

Artur Stefański

Wyższa Szkoła Bankowa
w Poznaniu

Emilia Stola

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie

Wahania kursów walutowych a bezpieczeństwo działalności banków

Streszczenie. *Celem opracowania jest oszacowanie oraz ocena związków między bezpieczeństwem banków komercyjnych a zmianami kursów podstawowych walut światowych. Podjęte badania w tym zakresie pozwolą sprawdzić, czy istnieje zależność statystyczna między współczynnikiem wypłacalności, odzwierciedlającym poziom bezpieczeństwa banku, oraz udziałem należności nieregularnych w wolumenie kredytów walutowych a zmianami kursów walutowych. Do analizy wybrano jeden z banków komercyjnych, działających w polskim sektorze bankowym. W opracowaniu wykorzystano dane miesięczne za okres 18 miesięcy, począwszy od grudnia 2007 r. do czerwca 2009 r.*

Na podstawie przeprowadzonych analiz można stwierdzić, że między poziomem walutowych kredytów nieregularnych a kursami walutowymi występuje silny, prawie liniowy związek. Można zatem stwierdzić, że wraz ze wzrostem kursu zarówno euro, jak i dolara następuje zwiększenie kredytów niespłaconych z opóźnieniem około 3 miesięcy. W przypadku zmiennej – współczynnik wypłacalności, istotny wpływ miały kursy euro i dolara z opóźnieniem półrocznym, w korelacji ujemnej. Tak więc wzrost kursów walutowych powoduje spadek poziomu współczynnika wypłacalności analizowanego banku z opóźnieniem około 6 miesięcy i na odwrót.

1. Wstęp

Celem opracowania jest oszacowanie oraz ocena związków między bezpieczeństwem banków komercyjnych a zmianami kursów podstawowych walut

światowych. Podjęte badania w tym zakresie pozwolą sprawdzić, czy istnieje zależność statystyczna między współczynnikiem wypłacalności, odzwierciedlającym poziom bezpieczeństwa banku, oraz udziałem należności nieregularnych w wolumenie kredytów walutowych a zmianami kursów walutowych. Do analizy wybrano jeden z banków komercyjnych, działających w polskim sektorze bankowym. Za podstawowe waluty uznano dolar amerykański (USD) oraz euro (EUR).

W analizie relacji bezpieczeństwo banków a zmiany kursów walutowych dokonany zostanie pomiar oraz ocena siły oraz kierunku powiązań pomiędzy przyjętymi zmiennymi. W tym celu zastosowane zostaną klasyczne narzędzia statystyczne mierzące współzależność czynników, a mianowicie: współczynniki korelacji liniowej Pearsona oraz współczynniki korelacji wielorakiej. Ponadto do oceny stopnia wzajemnego wpływu zmiennych na siebie, przeprowadzona została analiza regresji krokowej – standardowej – na podstawie której oszacowany zostanie jednorównaniowy model regresji wielorakiej. Do budowy modelu wykorzystano zmienną zależną (objaśnianą), za którą przyjęto poziom współczynnika wypłacalności w wybranym banku komercyjnym oraz zmienne niezależne, mogące mieć częściowy wpływ na poziom współczynnika wypłacalności wybranego banku¹, które eliminowane będą w zależności od dopasowania danych². Przeprowadzona zostanie również analiza wariancji dopasowania danych do modelu oraz zbadana autokorelacja składników resztowych estymowanego modelu. W opracowaniu wykorzystano dane miesięczne. Za okres badawczy przyjęto czas 18 miesięcy, począwszy od grudnia 2007 r. do czerwca 2009 r.

Dane empiryczne w opracowaniu pochodzą z raportów wynikowych wybranego banku komercyjnego oraz od Komisji Nadzoru Finansowego³ (KNF). Wszystkie obliczenia zostały wykonane z wykorzystaniem programu STATISTICA 8.

2. Wpływ kryzysu finansowego na działalność banków

Kryzysy finansowe wywołujące stagnację oraz recesję gospodarczą od wieków stanowiły nierozzerwalną część rzeczywistości ekonomicznej świata. Wraz z postępującą globalizacją rynków finansowych, zwiększyła się zarówno

¹ Wybrane zmienne niezależne (objaśniające) do modelu – kursy walut z miesiąca równoległego oraz kursy walut z przesunięciem czasowym o 1, 2, 3 oraz 6 miesięcy.

² Zastosowano regularyzację danych z wykorzystaniem regresji krokowej standardowej, wyłączając z modelu kolejno zmienne objaśniające o najwyższym poziomie istotności p dla równania.

