

Monika Zielińska-Sitkiewicz

Uniwersytet Łódzki

ZASTOSOWANIE TESTÓW STATYSTYCZNYCH DO OCENY WARTOŚCI ZABEZPIECZENIA KREDYTÓW HIPOTECZNYCH

1. Wstęp – sytuacja na rynku finansowania nieruchomości

Rosnące w ostatnich latach zainteresowanie inwestorów rynkiem nieruchomości znalazło odzwierciedlenie zarówno w znacznym wzroście kwot kredytów na nieruchomości, jak i we wzroście cen nieruchomości. Duża skala tych zjawisk spowodowała, że MFW już w 2003 r. i wiosną 2004 r. wystosował ostrzeżenia, że wzrost stóp procentowych może spowodować trudności ze spłatą kredytów, co negatywnie wpłynie na wydatki konsumentów i globalny wzrost gospodarczy.

Źródłem obecnego kryzysu kredytowego w USA i niektórych krajach UE jest mechanizm ekspansji bankowości hipotecznej generujący błędne przesłanki dla zarządzania ryzykiem, głównie w wyniku przewartościowania zabezpieczeń. W dobie globalizacji rynków finansowych głównym kanałem rozprzestrzeniania się kryzysu kredytowego poza instytucje kredytowe jest sekurytyzacja kredytów hipotecznych.

Poprzez globalny rynek pochodnych instrumentów kredytowych kryzys kredytowy dotknął instytucje ubezpieczeniowych, funduszy inwestycyjnych, banków inwestycyjnych i innych, których profesją nie jest zarządzanie ryzykiem kredytowym. Co więcej, źródła kryzysu i skutki kryzysu są zlokalizowane w różnych krajach. Banki z roli instytucji zarządzających ryzykiem stały się pośrednikami transferującymi ryzyko do innych uczestników rynku.

Cechą charakterystyczną obecnego procesu udzielania kredytów jest unikanie ryzyka kredytowego przez większość uczestników rynku finansowego.

Nasilająca się konkurencja stymuluje kredytodawców do oferowania kredytów hipotecznych, bez należytego zabezpieczenia, tj. takich które przekraczają wartość nabywcą nieruchomości. Kredytobiorca w momencie zaciągania kredytu bez tzw. wkładu własnego nie ponosi ryzyka. Sprzedawca kredytu, którym jest pośrednik lub pracownik banku, wynagradzany jest zazwyczaj w formule akordu progresywnego (im więcej sprzeda kredytów, tym wyższą inkasuje marżę). Również on nie

ponosi ryzyka kredytowego. Ryzyko kredytowe w tym momencie obciąża kredytodawcę i ewentualnego ubezpieczyciela.

Kredytodawcy w coraz większym stopniu transferują ryzyko na innych uczestników rynku, wykorzystując sekurytyzację. W procesie transferu ryzyka może wystąpić kilka czynników generujących zjawiska kryzysowe. Po pierwsze w momencie podejmowania decyzji kredytowej może łatwo nastąpić kumulacja lekkomyślności kredytobiorcy z bezkarnością sprzedawcy. Po drugie w wyniku sekurytyzacji może nastąpić nie tylko transfer ryzyka kredytowego do instytucji, które nie są przygotowane do zarządzania ryzykiem kredytowym, ale również spadek zainteresowania banków długookresową polityką kredytową, administrowaniem kredytami, ich windykacją i ewentualną restrukturyzacją. Po trzecie konflikt interesu w agencjach ratingowych wynagradzanych przez emitentów i brak przejrzystości i nadzoru ich działania zwiększają ryzyko utraty zaufania między uczestnikami rynku kredytowego.

2. Polski rynek finansowania nieruchomości

Polski rynek kredytów hipotecznych jest mały i nieadekwatny do naszego potencjału demograficznego i ekonomicznego.

W roku 2006 udział Polski w liczbie ludności UE wyniósł 8,3%, w PKB – 2,4%, a w kredytach hipotecznych – jedynie 3 promile. Rynek kredytów hipotecznych jest w początkowej fazie rozwoju, co najlepiej obrazuje relacja kredytów hipotecznych do PKB wynosząca w Polsce ok. 12%, podczas gdy średnia dla UE wynosi ok. 50%, a dla USA – ok. 75%.

Wysoka dynamika kredytów na nieruchomości mieszkaniowe w Polsce w ostatnich latach wynika z niskiego „ubankowienia” gospodarki, była również spowodowana szybkim wzrostem kredytów walutowych, które rosły szybciej niż kredyty udzielane w walucie krajowej. Jednakże w ostatnim roku dynamika wzrostu należności banków z tytułu kredytów na finansowanie nieruchomości mieszkaniowych wyrażonych w walutach obcych osłabła i wyniosła 33%, podczas gdy w wypadku wyrażonych w złotych było to 70%. Według Standard & Poor’s w Polsce, tak jak i w Chorwacji, występuje średnie ryzyko wynikające z kredytowania w walutach obcych, wysokie ryzyko występuje na Węgrzech i w Rumunii, niskie – w Bułgarii, Słowenii, Czechach i na Słowacji.

