

# PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

# RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 365

## Zarządzanie finansami firm – teoria i praktyka

Redaktorzy naukowi  
Adam Kopiński  
Tomasz Słoński



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2014

Redakcja wydawnicza: Barbara Majewska  
Redakcja techniczna i korekta: Barbara Łopusiewicz  
Łamanie: Małgorzata Czupryńska  
Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:  
[www.ibuk.pl](http://www.ibuk.pl), [www.ebscohost.com](http://www.ebscohost.com),  
w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej [www.dbc.wroc.pl](http://www.dbc.wroc.pl),  
The Central and Eastern European Online Library [www.ceeol.com](http://www.ceeol.com),  
a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon  
[http://kangur.uek.krakow.pl/bazy\\_ae/bazekon/nowy/index.php](http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php)

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania  
znajdują się na stronie internetowej Wydawnictwa  
[www.wydawnictwo.ue.wroc.pl](http://www.wydawnictwo.ue.wroc.pl)

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie  
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
Wrocław 2014

**ISSN 1899-3192**  
**ISBN 978-83-7695-407-3**

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk i oprawa:  
EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek, sp.j.  
ul. Brzeska 4, 87-800 Włocławek

## Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	9
<b>Krystyna Brzozowska:</b> Rozwój partnerstwa publiczno-prywatnego w Europie: przeszłość, stan obecny, przyszłość .....	11
<b>Dorota Ciesielska, Maciej Fraszcak:</b> Polish Foreign Direct Investments in the light of the Investment Development Path Paradigm .....	21
<b>Piotr Figura:</b> Wartości wskaźników płynności finansowej ponadprzeciętnie rentownych przedsiębiorstw z sektora MSP .....	41
<b>Tamara Galbarczyk, Bożena Oleszko-Kurzyna:</b> Finansowanie inwestycji ekologicznych w Polsce .....	54
<b>Jan Kaczmarzyk:</b> Testowanie reakcji przedsiębiorstwa na ryzyko kursowe z wykorzystaniem metod Monte Carlo .....	65
<b>Arkadiusz Kijek:</b> Analiza zmienności indeksów branżowych GPW w Warszawie przy zastosowaniu modelu GARCH BEKK .....	80
<b>Jerzy Kitowski:</b> Metodyczne aspekty ujęcia płynności finansowej w metodach oceny kondycji finansowej przedsiębiorstwa .....	90
<b>Marita Koszarek:</b> Supporting the development of clusters in Poland – dilemmas faced by public policy .....	103
<b>Waldemar Kozłowski:</b> Ocena inwestycji infrastrukturalnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju .....	113
<b>Marzena Krawczyk:</b> Współmierność systemów: rachunkowości zarządczej i audytu wewnętrznego w usprawnianiu procesu zarządzania ryzykiem strategicznym .....	124
<b>Justyna Kujawska:</b> Struktura wydatków publicznych na opiekę zdrowotną w Polsce w latach 1991-2012 .....	134
<b>Bogdan Ludwiczak:</b> Ilościowa ocena ryzyka operacyjnego w praktyce bankowej .....	144
<b>Jarosław Mielcarek:</b> Analiza projektu farmy wiatrowej za pomocą rachunku kosztów docelowych .....	155
<b>Grzegorz Mikołajewicz:</b> Determinanty siły fundamentalnej przedsiębiorstwa .....	173
<b>Jerzy Różański:</b> Foreign direct investment and the world economic crisis....	186
<b>Elżbieta Rychłowska-Musiał:</b> Optymalny udział menedżera we własności spółki i koszt długu. Perspektywa teorii agencji .....	196
<b>Vitaliy Rysin, Yurii Kozlovskiy:</b> Resource policy of Ukrainian banks in relationships with non-financial corporation: practical aspects .....	207

<b>Dariusz Siudak:</b> Ocena wpływu rodzaju sektora gospodarczego na proces migracji wartości przedsiębiorstw .....	219
<b>Magdalena Sobocińska-Maciejewska:</b> Partnerstwo publiczno-prywatne jako źródło finansowania innowacji realizowanych w systemie zamówień publicznych .....	234
<b>Katarzyna Sokółowska, Aldona Uziębło:</b> Statyczne mierniki płynności finansowej – przydatność i ograniczenia .....	245
<b>Anna Spoz:</b> A look at e-invoices from enterprises' and government's perspective .....	254
<b>Wacława Starzyńska:</b> Projekty hybrydowe w Polsce realizowane w formule PPP przy zastosowaniu trybów zamówień publicznych .....	265
<b>Aleksandra Szpulak:</b> Inwestycje w operacyjny kapitał obrotowy netto w rachunku przepływów pieniężnych .....	276
<b>Joanna Świdarska:</b> Wykup lewarowany – możliwości i ograniczenia finansowania .....	293
<b>Grzegorz Wesółowski:</b> Subwencja ogólna jako źródło dochodów powiatów województwa lubelskiego .....	302

