

Joanna Sokół
Uniwersytet Gdański

Skuteczność stress-testów jako narzędzia pomiaru ryzyka

Skala kryzysu finansowego, który rozpoczął się w 2007 roku, sugeruje, że metody zarządzania ryzykiem w instytucjach finansowych były niewystarczające. Zawiodły zarówno modele wyceny ryzyka, jak i regulacje nadzorcze. Kryzys obnażył między innymi wiele słabości ilościowych metod pomiaru ryzyka, które są praktycznym i szeroko wykorzystywanym narzędziem do oceny ekspozycji na ryzyko, na jakie narażone są podmioty operujące na rynku finansowym. Celem artykułu jest analiza jednej z metod pomiaru ryzyka – testów warunków skrajnych – oraz wskazanie czynników, które przyczyniły się do niedoszacowania zagrożenia przez instytucje stosujące tę metodę. Mimo zaobserwowanych niedoskonałości kwantyfikatywne modele wyceny ryzyka są niezastąpionym i dającym mnóstwo możliwości narzędziem. Konieczne jest jednak uzupełnienie metodologii zarządzania ryzykiem o wnioski wyciągnięte z kryzysu.

Effectiveness of stress testing as a tool for measuring risk

The magnitude of the financial crisis that began in 2007 suggests that risk management in the financial institutions must have been inefficient. Neither the risk pricing models, nor the supervisory regulations have protected us against a major breakdown. The 2007 crisis has exposed many weaknesses concerning quantitative methods of risk measurement that are practical and constitute a widely used tool for assessing risk. Aim of this article is to analyze one of the risk measurement methods - stress tests - and to indicate factors that have contributed to underestimating the risk by institutions using this method. Despite the imperfections observed during the breakdown, quantitative models of risk pricing are irreplaceable and give plenty of opportunities. However, it is necessary to complement the methodology with the lessons learned from the crisis.

Keywords: risk management, stress testing, risk models, financial crisis

Wprowadzenie

Kryzys finansowy, który rozpoczął się w 2007 r. na rynku kredytów hipotecznych w Stanach Zjednoczonych spowodował, że zwrócono szczególną uwagę na zagadnienia związane z zarządzaniem ryzykiem, a w szczególności z metodami pomiaru i wyceny ryzyka. Ilościowe modele wyceny aktywów finansowych stały się przedmiotem znacznej krytyki. Metodologie budowy tych modeli i niepra-

widłowe zarządzanie nimi uznano za jeden z czynników odpowiedzialnych za wybuch kryzysu.

Artykuł składa się z trzech części. W pierwszej omówione zostały podstawowe czynniki wpływające na jakość funkcjonowania danego modelu wyceny ryzyka. Drugą część przybliży zasady stosowania metody testów warunków skrajnych jako narzędzia pomiaru ryzyka, użytecznego szczególnie w warunkach wysokiej zmienności otoczenia makroekonomicznego. W części ostatniej opisano zaobserwowane podczas kryzysu niedoskonałości w praktycznym stosowaniu testów warunków skrajnych, które przyczyniły się do niedoszacowania zagrożenia przez instytucje finansowe.

1. Ilościowe modele wyceny ryzyka a kryzys finansowy

Prawdopodobieństwo, że instytucja finansowa poniesie straty na skutek zastosowania określonego schematu wyceny określa się pojęciem tzw. ryzyka modelu. Źródła ryzyka modelu poszukiwać można w jego części matematycznej, czyli w zastosowanych technikach obliczeniowych i rozwiązaniach informatycznych, które prowadzą do ilościowej wyceny cen w zależności od zastosowanych założeń wyjściowych. Powyższe źródła błędów są ważnym elementem ryzyka modeli i naturalne jest, że zarządzający modelami poświęcają sporo swojej uwagi i wysiłku na uniknięcie błędu tego typu. Służy temu etap implementacji danego modelu zwany weryfikacją modelu, który polega na sprawdzeniu, czy wprowadzone do modelu założenia są poprawnie przekształcane w dane wynikowe. W odróżnieniu od weryfikacji, walidacja modelu polega natomiast na zbadaniu, czy założenia określonego modelu są prawidłowe. Właśnie w założeniach modeli, takich jak przyjmowane współczynniki korelacji pomiędzy ryzykiem niewypłacalności dotyczącym poszczególnych aktywów, a nie błędy metodologiczne w obliczeniach, były głównym przedmiotem krytyki podczas kryzysu [Morini, 2011, s. 3].