³ Dane dotyczące kursów walutowych.

liczba kryzysów, jak również ich zasięg⁴. Ostatnim z największych załamań gospodarczych był „globalny kryzys finansowy 2008”, który rozpoczął się Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. Do przyczyn tego kryzysu zalicza się przede wszystkim zbyt łagodną politykę monetarną rządu amerykańskiego, której efektem były m.in. niskie stopy procentowe, kształtujące się na poziomie około 1% rocznie⁵. Tak niskie oprocentowanie spowodowało wzmożony popyt na kredyty. Dodatkowo mało restrykcyjna polityka kredytowa banków amerykańskich sprzyjała wzrostowi należności kredytowych typu *subprime*. Nieuzasadniony wzrost cen nieruchomości oraz podwyżka stóp procentowych w 2006 r. o 4,25 pkt proc. spowodowały pęknięcie amerykańskiej bańki, której skutkiem był spadek zarówno popytu na nieruchomości, jak i ich cen⁶. Ponadto część kredytobiorców zaprzestała spłacać zadłużenie, przez co banki przejmowały nieruchomości, wystawiając je na sprzedaż. Praktyka ta dodatkowo zwiększyła podaż nieruchomości, obniżając ich ceny oraz zwiększając udział kredytów straconych w portfelach banków. Za początek kryzysu *subprime* uważany jest sierpień 2007 r., kiedy amerykański bank centralny po raz pierwszy od wielu lat zmuszony był do interwencji w celu przywrócenia płynności na rynku bankowym⁷. Także upadek jednego z większych amerykańskich banków inwestycyjnych – Lehman Brothers, 15 września 2008 r. – efektem domina spowodował załamanie światowych rynków kredytowych oraz giełd papierów wartościowych. W celu utrzymania stabilności systemów bankowych, rządy większości krajów podjęły decyzję o dofinansowaniu tych instytucji⁸, które w swych portfelach posiadały tzw. toksyczne aktywa⁹. W konsekwencji działania te wpłynęły na pogorszenie wizerunku i wyników finansowych banków, także tych działających w polskim sektorze bankowym.

Sytuacji na polskim rynku bankowym nie można raczej określić mianem kryzysu finansowego, mimo zdecydowanego spowolnienia gospodarczego¹⁰, chociaż nie sposób nie zauważyć krótkookresowych znacznych perturbacji, szczególnie w obszarze płynności. Amerykański kryzys nasilił recesję na świe-

⁴ P. Arestis, M. Baddeley, J. McCombie, *What Global Economic Crisis?*, Palgrave Macmillian, New York 2004, p. 29.

⁵ Obniżka stóp procentowych w USA nastąpiła w czerwcu 2003 r., z poziomu 6,5 do 1%.

⁶ M. Zaleska, A. Jurowski, *Przyczyny i skutki*, „Gazeta Bankowa” 2009, nr 4.

⁷ W. Nawrot, *Globalny kryzys finansowy. Przyczyny, przebieg, skutki, prognozy*, CeDeWu, Warszawa 2009, s.25.

⁸ W największym stopniu proces ten w Europie dotyczy takich krajów, jak: Belgia, Holandia, Francja, Luksemburg, Austria, Islandia, Niemcy, Irlandia.

⁹ Toksyczne aktywa (ang. *toxic assets*) – papiery wartościowe, których wartość znacząco spała oraz dla których nie istnieje rynek, stąd brak rynkowego popytu na ten rodzaj papierów.

¹⁰ K. Brzozowska, *Reperkusje kryzysu finansowego w USA w polskim systemie bankowym*, w: K. Brzozowska, S. Flejterski, *Finanse 2009 – Teoria i praktyka. Bankowość*, Zeszyty Naukowe nr 548 „Ekonomiczne problemy usług” nr 38, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2009, s. 22.

cie i w konsekwencji wahań kursów walutowych. W Polsce zmiana kursów była efektem osłabienia złotego. Wzrost kursów walutowych szczególnie odbił się na klientach banków posiadających kredyty i inne instrumenty dłużne w obcych walutach. Konsekwencją wahań kursowych było m.in. zaostrzenie kryteriów udzielania kredytów przez banki komercyjne oraz wzrost ich ceny zarówno dla podmiotów gospodarczych, jak i gospodarstw domowych w III kwartale 2008 r.

3. Bezpieczeństwo działalności banków

Sektor bankowy, głównie ze względu na funkcje, jakie pełni w gospodarce, traktowany jest jako dobro publiczne, z którego działalności społeczeństwo czerpie większe korzyści od właścicieli przedsiębiorstw bankowych¹¹. Na bankach ciąży także odpowiedzialność ekonomiczno-społeczna, związana z realizacją funkcji społecznych, nakierowanych na zapewnienie dobrobytu społecznego¹², poprzez udostępnianie pieniędzy. Pełniąc funkcję pośrednika finansowego, banki dokonują transformacji zarówno podmiotowej, jak i czasowej środków finansowych i tym samym wpływają na gospodarkę kraju. W przypadku kryzysu bankowego wszelkie procesy finansowe ulegają zakłóceniu, skutkiem czego może być spowolnienie, recesja, a w skrajnej sytuacji nawet paraliż systemowy całej gospodarki. Większe ryzyko drastycznego załamania występuje w strukturze, gdzie istnieje niewielkie zróżnicowanie przedsiębiorstw bankowych. Wówczas wstrząs zawiązany z upadłością jednego z nich jest relatywnie silny i może dotyczyć stosunkowo dużej części sfery gospodarki¹³.

