

*Marcin Borsuk**

*Kamil Klupa***

TESTY WARUNKÓW SKRAJNYCH JAKO METODA POMIARU RYZYKA BANKÓW

WSTĘP

Testy warunków skrajnych (*stress tests*, ST) są techniką wczesnego pomiaru wrażliwości portfela, instytucji, czy nawet całego systemu finansowego na wydarzenia mające bardzo małe prawdopodobieństwo zmaterializowania się, ale mające znaczący wpływ kiedy wystąpią¹. Wykorzystywane są niemal na każdym poziomie zarządzania ryzykiem w banku, w tym w procesie oceny adekwatności kapitału wewnętrznego (*The Internal Capital Adequacy Assessment Process*, ICAAP) oraz przy budowie planów kapitałowych.

W ciągu ostatniej dekady stress testy stały się szeroko wykorzystywane przez banki centralne, organy nadzoru i agencje międzynarodowe w celu identyfikacji słabości systemu i narastającego ryzyka w sektorze finansowym w scenariuszach gwałtownego pogorszenia środowiska operacyjnego i rynkowego. Dzięki tej metodzie istnieje możliwość oszacowania kwoty nadwyżki, bądź deficytu kapitałowego, który wystąpiłby w scenariuszu szokowym (zakładając wyjściową strukturę kapita-

* Marcin Borsuk jest adiunktem w Katedrze Bankowości na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego oraz pracownikiem Narodowego Banku Polskiego. Artykuł wyraża wyłącznie poglądy autora.

** Kamil Klupa jest doktorantem SGH oraz pracownikiem Narodowego Banku Polskiego. Artykuł wyraża wyłącznie poglądy autora.

¹ P. Masiukiewicz, P. Dec, *Aplikacja stress testów w bankowości*, Annales UMCS, Vol. XLVI, 4, 2012.

łową) z uwagi na poniesione straty (np. kredytowe, rynkowe), czy wzrost kosztów finansowania banków².

Systematyczne oraz zintegrowane podejście wobec procesu przeprowadzania testów warunków skrajnych pozwala bankom zidentyfikować wewnętrzne słabości oraz wskazać obszary narażone na podwyższone ryzyko. Z tego względu testy warunków skrajnych umożliwiają zweryfikowanie, czy założone plany kapitałowe są adekwatne względem wewnętrznych i zewnętrznych uwarunkowań lub wymagane jest podjęcie dodatkowych czynności, aby wzmocnić rezerwy kapitałowe i tym samym zmienić strukturę bilansu.

Kryzys finansowy z 2007–2009 r. podniósł obawy o poziom kapitalizacji banków, zwłaszcza globalnych instytucji ważnych systemowo (*Global Systemically Important Financial Institution*, G-SIFI). Godny uwagi jest fakt, że nawet w szczycie kryzysu praktycznie wszystkie z największych banków posiadały fundusze własne na poziomie przekraczającym nadzorcze wymogi kapitałowe. Jednakże sytuacja ta nie wpłynęła uspokajająco na uczestników rynku finansowego, którzy w pośpiechu wyprzedawali akcje G-SIFI, co doprowadziło do gwałtownego spadku ich wyceny rynkowej, w stopniu wskazującym o rosnącym prawdopodobieństwie bankructwa niektórych z nich³. Aby odpowiedzieć na pytanie, czy największe instytucje bankowe posiadają wystarczający poziom kapitałów, aby sprostać stratom nieoczekiwanym – pomimo tego, że spełniały minimalne wymogi kapitałowe – zdecydowano się przeprowadzić testy warunków skrajnych. W ich efekcie udało się zidentyfikować potrzeby kapitałowe banków oraz przywrócić zaufanie inwestorów⁴.

Od czasu kryzysu finansowego w wielu jurysdykcjach ST stały się wiodącym narzędziem do oceny adekwatności kapitałowej banków oraz wyznaczenia buforów kapitałowych, dzięki którym w sytuacji stresowej miary kapitałowe banków (np. współczynnik kapitałowy, dźwignia finansowa) nie spadną poniżej wartości wymaganej, bądź rekomendowanej przez nadzór. W Stanach Zjednoczonych na bazie ustawy „Dodd-Frank”, w tym analizy wymogów kapitałowych (*Comprehensive Capital Analysis and Review*, CCAR), testy skrajne są m.in. narzędziem stosowanym przez Rezerwę Federalną pozwalającym zweryfikować, czy instytucje finansowe ważne systemowo posiadają wystarczające kapitały do absorpcji strat i prowadzenia działalności operacyjnej w warunkach ekonomiczno-finansowych napięć (szoków), oraz czy wdrożyły odpowiedni proces planowania kapitałowego uwzględniający nieoczekiwane czy też mało prawdopodobne rodzaje ryzyka. W Europie zarówno EBA jak i EBC przeprowadzają skoordynowane ST największych i najważniejszych

² P.H. Kupiec, *Stress tests and risk capital*, The Journal of Risk, Vol. 2/Number 4, 2009.

³ B. Bernanke, *Causes of the Recent Financial and Economic Crisis*, Washington, D.C., September 2, 2010.

⁴ F. Furlong, *Stress Testing and Bank Capital Supervision*, FRBSF Economic Letter, June 27, 2011.

systemowo banków w Unii Europejskiej⁵. Również polskie banki są regularnie poddawane testom warunków skrajnych przez NBP i KNF. Celem artykułu jest przedstawienie głównych ram metodologicznych wykonywania testów warunków skrajnych oraz ich roli w świetle nowych norm ostrożnościowych.

1. TESTY WARUNKÓW SKRAJNYCH W ŚWIETLE NOWYCH NORM OSTROŻNOŚCIOWYCH

Zaobserwowane tendencje wskazują, że oprócz nowych wymogów ostrożnościowych wynikających z regulacji bazylejskich, testy warunków skrajnych będą stanowiły komplementarne narzędzie służące do pomiaru adekwatności kapitałowej banków. Zasadna staje się więc odpowiedź na pytanie, czy oraz w jakim stopniu i zakresie ST mogą mitygować słabości rozwiązań wynikających w tzw. Bazylei III.

Zarówno podejście zaprezentowane w Bazylei III jak i w ST opiera się na projekcji strat i ich oddziaływania na adekwatność kapitałową banków. Ponadto obie miary wymagają zastosowania narzędzi statystycznych oraz zgromadzenia wiarygodnych danych historycznych. Jednakże pod wieloma względami oba procesy w fundamentalny sposób różnią się od siebie.

Bazylea III ucieka się do bezwarunkowych, statycznych miar ryzyka⁶, których dostosowanie do zmieniających się warunków wewnętrznych i zewnętrznych wyrażone jest zmieniającymi się wagami ryzyka aktywów. Natomiast testy warunków skrajnych, które obecnie wykorzystywane są do oceny adekwatności kapitałowej

⁵ Pod koniec 2013 r. Europejski Bank Centralny podjął decyzję o przeprowadzeniu tzw. wszechstronnej oceny banków europejskich (*comprehensive assesment*). Jako cel badania przyjęto stworzenie „bilansu otwarcia” przed 4 listopada 2014 r., bowiem wówczas EBC miał zaplanowane przejąć nadzór nad instytucjami kredytowymi w krajach uczestniczących w Jednolitym Mechanizmie Nadzorczym (SSM). Badanie ukierunkowano w stronę poprawy jakości i przejrzystości dostępnych informacji finansowych, a w konsekwencji wzrostu zaufania do europejskiego sektora bankowego. W 2016 r. podobne badanie przeprowadzono po raz drugi. *2016 EU – Wide Stress Test – Methodological Note 2016 EU, EBA*, <http://www.eba.europa.eu/risk-analysis-and-data/eu-wide-stress-testing> (dostęp: 6.06.2016 r.).