Błędy dotyczące metod matematycznych, implementacji informatycznej i narzędzi obliczeniowych są stosunkowo łatwe do wykrycia, mimo że metody te są wysoce skomplikowane i wymagają odpowiednio wysokich umiejętności i doświadczenia. Ewentualne błędy poczynione w założeniach modelu są natomiast niezwykle trudne do zidentyfikowania, a nawet do zdefiniowania. Pytanie o to, kiedy model wyceny należy nazwać błędnym jest kluczowym pytaniem z punktu widzenia osób wyceniających ryzyko instytucji finansowych.

Przykładem modeli zawierających błędne założenia mogą być metody dotyczące wyceny papierów wartościowych zabezpieczonych wierzytelnościami (ang. *CDO – Collateralized Debt Obligation*) stosowane w Stanach Zjednoczonych. Cechą charakterystyczną tych papierów jest to, że potencjalna strata podzielona jest na transe. Instrumenty te w większości przypadków wyceniane były z wyko-

rzystaniem podejścia opartego na tzw. kopule Gaussa¹, po zdefiniowaniu odpowiednich prawdopodobieństw niewypłacalności i wzajemnych korelacji między nimi. Problemem okazało się m.in. właściwe zdefiniowanie korelacji pomiędzy prawdopodobieństwem niewypłacalności z tytułu poszczególnych zobowiązań będących podstawą emisji papierów CDO. Założenia dotyczące wyceny CDO były zbyt optymistyczne z kilku powodów. Oparte były one na obserwacjach stosunkowo niskiego współczynnika niespłacalności pożyczek hipotecznych w przeszłości². Równocześnie dane historyczne, na których oparto wycenę, sugerowały, że spadki cen nieruchomości są raczej zjawiskiem regionalnym i nie zdarzały się równocześnie na terenie całego kraju. Niska zależność pomiędzy prawdopodobieństwem straty na walorze, który emitowano na podstawie kredytów udzielonych w różnych stanach, poprzez efekt dywersyfikacji, pozwalała na nadawanie temu papierowi najwyższego ratingu. Gdy ceny nieruchomości zaczęły spadać, banki zaczęły odnotowywać straty z tytułu niespłacanych pożyczek, a bezpieczne walory wyceniane na AAA stały się nagle bardzo ryzykowne. Okazało się, że założenie o braku możliwości spadku cen jednocześnie w całym Stanach Zjednoczonych było nierealistyczne i stanowiło błędny fundament metodologii wyceny [Morini, 2011, s.17].

2. Stress-testy jako narzędzie pomiaru ryzyka – rodzaje i metodologia

Jednym z narzędzi, które służą do sprawdzania poprawności przyjętych w modelu założeń są tzw. stress-testy, nazywane również testami warunków skrajnych. Zastosowanie stress-testów w zarządzaniu ryzykiem wykracza jednak szeroko poza walidację modeli. Ze względu na cel użycia testów wyróżnić można następujące ich rodzaje.

Pierwsze podejście zakłada, że testy warunków skrajnych są stosowane do oceny poprawności danego modelu wyceny ryzyka i określa się je mianem *Model Stress Testing* – MST. Celem testów w tym wypadku jest ujawnienie słabości poszczególnych modeli i przekazanie zarządzającym ryzykiem wiedzy o ograniczeniach danych metod.

¹ Kopuła zwana również funkcją połączenia pozwala na modelowanie zależności pomiędzy zmiennymi, które posiadają różne rozkłady prawdopodobieństwa (włącznie z rozkładami niebędącymi rozkładami normalnymi). Można podać wiele przykładów zmiennych, których nie można przybliżyć za pomocą rozkładu normalnego, np. prawdopodobieństwo niewywiązania się ze zobowiązania przez dwóch różnych dłużników w określonym czasie – bardziej odpowiednim jest tutaj rozkład eksponentjalny. Więcej na temat zastosowania kopuł w modelowaniu ryzyka [Bessie, 2010, s. 427–449].

² Obserwacje te były jednak poczynione w okresie, w którym standardy udzielania kredytów były o wiele ostrzejsze [por. Morini, 2011, s. 12–13].

