

Ewa Dziwok

Akademia Ekonomiczna w Katowicach

**WYKORZYSTANIE
PROCENTOWYCH INSTRUMENTÓW POCHODNYCH
W POLITYCE PIENIĘŻNEJ BANKU CENTRALNEGO
DO WYODRĘBNIANIA OCZEKIWAŃ RYNKOWYCH
W WARUNKACH WZROSTU ZMIENNOŚCI
NA RYNKACH FINANSOWYCH***

Streszczenie: Rynek procentowych instrumentów pochodnych stanowi jedno z podstawowych źródeł oczekiwań rynkowych wykorzystywanych w polityce pieniężnej banku centralnego, a stopień jego rozwoju w istotny sposób determinuje jakość pozyskiwanych danych. Znaczący rozwój rynku procentowych instrumentów pochodnych pozwala wykorzystać ten typ instrumentów do wyodrębniania oczekiwań rynkowych, a efekty tych badań mogą być wiarygodne dla prowadzonej polityki pieniężnej. Model Svenssona pozwala na badanie oczekiwań dowolnych stóp w przyszłości. Celem niniejszego artykułu jest wskazanie możliwości wykorzystania kwotowań pochodnych instrumentów procentowych w polityce pieniężnej banku centralnego (przy wyodrębnianiu oczekiwań rynkowych) w warunkach rosnącej zmienności na rynkach finansowych.

1. Wstęp

Wiedza na temat oczekiwań pełni istotną funkcję w kreowaniu polityki pieniężnej banku centralnego. Z jednej strony jest to naturalny sposób poznania przewidywań poszczególnych uczestników rynku finansowego, z drugiej – możliwość konfrontacji z aktualnie ustalonym poziomem celu inflacyjnego, co pozwala ocenić skalę reakcji rynków na aktualnie prowadzoną politykę monetarną [Cox, Ingersoll, Ross 1985; Shiller, McCulloch 1990]. Niebagatelną rolę odgrywa tu transparentność polityki pieniężnej, która w swoim założeniu gwarantuje przejrzystość i przewidy-

* Praca finansowana ze środków na naukę w latach 2007–2009 jako projekt badawczy własny nr N N111 2183 33.

walność działań banku centralnego. W efekcie oczekiwania w krótkim okresie co do przyszłych działań w polityce pieniężnej powinny faktycznie odzwierciedlać późniejsze zmiany (np. stopy referencyjnej).

Świadomość i istota reakcji rynku na zmiany towarzyszące polityce pieniężnej stała się w ostatnich latach przedmiotem badań tych banków centralnych, których troską jest stałe podnoszenie przejrzystości i ogólnej transparentności. W Polsce badania nad oddziaływaniem polityki stopy procentowej na rynek pojawiają się w opracowaniach NBP¹, jednak nie poruszały problemu jakości danych, co w przypadku zawirowań na rynkach finansowych, jakie nastąpiły w ostatnich miesiącach, ma istotne znaczenie (spadek zaufania spowodował istotny wzrost premii za ryzyko lokat międzybankowych, co utrudnia szacowanie oczekiwań na podstawie tego segmentu rynku).

Stąd też motywacja do zbadania oczekiwań rynkowych na podstawie dostępnych kwotowań instrumentów pochodnych, które ze względu na swą budowę nie są tak wrażliwe na szoki i powinny stanowić alternatywne źródło pozyskiwania danych.

Na potrzeby niniejszej pracy zakładającej analizę oczekiwanej przez rynek 7-dniowej stopy referencyjnej NBP w krótkim okresie wydaje się zasadne przyjęcie czystej teorii oczekiwań (ang. *pure expectation hypothesis*, PEH). Przyjmuje ona, iż stopa *forward* odzwierciedla wprost (premia za płynność jest równa zeru) oczekiwania rynku, co do przyszłej stopy procentowej.

Ponieważ rynki finansowe oferują dane jedynie w formie dyskretnej, problem konstrukcji krzywej koncentruje się na doborze modelu spełniającego określone założenia. W krajach charakteryzujących się rozwiniętym rynkiem finansowym polityka pieniężna korzysta głównie z dwóch typów modeli: parametrycznych, opartych na pracach Nelsona i Siegela [Nelson, Siegel 1987] oraz Svenssona [Svensson 1994], a także łączonych wielomianów [McCulloch 1975; Fisher, Nychka, Zervos 1995; Waggoner 1996]. W pracy tej konstrukcja krzywej oparta została na modelu Svenssona, na bazie danych rynkowych pochodzących z systemu Reuters.

