

Paweł Zięba

Kolegium Zarządzania i Finansów

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

Metody rozszerzania zbioru danych wykorzystywanego do estymacji parametru LGD

Streszczenie

Ratingi wewnętrzne opracowywane przez banki na bazie modeli ekonometrycznych mają coraz większe znaczenie w zarządzaniu ryzykiem kredytowym. Jednym z nich jest strata z tytułu niewykonania zobowiązania (LGD) wykorzystywana do szacowania rezerw z tytułu ryzyka kredytowego, prowadzenia polityki cenowej, a także kalkulacji wymogów kapitałowych. Jakość oszacowań parametru LGD zależy od zbioru danych wykorzystanych do estymacji, w szczególności w przypadku portfeli z małą liczbą zdarzeń niewykonania zobowiązania. Artykuł przedstawia metody pozwalające na zwiększenie liczności tego zbioru obserwacji, co przekłada się na jakość procesu estymacji parametru LGD. Analiza została rozszerzona o badanie empiryczne, przeprowadzone na podstawie historycznych danych strat kredytowych udostępnionych przez jeden z banków działających na polskim rynku. Rezultaty badań wskazują na wykorzystanie wyceny indywidualnej oraz ekstrapolację stóp odzysku jako metod najefektywniejszych w wzbogacaniu zbioru danych. Ich poprawna implementacja pozwala włączyć nowe informacje do procesu modelowania parametru LGD i uzyskać wyższą jakość oszacowań.

Słowa kluczowe: LGD, strata z tytułu niewykonania zobowiązania, modelowanie LGD, rozszerzanie zbioru, ryzyko kredytowe

1. Wprowadzenie

Wprowadzenie w życie zapisów Nowej Umowy Kapitałowej stworzyło bankom nowe możliwości w raportowaniu ryzyka kredytowego. W myśl zaawansowanej metody wewnętrznych ratingów (ang. *Advanced Internal Ratings-Based Approach*) banki mogą wykorzystywać wewnętrzne oszacowania parametrów modelu oczekiwanej straty (ang. *expected loss*) dla celów kalkulacji wymogów kapitałowych. Jednym z nich jest strata z tytułu niewykonania zobowiązania (ang. *loss given default*, LGD). Parametr LGD oznacza stosunek straty na ekspozycji z powodu niewykonania zobowiązania do całej wartości ekspozycji na chwilę niewykonania zobowiązania. Stratę należy interpretować tu jako stratę ekonomiczną, uwzględniającą istotne skutki dyskonta oraz istotne pośrednie i bezpośrednie koszty inkasa w ramach danej ekspozycji¹.

Wymagania odnoszące się do estymacji parametru LGD na użytek kalkulacji adekwatności kapitałowej zostały nakreślone po raz pierwszy w dokumencie *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards* (tzw. Bazylea II, Nowa Umowa Kapitałowa), sporządzonym przez grupy robocze skupione wokół Banku Rozrachunków Międzynarodowych (ang. *Bank for International Settlements*, BIS). Do prawodawstwa europejskiego dokument ten został wprowadzony poprzez Dyrektywę 2006/48/48 WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 czerwca 2006 r. (Dyrektywa CRD). W Polsce regulacje te wdrożono poprzez wydanie przez Komisję Nadzoru Bankowego uchwały 1/2007. Zapisy zostały dopełnione przez Komisję Nadzoru Finansowego w uchwale 76/2010 z dnia 10 marca 2010 r. w sprawie zakresu i szczegółowości zasad wyznaczania wymogów kapitałowych z tytułu poszczególnych rodzajów ryzyka. Wytyczne dotyczące modelowania parametru LGD można znaleźć też w dokumencie konsultacyjnym GL10 (*Guidelines on the implementation, validation and assessment of Advanced Measurement – AMA – and Internal Rating Based – IRB – Approaches*). Ponadto, w kontekście szacowania strat z tytułu utraty wartości aktywów, parametr LGD regulowany jest w jednym z Międzynarodowych Standardów Rachunkowości (MSR 9), który wejdzie w życie w roku 2018.

W myśl powyższych regulacji szacowanie parametru LGD musi spełniać rygorystyczne wymogi związane m.in. z reprezentatywnością danych i homogenicznością puli, na podstawie której estymacja jest przeprowadzana. Liczba ekspozycji w wykorzystanej próbie musi gwarantować dokładność i pewność oszacowań, a sama

¹ Uchwała Komisji Nadzoru Finansowego z dnia 10 marca 2010 r. w sprawie zakresu i szczegółowych zasad wyznaczania wymogów kapitałowych z tytułu poszczególnych rodzajów ryzyka.

populacja powinna odzwierciedlać aktualny stan procedur i standardów banku². Niestety, uwarunkowania związane z modelowaniem LGD powodują niekiedy, że wymaganiom tym bardzo trudno sprostać. Banki działające w Polsce dysponują stosunkowo krótką historią danych. Co więcej, wykorzystanie historycznie zrealizowanych wartości parametrów LGD do celów modelowania wymaga, aby proces odzysku dotyczący danego rachunku został uprzednio zamknięty. Biorąc pod uwagę to, że średni czas jego trwania wynosi ok. 4 lata³, banki dysponują ograniczoną ilością aktualnych obserwacji. Ponadto obserwacje najświeższe nie zawsze są reprezentatywne i mogą obciążać oszacowania parametru. Badania sugerują silną, pozytywną zależność pomiędzy czasem trwania odzysku, a parametrem LGD⁴. Jeśli dochodzi do szybkiego porozumienia z klientem w sprawie obsługi przeterminowanego zadłużenia, proces odzysku trwa krótko, a sama strata jest relatywnie niska. Z drugiej strony, w przypadku problematycznych egzekucji komorniczych proces odzysku może trwać latami, a po jego zakończeniu straty są wysokie. Dlatego też nowe, szybko odzyskane ekspozycje reprezentują zwykle niskie LGD, co oddaje charakter procesów zarządzania kredytami zagrożonymi, ale nie jest reprezentatywne dla danego portfela.

Wobec powyższych wyzwań poszukuje się rozwiązań, które pomogłyby sprostać oczekiwaniom nadzorczym. W myśl Uchwały nr 76/2010 KNF, bank dla wewnętrznych oszacowań parametru LGD powinien wykorzystać wszystkie przydatne do tego dane, informacje i metody. Ponadto, Bank Rozrachunków Międzynarodowych sugeruje wprost wykorzystanie danych zewnętrznych oraz informacji rynkowych, gdy jest to zasadne⁵. Stwarza to możliwości wzbogacania danych historycznych o dodatkowe informacje, mające na celu zwiększenie liczności zbioru danych, a przez to podwyższenie zdolności progностycznych modeli budowanych na jego podstawie.

Celem artykułu jest analiza metod służących rozszerzaniu (zwiększaniu liczności) zbioru danych wykorzystywanych do modelowania parametru LGD. Artykuł zawiera przegląd literatury poświęconej analizowanemu zagadnieniu. Następnie przedstawiona jest analiza technik rozszerzania zbioru danych oraz ich aplikacje

² Ibidem.

³ J. Dermine, C. Neto de Carvalho, *Bank Loan Losses-Given-Default. A case study*, „Journal of Banking and Finance” 2006, nr 30, s. 1219–1243.

⁴ <http://ssrn.com/abstract=2393351>, dostęp 20.04.2015; N. Brumma, K. Urlichs, W.M. Schmidt, *Modeling Downturn LGD in a Basel Framework*, „Social Science Research Network”, Frankfurt am Main 2014.

⁵ Basel Committee Newsletter, *Validation of low-default portfolios in the Basel II*, http://www.bis.org/publ/bcbs_n16.pdf, dostęp 20.04.2015.

na zbiorze danych historycznych jednego z banków działających w Polsce. Na koniec przeprowadzona została analiza porównawcza, a także przedstawione wnioski, które można wyciągnąć na jej podstawie.

2. Analiza metod rozszerzania próby

2.1. Przegląd literatury

Problem rozszerzania zbiorów danych wykorzystywanych do modelowania parametru LGD nie był szczegółowo analizowany w literaturze. Zgodnie z wiedzą autora nie ma badań dedykowanych wyłącznie temu zagadnieniu. Jednakże był on poruszany przy okazji badań poświęconych modelowaniu parametru LGD.