## Summaries

<b>Krystyna Brzozowska:</b> PPP development in Europe: past, current state and future .....	20
<b>Dorota Ciesielska, Maciej Frąszczak:</b> Polskie zagraniczne inwestycje bezpośrednie w świetle paradygmatu rozwoju inwestycji .....	40
<b>Piotr Figura:</b> Values of financial liquidity ratios for small and medium enterprises with above-average profitability .....	53
<b>Tamara Galbarczyk, Bożena Oleszko-Kurzyna:</b> Financing of environmental investments in Poland .....	64
<b>Jan Kaczmarzyk:</b> Testing enterprise reaction to currency risk using Monte Carlo methods .....	79
<b>Arkadiusz Kijek:</b> Analysis of volatility linkages among sector indices of Warsaw Stock Exchange by GARCH BEKK model .....	89
<b>Jerzy Kitowski:</b> Methodological aspects of approach to liquidity in methods for assessing financial standing of an enterprise .....	102
<b>Marita Koszarek:</b> Wspieranie rozwoju klastrów w Polsce – dylematy polityki publicznej .....	112
<b>Waldemar Kozłowski:</b> Evaluation of infrastructure investment in view of sustainable development .....	123
<b>Marzena Krawczyk:</b> Adequacy of managerial accounting and internal auditing systems in the improvement of the process of strategic risk management .....	133

<b>Justyna Kujawska:</b> The structure of public expenditures on healthcare in Poland in the years 1991-2012 .....	143
<b>Bogdan Ludwiczak:</b> A quantitative approach for the measurement of operational risk in banking practice .....	154
<b>Jarosław Mielcarek:</b> Analysis of wind farm project with target costing .....	172
<b>Grzegorz Mikołajewicz:</b> The determinants of the fundamental strength of the company .....	185
<b>Jerzy Różański:</b> Bezpośrednie inwestycje zagraniczne a światowy kryzys gospodarczy .....	195
<b>Elżbieta Rychłowska-Musiał:</b> The optimal level of managerial ownership and debt cost. An agency theory perspective .....	206
<b>Vitaliy Rysin, Yurii Kozlovskiy:</b> Polityka kapitałowa banków ukraińskich realizowana przy współpracy z korporacjami niefinansowymi: aspekty praktyczne .....	218
<b>Dariusz Siudak:</b> The assessment of the industrial sector impact on the process of firms value migration .....	233
<b>Magdalena Sobocińska-Maciejewska:</b> Public-private partnership as a source of financing innovation realized in the system of public procurement .....	244
<b>Katarzyna Sokółowska, Aldona Uziębło:</b> Static gauges of the financial liquidity – usefulness and restrictions .....	253
<b>Anna Spoz:</b> E-faktury – spojrzenie z perspektywy mikro i makro .....	264
<b>Wacława Starzyńska:</b> Hybrid projects realized within the framework of PPP and public procurement systems in Poland .....	275
<b>Aleksandra Szpulak:</b> Net investments in the operating working capital within the cash flows workshop .....	292
<b>Joanna Świdorska:</b> Leveraged buyout – financing possibilities and limitations .....	301
<b>Grzegorz Wesółowski:</b> General subsidy as a source of incomes for counties of Lublin Voivodeship .....	312

## **Bogdan Ludwiczak**

Asseco Poland S.A.

e-mail: bogdan.ludwiczak@hotmail.com

---

# **ILOŚCIOWA OCENA RYZYKA OPERACYJNEGO W PRAKTYCE BANKOWEJ**

---

**Streszczenie:** Praca dotyczy zarządzania ryzykiem operacyjnym. Zarządzanie tym rodzajem ryzyka w praktyce bankowej jest bardzo trudne, zarówno jego identyfikacja, jak i metody pomiaru. Banki są zobowiązane do rejestracji strat związanych ze zdarzeniami z obszaru ryzyka operacyjnego. Na tej podstawie dokonywana jest ocena ryzyka. W praktyce dominują metody o charakterze jakościowym. Bazują one na samoocenie ryzyka. W dużej mierze jest to ocena subiektywna. Stosowanie metod ilościowych oceny ryzyka operacyjnego należy do rzadkości. W szczególności dotyczy to sektora bankowości spółdzielczej. W artykule przedstawiono propozycję prostej procedury bazującej na statystycznym podejściu do szacowania strat. Pokazano możliwość wykorzystania opisanej procedury w praktyce. Rozważania zilustrowano przykładem empirycznym. Podstawą były dane zgromadzone w jednym z największych banków spółdzielczych w Polsce.