⁶ Statyczność polega na tym, że ocena adekwatności kapitałowej oparta jest na pomiarze według stanu obowiązującego w danym momencie, używając przy tym procesu, który nie bierze pod uwagę projekcji przyszłej kondycji gospodarki. Bazując na historycznym rozkładzie strat aktywów znajdujących się w portfelu banku, estymuje się parametry ryzyka, które wyrażone są oczekiwanymi stratami w grubych ogonach rozkładu. Następnie przystępuje się do zsumowania pozycji (aktywów i zobowiązań pozabilansowych), używając przy tym wag ryzyka, które są pochodną oczekiwanych strat, w celu obliczenia podstawy współczynnika wypłacalności. W efekcie, Bazylea III przedstawia parametry ryzyka dla każdej kategorii portfela według danych historycznych tychże portfeli.

L.D. Wall, *The Adoption of Stress Testing: Why the Basel Capital Measures Were Not Enough*, Federal Reserve Bank of Atlanta, Working Paper 2013–14, December 2013.

banków, opierają się na warunkowych i dynamicznych miarach, gdzie materializacja ryzyka uwidacznia się zarówno poprzez redukcję kapitałów, jak i w zmianach w strukturze oraz poziomie aktywów ważonych ryzykiem (licznik i mianownik współczynnika wypłacalności)⁷.

W świetle zapisów Bazylei III banki nie mające odpowiedniej alokacji kapitałów na ryzyko kredytowe mogą starać się zwiększyć wartość funduszy własnych, bądź ograniczyć ryzyko portfela aktywów. Mimo że regulatorzy preferują, aby w takich sytuacjach instytucje kredytowe ograniczyły wypłaty dywidendy lub/i dokonały emisji akcji, banki wybierają zazwyczaj drugą opcję, z uwagi na to, że oceniają ją jako mniej kosztowną. W tym wypadku redukcja ryzyka kredytowego może nastąpić poprzez⁸:

- ❖ ograniczenie wartości aktywów („odchudzenie” sumy bilansowej),
- ❖ realokacje aktywów,
- ❖ zmianę metodologii wyliczania wymogu na ryzyko kredytowe.

Z uwagi na inną budowę strukturalną oraz sposób implementacji, dzięki zastosowaniu testów warunków skrajnych istnieje możliwość korekty niektórych negatywnych efektów wyżej wymienionych działań. Banki, redukując sumę bilansową, zmniejszają wartość wymogu na ryzyko kredytowe, przez co ograniczają ogólny poziom ryzyka. W takim scenariuszu największą obawę rodzi fakt, że wraz ze spadkiem wartości ekspozycji dochodzi do ograniczenia podaży kredytu w gospodarce, co może prowadzić do spowolnienia gospodarczego (lub recesji), które z kolei wpłynie na wzrost ryzyka samych banków. Bazylea III praktycznie nie ma mechanizmów, aby przeciwdziałać takim skutkom. Z drugiej strony testy warunków skrajnych mogą zostać zaprojektowane w sposób, który wymusi na bankach podniesienie kapitałów własnych tak, jak np. zrobił to amerykański nadzór w 2009 r. we wcześniej wspomnianym programie SCAP (*Supervisory Capital Assessment Program*) lub EBC⁹.

Aby ograniczyć wymóg na ryzyko kredytowe i rynkowe, banki mogą realokować swoje zaangażowanie z bardziej obciążonych wymogiem aktywów na mniej obciążone, co prowadzi do poprawy adekwatności kapitałowej. Proces ten byłby efektywny, jeśli przyjmiemy, że wagi ryzyka określone w Bazylei III są „właściwe” i odzwierciedlają w prawidłowy sposób poziom ryzyka danej klasy aktywów. W ta-

⁷ Często zwane testami nowej generacji (C. Schmieder, C. Pühr, M. Hasan, *Next Generation Balance Sheet Stress Testing*, IMF Working Paper, WP/11, 2011), bądź stress testami 2.0 (B. Hirtle, T. Schuermann, K. Stiroh, *Macroprudential Supervision of Financial Institutions: Lessons from the SCAP*, Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 409, 2009), gdyż w sposób kompleksowy i wielowariantowy łączą elementy nadzoru mikro i makro ostrożnościowego (L.D. Wall, *The Adoption of Stress...*, *op. cit.*).

⁸ L.D. Wall, *The Adoption of Stress...*, *op. cit.*

⁹ Polityka ukierunkowana w stronę zwiększenia udziału kapitałów własnych przez banki niekoniecznie skutkuje pobudzeniem akcji kredytowej w krótkim okresie, ale za to usuwa bariery (w postaci zbyt niskiego poziomu kapitałów) uniemożliwiające bankom udzielanie nowych kredytów.

kim przypadku realokacja aktywów byłaby ukierunkowana w stronę zmniejszania zaangażowania w pozycjach, wobec których bank pierwotnie nie doszacował ryzyka i ewentualnie zwiększania zaangażowania w aktywach, względem których bank przeszacował ryzyko. Niemniej jednak, Haldane¹⁰ wskazuje, że stosując metodę IRB (*internal ratings-based approach*) można rozróżnić nawet do 200 000 różnych koszyków ryzyka, dla których skomplikowanymi metodami statystycznymi należy szacować wagi ryzyka. Powoduje to, że proces ten nacechowany jest dużym prawdopodobieństwem błędu estymacji, co w połączeniu z chęcią wykorzystania wszelkich najmniej dotkliwych sposobów redukcji wymogów kapitałowych, banki mogą ograniczać ekspozycje wobec klas aktywów, względem których wagi ryzyka są zbyt wysokie w stosunku do rzeczywistego ryzyka, a nie redukować zaangażowania w obszarach, gdzie wagi ryzyka są niedoszacowane. W efekcie tak przeprowadzonej realokacji (pomimo zachowania standardów wynikających z Bazylei III), wartość aktywów ważonych ryzykiem będzie zbyt niska względem rzeczywistego ryzyka¹¹.

Skala potencjalnych błędów estymacji towarzysząca testom warunków skrajnych nie jest prawdopodobnie mniejsza niż w Bazylei III, aczkolwiek metodologicznie inna. Bazylea III opiera się na danych historycznych do oszacowania bezwarunkowego rozkładu strat, podczas gdy w testach warunków skrajnych wykorzystuje się historyczne dane do estymacji powiązań pomiędzy stratami a zmiennymi makroekonomicznymi. Ze względu na różnice w metodach pomiaru, jest mało prawdopodobne, aby błędy szacunku w Bazylei III były skorelowane z błędami występującymi w ST. Z tego względu istnieje duża szansa, że ST w pewnym stopniu zniechęca banki do realokowania portfela w kierunku pozornie bezpiecznych aktywów oraz umożliwią regulatorom zaprojektowanie scenariuszy stresowych, które zdemotywuują instytucje depozytowe do inwestowania w aktywa, które według nadzoru mogą być bardziej ryzykowne niż to wynika z wag ryzyka.