Problematykę szacowania pośredniego rynkowego parametru LGD (ang. *implied market LGD*), a co za tym idzie możliwość wykorzystania danych rynkowych w procesie estymacji parametru LGD, poruszało wielu badaczy, na podstawie danych z różnych rynków. Bakshi, Madan, and Zhang⁶ skupili się na analizie amerykańskich obligacji korporacyjnych o ratingu BBB. Andritzky⁷ badał stopy odzysku, wykorzystując argentyńskie obligacje rządowe. Pan i Singleton⁸ skupili się na rynku swapów ryzyka kredytowego (ang. *Credit Risk Swaps*, CDS) na bazie danych z trzech krajów: Meksyku, Turcji i Korei Płd. Henrik i Christensen⁹ badali pośredni rynkowy parametr LGD, wykorzystując rynek obligacji korporacyjnych; zwrócili uwagę na wysokie błędy szacunku, które często uniemożliwiają precyzyjną estymację.

Szacowanie rynkowego parametru LGD na bazie notowań instrumentów finansowych (ang. *market LGD*, *implied market LGD*) jest często wykorzystywane w badaniach naukowych ze względu na łatwy dostęp do odpowiednich danych do badania. Jednakże, na użytek modelowania ryzyka kredytowego w banku, zdecydowanie częściej wykorzystuje się podejście zrealizowanego LGD (ang. *workout LGD*), które opiera się na historycznych danych dotyczących procesu odzysku poszczególnych ekspozycji. Jest wiele badań poświęconych tzw. efektywnemu okresowi odzysku,

⁶ G. Bakshi, D. Madan, F. Zhang, *Investing the Sources of Default Risk: Lessons from Empirically Evaluating CreditRisk Models*, Working Paper, University of Maryland, 2001.

⁷ J. Andritzky, *Default and Recovery Rates of Sovereign Bonds: A Case Study of the Argentine Crisis*, „Journal of Fixed Income” 2005, nr 7, s. 97–107.

⁸ J. Pan, K. Singleton, *Default and Recovery Implicit in the Term Structure of Sovereign CDS Spreads*, Working Paper, Stanford University, 2005.

⁹ E. Christensen, J. Henrik, *Joint Default and Recovery Risk Estimation: An Application to CDS Data*, Working Paper, Copenhagen Business School, 2006.

który oznacza czas, w jakim niemal cały odzysk dla danej ekspozycji jest realizowany. Publikacja Dermine i Neto de Carvalho¹⁰ wskazuje na to, że odzyski realizowane są przede wszystkim w czterech pierwszych latach od momentu niewykonania zobowiązania (moment *default*) – po tym czasie ich wzrost jest niewielki. Badania te zostały przeprowadzone na podstawie danych z rynku portugalskiego. Do podobnych wniosków, analizując dane z rynku słoweńskiego, doszli Kosak i Poljsak¹¹. Uzyskana stopa odzysku w powyższych badaniach, po zakończeniu efektywnego okresu odzysku, była bardzo zbliżona do poziomów uzyskanych przez Asarnowa i Edwardsa¹² a także Hurta i Felsovalyi'ego¹³, którzy prowadzili badania na dużej próbie ekspozycji z zamkniętymi okresami odzysku.

Chalupka i Kopecsni¹⁴ także wykorzystywali podejście zrealizowanego LGD, analizując metody estymacji parametru LGD dla segmentu małych i średnich przedsiębiorstw na przykładzie rynku czeskiego. W swoich badaniach przedstawili wiele metod, które mogą być wykorzystane do rozszerzania zbioru danych, m.in. ograniczenie czasowe okresu odzysku lub uznanie procesu odzysku za zakończony na podstawie odsetka odzyskanej ekspozycji.

Brumma, Urlichs i Schmidt¹⁵, badając zależność pomiędzy poziomem odzysków a cyklem gospodarczym, wykorzystywali ekstrapolację odzysków, aby oszacować finalny poziom LGD dla nieskrystalizowanych procesów odzysku.

Polskie publikacje są dość ubogie w analizy poświęcone modelowaniu parametru LGD. Tematyką ratingów wewnętrznych zajmował się Wiatr¹⁶, skupiając się jednak na parametrze PD (ang. *probability of default*). Adamowicz¹⁷ omawiał parametry

¹⁰ J. Dermine, C. Neto de Carvalho, *Bank Loan...*, op.cit., s. 1219–1243.

¹¹ M. Kosak, J. Poljsak, *Loss Given Default Determinants in a Commercial Bank Lending: An Emerging Market Case Study*, „Journal of Economics and Business”, Faculty of Economics University of Rijeka 2010, nr 28/1, s. 61–88.

¹² E. Asarnow, D. Edwards, *Measuring Loss on Defaulted Bank Loans: A 24-Year Study*, „Journal of Commercial Lending” 1995, nr 77/7, s. 11–23.

¹³ L. Hurt, A. Felsovalyi, *Measuring Loss on Latin American Defaulted Bank Loans, a 27-Year Study of 27 Countries*, „The Journal of Lending and Credit Risk Management” 1998, nr 80, s. 41–46.

¹⁴ R. Chalupka, J. Kopecsni, *Modeling Bank Loan LGD of Corporate and SME Segments: A Case Study*, „Czech Journal of Economics and Finance” 2009, nr 59/4, s. 360–382.

¹⁵ N. Brumma, K. Urlichs, W.M. Schmidt, *Modeling Downturn LGD in a Basel Framework*, „Social Science Research Network” 2014, <http://ssrn.com/abstract=2393351>, dostęp 20.04.2015.

¹⁶ M.W. Wiatr, *Praktyczne aspekty implementacji wewnętrznych modeli oceny ryzyka kredytowego – przykład Polski*, „Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów” SGH 2006, nr 66, s. 56–72.

¹⁷ T. Adamowicz, *Parametry ryzyka kredytowego w kontekście Nowej Umowy Kapitałowej*, „Bezpieczny Bank” 2006, nr 3, s. 85–95.

ryzyka kredytowego z LGD włącznie. Natomiast problematykę szacowania parametru LGD poruszyła Kania¹⁸.

2.2. Przedstawienie metod rozszerzania próby

Na podstawie zgromadzonej literatury wyróżniono następujące metody rozszerzania zbiorów danych:

- łączenie portfeli o podobnym profilu ryzyka kredytowego,
- wykorzystanie zewnętrznych baz danych dotyczących kredytobiorcy i jego historii kredytowej,
- wykorzystanie informacji rynkowych dotyczących notowań instrumentów finansowych,
- przyjęcie procesu odzysku za zamknięty na podstawie kryterium czasowego,
- przyjęcie procesu odzysku za zamknięty na podstawie odsetka odzyskanej ekspozycji,
- dokonanie ekstrapolacji przyszłych odzysków,
- przyjęcie wewnętrznych oszacowań dotyczących straty z kredytów zagrożonych.

Bank Rozrachunków Międzynarodowych zaleca m.in., aby w sytuacji niedostatku danych wykorzystywanych w modelowaniu poszukać efektywniejszych sposobów wykorzystania dostępnych informacji. Jednym z takich rozwiązań może być łączenie portfeli, które reprezentują podobny profil ryzyka¹⁹. W ten sposób, poprzez modelowanie na większej próbie, wykorzystanie danych historycznych może okazać się bardziej efektywne dla obu z łączonych portfeli.

Gdy bank nie dysponuje jednak wystarczającą ilością informacji na temat danych ekspozycji kredytowych, należy rozważyć wykorzystanie zewnętrznych baz danych i źródeł informacji. Informacja kredytowa dotycząca zadłużenia kredytowego, zabezpieczeń oraz terminowych i nieterminowych spłat kredytów, ma charakter tajemnicy bankowej²⁰. Informacje kredytowe w Polsce są gromadzone i udostępniane przez Biuro Informacji Kredytowej SA oraz Związek Banków Polskich (Bankowy Rejestr). Zestawienie publicznych i niepublicznych baz informacji kredytowej i gospodarczej w Polsce znajduje się w tabeli 1.

¹⁸ E. Kania, *Problemy szacowania parametrów ryzyka kredytowego w Nowej Umowie Kapitałowej*, „Monografie i Opracowania Naukowe” SGH 2005, s. 313–324.

¹⁹ Basel Committee Newsletter, *Validation of low-default...*, op.cit., s. 5.

²⁰ Szustak G., *Informacja o kredytobiorcy – zasadnicza przesłanka bezpieczeństwa banku*, „Studia Ekonomiczne”, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach 2014, nr 171, s. 65–83.