Na pewno należy zwrócić uwagę na fakt, że zadłużenie gospodarstw domowych z tytułu kredytów na nieruchomości mieszkaniowe oraz ceny nieruchomości mieszkaniowych wzrasta zdecydowanie szybciej niż przeciętne wynagrodzenie w gospodarce narodowej. W dłuższej perspektywie czasowej będzie to oznaczać zmniejszanie się liczby potencjalnych klientów banków posiadających taki poziom zdolności kredytowej, który pozwalałby uzyskać odpowiednio wysoką kwotę kredytu na zakup nieruchomości mieszkaniowej. Odpowiedzią banków na tę sytuację jest wydłużanie okresu kredytowania, aby utrzymać wysokość miesięcznych rat spłaty na poziomie odpowiednim do zdolności kredytowej kredytobiorcy. Taka sytuacja może również

powodować pokusę obniżania przez niektóre banki standardów oceny zdolności kredytowej kredytobiorców, co oczywiście będzie zwiększać ryzyko ich działalności.

Nieruchomości w Polsce finansowane są przez banki uniwersalne i specjalistyczne banki hipoteczne. Główną rolę w tej działalności odgrywają wciąż banki uniwersalne, które posiadają 97,4% udział w rynku finansowania nieruchomości w Polsce. Dominują trzy duże banki uniwersalne:

- PKO Bank Polski SA posiadający 22% udziału w rynku,
- Bank BPH SA mający 10% udział w rynku,
- Bank Millennium SA mający 8,3% udział w rynku.

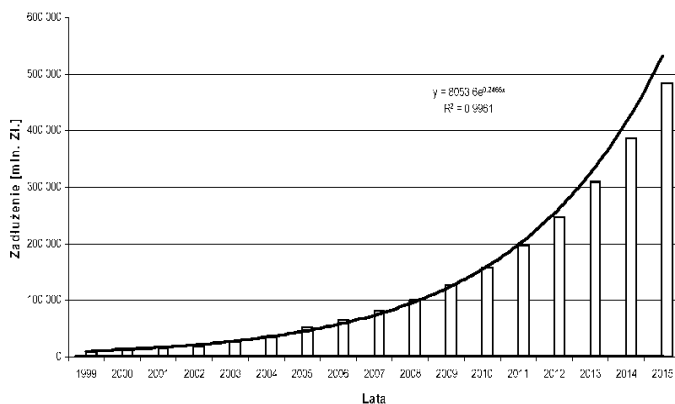
Ich należności brutto z tytułu kredytów na finansowanie nieruchomości wynoszą łącznie 52 471 mln zł, co stanowi 41% wszystkich należności z tytułu kredytów na nieruchomości w systemie bankowym.

W odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku duże zaangażowanie w finansowanie nieruchomości widoczne jest również w innych bankach uniwersalnych, i tak: BRE Bank SA posiada 6,4% udział w rynku, Kredyt Bank SA – 5% udział w rynku, Bank Polska Kasa Opieki SA – 5% udział w rynku, GE Money Bank SA – 5% udział w rynku.

3. Poziom zadłużenia hipotecznego Polaków

Kredyty hipoteczne w Polsce wyraźnie rosną od początku 2005 roku. W lipcu 2007 r. według danych NBP suma zadłużenia hipotecznego Polaków przekroczyła 100 mld zł. Lipiec 2007 r. był także miesiącem z największym w historii przyrostem sumy kredytów hipotecznych – wyniósł on 5,2 mld zł.

W sierpniu wzrost był nieznacznie mniejszy, ale nadal spektakularny – 5,12 mld zł. Na koniec sierpnia zadłużenie hipoteczne Polaków wynosiło 106,27 mld zł. Expander szacuje, że na koniec 2007 r. poziom tego zadłużenia sięgnie 120 mld zł, a na koniec 2008 r. – nawet 200 mld zł. Prognozę zadłużenia na kolejne lata przedstawia rys. 1.

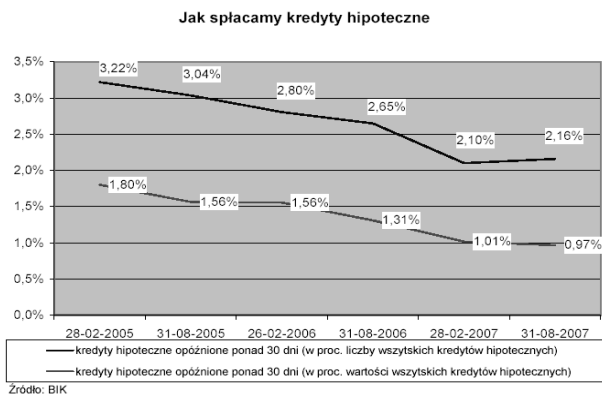


Rys. 1. Przewidywany poziom zadłużenia z tytułu finansowania nieruchomości na rynku finansowym w Polsce do 2015 r.

Źródło: materiały Biura Informacji Kredytowej.

