

RYZIKO OPERACYJNE ŹRÓDŁEM NOWYCH WYZWAŃ DLA POMIARU I ZARZĄDZANIA RYZYKIEM W INSTYTUCJACH FINANSOWYCH*

Wprowadzenie

Ryzyko jest źródłem odchyłeń rzeczywistych rezultatów od ich wartości oczekiwanych. Z każdym przepływem gotówki, uzyskanymi dochodami, zmianą wartości wiąże się rozkład prawdopodobieństwa potencjalnych ryzyk. Natura ryzyka może być określona poprzez rozpiętość (spread) lub rozproszenie jego rozkładu, czyli odchylenie standardowe lub wariancję. Należy pamiętać, iż wariancja nie zawsze jest wystarczającą miarą w ujmowaniu ryzyka – dwa rozkłady o całkowicie odmiennych charakterystykach (kształcie i zakresie) mogą mieć taką samą wariancję. Miary takie jak skośność i kurtoza mogą być użyte do oszacowania ryzyka, które nie może być adekwatnie opisane tylko przez wariancję¹⁾.

Korzenie ryzyka operacyjnego

W czerwcu 2004 r. została opublikowana Nowa Umowa Kapitałowa (NUK), mająca zreformować pomiar adekwatności kapitałowej. Minimalne wymogi kapitałowe są obliczane nie tylko z tytułu ryzyka kredytowego i rynkowego, ale także operacyjnego. Rozwój działalności banków międzynarodowych wskazał, że poza ryzykiem kredytowym i rynkowym jest jeszcze inny, niezwykle ważny rodzaj ryzyka – ryzyko operacyjne. Konieczność podjęcia problematyki ryzyka operacyjnego pojawiła się ze względu na:

*¹⁾ Autorka artykułu pracuje w Narodowym Banku Polskim w Generalnym Inspektoracie Nadzoru Bankowego. Tekst wyraża poglądy autorki i nie powinien być inaczej interpretowany.

¹⁾ J.V. Rosenbeg, T. Schuermann, *A General Approach to Integrated Risk Management with Skewed, Fat-Tailed Risks*, Staff Reports no. 185, Federal Reserve Bank of New York, 2004, s. 8–9.

- ❖ coraz większe wykorzystanie zaawansowanych technologii informatycznych oraz systemów zintegrowanych w skali globalnej, wymagające wnikliwej i ciągłej kontroli ze względu na zagrożenia wystąpieniem ryzyka systemowego,
- ❖ wzrost roli i skali handlu elektronicznego, wymuszający obowiązek tworzenia zabezpieczeń przed nadużyciami o charakterze wewnętrznym oraz zewnętrznym,
- ❖ zjawiska o charakterze konsolidacyjnym, przejęcia, fuzje, wymagające dostosowania bądź stworzenia nowych zintegrowanych systemów,
- ❖ funkcjonowanie wysokokwotowych rozliczeń pomiędzy instytucjami, wysokie wartościowo transfery kwot pieniężnych, wymuszające konieczność stosowania specjalistycznych technik kontrolnych oraz tworzenie systemów zapasowych,
- ❖ wzrastającą rolę outsourcingu oraz uczestnictwo banków w systemach rozliczeń, mogące ograniczyć ryzyko, ale stanowiące także nowe zagrożenie²⁾.

Dążenie banku do transformacji ryzyka wynika z istotnej roli, którą ryzyko operacyjne pełni w osiąganiu zysków przez bank³⁾. Ryzyko operacyjne jest jednym z najbardziej niszczących i trudnych do przewidzenia rodzajów ryzyka.

Rodzaje i własności ryzyka operacyjnego

Komitet Bazylejski ds. Nadzoru Bankowego definiuje ryzyko operacyjne jako „ryzyko straty wynikającej z niewłaściwych lub zawodnych wewnętrznych procesów, ludzi i systemów lub ze zdarzeń zewnętrznych”⁴⁾. Definicja ta obejmuje ryzyko prawne, ale wyłącza ryzyko reputacji i strategiczne.

Do rodzajów ryzyka, które mogą wywołać znaczne straty materialne, można zaliczyć:

- ❖ nadużycia wewnętrzne (kradzieże przez pracowników, fałszowanie sprawozdawczości wewnętrznej, transakcje wewnętrzne na szkodę instytucji),
- ❖ nadużycia zewnętrzne (napady, kradzieże, włamania fizyczne, włamania komputerowe),
- ❖ zasady zatrudniania oraz bezpieczeństwo w miejscu pracy (roszczenia pracownicze dotyczące wynagrodzeń, warunki pracy zagrażające zdrowiu i bezpieczeństwu pracowników, dyskryminacja pracowników),
- ❖ obsługa klientów, produkty oraz praktyki biznesowe (wykorzystanie poufnych informacji o klientach, pranie pieniędzy, przeprowadzanie niedozwolonych transakcji na rachunkach bankowych, sprzedaż nieautoryzowanych produktów),
- ❖ zniszczenia aktywów (akty wandalizmu, terroryzmu, działania siły wyższej),

²⁾ D. Lewandowski, *Ryzyko operacyjne w bankach – zarządzanie i audyt w świetle wymagań Bazylejskiego Komitetu ds. Nadzoru Bankowego*, Bank i Kredyt, nr 4, 2004, s. 48.

