

---

Piotr WDOWIŃSKI\*

## Makroekonomiczne czynniki ryzyka kredytowego w sektorze bankowym w Polsce<sup>1</sup>

---

**Streszczenie:** Celem artykułu jest przegląd głównych czynników mikro- i makroekonomicznych wpływających na ryzyko kredytowe oraz analiza modelu ryzyka kredytowego w sektorze bankowym w Polsce. Ryzyko kredytowe jest jednym z najważniejszych rodzajów ryzyka jakie podejmuje się w sektorze bankowym. Zarządzanie tym ryzykiem powinno podlegać ścisłej kontroli zarówno ze strony właścicieli, jak i poprzez działania o charakterze regulacyjno-nadzorczym. Na podstawie kwartalnych danych statystycznych w okresie od I kw. 1997 r. do II kw. 2013 r. oszacowano model korekty błędem dla zagregowanego ryzyka kredytowego w Polsce, mierzonego za pomocą odsetka kredytów z utratą wartości w kredytach ogółem. Za najważniejsze czynniki makroekonomiczne przyjęto PKB, stopę procentową, stopę bezrobocia oraz kurs walutowy. Przeprowadzono symulację *ex post* w latach 2008–2012 opierając się na scenariuszu makroekonomicznym obrazującym głęboką recesję gospodarczą w Polsce. Pokazano, że jego realizacja mogłaby spowodować wyraźny wzrost ryzyka kredytowego zarówno w odniesieniu do przedsiębiorstw niefinansowych, jak i gospodarstw domowych. W wyniku materializacji tego scenariusza sektor bankowy mógłby zostać dotknięty znacznym spadkiem aktywności i pogorszeniem się wyniku finansowego. Oznaczałoby to mniejsze możliwości inwestycyjne banków i pogorszenie się ich pozycji kapitałowej, co zmniejszyłoby ich zdolność do absorpcji strat. Sytuacja taka mogłaby doprowadzić do efektów „drugiej rundy” polegających na ograniczeniu finansowania sfery realnej gospodarki wskutek wzrostu ryzyka kredytowego i wzrostu marż kredytowych.

**Słowa kluczowe:** sektor bankowy, ryzyko kredytowe, testy warunków skrajnych, model korekty błędem, analiza symulacyjna, scenariusz makroekonomiczny

**Kody JEL:** C22, C51, C53, C54, E44, E47, G28

---

Artykuł nadesłany 9 stycznia 2014 r., zaakceptowany 16 lipca 2014 r.

---

\* Uniwersytet Łódzki, Instytut Ekonometrii, Katedra Ekonometrii; e-mail: piotrw@uni.lodz.pl

<sup>1</sup> Autor pragnie podziękować Anecie Olędzkiej (Uniwersytet Łódzki) za pomoc w przygotowaniu artykułu oraz anonimowym recenzentom za uwagi krytyczne, które miały wpływ na ostateczny kształt artykułu.

## Wstęp

Ryzyko kredytowe jest jednym z najważniejszych rodzajów ryzyka jakie podejmuje się w sektorze bankowym. Sektor bankowy poświęca znaczną uwagę zarządzaniu tym ryzykiem. Ostatni kryzys finansowy pokazał, że zarządzanie ryzykiem kredytowym w sektorze bankowym powinno podlegać ściślejszej kontroli zarówno ze strony właścicieli, jak i poprzez działania o charakterze regulacyjno-nadzorczym. Regulacje powinny uwzględniać specyfikę poszczególnych rynków lokalnych oraz przewidywać mechanizmy o charakterze zunifikowanym, które pozwalałyby na unikanie „arbitrażu regulacyjno-nadzorczego”.

Źródłem propozycji regulacyjnych dla sektorów bankowych na świecie są zalecenia Bazylejskiego Komitetu ds. Nadzoru Bankowego (BCBS). Przeprowadzona ostatnio reforma założeń nowego ładu regulacyjnego, nazywana umową Bazylea III, została implementowana do porządku prawnego Unii Europejskiej w postaci dyrektywy CRD IV oraz rozporządzenia CRR. Wspomniana reforma skupia się na respecyfikacji pojęcia kapitału regulacyjnego, związanego z kapitałem najwyższej jakości (Tier 1), mającym stanowić amortyzator niekorzystnych zmian w sektorze bankowym. Wprowadza również nowoczesne normy płynnościowe pozwalające na zwiększenie odporności sektora na zakłócenia wewnętrzne i zewnętrzne. Przyjęcie wszystkich założeń reformy zostało rozłożone w czasie, aby instytucje bankowe miały czas na dostosowanie się do nowych norm, których zakres surowości jest większy niż w systemie Bazylea II. W projekcie Bazylea III wprowadzono również mechanizmy polityki makroostrożnościowej, związane z występowaniem ryzyka systemowego w sektorze bankowym, które miałyby łagodzić skutki cykliczności zachowań gospodarczych w sferze realnej. Zdaniem niektórych ekonomistów, rozwiązania makroostrożnościowe wymagają dalszych zmian, które miałyby ułatwić prowadzenie efektywnej polityki pieniężnej (por. Szpunar [2012]; Bańbuła [2013]; Sławiński [2013]).

Mając powyższe na uwadze warto zauważyć, że we współczesnym nurcie makroekonomii dostrzega się potrzebę uwzględnienia ryzyka systemowego w powstawaniu ryzyka kredytowego. W związku z tym w odniesieniu do ryzyka kredytowego poszukuje się powiązań pomiędzy nim, a zmiennymi zarówno mikro-, jak i makroekonomicznymi. Wśród czynników mikroekonomicznych wyróżnia się m.in. efektywność zarządzania ryzykiem, wielkość banku oraz jego udział w rynku. Do czynników makroekonomicznych zalicza się głównie produkt krajowy brutto (PKB), stopę procentową, stopę bezrobocia oraz kurs walutowy. Wpływ tych czynników należy utożsamiać z wpływem faz cyklu koniunkturalnego na jakość portfela kredytowego.

Przedmiotem rozważań w artykule będzie analiza zagregowanego ryzyka kredytowego z perspektywy makroekonomicznej, w której ryzyko kredytowe jest skutkiem zmian najważniejszych czynników mających wpływ na ryzyko systemowe. Analizę ryzyka kredytowego należy powiązać ze sprawowaniem nadzoru nad rynkiem finansowym, który wymaga przeprowadzania testów warunków skrajnych (TWS) w odniesieniu do indywidualnych instytucji oraz na poziomie zagregowanym. Praktyka TWS opiera się na założeniach programu FSAP wprowadzonego przez Międzynarodowy Fundusz Walutowy (IMF) oraz Bank

Światowy w 1999 r. w następstwie azjatyckiego kryzysu finansowego. Przeprowadzanie TWS jest elementem nowej architektury nadzoru przewidzianej w załączeniach projektu Bazylea III. Jest również ogniwem wewnętrznego procesu oceny adekwatności kapitałowej w bankach (ICAAP). Rola TWS w planowaniu zapotrzebowania na kapitał została podkreślona w artykule *Financial Stability Forum* [2008] wydanym przez FSB (Financial Stability Board), organizację ekspertów zrzeszającą główne państwa oraz organizacje światowe. Przegląd podejść do TWS na poziomie instytucjonalnym można znaleźć w artykule Foglii [2009]. Zarys konstrukcji scenariuszy TWS spełniających kryteria BCBS przedstawia artykuł Breuera i in. [2009]. Poszczególne etapy postępowania w procesie TWS podaje Čihák [2007]. TWS stanowi proces wieloetapowy. Pierwszym krokiem jest opracowanie scenariuszy bazowego i szokowego, zwykle na podstawie modelu makroekonometrycznego. Po drugie, jeśli model makroekonometryczny nie zawiera zmiennych finansowych, należy opracować modele „satelickie”, łączące sferę realną gospodarki ze sferą finansową (por. Wdowiński [2013]). Po trzecie, model makroekonometryczny oraz modele satelickie powinny stanowić podstawę wnioskowania dla modeli ryzyka kredytowego. Po czwarte, na podstawie modeli ryzyka kredytowego agreguje się straty w portfelach kredytowych banków i następnie porównuje je z dostępnymi buforami w rachunku wyników i kapitału, aby ocenić potencjalne potrzeby kapitałowe sektora bankowego.