Jakość należności z tytułu kredytów na nieruchomości jest relatywnie lepsza (udział należności zagrożonych w tej grupie wyniósł 2,9%) od jakości należności ogółem od sektora niefinansowego w systemie bankowym (udział należności zagrożonych w tej grupie wyniósł 6,3%). Udział kredytów zagrożonych w należnościach wyrażonych w walutach obcych jest niższy (1,9%) niż wyrażonych w złotych (4%).

Niski udział należności zagrożonych z tytułu kredytów na nieruchomości obecnie nie musi oznaczać, że sytuacja ta utrzyma się w przyszłości, jest to bowiem ciągle „młody” portfel kredytowy, który w większości (74%) powstał w ostatnich trzech latach. Bardziej szczegółowe informacje prezentuje rys. 2.



Rys. 2. Odsetek opóźnień w spłacie kredytów hipotecznych

Źródło: opracowanie własne.

W dłuższej perspektywie czasowej jakość należności z tytułu kredytów na nieruchomości będzie uzależniona nie tylko od zmian sytuacji finansowej kredytobiorców, ale również od zmian (ewentualnego spadku) cen nieruchomości na rynku. Duże tempo wzrostu kredytów na nieruchomości może powodować, że ryzyko strat kredytowych może ujawnić się w czasie spowolnienia gospodarczego [*Ocena jakości...* 2007].

Kredyty na nieruchomości udzielane przez banki uniwersalne w większości mają zabezpieczenie hipoteczne (62,1% należności brutto z tytułu kredytów na finansowanie nieruchomości). Udział ten byłby wyższy, gdyby nie wciąż długie postępowanie wieczystoksięgowe w Polsce.

Według analiz przeprowadzonych przez GINB większość banków stosuje wewnętrzne limity LTV (*Loan to Value* – LTV). Należy podkreślić, że w okresie wysokiej dynamiki wzrostu cen nieruchomości zalecana jest wzmożona ostrożność i odpowiednie obniżanie poziomu stosowanego wskaźnika LTV, zwłaszcza w kontekście wciąż rosnącej średniej kwoty udzielanego kredytu na finansowanie nieruchomości mieszkaniowych.

Przykład rzeczywistych limitów ustalonych przez pewien wiodący na rynku kredytowania nieruchomości bank zawiera tab. 1.

Tabela 1. Limity dla portfela kredytów

Limity dotyczące portfela kredytów przeznaczonych na finansowanie nieruchomości dla klientów indywidualnych								
1	Rodzaj limitu	Wartość limitu	IV Q	I Q	II Q	III Q	IV Q	I Q
			2006 r.	2007 r.	2007 r.	2007 r.	2007 r.	2008 r.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Limity związane z rodzajem transakcji kredytowych:								
1	Udział kredytów mieszkaniowych dla klienta indywidualnego w portfelu kredytów dla klienta indywidualnego	max 75%	60,60%	61,29%	62,96%	64,22%	64,16%	67,68%
2	Udział pożyczki hipotecznej w portfelu kredytów mieszkaniowych dla klienta indywidualnego	max 10%	6,21%	5,90%	5,63%	5,41%	5,28%	5,07%
3	Udział kredytów konsolidacyjnych w portfelu kredytów mieszkaniowych dla klienta indywidualnego	max 10%	3,83%	3,70%	3,40%	3,10%	3,06%	2,90%
Limity związane z walutą transakcji kredytowych:								
4	Udział walutowych kredytów mieszkaniowych dla klienta indywidualnego w portfelu kredytów mieszkaniowych dla klienta indywidualnego	max 60%	50,03%	47,81%	43,75%	41,81%	39,61%	41,57%
5	Udział pożyczki hipotecznej udzielonej w walucie obcej w portfelu walutowych kredytów mieszkaniowych dla klienta indywidualnego	max 10%	4,43%	4,12%	3,83%	3,61%	3,45%	3,42%
6	Udział kredytów konsolidacyjnych udzielonych w walucie obcej w portfelu walutowych kredytów mieszkaniowych dla klienta indywidualnego	max 10%	3,60%	3,40%	3,10%	2,89%	2,73%	2,55%
Limit związany z sektorem gospodarki /grupą podmiotów:								
7	Udział portfela kredytów mieszkaniowych dla klientów indywidualnych, których dochody pochodzą ze źródeł innych niż z pracy w firmie prywatnej, przedsiębiorstwach państwowych, administracji państwowej, pracy na własny rachunek, emerytury i renty w portfelu kredytów mieszkaniowych dla klientów indywidualnych (dla kredytów ocenianych w systemie scoringowym)	max 5,5%	2,97%	2,79%	3,03%	3,03%	3,09%	3,09%

