

*Grzegorz Radomski**

MODELE WYLICZANIA SKŁADKI DEPOZYTOWEJ W SYSTEMACH GWARANTOWANIA DEPOZYTÓW BANKOWYCH

WSTĘP

Bezpieczny i stabilny system finansowy stanowi niezbędny warunek zrównoważonego rozwoju współczesnej gospodarki. Dlatego też dużą wagę przywiązuje się do rozwiązań regulacyjnych i instytucjonalnych, których zadaniem jest ochrona tego systemu przed destabilizacją. Istotnym jego elementem jest instytucja gwarantowania depozytów zgromadzonych w bankach, której nadrzędnym celem działania jest bezpośrednia ochrona klientów banków przed niewiarygodnymi instytucjami finansowymi. Kluczową kwestią sprawnie funkcjonującego systemu gwarancyjnego pozostaje finansowanie wypłat środków gwarantowanych. W zdecydowanej większości przypadków działalność instytucji gwarantowania depozytów finansują, poprzez opłacane składki depozytowe, banki objęte gwarancjami. Jak wskazuje literatura przedmiotu, klasyczny system składki płaskiej sprzyja rozwojowi negatywnych zjawisk wśród banków. Zalicza się do nich przede wszystkim *moral hazard* oraz subsydiowanie banków znajdujących się w słabszej kondycji finansowej przez banki

* Grzegorz Radomski jest doktorem nauk ekonomicznych, absolwentem Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Jego zainteresowania badawcze obejmują systemy gwarantowania depozytów.

niezagrożone. Uważa się więc, że należy wprowadzać do systemu gwarantowania depozytów bodźce eliminujące tego typu zagrożenia.

Konstrukcja wzorcowego systemu gwarantowania depozytów jest zadaniem niezwykle złożonym, dlatego dotychczas nie udało się go stworzyć w żadnym systemie finansowym na świecie. Do atrybutów najlepszego rozwiązania zalicza się między innymi uzależnienie wysokości składki od rzeczywistego ryzyka aktywów instytucji kredytowej, co potwierdza fakt, że coraz więcej instytucji gwarantowania depozytów dopasowuje wielkość składki do profilu ryzyka banków. Podkreśla się, że różnicowanie wysokości składki umożliwia implementację dodatkowych elementów dyscypliny rynkowej do systemu bankowego, zmniejsza niebezpieczeństwo *moral hazard* oraz poprawia efektywność sektora bankowego¹.

Celem głównym niniejszego opracowania jest empiryczna ocena zasadności różnicowania składek depozytowych w polskim sektorze bankowym, w kontekście sprawiedliwości i efektywności rozłożenia obciążeń gwarancyjnych.

1. PODZIAŁ MODELI OKREŚLANIA WYSOKOŚCI SKŁADEK DEPOZYTOWYCH

Składki depozytowe stanowią podstawowe źródło finansowania systemu gwarantowania depozytów, dlatego też definiowanie zasad określania ich wysokości jest kluczową kwestią zarówno dla instytucji gwarancyjnej, jak i podmiotów uczestniczących w systemie gwarancyjnym. Wskazuje się, że wzorcowy model wyceny składki depozytowej powinien spełniać następujące wymagania:

- ❖ musi obejmować zarówno indywidualne ryzyko upadłości instytucji kredytowej, jak i ryzyko całego sektora bankowego; istotne jest odzwierciedlenie poziomu ryzyka w sposób możliwie najprecyzyjniejszy;
- ❖ całościowa metodologia musi charakteryzować się dla obydwu zainteresowanych stron (banków i instytucji gwarantowania depozytów) przejrzystością i zrozumieniem oraz znajdować uzasadnienie implementacji w istniejących realiach rynkowych;
- ❖ pomimo złożoności wynikającej z konieczności oszacowania ryzyka, model powinien być możliwie prosty w implementacji oraz efektywny pod kątem kosztów wdrożenia;
- ❖ musi cechować się wysokim stopniem elastyczności, aby możliwe było jego dostosowywanie do szybko zmieniających się uwarunkowań instytucjonalnych, politycznych oraz ekonomicznych;

¹ M. Gospodarowicz, *Skorygowana o ryzyko składka na ubezpieczenie depozytów – przegląd modeli teoretycznych*, BFG, „Bezpieczny Bank” Nr 2 (37), 2008, s. 21.

- ❖ model powinna cechować duża uniwersalność, aby istniała możliwość jego wdrożenia w wielu systemach gwarantowania depozytów na świecie².

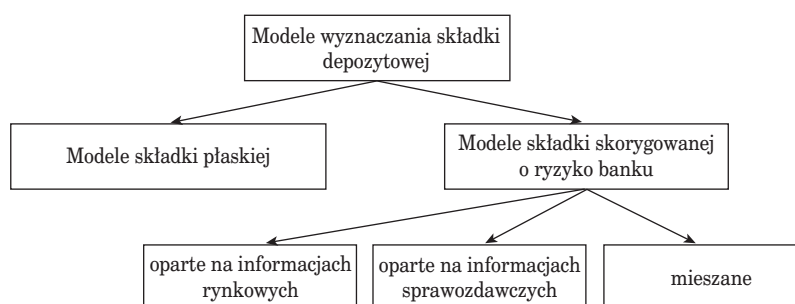
Mając na uwadze powyższe, wysokość składki depozytowej (G_m), oszacowanej za pomocą wzorcowego modelu dla wybranego banku m , jest funkcją trzech zmiennych³:

$$G_m = f(r_s, r_{im}, ED_m),$$

gdzie: r_s to ryzyko systemowe całego sektora bankowego, r_{im} to specyficzne ryzyko upadłości wybranej instytucji kredytowej, zaś ED_m to podstawa wyliczania składki (np. wysokość depozytów zgromadzonych w banku).

Zbudowanie modelu spełniającego wszystkie powyższe wymagania, a następnie jego skuteczne wdrożenie w funkcjonujących systemach gwarantowania depozytów, pozostaje zadaniem trudnym i, jak dotychczas, niezrealizowanym. Jednakże zarówno w literaturze przedmiotu, jak i w praktyce, zarysował się wyraźny podział na dwie grupy: modele składki płaskiej oraz modele składki skorygowanej o ryzyko banku (zaprezentowane na rysunku 1).

Rysunek 1. Modele wyznaczania wysokości składki depozytowej



Źródło: opracowanie własne na podstawie: J. Koleśnik, *Bezpieczeństwo systemu bankowego. Teoria i praktyka*, Difin, Warszawa 2011, s. 246.

2. TRADYCYJNY MODEL WYZNACZANIA SKŁADKI DEPOZYTOWEJ

Klasyczny model składki płaskiej zakłada jednakową wysokość składki (wyrażoną procentowo) dla wszystkich podmiotów objętych gwarancjami depozytowymi. Oznacza to, że jest dostosowywany wyłącznie do ryzyka całego sektora bankowego.

² *Possible Models for Risk-Based Contributions to DGS*, European Commission, Joint Research Centre, 2009.