Scenariusze makroekonomiczne (obejmujące kluczowe zmienne makroekonomiczne<sup>2</sup> i finansowe) są następnie wykorzystywane w modelach ryzyka kredytowego. W tych ostatnich jako zmienną objaśnianą wykorzystuje się najczęściej odsetek kredytów zagrożonych w kredytach ogółem (wskaźnik NPL) lub wskaźnik LLP (relację wartości bilansowej odpisów na należności od sektora niefinansowego do wartości należności brutto od sektora niefinansowego) oraz historyczne wskaźniki niedotrzymania warunków umowy. Buduje się je zwykle opierając się na danych panelowych dla indywidualnych obiektów (banków, kredytobiorców). Jednak mogą być również budowane na poziomie zagregowanym.

Występuje wiele opracowań, w których podjęto próbę określenia czynników mikro- i makroekonomicznych wpływających na odsetek kredytów z utratą wartości (wskaźnik NPL) oraz na odsetek odpisów na rezerwy (wskaźnik LLP). W każdym niemal opracowaniu znaczącą rolę odgrywają czynniki makroekonomiczne, tj. dynamika realnego PKB, stopa procentowa, kurs walutowy (znaczący wpływ w krajach z względnie wysoką wartością zobowiązań zagranicznych), ceny akcji oraz ceny nieruchomości. Zmienne mikroekonomiczne są również ważnymi czynnikami ryzyka kredytowego. Można do nich zaliczyć dynamikę udzielonych kredytów, współczynniki stopy zwrotu z aktywów (ROA) i stopy zwrotu z kapitału (ROE) oraz sumę bilansową (jako zmienną obrazującą „wielkość” banku).

W dalszej części artykułu podano główne pojęcia związane z ryzykiem kredytowym i czynniki mające największy wpływ na powstawanie tego ryzyka. Przybliżono model ekonometryczny odsetka kredytów z utratą wartości a także

<sup>2</sup> Zwykle od dwóch do pięciu (por. Foglia [2009]).

analizę wrażliwości tego odsetka na zmiany sytuacji makroekonomicznej. Artykuł zakończono głównymi wnioskami z analizy.

### Ryzyko kredytowe oraz jego determinanty

Ryzyko kredytowe można zdefiniować jako „możliwość niedotrzymania warunków umowy przez drugą stronę kontraktu, co oznacza, iż strona narażona na ryzyko nie otrzyma w oczekiwanym terminie płatności określonej warunkami kontraktu” [Jajuga, 2004]. W wyniku materializacji tego ryzyka powstaje strata finansowa z powodu zaprzestania terminowej spłaty zobowiązań przez kredytobiorcę. Ryzyko kredytowe może dotyczyć obydwu stron bilansu banku. W związku z tym wyróżnia się ryzyko aktywne (rozumiane jako zagrożenie spłaty rat kapitałowych i odsetek w umówionym terminie) oraz pasywne (związane z wcześniejszym niż przewidzianym w umowie wycofaniem depozytu od podmiotu niefinansowego lub zagrożeniem nieotrzymania kredytu od innej instytucji finansowej). Na całkowite ryzyko kredytowe składa się ryzyko portfelowe, stanowiące zagregowane rodzaje ryzyka pojedynczych kredytów, uwzględniające ryzyko o charakterze systemowym, związanym z współzależnością między kredytami i pozostającym pod wpływem sytuacji makroekonomicznej.

Na występowanie ryzyka w działalności bankowej, szczególnie ryzyka kredytowego, mają wpływ rozmaite czynniki. Można je podzielić na zewnętrzne (w otoczeniu banku) oraz wewnętrzne (idiosynkratyczne, mające źródło w samym banku). Szczegółową dyskusję na temat różnych definicji ryzyka bankowego oraz jego determinant zawarto w książce pod redakcją naukową Jajugi [2007].

Zagrożenie dla portfela kredytowego wynikające z wielu czynników stanowi zagrożenie dla wypłacalności pojedynczego banku oraz całego systemu finansowego i m.in. z tego powodu banki podlegają regulacjom kapitałowym i płynnościowym. Wspomniano już, że ważnym źródłem propozycji najnowszych regulacji są zalecenia BCBS, dyrektywy<sup>3</sup> (wymagające przeniesienia do polskiego prawa) i rozporządzenia (bezpośrednio obowiązujące we wszystkich państwach członkowskich UE) Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej oraz przepisy lokalne wynikające ze swobody władz krajowych decydowania o pewnych rozstrzygnięciach.

Jednym z najpopularniejszych wskaźników ryzyka kredytowego jest udział kredytów z utratą wartości (zagrożonych) (*non-performing loan*, NPL) w kredytach ogółem. Warto zwrócić uwagę na jego wady [Zeman, Jurča, 2008].

<sup>3</sup> Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady UE 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 a także 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. Wspomniane nowe akty prawne należą do tzw. pakietu CRD IV/CRR.

Po pierwsze, interpretacja wskaźnika NPL zmienia się na skutek zmiany definicji „kredytu zagrożonego”. Po drugie, wskaźnik NPL ma charakter retrospektywny, gdyż za NPL uznaje się kredyt niespłacony w wyspecyfikowanym okresie historycznym. Po trzecie, zmiany wskaźnika NPL należy interpretować również w związku ze zmianami w wolumenie kredytu. W okresie szybkiego wzrostu akcji kredytowej, spadek wskaźnika NPL nie musi oznaczać spadku ryzyka kredytowego. Po czwarte, spadek wskaźnika NPL może wiązać się z poprawą jakości portfela kredytowego lub ze sprzedażą przez bank części portfela. Biorąc powyższe wady pod uwagę należy stwierdzić, że do wyników analizy wskaźnika NPL powinno podchodzić się z ostrożnością.

W literaturze można wyróżnić dwa podejścia do modelowania ryzyka kredytowego – jedno opiera się na zastosowaniu w modelach wyłącznie czynników makroekonomicznych, mających odzwierciedlać ogólną koniunkturę gospodarczą, oraz drugie, które zakłada istotność wpływu na ryzyko kredytowe zarówno cyklu koniunkturalnego, jak i czynników mikroekonomicznych, charakteryzujących poszczególne banki. Z tymi dwiema koncepcjami związany jest sposób modelowania ryzyka kredytowego. W literaturze można wyróżnić analizy wpływu czynników makroekonomicznych oraz danych zagregowanych dla sektora bankowego na ryzyko kredytowe dla wybranej grupy krajów [Rinaldi, Sanchis-Arellano, 2006; Pesola, 2007; Espinoza, Prasad, 2010; Nkusu, 2011; Novikov, 2012; Klein, 2013] oraz dla banków wybranego kraju [Quagliariello, 2006; Louzis i in., 2010].

### **Czynniki mikroekonomiczne**

Berger i De Young zbadali relację pomiędzy jakością portfela kredytowego a efektywnością kosztową banków oraz ich kapitałem [Berger, De Young, 1997]. Wykorzystując dane statystyczne dla banków komercyjnych w USA w latach 1985–1994 przetestowali cztery hipotezy:

- „pecha” – zdarzenia zewnętrzne przyczyniają się do wzrostu wolumenu niespłaconych należności; wówczas bank ponosi dodatkowe koszty operacyjne;
- „złego zarządzania” – niski poziom oceny zdolności kredytowej, wyceny zabezpieczeń oraz bieżącego monitorowania kredytobiorców przyczynia się do wzrostu wolumenu niespłaconych kredytów, co ma przełożenie na niską efektywność kosztową banku;
- „przesadnej oszczędności” – banki o wysokiej efektywności mogą cechować się większymi wartościami wskaźnika NPL w długim okresie, gdyż oszczędzają na monitorowaniu kredytobiorców i innych czynnościach, mających zapewnić wysoką jakość kredytów; w ten sposób ponoszą mniejsze koszty i są efektywniejsze;
- „pokusy nadużycia” – banki o względnie niskim kapitale posiadają ryzykowniejsze portfele kredytowe, co może skutkować wyższymi wskaźnikami NPL w przyszłości.



Berger i De Young potwierdzili hipotezy „pecha”, „złego zarządzania” oraz „pokusy nadużycia” wśród banków amerykańskich w analizowanym okresie [Berger, De Young, 1997].