Szacowanie parametru LGD na podstawie notowań instrumentów finansowych zakłada wykorzystanie danych rynkowych, a w szczególności notowań instrumentów dłużnych. W Polsce obrót obligacjami prowadzony jest przez Catalyst – rynek obligacji Giełdy Papierów Wartościowych (GPW). Platforma ta została uruchomiona we wrześniu 2009 r. i udostępnia informacje dotyczące notowanych instrumentów finansowych, a także ich emitentów.

Tabela 1. Publiczne i niepubliczne bazy informacji kredytowej i gospodarczej w Polsce

Publiczne bazy informacji gospodarczej	Niepubliczne bazy informacji gospodarczej i kredytowej
Krajowy Rejestr Sądowy (KRS): Rejestr przedsiębiorców, Rejestr stowarzyszeń, Rejestr dłużników niewypłacalnych	Biuro Informacji Kredytowej: SI BIK-Klient Indywidualny, SI BIK-Przedsiębiorca
Krajowy rejestr zastawów (rejestr sądowy)	Bazy Związku Banków Polskich: Akceptanci, Posiadacze, AMRON-SARFIN, Bankowy Rejestr, Dokumenty Zastrzeżone, Pojazdy, SWOZ, ZORO
Księgi wieczyste (rejestr sądowy)	Biura Informacji Gospodarczej: ERIF, KR D, InfoMonitor
Powszechny System Realizacji Wniosków do Krajowego Rejestru Sądowego – CORS	Krajowe Biuro Informacji Kredytowej sp. z o.o.
Centralna Ewidencja i Informacja o Działalności Gospodarczej (CEIDG)	
PESEL2, REGON, NIP	

Źródło: G. Szustak, *Informacja o kredytobiorcy – zasadnicza przesłanka bezpieczeństwa banku*, „Studia Ekonomiczne”, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach 2014, nr 171, s. 65–83.

Przyjęcie procesu odzysku za zamknięty na podstawie kryterium czasowego zakłada zdefiniowanie określonego okna czasowego, po upływie którego proces odzysku uznaje się za zakończony i włącza się daną ekspozycję do próby, tym samym zwiększając jej licznosc. Za okres ten można przyjąć efektywny okres odzysku i oszacować na podstawie dostępnej próby zamkniętych okresów odzysku. Jest to taki okres, po którego upływie odzysk z danej ekspozycji rośnie już nieznacznie. Efektywny okres odzysku przyjmuje się za zamknięty, gdy średnia krańcowa stopa odzysku jest bliska zeru²¹. Rozwiązanie to pozwala oddać długość procesów odzysku typowych dla danej instytucji finansowej. Inne podejście w definiowaniu kryterium czasowego zakłada odwołanie się do badań opartych na długich szeregach

²¹ R. Chalupka, J. Kopecsni, *Modeling Bank Loan...*, op.cit., s. 360–382.

czasowych, gdzie efektywny okres odzysku szacowany jest na około 4 lata²². Metoda ta może być użyteczna, gdy dane historyczne są niewystarczające, bądź też nieadekwatne do oszacowania efektywnego okresu odzysku.

Innym sposobem na włączenie otwartych procesów odzysku do próby modelującej jest przyjęcie procesu odzysku za zamknięty na podstawie odsetka odzyskanej ekspozycji. Przyjmuje się wówczas daną ekspozycję za odzyskaną, gdy wpływy z odzysków pokryją 95% ekspozycji na moment *default*²³.

Alternatywą do kryterium czasowego i kryterium ekspozycji jest ekstrapolacja procesu odzysku. Zakłada ona oszacowanie krzywej odzysku na podstawie zrealizowanych okresów odzysku. Krzywa ta pokazuje przepływy pieniężne z danego portfela należności zależne od czasu, który upłynął od momentu *default*. Następnie, wykorzystując krzywą odzysków oraz znając ekspozycję na moment *default* i czas, jaki od niego upłynął, można dokonać ekstrapolacji potencjalnych odzysków²⁴.

Ostatnią z rozważanych propozycji jest wykorzystanie wewnętrznych, indywidualnych oszacowań banku dotyczących straty na danej ekspozycji i przyjęcie jej jako najlepszy estymat finalnej straty, która będzie miała miejsce po zakończeniu procesu odzysku. W myśl MSR 39 banki różnicują ekspozycje kredytowe na te bez utraty wartości, oceniane grupowo z rozpoznaną utratą wartości oraz oceniane indywidualnie z rozpoznaną utratą wartości. Ostatnia z tych klasyfikacji zakłada szacowanie utraty wartości na poziomie danej ekspozycji kredytowej i na podstawie indywidualnych, specyficznych uwarunkowań z nią związanych. Jeśli procesy wyceny indywidualnej w banku działają poprawnie, to jest ona w momencie jej sporządzenia najlepszym oszacowaniem przyszłej straty z danej ekspozycji, jaką bank dysponuje.

Mając na uwadze powyższe metody rozszerzania zbioru danych, badaniu empirycznemu na podstawie danych historycznych poddane zostaną poniższe rozwiązania.

- Przyjęcie procesu odzysku za zamknięty na podstawie kryterium czasowego.
- Przyjęcie procesu odzysku za zamknięty na podstawie odsetka odzyskanej ekspozycji.
- Dokonanie ekstrapolacji przyszłych odzysków.
- Przyjęcie wewnętrznych oszacowań dotyczących straty z kredytów zagrożonych.

Dostępność danych historycznych jednego z banków działających w Polsce umożliwia przeprowadzenie badania tych technik, które bazują na wykorzystaniu otwartych okresów odzysku. Dlatego też zostały one włączone do badania. Dodatkowo, dysponując wewnętrznymi oszacowaniami indywidualnymi banku, można

²² M. Kosak, J. Poljsak, *Loss Given Default...*, op.cit., s. 61–88.

²³ R. Chalupka, J. Kopecsni, *Modeling...*, op.cit., s. 360–382.

²⁴ N. Brumma, K. Urlichs, W.M. Schmidt, *Modeling...*, op.cit., s. 14.

zbadać ich przydatność w kontekście rozszerzania zbioru danych. Według wiedzy autora, badania tego typu nie były jeszcze prowadzone. Z drugiej strony, wykorzystanie zewnętrznych baz danych wymaga wykorzystania innych technik weryfikacji pozyskanych danych. Bazują one przede wszystkim na ich weryfikacji pod kątem adekwatności względem analizowanego portfela. W dużej mierze zależą one od jakości, rozmiaru i profilu zewnętrznego źródła danych. Technika ta, z uwagi na jej specyfikę, została wyłączona z badania. Inną metodą, która nie będzie poddana analizie, jest wykorzystanie notowań instrumentów finansowych. Głównie ze względu na sposoby szacowania parametru LGD na podstawie notowań instrumentów dłużnych, powyższa technika istotnie różni się od pozostałych technik podawanych analizie. Ponadto istotną rolę odgrywa tu dopasowanie struktury badanych emitentów do charakteru analizowanego portfela kredytowego. W Polsce, gdzie liczba emitentów notowanych papierów dłużnych jest ograniczona, a sama giełda dysponuje relatywnie krótką historią notowań, może być to niezwykle trudne. Według wiedzy autora nie ma publikacji poświęconych możliwościom kalkulacji LGD na podstawie notowań papierów dłużnych w Polsce.

2.3. Analiza metod rozszerzania próby

2.3.1. Opis zbioru danych

Badanie zostało przeprowadzone na danych historycznych udostępnionych przez jeden z banków działających w Polsce. Obejmują one okres od 30.6.2008 do 31.12.2014 i dotyczą portfela kredytów obrotowych segmentu średnich i dużych przedsiębiorstw, do których należą podmioty gospodarcze o zaangażowaniu kredytowym powyżej 1 mln zł lub generujące utarg powyżej 5 mln zł. Portfel jest homogeniczny zarówno pod względem profilu klienta, jak i typu produktu. Ponadto ekspozycje reprezentują zbliżony poziom zabezpieczeń oraz ich typów.