³ B. Bernet, S. Walter, *Design, Structure And Implementation Of A Modern Deposit Insurance Scheme*, The European Money and Finance Forum, 2009, s. 39.

Jednakże trzeba podkreślić, że ryzyko to oddziałuje, pośrednio lub też bezpośrednio, na wysokość potencjalnych wypłat środków z tytułu udzielonych gwarancji. Natomiast zupełnie pomija się w tym przypadku kwestię ryzyka generowanego przez poszczególne podmioty dla sektora bankowego. Zatem wysokość składki depozytowej, wyznaczonej metodą klasyczną, można zapisać za pomocą funkcji:

$$G_m = f(r_s, ED_m).$$

Należy podkreślić, że jeszcze w połowie lat 90. XX wieku funkcjonował pogląd⁴, iż składka depozytowa może być jednakowa dla wszystkich podmiotów objętych systemem gwarancyjnym i nie musi uwzględniać poziomu indywidualnego ryzyka banku, dlatego też wykorzystanie składki płaskiej byłoby wystarczające. Takie wnioskowanie zostało oparte na analizach sektorów bankowych, przeprowadzonych w najbardziej rozwiniętych krajach świata, w których funkcjonowały już dobrze rozwinięte mechanizmy dyscypliny rynkowej, skutecznie ograniczające ryzyko pokusy nadużycia. Aktualne było przekonanie, że funkcjonowanie systemu gwarantowania depozytów w systemie bankowym, w którym obowiązują regulacje i normy prawne, zaś organ nadzorczy czuwa nad ich przestrzeganiem, jest czynnikiem wystarczającym, aby instytucja gwarancyjna w pełni spełniała swoją funkcję. Tym samym system gwarantowania depozytów nie był zaliczany do fundamentów sieci bezpieczeństwa systemu finansowego, tylko postrzegany jedynie jako działalność uzupełniająca w stosunku do funkcji organów nadzoru bankowego⁵.

3. MODELE WYLICZANIA SKŁADKI SKORYGOWANEJ O RYZYKO KONDYCJI BANKU

Rozwój modeli składki depozytowej skorygowanej o ryzyko banku był efektem pojawiających się w teorii i w praktyce postulatów wdrożenia nowoczesnego systemu finansowania wypłat środków gwarantowanych, w którym wysokość opłacanej przez banki składki będzie bezpośrednio powiązana z jego ryzykiem. Dużym wyzwaniem dla badaczy pozostaje zbudowanie takiego modelu, który możliwie najdokładniej odzwierciedli ryzyko instytucji kredytowej w składce depozytowej. Należy być świadomym problemów i dylematów związanych z różnicowaniem składek (m.in. przejrzystość systemu, ocena sytuacji finansowej)⁶. Dlatego też grupa modeli

⁴ Zob. S. Nagarajan, C.W. Sealey, *Forbearance, deposit insurance pricing, and incentive compatible bank regulation*, „Journal of Banking & Finance”, Vol. 19, Issue 6, 1995, s. 1109–1130.

⁵ J.-P. Gueyie, V.S. Lai, *Bank Moral Hazard and the Introduction of Official Deposit Insurance in Canada*, „International Review of Economics & Finance”, Vol. 80, No. 5, 1990, s. 1183–1200.

⁶ Szerzej na temat pisze: T. Obal, *Teoretyczne aspekty systemu gwarantowania depozytów*, BFG, Warszawa 2005, s. 12–13.

składki skorygowanej o ryzyko stanowiła przedmiot wielu badań, zaś w literaturze do najpopularniejszych rozwiązań trzeba zaliczyć:

- ❖ modele oparte na obliczaniu rynkowej wartości aktywów banku i związanego z nimi ryzyka,
- ❖ modele wyceny składki depozytowej oparte na przepływach finansowych (*cash flow*),
- ❖ modele wyceny oczekiwanej straty (*expected loss pricing*).

3.1. Modele oparte na obliczaniu rynkowej wartości aktywów banku i związanego z nimi ryzyka

Fundamentem dla wszystkich modeli opartych na obliczaniu rynkowej wartości aktywów banku i związanego z nimi ryzyka⁷ jest praca R. Mertona⁸, w której autor twierdził, że nabycie gwarancji ubezpieczeniowej przez bank można utożsamiać z nabyciem prawa do sprzedaży portfela aktywów instytucji gwarantowania depozytów według wartości księgowej zobowiązań. Zastosował do kalkulacji składki depozytowej europejską opcję sprzedaży (*put*) wystawionej na aktywa ubezpieczonego banku. Atrakcyjność tego podejścia polegała na bezpośrednim połączeniu wartości gwarancji ubezpieczeniowej z wartością aktywów banku oraz możliwości wykorzystania danych płynących prosto z rynków finansowych. Jak się z czasem okazało, koncepcja Mertona stanowiła przełom w badaniach nad możliwością modyfikacji składki depozytowej o ryzyko banku, stanowiąc punkt wyjścia nie tylko dla modeli rynkowych, lecz również dla modeli opartych na przepływach finansowych.

Merton, opierając się na teorii opcyjnej Blacka-Scholesa⁹, zaproponował wycenę składki depozytowej na podstawie:

$$G = De^{-rt}N(x_2) - VN(x_1),$$

gdzie:

$$x_1 = \left\{ \log(V/D) - \left(r + \frac{\sigma^2}{2} \right) T \right\} / \sigma \sqrt{T},$$
$$x_2 = x_1 + \sigma \sqrt{T}$$

V to rynkowa wartość portfela aktywów banku, σ ich zmienność, D to wartość księgowa łącznych zobowiązań banku, T to okres zapadalności zobowiązań kore-

⁷ W opracowaniu grupa modeli opartych na obliczaniu rynkowej wartości aktywów banku i związanego z nimi ryzyka nazywana będzie także modelami rynkowymi.

⁸ R. Merton, *An analytic derivation of the cost of deposit insurance and loan guarantees – An application of modern option pricing theory*, „Journal of Banking and Finance” 1, 1977.

⁹ F. Black, M. Scholes, *The pricing of options and corporate liabilities*, „Journal of Political Economy” 81, 1973, s. 637–659.

spondujący z terminem audytu (zazwyczaj przyjmowany jako 1 rok), N to wartość dystrybuanty standaryzowanego rozkładu normalnego, natomiast r to rynkowa stopa zwrotu wolna od ryzyka.

Zastosowanie modelu zaproponowanego przez Mertona wymaga znajomości rynkowej wartości aktywów banku oraz ich zmienności. Niestety, obie zmienne nie są bezpośrednio obserwowalne na rynkach finansowych, co ogranicza możliwości aplikacyjne tego modelu. Jednakże, jak się z czasem okazało, zasygnalizowane wady modelu Mertona stały się obiektem zainteresowań wielu badaczy, którzy, przyjmując różnorodne założenia, próbowali rozwiązać powyższe ograniczenia. W ten sposób model Mertona stanowił punkt wyjścia dla całej grupy modeli skoncentrowanych wokół problematyki zdefiniowania poprawnej metodologii wyliczania składki depozytowej, w tym przede wszystkim prawidłowego oszacowania rynkowej wartości aktywów banku oraz metod wyznaczania ich zmienności.