Zaufanie do systemu bankowego ma istotne znaczenie dla całej gospodarki. Niektóre modele potwierdzają tezę, że w dłuższym okresie zaufanie do sektora bankowego może podnieść efektywność całego systemu finansowego, zwiększyć inwestycje, a nawet zintensyfikować wzrost gospodarczy i odwrotnie¹⁴. Stąd system wymaga zdecydowanie bardziej restrykcyjnych reguł, aniżeli większość innych sektorów w gospodarce. Ta restrykcyjność wyraża się przede wszystkim w parametrach ograniczających jego swobodne funkcjonowanie w gospodarce. Sektor bankowy jest także przykładem rynku spornego, w którym istnieją barie-

¹¹ J. Szambelańczyk, *System gwarantowania depozytów a zachowania deponentów i banków (doświadczenia polskie i zagraniczne)*, „Bezpieczny Bank” 1998, nr 2/3.

¹² D. Korenik, *Odpowiedzialność banku komercyjnego. Próba syntezy*, Difin, Warszawa 2009, s. 19.

¹³ T. Obal, *Teoretyczne aspekty systemu ochrony depozytów*, „Bezpieczny Bank” 2004, nr 2.

¹⁴ Por. B. Janik, *System rekompensat dla inwestorów giełdowych w Polsce na tle rozwiązań zagranicznych*, Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu, Poznań-Gdańsk, 2007, s. 35-36.

ry wejścia na rynek, jak i ograniczenia w swobodnym wyjściu z rynku. Bariery ograniczające swobodę dostępu do rynku bankowego można podzielić na¹⁵:

- bariery ekonomiczne – związane z koniecznością zgromadzenia funduszy własnych we właściwej wysokości oraz z koniecznością posiadania pomieszczeń wyposażonych w odpowiednie urządzenia techniczne, które należy zapewnić bezpieczeństwo przechowywanych w banku wartości,
- bariery administracyjne – związane z koniecznością uzyskania stosownego zezwolenia na prowadzenie działalności bankowej,
- bariery organizacyjne – związane z dopuszczalną prawną formą organizacji przedsiębiorstwa bankowego.

Bank jest instytucją zaufania publicznego, a sektor bankowy stanowi swoisty barometr sytuacji gospodarczej kraju. Wydaje się zatem niedopuszczalne, aby działalność bankowa nie podlegała ścisłej kontroli ze strony naczelnych organów władzy państwowej, m.in. dlatego, by zachwianie sytuacji banków nie prowadziło bezpośrednio do osłabienia innych sektorów gospodarki. Stąd na banki został nałożony obowiązek wielopłaszczyznowego raportowania, jak również zakres i rozmiary działalności operacyjnej są w znacznym stopniu kształtowane przez przepisy prawa.

Do instrumentów oddziaływania państwa na banki przede wszystkim zalicza się regulacje ostrożnościowe (tab. 1). Można je określić jako normy prawne ograniczające ryzyko (inaczej parametry bezpieczeństwa), jakie ponoszą przedsiębiorstwa bankowe podczas prowadzenia działalności operacyjnej. Regulacje ustalają granice bezpieczeństwa, których przełamanie mogłoby narazić zdeponowane w banku środki pieniężne na zbyt wysokie ryzyko ich utraty.

Limity koncentracji wierzytelności i zaangażowań na transakcjach zawartych lub denominowanych w walucie obcej uzależnione są od zmian kursów walutowych. Wzrost kursu walutowego powoduje pogorszenie wskaźników koncentracji, przy założeniu, że fundusze własne pozostają bez zmian. Takie upraszczające założenie dotyczące niezmienności funduszy własnych jednak w praktyce występuje niezwykle rzadko. Nawet przy dodatkowym założeniu o niezmienności innych parametrów, poza kursem walutowym, kwota funduszy własnych także może ulec zmianie. Wynika to ze struktury rachunku tego rodzaju funduszy, w których także znajdują się pozycje uwarunkowane wahaniami kursowymi, jak na przykład zobowiązania podporządkowane. Jednak konstrukcja rachunku funduszy własnych powoduje, że ich zmiany wywołane wahaniami kursów są w praktyce znikome. Przyjmując zatem upraszczające założenie o niezmienności funduszy własnych, wzrost kursu walut jest czynnikiem powodującym pogorszenie wskaźników koncentracji.

¹⁵ A. Stefański, *Rola kwalifikacji analityków w zarządzaniu ryzykiem kredytowym w bankach*, Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu, Poznań 2006, s. 21.