Drugi rodzaj testów określa się mianem testów warunków skrajnych portfeli (*Portfolio Stress Testing* – PST) Używane są one do sprawdzenia stabilności instytucji finansowych jako całości. Stosowane są przez organy nadzoru bankowego, takie jak System Rezerwy Federalnej Stanów Zjednoczonych czy Europejski Bank Centralny. Z tego punktu widzenia zastosowanie testów warunków skrajnych oznacza próbę oceny, jak instytucje finansowe poradzą sobie w przypadku niekorzystnego rozwoju sytuacji na rynkach finansowych. Badana jest wysokość straty w porównaniu z zasobami płynności i zasobami kapitałowymi danych instytucji oraz całego systemu finansowego.

Pojęcie PST ma zastosowanie również w odniesieniu do pojedynczych instrumentów, czy poszczególnych portfeli aktywów. Celem testu w tym wypadku jest sprawdzenie, jaka byłaby wartość portfela inwestycji w razie realizacji skrajnie niekorzystnego scenariusza rozwoju wydarzeń. W takim przypadku stress-testy są narzędziem uzupełniającym bardziej tradycyjne metodologie, takie jak metoda wartości zagrożonej (ang. *Value at Risk* – VAR), używane szeroko w kwantyfikacji ryzyka rynkowego [Morini, 2011, s. 112–113].

Testy warunków skrajnych są narzędziem, których podstawowym zadaniem w tradycyjnym ujęciu była próba odpowiedzi na pytanie, jak wrażliwy jest portfel instytucji finansowej w odpowiedzi na założone, wyjątkowe, lecz prawdopodobne zmiany warunków działania instytucji finansowej [por. Das, 2006, s. 172]. W miarę upływu czasu zastosowanie testów warunków skrajnych rozszerzało się, pokrywając coraz szersze obszary, takie jak badanie profilu ryzyka firmy, ocena właściwej alokacji kapitału czy weryfikacja istniejących limitów koncentracji kapitału [Committee on the Global Financial System, 2009, s. 1]. Stress-testy są ważnym narzędziem wewnętrznego pomiaru ryzyka stosowanym przez banki. Ich przeprowadzanie jest obligatoryjne w ramach filaru I Nowej Umowy Kapitałowej i jest istotnym elementem w szacowaniu poziomu kapitału wewnętrznego [por. Kawiak, Żarna, 2010].

Pierwotnie stress-testy były narzędziem stosowanym jako uzupełnienie innych miar ryzyka, takich jak VAR, w odpowiedzi na niedoskonałości tych miar. Wraz z rozwojem metodologii stały się równorzędnym narzędziem kwantyfikacji ryzyka, na jakie z racji swojej działalności narażona jest instytucja finansowa³.

Rozwój metodologii i rozpowszechnienie stosowania testów warunków skrajnych nastąpiło w końcu lat dziewięćdziesiątych dwudziestego wieku. Metoda ta jest użytecznym i szeroko stosowanym narzędziem z kilku powodów. Po pierwsze, w warunkach skrajnej zmienności cen aktywów następują załamania również w korelacjach pomiędzy cenami poszczególnych produktów i szacowane straty mogą być większe niż te, które wynikają z zastosowania innych metod, takich jak VAR. Po drugie, w sytuacjach kryzysowych na rynkach finansowych, nasila się

³ Szerzej o komplementarnej roli stress-testów w stosunku do VAR [Blanco, 1999].

ryzyko wystąpienia braku płynności, co również może prowadzić do niedoszacowania ryzyka przez instytucje finansowe stosujące bardziej tradycyjne narzędzia [Dowd, 2002, s.161].

Metoda VAR szacuje potencjalne straty w „normalnych” warunkach rynkowych. W szczególności zwiększenie przyjętego poziomu pewności mogłoby ujawnić duże, ale mało prawdopodobne straty. Dodatkowo, gdy VAR jest liczone na podstawie danych historycznych może zawieść w sytuacji wystąpienia warunków ekstremalnych. Dlatego tak istotne jest uzupełnienie tradycyjnych miar przez inne narzędzia, takie jak testy warunków skrajnych [Jorion, 2000, s. 231].