2. Polski rynek procentowych instrumentów pochodnych

Rynek procentowych instrumentów pochodnych, ze względu na zmienność otoczenia oraz dużą niepewność dotyczącą przyszłych zdarzeń, przeżywa ostatnimi laty niebywały rozwój. W przypadku pochodnych na stopy krótkoterminowe (referencyjne międzybankowego rynku lokat) dotyczy to przede wszystkim transakcji FRA, swapów, opcji oraz *futures*.

Analiza obrotów na polskim międzybankowym rynku instrumentów pochodnych² skłania do stwierdzenia, że jedynie rynek FRA i swapów procentowych

¹ Analizę oczekiwań rynkowych na podstawie rynku FRA można znaleźć w kwartalnych opracowaniach NBP, pt. *Raport o inflacji*, www.nbp.pl.

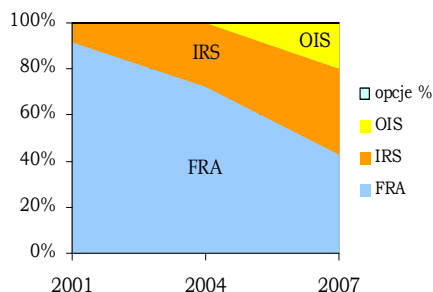
² Polski bank centralny corocznie publikuje opracowanie dotyczące rozwoju poszczególnych segmentów rynku finansowego. Dane dotyczące obrotów na rynku instrumentów pochodnych pocho-

można uznać za płynny (o obrotach przekraczających 50 mld zł miesięcznie). Wynik ten jest efektem systematycznego rozwoju obu tych segmentów.

W przypadku rynku FRA, o ile w latach 2001–2002 miesięczny obrót szacowany był na 30–40 mld zł, to w latach 2003–2005 wzrósł on do poziomu 60–90 mld zł, czyli poziomu gwarantującego płynność. Od 2006 r. obroty wahają się na poziomie 90–120 mld zł miesięcznie.

Bazując na danych sprawozdawczych dotyczących rynku swapów procentowych, można stwierdzić, że po okresie stabilizacji na poziomie około 5 mld zł miesięcznie (lata 2001–2003), od 2004 r. następuje systematyczny wzrost obrotów, osiągając nawet 50 mld zł w rekordowym 2008 r.

Według raportu cyklicznie (co trzy lata) przeprowadzanego przez NBP na zlecenie Banku Rozrachunków Międzynarodowych (BIS) rynek FRA był najbardziej płynnym instrumentem pochodnym na rynku pozagiełdowym, gdzie średnie dzienne obroty netto wynosiły 691 mln dolarów (stan na koniec kwietnia 2004 r.), z czego 92% stanowiły transakcje oparte na polskiej stawce WIBOR. Badanie BIS z 2007 r. potwierdziło utrzymującą się wysoką płynność transakcji FRA oraz ugruntowało silną pozycję swapów procentowych, co było możliwe dzięki nowej grupie animatorów oraz spekulacji na zmiany stóp procentowych. Badając udział poszczególnych segmentów w całym międzybankowym rynku instrumentów pochodnych (rysunek 1), można zauważyć rysujący się spadek udziału transakcji FRA i wypierania ich przez transakcje wymiany. Systematyczny wzrost znaczenia swapów sugeruje, że to właśnie te transakcje będą w najbliższych latach odgrywały dominującą rolę na tym rynku.



Rys. 1. Procentowy udział pochodnych na rynku międzybankowym

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [NBP, *Wyniki badań obrotów w kwietniu 2004 r. ...*; NBP, *Wyniki badań obrotów w kwietniu 2007 r. ...*].

Biorąc pod uwagę liczbę uczestników, wartość obrotów oraz strukturę oferowanych kontraktów, przyjmuje się, że zarówno międzybankowy rynek FRA, jak i swapów procentowych jest jednym z najbardziej płynnych segmentów polskiego

dą z: [NBP, *Rynek finansowy...*; NBP, *Rozwój systemu finansowego w Polsce w latach 2002–2003*; NBP, *Rozwój systemu finansowego w Polsce w 2004, 2005...*].

rynku finansowego. W efekcie – na obecnym etapie rozwoju – jedynie transakcje FRA oraz swapów procentowych mogą stanowić źródło danych uznawanych za wiarygodny obraz sytuacji na rynku międzybankowym.