**Słowa kluczowe:** ryzyko operacyjne, rozkład strat, pomiar ryzyka.

DOI: 10.15611/pn.2014.365.12

## **1. Wstęp**

Ryzyko operacyjne stanowi jeden z podstawowych obszarów zainteresowania w procesie zarządzania bankiem. Genezy tego należy upatrywać w szeregu spektakularnych katastrof finansowych z końca ubiegłego wieku. Przyczyną wielu z nich były błędy leżące poza rynkowymi czynnikami ryzyka. Wraz z rozwojem technologii teleinformatycznych, lawinowym wzrostem ilości i automatyzacją czynności bankowych rola zarządzania ryzykiem operacyjnym rosła. Nabrało ono szczególnego znaczenia po wejściu w życie postanowień Nowej Umowy Kapitałowej (NUK), gdy wymóg kapitałowy na pokrycie ryzyka operacyjnego stał się jednym z elementów rachunku adekwatności kapitałowej banków. Rozwiązanie to zostało utrzymane również w nowej wersji umowy kapitałowej, tj. po wejściu w życie Dyrektywy CRD IV oraz Rozporządzenia CRR [Rozporządzenie... 2013].

Europejskie wymagania nadzorcze znalazły swoje odbicie w praktyce zarządzania ryzykiem bankowym. Od 2004 r. w polskim systemie bankom obowiązują zasady zarządzania ryzykiem operacyjnym sformułowane w Rekomendacji M. Jej pierwotna wersja została zmodyfikowana w styczniu 2013 r. Dostosowano ją do wytycznych Bazylejskiego Komitetu Nadzoru Bankowego i Europejskiego Urzędu Nadzoru Bankowego (EBA).

Jednym z obowiązujących etapów procesu zarządzania ryzykiem operacyjnym jest jego identyfikacja i pomiar. Wytyczne organów nadzorczych obligują banki do oceny poziomu ryzyka operacyjnego. W tym celu rekomenduje się stosowanie różnych metod. Ostateczne decyzje dotyczące implementacji możliwych rozwiązań spoczywają na organach kierowniczych banku.

Celem artykułu jest przedstawienie możliwości ilościowego pomiaru poziomu ryzyka operacyjnego opartego na danych historycznych o stratach, gromadzonych obligatoryjnie przez banki. Chodzi o prosty model pomiaru, możliwy do wykorzystania w małym banku, który ma ograniczone możliwości implementacji zaawansowanych metod statystycznych.

Możliwości wykorzystania proponowanego rozwiązania zilustrowano na danych empirycznych wybranego banku spółdzielczego.

## 2. Identyfikacja i pomiar ryzyka operacyjnego

Ryzyko operacyjne jest przedmiotem zainteresowania kadry kierowniczej wszystkich instytucji. Dotyczy to zarówno podmiotów gospodarczych, jak i instytucji *non profit*. Z uwagi na charakter działalności bankowej wymagania dotyczące zarządzania ryzykiem operacyjnym znalazły swoje odbicie w regulacjach nadzorczych. Banki są zobligowane nie tylko do identyfikacji czy oceny poziomu ryzyka, ale do podejmowania działań mających na celu jego redukcję.

Z wielu definicji spotykanych w literaturze przedmiotu<sup>1</sup> w przypadku banków obowiązuje ta, w której przez ryzyko operacyjne należy rozumieć „możliwość wystąpienia straty wynikającej z niedostosowania lub zawodności procesów wewnętrznych, ludzi i systemów lub ze zdarzeń zewnętrznych, obejmując również ryzyko prawne” [Uchwała nr 76/2010].

Źródeł ryzyka operacyjnego upatruje się w: ludziach, procesach i technologiach oraz zdarzeniach zewnętrznych. Wskazuje się szereg cech charakterystycznych, które poważnie utrudniają proces zarządzania tym ryzykiem [Iwanicz-Drozdowska 2010, s. 178]:

- nieograniczona liczba kategorii błędów,
- często subiektywny proces oceny ryzyka,
- niedobór informacji o stratach poniesionych przez instytucje,

---

<sup>1</sup> W literaturze przedmiotu [Matkowski 2006, s. 23-36] znaleźć można szczegółowe rozważania dotyczące definiowania ryzyka operacyjnego.

- kumulacja ryzyka na skutek nieszczęśliwego zbiegu wielu wydarzeń,
  - niska zdolność prognostyczna danych historycznych.
- Rozwiązania instytucjonalne dotyczące ryzyka operacyjnego obejmują:
- szacowanie wymogu kapitałowego na jego pokrycie w ramach rachunku adekwatności kapitałowej,
  - organizację i realizację procesu zarządzania zgodnie z zaleceniami Nadzoru Bankowego.

Stosowane rozwiązania są przedmiotem badania i oceny nadzorczej banku (BION). Tej ocenie corocznie podlegają wszystkie banki. Jej podstawą jest ocena ilościowa i jakościowa. W pierwszym przypadku dotyczy to poziomu ryzyka. W drugim dotyczy to organizacji wewnętrznego procesu zarządzania ryzykiem operacyjnym, w szczególności wypełniania zaleceń nadzorczych.