³⁾ B. Dobeli, M. Leippold, P. Vanini, *From Operational Risk to Operational Excellence*, 2003, www.ssrn.com, s. 3.

⁴⁾ International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework, Basel Committee on Banking Supervision, June 2004, art. 644.

- ❖ brak ciągłości pracy instytucji, przerwanie pracy systemów, załamanie pracy systemów (problemy ze sprzętem, z oprogramowaniem, problemy telekomunikacyjne),
- ❖ zarządzanie w instytucji, zarządzanie procesami (błędy przy wprowadzaniu danych, niekompletna dokumentacja prawna, nieautoryzowany dostęp do danych o klientach, reklamacje, zastrzeżenia dostawców, sprzedawców)⁵⁾.

Można wyróżnić cztery kategorie ryzyka operacyjnego. Pierwsza z nich dotyczy ludzi. Są to straty związane z celowym naruszeniem wewnętrznych zasad przez obecnych i byłych pracowników. W szczególnych przypadkach ryzyko to rozciąga się na osoby, których zatrudnienie jest rozważane. Druga kategoria ryzyka koncentruje się na procesach i oznacza straty poniesione w wyniku niedostatecznej ilości istniejących procedur lub ich braku. Straty tej kategorii mogą być wynikiem ludzkich błędów lub postępowania niezgodnie z obowiązującymi procedurami. Straty te nie wynikają z celowych działań. Kolejna kategoria ryzyka operacyjnego dotyczy pracy systemów. Zaliczane są do niej straty spowodowane awariami istniejących systemów lub techniki. Straty te nie są skutkiem celowych działań. Ostatnia kategoria jest zewnętrzna. Składają się na nią straty spowodowane siłami natury lub wytworzonymi przez człowieka, jak również będące bezpośrednim rezultatem działań osób trzecich⁶⁾.

Specyfika ryzyka operacyjnego polega na tym, że:

- ❖ ryzyko to nie jest podejmowane w celu osiągnięcia określonych korzyści biznesowych; towarzyszy ono prowadzeniu działalności, jest w nią wbudowane,
- ❖ całkowita eliminacja źródeł ryzyka nie jest możliwa,
- ❖ analiza czynników ryzyka i konsekwencji oraz jego skutków nie jest prosta,
- ❖ pomiar ryzyka również nie jest zadaniem łatwym,
- ❖ trudno ustalić właścicieli ryzyka,
- ❖ ryzyko ma wyjątkowo heterogeniczny charakter⁷⁾.

Szacowanie ryzyka operacyjnego

Bank nie powinien poprzestać jedynie na zidentyfikowaniu czynników ryzyka operacyjnego, ale postarać się również oszacować swą podatność na wykryte zagrożenia. Spośród dostępnych narzędzi i technik identyfikacji i oceny ryzyka na uwagę zasługują:

⁵⁾ D. Lewandowski, *Ryzyko operacyjne w bankach – zarządzanie i audyt w świetle wymagań Bazylejskiego Komitetu ds. Nadzoru Bankowego*, Bank i Kredyt, nr 4, 2004, s. 49.

⁶⁾ F.C. Harmantzis, *Operational Risk Management in Financial Services and the New Basel Accord*, School of Technology Management, Hoboken, 2004, s. 2–3.

⁷⁾ D. Lewandowski, *Ryzyko operacyjne w bankach – zarządzanie i audyt w świetle wymagań Bazylejskiego Komitetu ds. Nadzoru Bankowego*, Bank i Kredyt, nr 4, 2004, s. 49.

Konsultacje dla banków

- ❖ samoocena oraz samoocena w zakresie ryzyka (ocena podatności operacji, czynności bankowych na czynniki ryzyka operacyjnego wraz z oceną zagrożeń),
- ❖ mapowanie ryzyka (poszczególne jednostki operacyjne, funkcje organizacyjne czy procesy są nakładane na mapy ryzyka),
- ❖ wskaźniki ryzyka (cyklicznie analizowane dane statystyczne, liczbowe, finansowe odnoszące się do określonych rodzajów ryzyka),
- ❖ pomiar ryzyka operacyjnego⁸⁾.

W procesie szacowania wymogu kapitałowego z tytułu ryzyka operacyjnego Nowa Umowa Kapitałowa daje bankom możliwość wyboru spośród trzech metod: metody podstawowego wskaźnika, standardowej i pomiaru wewnętrznego.