Tabela 1. Przegląd podstawowych norm ostrożnościowych

Regulacja	Obszar ryzyka	Źródła prawa	Cel
Limit koncentracji wierzycelności	Ryzyko kredytowe – niewypłacalności kontrahenta	Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. Prawo bankowe art. 71	Dywersyfikacja portfela kredytowego i zmniejszenie uzależnienia od pojedynczych podmiotów
Wskaźniki płynności	Ryzyko płynności	Uchwała nr 386/2008 KNB z 17 grudnia 2008r. w sprawie ustalenia wiążących banki norm płynności	Ograniczanie ryzyka płynności banku
Rezerwy celowe	Ryzyko kredytowe – niewypłacalności kontrahenta	Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie zasad tworzenia rezerw na ryzyko związane z działalnością banków	Kompensacja strat (finansowanie wewnętrzne ryzyka) z tytułu posiadanych aktywów
Współczynnik wypłacalności	Ryzyko kredytowe, rynkowe i operacyjne	Ustawa z dnia 29 sierpnia 2007 r. Prawo bankowe art. 128.	Ograniczanie całościowej ekspozycji banku na ryzyko

Źródło: Opracowanie własne.

Warto zauważyć, że praktyce bankowej do oceny banku nie korzysta się z miar bezpośrednio bazujących na wskaźniku koncentracji, który w sposób pośredni znajduje swoje odzwierciedlenie we współczynniku wypłacalności oraz w wymogach kapitałowych z tytułu ewentualnych przekroczeń wskaźników koncentracji. Wskaźniki koncentracji, mimo że obrazują ryzyko kredytowe i wskazują na jego zmiany, nie są powszechnie wykorzystywane w procesach analitycznych, poza zainteresowanym bankiem, co wynika z utrudnionego dostępu do danych.

Na płynność finansową banków wpływa wiele czynników. Jednym z nich są wahania kursów walutowych, które w bezpośredni sposób wpływają na wysokość zobowiązań i należności wyrażonych w walucie krajowej. Skala tego wpływu zależy zarówno od rozpiętości wahań kursu, jak i od wartości oraz rodzaju otwartej pozycji walutowej. W przypadku pozycji długiej wzrost kursu walutowego pozytywnie (przy założeniu braku trudności z wyegzekwowaniem należności) wpływa na płynność banku, w przypadku pozycji krótkiej zaś ten wpływ będzie negatywny. Wskaźnikiem, który może ilustrować wpływ kursu

walutowego na bezpieczeństwo banku może być także udział należności nieregularnych, jednak przy przeprowadzeniu oddzielnej analizy portfeli w walucie krajowej i walutach obcych, ponieważ rosnące kursy walut dotyczą głównie klientów korzystających z kredytów w walutach obcych lub do nich denominowanych. Można zatem założyć, że wzrastające kursy walutowe powodują, iż odsetek należności nieregularnych w wolumenie kredytów walutowych będzie wzrastał, a do tego wzrost ten będzie szybszy niż wśród kredytów w walucie krajowej.

Znaczenie zmiany kursu walutowego w kształtowaniu wartości współczynnika wypłacalności nie jest bezpośrednie, a jednocześnie jest to mechanizm złożony. Kurs walutowy może wpływać na poszczególne elementy współczynnika wypłacalności. Na przykład na omawiany wcześniej wskaźnik koncentracji, który poprzez wzrost wymogu kapitałowego z tytułu jego przekroczenia negatywnie wpływa na wartość współczynnika. Fakt, że bank ma otwarte pozycje walutowe może spowodować, iż zmiana kursów walut zwiększy całkowitą pozycję walutową, przez co zwiększony zostanie wymóg z tytułu ryzyka walutowego, co w konsekwencji także powinno negatywnie wpłynąć na współczynnik wypłacalności. Dodatkowo poprzez wzrost zobowiązań podporządkowanych w walucie obcej mogą się zwiększyć fundusze własne banku, co z kolei powoduje wzrost współczynnika wypłacalności. Rozważania te zakładają jednak sytuację statyczną, a przecież równoległe do tych procesów bank podejmuje inne aktywności, które mogą zakłócić tę relację. Ponadto zdarzenia zwiększające i zmniejszające wartość współczynnika wypłacalności mogą zachodzić w tym samym czasie. Jednak biorąc pod uwagę strukturę bilansu banków w Polsce można stwierdzić, że zdarzeń negatywnie wpływających na współczynnik wypłacalności (na skutek wahań kursów) jest znacznie więcej niż wpływów pozytywnych. A zatem uprawniona wydaje się teza, że wzrost kursów walutowych powoduje spadek wartości współczynnika wypłacalności i odwrotnie, spadek kursów walutowych powinien poprawić poziom współczynnika wypłacalności.