Badania A. Marcusa i I. Shakeda¹⁰ nad kalkulacją składek depozytowych oraz zaproponowane przez nich zmiany zostały zaliczone do najważniejszych modyfikacji podejścia Mertona. Autorzy przeanalizowali wiele założeń pierwotnego modelu, prezentując zarazem własną koncepcję wyznaczania nieznanych wartości aktywów banku oraz ich zmienności, co umożliwiło empiryczną weryfikację metodologii Mertona.

Marcus i Shaked (MS) przyjęli założenie, że wartość aktywów banku różni się przed i po otrzymaniu gwarancji depozytowej. Argumentowali, że pozyskanie gwarancji zwiększa realną wartość aktywów V , co wyrazili za pomocą tożsamości:

$$V = D + E - G,$$

gdzie: G to wartość gwarancji ubezpieczeniowej, zaś E to rynkowa wartość kapitałów banku. Powyższe założenie stanowiło pierwszy krok w celu oszacowania nieznanymi zmiennymi z modelu Mertona.

Autorzy osiągnęli zamierzony cel poprzez wprowadzenie relacji między zmiennością rynkowej wartości aktywów a zmiennością poziomu kapitalizacji rynkowej banku:

$$\sigma_A = \sigma_E \left[1 - \frac{De^{-rt}N(d_2)}{e^{-\delta t}VN(d_1)} \right].$$

gdzie: e to liczba Eulera, natomiast δ to stopa dywidendy.

Ostatecznie model Markusa-Shakeda, wykorzystując metodę opcyjną Blacka-Scholesa, umożliwił wyznaczenie wartości składki ubezpieczeniowej G za pomocą:

¹⁰ A.J. Marcus, I. Shaked: *The Valuation of FDIC deposit insurance using option pricing estimates*. „Journal of Money, Credit, and Banking”, Vol. 16, No. 4, 1984, s. 446–460.

$$G = De^{-rT} [1 - N(d_2)] - e^{-\delta T} V [1 - N(d_1)],$$

gdzie:

$$d_1 = \frac{\ln(V/D) + (r + \sigma_A^2/2 - \delta)T}{\sigma_A \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - (\sigma_A \sqrt{T}).$$

Opierając się na powyższych formułach, badacze byli w stanie wyznaczyć wartość nieznaną zmiennych, a w konsekwencji zweryfikować model Mertona. Warto zwrócić uwagę, że Marcus i Shaked, poszerzając swoje założenia o wysokość stopy dywidendy, uwzględnili fakt zmniejszania się rezerw wewnętrznych banku właśnie przez podział dywidendy na akcje. Ponadto ich model interpretował ubezpieczenie depozytów jako zamknięty kontrakt na okres jednego roku. Oba te elementy w późniejszym czasie stały się tematem dyskusji w literaturze, podającej w wątpliwość słuszność owych założeń¹¹.

Kolejną istotną pracę dotyczącą problematyki szacowania składki depozytowej opublikowali E. Ronn i A. Verma¹². Punktem wyjścia była dla nich naturalnie fundamentalna praca Mertona oraz modyfikacja Marcusa-Shakeda. Badacze skoncentrowali się na zastrzeżeniach zgłaszanych pod adresem dotychczas zbudowanych modeli. I, jak się z czasem okazało, opracowane przez nich narzędzie stanowiło najpopularniejszy obiekt badań nad wysokością składki depozytowej w wielu systemach bankowych.

Ronn i Verma (RV) zrewidowali wiele założeń autorstwa Marcusa i Shakeda, a przede wszystkim odrzucili podstawową przesłankę, że posiadanie gwarancji ubezpieczeniowej zwiększa realną wartość aktywów. Przyjęli natomiast założenie, że wartość kapitałów banku można modelować jako opcję kupna (*call*) na jego aktywa z ceną wykonania równą bilansowej wartości zobowiązań banku w dniu ich zapadalności. Dlatego też, ponownie wykorzystując podejście Blacka-Scholesa, rynkową wartość kapitałów banku, wyznaczyli na podstawie tożsamości:

$$E = VN(x) - DN(x - \sigma_V \sqrt{T}),$$

gdzie: $x = \frac{\ln(V/D) + \sigma_V^2 T/2}{\sigma_V \sqrt{T}}.$

¹¹ M. Falkenheim, G. Pennacchi, *The Cost of Deposit Insurance for Privately Held Banks: A Market Comparable Approach*, „Journal of Financial Services Research” 24 (2/3), 2003.

¹² E. Ronn, A. Verma, *Pricing Risk-Adjusted Deposit Insurance: An Option-Based Model*, „The Journal of Finance”, Vol. 41, Issue 4, 1986.

Powyższa formuła nie zawiera bezpośrednio wartości dywidend, ponieważ autorzy twierdzili, że roszczenia kapitałodawców należy modelować wyłącznie razem z dywidendami, w przeciwieństwie do opcji sprzedaży wystawianej na aktywa banku.

Dodatkowo uwzględniając relację zmienności kapitałów w stosunku do zmienności aktywów:

$$\sigma_V = \frac{\sigma_E E_t}{V_t N(x)},$$

gdzie: σ_E to odchylenie standardowe ze stopy zwrotu z kapitałów banku, Ronn i Verma otrzymali dwa równania, w których jedynie rynkowa wartość aktywów oraz ich zmienność nie są obserwowalne bezpośrednio na rynku. W ten sposób autorzy potrafili wyznaczyć wartości nieznanymi z modelu Mertona.

Drugą innowacyjną propozycją autorów była korekta wartości księgowej zobowiązań o współczynnik β , który dotyczy stopnia tzw. pobłażliwości regulacyjnej, czyli niechęci instytucji regulacyjnej do niezwłocznego ogłaszania upadłości zagrożonych banków. Autorzy twierdzili, że wysokość zobowiązań banku w pewnym stopniu może przekroczyć wartość jego aktywów zanim instytucja nadzorcza zdecyduje się na zamknięcie banku, zaś warunek zamknięcia został zdefiniowany jako: $V \leq \beta D$.

Autorzy wyznaczyli wartość współczynnika β na poziomie 0,97 i tę wartość wykorzystywali w swoich kalkulacjach. Trafność estymacji została potwierdzona w późniejszych badaniach obecnych w literaturze przedmiotu, gdzie poziom pobłażliwości regulacyjnej, oszacowanej na przykładzie wybranych krajów rozwiniętych, wahał się w przedziale od 0,9 do 1¹³.

Biorąc pod uwagę powyższe rozważania, zmodyfikowany model wyceny kapitałów banku ostatecznie zaproponowany przez Ronna i Vermę, umożliwiający wyznaczenie pary nieznanymi zmiennymi V i σ_V , wyglądał następująco:

$$E_t = V_t N(d'_t) - \beta DN(d'_t - \sigma\sqrt{T}),$$

gdzie: $d'_t = \frac{\ln(V_t/\beta D) + \sigma^2 T/2}{\sigma\sqrt{T}}$ oraz $\sigma_V = \frac{\sigma_E E_t}{V_t N(d'_t)}$.