Procesy odzysku, udokumentowane przez dane historyczne, rozpoczynają się w momencie uznania dłużnika za niewypłacalnego (ang. *default*). Definicja niewypłacalności jest tu zgodna z wytycznymi Basel II, w myśl których niewypłacalność zachodzi, jeśli:

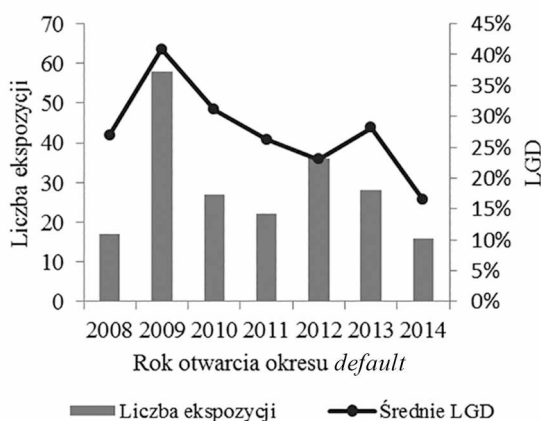
- instytucja kredytowa uważa, że dłużnik nie jest w stanie spłacić zobowiązania kredytowego,
- okres przeterminowania zobowiązania kredytowego przekracza 90 dni.

Procesy odzysku obejmują działania zmierzające do odzyskania należności zagrożonej utratą wartości. Są rejestrowane na poziomie rachunku klienta. Za zakończenie

procesu odzysku uważa się ustąpienie przesłanek wskazujących na niewypłacalność dłużnika bądź też uznanie trwałej utraty wartości ekspozycji.

Historycznie zrealizowane wartości LGD, w podziale na lata, w których nastąpił moment *default*, są zaprezentowane na rysunku 1. Obejmują one uznane za zagrożone ekspozycje, w przypadku których został przeprowadzony i zakończony proces odzysku. Najwyższy poziom LGD został zrealizowany w 2009 r., kiedy to notuje się też największą liczbę ekspozycji. Wiąże się to niewątpliwie z kryzysem finansowym, który rozpoczął się w roku 2008. Badania pokazują istotny wpływ czynników makroekonomicznych na parametr LGD²⁵.

Rysunek 1. Zrealizowane wartości LGD



Źródło: opracowanie własne.

W kolejnych latach po 2009 r. maleje zarówno liczba transakcji w rozpatrywanym zbiorze, jak i poziom LGD. Wiąże się to zapewne z polepszoną sytuacją makroekonomiczną, ale także z rosnącym udziałem obserwacji o krótkim okresie odzysku. Badania wskazują na silną zależność poziomu LGD od długości trwania okresu odzysku²⁶. Potwierdzają to też dostępne dane. Na rysunku 2 przedstawiono zależność czasu odzysku od finalnie zrealizowanego parametru LGD. Krótkie okresy cechują się zdecydowanie lepszą odzyskiwalnością niż te długie.

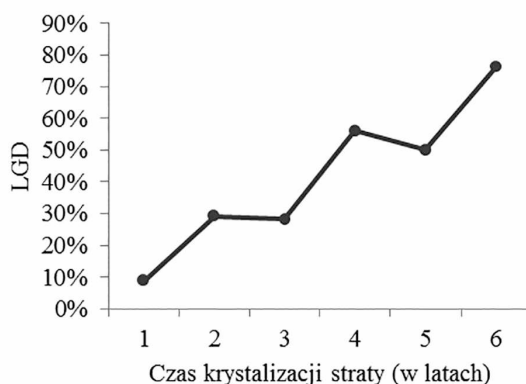
Wyjaśnia to charakter procesów windykacyjnych. Te, które skutkują pełnym bądź też wysokim odzyskiem, są zwykle krótkie i wiążą się z udaną restrukturyza-

²⁵ M. Jacobs, A.K. Karagozoglu, *Modeling ultimate loss given default on corporate debt*, „Journal of Fixed Income” 2011, nr 21, s. 6–20.

²⁶ N. Brumma, K. Urlichs, W.M. Schmidt, *Modeling...*, op.cit., s. 11.

cją zadłużenia lub innym porozumieniem z klientem, które pozwala na odzyskanie całej lub większej części zagrożonej należności. Z drugiej strony, gdy porozumienie z klientem nie jest możliwe bądź nie przynosi zadowalających efektów, egzekucja komornicza dostępnych zabezpieczeń staje się nieunikniona. Wiąże się to z długotrwałymi procesami identyfikacji, wyceny i upłynnienia zabezpieczeń. Ewentualne problemy, związane np. z jakością zabezpieczeń lub utrudnieniami związanymi z ich spieniężeniem, dodatkowo wydłużają proces i zmniejszają szanse na odzyskanie zagrożonej ekspozycji.

Rysunek 2. Czas krystalizacji straty a poziom LGD



Źródło: opracowanie własne.

Występowanie opisanego powyżej zjawiska generuje problemy związane z modelowaniem parametru LGD. Przy wykorzystaniu w próbie jedynie zamkniętych procesów odzysku, krótkie okresy są nadreprezentowane, co może prowadzić do niedoszacowania parametru LGD. Możliwości minimalizacji tego efektu będą omawiane w dalszej części artykułu.

2.3.2. Przedstawienie wyników

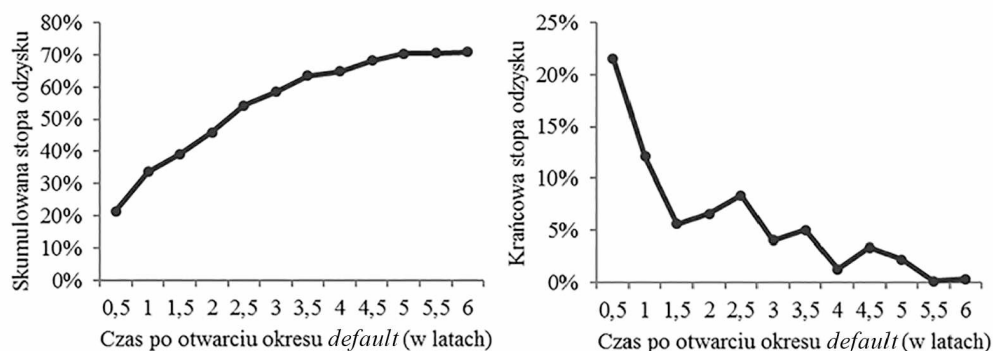
Poniżej przedstawione zostaną wyniki zastosowania wybranych wyżej technik rozszerzania próby na historycznym zbiorze danych.

Przyjęcie procesu odzysku za zamknięty na podstawie kryterium czasowego

Zastosowanie kryterium czasowego wymaga oszacowania efektywnego czasu odzysku na bazie dostępnej próby. W tym celu przeanalizowany został proces

odzysku każdej z ekspozycji w zależności od czasu, liczonego w kwartałach, jaki upłynął od momentu *default*. Zrealizowane stopy odzysku w poszczególnych kwartałach, po uwzględnieniu dyskonta na poziomie każdej z transakcji, zostały uśrednione²⁷. Zgodnie z zaleceniami regulacyjnymi dotyczącymi uśredniania parametru LGD zastosowano ważenie liczbą ekspozycji. Na rysunku 3 zaprezentowano zakuumulowane, uśrednione oraz krańcowe odzyski w zależności od czasu, jaki upłynął od momentu *default*.

Rysunek 3. Skumulowana i krańcowa stopa odzysku w zależności od czasu po momencie *default*



Źródło: opracowanie własne.

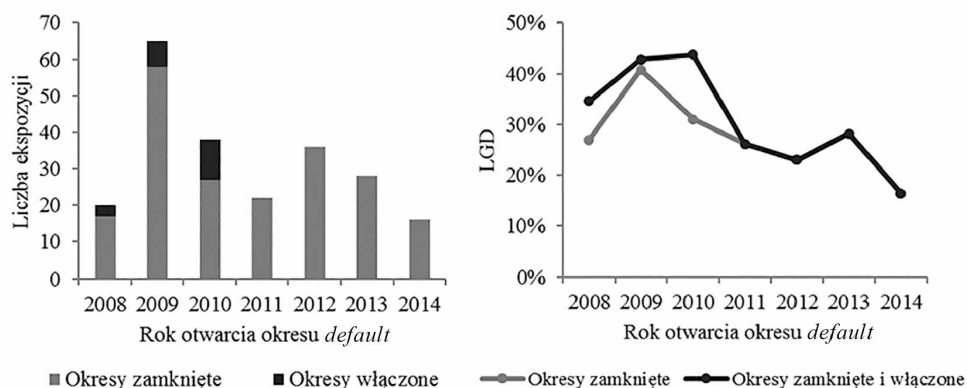
Jak widać, pierwsze lata są kluczowe pod względem odzyskiwalności należności, gdyż wówczas realizuje się większość odzysku. Średnio, w ciągu dwóch pierwszych lat odzysk sięga 46%, przy czym jego maksymalna wartość uzyskana po 6 latach wynosi 71%. Krańcowa stopa odzysku wyraźnie maleje wraz z ubieganiem czasu od momentu *default* i po upływie 5 lat jest już znikoma. Opierając się na podobnych badaniach, można uznać ten czas za efektywny okres odzysku²⁸. W porównaniu do innych badań, przeprowadzanych głównie na rynku amerykańskim, jest on o rok dłuższy. Wynika to zapewne ze specyfiki procesów restrukturyzacyjnych w Polsce i USA. Na potrzeby badania wykorzystane zostaną obie wartości: obliczony na podstawie danych historycznych 5-letni efektywny okres odzysku oraz 4-letni okres odzysku sugerowany przez literaturę.