Metoda podstawowego wskaźnika α (The Basic Indicator Approach) jest najprostsza. Zgodnie z nią bank powinien utrzymywać kapitał z tytułu ryzyka operacyjnego równy iloczynowi średniego z 3 ostatnich lat wyniku brutto banku (gross income)⁹⁾ i wskaźnika α (obecnie 15%). Pod uwagę bierze się tylko te z trzech ostatnich lat, w których wynik brutto był dodatni.

Zastosowanie **metody standardowej** (The Standardised Approach) pomiaru ryzyka operacyjnego wymaga od banku podziału swojej działalności na 8 pionów operacyjnych (por. tabela na s. 104).

⁸⁾ Tamże, s. 52.

⁹⁾ Wynik brutto został inaczej definiowany niż w rachunku zysków i strat – liczony jest jako suma: odsetek otrzymanych i innych przychodów odsetkowych (+), odsetek zapłaconych i innych kosztów odsetkowych (-), wyniku operacji na papierach wartościowych (+), prowizji i opłat otrzymanych (+)/zapłaconych (-), zysku lub straty netto na operacjach finansowych (+/-), innych przychodów operacyjnych (+).

Bezpieczny Bank

Obszary operacyjne	Czynniki β
Finansowanie korporacyjne (β_1)	18%
Handel i sprzedaż (β_2)	18%
Bankowość detaliczna (β_3)	12%
Bankowość komercyjna (β_4)	15%
Płatności i rozliczenia (β_5)	18%
Usługi ajencyjne (β_6)	15%
Zarządzanie aktywami (β_7)	12%
Pośrednictwo detaliczne (β_8)	12%

Źródło: *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework*, Basel Committee on Banking Supervision, June 2004, art. 654.

W obrębie każdego z nich wyliczany jest iloczyn rocznego dochodu brutto generowanego przez dany pion i czynnika kapitałowego (β), a następnie wielkości te są sumowane. Obliczenia wykonuje się oddzielnie dla trzech ostatnich lat, a następnie wylicza średnią arytmetyczną (jeżeli obciążenie kapitałowe dla któregoś roku było ujemne, to do wyliczenia średniej brane jest zero, a nie wartość ujemna z danego roku). Wymóg kapitałowy liczony jest wg następującego wzoru¹⁰⁾:

$$K_{TSA} = \{\sum_{lata:1-3} \max[\sum(GI_{1-8} \times \beta_{1-8}), 0]\} / 3$$

gdzie:

K_{TSA} – obciążenie kapitałowe obliczone metodą standardową

GI_{1-8} – roczny wynik brutto w danym roku dla każdego z 8 pionów operacyjnych

β_{1-8} – stały procent, określony przez Komitet, odnoszący poziom wymaganego kapitału do poziomu wyniku brutto dla każdego z 8 pionów operacyjnych

Zarówno wartość wskaźnika α , jak i czynników β przypisanych każdemu obszarowi zostały wyznaczone przez Komitet Bazylejski.

Metoda pomiaru wewnętrznego (Advanced Measurement Approach) zwiększa wrażliwość pomiaru bardziej niż dwie poprzednie. Zakłada, iż bank nie tylko wyodrębni pion operacyjny, ale także oszacuje określone parametry ryzyka, które pozwolą na dokładniejsze określenie wymogów kapitałowych. Stosowanie metody zaawansowanego pomiaru wymaga spełnienia przez bank określonych kryteriów jakościowych i ilościowych¹¹⁾.

¹⁰⁾ International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework, Basel Committee on Banking Supervision, June 2004, art. 654.

¹¹⁾ Więcej na ten temat w International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework, Basel Committee on Banking Supervision, June 2004, art. 664–676.

Metoda podstawowego wskaźnika i metoda standardowa są wyraźnie zbyt techniczne, za mało adekwatne do złożonej natury ryzyka, gdyż opierają się na prostych, zsumowujących działalność miarach, a tym samym nie pozwalają na jasne rozróżnienie między dobrze i źle prosperującymi jednostkami¹²⁾. Podejściem najbardziej wrażliwym na ryzyko jest metoda pomiaru wewnętrznego¹³⁾.

Nowa Umowa Kapitałowa jest przeznaczona do wdrożenia nie tylko przez podmiot dominujący w holdingu, ale także przez wszystkie banki działające w skali międzynarodowej na podstawie konsolidacji w ramach holdingu. Przewidziana jest możliwość, iż w wyliczaniu wymogów kapitałowych metodą pomiaru wewnętrznego filie będą mogły to czynić na podstawie danych i parametrów oszacowanych przez podmiot dominujący¹⁴⁾.