4. Kursy walut a jakość portfela kredytowego i poziom współczynnika wypłacalności – wyniki badań

Do zbadania związków między wpływem zmian kursów walutowych (EUR – zmienna X_1 , USD – zmienna X_2)¹⁶ na poziom współczynnika wypłacalności (zmienna Y_1) oraz udział należności nieregularnych w portfelach kredytów wa-

¹⁶ Kolejne zmienne dotyczące kursów USD i EUR z przesunięciem czasowym oznaczono jako X_{1-t} oraz X_{2-t} .

lutowych (zmienna Y_2) wykorzystano klasyczne narzędzia statystyczne mierzące współzależność czynników, tj. współczynniki korelacji Pearsona, współczynniki korelacji cząstkowej oraz współczynnik regresji wielorakiej.

W wybranym do analizy statystycznej banku komercyjnym występuje długa pozycja walutowa. Oznacza to, że wzrost kursów walutowych powoduje, iż do banku wpływa wyższa kwota środków pieniężnych w walucie krajowej, kosztem kredytobiorców, którym raty kredytów wyrażone w walucie krajowej będą wzrastały. Jednak równolegle istnieje ryzyko kredytowe pojedynczych transakcji, wynikające z tego, że rosnące raty kredytowe na skutek wzrostu kursu walut spowodują utratę zdolności kredytowej przez kredytobiorców. Tak więc mimo oczekiwanego wpływu, który potencjalnie powinien poprawić płynność banku, wpływ ten nie nastąpi, co spowoduje, że pozycja płynności pogorszy się. Jeżeli to indywidualne ryzyko kredytowe zacznie dotyczyć większej liczby klientów, pogorszy się również wskaźnik udziału należności nieregularnych w wolumenie kredytowym. Jednocześnie zwiększy się kwota tworzonych rezerw celowych, choć z kolei ten efekt zależeć będzie także od przyjętego przy konkretnych transakcjach zabezpieczenia prawnego spłaty.

Pierwszym etapem analizy było oszacowanie współczynników korelacji liniowej Pearsona (r_{xy}), który mierzy siłę zależności cech pomiędzy sobą (tab. 2). Ze względu na siłę związku między cechami współczynnik korelacji Pearsona można interpretować następująco¹⁷:

- $0 \leq |r| < 0,2$ – brak zależności między zmiennymi,
- $0,2 \leq |r| < 0,5$ – występuje słaba zależność,
- $0,5 \leq |r| < 0,75$ – średnia siła związku korelacyjnego,
- $0,75 \leq |r| \leq 1$ – związek prawie liniowy.

Najwyższe wartości współczynników Pearsona występowały w przypadku zmiennej Y_2 oraz zmiennych charakteryzujących poziom kursów walutowych. Wysokie wartości tego współczynnika przy zmiennych X_{1-t} oznaczają występowanie istotnych statystycznie¹⁸ prawie liniowych zależności pomiędzy analizowanymi zmiennymi. Tak więc zmiany kursu euro w przesunięciu o 1, 2 oraz 3 miesiące (odpowiednio: 0,75; 0,83; 0,89) oraz zmiany kursu dolara w opóźnieniu o 2, 3 i 6 miesięcy (0,78; 0,87 oraz 0,79) silnie wpływają na poziom walutowych kredytów nieregularnych. Współczynniki Pearsona przy pozostałych zmiennych dotyczących kursu euro charakteryzują się słabą zależnością ze zmienną Y_2 . Dodatkowo wszystkie przedstawione współczynniki korelacji liniowej między tymi zmiennymi charakteryzują się dodatnim znakiem przed wartością współczynnika Pearsona, co

¹⁷ F. Wysocki, J. Lira, *Statystyka Opisowa*, Akademia Rolnicza w Poznaniu, Poznań 2003, s. 95-98.

¹⁸ W programie STATISTICA 8 wnioskowanie o istotności współzależności dwóch zmiennych odbywa się na podstawie wartości p .

świadczy o dodatniej korelacji między tymi zmiennymi. Tak więc wraz ze wzrostem wartości kursów euro i dolara, poziom niespłaconych kredytów w walucie powinien ulec zwiększeniu.

Tabela 2. Wartości współczynników korelacji liniowej Pearsona dla badanych zmiennych

	X_1	X_2	X_{1-t}	X_{2-t}	X_{1-t}	X_{2-t}	X_{1-t}	X_{2-t}	X_{1-t}	X_{2-t}
			$t^* = 1$	$t = 1$	$t = 2$	$t = 2$	$t = 3$	$t = 3$	$t = 6$	$t = 6$
Y_1	0,1928	0,3557	0,0514	0,1994	-0,1413	-0,0539	-0,3728	-0,3094	-0,6148**	-0,5841
Y_2	0,5567	0,4139	0,7577	0,5888	0,8535	0,7879	0,8950	0,8719	0,4962	0,7908

*) przesunięcie w czasie (t liczba miesięcy);

**) oznaczone współczynniki są istotne dla $p < 0,05$.

Źródło: Opracowanie własne.