²⁷ J. Dermine, C. Neto de Carvalho, *Bank Loan...*, op.cit., s. 1219–1243.

²⁸ R. Chalupka, J. Kopecsni, *Modeling...*, op.cit., s. 360–382.

Wyniki aplikacji kryterium czasowego przedstawione są na rysunku 4. W zależności od roku, w którym nastąpił moment *default* przedstawiają one wzrost liczebności próby, a także wpływ zmian na średni poziom LGD.

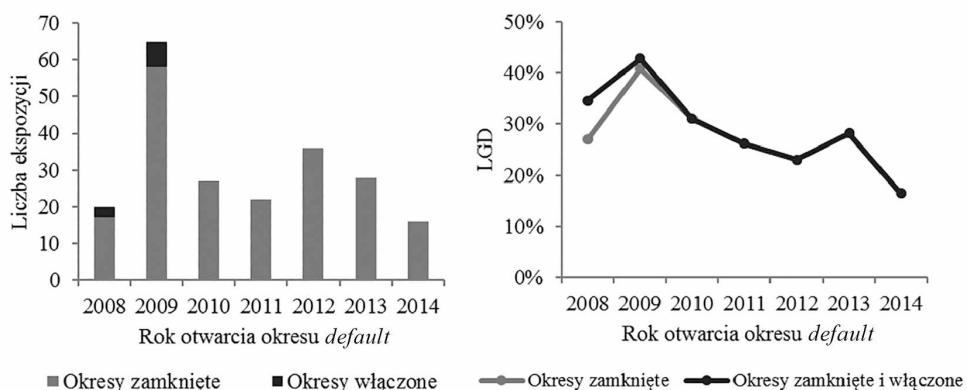
Rysunek 4. Wyniki rozszerzenia zbioru z wykorzystaniem kryterium czasowego 4 lata



Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 4 zaprezentowano charakter zmian po zastosowaniu kryterium czasowego równego 4 lata. Ze względu na relatywnie krótką historię (6,5 roku) w porównaniu do przyjętego kryterium, dodane obserwacje dotyczą tylko lat z początku próby 2008–2010. Jedynie w tych latach można zaobserwować też zmianę średniego poziomu LGD. Po włączeniu do próby dodatkowych obserwacji, średnie LGD w 2010 r. znacznie rośnie.

Rysunek 5. Wyniki rozszerzenia zbioru z wykorzystaniem kryterium czasowego 5 lat



Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 5 pokazano zmiany w próbie wprowadzone po zastosowaniu 5-letniego kryterium czasowego. Naturalnie zbiór włączonych do próby obserwacji jest w tym przypadku podzbiorem obserwacji wprowadzonych za pomocą 4-letniego kryterium czasowego. Tak jak powyżej, z uwagi na relatywnie krótką historię, jedynie niewiele rachunków z początku próby – lata 2008–2009 – zostało do niej włączonych. Zmiana średniego poziomu LGD jest niewielka.

Przyjęcie procesu odzysku za zamknięty na podstawie odsetka odzyskanej ekspozycji

Innym rozwiązaniem sugerowanym w literaturze jest przyjęcie kryterium zrealizowanej ekspozycji, gdzie zaleca się przyjęcie progę 95% odzyskanej ekspozycji na moment *default*²⁹. Aplikacja tego kryterium na wykorzystywanym zbiorze danych nie przyniosła zadowalających efektów. Tylko jedna transakcja z otwartym okresem odzysku spełnia to kryterium i mogłaby tym samym rozszerzyć zbiór danych. Jeśli przyjmiemy mniej restrykcyjne kryterium w postaci 90% odzyskanej ekspozycji, to w zbiorze danych znajdą się jedynie dwie dodatkowe obserwacje, które go spełnią. Z uwagi na to, że autor nie uważa za zasadne dalszego rozluźniania kryterium opartego na ekspozycji, ponieważ oznaczałoby przyjęcie odsetka odzyskanej ekspozycji poniżej 90%, należy uznać tę metodę za nieefektywną w przypadku analizowanego portfela i wyłączyć ją z dalszej analizy.

Dokonanie ekstrapolacji przyszłych odzysków

Ekstrapolacja przyszłych odzysków zakłada wykorzystanie uśrednionej krzywej odzysku, która została zaprezentowana powyżej. Jeśli dana ekspozycja znajduje się w n -tym kwartale po momencie *default*, to rejestruje się wszystkie odzyski, jakie zostały na niej zrealizowane we wszystkich kwartałach po momencie *default* ($k \leq n$). Aby oszacować odzyski, które nastąpią we wszystkich kwartałach w przyszłości ($k > n$), wykorzystuje się krzywą odzysku. Na jej podstawie został obliczony spodziewany odzysk w zależności od tego, w którym n -tym kwartale po momencie *default* dana ekspozycja się znajduje. Wyniki są zaprezentowane w tabeli 2.

Odzysk ten powiększa już zrealizowane odzyski na danej ekspozycji, co ostatecznie stanowi oszacowanie wartości parametru LGD.

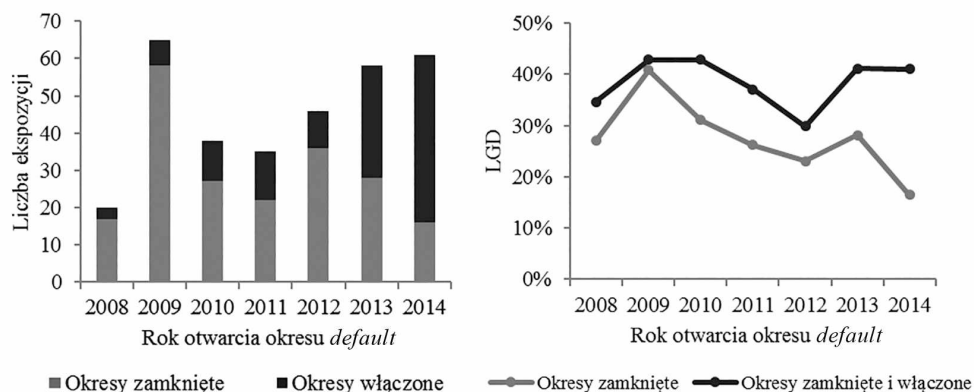
²⁹ R. Chalupka, J. Kopecsni, *Modeling...*, op.cit., s. 360–382.

Tabela 2. Zakładany odzysk w zależności od kwartału od momentu *default*

Kwartał od momentu <i>default</i>	Zakładana przyszła stopa odzysku (w %)	Kwartał od momentu <i>default</i>	Zakładana przyszła stopa odzysku (w %)	Kwartał od momentu <i>default</i>	Zakładana przyszła stopa odzysku (w %)
1	56	9	19	17	4
2	49	10	17	18	3
3	42	11	14	19	2
4	37	12	12	20	1
5	34	13	9	21	0
6	32	14	7	22	0
7	30	15	7	23	0
8	25	16	6	24	0

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 6. Wyniki rozszerzenia zbioru z wykorzystaniem ekstrapolacji odzysków



Źródło: opracowanie własne.