Bazylea III zawiera co najmniej dwie podstawowe wady w metodologii szacowania wymogu na ryzyko kredytowe, które mogą prowadzić do niedoszacowania ryzyka pewnych klas aktywów. Pierwsza może być konsekwencją błędu systemowego wynikającego ze zbyt wąskiego (krótkiego) szeregu czasowego na podstawie którego szacowany jest rozkład strat. Jeśli historyczne dane pokrywają okres, w którym występowała niska zmienność, estymowany rozkład strat może nie doszacować potencjalnych strat w okresie wyższej zmienności¹². Po drugie, w coraz większym stopniu instytucje kredytowe stosują wewnętrzne modele do obliczania wag ryzyka

¹⁰ A.G. Haldane, *Capital Discipline*, Denver 2011 (January 2011), <http://www.bankofengland.co.uk/publications/Pages/speeches/2011/484.aspx> (dostęp: 6.06.2016 r.).

¹¹ *Ibidem*.

¹² W tym przypadku możliwym rozwiązaniem byłoby rozszerzenie szeregu czasowego. Zwiększałoby to jednak prawdopodobieństwo inkorporowania strukturalnych zmian, które mogłyby podważyć założenia implikowane w większości analiz statystycznych, w których proces stochastyczny jest stabilny.

zarówno w metodzie IRB jak i A-IRB. W rezultacie, banki w dużej mierze dyskrecyjnie dobierają dane oraz metody statystyczne co rodzi ryzyko¹³, że będą one dobrane w taki sposób, aby obniżyć wagi ryzyka¹⁴.

Parametry modeli satelitowych (*satellite models*) używanych w testach warunków skrajnych również opierają się na danych historycznych. Jednakże ST pozostawiają regulatorom istotną swobodę jeśli chodzi o dobór scenariuszy szokowych i tym samym pozwalają zobligować banki do uwzględnienia zjawisk, które niekoniecznie musiały zostać uchwycone w danych za ostatni okres. W rezultacie banki muszą zidentyfikować ryzyko na skutek wykonywanych testów i, jeśli to konieczne, utworzyć odpowiednie rezerwy kapitałowe na potencjalne straty. Co więcej, większość makroekonomicznych testów warunków skrajnych opiera się na modelach utworzonych na potrzeby oceny nadzorczej, co zniechęca banki do zaniżania parametrów ryzyka, gdyż ze względu na porównywalność wyników (z uwagi na jednolitą metodologię testu) nadzór jest w stanie skutecznie zidentyfikować niedoszacowane wartości.

2. OGÓLNE RAMY METODYCZNE PRZEPROWADZANIA TESTÓW WARUNKÓW SKRAJNYCH

Metody scenariuszowe i/lub analizy wrażliwości są stosowane w symulacjach typu „co, jeśli”, czyli orientacyjnych szacunkach przewidujących, co może się stać, jeśli ryzyko ze skrajnego, ale możliwego scenariusza zmaterializuje się. Z względu na funkcję jakie spełniają, ST można sklasyfikować jako makroostrożeńciowe, mikroostrożeńciowe oraz zarządzania ryzykiem (rysunek 1).

Testy makroostrożeńciowe są ukierunkowane w stronę oceny odporności całego systemu na wstrząsy w perspektywie średnioterminowej. Odkrywają podatność systemu na gwałtowne szoki w otoczeniu makroekonomicznym, identyfikując przy tym potencjalne zagrożenia dla ogólnej stabilności finansowej. Wnioski i zalecenia z przeprowadzonych testów warunków skrajnych nie obligują konkretnych instytucji do podejmowania działań zarządczych, ale często wykorzystywane są w dyskusjach z właściwymi organami państwa¹⁵.

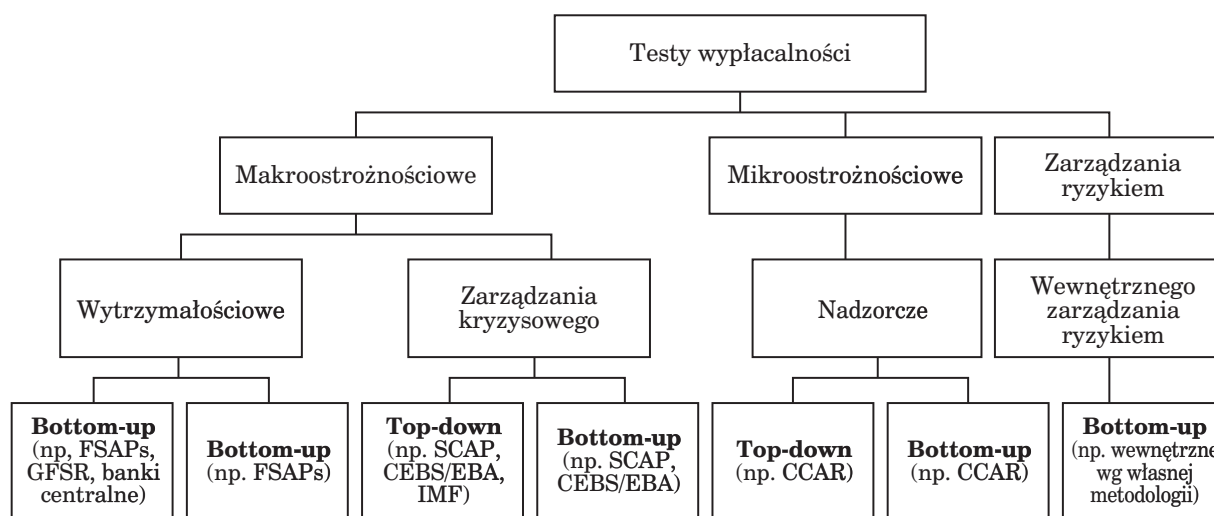
D.M. Rowe, *Risk Management Beyond VaR*, Financial Markets Conference (April 2010), http://www.frbatlanta.org/documents/news/conferences/13fmc_rowe.pdf (dostęp: 6.06.2016 r.).

¹³ Ryzyko to jest w pewnym stopniu ograniczone tym, że banki muszą otrzymać wcześniejszą zgodę nadzoru do stosowania wewnętrznych modeli. Jednak w dalszym ciągu wydaje się, że ze względu na ogromną ilość danych oraz modeli statystycznych nadzór nie jest w stanie dokładnie ocenić wszystkich przyjętych metodologii oraz wyliczeń.

¹⁴ J.M. Blum, *Why 'Basel II' may need a leverage ratio restriction*, *Journal of Banking & Finance* 2008 (32), 1699–1707.

¹⁵ M. Moretti, S. Stolz, M. Swinburne, *Stress Testing at the IMF*, IMF Working Paper, September 2008.

Rysunek 1. Testy warunków skrajnych w sektorze bankowym



Źródło: opracowanie własne na podstawie: L. Jobst, C. Ong, C. Schmieder, *A Framework for Macroprudential Bank Solvency Stress Testing: Application to S-25 and Other G-20 Country FSAPs*, IMF WP/13/68, March 2013.