Przeprowadzenie stress-testu jest procesem wielopoziomowym, składającym się z następujących etapów [Das, 2006, s. 178–181]:

- zdefiniowania warunków testu,
- ustalenia szczegółowych założeń scenariusza testowego,
- rewaluacji portfela zgodnie z przyjętym scenariuszem,
- wprowadzenia i aplikacji wniosków.

Krok pierwszy obejmuje decyzje dotyczące wyboru zmiennych, pojedynczych lub ich kombinacji, które będą przedmiotem badania. Mogą to być stopy procentowe, ceny akcji, wartości indeksów giełdowych czy ceny nieruchomości. Następnie należy ustalić zakres ich zmienności i stopień wzajemnych korelacji. Testy warunków skrajnych powinny także uwzględniać możliwe problemy z płynnością danych aktywów w sytuacji pogorszenia się warunków ekonomicznych. Cel ten można osiągnąć na przykład poprzez zwiększenie w założeniach testu minimalnej liczby dni, koniecznej aby upłynnić dany rodzaj aktywów. Należy pamiętać również, że w warunkach napięć na rynku wzrastają koszty transakcyjne, co może zostać uwzględnione w scenariuszu testowym przez zwiększony spread w odniesieniu do poszczególnych instrumentów.

W trakcie ustalenia założeń testu należy wziąć pod uwagę następujące czynniki: stopień odchylenia cen dla testowanych portfeli, stopień zależności pomiędzy zmianami cen poszczególnych aktywów⁴, zmniejszenie płynności na rynku aktywów w sytuacji skrajnie niekorzystnych zmian. Można przyjąć również założenie o zaostrzeniu norm regulatorów rynku, takich jak obligatoryjne zmniejszenie limitów poszczególnych pozycji czy też zmiany w zachowaniu pozostałych uczestników rynku, np. redukcję limitów transakcji w stosunku do pozostałych instytucji, czy też zmniejszenie aktywności kreatorów rynku.

Rewaluacja portfela polega na matematycznym oszacowaniu potencjalnej straty w warunkach założonych w badaniu i jej wpływu na stabilność finansową instytucji.

⁴ Szeroko stosowanym podejściem jest przyjęcie współczynnika korelacji na poziomie 1 (brak efektu dywersyfikacji portfela) lub na poziomie 0 (brak związku pomiędzy zmianami poszczególnych walorów) [Das, 2006, s. 179].

Wyniki przeprowadzonych stress-testów powinny zostać przedstawione zarówno zarządowi, jak i osobom odpowiedzialnym za zarządzanie poszczególnymi portfelami instytucji. Należy porównać obowiązujące obecnie limity dotyczące ryzyka z wnioskami wypływającymi z przeprowadzonych testów oraz oszacować, jaki wpływ mają odniesione straty na adekwatność kapitałową banku. Testy warunków skrajnych mogą wskazywać również ewentualne słabości stosowanych modeli wyceny ryzyka czy cen aktywów i prowadzić do ich ulepszenia. Stress-testy ujawniają również niespodziewane ryzyka oraz ich kombinacje pomiędzy poszczególnymi pozycjami i wskazują konieczność dostosowania limitów portfeli, tak aby były one mniej wrażliwe na duże i niespodziewane straty.

Bardzo ważnym aspektem w zastosowaniu testów warunków skrajnych jest wybór metody ich przeprowadzenia. Ze względu na metodologię można wyróżnić następujące rodzaje testów:

- analiza wrażliwości,
- metoda scenariuszowa (scenariusze historyczne i hipotetyczne),
- analiza symulacyjna,
- metoda wartości ekstremalnych (*Extreme Value Theory* – EVT).

Analiza wrażliwości polega na ocenie wpływu istotnej zmiany pojedynczego czynnika ryzyka na wartość portfela w określonym momencie czasu. Proces oceny wartości portfela jest powtarzany dla każdego czynnika ryzyka uznanego za istotny. Analiza jest przeprowadzana dla każdego czynnika osobno, przy innych warunkach niezmiennych [Das, 2006, s. 182]. Testy wrażliwości przeprowadzają zazwyczaj małe instytucje finansowe o zasięgu lokalnym i mniej skomplikowanym charakterze działalności [Kawiak, Żarna, 2010].