3. Dobór danych do modelu

Do konstrukcji krzywej wykorzystano kwotowania poniższych instrumentów pochodnych opartych na stopie procentowej:

- FRA (*Forward Rate Agreement*), jest wyznaczoną na podstawie rynku pieniądza stopą odzwierciedlającą cenę pieniądza w określonym terminie w przyszłości. Jako kontrakt OTC (*over-the counter*) pomiędzy dwoma kontrahentami stopa ta obejmuje zarówno ryzyko kredytowe, jak i płynności, choć należy podkreślić, że w aspekcie kwotowym (np. *value at risk*) jest ono mniejsze niż w przypadku instrumentów bazowych (jako konstrukcja oparta na przepływach odsetkowych, a nie na wymianie kapitałów). Bank centralny jest zainteresowany rozwojem międzybankowego rynku FRA, gdyż dzięki kwotowaniom transakcji (uzyskanym za pośrednictwem brokerów czy też samych uczestników) możliwe są zarówno wyodrębnienie stóp natychmiastowych, a następnie krzywej forwardowej, jak i konstrukcja krzywej implikowanej bezpośrednio z kwotowań FRA. W Polsce międzybankowy rynek FRA jest niezwykle płynny, przy czym około 80% obrotu jest generowane przez inwestorów spekulacyjnych. Na potrzeby analizy zastosowano pięć kontraktów: 1 x 2, 1 x 4, 3 x 6, 6 x 9 i 9 x 12 (gdzie pierwsza liczba oznacza czas liczony w miesiącach od momentu zawarcia transakcji *forward* do jej rozpoczęcia, natomiast druga do zakończenia), które umożliwiły wyznaczenie siedmiu teoretycznych czynników dyskontowych, odpowiadających terminom: 1, 2, 3, 4, 6, 9 oraz 12 miesięcy.
- Swap stopy procentowej (*interest rate swap* – IRS) jest kontraktem zamiany płatności odsetkowych: stałych na zmienne lub odwrotnie. Charakterystyczną cechą swapów odsetkowych jest brak przepływu kapitałów – jedynymi przepływami pieniężnymi są płatności odsetkowe. Podobnie jak w przypadku FRA, ryzyko towarzyszące transakcji obejmuje zarówno ryzyko kredytowe, jak i płynności, przy czym jest ono niższe w kategoriach kwotowych. Polski rynek swapów procentowych, szczególnie w ostatnich latach, przeżywa duży rozwój dzięki zainteresowaniu inwestorów zarówno krajowych, jak i zagranicznych. Do celów niniejszej analizy skorzystano z kwotowań strony stałej (*fixed-lag swap rates*), które objęły w sumie sześć terminów: 1 rok, 2, 3, 4, 5 i 10 lat. Niewielka liczba kwotowań krótkoterminowych pozwala przypuszczać, że wyestymowana krzywa będzie się charakteryzować dużą zmiennością na krótszym odcinku, w szczególności do 1 roku.

