

*mgr Jolanta Majda*  
*jolantamajda@interia.pl*  
*mgr Ewa Matlak*  
*ewa.matlak@interia.eu*

## **TESTY WARUNKÓW SKRAJNYCH NARZĘDZIEM W PROCESIE ZARZĄDZANIA RYZYKIEM**

### **Wprowadzenie**

Wiele instytucji finansowych wykorzystuje kapitał obcy do finansowania nowych przedsięwzięć i inwestycji, które pozwalają im umacniać pozycję i znaczenie na rynku finansowym. Wykorzystywanie obcego kapitału wiąże się z podejmowaniem ryzyka oraz zmusza do koncentrowania uwagi na pojawiających się zagrożeniach, do poszukiwania form obrony i dostosowywania działalności do zmieniających się warunków wewnętrznych i zewnętrznych. Testy warunków skrajnych, znane jako stress testy, są narzędziem wspomagającym efektywne zarządzanie ryzykiem, umożliwiając badanie prawdopodobnej reakcji instytucji finansowej na szoki, które mogą pojawić się na rynku finansowym.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie testów warunków skrajnych na tle ryzyka finansowego. Omówione zostały najpopularniejsze metody przeprowadzania stress testów oraz istota doboru założeń do scenariuszy testowych. Artykuł dostarcza informacji na temat regulacji prawnych związanych ze stress testami, które dotyczą w szczególności rynku bankowego, gdzie przeprowadzanie testów jest obligatoryjne. W związku z poruszoną problematyką rodzi się wiele pytań, przede wszystkim takie, czy testy warunków skrajnych pozwalają przewidzieć wszystkie stojące przed daną instytucją zagrożenia oraz w jakim stopniu ich rezultaty wpływają na jakość zarządzania ryzykiem?

### **1. Ryzyko finansowe**

Ryzyko finansowe powstaje w wyniku kontaktu instytucji finansowej z otoczeniem, jest rezultatem zwłoki pomiędzy podjęciem decyzji o uruchomieniu działania i jego rozliczeniem. Głównymi składnikami ryzyka finansowego są:

- ryzyko rynkowe;
- ryzyko kredytowe;
- ryzyko operacyjne;
- ryzyko płynności.

Pierwsze dwa wymienione rodzaje ryzyka finansowego są najdłużej badane przez ekspertów i w efekcie najlepiej rozumiane. Ryzyko rynkowe jest rozpatrywane jako neutralne, ponieważ zmiany cen na rynkach mogą powodować konsekwencje negatywne jak i pozytywne. Źródłem tego ryzyka są parametry rynkowe, ich zmienność oraz korelacje.

Ryzyko kredytowe pojawia się w każdej sytuacji, w której jedna ze stron ma zobowiązania finansowe wobec drugiej strony i wiąże się z niebezpieczeństwem niedotrzymania przez kredytobiorcę zobowiązań wynikających z umowy. Dotyczy ono bezpośrednio udzielanych kredytów, pożyczek, skupowanych wierzytelności oraz gwarancji i poręczeń.

Na pojęcie ryzyka operacyjnego zwrócono szczególną uwagę w latach 90-tych dwudziestego wieku, w związku z upadkiem banku Barings<sup>1</sup>. Ze względu na niejednoznaczność definicji tego ryzyka, na potrzeby artykułu została przyjęta definicja zaproponowana w Nowej Umowie Kapitałowej. Ryzyko operacyjne jest to ryzyko straty w wyniku działalności operacyjnej, powstaje z powodu niewłaściwych lub zawodnych procesów, systemów, zdarzeń zewnętrznych oraz błędów popełnianych przez ludzi. Pojawia się w działalności wszystkich podmiotów rynkowych, ponieważ jego zakres obejmuje ryzyko nadużyć finansowych, ryzyko fizyczne czy ryzyko prawne, jest ono tym samym rozpatrywane tylko w koncepcji negatywnej. Ryzyko operacyjne można podzielić na ryzyko wewnętrzne (zaliczamy tu ryzyko personelu i technologii) oraz na ryzyko zewnętrzne (ryzyko kontaktów z otoczeniem).