Analiza scenariuszowa ocenia zachowanie portfela przy jednoczesnym niekorzystnym wpływie kombinacji czynników ryzyka. Wszystkie wytypowane czynniki wpływają w tym wypadku jednocześnie na zmianę wartości portfela. Wyróżnić można dwa podstawowe typy metody scenariuszowej: scenariusze hipotetyczne (zmiany ekstremalne, ale prawdopodobne) oraz scenariusze historyczne, w których do ustalenia scenariusza zmian cen aktywów i korelacji pomiędzy poszczególnymi czynnikami ryzyka wykorzystywane są dane historyczne. Testy scenariuszowe są charakterystyczne dla większych instytucji finansowych.

Analiza symulacyjna używa metod generacji losowych scenariuszy, takich jak metody Monte Carlo, aby wyznaczyć przestrzeń możliwych zmian cen dla wybranych czynników. Od analizy scenariuszowej różni ją przede wszystkim fakt, że zmiany w czynnikach ryzyka są całkowicie przypadkowe.

Metoda wartości ekstremalnych (ang. *Extreme Value Theory* – EVT) opiera się na użyciu metod statystycznych dotyczących grubych ogonów rozkładu cen lub nadzwyczajnych zmian w rozkładzie rynkowych stóp zwrotu do celu modelowania wartości portfela. EVT bada zachowanie zdarzeń znajdujących się w ogonach rozkładów prawdopodobieństwa (czyli zjawisk o bardzo małej częstotliwości) w celu wyznaczenia maksymalnej możliwej straty.

Tabela 1. Testy warunków skrajnych – podstawowe zalety i niedoskonałości

Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none"> – Są dobrym narzędziem do analizy wrażliwości portfela na wystąpienie niestandardowych sytuacji. – Są w stanie ujawnić zagrożenia niemożliwe do zidentyfikowania za pomocą innych metod pomiaru ryzyka. – Identyfikują szczególnie niebezpieczne dla instytucji finansowych scenariusze zdarzeń, co pozwala opracowywać odpowiednie strategie zabezpieczające. – Ich wyniki obejmują także pośrednie skutki niekorzystnych zmian danych czynników ryzyka, takie jak problemy z płynnością, czy wezwania do uzupełnienia depozytu zabezpieczającego. – Mogą być użyte do zbadania wpływu zmian założeń dotyczących korelacji między badanymi zmiennymi, jeżeli korelacje te odchyliłyby się od „normy”. – Są narzędziem motywującym zarządzających ryzykiem do bliższego przyjrzenia się mało prawdopodobnym, ale możliwym i skrajnie niekorzystnym scenariuszom. 	<ul style="list-style-type: none"> – Są skomplikowanym w swojej konstrukcji narzędziem, opartym na znacznej ilości decyzji dotyczących wyboru odpowiednich scenariuszy, czynników ryzyka, zakresu zmian badanych wartości itp. – Dobór odpowiednich scenariuszy i prawidłowa ocena wyników uzależniona jest od doświadczenia osób stosujących tę metodę (skrajnie niekorzystne zdarzenia mogą być trudne do przewidzenia). – Konsekwentne podążanie za danym scenariuszem może wywołać wielopoziomowe zmiany w zmiennych, które wywołują zmiany w kolejnych czynnikach i doprowadzić do nadmiernego rozrostu modelu trudnego do opanowania. – Mogą być obliczeniowo skomplikowane i kosztowne, co z kolei ogranicza częstotliwość ich stosowania. – Testy warunków skrajnych dają obraz możliwej straty przy założeniu określonego scenariusza, nie określają natomiast prawdopodobieństwa zaistnienia tego scenariusza.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Dowd, 2005, s. 293–297].

Do zalet stosowania stress-testów należy m.in. ich użyteczność w wyznaczeniu punktów przełamania (*break-even-point*) instytucji finansowych, a więc zidentyfikowanie tych scenariuszy (w sensie dotkliwości zmian i zależności pomiędzy poszczególnymi zdarzeniami), które mogą doprowadzić do problemów z wypłacalnością instytucji. Po ustaleniu, które zdarzenia mogą mieć maksymalnie negatywny wpływ na stabilność banku, możliwe jest opracowanie narzędzi zabezpieczających przed ryzykiem. Stress-testy są też przydatnym narzędziem w ocenie ekspozycji instytucji na ryzyko płynności przez możliwe włączanie założeń, np. o związku wzrostu stopy procentowej z koniecznością deponowania większych zabezpieczeń w celu zawarcia transakcji, czy o trudniejszym i kosztowniejszym upłynianiu poszczególnych pozycji. Testy warunków skrajnych przynoszą więc zarządowi wiedzę o ewentualnych słabościach i wrażliwych punktach w procesie zarządzania ryzykiem w instytucji [szerzej Dowd, 2005, s. 293–295]. Podstawowe korzyści i niedogodności wynikające ze stosowania testów warunków skrajnych zostały przedstawione w tabeli 1.

