

Wpływ kryzysu finansowego na rynek transakcji *fx swap* w Polsce

Paweł Olsza*

Nadesłany: 16 lutego 2012 r. Zaakceptowany: 9 stycznia 2013 r.

Streszczenie

Narastający kryzys na amerykańskim rynku nieruchomości przerodził się latem 2007 r. w kryzys zaufania, który objął cały światowy rynek finansowy. Źródłem kryzysu był najbardziej rozwinięty rynek finansowy na świecie, a jednym z mechanizmów transmisji kryzysu był rynek transakcji wymiany walutowej (*fx swap*).

Celem niniejszego artykułu jest analiza głównych uwarunkowań funkcjonowania rynku transakcji *fx swap* w Polsce w sytuacji kryzysu finansowego. W ocenie autora kryzys finansowy był źródłem strukturalnej zmiany, która zaszła na rynku transakcji *fx swap* w Polsce. Od początku kryzysu finansowego zaburzenia na rynkach rozwiniętych, takich jak rynek pieniężny euro i dolara amerykańskiego, bezpośrednio wpływały na efektywność funkcjonowania rynku *fx swap* w Polsce. Tym samym rynek transakcji *fx swap* stał się jednym z mechanizmów transmisji zaburzeń z rynków rozwiniętych na polski rynek finansowy.

Słowa kluczowe: kryzys finansowy, transakcje *fx swap*, efekt zarażania, premia za ryzyko

JEL: C58, E44, G01, G14

* Doktorant na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu; e-mail: pawel.olsza@gmail.com.

1. Wstęp

Celem niniejszego artykułu jest próba identyfikacji czynników wpływających na rynek transakcji *fx swap* w Polsce w warunkach kryzysu finansowego. W szczególności weryfikacji podlega hipoteza, że w wyniku kryzysu finansowego na rynku transakcji *fx swap* w Polsce zaszła strukturalna zmiana w czynnikach wpływających na jego funkcjonowanie. Od początku kryzysu finansowego zaburzenia na rynkach rozwiniętych, takich jak rynek pieniężny euro i dolara amerykańskiego, bezpośrednio wpływały na efektywność funkcjonowania rynku transakcji *fx swap* w Polsce. Rynek ten stał się zatem jednym z mechanizmów transmisji zaburzeń z rynków rozwiniętych na polski rynek finansowy. Głównym przedmiotem analiz zaprezentowanych w artykule są dwa najbardziej płynne segmenty rynku transakcji *fx swap* w Polsce, tj. transakcje dla pary walutowej EUR/PLN oraz USD/PLN.

Artykuł jest uzupełnieniem dotychczasowych opracowań dotyczących wpływu ostatniego kryzysu finansowego na rynek transakcji walutowych w Polsce (por. np. Konopczak, Sieradzki, Wiernicki 2010; Konopczak, Mielus, Wieprzowski 2011). Opis zmian zachodzących na rynku transakcji *fx swap* w Polsce połączono z analizą głównych uwarunkowań jego funkcjonowania oraz identyfikacją czynników wpływających na niego w warunkach kryzysu finansowego.

Opracowanie składa się z sześciu części. Po wstępie, w części drugiej podjęto próbę syntezy zmian zachodzących na rynku finansowym w wyniku kryzysu finansowego. W przeprowadzonej analizie skupiono się przede wszystkim na rynkach pieniężnych euro, dolara amerykańskiego i złotego. W szczególności omówiono obserwowane od początku kryzysu zjawisko wzrostu premii za ryzyko na rynku międzybankowym, będące wynikiem spadku zaufania pomiędzy instytucjami finansowymi – uczestnikami rynku oraz zwiększenia awersji do ryzyka. W części trzeciej przedstawiono zmiany w funkcjonowaniu rynku transakcji *fx swap* w Polsce w wyniku zaburzeń będących konsekwencją kryzysu finansowego. Zaprezentowano główne czynniki wpływające na funkcjonowanie rynku transakcji *fx swap* w warunkach kryzysu oraz omówiono zmiany strukturalne, będące skutkiem zaburzeń na światowych rynkach finansowych. W części czwartej artykułu podjęto próbę opisu mechanizmu przenoszenia zaburzeń z rynków rozwiniętych na polski rynek transakcji *fx swap*. W części piątej omówiono wyniki analizy empirycznej mechanizmu przenoszenia tych zaburzeń. Część szósta zawiera wnioski z analiz zaprezentowanych w niniejszym artykule.