Pozyskiwanie danych potrzebnych do modelowania ryzyka operacyjnego

Jeżeli przyjrzymy się bliżej ryzyku operacyjnemu, to odkryjemy niedostateczną ilość oraz spójność danych. Definicje tego, co stanowi stratę operacyjną, różnią się między instytucjami, a nawet pomiędzy poszczególnymi departamentami. Także zakres danych rozważanych w ramach strat operacyjnych jest przedmiotem sporu. Nawet gdy istnieje zgoda co do istotnych kategorii ryzyka, to wciąż pozostaje miejsce na dyskusje, jak kalibrować ekspozycje poszczególnych obszarów. Z „czysto naukowego” punktu widzenia problem jest trudny w obecnym środowisku. Potrzebne dane można jednak próbować pozyskać z następujących źródeł:

- ❖ wewnętrzne dane o stratach operacyjnych i ekspozycjach na ryzyko operacyjne, zgromadzone w obrębie instytucji,
- ❖ materiały edukacyjne, takie jak scenariusze zarządzania lub samooceny (służą raczej identyfikacji pionów operacyjnych, a następnie zarządzaniu kluczowymi ryzykami niż gromadzeniu danych ilościowych),
- ❖ kluczowe wskaźniki ryzyka (Key Risk Drivers/Indicators – KRDK/KRI) dla każdego typu ryzyka (KRDK/KRI mają za zadanie sygnalizować problemy we wczesnej fazie, aby mogły zostać podjęte działania zapobiegawcze),
- ❖ dane o stratach operacyjnych innych instytucji, czyli dane zewnętrzne.

Łączenie i uzupełnianie danych (obiektywnych i subiektywnych) dostarcza szczegółowe informacje o poszczególnych wydarzeniach i wskaźniki ryzyka do kalibracji

¹²⁾ F.C. Harmantzis, *Operational Risk Management in Financial Services and the New Basel Accord*, School of Technology Management, Hoboken, 2004, s. 4.

¹³⁾ B. Dobeli, M. Leippold, P. Vanini, *From Operational Risk to Operational Excellence*, 2003, www.ssrn.com, s. 2.

¹⁴⁾ *Principles for the home-host recognition of AMA operational risk capital*, Bank for International Settlements, 2004, s. 2–3.

modelu, pozwala spojrzeć przewidująco na nowe inicjatywy, jak również retrospektywnie na historyczne zmiany ryzyka w procesach biznesowych¹⁵⁾.

Skonstruowanie modelu do pomiaru ryzyka operacyjnego wymaga zbudowania bazy wewnętrznych danych dostarczającej wiarygodnych informacji o istotnych stratach, czyli stratach powyżej pewnego progu. Powinna ona zawierać informacje o stratach, potencjalnych stratach, czynnościach biznesowych prowadzących do strat, a także o innych wskaźnikach ryzyka. Gromadzone dane należy weryfikować pod względem dokładności i kompletności (czyli dbać o ich wysoką jakość). W bazie powinny znaleźć się informacje dotyczące jedynie tych strat, które miały wpływ na firmę. Oczywiście tworzenie bazy danych prowadzi do wielu pytań. Jakie dane powinny być gromadzone i dlaczego? Jaka jest optymalna struktura bazy (np. ile powinno znaleźć się w niej danych uzyskanych z zewnątrz w stosunku do danych wewnętrznych, jaką wagę przypisywać poszczególnym rodzajom strat)? Co zrobić z informacjami o ledwie unikniętych stratach – błędach, które prawie doprowadziły bank do poniesienia dodatkowych kosztów, lecz w porę zostały załagodzone?¹⁶⁾

Ciągle prowadzone są dyskusje dotyczące przeszkód w zbieraniu danych o ryzyku operacyjnym. Główne bariery mają charakter ekonomiczny i kulturowy a nie techniczny i metodologiczny. Na przykład niektórzy kierownicy obawiają się, iż przyznanie się do błędów i całkowitej wartości strat osłabi ich pozycje. Natomiast w przypadku gromadzenia kluczowych wskaźników ryzyka bank musi być przekonany, że to działanie przyniesie mu znaczne korzyści. Decyzja, czy zbierać dane wynika, tak jak każda inna decyzja, z analizy kosztów i korzyści¹⁷⁾.

Wewnętrzne dane o stratach wynikających z ryzyka operacyjnego dostarczają najistotniejszych informacji do pomiaru ryzyka operacyjnego, ale często są niewystarczające dla celów modelowania tego ryzyka. Precyzyjniej rzecz ujmując, konieczna jest możliwość dokładnego mierzenia prawdopodobieństwa rzadko występujących zdarzeń powodujących stratę. Rzadkie wydarzenia – z samej definicji – występują nieczęsto. Oznacza to, iż jest mało prawdopodobne, aby jedna instytucja doświadczyła wystarczająco dużej ilości tego typu zdarzeń, tak by mogła utworzyć użyteczny zasób danych. Przez to, wykorzystując tylko wewnętrzne dane, bardzo trudno będzie jej oszacować kształt ogona rozkładów strat. Firma ma dwie możliwości rozwiązania tego problemu: może oszacować kształt ogona, posługując się opiniami „ekspertów” i analizą scenariuszy, lub użyć zewnętrznych danych. Bank nie może rozwijać swej strategii ryzyka operacyjnego w izolacji. Gdy raz zaczął gromadzić bogaty zestaw danych o wewnętrznych stratach i kluczowych wskaźnikach ryzyka, może zdecydować, iż potrzebuje porównania posiadanych informacji z danymi o stratach ponoszonych przez inne banki. Użycie zewnętrznych danych o stratach może również wzmocnić i poszerzyć wiedzę z trudem gromadzoną podczas zbierania wewnętrz-