Salas-Fumás i Saurina porównali czynniki wpływające na odsetek kredytów zagrożonych w hiszpańskich bankach komercyjnych i oszczędnościowych opierając się na danych panelowych dla lat 1985–1997. Do najważniejszych czynników objaśniających autorzy zaliczyli: dynamikę PKB, marżę procentową netto, współczynnik wypłacalności oraz udział w rynku danego banku, współczynnik długu do kapitału własnego, dynamikę kredytów, a także relację kosztów operacyjnych do marży operacyjnej. Dodatkowo, autorzy pozytywnie zweryfikowali wpływ wielkości banku, co oznacza, że większe banki mają mniejszy odsetek niespłacanych kredytów niż banki mniejsze, ponieważ charakteryzują się wyższym standardem oceny zdolności kredytowej pożyczkobiorców. Autorzy pokazali również znaczącą różnicę pomiędzy bankami komercyjnymi i oszczędnościowymi, co potwierdziło istotność instytucjonalnych form zarządzania ryzykiem kredytowym [Salas-Fumás, Saurina, 2002].

Quagliariello pokazał, że cykl koniunkturalny stanowi główne ogniwo wpływu na ryzyko kredytowe. Przeprowadził analizę wpływu wybranych czynników na odsetki NPL i LLP (*loan loss provisions ratio*). W tej analizie na podstawie danych panelowych dla banków włoskich w latach 1985–2002 oszacował parametry modelu statycznego oraz dynamicznego. Uzyskane wyniki potwierdziły rezultaty z innych badań, że na odsetki NPL oraz LLP mają wpływ zarówno czynniki makro-, jak i mikroekonomiczne [Quagliariello, 2006].

Podobnie Espinoza i Prasad przeprowadzili badanie wpływu zmiennych makro- i mikroekonomicznych na ryzyko kredytowe. Próba objęto 80 banków z regionu GCC (Rada Krajów Zatoki Perskiej) w latach 1995–2008. Autorzy potwierdzili hipotezę Salas-Fumása i Sauriny [2002] mówiącą o tym, że duże banki posiadają portfel kredytowy wyższej jakości, ponieważ potrafią lepiej monitorować kredytobiorców i wyceniać wartość zabezpieczeń. Poza tym istotne okazały się takie zmienne jak dynamika PKB, stopa procentowa oraz dynamika kredytów [Espinoza, Prasad, 2010].

Szczegółową analizę wpływu czynników mikro- i makroekonomicznych na ryzyko kredytowe przedstawili Louzis i in. – w odniesieniu do Grecji. Analizę przeprowadzili dla grup produktów: kredytów konsumpcyjnych, hipotecznych i dla przedsiębiorstw. Dane panelowe obejmowały 9 największych greckich banków w okresie od I kw. 2003 r. do III kw. 2009 r. Wyniki pokazały, że zmienna wskaźnika NPL w greckim systemie bankowym jest objaśniana głównie przez czynniki makroekonomiczne (PKB, stopę bezrobocia i stopę procentową) oraz jakość zarządzania wyrażoną wskaźnikiem efektywności [Louzis i in., 2010]. Autorzy, w swoim badaniu wskazując również na wagę czynników mikroekonomicznych, potwierdzili hipotezę „złego zarządzania” sformułowaną w opracowaniu Bergera i De Younga [1997]. Jako jedną ze zmiennych objaśniających przyjęto (logarytm) aktywów banku – jako aproksymację „wielkości” banku sformułowaną przez Salas-Fumása i Saurinę [2002]. Jednakże w przeprowadzonym badaniu ocena parametru dla tej zmiennej okazała się statystycznie

nieistotna. Louzis i in. pokazali także charakterystyczną dla greckiego sektora bankowego niską wrażliwość wskaźnika NPL dla kredytów hipotecznych na warunki makroekonomiczne w porównaniu z kredytami konsumpcyjnymi oraz kredytami dla przedsiębiorstw [Louzis i in., 2010].

Klein również pokazał, że zarówno czynniki makroekonomiczne, jak i mikroekonomiczne mogą objaśniać ryzyko kredytowe, lecz te ostatnie mają relatywnie niską zdolność objaśniającą. Klein przeprowadził badanie obejmujące kraje Europy Środkowej, Wschodniej i Południowo-Wschodniej (CESEE) dla lat 2008–2011. Badanie pokazało, że w tym okresie na zmiany wskaźnika NPL wpływały zmiany realnego PKB w strefie euro, stopy bezrobocia oraz inflacji, jak i kurs walutowy a także indeks VIX (Chicago Board Options Exchange Volatility Index) przedstawiający stopień awersji do ryzyka. Istotnymi zmiennymi z sektora bankowego okazały się: dynamika udzielonych kredytów, współczynnik wypłacalności, wskaźnik ROE (*return on equity*) i iloraz udzielonych kredytów do aktywów [Klein, 2013].

W tablicy 1 podsumowano mikroekonomiczne czynniki wpływające na ryzyko kredytowe.

**Tablica 1. Mikroekonomiczne determinanty ryzyka kredytowego**

Zmienna objaśniająca	Zmienna objaśniana: wskaźnik NPL	
	wpływ dodatni	wpływ ujemny
Dynamika kredytów	Salas-Fumás, Saurina [2002], Khemraj, Pasha [2009], Espinoza, Prasad [2010], Klein [2013]	Novikov [2012]
Marża procentowa netto		Salas-Fumás, Saurina [2002]
Stopa zwrotu z aktywów (ROA)		Louzis, Vouldis, Metaxas [2010]
Stopa zwrotu z kapitału (ROE)		Louzis, Vouldis, Metaxas [2010], Klein [2013]
Udział w rynku	Salas-Fumás, Saurina [2002], Jiménez, Saurina [2005]	
Wielkość banku		Salas-Fumás, Saurina [2002], Espinoza, Prasad [2010]
Współczynnik kapitału do aktywów (C/A)		Salas-Fumás, Saurina [2002]
Współczynnik kapitału własnego do aktywów (E/A)		Klein [2013]
Współczynnik kosztów operacyjnych do dochodów operacyjnych	Salas-Fumás, Saurina [2002], Louzis, Vouldis, Metaxas [2010]	
Współczynnik kredytów do aktywów (L/A)	Klein [2013]	
Współczynnik wydatków do aktywów	Espinoza, Prasad [2010]	
Wzrost w sektorze bankowym	Salas-Fumás, Saurina [2002]	

Źródło: opracowanie własne.

Wybór analiz przedstawiony w tablicy 1 pokazuje znaczenie czynników idiosynkratycznych na kształtowanie się wskaźnika NPL w sektorze bankowym. Ich wykorzystanie jest możliwe w ujęciu panelowym. Ponieważ w artykule przeprowadzono analizę w ujęciu zagregowanym, w tym kontekście istotniejsze są czynniki makroekonomiczne pokazane w jego dalszej części.

### **Czynniki makroekonomiczne**

Z punktu widzenia wpływu czynników makroekonomicznych warto zwrócić uwagę na opracowanie Becka, Jakubika i Piloii [2013], którzy zbadali wpływ wyłącznie tych czynników na wskaźnik NPL wśród 75 krajów, w tym Polski, w latach 2002–2010. Ich badania pokazały, że niespłacanie kredytów było w znacznej mierze powodowane przez zmiany: realnego PKB, cen akcji, nominalnego kursu walutowego oraz stopy procentowej. W przypadku kursu walutowego autorzy zauważyli, że efekt zależy od wolumenu kredytów indeksowanych w walutach obcych. Natomiast wpływ zmian cen akcji na NPL był większy w krajach z relatywnie bardziej rozwiniętym rynkiem kapitałowym, co mierzono wielkością tego rynku w stosunku do PKB.

Novikov – korzystając z danych panelowych dla trzech krajów nadbałtyckich: Estonii, Litwy i Łotwy, obejmujących okres od III kw. 1997 r. do I kw. 2009 r. – pokazał, że na ryzyko kredytowe dodatnio wpływał wzrost stopy bezrobocia, natomiast dynamika realnego PKB okazała się czynnikiem niemającym istotnego wpływu na zmiany ryzyka kredytowego [Novikov, 2012].

Castro również przeprowadził badanie wpływu czynników makroekonomicznych na ryzyko kredytowe w sektorach bankowych w Grecji, Irlandii, Hiszpanii, Portugalii i Włoszech. Przy zastosowaniu kwartalnych danych panelowych, obejmujących okres od I kw. 1997 r. do III kw. 2011 r. pokazał znaczący wpływ tych czynników na ryzyko kredytowe, zdefiniowane jako niespłacone kredyty w ogólnej wartości kredytów udzielonych. Pokazał, że to ryzyko wzrasta, gdy zmniejsza się dynamika PKB, maleją indeksy cen akcji i mieszkań, wzrasta stopa bezrobocia oraz realna stopa procentowa [Castro, 2013].