Tabela 1, cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Limity związane z długością okresu umowy								
8	Średni okres kredytowania pozostały do spłaty	max 30 lat	17,9	17,6	17,7	18,0	19,2	19,5
9	Udział kredytów mieszkaniowych dla klienta indywidualnego, których okres kredytowania pozostały do spłaty jest równy bądź przekracza 25 lat, w portfolio kredytów mieszkaniowych dla klienta indywidualnego	max 60%	28,0%	27,2%	29,0%	31,3%	35,3%	37,1%
Limity związane z przyjętym zabezpieczeniem								
10	Średni wskaźnik LTV dla kredytów mieszkaniowych ocenionych w systemie scoringowym	max 90%	75,0%	73,2%	77,3%	77,0%	77,7%	78,28%
A	Średni wskaźnik LTV dla kredytów mieszkaniowych ocenionych w systemie scoringowym spłacanych w PLN	max 90%	71,34%	73,60%	74,91%	75,44%	76,39%	76,67%
B	Średni wskaźnik LTV dla kredytów mieszkaniowych ocenionych w systemie scoringowym spłacanych w walucie obcej	max 90%	78,16%	78,86%	79,17%	79,34%	79,83%	80,21%
11	Udział kredytów mieszkaniowych, dla których wskaźnik LTV przekracza 90% w portfolio tych kredytów	max 60%	39,3%	41,1%	42,7%	43,6%	44,83%	45,62%
A	Udział kredytów mieszkaniowych spłacanych w PLN, dla których wskaźnik LTV przekracza 90% w portfolio tych kredytów	max 60%	33,09%	37,19%	39,59%	40,66%	42,46%	43,05%
B	Udział kredytów mieszkaniowych spłacanych w walucie obcej, dla których wskaźnik LTV przekracza 90% w portfolio tych kredytów	max 60%	44,63%	45,96%	46,61%	46,87%	47,79%	48,69%

Źródło: materiały wewnętrzne jednego z dużych banków w Polsce.

W ostatnich latach ceny nieruchomości mieszkaniowych w Polsce wyraźnie rosły. Na podkreślenie zasługuje fakt, że wzrost cen nieruchomości był o wiele wyższy niż wynikałoby to ze wzrostu dochodów ludności. Ewentualny kryzys lub pogorszenie koniunktury na rynku nieruchomości będą miały bezpośredni wpływ na jakość kredytów na finansowanie nieruchomości. Obecnie, mimo wysokiej dynamiki zaangażowania banków w finansowanie nieruchomości w Polsce, brak wyraźnych symp-

tomów mogących świadczyć o możliwości wystąpienia sytuacji kryzysowej na rynku nieruchomości w najbliższym czasie. Jednak ze względu na długookresowy charakter kredytów na finansowanie nieruchomości wskazane jest stosowanie przez banki procedur minimalizujących ryzyko z odpowiednim wyprzedzeniem.

4. Statystyczne metody określania wartości zabezpieczenia wierzytelności hipotecznych

Udział własny (UW) kredytobiorcy jest definiowany w literaturze przedmiotu [Ryzyko kredytowe...2004] jako różnica wartości rynkowej nieruchomości (WRN) stanowiącej zabezpieczenie kredytodawcy i sumy niespłaconych rat ustalonego kredytu (SRK), czyli:

$$UW_{(t)} = WRN_{(t)} - \sum_{i=(n_t+1)}^n RK_i = WRN_{(t)} - SRK_{(t)}, \quad (1)$$

przy czym wskaźnik (t) określa odpowiedni interwał (moment) czasowy, a n_t oznacza liczbę spłaconych rat kredytu, zaś n oznacza ustaloną liczbę wszystkich rat kredytu zawierających spłatę kapitału i jego odsetek. W momencie udzielania kredytu wskaźnik $t = 0$, liczba spłaconych rat kredytu wynosi zaś $n_t = 0$.

Następnie można określić dwa współczynniki efektywności kredytowania, które mają charakter względny (bezwymiarowy), a mianowicie:

- iloraz sumy rat kredytu (SRK) do wartości rynkowej nieruchomości (WRN), czyli współczynnik kredytu do wartości:

$$w_{K/W} = \frac{SRK}{WRN}, \quad (2)$$

- iloraz udziału własnego kredytobiorcy (UW) do wartości rynkowej nieruchomości (WRN), czyli współczynnik udziału własnego do wartości:

$$w_{U/W} = \frac{UW}{WRN}. \quad (3)$$

Uwzględniając formuły (1) i (3), można uzyskać związek między zdefiniowanymi współczynnikami:

$$w_{U/W} = \frac{WRN - SRK}{WRN} = 1 - \frac{SRK}{WRN}, \quad (4)$$

stąd $w_{U/W} = 1 - w_{K/W}$.

Dla dodatniego udziału własnego kredytobiorcy współczynnik $w_{K/W} < 1$, zaś współczynnik $w_{U/W} > 0$.

Jeżeli kredytodawca ustali odpowiednie wartości tych współczynników, to gdy znane są WRN oraz kryteria spłacania rat, można określić dopuszczalne wysokości (SRK) sumy rat spłacanego kredytu, czyli:

$$SRK = w_{K/W} \times WRN. \quad (5)$$

Wartość (SRK) składa się z wysokości przyznanego kredytu (kapitału) (K) i sumy odsetek od kapitału, stanowiących zysk kredytodawcy (ZK), czyli:

$$SRK = K + ZK.$$

Udział własny kredytobiorcy ulega zmianie w czasie, gdyż zależy od zmieniającej się rynkowej wartości nieruchomości oraz od sumy niespłaconych rat ustalonego kredytu, określonej na moment czasowy (t).