Badacze wykazali, że realna jest estymacja wysokości składek depozytowych wyłącznie na podstawie danych rynkowych. Możliwe okazało się zatem różnicowanie oceny sytuacji finansowej podmiotów, bazując jedynie na cenach emitowanych przez nich instrumentów finansowych.

W późniejszym okresie model Ronna i Vermę był poddawany dalszym modyfikacjom, aby w możliwie najdokładniejszy sposób odwzorować praktyki rynkowe.

¹³ M. Gospodarowicz, *Skorygowana...*, op. cit., s. 30.

Należy pamiętać przede wszystkim o pracach J.C. Duana¹⁴, który wraz z grupą współpracowników skoncentrował się wokół metodologii modelowania zmienności kapitału oraz poziomu stóp procentowych, co w rezultacie doprowadziło do kompleksowych zmian w porównaniu do pierwotnego modelu. Ronn i Verma opierali się na odchyleniach standardowych dziennych stóp zwrotu z akcji banków. Duan przede wszystkim postulował wykorzystanie metody precyzyjniej odwzorowującej trendy rynkowe – funkcji największej wiarygodności, zgodnej z pierwotnym modelem Mertona:

$$L(E, \mu, \sigma) = -\frac{m-1}{2} \ln(2\Pi) - \frac{m-1}{2} \ln \sigma^2 - \sum_{t=2}^m \ln V_t(\sigma_t) - \sum_{t=2}^m \ln N_t(d_t) - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{t=2}^m \left[\ln \left(\frac{V_t(\sigma_t)}{V_{t-1}(\sigma_t)} \right) - \mu_t \right]^2.$$

3.2. Modele wyceny składki depozytowej oparte na przepływach finansowych

Alternatywną metodologię wyznaczania wysokości stawki depozytowej zaproponowali R.L. Cooperstein, G.G. Pennachi i F.S. Redburn¹⁵. Opracowali oni wielokresowy model szacujący przyszły koszt gwarantowania depozytów bankowych (określany modelem CPR), który stanowił punkt wyjścia dla dalszych modyfikacji w ramach grupy modeli wyceny składki depozytowej opartych na przepływach finansowych. Pierwotnym celem zbudowanego modelu była długoterminowa prognoza wysokości zobowiązań amerykańskiej instytucji gwarantowania depozytów (FDIC) w ciągu kolejnych 10–15 lat.

Model CPR, podobnie jak modele rynkowe, również bazuje na modelu opartym na wycenie europejskiej opcji *put*, opracowanym przez Mertona. Jednakże, w przeciwieństwie do modeli rynkowych estymujących wysokość składki depozytowej na podstawie cen instrumentów właścicielskich (akcji), model CPR bazuje na wycenie przyszłych przepływów pieniężnych banku. W ten sposób rozszerzona została możliwość jego wykorzystania również o instytucje, których akcje nie są przedmiotem publicznego obrotu na giełdach.

Pomimo zmiany metodologii w zakresie wykorzystywanych danych źródłowych, ponownie zasadniczym problemem dla autorów było wiarygodne oszacowanie ryn-

¹⁴ J.C. Duan, *Maximum Likelihood Estimation Using Price Data of the Derivative Contract*, *Mathematical Finance*, 1994, s. 155–167; J.C. Duan, A.F. Moreau, C.W. Sealey, *Deposit insurance and bank interest rate risk: Pricing and regulatory implications*, „*Journal of Banking and Finance*”, Vol. 19, Issue 6, 1995, s. 1091–1108.

¹⁵ R. Cooperstein, G. Pennachi, F.S. Redburn, *The Aggregate Cost of Deposit Insurance: A Multi-period Analysis*, „*Journal of Financial Intermediation*” 4, 1995, s. 242–271.

kowej wartości aktywów oraz ich zmienności. Dlatego też ciekawym rozwinięciem ich modelu była praca J. Colantuoniego¹⁶, gdzie autor zaproponował, żeby rynkową wartość aktywów banku wyznaczyć bezpośrednio na podstawie przepływów pieniężnych banku. Ponadto założył, że przychody banku R można modelować przy pomocy geometrycznego ruchu Browna z parametrami trendu μ i zmienności σ .

Rynkowa wartość aktywów banku V w okresie t została oszacowana przez Colantuoniego na podstawie sumy zdyskontowanych na moment t przyszłych oczekiwanych przychodów banku:

$$V_t = \frac{R_t}{\delta - \mu},$$

gdzie: δ to stopa dyskontowa, zaś μ stała stopa wzrostu wielkości przychodów w danym okresie.

Wartość aktywów w danym okresie będzie zależec wprost proporcjonalnie od przychodów banku. Biorąc zatem pod uwagę fakt, iż zmiany przychodów opisywane są przez geometryczny ruch Browna, także wartość aktywów można modelować w ten sam sposób:

$$\Delta V = V\mu\Delta t + \sigma V\varepsilon\sqrt{\Delta t},$$

gdzie: $\varepsilon \sim N(0,1)$.

Stopa dyskontowa δ , wykorzystywana do wyznaczenia wartości aktywów, powinna zostać skorygowana o ryzyko za pomocą modelu CAPM, przez co nie jest wartością bezpośrednio obserwowalną. Dlatego też nieznanne wartości rynkowej wyceny aktywów V oraz stopy dyskontowej δ należy wyznaczyć na podstawie poniższego układu równań:

$$V = \frac{R}{\delta - \mu},$$

$$\delta - r_f = B_A E[R_M - R_f],$$

gdzie: r_f to stopa wolna od ryzyka, B_A to współczynnik β z aktywów banku, natomiast R_M to stopa zwrotu z portfela rynkowego.

Wyznaczenie rynkowej wartości aktywów V_t w kolejnych okresach czasu, umożliwi oszacowanie zmienności aktywów banku z wykorzystaniem logarytmicznej stopy zwrotu:

¹⁶ J. Colantuoni, *Pricing Deposit Insurance as a Contingent Claim*, Ph.D. Dissertation, University of Virginia, 2002.

$$\text{Ret}_t = \ln\left(\frac{V_t}{V_{t-1}}\right).$$

Następnie na podstawie danych historycznych można wyznaczyć odchylenie standardowe ze zwrotu z aktywów:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (\text{Ret}_t - E(\text{Ret}))^2},$$

gdzie: n to liczba obserwacji.

Ostatecznie Colantuoni, posługując się powyższą metodologią oszacowania nieobserwowalnych bezpośrednio zmiennych, wykorzystał koncepcję Black-Scholesa wyceny wartości europejskiej opcji *put* do kalkulacji składki depozytowej:

$$G = De^{-rT} N(k) - V_0 N(k - \sigma\sqrt{T}),$$

gdzie: $k = [\ln D - \ln V_0 - (r - \sigma^2/2)T] / (\sigma\sqrt{T})$, zaś $\sigma = (\delta - \mu)^{-1} \sigma_R$.