Rinaldi i Sanchis-Arellano przeanalizowały makroekonomiczne determinanty wskaźnika NPL w sektorze gospodarstw domowych. Ich badanie obejmowało dane dla 7 krajów strefy euro – Belgii, Finlandii, Francji, Hiszpanii, Irlandii, Portugalii i Włoch – o częstotliwości kwartalnej obejmujące lata 1998–2004. Za pomocą modelu korekty błędem pokazały, że zdolność gospodarstw domowych do regulowania zobowiązań kredytowych jest przede wszystkim uwarunkowana zmianami ich dochodu do dyspozycji oraz indeksu cen mieszkań [Rinaldi, Sanchis-Arellano, 2006].

Ali i Daly porównali wpływ czynników makroekonomicznych na niespłacone kredyty w Australii i Stanach Zjednoczonych. Badanie wykazało, że PKB oraz relacja zadłużenia do PKB objaśniają ryzyko kredytowe w obu analizowanych krajach [Ali, Daly, 2010].

Nkusu, na podstawie danych panelowych z lat 1998–2009 dla gospodarki 26 krajów rozwiniętych, oszacował relację pomiędzy jakością portfela



kredytowego banków a zmiennymi makroekonomicznymi. Uzyskane wyniki pozwoliły uznać, że zmienna wskaźnika NPL była determinowana przez dynamikę realnego PKB oraz stopę bezrobocia – co pozostaje w zgodzie z wieloma badaniami – oraz dynamikę cen nieruchomości i kapitału [Nkusu, 2011].

W tabelicy 2 podano zestawienie wniosków z literatury w zakresie dodatniego i ujemnego wpływu najważniejszych czynników makroekonomicznych na ryzyko kredytowe.

**Tabela 2. Makroekonomiczne determinanty ryzyka kredytowego**

Czynnik objaśniający	Zmienna objaśniana		
	wskaźnik NPL	kredyt/PKB	wskaźnik NPL
	wpływ dodatni		wpływ ujemny
Ceny akcji			Nkusu [2011], Beck, Jakubik, Piloiu [2013], Castro [2013]
Dynamika realnego PKB			Salas-Fumás, Saurina [2002], Jiménez, Saurina [2005], Zeman, Jurča [2008], Khemraj, Pasha [2009], Ali, Daly [2010], Espinoza, Prasad [2010], Louzis, Vouldis, Metaxas [2010], Nkusu [2011], Beck, Jakubik, Piloiu [2013], Castro [2013], Klein [2013]
Indeks zmienności rynku kapitałowego (VIX)	Espinoza, Prasad [2010], Klein [2013]		
Inflacja	Klein [2013]		
Kurs walutowy	Khemraj, Pasha [2009], Beck, Jakubik, Piloiu [2013], Castro [2013], Klein [2013]		
Stopa bezrobocia	Louzis, Vouldis, Metaxas [2010], Nkusu [2011], Novikov [2012], Castro [2013], Klein [2013]		
Stopa procentowa	Jiménez, Saurina [2005], Zeman, Jurča [2008], Khemraj, Pasha [2009], Louzis, Vouldis, Metaxas [2010], Beck, Jakubik, Piloiu [2013], Castro [2013]	Égert, Backé, Zumer [2006]	
Współczynnik zadłużenia do PKB	Ali, Daly [2010]	Égert, Backé, Zumer [2006]	

Źródło: opracowanie własne.

Zestawienie analiz w tablicy 2 pokazuje znaczenie czynników makroekonomicznych dla kształtowania się ryzyka kredytowego w postaci wskaźnika NPL. Należy zauważyć, że te czynniki, w tym przede wszystkim główne zmienne realne, mają wpływ również na powstawanie ryzyka systemowego, stąd ich znaczenie dla analiz ryzyka w sektorze bankowym jest takie istotne. Warto zatem podejmować próby analizy wpływu zmian w koniunkturze gospodarczej na ryzyko kredytowe. Jest to szczególnie interesujący problem w odniesieniu do gospodarki Polski, ze względu na występowanie tradycyjnego kanału kredytowego w transmisji polityki pieniężnej na wzrost gospodarczy. W tym kanale kluczową rolę odgrywa sektor bankowy, a zmiany stopy procentowej mają silny wpływ na ryzyko kredytowe. Wśród pozostałych ważnych czynników należy wymienić tempo wzrostu PKB, stopę bezrobocia oraz kurs walutowy.

### Analiza empiryczna

Na podstawie zbioru analiz przedstawionych w tablicy 2 przyjęto, że najważniejszymi czynnikami makroekonomicznymi dla ryzyka kredytowego są: stopa procentowa, PKB, stopa bezrobocia oraz kurs walutowy. Przyjęto, że podobne hipotezy, jak przedstawione we wcześniejszej części artykułu można postawić w odniesieniu do gospodarki Polski. Przemawiają za tym następujące argumenty. Sektor bankowy jest relatywnie skoncentrowany i skupiony na tradycyjnej roli bankowości związanej z działalnością kredytową. Wobec występowania tradycyjnego kanału kredytowego, transmisja polityki pieniężnej odbywa się poprzez mechanizm indeksacji stóp kredytowych i depozytowych względem stopy referencyjnej banku centralnego. Stopa procentowa – jako cena kredytu – powinna mieć silny wpływ na kształtowanie się odsetka NPL. Marże kredytowe, które są składową stóp procentowych, są również silnie uzależnione od ryzyka kredytowego. PKB oraz stopę bezrobocia należy utożsamiać ze stanem koniunktury gospodarczej. Natomiast kurs walutowy ma istotne znaczenie dla bilansów banków ze względu na wysoki wolumen kredytów indeksowanych względem walut obcych, głównie franka szwajcarskiego oraz dla pozycji dochodowej kredytobiorców. Należy zauważyć, że rekomendacje ostrożnościowe KNF spowodowały, iż struktura kredytu przesunęła się w kierunku kredytów złotych, co spowodowało ograniczenie ryzyka walutowego oraz ułatwiło prowadzenie polityki pieniężnej.

W celu oceny przedstawionych głównych czynników makroekonomicznych wpływających na zagregowane ryzyko kredytowe w sektorze bankowym w Polsce oszacowano model ekonometryczny o postaci<sup>4</sup>:

$$\Delta \log(UNPL_t^k) = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta i_t + \alpha_2 \Delta \log Y_t + \alpha_3 \Delta U_t + \alpha_4 \Delta \log S_t - \delta ECT_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

gdzie:

<sup>4</sup> W obliczeniach wykorzystano pakiet *Econometric Views* 7.0.

$UNPL_t^k$  – odsetek kredytów z utratą wartości w chwili  $t$  w grupie  $k$  (przedsiębiorstwa niefinansowe lub gospodarstwa domowe), wskaźnik NPL (%),  
 $i$  – krótkookresowa stopa procentowa WIBOR3M (%) – MM3M,  
 $Y$  – realny PKB (wyrównany sezonowo) (mln zł) – YR\_SA,  
 $U$  – stopa bezrobocia rejestrowanego (wyrównana sezonowo) (%) – U\_SA,  
 $S$  – kurs walutowy złotego do franka szwajcarskiego (zł) – PLNCHF,  
 $ECT$  – wyraz korekty błędem (błąd równowagi długookresowej),  
 $\varepsilon$  – składnik losowy,  $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$ .

$\alpha_i, \delta, i = 0, \dots, 4$  – parametry modelu, symbol  $\Delta$  oznacza pierwszą różnicę.