Ryzyko płynności jest to nieoczekiwany spadek płynności podmiotu gospodarczego, czyli brak możliwości zamiany aktywów na gotówkę w niedługim czasie po spodziewanej cenie<sup>2</sup>. Przykładowo, do celów pomiaru ryzyka płynności w banku, władze banku muszą określić pożądaną strukturę bilansu oraz określić metody i techniki pomiaru stopnia ryzyka utraty płynności<sup>3</sup>.

Charakter ryzyka finansowego jest na tyle złożony, że kluczowe staje się odpowiednie nim zarządzanie, w którym można wyodrębnić cztery podstawowe fazy.

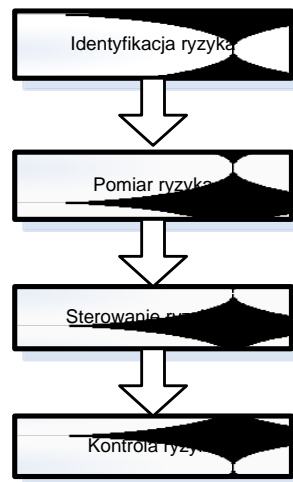
---

<sup>1</sup> Bank Barings był jednym z najstarszych banków handlowych w Wielkiej Brytanii, został założony w 1762 r. Jego upadek w 1995 r. spowodowała jedna osoba - Nick Leeson makler singapurskiego oddziału, odpowiedzialny za transakcje typu futures. Przez swoją spekulacyjną działalność na singapurskim i japońskim rynku kontraktów terminowych doprowadził bank Barings do strat przekraczających 800 mln funtów. Przez cały okres działalności Nicka Leesona straty były ukrywane na specjalnym rachunku 88888, który nie podlegał kontroli przez centralę banku.

<sup>2</sup> Por. Jajuga K., *Zarządzanie ryzykiem*, PWN, Warszawa 2009, s.24,

<sup>3</sup> Capiga M., Gradoń W., Szustak G., *Adekwatność kapitałowa w ocenie bezpieczeństwa banku*, CeDeWu, Warszawa 2011, s.109.

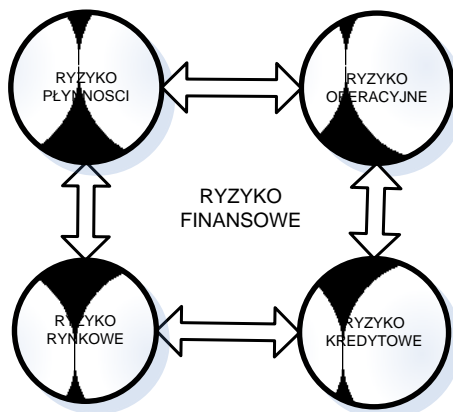
**Rysunek 1. Proces zarządzania ryzykiem**



Źródło: Opracowanie na podstawie Krasodomska J., *Zarządzanie ryzykiem operacyjnym w bankach*, PWE, Warszawa 2008.

Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie ma inne znaczenie niż zarządzanie nim w działalności bankowej. Główne różnice pojawiają się już w momencie identyfikacji źródeł ryzyka, przede wszystkim w określeniu obszarów oraz możliwych zdarzeń prowadzących do wystąpienia straty. Obecnie, za jedno z najważniejszych wyzwań strategicznych każdej organizacji, uznaje się zintegrowanie procesu zarządzania ryzykiem, ponieważ różne rodzaje ryzyka są ze sobą silnie powiązane. Istotne jest, aby zagadnienie zarządzania nie odnosiło się do każdego ryzyka osobno, lecz rozpatrywane było z perspektywy powiązania pomiędzy jego składnikami.

**Rysunek 2. Ryzyko zintegrowane**



Źródło: Opracowanie własne

Przykładem powiązania pomiędzy ryzykiem operacyjnym, a ryzykiem kredytowym może być zawarcie umowy kredytowej na podstawie fałszywych dokumentów tożsamości, czy zaświadczeń. Innym przykładem mogą być niewłaściwe lub błędnie stosowane algorytmy i metody oceny zdolności kredytowej klienta.