Obligatoryjną miarą ryzyka operacyjnego jest wymóg kapitałowy na jego pokrycie. Może on być szacowany za pomocą:

- metody podstawowego wskaźnika (*Basic Indicator Approach* – BIA),
- metody standardowej (*Standardized Approach* – SA),
- zaawansowanych metod pomiaru (*Advanced Measurement Approaches* – AMA).

W polskiej praktyce bankowej dominuje metoda BIA. Jest to rozwiązanie najprostsze. Wielkość kapitału niezbędnego na pokrycie ryzyka operacyjnego jest szacowana na poziomie 15% wartości średniej z dodatnich wyników brutto banku w okresie ostatnich trzech lat.

Metoda standardowa wymaga podziału działalności banku na osiem zdefiniowanych obszarów (linii biznesowych). Dla każdego z nich wyznaczany jest wynik finansowy brutto. Wymóg kapitałowy dotyczy poszczególnych linii biznesowych. Dla każdej z nich wyznaczany jest średni wynik brutto za okres ostatnich trzech lat. Łączna wielkość kapitału potrzebnego na pokrycie ryzyka operacyjnego szacowana jest jako średnia ważona obliczonych średnich wyników brutto. Wagami są współczynniki kapitałowe odpowiadające poszczególnym liniom biznesowym. W ten sposób na wymóg kapitałowy wpływa zróżnicowany poziom ryzyka przypisany każdemu z obszarów działalności banku. Przykładowo bankowości detalicznej odpowiada waga 12%, a bankowości inwestycyjnej – 18%.

Obie wyżej przedstawione metody szacowania wymogu kapitałowego z tytułu ryzyka operacyjnego są metodami uproszczonymi. W ocenie ryzyka abstrahują od strat, o których mowa w obowiązującej definicji tego ryzyka. Szacowany wymóg kapitałowy, odpowiadający wielkości ryzyka operacyjnego, w żaden sposób nie zależy od strat ponoszonych w trakcie działalności banku. Zakłada się, że poziom ewentualnych strat i wymóg kapitałowy na ich pokrycie są liniowo zależne od skali działalności banku mierzonej wielkością wyniku finansowego.

Zaawansowane metody pomiaru ryzyka operacyjnego wymagają modelowania strat. Stosowanie tego rodzaju rozwiązań wymaga od banku spełnienia szeregu wymagań ilościowych i jakościowych. Ich wykorzystanie w celu szacowania wymogu kapitałowego wymaga zgody instytucji nadzorczej. Podstawowym problemem jest



szacowanie rozkładu strat. Chodzi tu zarówno o stronę metodologiczną, jak i o niezbędne dane empiryczne o stratach.

Niezależnie od przedstawionych wyżej metod szacowania wymogu kapitałowego na pokrycie ryzyka operacyjnego banki są zobligowane do pomiaru ryzyka dla celów wewnętrznego procesu pomiaru adekwatności kapitałowej<sup>2</sup>. Pomiar ryzyka operacyjnego jest również jednym z wymaganych etapów procesu zarządzania w zaleceniach nadzorczych [Rekomendacja M 2013, s. 57].

Dla celów wewnętrznej oceny ryzyka można stosować różne metody [Rekomendacja M 2013, s. 57]. Zarówno metody ilościowe, jak i jakościowe, które oparte są na samoocenie ryzyka. Do metod rekomendowanych należą:

1) statystyczne modele ryzyka oparte na rozkładzie strat – podstawą są dane ilościowe o stratach, na podstawie których szacowany jest ich rozkład;

2) analiza scenariuszowa ryzyka operacyjnego – podstawą jest analiza wpływu zakładanych zdarzeń na funkcjonowanie banku; w szczególności chodzi o ocenę, na ile przyjęte rozwiązania organizacyjne ograniczają skutki ewentualnych zdarzeń;

3) karta ocen – bank opracowuje wewnętrzny system scoringowy, który pozwala na ocenę ryzyka związanego z określoną klasą zdarzeń operacyjnych;

4) kluczowe wskaźniki ryzyka – definiuje się wskaźniki ilościowe, będące podstawą oceny stopnia zagrożenia określonym rodzajem strat operacyjnych;

5) mapy ryzyka operacyjnego – podstawą są indywidualne oceny poziomu i dotkliwości określonych rodzajów ryzyka prowadzone w obrębie jednostek operacyjnych czy linii biznesowych; wyniki oceny prezentowane są w formie wykresu punktowego, którego osiami są częstość i dotkliwość zdarzeń.