Suma wszystkich niespłaconych rat kredytu może być jednoznacznie określona na dowolny moment czasowy na podstawie umowy kredytowej.

Rynkowa wartość nieruchomości, jako zmienna losowa, jest szacowana najczęściej statystycznymi metodami. Wartość udziału własnego kredytobiorcy w różnych interwałach czasowych nie powinna być mniejsza od kosztów sprzedaży nieruchomości, które obejmują prowizję dla pośrednika, opłaty skarbowo-notarialne oraz wydatki związane z przekazaniem nieruchomości nowemu właścicielowi. Łączna wysokość kosztów sprzedaży nieruchomości może zawierać się w granicach od 6 do 10% aktualnej wartości rynkowej nieruchomości [Ryzyko kredytowe... 2004].

5. Szacowanie ryzyka dostosowania wysokości kredytu do jego zabezpieczenia

Na podstawie analizy bazy realizowanych kredytów można wnioskować o ustalonych przez bank warunkach kredytowania, a także o prawdopodobieństwie (ryzyku) niespłacania zaciągniętych kredytów.

Na potrzeby takiej analizy należy rozpatrzyć różne sytuacje stwarzające problemy w spłacie kredytów, takie jak:

- przyjęcie przez bank niekorzystnej wartości współczynnika ($w_{K/W}$) lub niekorzystnej wartości współczynnika ($w_{U/W}$);
- negatywny udział własny kredytobiorcy w czasie spłaty kredytu z tytułu spadku aktualnej wartości rynkowej nieruchomości;
- przyjęcie przez bank nieadekwatnej wartości zabezpieczenia kredytu do pierwotnej wartości rynkowej nieruchomości z powodu nietrafnej wyceny nieruchomości przez rzeczoznawcę majątkowego;
- niespodziewane zdarzenia losowe związane z sytuacją zdrowotną i finansową kredytobiorcy.

W pracy zostaną przeanalizowane dwie pierwsze sytuacje.

Przyjęcie niekorzystnych wartości współczynników całkowicie pozostaje w gestii banku i ma bezpośredni związek z oceną dokonaną przez bank dotyczącą kosztów sprzedaży nieruchomości. Jeżeli bank odnosi te koszty do wartości zabezpieczenia kredytu i zakłada, że są one np. na poziomie 6%, to wartość współczynnika ($w_{K/W}$) powinna być $w_{K/W} \leq 0,94$, a to oznacza, że ustalona przez bank graniczna wartość tego współczynnika wynosi $\hat{w}_{K/W} = 0,94$. Przy takich założeniach wartość graniczna współczynnika udziału własnego kredytobiorcy do wartości zabezpieczenia powinna wynosić $\hat{w}_{U/W} = 0,06$.

Dysponując bazą wszystkich realizowanych kredytów, można przeprowadzić test statystyczny, który zweryfikuje hipotezę dotyczącą przyjętego kryterium ustalania wysokości kredytu względem wartości jego zabezpieczenia: $w_{K/W} \leq \hat{w}_{K/W}$.

Do weryfikacji hipotezy statystycznej można wykorzystać wartość przeciętną ($\bar{w}_{K/W}$) i odchylenie standardowe (s_w) tego współczynnika liczone z próby (bazy przyznanych kredytów). Zakłada się, że badany współczynnik $w_{K/W}$ w populacji generalnej ma rozkład normalny $N(\mu, \sigma)$, przy czym oba parametry są nieznane. Następnie formułuje się hipotezę $H_0: \mu_w = \hat{w}_{K/W}$ wobec dwóch postaci hipotezy alternatywnej $H_1: \mu_w > \hat{w}_{K/W}$ lub $\mu_w < \hat{w}_{K/W}$.

Do weryfikacji hipotezy zerowej przy ustalonym poziomie istotności α i dla dużej bazy kredytów ($n \geq 30$) wykorzystuje się statystykę testową U :

$$U = \frac{\bar{w}_{K/W} - \hat{w}_{K/W}}{s_w} \sqrt{n},$$

przy czym n oznacza liczebność bazy analizowanych kredytów.

Weryfikacja hipotezy zerowej przebiega zgodnie z przyjętą procedurą dla powyższego testu.

Jeżeli nie będzie podstaw do odrzucenia H_0 , to oznacza to, że przyjęta przez bank graniczna wartość współczynnika $\hat{w}_{K/W}$ jest optymalna i ma odzwierciedlenie w bazie udzielonych kredytów. Jeżeli odrzuci się H_0 na korzyść $H_1: \mu_w > \hat{w}_{K/W}$, to dowodzi to sytuacji, iż wysokość udzielonych kredytów przewyższa pierwotną wartość ich zabezpieczenia i taki przypadek może stać się źródłem kłopotów dla banku, tj. być powodem braku spłaty pewnej części przyznanych kredytów. Analogiczne hipotezy można sformułować dla podbazy niespłacanych kredytów.