Testy mikroekonomiczne są najczęściej przeprowadzane przez podmioty sprawujące nadzór mikroostrożnościowy i wpisane są w całościowy proces oceny podmiotowej instytucji podlegających nadzorowi. W takich przypadkach organ nadzorujący wykonuje okresowe ćwiczenia pozwalające ocenić kondycję finansową danej instytucji w różnych niekorzystnych warunkach rynkowych i gospodarczych. Testy mogą mieć miejsce niezależnie od tego, czy dana instytucja jest systemowo ważna, czy nie. Jednak słabe wyniki testów zazwyczaj oznaczają konieczność podjęcia działań zarządczych, np. w formie rekapitalizacji.

Aktualnie wiele organów nadzorczych cyklicznie przeprowadza makroekonomiczne testy warunków skrajnych w normalnych okolicznościach w celu identyfikacji ryzyka systemowego *ex-ante*. Równolegle jednym z elementów procesu zarządzania ryzykiem jest poddawanie się przez instytucje finansowe regularnym testom funkcjonowania w obliczu sytuacji szokowych. Wewnątrz pomiar ryzyka przy wykorzystaniu scenariuszy stresowych pozwala – za pomocą własnych opracowanych i wdrożonych modeli – ocenić zdolność danej instytucji do spełnienia wymogów kapitałowych czy płynnościowych w momencie zmaterializowania się ryzyka.

Zgodnie z definicją makroostrożnościowe testy warunków skrajnych bazują na analizie wpływu powiązanych ze sobą szoków makroekonomicznych i finansowych na kondycję sektora bankowego. Przeprowadzane są na bazie dwóch technik pomiaru: *top-down* (TD), *bottom-up* (BU). Testy stresu *top-down* wykonywane są według danych zagregowanych sektora bankowego (ewentualnie grupy banków) w celu analizy skutków wcześniej zdefiniowanego szoku na system jako całość.

Testy typu *bottom-up* bazują na danych indywidualnych instytucji przy wykorzystaniu ich wewnętrznych modeli pomiaru¹⁶.

Rekomendacje wydawane przez instytucje międzynarodowe wskazują, że istnieje wiele uniwersalnych czynników, które są kluczowe, aby uznać wyniki ST za wiarygodne. Należą do nich m.in.: wybór scenariuszy skrajnych zarówno w odniesieniu do istotnych czynników ryzyka, jak ich dotkliwości, zaprojektowanie metodologii testów w taki sposób, aby uwzględniały wszystkie istotne kanały transmisji ryzyka i zawierały realistyczne założenia dotyczące buforów oraz wybór maksymalnego poziomu akceptowalnej straty (*hurdle rate*)¹⁷.

Wybór dominujących kanałów (czynników) ryzyka, poziom ich zintegrowania oraz skala i skutki ich wystąpienia mają kluczowy wpływ na wyniki testów warunków skrajnych. Przed globalnym kryzysem finansowym badania koncentrowały się w największej części na ryzyku kredytowym i rynkowym (np. stóp procentowych, kursów walutowych, cen akcji i towarów, spreadów kredytowych). Pomimo że ryzyka te są nadal głównym przedmiotem analiz, wnioski wyciągnięte z kryzysu przemawiały za uwzględnieniem innych rodzajów ekspozycji mogących potencjalnie generować istotne straty. Do rodzajów ryzyka obecnie znajdujących się w szczególnym centrum zainteresowania, a wcześniej często pomijanych na etapie projektowania założeń, należy ryzyko wynikające z: ekspozycji wobec rządów centralnych lub innych aktywów niskiego ryzyka, ekspozycji w portfelu bankowym, kosztów finansowania, ekspozycji pozabilansowych, ekspozycji transgranicznych¹⁸.

W ostatnim czasie powstało wiele badań mających na celu powiązanie ryzyka niewypłacalności (*solvency risk*) z ryzykiem płynności (*liquidity risk*), które w większości odnoszą się do kosztów finansowania oraz problemów w pozyskiwaniu finansowania rynkowego na skutek pogarszającej się kondycji kapitałowej banków. Związek pomiędzy wypłacalnością a kosztami finansowania obejmuje co najmniej dwa wymiary¹⁹:

- ❖ rosnące koszty pozyskiwania finansowania rynkowego (niezabezpieczonego i zabezpieczonego), jak również depozytowego,
- ❖ wzrost wartości wymaganego zabezpieczenia w transakcjach repo (w tym wzwania do uzupełnienia depozytu).

Pierwsza z wymienionych relacji może być wyprowadzona na podstawie dowodów empirycznych na bazie modelu ekonometrycznego pozwalającego oszacować wzrost kosztów finansowania (np. koszty odsetkowe) po stronie pasywów, z uwzględnieniem zmian zachodzących po stronie aktywów (przychodów odsetko-

¹⁶ *A macro stress testing framework for bank solvency analysis*, ECB, Monthly Bulletin, August 2013.

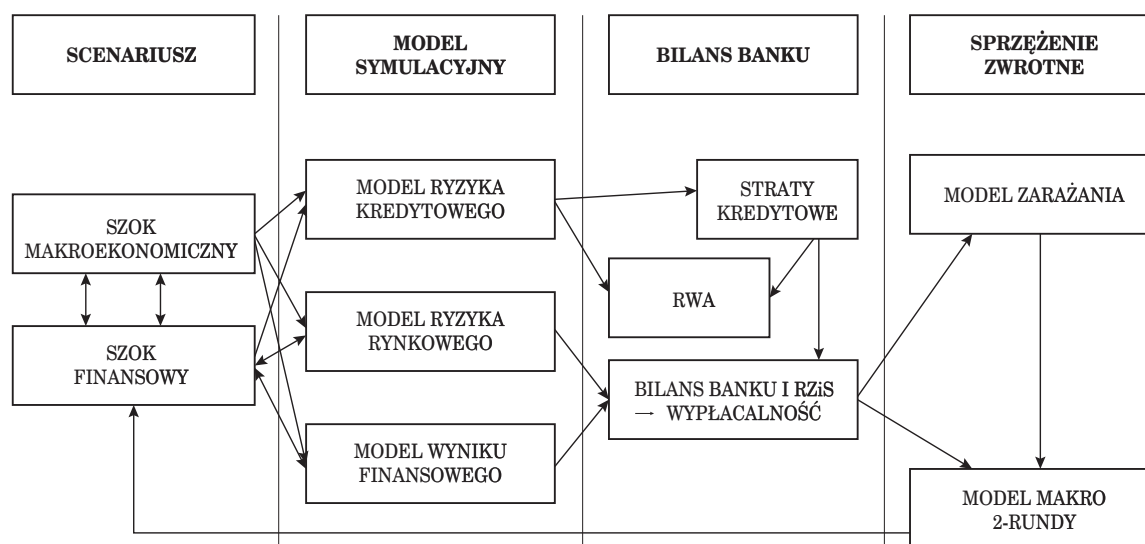
¹⁷ *Macrofinancial Stress Testing – Principles and Practices*, IMF, August 2012.

¹⁸ L. Jobst, C. Ong, C. Schmieder, *A Framework for Macroprudential...*, *op. cit.*

¹⁹ C. Schmieder, H. Hesse, B. Neudorfer, C. Pühr, S.W. Schmitz, *Next Generation...*, *op. cit.*

wych)²⁰. W drugim przypadku (transakcji zabezpieczonych) wartość wymaganego zabezpieczenia zależy w istotny sposób od ryzyka kontrahenta, które wyrażone jest ratingiem. Z tego względu, pogorszenie się sytuacji kapitałowej kontrahenta (m.in. wyrażone spadkiem ratingu) prowadzi do wzrostu wymaganego zabezpieczenia i tym samym redukcji dostępnego finansowania.

