

# Modeling the Loss Given Default of Retail Contracts

## Streszczenie

Zarządzanie ryzykiem jest podstawą działalności w każdej nowoczesnej instytucji finansowej, która chce być postrzegana jako stabilna kapitałowo i wiarygodna ekonomicznie. Koncepcja ta jest nie tylko narzędziem, lecz szeroko stosowana, ma wpływ na różne aspekty działalności banku i struktury organizacyjnej. Wdrożenie zaawansowanej metody ratingów wewnętrznych (AIRB) na potrzeby alokacji kapitału lub Międzynarodowego Standardu Sprawozdawczości Finansowej nr 9 (MSSF 9) dla kalkulacji oczekiwanych strat kredytowych, służy usprawnieniu praktyk zarządzania ryzykiem i zwiększeniu konkurencyjności na rynku. Zakres stosowania parametrów ryzyka nie ogranicza się do oceny aktualnej wrażliwości na ryzyko, ale także do pozycjonowania instytucji w nadchodzącym otoczeniu gospodarczym. Znaczenie doboru i skutecznego potwierdzania metod pomiaru różnych rodzajów ryzyka wydaje się kluczowe nie tylko w czasie dekoniunktury, ale w każdej fazie cyklu ekonomicznego. To sprawia, że wszystkie interesariusze są zainteresowani precyzyjną estymacją parametrów ryzyka.

Jednym z głównych wyzwań instytucji finansowych jest prawidłowa ocena ryzyka związanego z działalnością kredytową. Nowa Umowa Kapitałowa (Bazylea II) określa minimalną kwotę kapitału regulacyjnego, jaką instytucja musi posiadać, by spełnić warunek odporności na nieoczekiwane straty. Szacowanie oczekiwanych i nieoczekiwanych strat związanych z każdą ekspozycją jest możliwe w ramach asymptotycznego jednoczynnikowego modelu ryzyka (ASRF). Standard AIRB, który przyjął te propozycje, narzuca szacowanie trzech parametrów ryzyka, którymi są prawdopodobieństwo niewykonania zobowiązania (PD), strata z tytułu niewykonania zobowiązania (LGD) oraz ekspozycja w momencie niewykonania zobowiązania (EAD). Pierwszym jest prawdopodobieństwo tego, że dany klient zacznie zalegać z płatnościami w określonym przedziale czasu. Strata z tytułu niewykonania zobowiązania oznacza stratę ekonomiczną wyrażoną jako procent ekspozycji, która nie zostanie odzyskana w przypadku niespłacenia kredytu. EAD to kwota wyrażona w określonej walucie, którą dłużnik będzie musiał spłacić w przypadku niewykonania zobowiązania. Składa się on z bieżącego zadłużenia, które zostało już wykorzystane, oraz części zobowiązania, które można zaciągnąć, co prowadzi do oszacowania współczynnika konwersji kredytowej (CCF). Pomnożenie tych trzech elementów skutkuje uzyskaniem straty oczekiwanej (EL), która jest częścią wyceny kredytu i odgrywa istotną rolę w rachunkowości instrumentów finansowych (w szczególności utraty wartości aktywów finansowych). Co więcej, wartości PD, downturn LGD (dLGD), downturn EAD (dEAD) oraz parametr korelacji między pożyczkami są wykorzystywane jako część kalkulacji nieoczekiwanych strat (UL) w celu uzyskania skorygowanych o ryzyko wymogów kapitałowych zgodnie z Bazyleą II.

Istnieje wiele obszarów wykorzystania parametrów ryzyka. Po pierwsze, wycena kredytu, która odzwierciedla rzeczywiste ryzyko klienta, może być wykorzystana do wyboru poziomu akceptowalnego ryzyka. Co więcej, nawet po niewykonaniu zobowiązania, strategie windykacyjne mogą być determinowane oszacowaniami LGD, gdzie windykację mięką można przypisać do spraw o niskiej wartości parametru, a bardziej zdecydowane działania w przypadku wysokiej wartości parametru. Po drugie, wymogi kapitałowe obliczane metodą zaawansowaną są postrzegane jako bardziej wrażliwe na ryzyko bazowe aktywów, ponieważ modele te mogą rozpoznawać szczegółowy profil ryzyka absorbowanego przez instytucję. Pogoń za mniej ryzykownymi aktywami prowadzi do redukcji kapitału