Kolejnym krokiem prowadzącym do skutecznego zarządzania ryzykiem jest jego szacowanie, a co za tym idzie pomiar. Do oszacowania poziomu ryzyka służą metody ilościowe, wśród których dominują metody oparte na wskaźniku VaR<sup>4</sup>. Wskaźnik ten można również zastosować do identyfikacji przyczyn ryzyka oraz metod, które pomogą go zredukować. W ostatnich latach dużą popularność zyskały testy warunków skrajnych. Stały się one kolejną metodą<sup>5</sup> wykorzystywaną do pomiaru ryzyka oraz dały możliwość zarządzania nim w sposób efektywny.

## 2. Stress testy funkcja i zastosowanie

Testy warunków skrajnych służą do oceny potencjalnego wpływu różnorodnych, niekorzystnych zdarzeń lub ruchów zmiennych finansowych, na sytuację ekonomiczną jednostki. Są to zdarzenia mało prawdopodobne mogące mieć jednak znaczący, a nawet krytyczny, wpływ na sytuację instytucji finansowej. Zgodnie z dokumentem Międzynarodowego Funduszu Walutowego<sup>6</sup> testem warunków skrajnych (ang. *stress test*) nazywamy wybór metod, za pomocą, których bada się wrażliwość portfela instytucji finansowej na zajście ekstremalnych, lecz prawdopodobnych zdarzeń (tzw. szoków).

Stress testing zaczął być szeroko praktykowany w związku z programem FSAP (*Financial Sector Assessment Programs*), prowadzonym przy współpracy Międzynarodowego Funduszu Walutowego i Banku Światowego. Głównym celem programu było stworzenie sprzyjających warunków do rozwoju jednolitego rynku usług finansowych oraz ustanowienie nowoczesnych regulacji ostrożnościowych i systemu nadzoru korporacyjnego na arenie międzynarodowej. Początkowo stress testy miały służyć jedynie do oceny ryzyka rynkowego, jednakże stopniowo, wraz z rozwojem metodologii, zaczęto je wykorzystywać do

---

<sup>4</sup> Value-at-Risk (wartość zagrożona) jest to strata wartości, taka, że prawdopodobieństwo jej osiągnięcia lub przekroczenia w zadanym okresie, jest równe zadanemu poziomowi tolerancji,

<sup>5</sup> W skład metod ilościowych służących do szacowania ryzyka operacyjnego, oprócz VaR oraz stress testów, wchodzi m.in. metody Monte Carlo, metody związane z tworzeniem sieci Bayesowskich, metody analizy porównawczej oraz metody six sigma,

<sup>6</sup> Jones M.T., Hilbers P., Slack G., *Stress testing Financial Systems: What to do When The Governor Call*, IMF Working Paper WP/04/127, 2004, s.4.

identyfikacji i pomiaru wszystkich rodzajów ryzyka, by w efekcie stały się narzędziem badającym wrażliwość na szoki w całym sektorze finansowym.

Stress testy są analitycznymi metodami, które mogą być zastosowane do oszacowania wrażliwości instytucji na zmianę poszczególnych czynników ryzyka, pozwalają na zidentyfikowanie „słabych punktów” instytucji finansowych, stosowane są najczęściej jako uzupełnienie zawansowanych modeli statystycznych. W odróżnieniu od VaR, będącej miarą, która odzwierciedla zachowanie się wartości rynkowej portfela aktywów podczas typowych ruchów na rynkach finansowych, stress testy służą do symulacji wyników podczas anormalnych zdarzeń.<sup>7</sup> Stress testy nie dostarczają wskazówek odnośnie prawdopodobieństwa zajścia danego scenariusza, odpowiadają na pytanie „Jak wielka może być strata?”, a nie „Jak bardzo jest ona prawdopodobna?”.

W procesie przeprowadzenia testów warunków skrajnych istotną rolę odgrywają:

- dobór realnych scenariuszy,
- dobór właściwych założeń do scenariuszy,
- określenie odpowiedniego horyzontu czasowego,
- przygotowanie dobrych jakościowo danych niezbędnych do przeprowadzenie testów,
- dostosowanie metodologii.

Istotnym elementem prawidłowo przeprowadzonych testów jest dostęp do aktualnych, pełnych oraz rzetelnych informacji. Na ich podstawie powstają scenariusze testowe, które pozwalają na podejmowanie decyzji związanych z zarządzaniem instytucjami w sytuacjach krytycznych.