Rysunek 2. Schemat makroekonomicznego testu warunków skrajnych



Źródło: opracowanie własne na podstawie: J. Henry, C. Kok, *A Macro Stress Testing Framework For Assessing Systemic Risks In The Banking Sector*, ECB, Occasional Paper Series, No. 152/October 2013.

Prognostyczna analiza wypłacalności banku, bądź makroekonomiczny test warunków skrajnych typu TD wymaga wiele różnych, ale powiązanych ze sobą czynności analitycznych. Aby zobrazować ramy analizy wypłacalności banków posłużono się 4-etapowym modelem wykorzystywanym przez EBC przy testowaniu banków w warunków skrajnych (rysunek 2).

❖ *pierwszy etap (zaprojektowanie scenariuszy)*

Punktem startowym służącym wygenerowaniu makroekonomicznego scenariusza skrajnego jest wybór egzogenicznych makrofinansowych szoków, które powinny odzwierciedlać wybrane elementy ryzyka systemowego, na które narażony

²⁰ Zakres wpływu wzrostu kosztów finansowania na wynik odsetkowy w dużej mierze zależy od możliwości banku przeniesienia części kosztów na klientów oraz udziału aktywów i pasywów odsetkowych, które mogą zmienić, bądź zmieniają swoje oprocentowanie. Dlatego też, założenia przyjęte w analizie mogą być zarówno konserwatywne (brak możliwości transmisji kosztów), jak i bardziej liberalne (część kosztów odsetkowych zostanie zrekompensowana poprzez wzrost przychodów odsetkowych).

jest sektor bankowy. Uniwersalnie akceptowaną wytyczną jest zasada stosowania ekstremalnych, ale prawdopodobnych scenariuszy szokowych. Z uwagi na to, że nie istnieje jedna prawidłowa metoda ich ustalania, zazwyczaj korzysta się z danych historycznych, na podstawie których ustala się profil, siłę oraz zakres szoku. W takich przypadkach kalibracja szoków często polega na analizie najbardziej dotkliwych wydarzeń w ostatniej dekadzie, wydarzeń o jednocentowym prawdopodobieństwie „tkwiących” w grubych ogonach rozkładu, bądź szoków o „x odchylen standardowych od średniej”.

Następnym krokiem jest kalibracja scenariuszy makroekonomicznych uwzględniających zmaterializowanie się wcześniej zidentyfikowanych czynników ryzyka systemowego. Ich projekcja jest zazwyczaj dokonywana poprzez zastosowanie dynamicznych modeli makroekonometrycznych, często regularnie wykorzystywanych przez banki centralne w celu prognozy przyszłych zdarzeń makroekonomicznych na potrzeby prowadzonej polityki pieniężnej²¹.

Na ostatnim etapie, dzięki zastosowaniu powyższych modeli, dochodzi do wygenerowania zmiennych w postaci wskaźników makroekonomicznych, które stanowią projekcję scenariuszy skrajnych. Zazwyczaj są one wyrażane w postaci odchylen od najbardziej prawdopodobnego scenariusza bazowego stworzonego przez wiarygodną jednostkę analityczną.

Problemem przy budowie założeń scenariuszy stresowych jest fakt, że historyczne wydarzenia różnią się w zależności od systemów oraz powtarzają się w różnej formie oraz stopniu²². Co więcej, nowe innowacje finansowe powodują trudności w generowaniu wiarygodnych danych statystycznych. Jednak możliwość wielowariantowej oceny ryzyka oraz elastyczność w wyborze scenariuszy skrajnych jest zarazem jednym z największych atutów stosowania symulacji szokowych. Warto również zaznaczyć, że coraz bardziej skomplikowane modele ekonometryczne bazujące na danych historycznych nie powinny wyeliminować oceny eksperckiej, która może być wykorzystana w celu doboru bardziej unikalnych założeń. Dlatego też pożądanym zjawiskiem jest elastyczne podejście do wyborów modeli, które pozwalają oszacować wpływ zewnętrznego szoku na ścieżkę scenariuszy makroekonomicznych.

²¹ J. Henry, C. Kok, *A Macro Stress Testing...*, *op. cit.*

²² Z założenia ST nie służą przewidywaniu przyszłości, ale ich zadaniem jest ocena odporności instytucji czy systemu finansowego na wcześniej ustalone zjawiska kryzysowe. Niespodziewane negatywne zjawiska zazwyczaj wynikają z produktów nowej generacji, nieoczekiwanych zdarzeń politycznych, czynników, które historycznie wykazywały niską zmienność, czy wydarzeń, które dawno już nie występowały.

❖ drugi etap (zastosowanie modeli satelitowych typu TD)

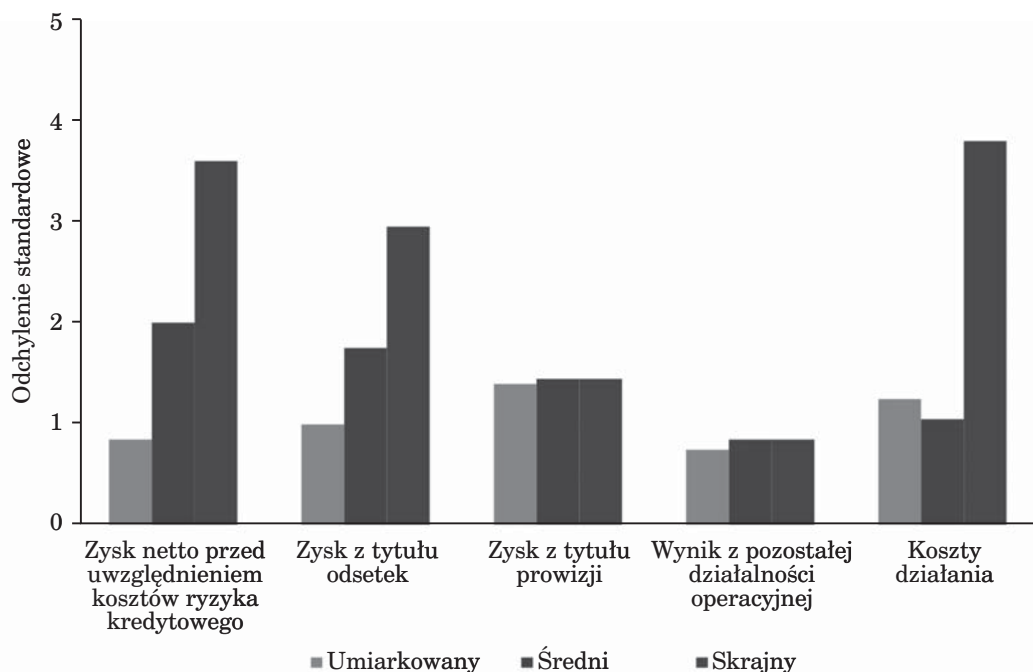
Aby oszacować wpływ niekorzystnych warunków makroekonomicznych w scenariuszu skrajnym na zyskowność oraz wypłacalność banku, niezbędne jest zastosowanie modeli satelitowych (modeli ekonometrycznych). Pozwalają one za pomocą równań, bądź zbioru równań, przełożyć wygenerowane scenariusze makroekonomiczne na parametry ryzyka tkwiącego w bilansach banków (ryzyko kredytowe, ryzyko stopy procentowej, ryzyko rynkowe). W każdym z testów zmienna makroekonomiczna i rynkowa jest prezentowana jako jeden z wejściowych parametrów potrzebnych do przeprowadzenia testu. Wykorzystanie modelu satelitowego pozwala na oszacowanie wpływu tych zmiennych na różne pozycje rachunku zysków i strat (wynik odsetkowy netto, wynik z działalności handlowej, wynik z pozostałej działalności), tempo wzrostu akcji kredytowej, czy też wartość kredytów zagrożonych, bądź kosztów finansowania.