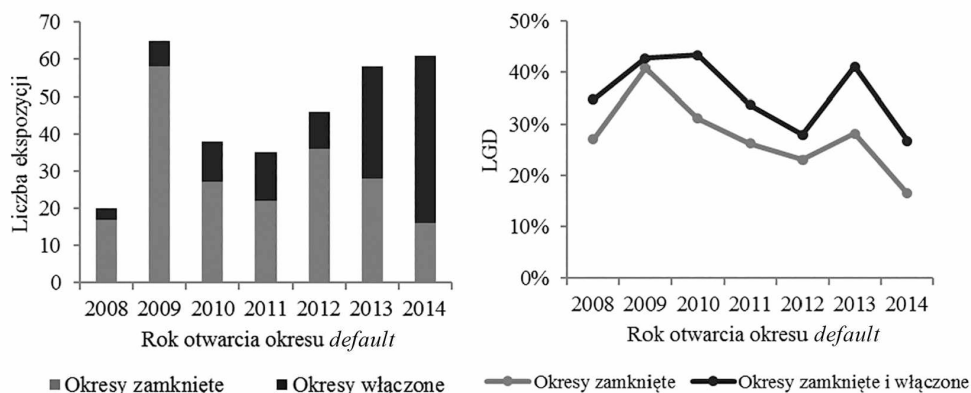
Efekt zastosowania tego podejścia zaprezentowany jest poniżej. Zgodnie z jego założeniami, wszystkie otwarte okresy odzysku mogą być włączone do próby, gdyż w przypadku każdego z nich przyszła strata może być ekstrapolowana. Stąd też duża liczba włączonych obserwacji przedstawiona na rysunku 6. Technika ta istotnie zmienia średnie wartości LGD na niemal całym horyzoncie czasowym objętym przez próbę. Zmiany te wynikają z oszacowań krzywej odzysków, a ta z kolei bazuje na historii odzysków. Podejście to zakłada więc, że przyszłe odzyski będą realizowane podobnie jak to miało miejsce w historii. Obrazują to zmienione średnie

wartości LGD, które dla nowych obserwacji (2013–2014) są zbliżone do tych historycznych (2009–2010).

Przyjęcie wewnętrznych oszacowań dotyczących strat z kredytów zagrożonych

Ostatnia z analizowanych technik zakłada wykorzystanie indywidualnych oszacowań banku do rozszerzania zbioru danych. Informują one o spodziewanej wartości straty z danej ekspozycji, która, odniesiona następnie do ekspozycji na moment *default*, stanowi oszacowanie parametru LGD. Wyniki zastosowania tego podejścia są zaprezentowane na rysunku 7. Z uwagi na to, iż wszystkie ekspozycje (z utratą wartości) analizowanego portfela wyceniane są indywidualnie, powstaje możliwość włączenia dużej liczby obserwacji do zbioru. Podobnie jak ekstrapolacja przyszłych odzysków, wykorzystanie oszacowań indywidualnych zmienia średni poziom LGD dla każdego roku wchodzącego w skład próby. Ze względu na to, że spodziewana wartość LGD dla włączonych obserwacji jest wynikiem wyłącznie oszacowań banku, kwestię kluczową stanowi zapewnienie wysokiej jakości jej wyceny, obejmującej m.in. precyzyjność i niezależność.

Rysunek 7. Wyniki rozszerzenia zbioru z wykorzystaniem indywidualnych oszacowań strat



Źródło: opracowanie własne.

2.4. Porównanie metod rozszerzania próby

2.4.1. Definiowanie kryteriów porównawczych

Porównanie wykorzystywanych technik wymaga zdefiniowania określonych kryteriów, które do tego posłużą. Pierwszym z nich jest niewątpliwie stopień, w jakim dana technika jest w stanie rozszerzyć dostępny zbiór danych. W tym celu przedstawione zostanie procentowe zwiększenie liczebności ekspozycji dla każdej z analizowanych technik. Ponadto, aby lepiej zrozumieć charakter zmian, zaprezentowana zostanie struktura czasowa włączonych ekspozycji.

Drugim z rozpatrywanych kryteriów będzie stopień, w jakim włączone obserwacje zmieniają średni poziom LGD. W tym celu zaprezentowana zostanie różnica, liczona w punktach procentowych, pomiędzy średnim poziomem LGD po rozszerzeniu oraz przed rozszerzeniem. Ponownie, aby szczegółowo przeanalizować charakter zmian, przedstawiona zostanie ich struktura czasowa.

Trzecim z analizowanych kryteriów jest przydatność wykorzystanej metody do ograniczania obciążenia próby, związanego z korelacją czasu odzysku i poziomu LGD – problem ten został opisany wcześniej. Literatura przedstawia rozwiązania, które pozwalają na jego ograniczenie. Należy do nich na przykład wyłączenie ze zbioru obserwacji ostatnich lat jako niereprezentatywnych. Jako kryterium przyjmuje się poziom 80% realizacji transakcji z danego okresu³⁰. W związku z tym, że podejście to zakłada ograniczanie próby, nie może być wykorzystane w sytuacji, kiedy zbiór danych jest ubogi i powinien zostać powiększony. Alternatywnym podejściem jest rozszerzenie zbioru o dodatkowe obserwacje tak, aby zniwelować wpływ najnowszych obserwacji na poziom LGD. Dlatego też zaprezentowane rozwiązania rozszerzania zbioru zostaną ocenione pod względem ich wpływu na przedstawiony wyżej efekt.

Tym samym w badaniu pominięte zostaną inne kryteria, które mogłyby być brane pod uwagę, a które są nieodłącznym elementem walidacji modelu LGD. Należy do nich kwestia reprezentatywności próby i włączonych do niej obserwacji w kontekście struktury produktowej, struktury klientów, zmian w politykach kredytowych oraz procesach restrukturyzacji i windykacji.

³⁰ N. Brumma, K. Urlichs, W.M. Schmidt, *Modeling...*, s. 11.

2.4.2. Przedstawienie wyników

Analiza zmian liczby obserwacji w próbie

W tabeli 3 zawarto ilościowy i procentowy wzrost liczby rachunków ogółem po zastosowaniu danej metody rozszerzania zbioru. Ponadto graficzna prezentacja zmiany liczebności próby została zaprezentowana na rysunkach 3–6. Najmniejszy potencjał wzrostu próby oferuje kryterium czasowe. Naturalnie im dłuższy założony czas efektywnego odzysku, tym niższa liczba włączonych rachunków. Przy kryterium 5 lat jest to jedynie 5%, dla 4 lat – 10%. Pośrednio ma na to wpływ relatywnie krótka próba (6,5 roku) względem przyjętych kryteriów. Istotna jest tu też struktura czasowa zmian liczby rachunków w zależności od roku, w którym nastąpił moment *default*. Kryterium czasowe oferuje włączenie jedynie starszych obserwacji z lat 2008–2009 (kryterium 5 lat) bądź też z okresu 2008–2010 (kryterium 4 lat). Jest to istotne ograniczenie tej metody, gdyż w ten sposób udział nowych obserwacji w próbie spada, a oszacowany na jej podstawie parametr LGD może w niedostatecznym stopniu uwzględniać aktualne trendy i uwarunkowania.

Tabela 3. Wpływ wykorzystanych technik rozszerzania zbioru na licznosc próby

Technika rozszerzenia zbioru	Wzrost liczby rachunków w zbiorze		Liczba włączonych rachunków						
	w %	w szt.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Kryterium czasowe 5 lat	5	10	3	7	0	0	0	0	0
Kryterium czasowe 4 lata	10	21	3	7	11	0	0	0	0
Ekstrapolacja odzysków	58	119	3	7	11	13	10	30	45
Indywidualna wycena rezerw	58	119	3	7	11	13	10	30	45

Źródło: opracowanie własne.

Zdecydowanie większe możliwości rozszerzania próby oferują dwie pozostałe techniki: ekstrapolacja odzysków oraz wykorzystanie indywidualnej wyceny rezerw. W niniejszym badaniu obie z nich pozwalają włączyć do próby wszystkie dostępne otwarte okresy *default*, przez co uzyskuje się wzrost liczby rachunków o 58%, co jest naturalnie najwyższym wynikiem w badaniu. W przypadku innych portfeli jednak wyniki obu technik mogą być zróżnicowane. Ekstrapolacja odzysków, w myśl swoich założeń, zawsze oferuje możliwość włączenia wszystkich otwartych okresów odzysku. W przypadku oszacowań indywidualnych jest jednak inaczej i zależy to od

dostępności oszacowań, co wynika z klasyfikacji danej ekspozycji jako ocenianej indywidualnie z rozpoznaną utratą wartości (w myśl MSR 39). Jeśli dana ekspozycja z rozpoznaną utratą wartości zostanie zakwalifikowana przez bank jako oceniana grupowo, to oszacowania przyszłej straty wynikają z oszacowań modelu ekonometrycznego i mają charakter portfelowy, a nie indywidualny. Tym samym podważa to zasadność ich wykorzystywania.