Najtrudniejszy i bardzo kontrowersyjny jest proces tworzenia scenariusza testowego, ponieważ jego specyfika wymaga podjęcia sekwencji decyzji. Idealnie przeprowadzony test musi być adekwatny do danego portfela aktywów, obrazować zmiany wskaźników rynkowych oraz brać pod uwagę zmianę płynności na rynkach i wspomniane interakcje między różnymi rodzajami ryzyka.

---

<sup>7</sup> Bank for International Settlements, *Stress testing at major financial institutions: survey results and practice*, 2005, s.4.

### 3. Specyfika stress testów w bankach

Przez stress testing w banku należy rozumieć procedurę ilościowej oceny wpływu zmian zachodzących w otoczeniu banku (o podłożu ekonomicznym), które nie pozostaną bez wpływu na wymóg utrzymywania określonego poziomu kapitału.

Zgodnie z postanowieniami Nowej Umowy Kapitałowej bank, który do kalkulacji wymaganego kapitału chce zastosować model wewnętrznych ratingów<sup>8</sup> musi spełnić następujące wymagania jakościowe:<sup>9</sup>

- w banku musi istnieć niezależna jednostka kontroli ryzyka (jednostka ta odpowiedzialna jest za zaprojektowanie i wdrożenie systemu zarządzania ryzykiem oraz za codzienne raportowanie wyników modelu);
- kierownictwo banku musi być zaangażowane w proces zarządzania ryzykiem;
- dla komórki zarządzającej ryzykiem powinny istnieć formalne udokumentowane procedury i system rewidowane przez audyt wewnętrzny;
- powinny być przeprowadzane regularne (przynajmniej raz na kwartał) testy warunków skrajnych, wykorzystane do efektywnego zarządzania ryzykiem;
- powinna być przeprowadzana regularna analiza historyczna (ang. *back testing*).

Analiza stress testów pozwala monitorować i ustalić sposoby reagowania na sytuacje skrajne w taki sposób, by strata wynikająca ze zdarzenia była jak najmniejsza.

Przykładami warunków skrajnych mogą być następujące sytuacje:

- światowy/europejski kryzys finansowy;
- wycofanie depozytów przez największych deponentów (co prowadzi do utraty płynności banku);
- znaczny spadek wartości portfela kredytowego;
- wykorzystanie bezwarunkowych linii kredytowych;
- awaria bankowych baz danych i systemów informatycznych odpowiedzialnych za obsługę klientów.

Testy warunków skrajnych powinny uwzględniać skrajne zakłócenia w<sup>10</sup>:

- parametrach cenowych;
- poziomie płynności rynków;

---

<sup>8</sup> Zgodnie z NUK do oszacowania wymogu kapitałowego z tytułu ryzyka kredytowego bank może zastosować jedną z dwóch metod: metodę standardową lub metodę zaawansowaną (IRB – ang. *Internal Ratings-Based Approach*),

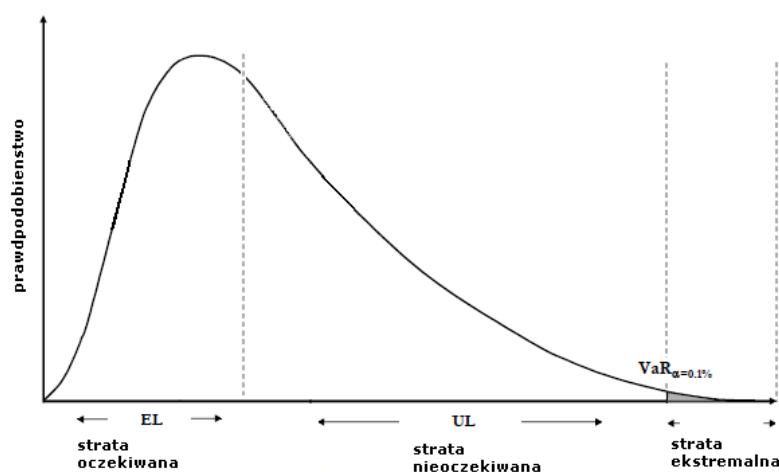
<sup>9</sup> Basel Committee on Banking Supervision, *Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risk* art. B2, 1996.