Zysk banku jest pierwszą linią obrony przed nieoczekiwanymi stratami. Wystarczająco rentowny bank jest w stanie wygenerować zysk, który odbuduje poziom kapitałów własnych, bądź pozyskać nowy kapitał (poprzez obietnicę zapewnienie utrzymania wysokiej stopy dywidendy), nawet w warunkach silnych wstrząsów rynkowych²³. Dlatego też jego symulacja jest jednym z kluczowych elementów, który należy uwzględnić w horyzoncie projekcji testu.

W tradycyjnych stress testach badających wypłacalność banków modele ekonometryczne używane są do wyliczania poszczególnych pozycji dochodowych i kosztowych rachunku zysków i strat (RZiS) zarówno w horyzoncie scenariusza bazowego, jak i stresowego. Pozycje te są w różny sposób wrażliwe względem zmieniających się uwarunkowań zewnętrznych. Na rysunku 3 przedstawiono odchylenie standardowe mediany poszczególnych pozycji generujących przychody i koszty do kapitałów, w zależności od panujących warunków stresowych. Próba obejmuje zarówno banki działające na rynkach rozwiniętych, jak i rozwijających się. Widoczne jest to, że zmiana zysku netto w warunkach stresowych jest w dużym stopniu pochodną zmienności wyniku z tytułu odsetek, głównie z powodu utraconych odsetek od kredytów nieobsługiwanych i wzrostu kosztów finansowania. W sytuacji głębokiego szoku rynkowego instytucje kredytowe znacząco obniżają koszty działania z uwagi na niski popyt na produkty bankowe, co umożliwia im łagodzenie skutków spadającego popytu na produkty bankowe (oraz ograniczoną podaż dostępnego finansowania). Zmienność wyniku z tytułu prowizji utrzymuje się na względnie stałym i wysokim poziomie, niezależnie od panującej sytuacji rynkowej. Dlatego też modele satelitowe najczęściej używane są do prognozowania najbardziej istotnych oraz zmiennych pozycji RZiS, jak strat kredytowych oraz wyniku z tytułu odsetek.

²³ E. Cade, *Managing Banking Risks: Reducing Uncertainty to Improve Bank Performance*, ISBN: 1-888998, 1999.

Rysunek 3. Odchylenie standardowe poszczególnych komponentów mediany rachunku zysków i strat w warunkach zmieniającej się sytuacji makroekonomicznej



Źródło: opracowanie własne na podstawie: D.C. Hardy, S. Schieder, *Rules of Thumb for Bank Solvency Stress Testing*, IMF Working Paper, WP/13/232, November 2013.

❖ trzeci etap (efekt bilansowy)

Dzięki zaaplikowaniu modeli satelitowych możliwe jest ilościowe oszacowanie parametrów ryzyka w danych scenariuszach szokowych, które w trzecim etapie wykorzystuje się przy badaniu wpływu tych czynników na pozycję kapitałową wybranej grupy banków, bądź całego sektora bankowego.

Makroostrożnościowe testy warunków skrajnych mogą opierać się na statycznych bądź dynamicznych założeniach względem struktury bilansu banków. W pierwszym przypadku statyczne założenia mogą być bardziej adekwatne w testach typu BU przeprowadzanych na poziomie pojedynczego banku zgodnie z wytycznymi nadzoru. W drugim z przypadków nadzorca mógłby napotkać trudności w potwierdzeniu, czy dany bank wykorzysta wszystkie narzucone dynamiczne mechanizmy mitygacji ryzyka w scenariuszu skrajnym²⁴. Dynamiczne podejście jest

²⁴ Egzogeniczne założenia dotyczące dynamicznej struktury bilansu mogą uwzględniać zarówno specyficzne przesłanki regulacyjne (np. obowiązkowe plany restrukturyzacji, bądź konieczność zaniechania pewnych czynności bankowych), jak i makrofinansowe (np. poprzez odzwierciedlenie przewidywanych zmian popytu rynkowego na produkty bankowe, warunki finansowania i reakcje banków na cykl gospodarczy). Biorąc pod uwagę powyższe dwa kanały, możliwe jest

jednak bardziej realistyczne (struktura bilansowa banku nigdy nie jest statyczna) i z powodzeniem może być wykorzystane w testach TD, gdzie nie jest wymagane (koniecznie) bezpośrednie zaangażowanie banków i łatwiej jest założyć ogólny kierunek i stopień dynamizmu poszczególnych pozycji bilansowych. Istnieje również możliwość powiązania dynamicznego podejścia ze statycznym, gdzie przyjmuje się, że po etapie dostosowawczym struktura bilansu zostanie zachowana i nie zmienia się w okresie projekcji (banki nie podejmują więcej strategicznych decyzji dotyczących przekierowania strategii biznesowej).

W następnym kroku przystępuje się do kalkulacji potencjalnych zysków i strat. W tym celu wykorzystuje się założenia oraz projekcje powstałe dzięki wykorzystaniu modeli satelitowych do wyliczenia przychodów, kosztów, strat oraz rezerw. Powyższych obliczeń dokonuje się uwzględniając kluczowe pozycje rachunku zysków i strat, w tym: wyniku odsetkowego, rezerw na kredyty zagrożone, wyniku z działalności handlowej. Zmiany w innych komponentach RZiS dokonuje się na podstawie oceny eksperckiej, biorąc pod uwagę m.in. historyczne zależności między poszczególnymi pozycjami bilansu i RZiS.

Obliczenie aktywów ważonych ryzykiem (RWA) jest elementem uzupełniającym przewidywaną projekcję zysków i strat w warunkowej prognozie skrajnej i pozwala oszacować przyszłe wymogi kapitałowe na koniec horyzontu projekcji. Najczęściej do oszacowania średniej wagi ryzyka aktywów portfela stosuje się metodę IRB (Bazylea II/III), gdzie na podstawie oczekiwanej stopy kredytów zagrożonych szacuje się wskaźnik prawdopodobieństwa niewykonania zobowiązania, który ma kluczowy wpływ na wagę ryzyka aktywów.

Ocena pozycji kapitałowej sektora bankowego – ostatni etap oraz główny cel testów warunków skrajnych – polega na wyliczeniu wskaźnika wypłacalności, który, w uproszczeniu, jest relacją pomiędzy sumą poziomu kapitałów własnych z początku badania i zakumulowanego zysku/straty w okresie projekcji do aktywów ważonych ryzykiem na koniec okresu scenariusza²⁵. Następnie wyliczony wskaźnik w ramach zakładanego scenariusza odnosi się do wartości granicznej wynikającej na ogół ze standardów bazylejskich, zaleceń EBA czy też nadzoru danej jurysdykcji. Na podstawie różnic w benchmarkach określa się poziom niedoboru kapitału oraz potencjalną potrzebę dokapitalizowania.

dokonanie realistycznego założenia dotyczącego zmiany w strukturze bilansu w momencie wystąpienia oraz trwania scenariusza skrajnego.