Stosowanie testów warunków skrajnych, ma szczególne znaczenie po okresie względnie małej zmienności warunków ekonomicznych lub ich łagodności, ponie-

waż zwykle modele, takie jak np. VAR mają tendencje do przypisywania mniejszego znaczenia zdarzeniom negatywnym z bardziej odległej przeszłości. Również w sytuacji, gdy innowacje finansowe prowadzą do wprowadzenia nowych produktów, brakuje lub ograniczone są informacje dotyczące strat w przeszłości.

Do głównych niedogodności stosowania testów warunków skrajnych zaliczyć można skomplikowany proces budowy modelu, obejmujący odpowiedni dobór zmiennych, właściwe założenia dotyczące wzajemnych zależności między tymi zmiennymi, trudność w zaprojektowaniu ekstremalnych, ale możliwych do zrealizowania scenariuszy, poziom technicznego skomplikowania oraz kosztowność przeprowadzenia testów.

3. Rola i skuteczność testów warunków skrajnych w ocenie organów nadzoru

Rozmiar kryzysu finansowego doprowadził wiele instytucji finansowych i organy nadzorcze do postawienia pytania, czy modele stosowane w zarządzaniu ryzykiem, w tym testy warunków skrajnych, były wystarczająco efektywne, aby poradzić sobie ze zmieniającymi się gwałtownie warunkami ekonomicznymi.

Nowa Umowa kapitałowa nakłada na banki, które stosują własne wewnętrzne modele wyceny ryzyka rynkowego oraz kredytowego, obowiązek prowadzenia rygorystycznego programu testów warunków skrajnych. Komitet Bazylejski zbadał praktyki instytucji finansowych dotyczące stosowanych stress-testów i opublikował wyniki tego badania, w których omówiono główne słabości dotyczące tego narzędzia, zaobserwowane podczas kryzysu finansowego [Basel Committee on Banking Supervision, 2009]. W tabeli 2 przedstawiono główne wnioski dotyczące niedoskonałości stosowania testów warunków skrajnych.

Badanie wykazało, że w bankach, które radziły sobie porównywalnie dobrze podczas kryzysu, zarząd brał czynny udział w opracowaniu i przeprowadzaniu testów warunków skrajnych oraz w implementacji ich wyników do procesów podejmowania strategicznych decyzji. Jednakże w większości badanych instytucji stress-testy nie wywołały dyskusji na temat kosztów, ryzyka i szybkości, z jaką nowy kapitał miałby być zebrany, jak również co do procedur sprzedaży i zabezpieczenia narażonych na ryzyko spadku wartości aktywów. Kryzys obnażył także słabości w samych procesach organizacji stress-testów. Były one przeprowadzane głównie przez pionierzy ryzyka, z małym udziałem obszarów biznesowych i z powodu tego czysto mechanicznego podejścia nie były w stanie dostarczyć pełnego obrazu, ponieważ nie uwzględniały m.in. uwag i ocen jakościowych pochodzących z innych obszarów banku. W wielu bankach testy były przeprowadzane przez osobne zespoły dla poszczególnych linii produktowych czy typów ryzyka. Prowadziło to do trudności w agregacji otrzymanych wyników i braku całościowego

spojrzenia na działalność instytucji. Przed kryzysem wiele banków nie posiadało całościowych programów testów, ale przeprowadzało testy dla poszczególnych rodzajów portfeli z niewielkim poziomem integracji wyników na poziomie całej instytucji. Podczas gdy testy dla ryzyka rynkowego i ryzyka stopy procentowej były praktykowane od dłuższego czasu, testy ryzyka dla portfela kredytowego rozwinęły się dopiero w ostatnich latach.