4. Budowa modelu

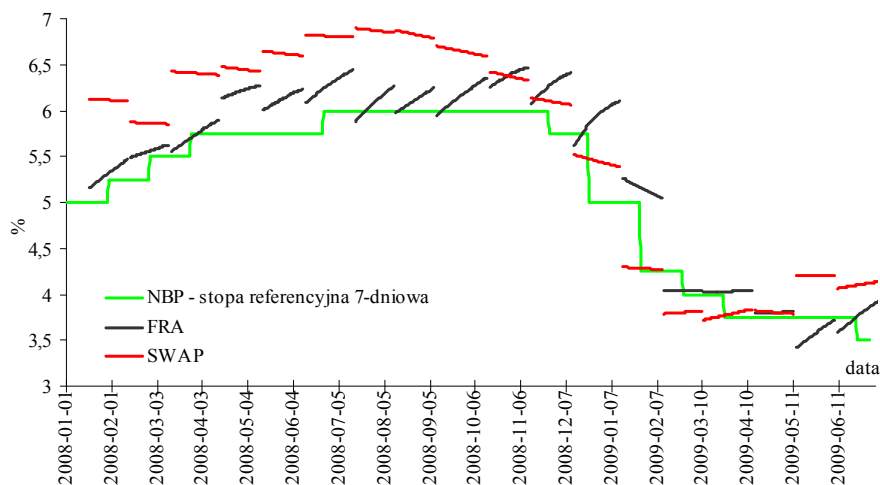
Badanie polegało na wyznaczeniu oczekiwanej 7-dniowej stopy odzwierciedlającej oczekiwania rynku co do poziomu stopy referencyjnej NBP, ustalonej comiesięcznie przez Radę Polityki Pieniężnej. W tym celu arbitralnie przyjęto, że datą wyznaczającą implikowaną 7-dniową stopę *forward* będzie 14. dzień poprzedzający spotkanie Rady Polityki Pieniężnej (pomiędzy styczniem 2008 a czerwcem 2009 r. było 18 takich spotkań). Na każdy z tych dni wyznaczono – przy zastosowaniu parametrycznego modelu Svenssona – po dwie 7-dniowe krzywe forwardowe (rysunek 2): oparte na kwotowaniach FRA oraz swapów, korzystając ze wzoru:

$$f\left(\tau, \tau + \frac{7}{360}\right) = \frac{360}{7} \frac{\ln \delta\left(\tau + \frac{7}{360}\right)}{\ln \delta(\tau)}, \text{ dla każdego } \tau \geq 0, \quad (1)$$

gdzie: $f\left(\tau, \tau + \frac{7}{360}\right)$ – implikowana 7-dniowa stopa *forward*,

$\delta(\tau)$ – czynnik dyskontowy dla τ ,

τ – czas w latach, $\tau \geq 0$.



Rys. 2. Implikowana 7-dniowa krzywa *forward* wyznaczana na 14 dni przed posiedzeniem Rady Polityki Pieniężnej na tle stopy referencyjnej NBP

Źródło: opracowanie własne na podstawie kwotowań FRA oraz swapów procentowych kwotowanych na rynku międzybankowym.

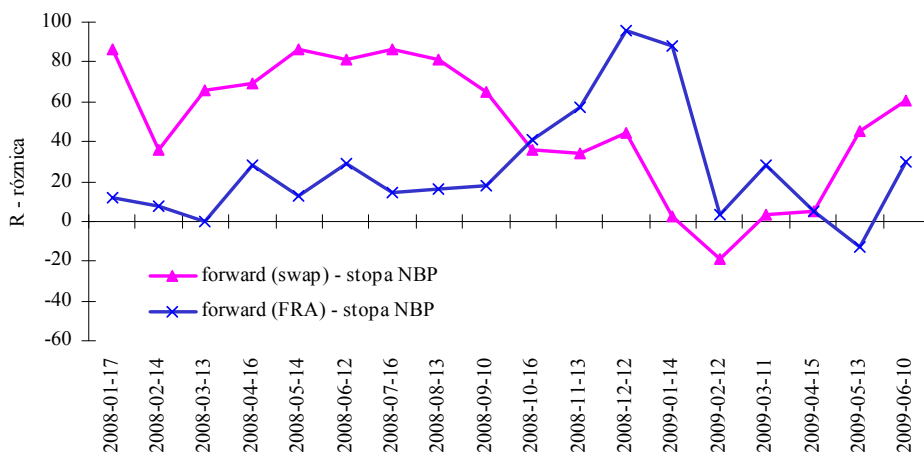
Analizując przedstawione na wykresie (rysunek 2) stopy oczekiwane (*forward*) oraz faktyczną obowiązującą stopę referencyjną, można zauważyć, że zdecydowanie lepsze wyniki daje prognoza uzyskana na podstawie kwotowania kontraktów FRA. Dodatkowo daje się zaobserwować (szczególnie w początkowych miesiącach

2008 r.) znaczące przeszacowanie oczekiwanego poziomu stopy NBP, co określane jest często jako nadreakcja rynku (w sensie behawioralnym) i jest charakterystyczne dla rynku amerykańskiego [Barberis, Shleifer, Vishny 1998].