W ten sposób można oszacować wysokość składki depozytowej dla każdego banku. Stanowi to niewątpliwą przewagę modeli opartych na przepływach pieniężnych nad modelami rynkowymi, które mogą być zastosowane wyłącznie do tych, których akcje są notowane na giełdach papierów wartościowych.

3.3. Modele wyceny oczekiwanej straty

L. Laeven¹⁷ jest autorem zupełnie innej koncepcji wyznaczania składek depozytowych. Zaproponował algorytm nie bazujący na metodologii opcyjnej, ponadto istniała możliwość jego zastosowania zarówno w stosunku do banków giełdowych, jak również pozostałych podmiotów, nie będących przedmiotem obrotu publicznego. Ma to szczególnie duże znaczenie w krajach, gdzie rynki finansowe znajdują się na wczesnym etapie rozwoju.

Algorytm Laevena, nazwany modelem wyceny oczekiwanej straty, oparty był na poniższej tożsamości:

$$\text{oczekiwana strata} = \text{oczekiwane prawdopodobieństwo upadłości} * \text{kwota narazona} * \text{strata jeśli upadłość}$$

¹⁷ L. Laeven, *Pricing of deposit insurance*, The World Bank Policy Research Paper 2871, 2002, s. 16–23.

gdzie oczekiwana strata oznacza wysokość straty instytucji gwarantującej jako procent całości ubezpieczonych depozytów, czyli określa rzeczywisty koszt gwarancji depozytowej. Dlatego też instytucja gwarantująca depozyty powinna wyznaczyć składkę depozytową na poziomie oczekiwanej straty, co pozwoli jej pokryć potencjalne koszty, powstałe w momencie upadłości jednego z ubezpieczonych banków.

Wyznaczenie oczekiwanej straty wymaga naturalnie poprawnej estymacji wszystkich trzech elementów składowych przedstawionego powyżej algorytmu, jednakże Laeven zwrócił uwagę, że kluczowe znaczenie ma prawidłowa wycena prawdopodobieństwa upadku banku. Wynika to faktu, że właściwa ocena ryzyka banku jest zadaniem niezwykle trudnym, wiążącym się z koniecznością zastosowania rozbudowanych metodologicznie modeli. Natomiast pozostałe dwa współczynniki można stosunkowo łatwo wyznaczyć na podstawie informacji udostępnianych przez banki oraz danych historycznych.

4. WERYFIKACJA EMPIRYCZNA MODELI SKŁADEK DEPOZYTOWYCH NA PODSTAWIE BANKÓW NOTOWANYCH NA GPW W WARSZAWIE

Przeprowadzone badania, mające na celu analizę porównawczą modeli składek depozytowych w warunkach polskich, zostały oparte na wybranych informacjach rynkowych i sprawozdawczych. Z uwagi na globalny kryzys finansowy, mający fundamentalny wpływ na rynki finansowe oraz sektor bankowy, zdecydowano o konieczności podziału okresu badawczego na dwa podokresy (lata 2000–2008 oraz 2008–2012). W pierwszym kroku zostały oszacowane wysokości składek dla każdego z badanych banków, następnie na podstawie przyjętej metodologii *CAMELS*¹⁸ określono stopień dopasowania za pomocą współczynnika determinacji każdego z modeli do rzeczywistej kondycji finansowej danej instytucji kredytowej. W badaniach zastosowano wybrane modele składki depozytowej:

- ❖ model rynkowy oparty na wycenie opcyjnej autorstwa Ronna-Vermy (oparty na danych pochodzących z rynku akcji) – określany jako model RV;
- ❖ model rynkowy autorstwa Duana, stanowiący modyfikację modelu Ronna-Vermy (także oparty na danych pochodzących z rynku akcji) – określany jako model Duan;
- ❖ model oparty na przepływach finansowych autorstwa Colantuoniego (bazujący na osiągniętych i prognozowanych przychodach banków, oszacowanych na podstawie informacji zgromadzonych w sprawozdaniach finansowych) – określany jako model CPR;

¹⁸ Zastosowano daleko posunięte uproszczenie w stosunku do amerykańskiego pierwowzoru.

- ❖ zmodyfikowany model wyceny oczekiwanej straty Laevena, wykorzystujący model GARCH do szacowania zmienności – określany jako model Laeven-GARCH;
- ❖ model składki płaskiej, znajdującej zastosowanie w praktyce przy określaniu wysokości funduszu ochrony środków gwarantowanych przez BFG.

W latach 2000–2008 analizą zostało objętych 11 podmiotów, z uwagi na dostępność danych. Uwagę zwraca przede wszystkim fakt najlepszego dopasowania modelu składki płaskiej, co może być zaskoczeniem w świetle argumentów podnoszonych przez zwolenników korygowania składek o ryzyko banku. Ogólnie model składki płaskiej wyjaśnił w ponad 68% (określony jako średnia ważona aktywami banków) zmienność zmiennej objaśnianej, co jest wynikiem stosunkowo wysokim. Ponadto stanowiło to zdecydowanie lepszy wynik w porównaniu do pozostałych modeli, skorygowanych o ryzyko banku. Wśród nich najwyższy poziom dopasowania osiągnął model CPR (55,63%), najgorszy zaś model Laeven-GARCH (50,49%). Zatem różnica w wynikach pomiędzy modelem składki płaskiej a modelami skorygowanymi o ryzyko była znacząca.

Analizując wyniki, należy również nakreślić charakterystykę danego podokresu badawczego. Lata 2000–2008 cechowały się w pierwszej kolejności stabilizacją sytuacji ekonomicznej podmiotów gospodarczych w następstwie transformacji gospodarczej w Polsce, a następnie zrównoważonym rozwojem. Pojawiające się perturbacje gospodarcze miały charakter tymczasowy, nie zagrażający stabilności systemu finansowego. Dlatego też wnioskuje się, że model składki płaskiej wykorzystywany w praktyce, stanowił optymalne rozwiązanie dla określania wysokości funduszu ochrony środków gwarantowanych. Nie bez znaczenia pozostawał również fakt rocznej rewizji wysokości składek przez Radę BFG, który gwarantował stabilność składki na przestrzeni roku, co przy stopniowym rozwoju instytucji kredytowych pozytywnie oddziaływało na stopień wyjaśnienia modelu przez zmienne objaśniające. Warto także zwrócić uwagę, że rezultaty uzyskane dla poszczególnych banków w zdecydowanej większości przypadków oscylują wokół wartości średniej. Wyniki badań uzyskanych dla pierwszego podokresu zostały przedstawione w tabeli 1.

Jak już wspomniano, spośród modeli skorygowanych o ryzyko najwyższym poziomem dopasowania charakteryzował się model CPR. Jednakże warto podkreślić bardzo dużą rozpiętość wyników – od najwyższego współczynnika determinacji (82,42%) w badanej próbie uzyskanego dla Banku Polska Kasa Opieki, do najniższego rezultatu (zaledwie 25,33%) dla ING Bank Śląski. Pociąga to za sobą duże zastrzeżenia co do możliwości zastosowania modelu CPR w warunkach polskich. Wśród przyczyn tego zjawiska z pewnością trzeba wymienić trudności w oszacowaniu parametrów modelu, w tym przede wszystkim prognozy wzrostu przychodów banku w kolejnych okresach, co negatywnie wpływa na wiarygodność otrzymanych wyników.