¹⁵⁾ F.C. Harmantzis, *Operational Risk Management in Financial Services and the New Basel Accord*, School of Technology Management, Hoboken, 2004, s. 5-6.

¹⁶⁾ Tamże, s. 6.

¹⁷⁾ Tamże.

nych danych. Większe społeczne zrozumienie rozmiaru i częstotliwości wydarzeń związanych z ryzykiem operacyjnym powinno sprawić, iż akcjonariusze staną się mniej wrażliwi na te wydarzenia i nie będą automatycznie postrzegać ich jako efektu złego zarządzania. Istnieją jednak pewne konsekwencje i techniczne kwestie dotyczące używania danych zewnętrznych sprawiające, iż całe zagadnienie staje się jeszcze większym wyzwaniem. Zarysowuje się problem wiarygodności danych pochodzących z wielu instytucji różniących się wielością, strukturą kontroli, kulturą i krajem, w którym prowadzą działalność¹⁸⁾.

Modelowanie ryzyka operacyjnego

Pomiar ryzyka operacyjnego powinien opierać się na danych historycznych i/lub analizie scenariuszy. Kluczowym zadaniem jest znalezienie rozkładów ryzyka, które najlepiej będą dopasowane do danych. Na początku wyznacza się rodzinę rozkładów opisującą rozkład prawdopodobieństwa straty (frequency distribution) oraz jej spodziewany rozmiar (severity distribution). Mając wybrany „model” rozkładu, estymowane są parametry modelu przy użyciu dostępnych zestawów danych. Następnie dopasowane rozkłady podlegają testowaniu, aby sprawdzić, jak bardzo reprezentatywne jest dopasowanie. Niestety, testy „odpowiedniości dopasowania” mają sens, gdy dostępna jest dostatecznie duża ilość danych. Istnieje wiele problemów, z którymi należy sobie poradzić, modelując ryzyko operacyjne. Należą do nich m.in.:

- ❖ długość próby (zazwyczaj dostępne dane są ograniczone),
- ❖ zagadnienie tzw. „grubego ogona” (relatywnie wysoki udział „niezwykłych” lub „katastroficznych” wydarzeń),
- ❖ kwestia obciążenia uzyskanych danych,
- ❖ inflacja,
- ❖ połączenie danych wewnętrznych i zewnętrznych w procesie kalibracji modelu,
- ❖ dopasowanie danych do najbardziej odpowiednich rozkładów prawdopodobieństwa straty oraz jej spodziewanego rozmiaru¹⁹⁾.

Niezwykle ważne jest, aby wybrany przez firmę rozkład był jak najlepiej dopasowany do posiadanych danych empirycznych. W tym celu można rozkład nasilenia ryzyka podzielić na części i do każdej z nich starać się dopasować inny rozkład.

Kontrolować wszystkie czy wybrane czynniki ryzyka?

Przed kadrami zarządzającą ryzykiem operacyjnym staje trudne zadanie. Musi ona zdecydować, czy kontrolować wszystkie zagrożenia i czynniki ryzyka, czy też skupić się jedynie na kilku. Kontrola wszystkich może wiązać się raczej z dużymi kosztami.

¹⁸⁾ Tamże, s. 7.

¹⁹⁾ Tamże, s. 8.

Wyodrębnienie kluczowych czynników ryzyka umożliwiłoby osobom zarządzającym ryzykiem operacyjnym skupienie się na najważniejszych kwestiach i utrzymywanie kosztów na umiarkowanym poziomie.

W Zurychu przeprowadzono badania²⁰⁾ oparte na danych pochodzących z Zurich Kantonalbank. Wzięto pod uwagę 6 czynników ryzyka. Wyodrębniono i bardzo dokładnie zdefiniowano 103 procesy produkcyjne. Posługując się technikami z teorii wartości ekstremalnych (Extreme Value Theory – EVT), wyliczono miary ryzyka. Rezultaty modelowania wykazały, iż tylko 10% wszystkich procesów produkcyjnych miało 98% wkład do VaR. Dokonano analizy wrażliwości i okazało się, iż kluczowe 10% procesów produkcyjnych jest raczej odporne na stress testing. Ponadto istotne znaczenie zdawały się mieć tylko dwa z sześciu czynników ryzyka. Wyniki powyższych badań wskazują, iż nie wszystkie procesy muszą być zdefiniowane. Wyselekcjonowanie najistotniejszych pozwoli na otrzymanie wystarczająco dokładnych rezultatów oraz utrzymanie kosztów definiowania i monitorowania na rozsądnym poziomie.