2. Wpływ kryzysu finansowego na rynek międzybankowy

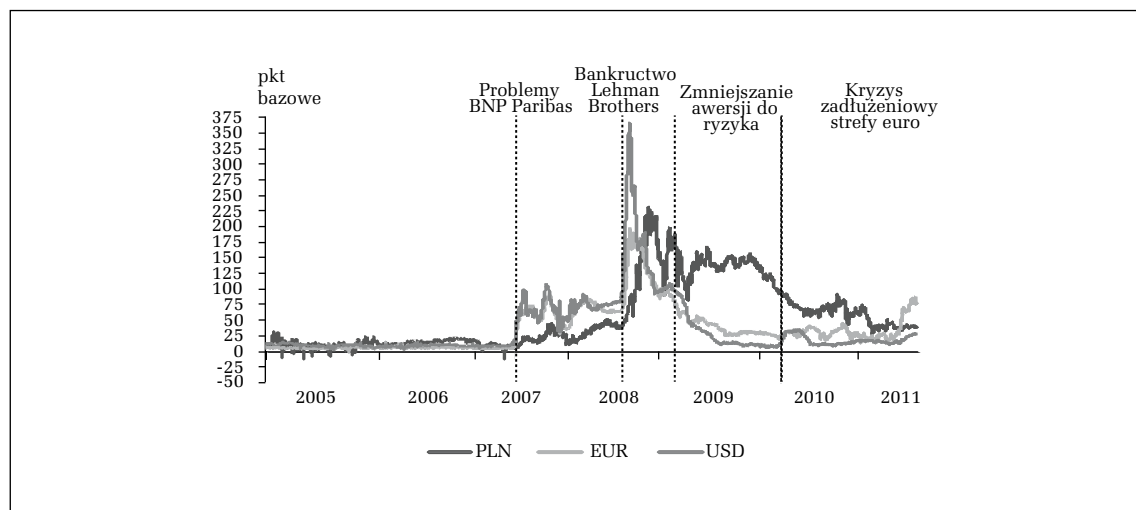
Całościowa analiza źródeł kryzysu na rynku finansowym wychodzi poza zakres niniejszego artykułu. Ze względu na główny cel artykułu – analizę wpływu kryzysu na funkcjonowanie rynku międzybankowego, ze szczególnym uwzględnieniem rynku transakcji wymiany walutowej (*fx swap*) – jako dzień, w którym rozpoczęły się zaburzenia na światowych rynkach finansowych, przyjęto 9 sierpnia 2007 r. W tym dniu jeden z największych francuskich banków, BNP Paribas, ogłosił, że z powodu braku możliwości wyceny jednostek zawiesza wypłaty z trzech funduszy inwestujących na amerykańskim rynku kredytów hipotecznych. W wielu opracowaniach (m.in. Baba, Packer, Nagano 2008; Konopczak, Sieradzki, Wiernicki 2010; Soultaneva, Strömqvist 2009; Taylor, Williams 2009) uznaje się to za początek zaburzeń na światowym rynku międzybanko-

wym. Brak informacji na temat rzeczywistego zaangażowania instytucji finansowych na rynku kredytów hipotecznych doprowadził do nagłego wzrostu oczekiwanego przez inwestorów wynagrodzenia za ryzyko. Spadek zaufania pomiędzy instytucjami finansowymi – uczestnikami rynku oraz zwiększenie awersji do ryzyka spowodowały wzrost premii za ryzyko na rynku międzybankowym (por. NBP 2008a, s. 15).