W praktyce wykorzystywane są kombinacje różnych metod oceny ryzyka. Dominują rozwiązania bazujące na samoocenie ryzyka. Tym mianem „określa się szereg narzędzi do zarządzania ryzykiem, w których źródłem danych są odpowiedzi przedstawicieli obszarów biznesowych na predefiniowane pytania lub odpowiedzi otrzymane w trakcie warsztatów eksperckich (osoby dobrze znające zagrożenia występujące w danym obszarze działalności banku), które mają dać obraz występującego w banku ryzyka” [Rekomendacja M 2013, s. 57]. Najczęściej spotykane narzędzia to mapowanie ryzyka oraz analiza kluczowych wskaźników. Stosunkowo rzadko spotykane jest podejście oparte na statystycznej analizie strat.

### 3. Ilościowa ocena strat

Wśród proponowanych w Rekomendacji M narzędzi oceny ryzyka są modele statystyczne oparte na rozkładzie strat. Podstawą tego podejścia są dane ilościowe o stratach. Z reguły są to dane historyczne, dane uzyskane na podstawie analiz jakościowych lub dane zewnętrzne. Celem analizy statystycznej jest oszacowanie łącznego rozkładu, uzyskanego przez połączenie odrębnie wyznaczonych rozkładów często-

<sup>2</sup> W ramach tzw. procesu ICAAP (*The Internal Capital Adequacy Assessment Process*).

ści i dotkliwości strat. Brzegowe empiryczne rozkłady częstości i dotkliwości strat są dopasowywane do wybranych rozkładów teoretycznych.

Próbą implementacji wyżej opisanego podejścia jest wyznaczenie wielkości potencjalnej straty banku z tytułu ryzyka operacyjnego przy założonym poziomie istotności  $\alpha$ .

Podstawą analizy są dane historyczne o stratach, ewidencjonowane przez bank zgodnie z wymaganiami Rekomendacji M. Są to dane dotyczące określonych rodzajów zdarzeń i związanych z nimi strat. Każde zarejestrowane zdarzenie operacyjne jest klasyfikowane według jednej z następujących kategorii:

- oszustwa wewnętrzne,
- oszustwa zewnętrzne,
- zasady dotyczące zatrudnienia oraz bezpieczeństwo w miejscu pracy,
- klienci, produkty i praktyki operacyjne,
- szkody związane z aktywami rzeczowymi,
- zakłócenia działalności banku i awarie systemów,
- wykonanie transakcji, dostawa i zarządzanie procesami operacyjnymi.

Dla każdego z wyżej wymienionych rodzajów zdarzeń szacujemy poziom strat zakładając, że charakteryzują się one rozkładem logarytmiczno-normalnym, a częstość zdarzeń podlega rozkładowi Poissona. Realizujemy następujący algorytm:

1) wyznaczamy liczbę wszystkich zarejestrowanych zdarzeń  $n$ , liczbę zdarzeń danego rodzaju  $m$ ;

2) obliczamy częstość wystąpienia danego rodzaju zdarzenia  $c = \frac{m}{n}$ ;

3) zakładając, że dotkliwość strat ma rozkład logarytmiczno-normalny, wyznaczamy wartości:

$$\ln(x_i) = \ln(s_i + s_{\min}),$$

$$\mu_{\ln x} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \ln(x_i),$$

$$\sigma_{\ln x}^2 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (\ln(x_i) - E(x))^2,$$

gdzie:  $s_i$  – zarejestrowana wartość straty brutto,  $s_{\min}$  – minimalna dotkliwość straty<sup>3</sup>, spowodowanej danym zdarzeniem,  $\mu_{\ln x}$ ;  $\sigma_{\ln x}^2$  – wartość oczekiwana i wariancja logarytmów dotkliwości strat.

Na podstawie wyznaczonych parametrów rozkładu logarytmiczno-normalnego wyznaczamy parametry rozkładu [Ossowski 2003] dotkliwości strat:

<sup>3</sup> Obok straty ponoszone są koszty związane z koniecznością monitorowania ryzyka czy prowadzenia ewidencji zdarzeń. Można je oszacować w sposób zryczałtowany i wyznaczyć koszt jednostkowy dla zdarzenia.

$$1) \text{ wartość oczekiwaną } E(x) = \mu_x = e^{\mu_{\ln x} + \frac{1}{2}\sigma_{\ln x}^2},$$

$$2) \text{ medianę } M(x) = e^{\mu_{\ln x}},$$

$$3) \text{ dominantę } D(x) = e^{\mu_{\ln x} - \sigma_{\ln x}^2}.$$

Zakładając, że częstotliwość strat ma rozkład Poissona wyznaczamy taką liczbę strat w założonym horyzoncie czasu (np. w roku)  $k$ , że prawdopodobieństwo tego, że liczba strat przekroczy tę liczbę, jest mniejsze niż  $\alpha$ , tj.

$$p(\text{liczba strat} > k) < \alpha.$$

W tym celu wyznaczamy taką liczbę  $k$ , że wartość dystrybuanty rozkładu Poissona jest większa lub równa  $1 - \alpha$  tj.

$$\sum_{i=0}^k \frac{\lambda^i e^{-\lambda}}{i!} \geq 1 - \alpha,$$

gdzie

$\lambda = c * H$  – gdzie  $H$  to horyzont wnioskowana w dniach ( $H = 250$ ),  $c = \frac{m}{n}$  to częstotliwość zdarzenia.