regulacyjnego, który można wykorzystać do finansowania innych przedsięwzięć biznesowych. Wykorzystanie szacowanych wewnętrznie wartości PD, LGD i EAD pozwala na szczegółowy wgląd w proces utraty wartości, co prowadzi do przygotowania stabilnych i perspektywicznych prognoz rezerw. Instytucje finansowe, które potrafią precyzyjnie uzasadnić wartość oczekiwanych strat są postrzegane jako bardziej wartościowe dla potencjalnych inwestorów, co wpływa na ich wycenę rynkową i konkurencyjność na rynku.

Do niedawna badacze i praktycy skupiali się głównie na indywidualnej zdolności kredytowej wyrażonej w kategoriach PD. Szczegółowa analiza LGD dopiero niedawno została poddana badaniom. Pomimo znaczenia tego parametru, zarówno w kalkulacji wymogów kapitałowych, jak i z punktu widzenia rachunkowości, nadal brakuje wystandaryzowanego zestawu metod szacowania, a nawet uzgodnionej listy potencjalnych czynników ryzyka wraz z uzasadnieniem kierunków wpływu na zmienną objaśnianą. Zadanie szacowania niesie ze sobą ogromne wyzwania, począwszy od obliczenia zrealizowanych wartości, doboru odpowiednich czynników ryzyka i formy funkcjonalnej, a skończywszy na wykazaniu, że metoda szacowania jest odpowiednia dla działalności instytucji i jednocześnie pokazuje precyzyjne/ostrożnościowe wyniki kalibracji (w zależności od przyjętego reżimu). Nawet jeśli definicja LGD zgodnie z art. 4 ust. 22 rozporządzenia w sprawie wymogów kapitałowych (CRR) jest jasna i wyrażona jako stosunek straty z ekspozycji z powodu niewykonania zobowiązania przez kontrahenta do kwoty pozostałej do spłaty w momencie upadłości, można ją mierzyć na różne sposoby. Tak zwane workout LGD oparte jest na doświadczeniach instytucji w zakresie strat i procesów odzysku. Konieczne jest określenie wszystkich odzysków i kosztów zaobserwowanych po niewykonaniu zobowiązania, zdyskontowanie ich i porównanie z wartością ekspozycji w momencie niewykonania zobowiązania.

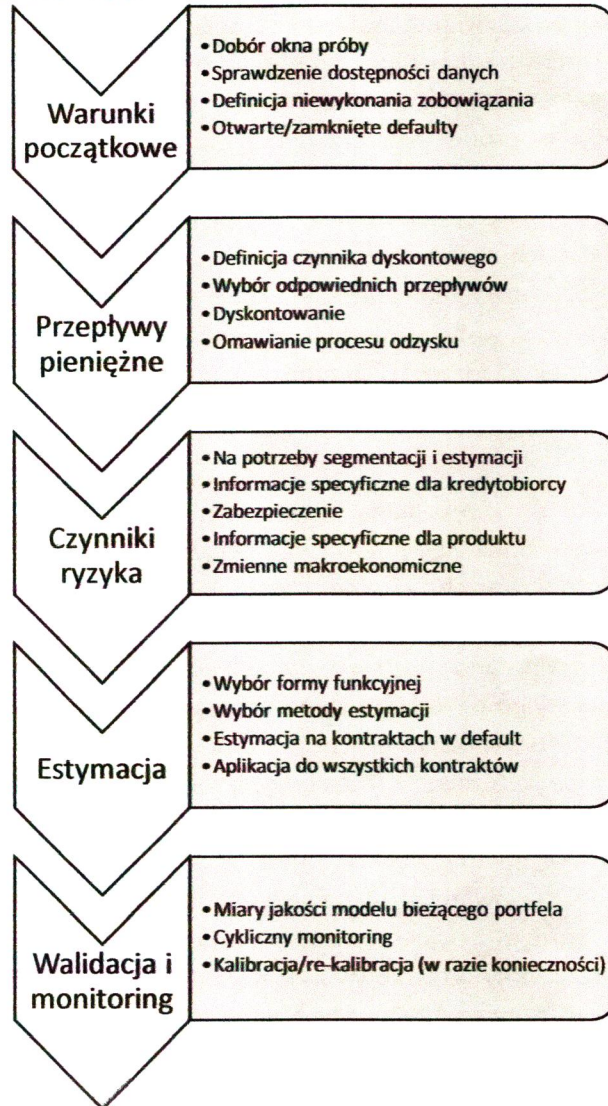
Strata z tytułu niewykonania zobowiązania wyraża się jako procent EAD:

$$LGD_i = 1 - RR_i = 1 - \frac{\sum_t CF_{it} d_t}{EAD_i}$$

gdzie  $CF_{it}$  jest przepływem pieniężnym netto w czasie  $t$ , który zawiera zarówno dodatnie, jak i ujemne wartości. Odzyski zawierają kwoty kapitału, odsetek, wartości księgowej realizacji zabezpieczenia, otrzymanych opłat, prowizji, zwolnień oraz otrzymanych środków ze sprzedaży kredytu na rzecz innego podmiotu po spisaniu. Po stronie kosztów znajdują się koszty prawne, opłaty administracyjne i syndyka, koszty likwidacji, wynagrodzenia personelu i dodatkowe ciągnięcia kredytu. Drugi element  $d_t$  oznacza czynnik dyskontowy, ponieważ wszystkie przepływy pieniężne muszą być wyrażone w wartości odpowiedniej dla momentu niewykonania zobowiązania. Proces estymacji można podzielić na kilka etapów opisanych na rysunku 1.

Niniejsza praca doktorska składa się z cyklu czterech artykułów dotyczących modelowania i estymacji LGD dla ekspozycji detalicznych. Przedstawiono w niej cztery koncepcje. W pierwszej z nich zawarta jest rekomendacja dla włączania niezakończonych przypadków default do próby modelowej, która to część nie została odpowiednio zaakcentowana w literaturze, mimo, że jest to nieodzowna część procesu modelowania. W artykule drugim analizowane są nowe czynniki ryzyka związane z zachowaniem klientów po udzieleniu kredytu. W artykule trzecim zaproponowana jest nowa forma dekompozycji LGD, oparta nie bezpośrednio na rozkładzie zmiennej objaśnianej, lecz na zdarzeniach, które prowadzą do kształtu bimodalnego. W artykule czwartym przedstawiono metodę uśredniania prognoz, jako sposób na uwzględnienie zmiennych makroekonomicznych w modelu LGD pozwalający na łączenie idiosynkratycznych danych bankowych i czynników systematycznych związanych z sytuacją makroekonomiczną.

Rysunek 1 Kolejne etapy procesu estymacji parametru LGD



Artykuł pierwszy o tytule *Modeling Recovery Rate for Incomplete Defaults using Time Varying Predictors* bierze pod uwagę wytyczne metody wewnętrznych ratingów (IRBA), która wymaga, aby instytucje finansowe oszacowały parametr straty z tytułu niewykonania zobowiązania nie tylko w oparciu o zamknięte przypadki niewykonania zobowiązania, ale także uwzględniając częściowe odzyski z niezakończonych przypadków. Jest to jedna z kluczowych kwestii dotyczących przygotowania nieobciążonej próby, ponieważ przed włączeniem niezakończonych przypadków do procesu modelowania istnieje potrzeba oszacowania pozostałej części odzysku, której instytucja spodziewa się w czasie do zakończenia procesu odzyskiwania. W niniejszym artykule zaproponowano nowe podejście, w którym przedstawiono parametryczne i nieparametryczne metody szacowania pozostałej części odzysku dla niezakończonych przypadków niewykonania zobowiązania, w predefiniowanych interwałach, adresując problem obciążenia próby. Dodatkowo wykazano, że odzyski są determinowane przez inny zestaw cech w kolejnych okresach po momencie niewykonania zobowiązania. Jako przykład przedstawiono badanie oparte na danych dużego polskiego banku. Wykazano, że drzewa regresyjne mają lepszą moc predykcyjną niż inne metody w segmencie produktów zabezpieczonych, a regresja ułamkowa zapewnia najlepsze wyniki dla kredytów niezabezpieczonych.