<sup>10</sup> Marcinkowska M., *Standardy kapitałowe banków - Bazylejska Nowa Umowa Kapitałowa w polskich regulacjach nadzorczych*, Regan Press, Gdańsk 2009, s.133

- siłach związków korelacyjnych zmian parametrów cenowych;
- strukturach i wielkości pozycji pierwotnych i innych specyficznych uwarunkowań banku w zakresie ryzyka rynkowego.

Proces stress testów w bankach skupia się wokół ryzyka kredytowego, rynkowego oraz ryzyka operacyjnego. Każde z wymienionych ryzyk należy dokładnie zdefiniować pod kątem zakresu występowania i sposobu pomiaru. Przykładowe zdarzenia związane z ryzykiem operacyjnym to oszustwa wewnętrzne i zewnętrzne, awarie systemów (niebędące skutkiem celowych działań), czy stosowane praktyki operacyjne. Banki dzielą straty związane z ryzykiem operacyjnym na dwie kategorie tj. straty oczekiwane (ang. *expected losses - EL*) oraz straty nieoczekiwane (ang. *unexpected losses - UL*), do strat nieoczekiwanych zalicza się również straty ekstremalne. Uchwała nr 1/2007 KNB określa, aby przy obliczaniu wymogu kapitałowego na ryzyko operacyjne brano pod uwagę oba rodzaje strat.

**Rysunek 3. Rozkład straty**



Zródło: Jobst A.A., *Operational Risk –The Sting is Still in The Tail But the Poison Depends on the Dose*, IMF 2007, s.48.

Bankom pozostawiono dużą swobodę w wyborze metod szacowania i opracowania podejścia najlepiej odzwierciedlającego jego rzeczywistą ekspozycję na ryzyko operacyjne.<sup>11</sup>

Committee of European Banking Supervisors przedstawia wytyczne dotyczące testów warunków skrajnych odnośnie ryzyka operacyjnego, których rezultaty muszą mieć wpływ na planowanie wymogów kapitałowych z punktu widzenia tego ryzyka.<sup>12</sup> Do kalkulacji wymogów kapitałowych, oprócz standardowych technik miar ryzyka (*Basic Indicator Approach - BIA, Standardised Approach - TSA*), zalecane jest również stosowanie metod

<sup>11</sup> Bancarewicz G., *Wybrane zagadnienia dotyczące strat i modelowania ryzyka operacyjnego w ramach zaawansowanej metody pomiaru AMA*, Bank i Kredyt 8-9, 2007, s.104-105

<sup>12</sup> Committee of European Banking Supervisors, *Guidelines on Stress Testing*, CP32, 2009, s.34

zaawansowanych, tzw. AMA (*Advanced Measurement Approaches*). Zdefiniowane zostały cztery główne elementy, tj. dane wewnętrzne i zewnętrzne, analiza scenariuszy, środowisko biznesowe oraz czynniki kontroli wewnętrznej, które powinny znaleźć się w ilościowym procesie pomiaru ryzyka operacyjnego AMA. Jednakże nie zostały określone sposoby kombinacji wymienionych elementów, ani wagi, jakie mają im zostać przypisane, dlatego każda z instytucji przeprowadzając stress testy jest zobligowana wziąć pod uwagę AMA jako technikę pomiaru ryzyka charakterystyczną tylko dla niej. Trudność, z jaką muszą zmierzyć się banki, to wprowadzenie systemu pomiaru ryzyka na tyle prostego, by był łatwy do wdrożenia, zastosowania i analizy, a z drugiej strony na tyle złożonego, by ryzyko było mierzone w sposób właściwy.

#### **4. Metody przeprowadzania stress testów**

Testy warunków skrajnych mogą być przeprowadzane za pomocą różnych narzędzi, ich dobór zależy od rodzaju instytucji, jakości danych, jakimi dysponuje oraz od środków finansowych, jakie mogą zostać przeznaczone na tę działalność. Poniżej zaprezentowane zostały podstawowe metody stosowane do testów warunków skrajnych. Są to analiza wrażliwości, analiza scenariuszowa oraz metoda wartości ekstremalnych. Wybór metody zależy od sytuacji na rynku i innych istotnych, wyżej wymienionych, czynników. Najbardziej popularne i najczęściej stosowane techniki, ze względu na prostotę wdrożenia i utrzymania, to analiza wrażliwości oraz analiza scenariuszowa.