Na podstawie wyżej wyznaczonych wielkości obliczamy:

- wartości oczekiwane strat w zadanym horyzoncie czasu (np. w roku) wynikających z określonego rodzaju zdarzenia z prawdopodobieństwem  $\alpha$  (tj. takiej straty, że prawdopodobieństwo, że rzeczywista strata przekroczy ten poziom jest równe  $\alpha$ ),
- najbardziej prawdopodobny poziom strat w zadanym horyzoncie czasu (np. w roku), wynikających z określonego rodzaju zdarzenia z prawdopodobieństwem  $\alpha$ .

Łączny poziom przewidywanych strat z tytułu ryzyka operacyjnego wyznaczamy, sumując straty oszacowane dla poszczególnych kategorii rodzajów zdarzeń.

#### 4. Ocena strat z tytułu ryzyka operacyjnego w wybranym banku

Przedstawioną propozycję oceny strat z tytułu ryzyka operacyjnego zastosowano w jednym z banków spółdzielczych. Materiał empiryczny dotyczy jednego z największych polskich banków spółdzielczych, działającego na terenie całego kraju. Bank posiada fundusze własne w wysokości 150 mln zł. Suma bilansowa przekracza 2,0 mld. Bank monitoruje ryzyko operacyjne na bieżąco, rejestrując w dedykowanym systemie informatycznym informacje o wszystkich zdarzeniach, które mogą skutkować lub skutkują stratami.

Bank pracuje w sieci ponad stu jednostek operacyjnych na terenie całego kraju. Dysponuje bankowością internetową oraz mobilną, zarówno dla osób prywatnych, jak i klientów korporacyjnych. Posiada sieć własnych bankomatów. Oferuje karty płatnicze. Realizuje operacje w kraju i za granicą.

Podstawą analizy były zdarzenia zarejestrowane w okresie roku na przełomie 2012 i 2013 r. W tabeli przedstawiono liczbę zdarzeń, pogrupowanych według rodzajów, określonych w Rekomendacji M.

**Tabela 1.** Liczba zdarzeń zarejestrowanych w wybranym banku w analizowanym okresie

Rodzaj zdarzenia	Liczba zarejestrowanych zdarzeń	Liczba zdarzeń z niezerową stratą
Oszustwa wewnętrzne	9	4
Oszustwa zewnętrzne	51	11
Zasady dotyczące zatrudnienia oraz bezpieczeństwo w miejscu pracy	112	1
Klienci, produkty i praktyki operacyjne	256	42
Szkody związane z aktywami rzeczowymi	130	75
Zakłócenia działalności banku i awarie systemów	3 433	81
Wykonanie transakcji, dostawa i zarządzanie procesami operacyjnymi	13 435	4 114
Razem	17 426	4 328

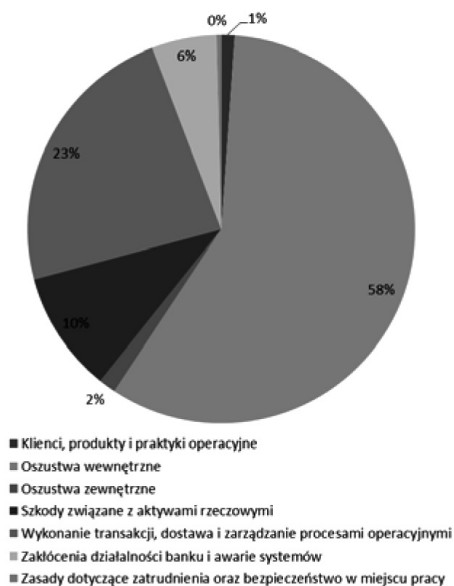
Źródło: opracowanie własne.

Z danych przedstawionych w tabeli 1 wynika, że w analizowanym banku najmniej zidentyfikowanych zdarzeń skutkujących ryzykiem operacyjnym dotyczy oszustw wewnętrznych. Najwięcej – wykonywania transakcji i zarządzania procesami. Ta kategoria, zgodnie z zapisami Rekomendacji M, obejmuje obszerny katalog możliwych zdarzeń m.in. związanych z wprowadzaniem danych do systemu informatycznego banku, obsługą transakcji, sprawozdawczością, zarządzaniem rachunkami klientów czy relacjami z dostawcami. Z przytoczonych danych wynika, że tylko niewielka część zarejestrowanych zdarzeń skutkowała ewidencjonowanymi stratami.