²⁵ W horyzoncie projekcji, efekt zmian w RZiS oraz w RWA powoduje zmiany w różnego rodzaju współczynnikach kapitałowych: całkowitym współczynniku wypłacalności, współczynniku Tier I, współczynniku podstawowym Tier II.

Uproszczenie polega na tym, że łączny współczynnik wypłacalności stanowi fundusze własne danej instytucji wyrażone jako odsetek łącznej kwoty ekspozycji na ryzyko, która zawiera w sobie również wymogi kapitałowe na inne ryzyka z filaru I stanowiące zazwyczaj niewielką część łącznej kwoty ekspozycji na ryzyko.

❖ czwarty etap (zastosowanie modelu „drugiej rundy”)

Makroostrożnościowe testy warunków skrajnych zazwyczaj kończą się na etapie „pierwszej rundy”, w której określa się pozycję kapitałową banków w momencie zmaterializowania się zakładanych czynników ryzyka. Jednakże, w rzeczywistości należy spodziewać się, że banki dostosują określone pozycje bilansu w reakcji na wystąpienie sytuacji szokowej, co w konsekwencji może mieć istotny wpływ na realną gospodarkę, jak również innych uczestników systemu finansowego (najczęściej inne banki). Pogorszenie pozycji kapitałowej pewnych instytucji kredytowych (a w scenariuszu najbardziej skrajnym nawet ich upadek) może doprowadzić do efektu zarażania innych banków zarówno bezpośrednio, np. poprzez ich bezpośrednie ekspozycje, jak i pośrednio, np. kanałem zaufania. Jednocześnie typową reakcją banków zmagających się z niedoborem kapitałów jest dokonanie dostosowań po stronie aktywów, np. w postaci ograniczenie podaży kredytów, co skutkuje dalszym zaostrzeniem pierwotnie zakładanego negatywnego scenariusza makroekonomicznego. W celu uwzględnienia „efektu drugiej rundy”, czyli transmisji zwrotnej negatywnego sygnału z sektora bankowego względem realnej gospodarki, używa się modeli makroekonomicznych, które uwzględniają i kwantyfikują skalę powiązań w danym systemie finansowym.

**3. TESTY WARUNKÓW SKRAJNYCH
W POLSKIM SEKTORZE BANKOWYM**

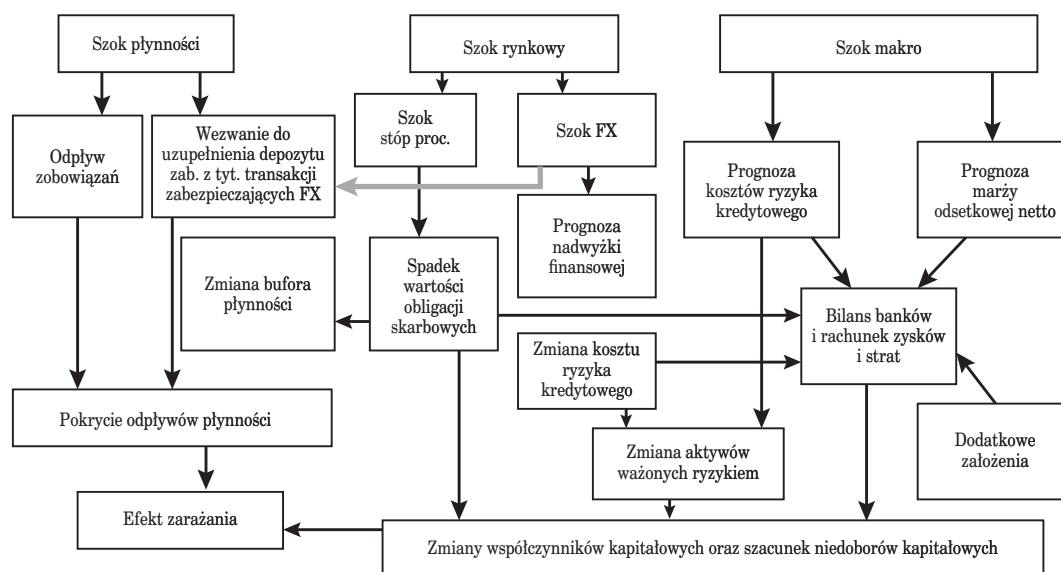
W Polsce nadzorcze testy o charakterze makroostrożnościowym metodą *top-down* przeprowadza Narodowy Bank Polski. Ich głównym celem jest ocena odporności sektora bankowego na potencjalne szoki. Podejście to rozważa konkretny, spójny szokowy scenariusz makroekonomiczny i bada odporność banków na jego materializację. Ćwiczenie składa się z trzech etapów, polegających odpowiednio na analizie: scenariuszy makroekonomicznych, szoku rynkowego i szoku płynności. Celem tych analiz jest kwantyfikacja skutków hipotetycznych szoków dla krajowych banków komercyjnych w 3-letnim okresie projekcji²⁶. Modułową konstrukcję ST przedstawiono na rysunku 4.

W pierwszym etapie badany jest wpływ dwóch scenariuszy makroekonomicznych (referencyjnego i szokowego) na koszty realizacji ryzyka kredytowego i na wyniki odsetkowe banków. Scenariuszem referencyjnym jest centralna ścieżka projekcji makroekonomicznej NBP sporządzona przy założeniu stałych stóp procentowych. W makroekonomicznym scenariuszu szokowym przyjmuje się

²⁶ Raport o stabilności systemu finansowego, NBP, luty 2011 r.

najbardziej prawdopodobne czynniki ryzyka, których zmaterializowanie mogłoby mieć negatywny wpływ na stabilność sektora bankowego. Do prognozowania wpływu scenariuszy makroekonomicznych na koszty realizacji ryzyka kredytowego i na wynik odsetkowy analizowanych banków wykorzystuje się modele panelowe. W drugim etapie do analizy szoku makroekonomicznego dołącza się wpływ dodatkowego negatywnego szoku rynkowego na pozycję kapitałową banków. W trzecim etapie analizuje się wpływ szoku rynkowego na sytuację płynnościową banków. Celem tej symulacji jest sprawdzenie, czy banki posiadają adekwatny bufor płynnych aktywów na wypadek wystąpienia założonej w scenariuszu szokowym deprecjacji złotego, wzrostu rentowności polskich obligacji skarbowych oraz dodatkowo odpływu części finansowania zagranicznego i spadku zaufania zarówno ze strony innych krajowych instytucji finansowych, jak i podmiotów sfery realnej, skutkującego wycofaniem części ich depozytów. Ostatnim elementem symulacji jest analiza wpływu potencjalnego upadku banku w obu scenariuszach makroekonomicznych na sytuację pozostałych banków poprzez tzw. efekt domina.

Rysunek 4. Schemat makroekonomicznego testu warunków skrajnych NBP



Źródło: NBP.