Parametry modelu oszacowano w próbie kwartalnej od I kw. 1997 r. do II kw. 2013 r. w dwustopniowej procedurze Engle'a-Grangera, najpierw szacując błąd równowagi długookresowej ECT, a następnie relację krótkookresową (1). Zastosowano zmienne 0–1 dla nietypowych reszt ujemnych i dodatnich, spełniających regułę  $m\sigma$ ,  $m = 1, 2, 3$ , przy czym  $m$  dobrano eksperymentalnie. Otrzymano następujące wyniki dla relacji długo- i krótkookresowej (por. tab. 3):

**Tablica 3. Szacunki UNPL w relacji długo- i krótkookresowej dla przedsiębiorstw niefinansowych (UNPLC) i gospodarstw domowych (UNPLH)**

Zmienna	Okres	Specyfikacja	$t$ -stat	$t$ -stat	$t$ -stat	$t$ -stat	$t$ -stat	$t$ -stat	$t$ -stat
UNPLC	l	LOG(UNPLC) = 9,77 + 0,02 * MM3M - 0,80 * LOG(YR_SA) + 0,09 * U_SA + 1,18 * LOG(PLNCHF) + 0,27 * UNPLC_L_D2	6,45	4,67	-6,59	21,04	13,17	12,8	
UNPLC	s	DLOG(UNPLC) = 0,00 - 1,38 * DLOG(YR_SA) + 0,10 * D(U_SA) + 0,60 * DLOG(PLNCHF) - 0,28 * ECT_UNPLC(-1) - 0,09 * UNPLC_S_D1 + 0,12 * UNPLC_S_D2	0,54	-2,85	11,93	10,02	-4,37	-10,73	7,25
UNPLH	l	LOG(UNPLH) = 8,84 + 0,01 * MM3M - 0,74 * LOG(YR_SA) + 0,07 * U_SA + 1,27 * LOG(PLNCHF) - 0,16 * UNPLH_L_D1 + 0,18 * UNPLH_L_D2	6,97	5,11	-7,38	19,56	20,43	-8,77	12,43
UNPLH	s	DLOG(UNPLH) = 0,02 - 2,56 * DLOG(YR_SA) + 0,07 * D(U_SA) + 0,23 * DLOG(PLNCHF) - 0,26 * ECT_UNPLH(-1) - 0,07 * UNPLH_S_D1 + 0,09 * UNPLH_S_D2	3,47	-6,48	10,59	2,84	-3,71	-8,33	7,45

Uwagi: l – długi okres; s – krótki okres;  $t$ -stat – wartości statystyk  $t$  dla kolejnych ocen parametrów; L\_D1 i S\_D1 – zmienna 0–1 dla odchyłeń ujemnych; L\_D2 i S\_D2 – zmienna 0–1 dla odchyłeń dodatnich.

Źródło: opracowanie własne.

Otrzymano następujące wartości statystyk w ocenie jakości modelu (por. tab. 4).

**Tablica 4. Wartości statystyk dla relacji długo- i krótkookresowej dla przedsiębiorstw niefinansowych i gospodarstw domowych**

Zmienna	Okres	F-stat	Prob.	J-B	Prob.	D-W	WHITE	Prob.	SEE	R2 (adj)	Sample	Obs.
UNPLC	l	339,77	0,00	1,57	0,46	0,86	6,87	0,23	0,08	0,96	1997Q1: 2013Q2	66
UNPLC	s	78,75	0,00	1,98	0,37	2,51	9,56	0,14	0,03	0,88	1997Q2: 2013Q2	65
UNPLH	l	392,43	0,00	0,96	0,62	1,32	13,79	0,03	0,06	0,97	1997Q1: 2013Q2	66
UNPLH	s	60,47	0,00	1,86	0,39	1,83	3,02	0,81	0,03	0,85	1997Q2: 2013Q2	65

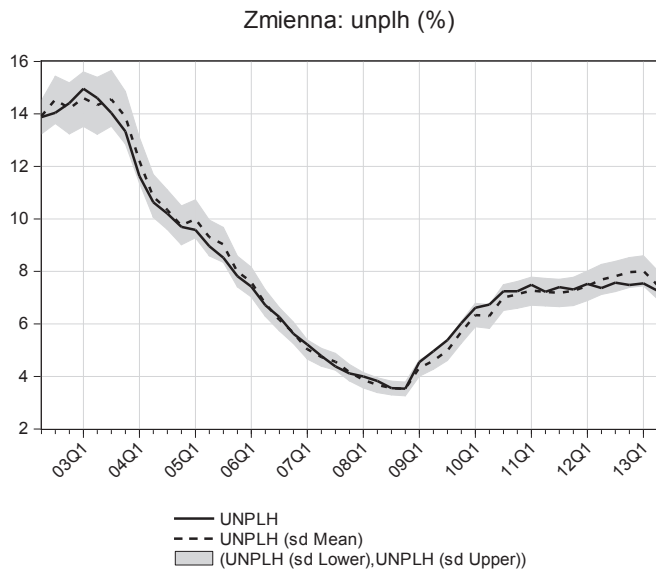
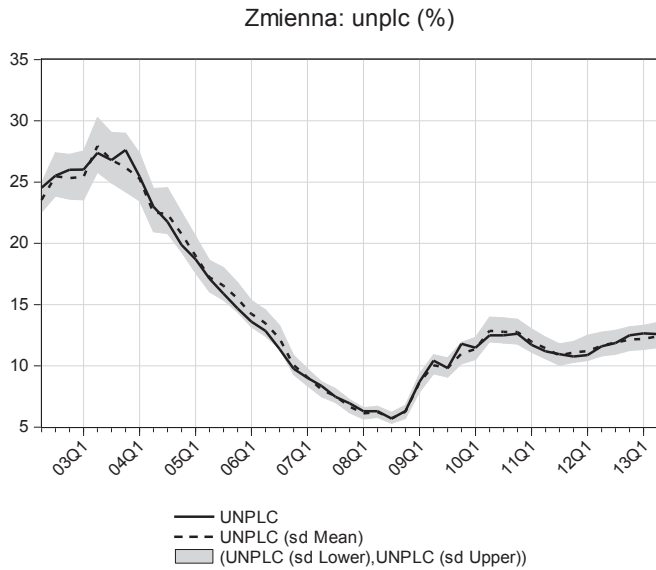
Uwagi: J-B – statystyka Jarque-Bery w teście normalności rozkładu reszt; Prob. – poziom istotności testu; D-W – statystyka Durбина-Watsona; White – statystyka White’a w teście heteroskedastyczności; SEE – błąd średni równania; R2 (adj.) – skorygowany współczynnik determinacji; Sample – próba statystyczna; Obs. – liczba obserwacji.

Źródło: opracowanie własne.

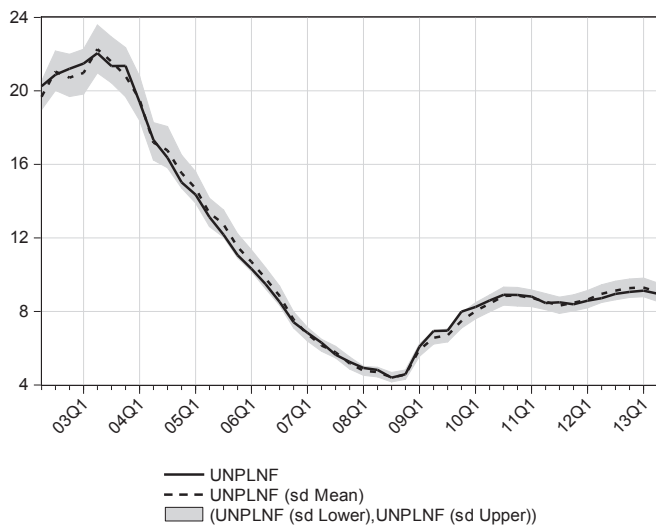
Biorąc pod uwagę otrzymane szacunki (tab. 3) należy stwierdzić, że do szczególnie ważnych czynników należy zaliczyć stopę bezrobocia oraz kurs walutowy. Świadczą o tym wysokie wartości statystyk *t*-Studenta oraz relatywnie wysokie oceny parametrów, zarówno w relacji długo-, jak i krótkookresowej. PKB i stopa procentowa miały relatywnie mniejszy wpływ. Wpływ stopy procentowej był zjawiskiem długookresowym. W krótkim okresie większe znaczenie miały czynniki kursowo-dochodowe związane z kanałem bilansowym kredytobiorców. Należy zwrócić ponadto uwagę na poprawne własności statystyczne równań krótkookresowych (tab. 4), stanowiących o dynamice systemu, będących jednocześnie podstawą prognoz ex post zmiennej UNPL po skorygowaniu o błąd równowagi ECT.