W przypadku zmiennej Y_1 , istotny statycznie wpływ miały zmienne z opóźnieniem półrocznym, zarówno w przypadku kursu euro, jak i dolara (odpowiednio: -0,61 oraz -0,58). Wartość tych współczynników wskazuje na średnią zależność pomiędzy tymi zmiennymi. Natomiast ujemny znak świadczy o tym, że spadek kursów walutowych powoduje wzrost poziomu współczynnika wypłacalności w przeciagu około 6 miesięcy.

W celu zmierzenia wpływu analizowanych czynników na siebie zastosowano współczynnik korelacji wielorakiej (R) oraz współczynnik determinacji (R^2). Współczynnik R stosowany jest jako miara siły związku pomiędzy badaną cechą Y oraz łącznym wpływem pozostałych cech X_1, X_2, \dots, X_n . Współczynnik ten jest zawsze dodatni i przyjmuje wartości z przedziału [0, 1]. Z kolei współczynnik R^2 informuje, jaka część zmienności zmiennej zależnej (objaśnianej – Y) zdefiniowany jest poprzez kształtowanie się zmiennych niezależnych (objaśniających – X_1, X_2, \dots, X_n). W przypadku zmiennej Y_1 , analizowane współczynniki wyniosły odpowiednio 0,9 oraz 81%. Wysoka wartość R (0,9) wskazuje na bardzo silny związek pomiędzy współczynnikiem wypłacalności analizowanego banku a zmiennymi charakteryzującymi kursy dolara i euro. Natomiast stosunkowo wysoki poziom współczynnika determinacji określa zmienność współczynnika wypłacalności poprzez zmiany kursów walutowych w 81%. Zmienna Y_2 definiująca udział kredytów nieregularnych w walucie, za pomocą kształtowania się kursów euro i dolara, charakteryzuje się współczynnikami R oraz R^2 na poziomie 0,99 i 99%, co wskazuje na bardzo silne powiązania pomiędzy przyjętymi zmiennymi. Dodatkowo wysoka wartość R^2 (99%) świadczy o tym, że zmienność poziomu niespłaconych kredytów walutowych można zdefiniować jedynie zmiennością kursów euro i dolara. Pozostałe 1% obejmuje przede wszystkim wpływ czynników losowych.

Do weryfikacji tezy o istnieniu związku pomiędzy poziomem współczynnika wypłacalności w bankach komercyjnych a zamianami podstawowych kursów walutowych została przeprowadzona analiza korelacji wielorakiej. Do zmierzenia siły i kierunku zależności pomiędzy wybranymi zmiennymi zastosowano klasyczne miary statystyczne, które odzwierciedlają współzależność przyjętych do analizy zmiennych, tj. współczynnik korelacji cząstkowej (R). Oszacowano również model ekonometryczny, definiujący zmienność poziomu współczynnika wypłacalności zmiennością wybranych czynników kształtujących go.

W celu określenia stopnia zmienności współczynnika wypłacalności (WW) oszacowano jednorównaniowy model regresji wielorakiej, sprowadzony do następującej postaci:

$$Y = \alpha_{Y_1} X_1 + \alpha_{Y_2} X_2 + \dots + \alpha_{Y_k} X_k + \xi,$$

gdzie $\alpha_{Y_1}, \alpha_{Y_2}, \dots, \alpha_{Y_k}$ są parametrami strukturalnymi funkcji regresji wielorakiej, a ξ składnikiem losowym¹⁹. Do szacowania parametrów strukturalnych zastosowano klasyczną metodę najmniejszych kwadratów (KMNK). Po przeprowadzeniu procedury regresji krokowej, model wynikowy uzyskał następującą postać:

$$\hat{WW} = 0,12 + 0,01 \times EUR_0 - 0,01 \times USD_3 - 0,01 \times EUR_6 + 0,02 \times USD_6$$

Oszacowane parametry modelu wynikowego zostały zawarte w tabeli 3. Współczynnik regresji cząstkowej $\alpha_{Y_1} = 0,0096$ oznacza, że na każdy 1% wzrostu bieżącego kursu euro (EUR) przypada przeciętny wzrost współczynnika wypłacalności w wybranym banku, przy zachowaniu zasady stałości pozostałych parametrów w równaniu. Ocena punktowa wyżej wymienionego parametru występuje w modelu ze średnim losowym błędem równym $\pm 0,0031$, co oznacza możliwość pomyłki w ustaleniu współczynnika wypłacalności średnio o 0,3%. Drugi z szacowanych współczynników regresji cząstkowej, $\alpha_{Y_2} = -0,0141$, wskazuje, iż przeciętny wzrost zmiennej zależnej, spowodowany jest spadkiem kursu dolara z przesunięciem o 3 miesiące, przy założeniu stałości pozostałych parametrów. Współczynnik ten występuje z oceną punktową na poziomie około $\pm 0,5\%$. Kolejne parametry były przy zmiennych kursach euro i dolara z przesunięciem o 6 miesięcy, które odpowiednio wynosiły $-0,01$ oraz $0,02$ ze średnim błędem pomyłki o około $\pm 0,75\%$.