Powszechnie przyjmuje się, że miernikiem premii za ryzyko na rynku międzybankowym jest różnica pomiędzy stawkami depozytów rynku międzybankowego, takimi jak LIBOR, WIBOR czy EURIBOR, a odpowiadającymi im stawkami transakcji OIS (por. np. Thornton 2009; Kliber, Płuciennik 2011). Wielkość LIBOR wskazuje, za jaką cenę instytucja finansowa jest gotowa użyczyć swoich środków innej instytucji finansowej na określony okres. W tym przypadku przepływy są jednostronne i mają miejsce na początku transakcji (złożenie nominału) oraz na końcu transakcji (zwrot nominału powiększonego o oprocentowanie). W kontrakcie OIS (*overnight indexed swap*) następuje wymiana płatności pomiędzy instytucjami – uczestnikami transakcji. Dokonuje się jej w dniu rozliczenia transakcji. Z jednej strony płacona jest uzgodniona stopa stała kontraktu OIS, z drugiej średnia geometryczna stopy O/N (*overnight*) rynku międzybankowego¹. W większości przypadków terminy zapadalności kontraktów OIS nie przekraczają jednego roku (por. Flavell 2006, s. 133–134). W związku ze wzajemną wymianą płatności przez obie strony kontraktu oraz brakiem wymiany nominału transakcji uznaje się, że transakcja OIS ma minimalny poziom ryzyka kredytowego kontrahenta. Zmiany obserwowanej na rynku międzybankowym premii za ryzyko w okresie od 3 stycznia 2005 r. do 30 września 2011 r. zilustrowano na wykresie 1.

Wykres 1

Ewolucja spreadu pomiędzy stawkami LIBOR 3M, WIBOR 3M i EURIBOR 3M a odpowiadającymi im stawkami transakcji OIS 3M w okresie od 3 stycznia 2005 r. do 30 września 2011 r.



Źródło: Reuters.

¹ W Polsce są to najczęściej podawane przez NBP kwotowania stawki POLONIA. Więcej informacji na temat specyfikacji kontraktu OIS, stopy rynku międzybankowego WIBOR oraz stopy POLONIA można znaleźć na stronie ACI: www.acipolska.pl.

Gwałtowny wzrost wartości spreadu dla rynków euro i dolara amerykańskiego obserwowano od 9 sierpnia 2007 r. Jednocześnie na początku kryzysu polski rynek międzybankowy wydawał się odporny na zaburzenia na rynkach światowych. Zgodnie z informacjami prezentowanymi przez NBP krótkoterminowe stopy procentowe w Polsce w okresie do czerwca 2008 r. odzwierciedlały głównie oczekiwania co do przyszłego kształtowania się poziomu stóp referencyjnych. Wyjątkiem było podniesienie poziomu spreadu w grudniu 2007 r. Zdaniem NBP (2008a, s. 16) nastąpiło to głównie na skutek malejącej na koniec roku płynności rynku związanej w związku z przygotowaniami banków do zamknięcia roku oraz rozliczania w tym okresie dużych transakcji budżetu państwa. Prowadzone przez NBP badania ankietowe nie wykazały również spadku zaufania między uczestnikami rynku międzybankowego. Jedynie część banków zmniejszyła w tym okresie skalę transakcji na rynku międzybankowym (por. NBP 2008a, s. 16).