W celu weryfikacji modelu jako systemu równań przeprowadzono deterministyczną i stochastyczną historyczną symulację bazową – statyczną i dynamiczną (rozwiązanie kontrolne). Symulacja deterministyczna oznacza, iż nie zakłócano składnika losowego poszczególnych równań. Symulacja stochastyczna oznacza, że zakłócano składnik losowy równań metodą bootstrap ze względu na potrzebę dokładniejszej aproksymacji rozkładu reszt (tysiąc iteracji) poprzez losowanie zakłóceń (ze zwracaniem) ze zbioru reszt w wyspecyfikowanej próbie. Symulacje przeprowadzono dla okresu II kw. 2002 r. – II kw. 2013 r. Na rysunku 1 pokazano dopasowanie wartości symulowanych (stochastycznie) do wartości rzeczywistych wraz z 95% przedziałem ufności. Linia ciągła przedstawia wartości rzeczywiste (empiryczne), natomiast linia przerywana Mean przedstawia średnią rozwiązań stochastycznych w poszczególnych iteracjach.

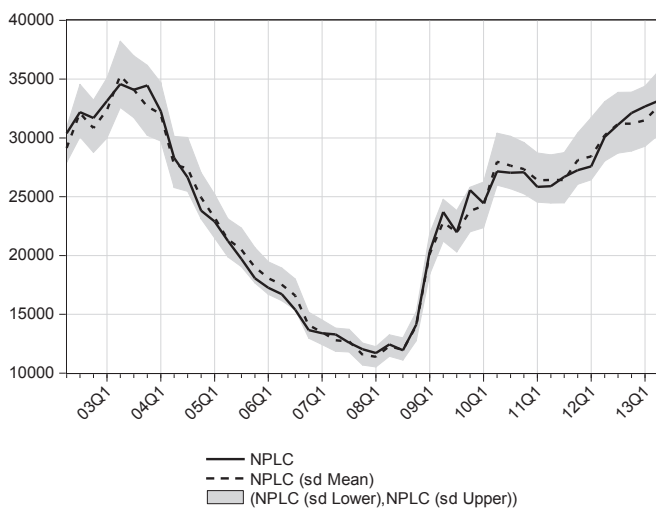
Rysunek 1. Wyniki symulacji stochastycznej



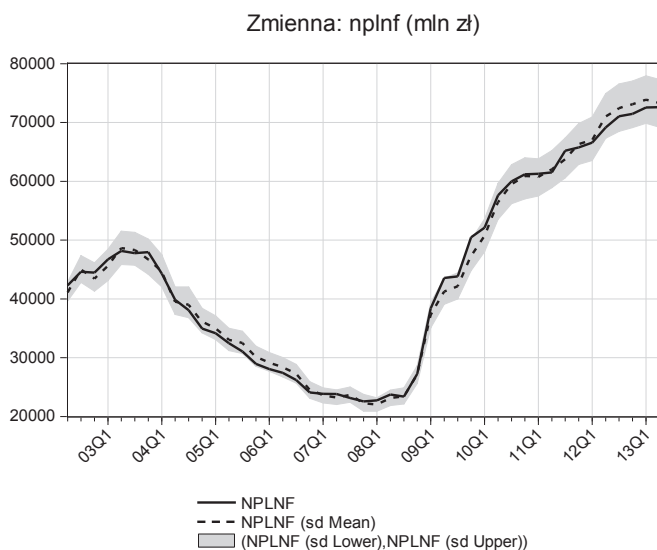
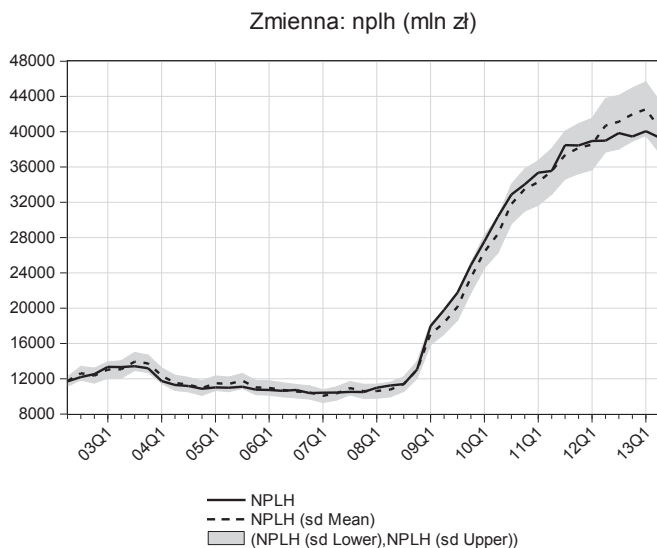
Zmienna: unplnf (%)



Zmienna: nplc (mln zł)







Zmienne UNPLC, UNPLH, UNPLNF oznaczają odpowiednio: odsetek kredytów zagrożonych dla przedsiębiorstw, gospodarstw domowych i ogółem dla sektora niefinansowego; NPLC, NPLH, NPLNF oznaczają odpowiednio: wolumen w cenach bieżących kredytów zagrożonych dla przedsiębiorstw, gospodarstw domowych i ogółem dla sektora niefinansowego.

Źródło: opracowanie własne.

Dopasowanie w symulacji stochastycznej oraz szerokość przedziałów ufności (por. rys. 1) uznano za zadowalające.

## Wrażliwość kredytów z utratą wartości na szoki makroekonomiczne

Opierając się na oszacowanym modelu przeprowadzono historyczną analizę scenariuszową w okresie I kw. 2008 r. – IV kw. 2012 r. Przyjęto następujące założenia dla każdego kwartału (zakłócenie podtrzymane):

- obniżono roczne tempo wzrostu PKB o 2 pkt proc.,
- obniżono nominalną stopę WIBOR 3-mies. o 2 pkt proc.,
- zwiększono stopę bezrobocia rejestrowanego o 4 pkt proc.,
- zwiększono kurs PLN/CHF o 15 proc.

Scenariusz zakłada recesję, w której następuje znaczne osłabienie wzrostu gospodarczego (zakumulowany spadek realnego PKB wyniósłby 9,3%), spadek stopy procentowej, wyraźny wzrost stopy bezrobocia i znaczną deprecjację złotego względem franka szwajcarskiego. Prawdopodobieństwo takiego szoku makroekonomicznego ocenia się jako niskie. Biorąc pod uwagę powyższe założenia zmienne objaśniające przyjęłyby następujące wartości (por. tab. 5).

**Tablica 5. Scenariusz symulacyjny**

Wyszczególnienie	2008				2009				2010			
	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.
PKB (r/r)	4,8	4,1	3,6	0,4	-0,9	-0,9	-0,9	1,1	1,0	1,8	2,7	2,0
Stopa procentowa	3,8	4,4	4,6	4,6	2,8	2,4	2,2	2,2	2,2	1,8	1,8	1,9
Stopa bezrobocia	14,6	13,9	13,4	13,3	14,1	14,7	15,3	15,8	16,2	16,1	16,0	16,1
Kurs PLN/CHF	2,6	2,4	2,4	2,8	3,5	3,4	3,2	3,2	3,1	3,3	3,5	3,4
Wyszczególnienie	2011				2012							
	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.				
PKB (r/r)	2,5	2,6	2,3	2,6	1,7	-0,1	-0,4	-1,3				
Stopa procentowa	2,1	2,4	2,7	2,9	3,0	3,0	3,1	2,6				
Stopa bezrobocia	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,6	17,0	17,2				
Kurs PLN/CHF	3,5	3,6	4,1	4,1	4,0	4,1	4,0	3,9				

Źródło: opracowanie własne.

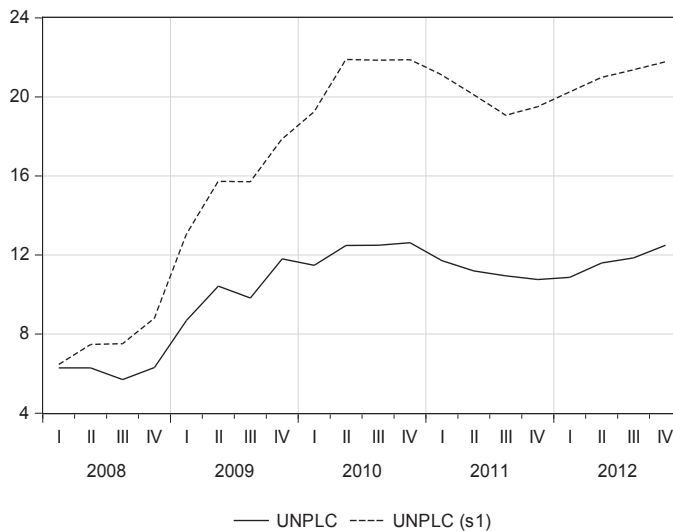
W tych warunkach makroekonomicznych nastąpiłby wzrost odsetka kredytów z utratą wartości (UNPL) w odniesieniu do kredytów dla przedsiębiorstw i gospodarstw domowych. Wyniki analizy symulacyjnej przedstawia tablica 6.