Analiza dobroci dopasowania danych do modelu została przeprowadzona przy wykorzystaniu współczynnika determinacji (R^2). W badanym modelu współczynnik ten wynosił 0,41. Oznacza to, że zmienność poziomu współczynnika wypłacalności w przyjętym banku jest wyjaśniona przez model w 41,25%.

¹⁹ A. Luszniwicz, T. Słaby, *Statystyka. Teoria i zastosowanie*, C.H. Beck, Warszawa 2003, s. 252.

Pozostałe 58,75% zmienności tej kategorii, w tym składniki losowe, nie zostały uwzględnione w szacowanym modelu. Dostyc niski poziom tego wskaźnika, wynika z małej liczby oraz braku zróżnicowania zmiennych uwzględnionych w tym modelu. Błąd standardowy estymacji ukształtował się na poziomie 0,0027. Wskazuje to o możliwości pomyłki w ustaleniu poziomu współczynnika wypłacalności średnio o +/- 0,27% miesięcznie.

Tabela 3. Wyniki analizy regresji liniowej wielorakiej dla zmiennej zależnej – współczynnik wypłacalności

N=19	R = 0,6421 Wartość $p < 0,0941$ R ² = 0,4125 Błąd standardowy estymacji (Bł. std.) = 0,0027 Skorygowany R ² = 0,2445					
	BETA ²⁰	Bł. std. BETA	B	Bł. std. B	t(10)	Poziom p
W. wolny	-	-	0,1217	0,0205	5,94	0,0001
PLN/EUR	1,5544	0,6191	0,0096	0,0031	2,51	0,0249
PLN/USD - 3	-2,1851	0,7648	-0,0141	0,0050	-2,86	0,0127
PLN/EUR - 6	-0,7568	0,5174	-0,0108	0,0074	-1,46	0,0657
PLN/USD - 6	1,7343	0,6945	0,0191	0,0077	2,50	0,0256

Źródło: Obliczenia własne na podstawie szacowanego modelu.

Do zbadania istotności łącznego efektu oddziaływania zmiennych niezależnych (X_1, X_2, X_3, X_4) na zmienną zależną – współczynnik wypłacalności (Y), przeprowadzono analizę wariancji. Do weryfikacji hipotezy zerowej o istotności wyżej wymienionego efektu oddziaływania wykorzystano test Fishera–Snedecora (F). Statystyka F wynosiła w tym przypadku 2,45 dla stopni swobody równych odpowiednio $s_1 = 4$ oraz $s_2 = 14$. Wartość testu znajduje się poza zbiorem odrzucenia H_0 , a więc łączne oddziaływanie zmiennych niezależnych na siebie jest istotne statystycznie.

W celu stwierdzenia występowania zjawiska autokorelacji składników losowych oszacowanego modelu regresji wielorakiej przeprowadzono test Shapiro-Wilka (S-W). Normalność rozkładu reszt estymowanego modelu analizowano w formie addytywnej jako hipotezę zerową (H_0) z założeniem o normalności rozkładu oraz braku zjawiska autokorelacji. Równocześnie sformułowano hipotezę przeciwną – alternatywną (H_1). Do zweryfikowania postawionych hipotez posłużono się wartością p , przyjmując za kryterium poziom istotności $\alpha=0,05$. Przy $n = 19$, wartość poszukiwanej statystyki S-W wyniosła 0,9563, z poziomem

²⁰ Współczynnik BETA – współczynnik po standaryzacji wszystkich zmiennych do średniej 0 i odchylenia standardowego równego 1. W praktyce wielkości BETA pozwalają na porównywanie różnego rodzaju zmiennych niezależnych w danym modelu

wartości p równej 0,69, a więc zdecydowanie wyższej od przyjętego poziomu krytycznego 0,05. Tak więc parametry istotnie różniły się od zera, stąd brak podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej o braku zjawiska autokorelacyjnego. Do potwierdzenia braku występowania zjawiska autokorelacji reszt oszacowanego modelu zastosowano również test Durбина-Watsona (D-W). Wartość statystyki D-W wyniosła 1,81, tak więc przy 19 stopniach swobody oraz $\alpha=0,05$ przedział odrzuceń hipotezy zerowej o rozkładzie normalnym reszt kształtował się następująco (0,97; 1,78). Statystyka D-W znalazła się w zbiorze nieodrzuconych H_0 , zatem brak podstaw do odrzucenia hipotezy o rozkładzie normalnym reszt, stąd można uznać, że na poziomie istotności 0,05, zaobserwowane zjawisko autokorelacji składników resztowych miało charakter czysto losowy.