Posługiwanie się jedynie metodą wartości narażonej na ryzyko (Value at Risk – VaR) w mierzeniu ryzyka operacyjnego jest jednak nieco wątpliwe. VaR jest mylącą miarą ryzyka, gdy przychody nie mają rozkładu normalnego, a tak jest w przypadku ryzyka kredytowego, rynkowego, a w szczególności operacyjnego. Ponadto VaR nie mierzy rozkładu lub rozmiaru ryzyka w ognie, a jedynie dostarcza przybliżonego obliczenia określonego punktu rozkładu.

Zastosowanie teorii wartości ekstremalnych

Teoria wartości ekstremalnych (EVT) ma solidne podstawy w matematycznej teorii zachowań ekstremów. Ponadto wiele zastosowań EVT wskazuje, iż jest ona satysfakcjonującą metodą w radzeniu sobie z rzadkimi, wielkimi stratami²¹⁾.

EVT dostarcza bardzo użytecznych podstaw do zastosowania parametrycznych metod wygładzania przy dopasowywaniu ogona rozkładu strat powyżej pewnego poziomu. EVT pomaga osobom zarządzającym ryzykiem w przybliżaniu kształtu rozkładu głęboko w ognie, gdzie relatywnie niewiele danych jest dostępnych²²⁾.

Dane dotyczące ryzyka operacyjnego wydają się cechować dwoma charakterystykami. Jedna, związana z wydarzeniami o dużej częstotliwości i niewielkim wpływie, tworzy centralną część rozkładu i odnosi się do oczekiwanych strat. Druga, związana z wydarzeniami o małej częstotliwości i dużej sile oddziaływania, koncentruje się

²⁰⁾ S. Ebnöther, P. Vanini, A. McNeil, P. Antolinez-Fehr, *Modelling Operational Risk*, 2001, www.ssrn.com

²¹⁾ M. Mascadelli, *The modelling of operational risk: experience with the analysis of the data collected by the Basel Committee*, BANCA D'ITALIA, Rzym, 2004, s. 26.

²²⁾ F.C. Harmantzis, *Operational Risk Management in Financial Services and the New Basel Accord*, School of Technology Management, Hoboken, 2004, s. 9.

w ogniu rozkładu i odnosi się do nieoczekiwanych strat. W praktyce obie charakterystyki niekoniecznie należą do tego samego rozkładu lub nawet rozkładów z tej samej rodziny. Często ich zachowanie jest tak różne, że trudno jest zidentyfikować model, który mógłby wiernie opisywać obie charakterystyki ryzyka. We wszystkich przypadkach, gdy ogon ma zwyczaj „mówić sam za siebie”, EVT wydaje się być użytecznym instrumentem do badania dużych strat, gdyż w ten sposób można skupić się na analizie jedynie obszaru ogona. Niestety, EVT nie jest „panaceum”, ponieważ zastosowanie jej wymaga spełnienia specyficznych warunków, a nawet wówczas jest wciąż otwarta na krytykę²³⁾.

W przeciwieństwie do tradycyjnych metod, EVT nie wymaga szczególnych założeń co do natury pierwotnego rozkładu wszystkich obserwacji, który zazwyczaj jest nieznan. EVT może zostać zastosowana do rzeczywistych danych na dwa związane ze sobą sposoby:

1. Pierwsze podejście radzi sobie z maksymalnymi (lub minimalnymi) wartościami zmiennych z kolejnych okresów, np. miesięcy lub lat. Te obserwacje składają się na ekstremalne wydarzenia, zwane także blokowymi maksimumami (block maxima). Sednem tego podejścia jest „twierdzenie o trzech typach” (three-types theorem) mówiące, że istnieją tylko trzy typy rozkładów, które mogą powstawać jako graniczne rozkłady wartości ekstremalnych w losowej próbie: typ Weibulla, typ Gumbela i typ Frecheta. Z twierdzenia tego wynika, że asymptotyczny rozkład maksimum zawsze należy do jednego z tych trzech rozkładów bez względu na pierwotny rozkład. Dzięki temu większość rozkładów używanych w naukach finansowych i ubezpieczeniowych może być przypisana, w zależności od grubości ogona, do jednej z tych trzech klas:
 - ❖ rozkłady o cienkim ogonie (light-tail distribution) ze skończonymi momentami, upodabniające się do krzywej Weibulla (Beta, Weibull),
 - ❖ rozkłady o średniej grubości ogona (medium-tail distribution), dla których wszystkie momenty są skończone i których funkcje prawdopodobieństwa opadają wykładniczo w ogonach, jak krzywa Gumbela (Normal, Gamma, LogNormal),
 - ❖ rozkłady o grubych ogonach (heavy-tail distribution), których funkcje prawdopodobieństwa silnie opadają w ogonach, jak krzywa Frecheta (T-Student, Pareto, LogGamma, Cauchy).
2. Drugim podejściem do EVT jest metoda ekstremów powyżej progu (Peaks Over Threshold – POT) dopasowana do analizy danych większych niż ustalony próg²⁴⁾.