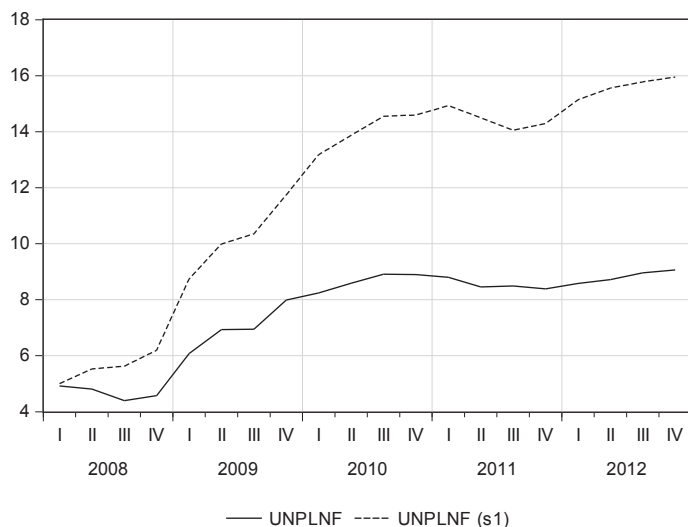
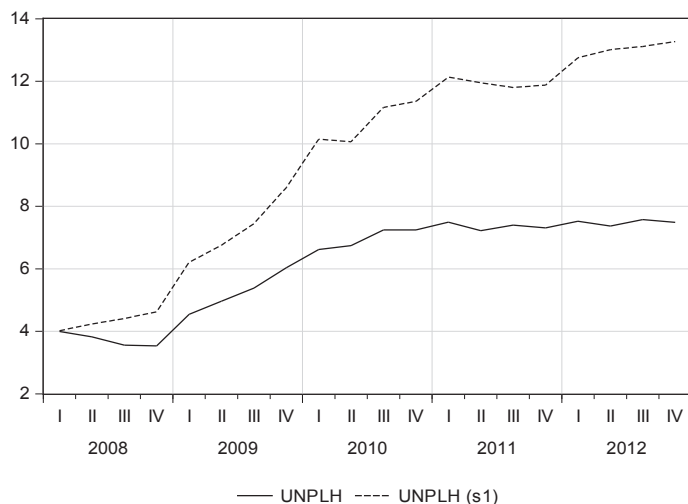
**Tablica 6. Wyniki analizy symulacyjnej dla wskaźnika NPL w związku z zakłóceniem sytuacji makroekonomicznej**

Wyszczególnienie	2008	2009	2010	2011	2012
NPL	odchylenie od rozwiązania bazowego				
– dla przedsiębiorstw	1,36	5,64	8,69	8,55	9,29
– dla gospodarstw domowych	0,69	2,37	4,01	4,72	5,32
– ogółem dla sektora niefinansowego	0,95	3,53	5,50	5,92	6,59

Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 2 pokazano rozwiązanie modelu przy zadanym zakłóceniu dla poszczególnych zmiennych objaśniających. Linią ciągłą oznaczono wartości rzeczywiste wskaźnika NPL, natomiast linią przerywaną wartości teoretyczne (symulowane), odpowiednio dla zmiennych – odsetek NPL dla przedsiębiorstw niefinansowych (UNPLC), gospodarstw domowych (UNPLH) i ogółem dla sektora niefinansowego (UNPLNF).

**Rysunek 2. Rozwiązanie modelu przy założeniu realizacji scenariusza makroekonomicznego**



Źródło: opracowanie własne.

Łatwo zauważyć, że na skutek przyjętego szoku makroekonomicznego nastąpiłby wyraźny wzrost wszystkich analizowanych wskaźników NPL, co oznacza pogorszenie się jakości portfela kredytowego banków, zarówno w odniesieniu do przedsiębiorstw niefinansowych, jak i gospodarstw domowych. Oznacza to, że w wyniku materializacji przyjętego negatywnego scenariusza rozwoju sytuacji gospodarczej sektor bankowy mógłby zostać dotknięty znacznym spadkiem aktywności i pogorszeniem się wyniku finansowego. Bowiem wzrost odsetka należności zagrożonych skutkuje koniecznością zwiększenia odpisów w ciężar rezerw, co wpływa na obniżenie wyniku finansowego banków. Oznacza

to mniejsze możliwości inwestycyjne banków i pogorszenie się ich pozycji kapitałowej, co mogłoby zmniejszyć ich zdolność do absorpcji strat. Sytuacja taka mogłaby doprowadzić do efektów „drugiej rundy” polegających na ograniczeniu finansowania sfery realnej gospodarki wskutek wzrostu ryzyka kredytowego i wzrostu marż kredytowych, wpływających na pogłębienie się klina kredytowego. W konsekwencji efekty drugiej rundy mogłyby doprowadzić do wzrostu kosztów kredytowych i pogorszenia się sytuacji gospodarstw domowych i przedsiębiorstw. Spadek popytu na kredyt, zwłaszcza mieszkaniowy, mógłby doprowadzić do spadku cen nieruchomości – a co za tym idzie – spadku wartości zabezpieczeń. To doprowadziłoby do dalszego pogorszenia się bilansów banków.

Biorąc powyższe argumenty pod uwagę należy stwierdzić, że sytuacja makroekonomiczna ma duży wpływ na pozycję kapitałową i dochodową sektora bankowego w Polsce. W tym kontekście bardzo istotne wydają się antycykliczne instrumenty polityki makroostrożnościowej – bufory kapitałowe – których zastosowanie miałyby prowadzić do wzmocnienia pozycji kapitałowej banków.

### **Podsumowanie**

W artykule pokazano szacunki modelu korekty błędem odsetka kredytów z utratą wartości w odniesieniu do portfela kredytów dla przedsiębiorstw niefinansowych i gospodarstw domowych. Agregacja wspomnianych wielkości pozwoliła na pokazanie efektów dla całego portfela kredytowego. Parametry modelu zostały oszacowane w próbie od I kw. 1997 r. do II kw. 2013 r. Za najważniejsze czynniki wpływające na ryzyko kredytowe przyjęto PKB, stopę procentową, stopę bezrobocia oraz kurs walutowy złotego. Wszystkie czynniki miały istotny wpływ na zmienną objaśnianą. Do szczególnie ważnych czynników należy zaliczyć stopę bezrobocia oraz kurs walutowy. PKB oraz stopa procentowa miały relatywnie mniejszy wpływ.

Należy wyciągnąć ogólny wniosek, że zwłaszcza pogorszenie się warunków na rynku pracy może prowadzić do wzrostu ryzyka kredytowego i zmniejszenia zakresu obsługi zadłużenia kredytowego w skali całej gospodarki. W wyniku przyjętego scenariusza niekorzystnego rozwoju sytuacji makroekonomicznej (głęboka recesja) odnotowano znaczny wzrost odsetka kredytów zagrożonych ogółem sięgający ponad 6 pkt proc., co stanowi wzrost o ponad 70 proc. w całym horyzoncie symulacji (2008–2012).

Ryzyko kredytowe stanowi przedmiot wielu analiz. Analizę dla kategorii zagregowanych można uzupełnić analizą mikroekonomiczną opartą na danych panelowych, uwzględniającą również makroekonomiczne czynniki objaśniające zastosowane w artykule. Dłuższa historia ryzyka kredytowego, pozwalająca na otrzymanie liczniejszej próby statystycznej, pozwoliłaby na zastosowanie procedury Johansena do oceny występowania kointegracji w systemie przyjętych zmiennych makroekonomicznych. Analiza mogłaby również uwzględnić modele prawdopodobieństwa (logitowe) opisujące ryzyko kredytowe lub

prawdopodobieństwo bankructwa. Z perspektywy makroekonomicznej ważne są również efekty drugiej rundy, czyli opisu współzależności pomiędzy zmiennymi poprzez zastosowanie modeli wielorównaniowych. Wspomniane rozszerzenia analizy będą stanowić obszar dalszych prac badawczych.