Zarówno w przypadku ekstrapolacji odzysków, jak i wykorzystania indywidualnej wyceny rezerw, analiza struktury czasowej pokazuje dużą liczbę najnowszych obserwacji (z lat 2013–2014), które mogą być włączone do próby. Umożliwia to zwiększenie reprezentacji w latach, gdzie liczba obserwacji jest najuboższa. Niemniej jednak techniki te zapewniają wzrost liczby obserwacji w całym okresie objętym próbą.

Analiza zmian średniego poziomu LGD w próbie

W tabeli 4 przedstawiono wpływ zastosowania technik rozszerzania zbioru na średni poziom LGD. Jego zmiany można zaobserwować też na rysunkach 3–6. Przede wszystkim warto zauważyć, że każda z wykorzystanych technik podwyższa średni poziom LGD w próbie, jednakże skala zmian jest różna. Najmniejszy wpływ na uśredniony poziom LGD ma technika, która zwiększa zbiór w najmniejszym stopniu, czyli 5-letnie kryterium czasowe (1,7 p.p.). Naturalnie zmiany dotyczą tylko obserwacji starszych, w tym przypadku rachunków z rozpoczętym okresem odzysku w latach 2008 i 2009. Drugie z kryteriów czasowych – 4-letnie – bardziej wpływa na próbę, bo zmienia średnie LGD aż o 3,8 p.p. Ma to związek z większą ilością rachunków włączanych do próby, a w szczególności tych, które rozpoczęły proces odzysku w roku 2010. Kryteria czasowe, zarówno 5-, jak i 4-letnie, włączają do próby obserwacje, które rozpoczęły proces odzysku relatywnie dawno – w zależności od założonego, efektywnego czasu odzysku. Dwie pozostałe techniki analizowane w badaniu umożliwiają z kolei włączenie wszystkich otwartych okresów odzysku, przez co wpływają na średni poziom LGD dużo istotniej.

Ekstrapolacja odzysków podnosi uśrednioną wartość LGD o 9,2 p.p., co jest najwyższym wynikiem uzyskanym w badaniu. Zmiana dotyczy w szczególności obserwacji najnowszych, wynika z przyjętych założeń dotyczących ekstrapolacji przyszłych odzysków, które bazują na danych historycznych. Trafnie zaprezentowano to na rysunku 5. Zmodyfikowany poziom LGD w latach 2013 i 2014 (41%), czyli tam, gdzie ekstrapolacja została przeprowadzona w największym stopniu, jest bardzo zbliżony do poziomów z lat 2009 i 2010 (43%), czyli z lat, na bazie których w największej mierze zbudowano krzywą odzysku. Jak widać, technika ta dość dobrze odzwierciedla historyczne poziomy LGD, przez co jest bardzo wrażliwa

na charakter danych historycznych. W tym przypadku krzywa odzysku, na której opiera się ekstrapolacja, została zbudowana przede wszystkim na podstawie obserwacji z rozpoczętym okresem odzysku w latach bezpośrednio po kryzysie finansowym, który wybuchł w roku 2008. W związku z tym przed wykorzystaniem tej techniki dodatkowa analiza jest niezbędna, aby potwierdzić reprezentacyjność danych historycznych i ich adekwatność w stosunku do aktualnego otoczenia. Istnieje podejrzenie, że w związku z kryzysem finansowym lata 2009–2010 to okres wyjątkowo wysokich strat i wysokich wartości LGD, a przez to nie są one reprezentatywne i nie powinny stanowić punktu odniesienia dla ekstrapolacji przyszłych odzysków. Naturalnie sama ekstrapolacja i obliczanie krzywej odzysku mogą być opracowane w sposób bardziej wyrafinowany. Nie zmienia to jednak istoty tej techniki, w myśl której szacowane, przyszłe odzyski są bardzo wrażliwe na założenia dotyczące konstrukcji krzywej odzysku.

Tabela 4. Wpływ wykorzystania technik rozszerzania zbioru na LGD

Technika rozszerzenia zbioru	Zmiana uśrednionego LGD (w p.p.)	Zmiana uśrednionego LGD (w p.p.) w zależności od momentu <i>default</i>						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Kryterium czasowe 5 lat	1,7	7,7	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kryterium czasowe 4 lata	3,8	7,7	2,1	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Ekstrapolacja odzysków	9,2	7,7	2,0	11,8	10,8	6,9	12,9	24,6
Indywidualna wycena rezerw	5,9	7,7	2,0	12,3	7,5	4,9	13,0	10,3

Źródło: opracowanie własne.

Ostatnią z omawianych technik jest wykorzystanie indywidualnych oszacowań. Tak jak w przypadku ekstrapolacji odzysków zmiana średniego poziomu LGD dotyczy zarówno obserwacji starszych, jak i tych najnowszych. Niemniej jednak w porównaniu do ekstrapolacji odzysków skala zmian jest niższa: 5,9 p.p. w stosunku do 9,2 p.p. ogółem. Niższy wzrost można odczytać dla okresów *default* rozpoczętych w latach 2011–2012, a w szczególności w 2014 r., gdzie ekstrapolacja odzysków zmienia LGD o 24,6 p.p., a wykorzystanie indywidualnych oszacowań o 10,3 p.p. Ostatni rok ujęty w próbie oddaje różnicę w założeniach obu analizowanych metod. Ekstrapolacja odzysków bazowała na historii, dlatego też najnowsze obserwacje oddają wysokie poziomy LGD z ubiegłych lat. Wykorzystanie wyceny indywidualnej z kolei bazuje na analizie każdej z obserwacji z osobna i opiera się na ocenie perspektyw, a nie przeszłości. Widać to wyraźnie w 2014 r., gdzie obserwacje włączone stanowią większość obserwacji ogółem. O ile ekstrapolacja odzysków jest bardzo wrażliwa

na założenia dotyczące krzywej odzysku, o tyle wykorzystanie wyceny indywidualnej jest uzależnione od jakości procesu wyceny. Gdy jest on dobrze zarządzany, wykorzystanie indywidualnych oszacowań na potrzeby rozszerzania zbioru jest lepszym rozwiązaniem. Uwzględnia aktualne informacje dotyczące otwartych okresów odzysku oraz stanowi ocenę odzysków w przyszłości.

W przypadku wszystkich czterech metod zmiany dotyczące obserwacji najstarszych (2008–2009) są niemal identyczne. Wynika to, z jednej strony, z faktu, że każda z tych metod włącza te same obserwacje z lat 2008–2009. Z drugiej strony, każda z nich tak samo szacuje spodziewane LGD. Kryterium czasowe nie zakłada odzysków innych ponad te, które zostały zrealizowane w założonym, efektywnym czasie odzysku. W tym przypadku zarówno ekstrapolacja odzysków, jak i indywidualne oszacowania oceniają otwarte okresy odzysku tak samo i nie zakładają żadnych istotnych spłat ponad te, które miały już miejsce. Jest to naturalnie spójne z założeniem dotyczącym efektywnego czasu odzysku. W związku z powyższym w przypadku starych, otwartych okresów odzysku wybór metody nie ma znaczenia, gdyż wszystkie poddane badaniu generują niemal identyczne wyniki. Duże różnice występują natomiast w przypadku obserwacji najnowszych. Kryterium czasowe w ogóle nie oddziałuje na ich średnie LGD, gdyż nie włącza tego typu obserwacji do próby. Ekstrapolacja odzysków odzwierciedla historyczne straty przez co nowe obserwacje zbliżają się do tych starszych. Wykorzystanie indywidualnych oszacowań natomiast uwzględnia aktualne szacunki dotyczące każdej z włączanych ekspozycji z osobna.

Analiza obciążenia próby nowymi obserwacjami

Obciążenie próby nowymi obserwacjami, związane z korelacją czasu odzysku i poziomu LGD, może zniekształcać rzeczywiste poziomy LGD realizowane na danym portfelu. Metody rozszerzania zbioru w różny sposób wpływają na ten efekt. Wykorzystanie kryterium czasowego podwyższa, co prawda, poziom LGD, ale nie pozwala na włączenie najnowszych obserwacji, a przez to nie wpływa na ich średnie LGD. Co więcej, charakter tych zmian powoduje, że pogłębia się efekt korelacji roku, w którym nastąpił moment *default*, z poziomem odzysku, co może rodzić trudności w ocenie efektywności modelu. Zastosowanie kryterium czasowego nie pozwala więc na minimalizację obciążenia próby, a wręcz pogłębia różnicę między niskim poziomem LGD zrealizowanym w ostatnich latach, a wysokim poziomem LGD zanotowanym w przeszłości.