*Beyond contract. Client behavior from origination to default as the new set of the Loss Given Default risk drivers* uwypukla potrzebę poszukiwania nowych czynników ryzyka, które mogłyby pomóc w estymacji parametru LGD. Najnowsza literatura związana z tym tematem, skupia się głównie na metodach estymacji, a mniej na zmiennych wykorzystywanych do wyjaśniania zmienności LGD. W omawianym artykule podjęto próbę rozszerzenia części procesu modelowania poprzez skonstruowanie zestawu predyktorów opartych na zachowaniach klientów, które mogą być wykorzystane do budowy bardziej precyzyjnych modeli. Artykuł analizuje potencjalne wykorzystanie nowych zmiennych, uwzględniając ich ekonomiczne uzasadnienie. Główną nowością wprowadzoną w artykule jest powiązanie LGD z zachowaniem właściciela kontraktu, a nie tylko samej umowy. Takie podejście skutkuje redukcją wartości wybranych miar błędów i sukcesywnie poprawia zdolność prognozowania. Efekt jest bardziej widoczny w metodzie parametrycznej (regresja liniowa) niż w nieparametrycznej (drzewo regresyjne). Badanie sugeruje włączenie informacji zorientowanych na klienta do modeli LGD.

Modelowanie straty w przypadku niewykonania zobowiązania jest dla instytucji finansowych kluczowym zadaniem wspierającym proces podejmowania decyzji w ramach zarządzania ryzykiem. Nieuniknionym elementem nowoczesnych strategii windykacyjnych stało się utrzymywanie obiecujących kredytów w księdze bankowej i spisywanie w straty tych, które nie zostaną odzyskane na zadowalającym poziomie. Badania skłaniają się do modelowania straty z tytułu niewykonania zobowiązania bezpośrednio lub do jego dekompozycji na podstawie rozkładu zmiennych zależnych. Takie podejście pomija wzorce, które wynikają z procesu odzyskiwania i są głównie napędzane przez działania podejmowane przez windykatorów. *LGD decomposition using mixture distributions of in-default events* proponuje dekompozycję modelu LGD, który łączy zjawiska uzdrowień, częściowych odzysków i spisania w jedno równanie, zdefiniowane w oparciu o powszechne strategie windykacyjne. Ponadto, do każdego komponentu stosowane są różne poziomy agregacji danych, aby odzwierciedlić charakterystykę zjawiska w każdym etapie procesu windykacyjnego. Aby ocenić jakość proponowanego podejścia, użyte zostały dodatkowo modele klasycznej regresji liniowej oraz dwustopniowe podejście łączące metody Support Vector Machines oraz regresję liniową. Ocenie podlegała dobroć dopasowania na danych poza próbą. Uzyskane wyniki sugerują, że proponowana dekompozycja jest bardziej efektywna niż najnowocześniejsze metody, a jednocześnie zachowuje wysoki poziom interpretowalności.

Ostatni tekst, *Forecast combination approach in the Loss Given Default estimation*, analizuje nową metodę włączania zmiennych makroekonomicznych do modeli LGD. Podejście jest przejrzyste i łatwo przekłada zmiany w ogólnym środowisku kredytowym na szacunki oczekiwanej straty, co jest jednym z kluczowych punktów wprowadzonego ostatnio Międzynarodowego Standardu Sprawozdawczości Finansowej numer 9. Proponowana jest procedura łączenia prognoz, która oddziela zmienne kontraktowe oraz zmienne pochodzące od wskaźników makroekonomicznych. Przygotowane zostały dwa modele, z których model klasycznej regresji liniowej był punktem odniesienia. Zastosowano trzy metody łączenia prognoz: schemat równego ważenia, metodę Grangera-Ramanathana oraz uśrednianie modelu Mallowsa. Prognozy zostały przetestowane na danych poza próbą, po czym stwierdzono, że kombinacja prognoz przewyższa pojedynczy model regresji liniowej pod względem wybranych metryk jakości prognozy.

2021-06-21

Wojciech Stanek