Druga sytuacja wpływająca na brak spłat kredytów może wynikać z negatywnych zmian na rynku nieruchomości i ich atrybutów cenotwórczych w czasie realizacji kredytów. Aby takie zagrożenie można było kwantyfikować, należy dla każdego niespłacanego kredytu oszacować metodą przedziałową aktualną wartość rynkową nieruchomości stanowiącej jego zabezpieczenie.

Minimalna wartość rynkowa z tych przedziałów powinna być podstawą do obliczenia aktualnej wartości współczynnika ($\tilde{w}_{U/W}$) udziału własnego kredytobiorcy do wartości zabezpieczenia kredytodawcy. Dla wszystkich niespłaconych kredytów należy obliczyć różnicę wartości współczynnika ($w_{U/W}$) ustalonego przez bank oraz aktualnej wartości tego współczynnika ($\tilde{w}_{U/W}$), czyli

$$\Delta w_{U/W} = w_{U/W} - \tilde{w}_{U/W}.$$

Dodatnia wartość tej różnicy współczynników ($\Delta w_{U/W}$) wskazuje na przypadek, w którym aktualny współczynnik udziału własnego jest znacznie mniejszy od jego wartości ustalonej przez bank, a to oznacza, że w okresie spłaty kredytu nastąpił większy spadek aktualnej wartości rynkowej nieruchomości ($WRN_{(t)}$) niż suma spłaconych rat kredytu.

Następnie do weryfikacji hipotezy $H_0 : \Delta \mu_{uw} = 0$ dotyczącej istotności różnic pomiędzy współczynnikami wobec hipotezy alternatywnej $H_1 : \Delta \mu_{uw} > 0$ przy ustalonym poziomie istotności α i dla liczby niespłaconych kredytów $n_{NK} \geq 30$ wykorzystuje się statystykę testową U :

$$U = \frac{\Delta \bar{w}_{U/W} - 0}{s_{uw}} \sqrt{n_{NK}}.$$

Jeżeli wartość U przynależy do zbioru krytycznego hipotezy $H_1 : \Delta \mu_{uw} > 0$, to oznacza to, że spadek wartości rynkowej nieruchomości w czasie prowadzi w wielu przypadkach do zejścia poniżej dolnej granicy współczynnika ($\hat{w}_{U/W}$) przyjętego przez bank, czyli odrzucenie H_0 powinno być podstawą do szacowania współczynnika ryzyka niespłacania kredytów.

Za miarę ryzyka (prawdopodobieństwa) braku spłat kredytu z tytułu spadku rynkowej wartości nieruchomości w czasie realizacji kredytu można przyjąć iloraz liczby ($n_{U/W}$) kredytów o dodatniej wartości ($\Delta w_{U/W}$) do łącznej liczby (n_{NK}) niespłaconych kredytów, czyli

$$R_{U/W} = \frac{n_{U/W}}{n_{NK}}. \quad (6)$$

Gdy obliczona z bazy kredytów wartość statystyki testowej U nie mieści się w wyznaczonym zbiorze krytycznym, wówczas możemy tylko stwierdzić, że aktualne wartości zabezpieczenia kredytowego nie mają istotnego wpływu na zmianę wysokości kredytu.

W celu ilościowego zilustrowania współczynników efektywności kredytowania zostanie przeanalizowana baza danych 6862 kredytów hipotecznych udzielonych w październiku 2007 r. przez jeden z dużych banków w Polsce, z czego dla 5211

walutą kredytu był złoty, a 1751 kredytów było udzielonych we frankach szwajcarskich. Obliczenia średniej wartości współczynnika spłaty kredytu do wartości nieruchomości $w_{K/W}$ dały wyniki przedstawione w tab. 2-3.

Tabela 2. Wartości $w_{K/W}$ dla kredytów w PLN

Region	Liczba kredytów	Współczynnik spłaty kredytu do wartości nieruchomości		
		$\bar{w}_{K/W}$	s_w	Me_w
Dolnośląski	422,00	1,19	0,71	1,17
Kujawsko-pomorski	293,00	1,10	0,67	1,05
Lubelsko-podkarpacki	556,00	1,02	0,68	0,90
Łódzki	370,00	1,05	0,67	0,96
Małopolsko-świętokrzyski	538,00	1,05	0,70	0,91
Mazowiecki	552,00	1,02	0,70	0,88
Podlaski	198,00	0,90	0,60	0,80
Pomorski	358,00	1,31	0,73	1,30
Śląsko-opolski	723,00	1,08	0,67	0,98
Warmińsko-mazurski	285,00	1,17	0,72	1,06
Wielkopolski	521,00	1,10	0,69	0,98
Zachodniopomorski	395,00	1,20	0,76	1,11
Ogółem	5 211,00	1,10	0,70	0,98

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 3. Wartości $w_{K/W}$ dla kredytów w CHF