Tabela 2. Testy warunków skrajnych – podstawowe niedoskonałości zaobserwowane w praktyce podczas kryzysu finansowego w ocenie Komitetu Bazylejskiego

Obszar	Niedoskonałości w stosowaniu stress-testów w praktyce
Zastosowanie stress-testów w zintegrowanym zarządzaniu ryzykiem	<ul style="list-style-type: none"> – Brak zaangażowania kierownictwa wyższego szczebla w procesy określania celów testów, opracowywania scenariuszy, podsumowywania wyników i ich implementacji w procedury podejmowania strategicznych decyzji – Stress-testy przeprowadzane jako ćwiczenie odizolowane od obszarów biznesowych, zbyt niski poziom agregacji testów (przeprowadzane dla poszczególnych portfeli lub linii)
Metodologia testów	<ul style="list-style-type: none"> – Przyjmowanie założenia o niezmienności historycznych zależności pomiędzy czynnikami ryzyka – Zbyt duże uzależnienie od danych historycznych nieuwzględniających możliwości poważnych zaburzeń
Wybór scenariuszy testowych	<ul style="list-style-type: none"> – Scenariusze zbyt łagodne, niedowartościowujące zależności pomiędzy poszczególnymi pozycjami i rodzajami ryzyk
Testy dotyczące produktów strukturyzowanych	<ul style="list-style-type: none"> – Testy nie uwzględniały wystarczająco jakości instrumentów bazowych i ewentualnego obniżenia płynności na rynku tych produktów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Basel Committee on Banking Supervision, 2009].

Inne rodzaje testów są dopiero na wczesnym etapie rozwoju i w rezultacie trudno o odpowiednią ocenę skorelowania poszczególnych rodzajów ryzyka w całościowym spojrzeniu na działalność instytucji finansowej. Według oceny Komitetu Bazylejskiego przeprowadzane stress-testy nie były również wystarczająco elastycznym narzędziem, aby reagować na bardzo nagłe zmiany warunków ekonomicznych. Konieczne mogą być dalsze inwestycje w infrastrukturę informatyczną, mające na celu zwiększenie zakresu dostępności i szczegółowości informacji o ryzyku, co pozwoliłoby na analizę i ocenę nowych scenariuszy testowych, koniecznych ze względu na gwałtowne zmiany na rynkach.

Metodologia testów warunków skrajnych może być bardzo różna, od prostszych testów wrażliwości do bardziej kompleksowych, obrazujących poważne makroekonomiczne zaburzenia rynkowe. Testy mogą być przeprowadzane również na różnym poziomie agregacji – od testów pojedynczego instrumentu finansowego, do badania stabilności instytucji finansowej jako całości. Komitet Bazylejski wskazuje na kilka słabości metodologicznych testów, które zostały ujawnione

nione podczas kryzysu. Większość modeli pomiaru ryzyka, w tym testy warunków skrajnych, oparte są na historycznych zależnościach statystycznych pomiędzy badanymi zmiennymi. Zakładają więc, że ryzyko jest pochodną znanych i stałych procesów statystycznych oraz że historyczne zależności są najlepszą podstawą do ekstrapolacji rozmiarów ryzyka przyszłego. Niebezpieczeństwo tkwi w przyjmowaniu takiego podejścia jako jedynie słusznego.

Po długim okresie względnej stabilności, modele oparte na historycznych korelacjach między zmiennymi przestają uwzględniać prawdopodobieństwo dotkliwych szoków i nie przyczyniają się do wzmocnienia stabilności systemu. Gdy pojawiły się pierwsze sygnały o niespłacalności pożyczek hipotecznych na rynku amerykańskim, wpłynęło to natychmiast na cenę CDO. Jednocześnie pojawiły się wątpliwości co do modeli wyceniających te papiery wartościowe i niepewność co do prawdziwej wartości aktywów będących podstawą ich emisji. W rezultacie uczestnicy rynku gwałtownie obniżyli swoją aktywność w handlu powyższymi papierami, co doprowadziło do problemów z ich płynnością, a to z kolei zmusiło banki do zatrzymania w bilansach aktywów, które przeznaczone były na sprzedaż w procesie sekurytyzacji. Z powodu braku transparentności wyceny omawianych aktywów, pojawiły się obawy co do płynności finansowej w sektorze bankowym, ponieważ banki zaczęły odmawiać pożyczania sobie nawzajem funduszy. Trudności na rynku kredytów subprime rozprzestrzeniły się na pozostałe obszary działalności banków, z powodu konieczności gromadzenia funduszy w celu ograniczenia strat.