Chcąc precyzyjniej zbadać dokładność prognoz, należy w kolejnym kroku wyznaczyć różnicę stopy prognozowanej na 14 dni przed decyzją RPP (dla obu typów kwotowań) oraz faktycznej stopy referencyjnej, ustalonej w toku prowadzonego posiedzenia Rady.

Mając wyznaczone implikowane 7-dniowe krzywe *forward*, łatwo można wyznaczyć 7-dniową stopę $f(\tau, \tau + \frac{7}{360})$, która jest oczekiwana za 14 dni (dla $\tau = 14$), czyli $f(\frac{14}{360}, \frac{21}{360})$.

Ponieważ czysta teoria oczekiwań zakłada, że oczekiwana przyszła stopa jest stopą *forward*: $E[i(\frac{7}{360})] = f(\frac{14}{360}, \frac{21}{360})$, to analiza zmiany wartości różnicy $R = E[i(\frac{7}{360})] - i(\frac{7}{360})$ [w punktach procentowych] i przedstawienie jej w formie graficznej pozwoliło na określenie przyczyn niedopasowania oczekiwań do faktycznej sytuacji na rynku (tzw. obciążenia prognoz), w zależności od doboru instrumentu.



Rys. 3. Różnica R pomiędzy oczekiwaną a faktyczną stopą referencyjną (w punktach procentowych) dla oczekiwań wyznaczonych na podstawie kwotowań swap oraz FRA

Źródło: opracowanie własne.

Ze względu na fakt, że konstrukcja obu instrumentów pochodnych jest podobna (biorąc pod uwagę przepływy pieniężne), naturalną konsekwencją takiej właściwości powinny być zbliżone wyniki wiarygodności prognozy. Opierając się jednak na przedstawionej mapie niedopasowań oczekiwań do faktycznej stopy referencyjnej (rysunek 3), można zauważyć, że w zadanym okresie instrumentem najlepiej odzwierciedlającym przyszły poziom oprocentowania bonu NBP były kwoto-

wania FRA. Wynik ten nie jest przypadkowy – analizując oczekiwania w tak krótkim horyzoncie czasowym, największą liczbę kwotowań krótkoterminowych dostarczają te właśnie instrumenty (dopasowanie modelu do danych na krótkim odcinku krzywej jest najlepsze), choć i w tym przypadku poziom nie jest stabilny w czasie.

Przyczyn gwałtownych zmian analizowanej różnicy (szczególnie na przełomie lat 2008–2009) należy z jednej strony szukać w zaskakująco wysokich obniżkach oficjalnych stóp procentowych, które nie zostały zdyskontowane przez rynek (w grudniu i styczniu NBP obniżył stopy aż o 75 punktów bazowych – po kilku latach zmian stóp w przedziale 25–50 punktów bazowych – co spowodowało spadek oficjalnych stóp o 150 punktów w ciągu 5 tygodni). Z drugiej strony powstały dysonans był wynikiem rozszerzania się sytuacji kryzysowej na rynkach finansowych (upadek Lehman Brothers we wrześniu 2008 r.), która znalazła wyraz w zwiększonej premii za ryzyko, będącej efektem spadku zaufania pomiędzy uczestnikami gry rynkowej.

W efekcie tego stanu rzeczy przedstawiona mapa różnic staje się swego rodzaju barometrem zachowań rynkowych odzwierciedlającym poziom premii za ryzyko w krótkim horyzoncie czasowym. W analizowanym okresie (co szczególnie widać w przypadku oczekiwań wyznaczonych na podstawie kwotowań FRA) poziom różnicy R wzrósł z poziomu około 20 do 100 punktów bazowych na przełomie roku, by ponownie osiągnąć poziom wyjściowy. Obserwowana w końcowym okresie stabilizacja była wynikiem działań NBP zmierzających do uspokojenia sytuacji na rynku poprzez zarówno operacje zasilające w płynność, jak i interwencje słowne, w trakcie których deklarowano gotowość do działań wspierających system bankowy.