Region	Liczba kredytów	Współczynnik spłaty kredytu do wartości nieruchomości		
		$\bar{w}_{K/W}$	s_w	Me_w
Dolnośląski	183,00	1,03	0,58	1,10
Kujawsko-pomorski	108,00	1,04	0,52	1,09
Lubelsko-podkarpacki	130,00	0,97	0,54	0,88
Łódzki	86,00	0,98	0,52	1,00
Małopolsko-świętokrzyski	170,00	0,89	0,58	0,82
Mazowiecki	187,00	0,85	0,50	0,85
Podlaski	48,00	0,70	0,49	0,57
Pomorski	122,00	0,96	0,57	0,93
Śląsko-opolski	286,00	0,98	0,53	0,97
Warmińsko-mazurski	74,00	1,05	0,53	1,02
Wielkopolski	237,00	0,97	0,57	0,92
Zachodniopomorski	120,00	1,10	0,55	1,10
Ogółem	1 751,00	0,97	0,55	0,93

Źródło: obliczenia własne.

Istotną przyczyną, dla której wartości współczynnika $w_{K/W}$ w dużej liczbie przypadków przekraczają wartość 1, jest „młodość” bazy kredytów i długie okresy, na

jakie kredyty zostały udzielone (do 40 lat). Stąd sumy rat kredytów (SRK) są bardzo wysokie i w początkowej fazie spłaty kredytu przekraczają oszacowane wartości nieruchomości. Z czasem, przy założeniu w miarę stabilnej sytuacji na rynku nieruchomości, relacja pomiędzy (SRK) a (WRN) będzie się zmieniała na korzyść wartości współczynnika $w_{K/W}$, który systematycznie powinien obniżać swoją wartość.

Ponadto istnieją w bazie takie kredyty zarówno w PLN, jak i w CHF, w których występuje bardzo wysoki wkład własny kredytobiorcy. Są to sytuacje, w których kredyt został udzielony na wykończenie inwestycji bądź wkładem własnym kredytobiorcy jest np. bardzo cenny grunt pod zabudowę (atrakcyjne aglomeracje). W tych kilku przypadkach (a są to również długoterminowe kredyty) obliczony współczynnik $w_{K/W}$ daje wartości znacznie przekraczające wartość 1 i można je potraktować w bazie jako wartości nietypowe. Zatem w tej sytuacji lepiej posłużyć się medianą do określenia średniego poziomu badanego współczynnika dla kredytów. Wydaje się więc uzasadnione, że do weryfikacji hipotezy dotyczącej przyjętego przez bank kryterium ustalania wysokości kredytu względem wartości jego zabezpieczenia powinien być zastosowany test dla mediany.

Do analizy przyjmuje się wartość graniczną współczynnika $\hat{w}_{K/W} = 0,94$.

Należy zweryfikować hipotezę $H_0: Me_w = \hat{w}_{K/W}$ wobec hipotezy $H_1: Me_w > \hat{w}_{K/W}$. Na podstawie wyników z bazy kredytów oblicza się Me_w , a następnie wartość statystyki:

$$U = \frac{|Me_w - \hat{w}_{K/W}|}{\frac{5 \cdot s_w}{4\sqrt{n}}}$$

Statystyka przy założeniu prawdziwości H_0 ma rozkład asymptotycznie normalny. Dla dużych prób mediana ma rozkład asymptotycznie normalny z parametrami $(\mu, \frac{\sigma\sqrt{\pi}}{\sqrt{2n}})$ [Nieklasyczne metody statystyczne ... 2000]. Przyjmuje się, gdy $U > u_\alpha$

odczytanego z tablic rozkładu normalnego dla przyjętego poziomu istotności α .

Obliczenia statystyki U dały wyniki przedstawione w tab. 4-5.

Z przedstawionych obliczeń wynika, że portfel kredytów w PLN ma wyższą wartość współczynnika $w_{K/W}$ niż zakładane optimum, choć portfele w regionach lubelsko-podkarpackim, łódzkim, małopolsko-świętokrzyskim, mazowieckim, śląsko-opolskim i wielkopolskim spełniają warunki przyjętego kryterium. Natomiast portfel kredytów w CHF spełnia zakładane optimum i jest ono również spełnione w regionach lubelsko-podkarpackim, łódzkim, pomorskim, śląsko-opolskim, warmińsko-mazurskim i wielkopolskim.

Wyniki te dla bardzo „młodej” bazy udzielonych kredytów można określić jako korzystne i świadczą one o dobrym zabezpieczeniu się przez analizowany bank.