W grupie modeli bazujących na danych rynkowych najlepszy rezultat uzyskał model Duana (54,47%). Był to wynik o prawie 1% wyższy niż w przypadku mo-

delu RV. Mając na uwadze fakt, że model Duana stanowi modyfikację modelu RV opartą na funkcji największej wiarygodności, zaproponowane zmiany pozytywnie wpłynęły na możliwości aplikacyjne modelu. Wartości współczynnika determinacji mieściły się w przedziale $\pm 10\%$ od wartości średniej, co świadczy o powtarzalności przyjętej metodologii kalkulacji składki depozytowej. Jedynie wyniki Banku Millennium stanowiły znaczące, aczkolwiek pozytywne, odchylenie od wartości średniej, zarówno dla modelu Duana, jak również dla modelu RV.

Tabela 1. Poziom dopasowania modeli składek depozytowych w okresie od 1 stycznia 2000 r. do 30 czerwca 2008 r. (w %)

Bank	CPR	RV	Duan	Laeven-GARCH	Płaski
Bank BPH S.A.	69,35	53,83	60,95	45,99	66,11
Bank Handlowy S.A.	41,69	52,84	50,32	46,63	66,55
Bank Millennium S.A.	42,47	81,33	75,44	71,00	63,92
Bank Ochrony Środowiska S.A.	32,06	44,89	47,24	40,84	47,44
Bank Polska Kasa Opieki S.A.	82,42	55,24	55,32	56,71	81,73
Bank Zachodni WBK S.A.	40,18	42,15	47,65	35,51	70,31
BNP Paribas Bank Polska S.A.	45,58	47,95	47,26	44,54	56,28
ING Bank Śląski S.A.	25,33	64,81	57,58	52,84	73,19
Kredyt Bank S.A.	36,26	40,34	43,05	37,65	61,81
mBank S.A.	68,59	41,13	46,38	56,33	51,34
Nordea Bank Polska S.A.	26,58	62,69	53,52	53,82	59,97
Średnia ważona	55,63	53,63	54,47	50,49	68,19

Źródło: opracowanie własne.

Najniższy wynik w zakresie poziomu dopasowania wysokości składki depozytowej do sytuacji finansowej banku osiągnął model Laeven-GARCH, który wysokość składki w największym stopniu uzależnia od zmienności instrumentu bazowego, czyli cen akcji. Trzeba także zauważyć niskie rezultaty Banku Zachodniego WBK (35,51%) i Kredyt Banku (37,65%), co stanowiło duże negatywne odchylenia od średnich wartości. Z drugiej strony ponownie zaobserwowano wysoki poziom współczynnika determinacji dla Banku Millennium (jednakże nieco niższy niż w przypadku modeli Duana i RV), co oznacza, że w przypadku tego banku informacje rynkowe wysyłały bardzo trafne sygnały dotyczące zmian jego sytuacji finansowej.

Wnioskuje się, że słabość modeli opartych na danych rynkowych (model Duana, RV i Laeven-GARCH) w badanym podokresie wynikała w dużej mierze z faktu, iż wyznaczone składki depozytowe cechowały się stosunkowo wysoką zmiennością

w stosunku do względnej stabilności sytuacji finansowej banków. Związane jest to ze zmiennością cen akcji, która jest jednak zjawiskiem naturalnym, także w warunkach stabilnego systemu finansowego. Dlatego też składki depozytowe szacowane na podstawie danych rynkowych cechuje duża wrażliwość na dane wejściowe, powodując często przeszacowania wysokości składek w warunkach dużej zmienności cen akcji, niekoniecznie spowodowanej zmianami kondycji finansowej banku.

Dalsze badania obejmowały lata 2008–2012, a więc czas globalnego kryzysu finansowego. Kryzys ten przyczynił się do wielu zmian, zarówno w sferze gospodarczej krajów, jak również w zakresie rozwiązań prawnych i instytucjonalnych, mających na celu poprawę stabilności systemu finansowego. Cechował się także dynamicznymi zmianami sytuacji finansowej podmiotów gospodarczych, natomiast na rynku kapitałowym występowały gwałtowne zmiany ceny instrumentów finansowych. Uwarunkowania zewnętrzne funkcjonowania zarówno instytucji kredytowych, jak również instytucji tworzących sieć bezpieczeństwa finansowego, były zatem zupełnie odmienne w porównaniu do pierwszego podokresu badań. Do analizy wykorzystano dane 13 banków, natomiast rezultaty przeprowadzonych badań zostały przedstawione w tabeli 2.

Tabela 2. Poziom dopasowania modeli składek depozytowych w okresie od 1 lipca 2008 r. do 30 czerwca 2012 r. (w %)

Bank	CPR	RV	Duan	Laeven-GARCH	Płaski
Bank BPH S.A.	96,40	93,17	85,94	95,75	76,69
Bank Handlowy S.A.	35,59	80,31	78,13	82,57	47,13
Bank Millennium S.A.	55,48	60,91	61,04	58,53	49,62
Bank Ochrony Środowiska S.A.	25,95	44,39	58,69	36,81	80,68
Bank Polska Kasa Opieki S.A.	64,99	67,83	71,64	96,66	77,82
Bank Zachodni WBK S.A.	36,98	60,45	68,80	88,85	66,28
BNP Paribas Bank Polska S.A.	61,89	47,67	45,81	21,76	46,78
Getin Noble Bank S.A.	44,61	73,91	73,68	67,98	64,23
ING Bank Śląski S.A.	58,32	61,56	65,28	85,62	85,37
Kredyt Bank S.A.	60,42	73,11	68,64	89,97	81,10
mBank S.A.	65,99	69,92	71,11	93,12	64,85
Nordea Bank Polska S.A.	61,19	89,76	90,73	75,63	61,14
Powszechna Kasa Oszczędności Bank Polski S.A.	72,47	80,57	79,18	86,59	56,45
Średnia ważona	61,13	71,48	72,44	83,93	66,43

Źródło: opracowanie własne.

Na początku analizy wyników należy zwrócić uwagę na zupełnie odmienne rezultaty w stosunku do poprzednio uzyskanych. Najwyższy poziom dopasowania składek depozytowych do sytuacji finansowej banku został osiągnięty dla modelu Laeven-GARCH – prawie 84%. Jednakże warto zauważyć, że pozostałe dwa modele bazujące na informacjach rynkowych, czyli model RV oraz model Duana, również osiągnęły bardzo dobre wyniki, odpowiednio: 71,48% i 72,44%. Oznacza to, że modele te cechują się znacznie wyższymi możliwościami aplikacyjnymi w warunkach zaburzeń stabilności systemu finansowego. Model składki płaskiej charakteryzował się współczynnikiem determinacji na poziomie 66%, natomiast zdecydowanie najslabszy wynik został osiągnięty dla modelu CPR (61,13%).