## Bibliografia

- Ali A., Daly K. [2010], *Macroeconomic determinants of credit risk: recent evidence from a cross country study*, „International Review of Financial Analysis”, no. 19, s. 165–171.
- Bañbuła P. [2013], *Polityka makroostrożnościowa: przesłanki, cele, instrumenty i wyzwania*, „Materiały i Studia”, Zeszyt nr 298, NBP.
- Beck R., Jakubik P., Piliu A. [2013], *Non-performing loans. What matters in addition to the economic cycle?*, „ECB Working Paper Series”, no. 1515.
- Berger A.N., De Young R. [1997], *Problem loans and cost efficiency in commercial banks*, „Journal of Banking and Finance”, no. 21.
- Bofondi M., Ropele T. [2011], *Macroeconomic determinants of bad loans: evidence from Italian banks*, „Banca D'Italia Occasional Papers”, no. 89.
- Boss M. [2002], *A macroeconomic credit risk model for stress testing the Austrian credit portfolio*, „OeNB Financial Stability Report”, no. 4, s. 64–82.
- Breuer T., Jandačka M., Rheinberger K., Summer M. [2009], *How to find plausible, severe and useful stress scenarios*, „International Journal of Central Banking”, vol. 5, no. 3, September, s. 205–224.
- Castro V. [2013], *Macroeconomic determinants of the credit risk in the banking system: the case of the GIPSI*, „Economic Modelling”, no. 31, s. 672–683.
- Čihák M. [2007], *Introduction to applied stress testing*, „IMF Working Paper”, WP/07/59.
- Égert B., Backé P., Zumer T. [2006], *Credit growth in Central and Eastern Europe: new (over) shooting stars*, „ECB Working Paper” no. 687.
- Espinoza R., Prasad A. [2010], *Nonperforming loans in the GCC banking system and their macroeconomic effects*, „IMF Working Paper”, no. 224.
- European Central Bank [2011], „Financial Stability Review”, December, s. 132–139.
- Financial Stability Forum [2008], *Report of the Financial Stability Forum on enhancing market and institutional resilience*, FSB, April.
- Fofack H.L. [2005], *Nonperforming loans in Sub-saharan Africa: causal analysis and macroeconomic implications*, „World Bank Policy Research Working Paper”, no. 3769.
- Foglia A. [2009], *Stress testing credit risk: a survey of authorities' approaches*, „International Journal of Central Banking”, vol. 5, no. 3, September.
- Glen J., Mondragón-Vélez C. [2011], *Business cycle effects on commercial bank loan portfolio performance in developing economies*, International Finance Corporation, World Bank Group.
- Głogowski A. [2008], *Macroeconomic determinants of Polish banks' loan losses – results of panel data study*, „National Bank of Poland Working Paper”, no. 53.
- Hryckiewicz A., Pawłowska M. [2013], *Czy nowy nadzór spełni swoje zadanie? Zmiany w nadzorze finansowym w Europie oraz ich konsekwencje dla Polski*, „Materiały i Studia”, Zeszyt nr 289, NBP.



- International Monetary Fund [2006], *Spain: Financial Sector Assessment Program – Technical Note – Stress Testing Methodology and Results*, „IMF Country Report”, no. 216.
- International Monetary Fund and the World Bank [2003], *Analytical tools of the FSAP*.
- Jajuga K. [2004], *O systematyzacji modeli ryzyka kredytowego*, w: *Upadłość przedsiębiorstw w Polsce w latach 1990–2003. Teoria i praktyka*, red. D. Appenzeller, Wydawnictwo AE, Poznań.
- Jajuga K. (red.) [2007], *Zarządzanie ryzykiem*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Jiménez G., Saurina J. [2005], *Credit cycles, credit risk, and prudential regulation*, Banco de España, January.
- Kalirai H., Scheicher M. [2002], *Macroeconomic stress testing: preliminary evidence for Austria*, „OeNB Financial Stability Report”, no. 3, s. 58–74.
- Khemraj T., Pasha S. [2009], *The determinants of non-performing loans: an econometric case study of Guyana*, Presented at the Caribbean Centre for Banking and Finance Bi-annual Conference on Banking and Finance, St. Augustine, Trinidad.
- Klein N. [2013], *Non-performing loans in CESEE: determinants and impact on macroeconomic performance*, „IMF Working Paper”, no. 72.
- Louzis D.P., Vouldis A.T., Metaxas V.L. [2010], *Macroeconomic and bank-specific determinants of non-performing loans in Greece: a comparative study of mortgage, business and consumer loan portfolios*, „Bank of Greece Working Paper”, no. 118.
- Nkusu M. [2011], *Nonperforming loans and macro financial vulnerabilities in advanced economies*, „IMF Working Paper”, no. 161.
- Novikov I. [2012], *The empirical estimation of the influence of credit risk determinants in Baltic States' banking sector*, „Journal of Modern Accounting and Auditing”, vol. 8, no. 1, s. 113–127.
- Pesola J. [2001], *The role of macroeconomic shocks in banking crises*, „Bank of Finland Discussion Papers”, no. 6.
- Pesola J. [2007], *Financial fragility, macroeconomic shocks and banks' loan losses: evidence from Europe*, „Bank of Finland Research Discussion Papers”, no. 15.
- Podpiera J., Weill L. [2007], *Bad luck or bad management? Emerging banking market experience*, „Czech National Bank Working Paper Series”, no. 5.
- Quagliariello M. [2006], *Bank's riskiness over the business cycle: a panel analysis on Italian intermediaries*, „Banca d'Italia”, no. 599.
- Rinaldi L., Sanchis-Arellano A. [2006], *Household debt sustainability. What explains household non-performing loans? An empirical analysis*, „ECB Working Paper Series”, no. 570.
- Salas-Fumás V., Saurina J. [2002], *Credit risk in two institutional regimes: Spanish commercial and savings banks*, „Journal of Financial Services Research”, vol. 22, no. 3, s. 203–224.
- Sinkey J.F., Greenawalt M.B. [1991], *Loan-loss experience and risk-taking behavior at large commercial banks*, „Journal of Financial Services Research”, no. 5, s. 43–59.
- Sławiński A. [2013], *Institutional causes of the global banking crisis and the emergence of macroprudential countercyclical policy*, in: *Financial markets and macroprudential policy*, eds. W. Milo, P. Wdowiński, „Folia Oeconomica”, no. 295, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Szpunar P.J. [2012], *Rola polityki makroostrożnościowej w zapobieganiu kryzysom finansowym*, „Materiały i Studia”, Zeszyt nr 278, NBP.

- Wdowiński P. [2013], *Banking sector and real economy of Poland – analysis with a VAR model*, in: *Financial markets and macroprudential policy*, eds. W. Milo, P. Wdowiński, „Folia Oeconomica”, no. 295, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Zeman J., Jurča P. [2008], *Macro stress testing of the Slovak banking sector*, „Working Paper”, no. 1, National Bank of Slovakia.

## MACROECONOMIC CREDIT RISK FACTORS IN POLAND'S BANKING SECTOR

### Summary

The article explores key micro- and macroeconomic factors with an impact on credit risk and analyzes the credit risk model prevalent in Poland's banking sector.

Credit risk is one of the most important risks in the banking sector, the author says. He adds that risk management should be subject to strict owner control and regulatory and supervisory measures.

On the basis of quarterly data for a period from the first quarter of 1997 to the second quarter of 2013, Wdowiński estimated an error correction model for aggregate credit risk in Poland, as measured by the proportion of non-performing loans (NPLs) in total loans. The key macroeconomic factors considered by the author were GDP, the interest rate, the unemployment rate, and the exchange rate. An *ex post* simulation for the 2008–2012 period, based on an adverse macroeconomic scenario for Poland, showed that such a scenario could lead to a marked increase in credit risk for non-financial enterprises and households, Wdowiński says. As a result of this scenario, the banking sector could be affected by a significant decline in activity and its financial position would deteriorate. This would mean fewer investment opportunities for banks and a decline in their capital position, which would reduce their ability to absorb losses. Such a situation, the author concludes, could lead to “second-round” effects based on limiting financing for the real economy due to increased credit risk and increased lending margins.

**Keywords:** banking sector, credit risk, stress testing, error correction model, simulation analysis, macroeconomic scenario

**JEL classification codes:** C22, C51, C53, C54, E44, E47, G28

---