5. Wnioski

Celem opracowania było zbadanie występowania zależności między bezpieczeństwem banków komercyjnych a wahaniami kursów podstawowych walut światowych – dolara amerykańskiego oraz euro. Bezpieczeństwo banków zostało zdefiniowane za pomocą poziomu współczynnika wypłacalności oraz udziału należności nieregularnych w wybranym banku komercyjnym. Na podstawie przeprowadzonej analizy materiałów empirycznych oraz analizy statystycznej sformułowano następujące wnioski:

1. Na skutek kryzysu finansowego z 2008 r. oraz wynikającej z tego globalnej recesji gospodarczej, w tym m.in. wahań kursów walutowych, sytuacja na polskim rynku bankowym zdecydowanie pogorszyła się. W wyniku licznych zaostżeń polityki kredytowej banków komercyjnych nastąpiły trudności w pozyskiwaniu kredytów zarówno przez przedsiębiorców, jak i klientów detalicznych. Jednak mimo zmian w procedurze przyznawania kredytów, wystąpiły wątpliwości co do bezpieczeństwa funkcjonowania banków w polskim sektorze bankowym.
2. Na podstawie przeprowadzonych wyliczeń współczynników korelacji i regresji badających zależność pomiędzy wybranymi zmiennymi można stwierdzić, że pomiędzy poziomem walutowych kredytów nieregularnych a kursami walutowymi występuje silny, prawie liniowy związek. Można zatem stwierdzić, że wraz ze wzrostem kursu zarówno euro, jak i dolara następuje zwiększenie kredytów niespłaconych z opóźnieniem około 3 miesięcy. W przypadku zmiennej – współczynnik wypłacalności, istotny statystycznie wpływ miały kursy euro i dolara z opóźnieniem półrocznym, w korelacji ujemnej. Tak więc wzrost kursów walutowych powoduje spadek poziomu

- współczynnika wypłacalności analizowanego banku z opóźnieniem około 6 miesięcy i na odwrót.
3. Wielowymiarowa analiza regresji potwierdziła poprzednie wyliczenia. Zbudowany model wskazał, iż na poziom współczynnika wypłacalności mają wpływ kursy euro i dolara ze średnim opóźnieniem 6 miesięcy. Wynik analizy wariacji zmiennych zawartych w tym modelu potwierdził statystyczną wybranych kategorii. Ponadto w modelu nie wystąpiło zjawisko autokorelacji reszt, co świadczy o tym, że model ten został zbudowany poprawnie.
 4. Biorąc pod uwagę wyniki analizy danych empirycznych oraz statystycznych, można byłoby stwierdzić prawidłowość wniosku, że wraz ze wzrostem kursów podstawowych walut – euro i dolara – maleje poziom bezpieczeństwa działania banków komercyjnych, przejawiający się w pogorszeniu jakości należności kredytowych w walutach obcych oraz malejącym współczynnikiem wypłacalności. Jednak aby uznać powyższe stwierdzenie za poprawne, należy pamiętać o możliwościach wprowadzenia dodatkowych regulacji prawnych, np. rekomendacje S, S (II) oraz rekomendacja T, które wprowadzane są w celu uniknięcia dekonstrukcji w sektorze bankowym oraz zniwelowania skutków globalnego kryzysu 2008 roku. Należy mieć także na uwadze, że przedstawione analizy dotyczą wyłącznie przedstawiciela sektora bankowego, natomiast by móc wnioski generalizować, niezbędne jest poszerzenie badania w taki sposób, aby próba była reprezentatywna.

Literatura

- Arestis P., Baddeley M., McCombie J., *What Global Economic Crisis?*, Palgrave Macmillan, New York 2004.
- Brzozowska K., *Reperkusje kryzysu finansowego w USA w polskim systemie bankowym*, w: K. Brzozowska, S. Flejterski, *Finanse 2009 – Teoria i praktyka. Bankowość, Zeszyty Naukowe* nr 548 „Ekonomiczne problemy usług” nr 38, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2009.
- Janik B., *System rekompensat dla inwestorów giełdowych w Polsce na tle rozwiązań zagranicznych*, Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu, Poznań-Gdańsk, 2007.
- Józwiak J., Podgórski J., *Statystyka od podstaw*, PWE, Warszawa 1997.
- Kornik D., *Odpowiedzialność banku komercyjnego. Próba syntezy*, Difin, Warszawa 2009.
- Nawrot W., *Globalny kryzys finansowy. Przyczyny, przebieg, skutki, prognozy*, CeDeWu, Warszawa 2009.
- Obal T., *Teoretyczne aspekty systemu ochrony depozytów*, „Bezpieczny Bank” 2004, nr 2.

Stefański A., *Rola kwalifikacji analityków w zarządzaniu ryzykiem kredytowym w bankach*, Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu, Poznań, 2006.

Szambelańczyk J., *System gwarantowania depozytów a zachowania deponentów i banków (doświadczenia polskie i zagraniczne)*, „Bezpieczny Bank” 1998, nr 2/3.

Wysocki F., Lira J., *Statystyka Opisowa*, Akademia Rolnicza w Poznaniu, Poznań 2003.

Zaleska M., Jurgowski A., *Przyczyny i skutki*, „Gazeta Bankowa” 2009, nr 4.