Jednoczesne zajmowanie się częstotliwością i nasileniem strat w obrębie jednego, ogólnego zadania estymacyjnego może zredukować błąd estymacji i koszty obli-

²³⁾ M. Mascadelli, *The modelling of operational risk: experience with the analysis of the data collected by the Basel Committee*, BANCA D'ITALIA, Rzym, 2004, s. 27.

²⁴⁾ Tamże, s. 28–29.

czeń. POT wydaje się być odpowiednim i spójnym statystycznym narzędziem do zajęcia się tą kwestią, ponieważ bierze pod uwagę (nieznaną) zależność między częstotliwością a nasileniem dużych strat aż do końca rozkładu.

W Banku Włoch przeprowadzono badania²⁵⁾ na danych zebranych w 2002 r. przez Grupę Zarządzania Ryzykiem (Risk Management Group) Komitetu Bazylejskiego na podstawie ankiety dotyczącej strat operacyjnych. 89 banków biorących udział w ankiecie dostarczyło informacje o ponad 47 000 stratach operacyjnych powyżej progu € 10 000 za rok 2001, pogrupowanych w osiem pionów operacyjnych. Badania Banku Włoch wykazały najpierw, iż metoda POT dobrze wyjaśnia zachowania danych dotyczących strat operacyjnych w części ogonowej rozkładu. Następnie, opierając się na wartościach, uzyskanych metodą POT, dotyczących częstotliwości i nasilenia ryzyka w ogonie rozkładu, obliczono wymóg kapitałowy potrzebny do pokrycia oczekiwanych i nieoczekiwanych strat operacyjnych w ciągu jednego roku. *Bankowość detaliczna* i *bankowość komercyjna* okazały się pionami operacyjnymi absorbującymi większość wymogu kapitałowego (ok. 20% w każdej grupie), a *finansowanie korporacyjne* oraz *handel i sprzedaż* uplasowały się na środkowym poziomie (odpowiednio ok. 13% i 17%). Każdy z pozostałych pionów operacyjnych wymagał mniej niż 10%, z czego *usługi agencyjne* i *zarządzanie aktywami* po ok. 6%. Kolejnym celem analizy było ustalenie (dla banku działającego w skali międzynarodowej) związku pomiędzy wymogiem kapitałowym potrzebnym na pokrycie strat wynikających z ryzyka operacyjnego i przeciętnym wynikiem brutto banku dla każdego pionu operacyjnego (i ośmiu jako całości). Obliczono stosunki wymogów kapitałowych dla poszczególnych pionów biznesowych (oraz ośmiu pionów biznesowych jako całości) do przeciętnych wyników brutto tych pionów, a następnie porównano ze współczynnikami z metody standardowej (czynniki β) i metody podstawowego wskaźnika (współczynnik α) Nowej Umowy Kapitałowej. Wyniki wskazały, iż dla banku działającego w skali międzynarodowej wymóg kapitałowy dla wszystkich pionów operacyjnych stanowi 13,3% wyniku brutto banku, czyli nieznacznie niżej niż 15% przewidzianych w metodzie podstawowego wskaźnika. Jednak z drugiej strony wyraźnie zaznaczają się istotne różnice dla poszczególnych pionów operacyjnych. Najbardziej widoczne jest to dla *bankowości detalicznej* pokazującej najniższy współczynnik 8,3% (wobec 12% przewidzianych NUK) oraz *płatności i rozliczeń* o najwyższym współczynniku 33,3% (wobec 18%). *Handel i sprzedaż*, *bankowość komercyjna*, *zarządzanie aktywami* i *finansowanie korporacyjne* plasują się w niższych stanach średnich ok. 15% (wobec odpowiednio 18%, 15%, 12%, 18%), natomiast *pośrednictwo detaliczne* i *usługi agencyjne* w wyższych stanach średnich ok. 20% (wobec odpowiednio 12%, 15%). Wyniki badań wskazują, iż ryzykowność operacyjna poszczególnych pionów może być ujęta w bardziej efektywny sposób niż pozwala na to standardowa metoda

²⁵⁾ M. Mascadelli, *The modelling of operational risk: experience with the analysis of the data collected by the Basel Committee*, BANCA D'ITALIA, Rzym, 2004.