**Analiza wrażliwości** (nazywana również metodą algorytmiczną, w związku z podobieństwem do technik algorytmicznych stosowanych w programowaniu) jest charakterystyczna dla małych instytucji o nieskomplikowanej formie działalności. Analiza ta polega na próbie oszacowania niekorzystnego wpływu jednego czynnika ryzyka lub małej ilości powiązanych ze sobą czynników ryzyka na formę instytucji finansowej. Horyzont czasowy dla analizy wrażliwości jest znacznie krótszy niż w przypadku analizy scenariuszowej.

**Analiza scenariuszowa** obejmuje kilka czynników ryzyka, bada wpływ zdarzeń katastroficznych (mniej prawdopodobnych niż w przypadku testów wrażliwości) pod kątem profilu ryzyka instytucji finansowej. Metoda ta polega na analizie scenariuszy historycznych lub hipotetycznych. Scenariusze historyczne opierają się na istotnych wydarzeniach, które miały miejsce na rynku finansowym w przeszłości, a scenariusze hipotetyczne dotyczą zdarzeń mogących dopiero wystąpić. Słabym punktem scenariuszy historycznych jest fakt, że



nie uwzględniają nowych, istotnych trendów pojawiających się na rynku. Z tego względu w praktyce najczęściej stosuje się analizę opartą na tworzeniu scenariuszy hipotetycznych przy wykorzystaniu historycznych ruchów na rynku, ale niekoniecznie w kontekście występujących kryzysów. Analiza scenariuszowa jest charakterystyczna dla dużych instytucji i wymaga rozległej wiedzy specjalistycznej.

**Tabela 1. Porównanie metod testów warunków skrajnych**

	<b>ANALIZA WRAŻLIWOŚCI</b>	<b>ANALIZA SCENARIUSZOWA</b>
<b>Czynniki ryzyka</b>	Analizuje jeden czynnik ryzyka.	Analizuje wiele czynników ryzyka oraz ich zależności.
<b>Rodzaj instytucji</b>	Dotyczy małych instytucji o nieskomplikowanym profilu działalności.	Dotyczy dużych instytucji. Wymaga znacznego udziału wiedzy eksperckiej.
<b>Sposób pomiaru</b>	Szacowanie niekorzystnego wpływu czynnika ryzyka.	Analiza scenariuszy.
<b>Dane historyczne</b>	Nie wymaga danych historycznych.	Niezbędna duża ilość danych historycznych.
<b>Horyzont czasowy</b>	Krótki horyzont czasowy.	Długi horyzont czasowy.

Zródło: Opracowanie własne.

Do przeprowadzenia testów warunków skrajnych wykorzystuje się również bardziej zaawansowane metody, wymagające skomplikowanego aparatu narzędziowego oraz dużej ilości danych. Przykładem może być metoda oparta o teorię wartości ekstremalnych.

**Metoda wartości ekstremalnych**, zwana metodą EVT (ang. *Extreme Value Theory*), to typowo statystyczne narzędzie pozwalające na estymowanie strat w ogonach rozkładu prawdopodobieństwa. Testy przeprowadzane tą metodą mogą być oparte o analizę skośności, grubości i innych cechach ogonów rozkładu. Wielkość, czyli dotkliwość strat, przybliża się przy wykorzystaniu uogólnionego rozkładu Pareto<sup>13</sup>, zaś ich częstotliwość za pomocą rozkładu Poissona. Zastosowanie tej metody wymaga bardzo dużej ilości danych. Służy ona szczególnie do modelowania zdarzeń rzadko występujących (czyli o bardzo małym prawdopodobieństwie), ale powodujących ekstremalnie duże straty. Jako jedyna próbuje

<sup>13</sup> Rozkład GPD -*General Pareto Distribution* dla parametrów  $\xi, \beta$  zadany jest wzorem

$$GPD(\xi, \beta, x) = 1 - \left(1 + \frac{\xi x}{\beta}\right)^{-\frac{1}{\xi}}.$$

przyporządkować wielkość prawdopodobieństwa do efektów, jakie mogą mieć miejsce po zajściu warunków skrajnych.

Przy przeprowadzaniu i interpretacji wyników testów warunków skrajnych należy pamiętać, że nieodpowiednio przeprowadzony test dostarcza fałszywego poczucia bezpieczeństwa w sferze zarządzania ryzykiem. Może to mieć fatalne skutki dla instytucji w momencie zajścia warunków skrajnych.