Testy warunków skrajnych o charakterze mikroostrożnościowym (*bottom-up*) wykonywane są w Polsce przez Urząd Komisji Nadzoru Finansowego. Ich celem jest analiza wrażliwości pozycji kapitałowej banków, weryfikacja posiadanych przez banki buforów kapitałowych oraz oszacowanie ewentualnych potrzeb kapitałowych poszczególnych banków w sytuacji określonych zmian otoczenia makroekonomicznego, w tym również w kontekście rekomendacji w zakresie polityki dywidendo-

wej. Procedura przeprowadzania testów jest oparta na metodologii Europejskiego Urzędu Nadzoru Bankowego (EBA), na bazie której projektowane są stress testy w Unii Europejskiej²⁷.

PODSUMOWANIE

Testy warunków skrajnych są szeroko wykorzystywane do oceny kondycji finansowej banków pod kątem ich zdolności absorpcji nieoczekiwanych strat w scenariuszu niekorzystnych zmian makroekonomicznych i rynkowych. Istnieje wiele uniwersalnych czynników, które są kluczowe, aby uznać wyniki stress testów za wiarygodne. Należą do nich m.in.: wybór scenariuszy skrajnych zarówno w odniesieniu do istotnych czynników ryzyka, jak i ich dotkliwości, zaprojektowanie metodologii testów w taki sposób, aby uwzględniały wszystkie istotne kanały transmisji i zawierały realistyczne założenia dotyczące buforów oraz wybór maksymalnego poziomu akceptowalnej straty.

Testy warunków skrajnych pozwalają dokonać identyfikacji słabości sektora bankowego oraz pomiaru ryzyka systemowego. Ważną cechą jest możliwość ich zaprojektowania w sposób pozwalający na ograniczenie niedoskonałości regulacji nadzorczych. Powoduje to, że nadzorcy dysponują elastycznym narzędziem korygującym niedoskonałości statycznych regulacji, a bankom trudniej jest opracować rozwiązania omijające przepisy ostrożnościowe.

Praktyczne doświadczenia wskazują, że nie istnieje jedna perfekcyjna metoda przeprowadzania ST, którą można zastosować względem każdego systemu bankowego. Ważne jest, aby model był w stanie adekwatnie uchwycić złożoność, unikalność i specyficzność systemu, w zależności od dostępności danych. W najbliższych latach należy spodziewać się dalszego wzrostu znaczenia testów warunków skrajnych jako narzędzia wykorzystywanego w analizie mikro i makroostrożnościowej sektora bankowego.

²⁷ Krajowe banki komercyjne, będące częścią europejskich grup bankowych objętych testem, są tylko pośrednio uwzględnione w procedurze europejskiego testu na bazie skonsolidowanej. W związku z powyższym Urząd Komisji Nadzoru Finansowego dokonuje ćwiczenia na większej grupie banków. W ostatniej edycji (2016 r.) badaniem objęto wszystkie banki komercyjne, których suma bilansowa stanowiła 83% sumy bilansowej całego sektora bankowego.

Streszczenie

W tradycyjnym ujęciu podstawowym zadaniem testów warunków skrajnych była próba odpowiedzi na pytanie, jak wrażliwy jest portfel instytucji finansowej w odpowiedzi na założone, wyjątkowe, ale prawdopodobne zmiany warunków działania instytucji finansowej. W miarę upływu czasu zastosowanie testów warunków skrajnych rozszerzało się, pokrywając coraz szersze obszary. Aktualnie stress testy są efektywnym i komplementarnym narzędziem wobec norm ostrożnościowych wynikających m.in. z Bazylei III. Dzięki dużej elastyczności w doborze scenariuszy oraz parametrów ryzyka umożliwiają zidentyfikowanie słabości systemowych w sektorze bankowym oraz ocenę pozycji kapitałowych poszczególnych banków. Celem artykułu jest przedstawienie głównych ram metodologicznych testów warunków skrajnych oraz ich roli w świetle nowych norm ostrożnościowych.

Słowa kluczowe: testy warunków skrajnych, stabilność finansowa, Bazylea III, normy ostrożnościowe

Abstract

In the traditional concept, the primary goal of the undertaken stress tests was an attempt to answer the question how sensitive is the portfolio of financial institution in response to assumed, emergency, but likely changes of operating conditions of a financial institution. As time passes, the use of stress tests continued to spread, covering wider and wider areas. Currently, the stress tests are an effective and complementary tool to the prudential norms e.g. Basel III. The flexibility in the selection of scenarios and risk parameters enable to identify systemic weaknesses in the banking sector and the assessment of the capital position of individual banks. The aim of this article is to present the main methodological framework for stress testing and their role in light of new prudential rules.

Key words: stress tests, financial stability, Basel III, prudential standards

Bibliografia

- 2016 EU – Wide Stress Test – Methodological Note 2016 EU, EBA, <http://www.eba.europa.eu/risk-analysis-and-data/eu-wide-stress-testing>
- A macro stress testing framework for bank solvency analysis*, ECB, Monthly Bulletin, August 2013.

- Bernanke B., *Causes of the Recent Financial and Economic Crisis*, Washington, D.C., September 2, 2010.
- Blum J.M., *Why 'Basel II' may need a leverage ratio restriction*, *Journal of Banking & Finance* (32): 1699–1707, 2008.
- Cade E., *Managing Banking Risks: Reducing Uncertainty to Improve Bank Performance*, ISBN: 1-888998. 1999.
- Furlong F., *Stress Testing and Bank Capital Supervision*, FRBSF Economic Letter, June 27, 2011.
- Haldane A.G., *Capital Discipline*, Denver, 2011 (January 9), <http://www.bankofengland.co.uk/publications/Pages/speeches/2011/484.aspx>
- Hardy D.C., Schmieder S., *Rules of Thumb for Bank Solvency Stress Testing*, IMF Working Paper, WP/13/232, November 2013.
- Henry J., Kok C., *A Macro Stress Testing Framework For Assessing Systemic Risks In The Banking Sector*, ECB, Occasional Paper Series, No. 152/October 2013.
- Hirtle B., Schuermann T., Stiroh K., *Macroprudential Supervision of Financial Institutions: Lessons from the SCAP*, Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 409, 2009.
- Jobst L., Ong C., Schmieder C., *A Framework for Macroprudential Bank Solvency Stress Testing: Application to S-25 and Other G-20 Country FSAPs*, IMF WP/13/68, March 2013.
- Kupiec P.H., *Stress tests and risk capital*, *The Journal of Risk*, Vol. 2/Number 4, 2009.
- Macrofinancial Stress Testing – Principles and Practices*, IMF, August 2012.
- Masiukiewicz P., Dec P., *Aplikacja stress testów w bankowości*, *Annales UMCS*, Vol. XLVI, 2012, 4.
- Moretti M., Stolz S., Swinburne M., *Stress Testing at the IMF*, IMF Working Paper, September 2008.
- Rowe D.M., *Risk Management Beyond VaR*, Financial Markets Conference (April 2010), http://www.frbatlanta.org/documents/news/conferences/13fmc_rowe.pdf
- Schmieder C., Hesse H., Neudorfer B., Pühr C., Schmitz S.W., *Next Generation System-Wide Liquidity Stress Testing*, IMF Working Paper, WP/12/3, January 2012.
- Schmieder C., Pühr C., Hasan M., *Next Generation Balance Sheet Stress Testing*, IMF Working Paper, WP/ 11/, 2011.
- Wall L.D., *The Adoption of Stress Testing: Why the Basel Capital Measures Were Not Enough*, Federal Reserve Bank of Atlanta, Working Paper 2013–14, December, 2013.