Wydarzeniem, które wpłynęło na wzrost wartości spreadu na polskim rynku, była upadłość banku inwestycyjnego Lehman Brothers ogłoszona 15 września 2008 r. Zgodnie z informacjami NBP (2008b, s. 15) bezpośrednio po upadku Lehman Brothers na rynku międzybankowym zawierano wyłącznie transakcje o najkrótszych terminach, takie jak transakcje *overnight*. W następnych miesiącach termin zapadalności pożyczek na rynku międzybankowym wydłużył się, jednak przez cały czas wartość spreadu utrzymywała się na wysokim poziomie. Arbitraż pomiędzy poszczególnymi segmentami rynku nie funkcjonował ze względu na znaczne zmniejszenie limitów na ryzyko kredytowe kontrahenta oraz małą liczbę uczestników rynku pieniężnego (por. NBP 2009, s. 22).

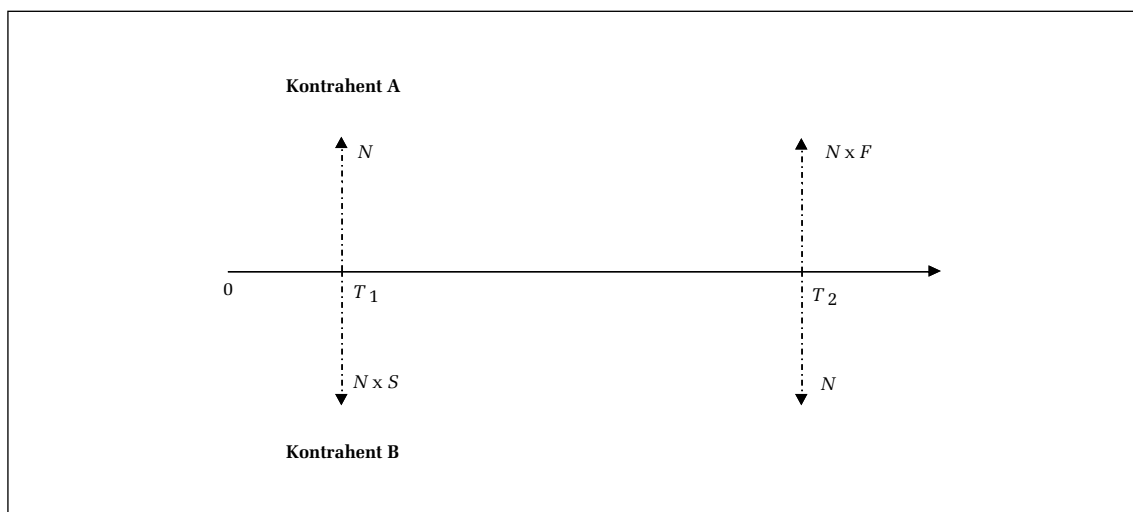
Od marca 2009 r. na rynku obserwowano stopniowe zmniejszanie się awersji do ryzyka (zjawisko to opisują m.in. Konopczak, Sieradzki, Wiernicki 2010, s. 64), potwierdzone stopniowym obniżaniem się wartości spreadu na rynku międzybankowym. W maju 2010 r. tendencja do obniżania wartości spreadu została jednak zahamowana, na co wpłynął nasilający się kryzys zadłużeniowy państw strefy euro (por. NBP 2010b, s. 18). Wszystkie te czynniki sprawiły, że wartość spreadu pomiędzy stawkami LIBOR, WIBOR oraz EURIBOR utrzymywała się na wyższym poziomie niż przed 9 sierpnia 2007 r.

3. Wpływ kryzysu finansowego na rynek swapów walutowych

Transakcje typu swap walutowy (*fx swap*) wykorzystywane są przez instytucje finansowe głównie do pozyskiwania finansowania w walucie obcej (por. Baba, Packer, Nagano 2009, s. 75). Specyfiką polskiego rynku jest duży udział zaangażowania banków zagranicznych wykorzystujących transakcje *fx swap* jako narzędzie zarządzania ryzykiem walutowym wynikającym z ich inwestycji na polskim rynku obligacji skarbowych (por. NBP 2007, s. 5; NBP 2010a, s. 7). W przypadku banków krajowych transakcje *fx swap* wykorzystywane są przede wszystkim do zabezpieczenia ekspozycji walutowej portfeli kredytów mieszkaniowych denominowanych w walutach obcych. Zgodnie z informacjami NBP (2008a, s. 62) od 2007 r. przyrosty kredytów mieszkaniowych coraz bardziej zależały od środków pozyskanych od banków zagranicznych.