## 5. Podsumowanie

Podsumowując zebrane informacje można wnioskować, że stress testy są narzędziem uzupełniającym inne mierniki i podejścia do zarządzania ryzykiem oraz odgrywają istotną rolę w:

- prospektywnym oszacowaniu ryzyka,
- przewyżczeniu ograniczeń modeli i danych historycznych,
- wspieraniu komunikacji wewnętrznej i zewnętrznej,
- ustalaniu tolerancji ryzyka w banku,
- zasilaniu procedur planowania kapitałowego i płynnościowego.

Rosnące zainteresowanie problematyką testów warunków skrajnych świadczy o gotowości instytucji finansowych do wprowadzania własnych, innowacyjnych metod w zakresie ich przeprowadzania. Testy warunków skrajnych są nie tylko nierozłącznym elementem zarządzania ryzykiem, ale służą do oceny odporności instytucji finansowych na niekorzystny rozwój sytuacji gospodarczej. Z tej perspektywy znaczenie testów warunków skrajnych zaczęto doceniać w związku z globalnym kryzysem. Z punktu widzenia banku najistotniejsza rola stress testów, obok oceny profilu ryzyka, to odpowiedź na pytanie, czy baza kapitałowa, jaka posiada zapewni mu przetrwanie w skrajnie trudnych czasach.

## Literatura

- [1] Bancaiewicz G., *Wybrane zagadnienia dotyczące strat i modelowania ryzyka operacyjnego w ramach zaawansowanej metody pomiaru AMA*, Bank i Kredyt 8-9, 2007.
- [2] Bank for International Settlements, *Stress testing at major financial institutions: survey results and practice*, 2005.

- [3] Basel Committee on Banking Supervision, *Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risk*, art. B2, 1996.
- [4] Committee of European Banking Supervisors, *Guidelines on Stress Testing*, CP32, 2009.
- [5] Capiga M., Gradoń W., Szustak G., *Adekwatność kapitałowa w ocenie bezpieczeństwa banku*, CeDeWu, Warszawa 2011.
- [6] Jajuga K., *Zarządzanie ryzykiem*, PWN, Warszawa 2009.
- [7] Jobst A.A., *Operational Risk – The Sting is Still in The Tail But the Poison Depends on the Dose*, IMF 2007.
- [8] Jones M.T., Hilbers P., Slack G., *Stress testing Financial Systems: What to do When The Governor Calls?*, IMF Working Paper WP/04/127, 2004.
- [9] Krasodomska J., *Zarządzanie ryzykiem operacyjnym w bankach*, PWE, Warszawa 2008.
- [10] Marcinkowska M., *Standardy kapitałowe banków - Bazylejska Nowa Umowa Kapitałowa w polskich regulacjach nadzorczych*, Regan Press, Gdańsk 2009.

## ***Streszczenie***

Artykuł składa się z trzech zasadniczych części. Pokazano w nim, że testy warunków skrajnych są jednym z narzędzi pozwalających zarządzać ryzykiem finansowym. W pierwszej części artykułu przeanalizowane zostały główne składniki ryzyka finansowego tj. ryzyko kredytowe, rynkowe, operacyjne i płynności. Poruszony został także problem zarządzania ryzykiem oraz pojęcie ryzyka integrowanego. Kolejna część skupia się na teoretycznych podstawach związanych z zagadnieniem testów warunków skrajnych oraz na technikach badawczych wykorzystywanych do budowania stress testów. W tej części również szczególną uwagę poświęcono testom warunków skrajnych przeprowadzanych w bankach, a co za tym idzie regulacjom prawnym i kalkulacji wymogów kapitałowych. Ostatnia część zawiera charakterystykę metod najczęściej wykorzystywanych do przeprowadzania stress testów.

## ***Abstract***

The paper has three basic objectives. The first section focuses on financial risk and its components especially credit risk, market risk, operational risk and liquidity risk. This part contains also some information about risk management process and integrated risk. The second one gives an overview of issues involved in stress tests including some concepts and

techniques of stress testing. Moreover, this part of the article provides the information about stress testing in banks, where the tests are an essential element of Basel II Framework. Finally, the paper contains description of some methods used in generating stress tests.