NUK. Również dla ośmiu pionów operacyjnych jako całości współczynnik okazuje się być trochę niższy niż proponowany w metodzie podstawowego wskaźnika NUK.

Podsumowanie

W środowisku finansowym coraz większą wagę przywiązuje się do gromadzenia danych, kontroli i zarządzania ryzykiem operacyjnym. Wiele w tej dziedzinie dokonał Bazylejski Komitet ds. Nadzoru Bankowego, uwzględniając to ryzyko w Nowej Umowie Kapitałowej i uzupełniając minimalne wymogi kapitałowe z tytułu ryzyka kredytowego i rynkowego o wymóg kapitałowy z tytułu ryzyka operacyjnego. Niestety, spośród metod obliczania wymogu kapitałowego na to ryzyko uwzględnionych w NUK, tylko jedna (metoda pomiaru wewnętrznego) pozwala na samodzielne modelowanie i wyliczanie ryzyka, a tym samym jest wrażliwa na to ryzyko.

Wszystkie techniki modelowania ryzyka wymagają istotnego wsparcia w postaci dobrej bazy danych. Takie bazy danych do mierzenia ryzyka operacyjnego jeszcze nie istnieją. Jeżeli nawet przyjąć skrajnie optymistyczne założenie, że bazy danych oparte na dobrze zdefiniowanych stratach z tytułu ryzyka operacyjnego będą dostępne w niedalekiej przyszłości, to natura dużych i rzadko pojawiających się strat sprawi, iż będą się bardzo różnić od danych o stratach znanych z ryzyka kredytowego i rynkowego²⁶⁾. Trudności może sprawić także duża skośność danych. Na szczęście wszystko wskazuje na to, iż gruby ogon rozkładu bardzo dobrze poddaje się modelowaniu przy użyciu teorii wartości ekstremalnych.

Gromadzenie danych, modelowanie i zarządzanie ryzykiem operacyjnym wiąże się z dodatkowymi kosztami, z którymi instytucje finansowe będą musiały się zmierzyć. To, czy ograniczą się do najprostszej metody, czy też zdecydują się na bardziej dostosowaną do specyfiki ryzyka i skomplikowaną, zależeć będzie od porównania kosztów i korzyści płynących z wybranego sposobu.

Ryzyko operacyjne coraz częściej znajduje się w centrum zainteresowania kadr kierowniczych przedsiębiorstw, nadzorców, a także uczestników rynku. Wyłania się okazja dla naukowców i zarządzających ryzykiem w firmach do zastosowania rozmaitych ilościowych i jakościowych technik na tym polu. Trzeba odchodzić od tradycyjnych metod pomiaru ryzyka i dokonywać analiz nowych, niezbadanych jeszcze metodologii²⁷⁾. Ważność ryzyka operacyjnego w instytucjach finansowych będzie wzrastać i poszukiwane będą coraz bardziej wyrafinowane metody osiągania jak najlepszych rezultatów w zarządzaniu tym rodzajem ryzyka.

²⁶⁾ J. Danielsson, P. Embrechts, Ch. Goodhart, C. Keating, F. Muennich, O. Renault, H. Song Shin, *An Academic Response to Basel II*, LSE Financial Market Group and ESRC Research Centre, 2001, s. 13.

²⁷⁾ K. Szklarczyk, *Pomiar ryzyka operacyjnego – podejście i problemy metody LDA*, Rynek Terminowy, nr 25 (3/04), 2004, s. 70.

Bibliografia

1. Ebnöther S., Vanini P., McNeil A., Antolinez-Fehr P., *Modelling Operational Risk*, 2001, www.ssrn.com
2. Danielsson J., Embrechts P., Goodhart Ch., Keating C., Muennich F., Renault O., Song Shin H., *An Academic Response to Basel II*, LSE Financial Market Group an ESRC Research Centre, 2001
3. Dobeli B., Leippold M., Vanini P., *From Operational Risk to Operational Excellence*, 2003, www.ssrn.com
4. Harmantzis F.C., *Operational Risk Management in Financial Services and the New Basel Accord*, School of Technology Management, Hoboken, 2004
5. International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework, Basel Committee on Banking Supervision, June 2004
6. Lewandowski D., *Ryzyko operacyjne w bankach – zarządzanie i audyt w świetle wymagań Bazylejskiego Komitetu ds. Nadzoru Bankowego*, Bank i Kredyt, nr 4, 2004
7. Mascadelli M., *The modelling of operational risk: experience with the analysis of the data collected by the Basel Committee*, BANCA D'ITALIA, Rzym, 2004
8. Rosenbeg J.V., Schuermann T., *A General Approach to Integrated Risk Management with Skewed, Fat-Tailed Risks*, Staff Reports no. 185, Federal Reserve Bank of New York, 2004
9. Szklarczyk K., *Pomiar ryzyka operacyjnego – podejście i problemy metody LDA*, Rynek Terminowy, nr 25 (3/04), 2004