Tabela 4. Wartości statystyki U dla kredytów w PLN

Region	Liczba kredytów	$w_{K/W}$		U	<i>p-value</i>
		s_w	Me_w		
Dolnośląski	422,00	0,71	1,17	5,21	0,00000
Kujawsko-pomorski	293,00	0,67	1,05	2,34	0,009642
Lubelsko-podkarpacki	556,00	0,68	0,90	1,06	0,144572
Łódzki	370,00	0,67	0,96	0,44	0,329969
Małopolsko-świętokrzyski	538,00	0,70	0,91	0,87	0,19215
Mazowiecki	552,00	0,70	0,88	1,57	0,058208
Podlaski	198,00	0,60	0,80	2,72	0,003264
Pomorski	358,00	0,73	1,30	7,41	0,00000
Śląsko-opolski	723,00	0,67	0,98	1,16	0,123024
Warmińsko-mazurski	285,00	0,72	1,06	2,28	0,011304
Wielkopolski	521,00	0,69	0,98	1,17	0,121001
Zachodniopomorski	395,00	0,76	1,11	3,60	0,000159
Ogółem	5 211,00	0,70	0,98	3,30	0,000434

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 5. Wartości statystyki U dla kredytów w CHF

Region	Liczba kredytów	$w_{K/W}$		U	<i>p-value</i>
		s_w	Me_w		
Dolnośląski	183,00	0,58	1,10	2,97	0,001489
Kujawsko-pomorski	108,00	0,52	1,09	2,44	0,007344
Lubelsko-podkarpacki	130,00	0,54	0,88	1,07	0,142310
Łódzki	86,00	0,52	1,00	0,86	0,194894
Małopolsko-świętokrzyski	170,00	0,58	0,82	2,13	0,016586
Mazowiecki	187,00	0,50	0,85	2,03	0,021178
Podlaski	48,00	0,49	0,57	4,15	0,000017
Pomorski	122,00	0,57	0,93	0,17	0,432505
Śląsko-opolski	286,00	0,53	0,97	0,74	0,229650
Warmińsko-mazurski	74,00	0,53	1,02	1,02	0,153864
Wielkopolski	237,00	0,57	0,92	0,34	0,366928
Zachodniopomorski	120,00	0,55	1,10	2,57	0,005085
Ogółem	1 751,00	0,55	0,93	0,61	0,270931

Źródło: obliczenia własne.

Przyczyną, dla której nie zostały policzone współczynniki $w_{U/W}$ udziału własnego kredytobiorcy (UW) do wartości rynkowej nieruchomości (WRN), jest „młodość” bazy, a co za tym idzie, spora liczba ujemnych wartości (UW). Analiza ta będzie bardziej adekwatna, dla nazwijmy to, „starszych” kredytów długoterminowych. Nie poddano analizie (szacowaniu współczynnika ryzyka niespłacenia kredytów) część kredytów w tzw. sytuacji nieregularnej z powodu braku dostępu do takich danych.

Przeprowadzając analizę wkładów własnych kredytobiorców dla bazy kredytów w PLN i CHF, zauważa się, że średni wkład własny kształtuje się na poziomie

30% wartości przedsięwzięcia. Można zauważyć również, iż wzrasta liczba kredytów, w których wkład własny kredytobiorcy wynosi zero. Rośnie też liczba kredytów udzielanych na bardzo długie okresy (40 lat).

Monitoring wartości zabezpieczenia kredytów hipotecznych jest zatem istotnym elementem w analizie ryzyka banku, biorąc pod uwagę długoterminowość tych kredytów, kiedy zdolność płatnicza kredytobiorcy, jak również sytuacja na rynku nieruchomości, będą ulegać zmianie.

Prezentowane metody analizy mają stanowić element ogólnej grupy metod zabezpieczających interes banku.

Literatura

- Domański Cz., Pruska K., *Nieklasyczne metody statystyczne*, PWE, Warszawa 2000.
- Domański Cz., *Testy statystyczne*, PWE, Warszawa 1990.
- Finansowanie nieruchomości przez banki w Polsce*, raport Komisji Nadzoru Bankowego, 2007.
- Gadomski W. *Bankowe trzęsienie ziemi* Gazeta wyborcza z dnia 13.10. 2007
- Krysiak Z., *Zastosowanie dedykowanych baz danych (AMRON) w zarządzaniu ryzykiem kredytowym wierzytelności hipotecznych*, materiały I Konferencji Biura Informacji Kredytowej SA, 2006.
- Ocena jakości kredytów mieszkaniowych i gotówkowych w Polsce na tle rynku amerykańskiego*, raport Biura Informacji Kredytowej SA, 2007.
- Pawłowicz L., *Kryzys na amerykańskim rynku kredytów hipotecznych – lekcja dla Polski*, raport Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową, Warszawa 2007.
- Ryzyko kredytowe wierzytelności hipotecznych*, red. K. Jajuga, Związek Banków Polskich, 2004.

STATISTICAL METHODS APPLICATION FOR MORTGAGE LOANS COLLATERAL VALUATION

Summary

Setting up credit risk management policy for mortgage loans, a bank first should describe conditions and rules for identification, measurement and monitoring of credit risk. The primary criteria for risk identification are income and loan payment relationship, value of mortgage loan collateral (property) and economic environment during the term of the loan.

The analysis of accurate value for the property securing a mortgage loan is really important especially during the global financial crisis.

Two reasons, first – unfavourable credit to value ratio assumed by the bank and second – inadequate credit value securing to estate market value ratio assumed by the bank, may have influence not paying the credits off.

These elements are verified with appropriate statistic tests and in this article all deliberations are illustrated with adequate examples using actual data from one of the biggest Polish banks.