Ponieważ wydarzenia skrajnie niekorzystne pojawiają się z definicji rzadko, są trudne do kwantyfikatywnego modelowania. Komitet Bazylejski wskazuje tutaj na konieczność uwzględnienia ocen jakościowych jako narzędzia sprawdzania i podważania założeń tradycyjnych modeli ilościowych, szczególnie w warunkach, które pojawiają się rzadko, i z tego powodu tradycyjne modele przywiązują do nich zbyt małą wagę.

Obok scenariuszy historycznych, banki używały także w testowaniu scenariuszy hipotetycznych, ujmujących potencjalne zdarzenia, które nie wystąpiły jeszcze w historii. Jednak według ocen Komitetu Bazylejskiego scenariusze te były zbyt umiarkowane i łagodne, zarówno w zakresie zmian poszczególnych czynników, jak i w zakładanych interakcjach pomiędzy poszczególnymi portfelami. W wielu wypadkach propozycje ostrzejszych założeń testowych były uznawane przez zarząd jako zupełnie nieprawdopodobne i odrzucane.

Podsumowanie

Testy warunków skrajnych uwrażliwiają zarządzających instytucjami finansowymi na możliwe skutki niekorzystnych zmian w otoczeniu makroekonomicznym i dostarczają informacji, jak wiele kapitału jest konieczne, aby zaabsorbować straty powstałe na skutek różnego rodzaju szoków. Testy są narzędziem uzu-

pełniającym wobec innych miar ryzyka i odgrywają szczególną rolę w przewyżnianiu niedoskonałości stosowanych na co dzień modeli pomiaru ryzyka, udoskonalaniu procedur zarządzania adekwatnością kapitałową i płynnością instytucji, informowaniu otoczenia o stabilności finansowej banku, czy są użyteczne w kształtowaniu planów awaryjnych na wypadek zaistnienia niekorzystnych warunków ekonomicznych.

Wnioski płynące z kryzysu dla stosowania testów warunków skrajnych są następujące. Banki powinny regularnie weryfikować założenia testów oraz przykładać większą uwagę do identyfikacji skorelowania ryzyka pomiędzy różnymi produktami, a także pomiędzy różnymi rodzajami ryzyka, takimi jak ryzyko rynkowe, ryzyko płynności czy ryzyko kredytowe. Ilościowe metody pomiaru ryzyka należy uzupełnić o jakościowe spojrzenie na założenia testów, uwzględniając oceny pochodzące z różnych obszarów działalności biznesowej instytucji. Umiejętność przeprowadzania stress-testów w odpowiedzi na szybko zmieniającą się sytuację jest kluczowa dla bezpieczeństwa instytucji finansowych.

Artykuł powstał dzięki środkom uzyskanym z realizacji projektu badań na Wydziale Ekonomicznym UG (projekty służące rozwojowi młodych naukowców) – nr projektu 538-3300-0536-1.

Bibliografia

- Basel Committee on Banking Supervision, 2009, *Principles for sound stress testing practices and supervision*, Bank for International Settlements, Bazylea.
- Bessis J., 2010, *Risk Management in Banking*, Wiley & Sons Ltd., Chichester.
- Blanco C., 1999, *Complementing VaR with Stress Tests*, Derivatives Week, no. 9.
- Committee on the Global Financial System, 2009, *Stress Testing at Major Financial Institutions: Survey Results and Practice*, Bank for International Settlements, Bazylea.
- Das S., 2006, *Risk Management*, John Wiley & Sons, Singapore.
- Dowd K., 2002, *An introduction to market risk measurement*, John Wiley & Sons, Chichester.
- Dowd K., 2005, *Measuring Market Risk*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester.
- Jorion P., 2000, *Value at Risk. The New Benchmark for Managing Financial Risk*, McGraw-Hill, New York.
- Kawiak R., Żarna J., 2010, *Dlaczego stress-testy stresują?*, Gazeta Bankowa, nr 07–08.
- Morini M., 2011, *Understanding and Managing Model Risk. A Practical Guide for Quants, Traders and Validators*, John Wiley & Sons, Chichester.