Korzystając ze zgromadzonych danych o zdarzeniach i stratach, w sposób opisany w poprzedniej części artykułu, oszacowano na poziomie istotności  $\alpha = 1\%$  wartości oczekiwanych strat, odpowiadające poszczególnym rodzajom zdarzeń<sup>4</sup>. Suma potencjalnych strat wynikających z ryzyka operacyjnego w skali roku wynosi 129 225,15. Na rysunku 1 przedstawiono strukturę oczekiwanych strat.

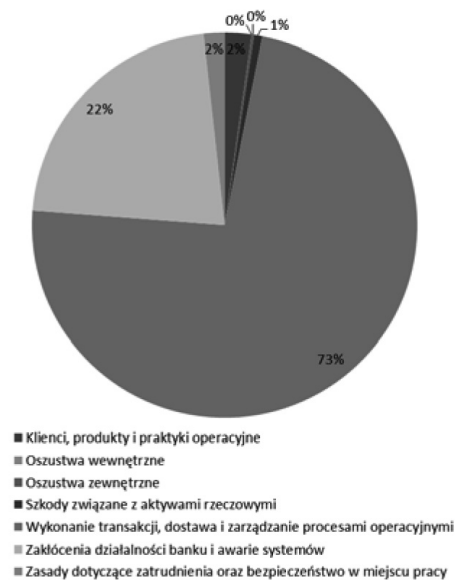
Uzyskane wyniki wskazują, że największy udział w puli oczekiwanych strat mają te, których źródłem są oszustwa wewnętrzne (58%). Na drugim miejscu plasują się straty będące konsekwencją zdarzeń związanych z wykonywaniem transakcji i zarządzaniem procesami.

<sup>4</sup> Dla każdego ze zdarzeń przyjęto taką samą minimalną dotkliwość straty na poziomie zryczałtowanego jednostkowego kosztu identyfikacji i ewidencji.



**Rys. 1.** Struktura maksymalnej straty z tytułu ryzyka operacyjnego w analizowanym banku

Źródło: opracowanie własne.



**Rys. 2.** Struktura najbardziej prawdopodobnej straty w analizowanym banku

Źródło: obliczenia własne.

Oprócz oczekiwanego poziomu strat, dla każdego z rodzajów zdarzeń wyznaczono stratę najbardziej prawdopodobną. Ich zsumowana wartość jest równa 28 573 zł. Na rysunku 2 przedstawiono strukturę najbardziej prawdopodobnej straty. Składają się na nią najbardziej prawdopodobne straty, dotyczące poszczególnych obszarów ryzyka operacyjnego.

W najbardziej prawdopodobnej stracie największy udział ma strata będąca konsekwencją zdarzeń związanych z wykonywaniem transakcji i zarządzaniem procesami (73%). Na drugim miejscu (22%) mamy straty wynikające z zakłóceń działalności banku i awarii systemów.

Przedstawione wyżej wyniki pozwalają na identyfikację tych obszarów w działalności banku, które w największym stopniu narażone są na ryzyko. Mogą stanowić nie tylko podstawę do opracowania profilu ryzyka operacyjnego w analizowanym banku, ale również do oceny jego poziomu. Miarą ryzyka jest wielkość oczekiwanej straty.

**Tabela 2.** Wpływ wzrostu częstotliwości zdarzeń na poziom oczekiwanej straty

Wzrost częstotliwości	Oczekiwana strata
0%	129 225
20%	212 041
50%	224 720

Źródło: opracowanie własne.

Opisywane podejście można wykorzystać na potrzeby analizy scenariuszowej. W tabeli 2 przedstawiono wielkość szacowanej straty przy założeniu szokowego wzrostu częstotliwości zdarzeń związanych z ryzykiem operacyjnym.

Powyższe oszacowania otrzymano przy założeniu takiego samego wzrostu częstotliwości dla każdego rodzaju zdarzeń. Na potrzeby analizy scenariuszowej można rozważyć zróżnicowany poziom wzrostu częstotliwości dla wybranych kategorii zdarzeń czy zwiększać poziom ewidencjonowanych strat.

Trzeba podkreślić, że uzyskane oszacowania strat nie obejmują konsekwencji dotyczących ryzyka utraty reputacji czy ryzyka strategicznego, które związane jest z ryzykiem biznesowym. Oceniając poziom ryzyka operacyjnego nie można zapominać o możliwości utraty reputacji na skutek zarejestrowanych zdarzeń, w szczególności w obszarze ryzyka prawnego, co w rezultacie może w negatywny sposób wpłynąć na realizowaną strategię biznesową banku.

