnych, zmieniające rozporządzenie (UE) nr 648/2012, OJ L 176.1 (CRR).
- Schmieder C., Hesse H., Neundorfer B., Puhr C., Schmitz S., 2012, *Next Generation System-Wide Liquidity Stress Testing*, IMF Working Paper WP/12/3.
- Uchida H., Satake M., 2009, *Market discipline and bank efficiency*, Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, vol. 19(5), Elsevier, s. 792-802, December.
- Wong E., Hui C.H., 2009, *A Liquidity Risk Stress-Testing Framework with Interaction between Market and Credit Risks*, Hong Kong Monetary Authority Working Paper 06/2009.