5. Podsumowanie

Znaczący rozwój rynku procentowych instrumentów pochodnych pozwala wykorzystać ten typ instrumentów do wyodrębniania oczekiwań rynkowych, a – co istotne – efekty tych badań mogą być wiarygodne dla prowadzonej polityki pieniężnej. Dla banku centralnego, którego zadaniem jest stabilizacja stóp krótkoterminowych, zgodność (a przynajmniej przybliżony poziom) oczekiwań z faktycznym, przyszłym poziomem jest jednoznaczną wskazówką, że jego polityka informacyjna działa dobrze, a rynek dyskontuje przyszłe decyzje, o ile mają takowe nastąpić. Równocześnie wszelkie zaburzenia stają się sygnałem do podjęcia działań zmierzających do osiągnięcia stabilizacji zarówno poprzez interwencje słowne, jak i operacje dostrajające.

Przeprowadzone comiesięczne badanie pokazało, że najlepszym predykatorem przyszłych zmian oficjalnych stóp NBP są kwotowania z rynku procentowych instrumentów pochodnych FRA. Istotny wzrost niedopasowania oczekiwań do faktycznego poziomu stóp w przyszłości pokrył się w czasie z okresem zawirowań na rynkach finansowych, co skłania do dalszych badań możliwości wykorzystania analizowanej różnicy jako swego rodzaju wskaźnika poziomu niepewności na rynkach finansowych.

Literatura

- Barberis N., Shleifer A., Vishny R.W., *A model of investor sentiment*, w: *Advances in behavioural finance*, red. R.H. Thaler, vol. 2, Russell Sage Foundation, Princeton University Press, Princeton and Oxford 1998, s. 423–459.
- Cox J.C., Ingersoll J.E., Ross S.A., *A theory of the term structure of interest rates*, „Econometrica” 1985, no. 53, s. 385–407.
- Fisher M., Nychka D., Zervos D., *Fitting the term structure of interest rates with smoothing splines*, Federal Reserve Board, Finance and Economics Discussion Series, Working Paper, 1995, no. 1.
- McCulloch J.H., *The tax-adjusted yield curve*, „Journal of Finance” 1975, no. 30, s. 811–830.
- NBP, *Wyniki badań obrotów w kwietniu 2004 r. na krajowym rynku walutowym i rynku pozagieldowych instrumentów pochodnych*, www.nbp.pl/SystemFinansowy/polska2004.pdf.
- NBP, *Wyniki badań obrotów w kwietniu 2007 r. na krajowym rynku walutowym i rynku pozagieldowych instrumentów pochodnych*, www.nbp.pl/SystemFinansowy/polska2007.pdf.
- NBP, *Rynek finansowy w Polsce 1998–2001*, www.nbp.pl/systemfinansowy/rynek_finansowy_98_01.pdf.
- NBP, *Rozwój systemu finansowego w Polsce w latach 2002–2003*, www.nbp.pl/systemfinansowy/rozwoj2002_2003.pdf.
- NBP, *Rozwój systemu finansowego w Polsce w 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 r.*, www.nbp.pl/systemfinansowy/rozwoj2004.pdf.
- Nelson C.R., Siegel A.F., *Parsimonious modeling of yield curves*, „Journal of Business” 1987, no. 4, s. 473–489.
- Shiller R.J., McCulloch J.H., *The term structure of interest rates*, w: *Handbook of monetary economics*, red. B.M. Friedman, F.H. Hahn, vol. 1, North Holland: Elsevier Science Publishers, 1990.
- Svensson L.E.O., *Estimating and interpreting forward interest rates: Sweden 1992–1994*, NBER Working Paper Series, 1994, no. 4871.
- Waggoner D., *Spline methods for extracting interest rates from coupon bond prices*, Federal Reserve Bank of Atlanta 1997, Working Paper, 1997, no. 10.

USING INTEREST RATE DERIVATIVES IN MONETARY POLICY OF CENTRAL BANK FOR MARKET EXPECTATIONS EXTRACTING IN CONDITION OF HIGH FINANCIAL MARKET VOLATILITY

Summary: A yield curve, which could be understood as a plot of financial instruments' yields (treasury bills, bonds, money market deposits), has started to play an important role in monetary policy. For several years central banks' research has mainly focused on extraction of market expectations, which help to judge their influence on real economy. Term structure modeling is a process of building a continuous function from the market historical data based on a functional relationship between the discount, spot and forward rates. This process generally uses a parametric Svensson model, which offers a wide range of possibilities for further analysis especially for market expectation's research. For research purposes, two sources of data were taken: FRA and IRS – each of them is an important segment of financial market.