Porównując wyniki uzyskane dla obu podokresów badawczych, warto podkreślić, że dla wszystkich modeli skorygowanych o ryzyko banku osiągnięto wyższy współczynnik determinacji w latach 2008–2012. Największy wzrost poziomu dopasowania modelu do kondycji instytucji kredytowej dotyczył modelu Laeven-GARCH, zaś najniższy modelu CPR. Można na tej podstawie wnioskować, że zarówno dane rynkowe, jak i sprawozdawcze, dostarczają właściwych sygnałów o zmieniającej się sytuacji ekonomicznej danego podmiotu. Jednakże precyzja i czas pojawiania się informacji rynkowych są wyższe, zwłaszcza w obliczu kryzysów, cechujących się gwałtownymi zmianami uwarunkowań działalności podmiotów gospodarczych. Z drugiej strony należy podkreślić, że model składki płaskiej wykazał się wyższym poziomem dopasowania w pierwszym podokresie badawczym niż w drugim. Dynamicznie zmieniająca się sytuacja finansowa banków, spowodowana następstwami kryzysu finansowego, przyczyniła się do malejącej użyteczności modelu składki płaskiej. Faktem jest jednak ponownie lepszy wynik niż w przypadku modelu CPR, który po raz kolejny charakteryzował się bardzo dużą rozpiętością wyników (od 25% aż do ponad 96%), co znacząco podważa zasadność wdrażania takiej metodologii do praktyki rynkowej.

Ponadto trzeba dodać, że większą rozpiętość uzyskiwanych wyników można także zaobserwować dla pozostałych modeli. Przyczyn tego zjawiska należy doszukiwać się w uwarunkowaniach zewnętrznych omawianego przedziału czasu. Poza tym uwagę zwracają wyniki BNP Paribas Bank Polska, które stanowiły główne źródło negatywnych odchyłeń od średnich rezultatów. Widoczne było to głównie w grupie modeli bazujących na danych rynkowych, na co z pewnością miała wpływ stosunkowo niewielka płynność akcji tego banku przejawiająca się niższą częstotliwością notowań giełdowych, co negatywnie wpływało na jakość sygnałów generowanych przez informacje rynkowe.

Analizując wyniki modelu Laeven-GARCH, można stwierdzić, że cechowała go zdecydowanie największa odporność na gwałtowne zmiany na rynku finansowym. Nie bez znaczenia było zastosowanie modelu GARCH do kalkulacji składki depozytowej modelem wyceny oczekiwanej straty, który umożliwił uwzględnienie charakterystycznych cech finansowych szeregów czasowych. Warto dodać, że dla

kluczowych podmiotów sektora bankowego (przede wszystkim Bank Polska Kasa Opieki, Powszechna Kasa Oszczędności Bank Polski, Bank Zachodni WBK oraz mBank), wartości współczynnika determinacji oscyływały wokół 90%, co świadczy o bardzo dużym stopniu wyjaśniania zmienności zmiennej objaśnianej.

W przypadku modeli rynkowych RV i Duana, ponownie metodologia Duana okazała się precyzyjniejsza od pierwotnych założeń przyjętych przez autorów Ronna i Vermeę. Podobnie jak w pierwszym podokresie badawczym, model Duana okazał się lepszy w ogólnym rozrachunku o niecały 1%. Pomimo uzyskanej niższej wartości średniej ważonej w grupie badanych podmiotów w porównaniu do modelu Laveen-GARCH, mając na uwadze mniejszą rozpiętość uzyskiwanych wyników przez poszczególne banki, model Duana wykazał się właściwościami, wskazującymi na zasadność jego wykorzystania w praktyce.

Reasumując powyższe rozważania, należy przede wszystkim podkreślić zupełnie odmienne wyniki uzyskane dla zdefiniowanych podokresów badawczych. Polski sektor bankowy przeszedł znaczące zmiany po 2008 r., co zostało wyraźnie zasygnalizowane przez rezultaty przeprowadzonych badań. Powoduje to trudności w formułowaniu jednoznacznych wniosków oraz wydawaniu rekomendacji, aczkolwiek potwierdza zasadność podziału okresu badawczego, który pozwolił wykazać charakterystyczne cechy poszczególnych metodologii.

Wyniki badań wskazują, że nie można kategorycznie stwierdzić, iż stosowanie składki płaskiej stanowi dużą słabość polskiego systemu gwarantowania depozytów w zakresie finansowania wypłat środków gwarantowanych. W przypadku braku perturbacji rynku finansowego, wykorzystanie modelu składki płaskiej wydaje się wystarczające. Poza wynikami uzyskanymi w prowadzonych badaniach, należy także pamiętać o prostej budowie tego modelu, pozytywnie wpływającej na czas, koszt i zrozumienie procesu szacowania składek. Jednakże model składki płaskiej był zdecydowanie mniej odporny na gwałtowne zmiany na rynku finansowym niż modele skorygowane o ryzyko banku, co wykazały badania przeprowadzone na podstawie danych z lat 2008–2012. Zatem różnicowanie składek depozytowych pozwoliłoby w sposób bardziej efektywny i sprawiedliwy rozdzielić obciążenia gwarancyjne pomiędzy instytucje kredytowe.

Spośród badanych modeli skorygowanych o ryzyko banku, zdecydowanie najgorsze wyniki uzyskał model CPR autorstwa Colantuanięgo. Metodologia oparta na przepływach pieniężnych zupełnie się nie sprawdziła, zwłaszcza w okresie kryzysu finansowego. Zaobserwowanej słabnącej dynamice wzrostu przychodów banków, towarzyszyła poprawa struktury bilansu oraz wzrost współczynnika wypłacalności – były to efekty działań podjętych przez KNF w celu zwiększenia bezpieczeństwa sektora bankowego w Polsce. Jednakże składki depozytowe wyznaczone modelem CPR sygnalizowały sytuację zupełnie przeciwną, a mianowicie rosnące ryzyko działalności instytucji kredytowych. Występowanie takich sytuacji na rynku mocno utrudnia wykorzystanie modelu opartego na przepływach finansowych w praktyce.

Rezultaty modeli składki depozytowej skorygowanych o ryzyko banku, bazujących na danych rynkowych, wskazują na możliwość ich zastosowania w praktyce rynkowej. Wnioskowanie na podstawie współczynnika determinacji wykazało, że zmodyfikowanie algorytmu Laevena o model GARCH pozwoliło na najdokładniejsze odzwierciedlenie kondycji banków po 2008 r. Natomiast w okresie stabilnej sytuacji na rynkach finansowych wyniki poszczególnych modeli opartych na danych pochodzących bezpośrednio z rynku akcji były zbliżone. Warto także przypomnieć, że w okresie tym najwyższy wynik osiągnięty został przez model składki płaskiej. Jednakże przyczyn tego faktu można się doszukiwać w jakości sygnałów generowanych przez rynek, a zwłaszcza w pierwszych latach XXI w. Modele oparte na informacjach rynkowych są bardzo wrażliwe na dane wejściowe, co bezpośrednio wpływa na wysokość składek depozytowych, kalkulowanych na ich podstawie. Poza tym należy zwrócić uwagę na wyższe wyniki modelu Duana w porównaniu do pierwotnego modelu Ronna-Vermy, w obu badanych podokresach. Jednoznacznie pozwala to na stwierdzenie, że wykorzystanie funkcji największej wiarygodności przyczyniło się do zwiększenia użyteczności modeli opcyjnych.