Interpretując otrzymane wyniki, należy pamiętać o tym, że zdarzenia dotyczące ryzyka operacyjnego, dla których nie zarejestrowano strat, mogą skutkować np. spadkiem zaufania do banku i utratą kluczowych klientów, a w rezultacie zmniejszeniem się planowanych przychodów.

## 5. Zakończenie

Przedstawione rozważania wskazują na złożoność problematyki związanej z szacowaniem strat z tytułu ryzyka operacyjnego. Nie ulega wątpliwości, że implementacja jakichkolwiek rozwiązań w tym zakresie wymaga szczegółowej identyfikacji zdarzeń oraz strat związanych z tym obszarem ryzyka bankowego. W tym celu nie-

zbędny jest dostęp do danych źródłowych i sprawny system ich przetwarzania. Są to minimalne wymagania, bez których trudno jest wdrożyć jakiegokolwiek rozwiązania mające na celu identyfikację i ilościową ocenę ryzyka operacyjnego.

Wszystkie banki są zobligowane do prowadzenia ewidencji zdarzeń i strat z nimi związanych. W większości podstawą oceny ryzyka operacyjnego są kluczowe wskaźniki oraz mapa ryzyka. Są to narzędzia pomiaru bazujące na samoocenie ryzyka. Tego rodzaju podejście charakteryzuje znaczny subiektywizm. W tej sytuacji warto sięgnąć po rozwiązania, których podstawą jest analiza ilościowa. Przykładem takiego podejścia jest rozwiązanie przedstawione w tym opracowaniu. Pozwala ono na:

- zobiektywizowanie oceny ryzyka,
- określenie profilu ryzyka operacyjnego banku,
- wyznaczenie wartości oczekiwanych strat dla każdego z rodzajów zdarzeń zdefiniowanych w Rekomendacji M,
- wyznaczenie najbardziej prawdopodobnych strat dla analizowanych obszarów ryzyka operacyjnego,
- szacowanie wpływu wzrostu częstotliwości wybranej kategorii zdarzeń na poziom ryzyka.

Proponowane podejście stanowi implementację zaleceń nadzorczych dotyczących pomiaru ryzyka operacyjnego. Z pewnością jest rozwiązaniem dyskusyjnym. Z góry zakłada określony rozkład, któremu podlegają straty. Jest to rozwiązanie uproszczone. Niemniej jednak wydaje się, że może wzbogacić dość ograniczoną paletę wykorzystywanych narzędzi pomiaru ryzyka operacyjnego – istotnego problemu w praktyce zarządzania ryzykiem bankowym. W szczególności dotyczy to sektora banków spółdzielczych, gdzie w praktyce nie stosuje się ilościowych metod pomiaru ryzyka operacyjnego.

## Literatura

- Iwanicz-Drozdowska M., 2010, *Zarządzanie finansowe bankiem*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Krasodomska J., 2008, *Zarządzanie ryzykiem operacyjnym w bankach*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Matkowski P., 2006, *Zarządzanie ryzykiem operacyjnym*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków.
- Ossowski J.C., 2003, *Rozkład logarytmiczno-normalny a względne i absolutne miary rozproszenia*, VIII Ogólnopolskie Seminarium Naukowe nt. „Dynamiczne Modele Ekonometryczne”, Toruń.
- Rekomendacja M dotycząca zarządzania ryzykiem operacyjnym w bankach, 2013, Komisja Nadzoru Finansowego, Warszawa.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i rady (UE) nr 575/2013 z dnia 26 czerwca 2013 r. w sprawie wymogów ostrożnościowych dla instytucji kredytowych i firm inwestycyjnych, zmieniające rozporządzenie (UE) nr 648/2012, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 176.
- Uchwała nr 76/2010 Komisji Nadzoru Finansowego z dnia 10 marca 2010 r w sprawie zakresu i zasad wyznaczania wymogów kapitałowych z tytułu poszczególnych rodzajów ryzyka, Dz.U. KNF nr 2 z dn. 9 kwietnia 2010 r.

## **A QUANTITATIVE APPROACH FOR THE MEASUREMENT OF OPERATIONAL RISK IN BANKING PRACTICE**

**Summary:** The work concerns operational risks measurement. The management of this type of risk in the banking practice is very difficult. Problems relate to both identification and measurement methods. Banks are obliged to register losses associated with events from the area of operational risk. This is the basis for the risk assessment. The qualitative methods prevail in banking practice. These methods are based on self-assessment of risk, which, to a large extent, is the subjective assessment. The application of quantitative methods of operational risk assessment is rare. This particularly applies to cooperative banking sector. The article proposes a simple procedure based on a statistical approach to estimating the losses. The possibility of using this procedure in practice is shown. These solutions are illustrated in a case study. The source of study are data provided by one of the biggest cooperative banks in Poland.

**Keywords:** operational risk, loss distribution, risk measurement.