Schemat płatności przykładowej transakcji *fx swap* dla pary walutowej EUR/PLN, o nominale N euro, dacie zawarcia T_1 , dacie zapadalności T_2 przy założeniu kursu *spot* na poziomie S oraz kursu terminowego transakcji ustalonego na poziomie F zaprezentowany został na wykresie 2.

Wykres 2

Schemat płatności przykładowej transakcji *fx swap*

Różnica pomiędzy ustalonym terminowym kursem walutowym a kursem spot stanowi koszt pozyskania finansowania w walucie obcej z wykorzystaniem transakcji *fx swap*. W celu zachowania założenia o braku możliwości arbitrażu kurs terminowy powinien spełniać następującą zależność daną parytetem stóp procentowych (por. np. Weron, Weron 2005, s. 87):

$$F(t, T) = S(t) \frac{1 + r_D(T - t)}{1 + r_F(T - t)} \quad (1)$$

gdzie:

$S(t)$ – aktualny kurs walutowy *spot* określony jako wartość jednostki waluty zagranicznej wyrażona w jednostkach waluty krajowej,

$F(t, T)$ – walutowy kurs terminowy określony jako wartość jednostki waluty zagranicznej wyrażona w jednostkach waluty krajowej,

T – wyrażony w latach termin zapadalności transakcji *fx swap*,

r_D – stopa procentowa waluty krajowej o terminie zapadalności transakcji *fx swap*,

r_F – stopa procentowa waluty zagranicznej o terminie zapadalności transakcji *fx swap*.

Dostępne na rynku kwotowania transakcji *fx swap* prezentowane są w tzw. punktach swapowych (*swap points*), czyli jako wyrażona w punktach bazowych różnica pomiędzy walutowym kursem terminowym transakcji *fx swap* a aktualnym kursem spot dla danej waluty. Wartość *fx swap* dla poszczególnych terminów zapadalności jest pochodną parytetu stóp procentowych dla poszczególnych walut oraz rynkowej gry popytu i podaży na rynku transakcji *fx swap*. Wzrost popytu powoduje wzrost poziomu punktów swapowych i w rezultacie zwiększa koszt pozyskania finansowania w walucie zagranicznej z wykorzystaniem transakcji *fx swap*.

W literaturze przedmiotu wpływ kryzysu finansowego na rynek transakcji *fx swap* najczęściej ustala się w wyniku analizy zmian wartości spreadu pomiędzy rynkową a implikowaną stopą

procentową dla waluty zagranicznej (por.: Baba, Packer 2009a; Baba, Packer 2009b; Coffey, Hrun, Sarkar 2009; Genberg i in. 2009; Griffo, Ranaldo 2011). Wykorzystując podawane na rynku notowania transakcji *fx swap*, implikowaną stopę procentową dla waluty zagranicznej można wyznaczyć za pomocą następującej zależności:

$$r_{F_imp} = \frac{1}{T-t} \left[\frac{S}{F} (1 + r_D (T-t)) - 1 \right] \quad (2)$$