PODSUMOWANIE

Podsumowując rozważania na temat modeli wyliczania składek depozytowych należy stwierdzić, że zaobserwowane słabości modelu składki płaskiej podważają zasadność jego wykorzystania w polskim systemie gwarantowania depozytów. Trzeba jednak również podkreślić, że dotychczas nie zaproponowano w literaturze przedmiotu rozwiązania w zakresie korygowania składki depozytowej o ryzyko banku, które byłoby pozbawione wad. Wdrożenie modelu różnicującego wysokość opłat za uczestnictwo w systemie może nastąpić dopiero w momencie uzyskania ponadprzeciętnej dokładności pomiaru, na podstawie mierzalnych i obiektywnych kryteriów (przede wszystkim ilościowych), kwantyfikujących w sposób jednoznaczny poziom ryzyka. Duże znaczenie mają dane wykorzystywane do oceny banków, dlatego też powinny się charakteryzować wysoką jakością, dokładnością i częstotliwością. Co więcej, konieczne jest utrzymanie stosunkowo prostej konstrukcji modelu, żeby zasady kalkulacji składki były zrozumiałe i dostępne zarówno dla instytucji kredytowych objętych ubezpieczeniem, jak również dla instytucji gwarantującej depozyty.

Wnioskuje się zatem, że kierunkiem dalszych badań należałoby uczynić pogłębione analizy, mające na celu udoskonalenie obecnie dostępnych w literaturze przedmiotu modeli, jednakże opartych przede wszystkim na szacowaniu oczekiwanej straty. Model ten cechuje się stosunkowo wysoką elastycznością, umożliwia łatwą modyfikację czynników oceny banków oraz dołączanie nowych, dlatego też uważa się, że ma największy potencjał rozwoju. Konieczne jest uwzględnienie

przede wszystkim ryzyka systemowego sektora bankowego, dotychczas często pomijanego w modelach składki depozytowej. Dodatkowo prosta i przejrzysta konstrukcja modelu wyceny oczekiwanej straty sprawia, że jego zastosowanie w praktyce wydaje się realne. Warto także rozważyć wykorzystanie informacji rynkowych, pozwalających na poprawę jakości pomiaru ryzyka banku. Jednakże należy pamiętać, że ich zastosowanie podnosi stopień obliczeniowej komplikacji, co sprawia, iż nie zawsze jest uzasadnione pod względem efektywności całego procesu.

Streszczenie

Praca obejmuje kwestie dotyczące finansowania wypłat środków gwarantowanych w systemach gwarantowania depozytów, a w szczególności modele wyznaczania składek depozytowych. Głównym celem opracowania jest empiryczna ocena zasadności różnicowania składek depozytowych w polskim sektorze bankowym, w kontekście sprawiedliwości i efektywności rozłożenia obciążeń gwarancyjnych. Przedstawiony został przegląd teoretyczny modeli wyznaczania składek depozytowych, w tym przede wszystkim składek skorygowanych o ryzyko kondycji banku. Zaprezentowano również wyniki badań dotyczących zastosowania wybranych modeli składki depozytowej, które pozwoliły na ocenę, który z nich dokładniej uwzględnia ryzyko banku w warunkach polskich.

Słowa kluczowe: składka depozytowa, system gwarantowania depozytów, modele wyznaczania składki depozytowej

Abstract

The paper describes the financing of reimbursement of guaranteed deposits in deposit guarantee systems, in particular, issues related to models of calculating deposit premiums. The main objective of the research is an empirical evaluation of the merits of differentiating deposit guarantee premiums in the Polish banking sector, in the context of fairness and effectiveness of spreading the insurance payments. In the theoretical part, the models of calculating deposit premiums have been analyzed, including the risk-adjusted premiums. Also research has been carried out on the use of selected theoretical models of deposit premiums, which enables an assessment of which models take into account more precisely bank risk in Poland.

Key words: deposit insurance premium, deposit insurance system, deposit guarantee premium models

Bibliografia

- Bernet B., Walter S., *Design, Structure And Implementation Of A Modern Deposit Insurance Scheme*, The European Money and Finance Forum, 2009.
- Black F., Scholes M., *The pricing of options and corporate liabilities*, „Journal of Political Economy” 81, 1973.
- Colantuoni J., *Pricing Deposit Insurance as a Contingent Claim*, Ph.D. Dissertation, University of Virginia, 2002.
- Cooperstein R., Pennachi G., Redburn F.S., *The Aggregate Cost of Deposit Insurance: A Multiperiod Analysis*, „Journal of Financial Intermediation” 4, 1995.
- Duan J.C., Moreau A.F., Sealey C.W., *Deposit insurance and bank interest rate risk: Pricing and regulatory implications*, „Journal of Banking and Finance”, Vol. 19, Issue 6, 1995.
- Duan J.C., *Maximum Likelihood Estimation Using Price Data of the Derivative Contract*, Mathematical Finance, 1994.
- Falkenheim M., Pennacchi G., *The Cost of Deposit Insurance for Privately Held Banks: A Market Comparable Approach*, „Journal of Financial Services Research” 24 (2/3), 2003.
- Gospodarowicz M., *Skorygowana o ryzyko składka na ubezpieczenie depozytów – przegląd modeli teoretycznych*, BFG, „Bezpieczny Bank” Nr 2 (37), 2008.
- Gueyie J.-P., Lai V.S., *Bank Moral Hazard and the Introduction of Official Deposit Insurance in Canada*, „International Review of Economics & Finance”, Vol. 80, No. 5, 1990.
- Koleśnik J., *Bezpieczeństwo systemu bankowego. Teoria i praktyka*, Difin, 2011.
- Laeven L., *Pricing of deposit insurance*, The World Bank Policy Research Paper 2871, 2002.
- Marcus A.J., Shaked I., *The Valuation of FDIC deposit insurance using option pricing estimates*, „Journal of Money, Credit, and Banking”, Vol. 16, No. 4, 1984.
- Merton R., *An analytic derivation of the cost of deposit insurance and loan guarantees – An application of modern option pricing theory*, „Journal of Banking and Finance” 1, 1977.
- Nagarajan S., Sealey C.W., *Forbearance, deposit insurance pricing, and incentive compatible bank regulation*, „Journal of Banking & Finance”, Vol. 19, Issue 6, 1995.
- Obal T., *Teoretyczne aspekty systemu gwarantowania depozytów*. BFG, Warszawa 2005. *Possible Models for Risk-Based Contributions to DGS*, European Commission, Joint Research Centre, 2009.
- Ronn E., Verma A., *Pricing Risk-Adjusted Deposit Insurance: An Option-Based Model*, „The Journal of Finance”, Vol. 41, Issue 4, 1986.