Z drugiej strony, zarówno ekstrapolacja odzysków, jak i wykorzystanie indywidualnych oszacowań zwiększają średnie LGD w próbie, w szczególności w stosunku do obserwacji najnowszych – obrazują to rysunki 5 i 6. Ponadto obie techniki włączają

wszystkie otwarte okresy odzysku do próby. Dzięki temu nie ma podstaw do twierdzenia, iż jest ona obciążona, gdyż nie zawiera wszystkich dostępnych obserwacji – jak ma to miejsce w przypadku rozpatrywania tylko zamkniętych okresów odzysku. W związku z tym obie metody pozwalają na ograniczenie obciążenia próby nowymi obserwacjami.

3. Podsumowanie

Ratingi wewnętrzne opracowywane przez banki mają coraz większe znaczenie w zarządzaniu ryzykiem kredytowym. Ich fundament stanowią modele ekonometryczne, które w sposób ilościowy ujmują badane zjawiska gospodarcze. Jako jedno z kluczowych narzędzi wykorzystywanych przez banki w zarządzaniu ryzykiem, są przedmiotem regulacji krajowych i międzynarodowych. Nakładają one wiele wymogów dotyczących procesów tworzenia modeli ekonometrycznych, a także monitoringu ich funkcjonowania w cyklu życia. Niestety, w obliczu niewystarczającej ilości danych historycznych wymogi te są niezwykle trudne do spełnienia, a modele nie gwarantują stabilnego działania. Dlatego też poszukiwane są metody, które w przypadku portfeli z małą liczbą zdarzeń niewykonania zobowiązania (ang. *low default portfolio*) pozwoliłyby na zwiększenie liczebności próby.

Artykuł przedstawia najpopularniejsze metody rozszerzenia zbioru, z czego pięć z nich poddane zostało badaniu empirycznemu: wykorzystanie kryterium odzyskanej ekspozycji, 4- i 5-letnie kryterium czasowe, ekstrapolacja odzysków oraz wykorzystanie indywidualnych oszacowań strat. Badanie zakładało aplikację metod na danych historycznych portfela kredytów obrotowych segmentu średnich i dużych przedsiębiorstw jednego z banków działających w Polsce. Wyniki uzyskane w badaniu są bardzo zróżnicowane. Wykorzystanie kryterium odzyskanej ekspozycji, przyjętej na poziomie 95 i 90%, okazało się nieefektywne w przypadku analizowanego portfela, gdyż nie pozwoliło na włączenie zadowalającej liczby obserwacji do próby. Kryteria czasowe, 4-letnie (przyjęte na podstawie literatury) oraz 5-letnie (będące oszacowaniem efektywnego okresu odzysku), pozwoliły na włączenie jedynie ograniczonej liczby obserwacji i to jedynie tych najstarszych. Dużo lepiej wypadły ekstrapolacja odzysków oraz wykorzystanie indywidualnych oszacowań strat, gdyż obie z tych metod zapewniają włączenie dużej liczby obserwacji do próby. Ponadto niwelują obciążenie próby nowymi obserwacjami związane z korelacją czasu odzysku i poziomowi LGD. Sugeruje to zasadność ich wykorzystania również w przypadku portfeli charakteryzujących się dużą ilością danych historycznych. Z uwagi na wykorzystanie aktualnych informacji dotyczących poszczególnych ekspozycji kre-

dytowych bardziej adekwatną metodą jest wykorzystanie indywidualnych oszacowań strat. Zapewnia ono ocenę perspektywy odzysku każdej z ekspozycji z osobna.

Z uwagi na to, iż indywidualne oszacowania nie zawsze są dostępne, dalsze badania powinny koncentrować się na metodach wyznaczania krzywej odzysku, wykorzystywanej przy ekstrapolacji odzysków. Ponadto warte uwagi jest zagadnienie kwantyfikacji obciążenia próby nowymi obserwacjami, związane z korelacją czasu odzysku i poziomu LGD.

Bibliografia

Regulacje

1. Uchwała Komisji Nadzoru Finansowego z dnia 10 marca 2010 r. w sprawie zakresu i szczegółowych zasad wyznaczania wymogów kapitałowych z tytułu poszczególnych rodzajów ryzyka.

Wydawnictwa zwarte

1. Kaczmarek T.T., *Zarządzanie ryzykiem. Ujęcie interdyscyplinarne*, wyd. 2, Difin, Warszawa 2010, s. 236–237.

Artykuły

1. Adamowicz T., *Parametry ryzyka kredytowego w kontekście Nowej Umowy Kapitałowej*, „Bezpieczny Bank” 2006, nr 3, s. 85–95.
2. Andritzky J., *Default and Recovery Rates of Sovereign Bonds: A Case Study of the Argentine Crisis*, „Journal of Fixed Income” 2005, nr 7, s. 97–107.
3. Asarnow E., Edwards D., *Measuring Loss on Defaulted Bank Loans: A 24-Year Study*, „Journal of Commercial Lending” 1995, nr 77/7, s. 11–23.
4. Bakshi G., Madan D, Zhang F., *Investing the Sources of Default Risk: Lessons from Empirically Evaluating CreditRisk Models*, Working Paper, University of Maryland, 2001.
5. Chalupka R., Kopecsni J., *Modeling Bank Loan LGD of Corporate and SME Segments: A Case Study*, „Czech Journal of Economics and Finance” 2009, nr 59/4, s. 360–382.
6. Christensen E., Henrik J., *Joint Default and Recovery Risk Estimation: An Application to CDS Data*, Working Paper, Copenhagen Business School, 2006.
7. Dermine J., Neto de Carvalho C., *Bank Loan Losses-Given-Default. A case study*, „Journal of Banking and Finance” 2006, nr 30, s. 1219–1243.

8. Hurt L., Felsovalyi A., *Measuring Loss on Latin American Defaulted Bank Loans, a 27-Year Study of 27 Countries*, „The Journal of Lending and Credit Risk Management” 1998, nr 80, s. 41–46.
9. Jacobs M., Karagozoglu A.K., *Modeling ultimate loss given default on corporate debt*, „Journal of Fixed Income” 2011, nr 21, s. 6–20.
10. Kania E., *Problemy szacowania parametrów ryzyka kredytowego w Nowej Umowie Kapitałowej*, „Monografie i Opracowania Naukowe” SGH 2005, s. 313–324.
11. Kosak M., Poljsak J., *Loss Given Default Determinants in a Commercial Bank Lending: An Emerging Market Case Study*, „Journal of Economics and Business”, Faculty of Economics University of Rijeka, 2010, nr 28/1, s. 61–88.
12. Pan J., Singleton K., *Default and Recovery Implicit in the Term Structure of Sovereign CDS Spreads*, Working Paper, Stanford University, 2005.
13. Szustak G., *Informacja o kredytobiorcy – zasadnicza przesłanka bezpieczeństwa banku*, „Studia Ekonomiczne”, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach 2014, nr 171, s. 65–83.
14. Wiatr M.W., *Praktyczne aspekty implementacji wewnętrznych modeli oceny ryzyka kredytowego – przykład Polski*, „Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów” SGH 2006, nr 66, s. 56–72.

Materiały internetowe

1. Basel Committee Newsletter, *Validation of low-default portfolios in the Basel II*, Basel 2005, nr. 6, http://www.bis.org/publ/bcbs_n16.pdf, dostęp 20.04.2015.
2. Brumma N., Urlichs K., Schmidt W.M., *Modeling Downturn LGD in a Basel Framework*, „Social Science Research Network” 2014, <http://ssrn.com/abstract=2393351>, dostęp 20.04.2015.

Methods of Extension of Databases Used to Estimate LGD Parameter

Summary

Internal ratings worked out by banks based on econometric models are acquiring more and more significance in credit risk management. One of them is *loss given default* (LGD) used to estimate reserves on account of credit risk, conducting price policy and also calculation of capital requirements. The quality of LGD parameter estimation depends on the database used in estimation, in particular in the case of

portfolios with a small number of LGD events. The article presents methods allowing for the increase in the size of this observation set, which translates into the quality of the process of LGD parameter estimation. The analysis was enlarged by empirical research conducted on the basis historical data of credit losses made available by a bank operating on the Polish market. The research results indicate the use of individual estimation and extrapolation of recovery rates as the most effective methods to enrich databases. Their accurate implementation allows for the inclusion of new information into the process of modelling of LGD parameter and achieve a higher quality of estimation.

Keywords: LGD, loss given default, LGD modelling, database extension, credit risk