Wartość stopy implikowanej stanowi koszt pozyskania finansowania w walucie zagranicznej przez podmiot działający na rynku krajowym za pomocą transakcji *fx swap* (por. Baba, Packer, Nagano 2009, s. 75). Wartość implikowanej z transakcji *fx swap* stopy procentowej dla waluty zagranicznej powinna być zbliżona do wartości kwotowań rynkowych stopy procentowej dla waluty zagranicznej. Ewentualne odchylenia powinny być korygowane przez rynkową grę popytu oraz podaży. Przykładowo w sytuacji, gdy implikowana stopa procentowa jest wyższa od stopy rynkowej, instytucje krajowe zamiast pozyskiwać finansowanie w walucie zagranicznej za pośrednictwem transakcji *fx swap* wolą zadłużać się bezpośrednio na rynku zagranicznym. W wyniku tego spada popyt na rynku transakcji *fx swap* przy jednoczesnym wzroście popytu na rynku stopy zagranicznej. Powoduje to, że zrównują się wartości stopy implikowanej oraz rynkowej. Różnica pomiędzy stopą implikowaną a stopą rynkową odzwierciedla więc relatywny koszt (w przypadku dodatniej wartości różnicy) lub korzyść (w przypadku ujemnej wartości różnicy) z tytułu pozyskania finansowania w walucie zagranicznej z wykorzystaniem transakcji *fx swap* w porównaniu z bezpośrednim zadłużeniem się w walucie zagranicznej.

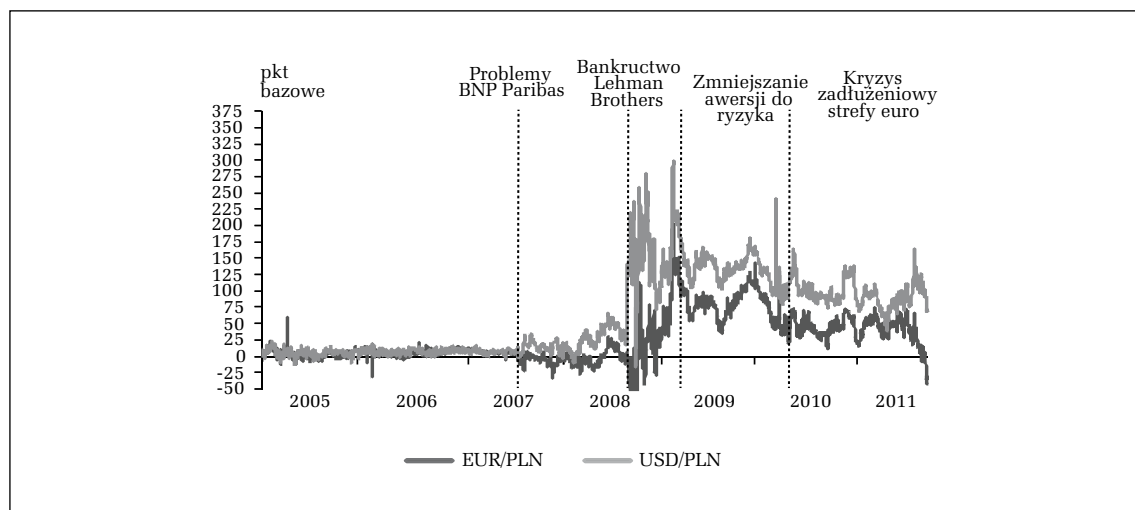
Mechanizm korygowania różnic pomiędzy stopą implikowaną a stopą rynkową działał dobrze do czasu kryzysu finansowego, tj. do 9 sierpnia 2007 r. Powodował brak długotrwałych odchyleń pomiędzy stopą rynkową a stopą uzyskaną na podstawie wzoru (2). Począwszy od IV kwartału 2008 r. zaburzenia na zagranicznych rynkach finansowych miały również wpływ na funkcjonowanie polskiego rynku transakcji *fx swap*. Od tego momentu koszt pozyskania finansowania w walucie zagranicznej za pomocą transakcji *fx swap* zaczyna odbiegać od kosztu pozyskania finansowania bezpośrednio w walucie zagranicznej. Mechanizm korygujący różnicę pomiędzy stopą implikowaną a stopą rynkową przestał więc działać. W swoim opracowaniu NBP (2009, s. 23–24) wskazuje dwa główne czynniki, które sprawiły, że mechanizm korygujący nie mógł działać:

1. Ocena ryzyka kredytowego polskich banków. Pogorszenie rynkowej oceny wiarygodności polskich banków powoduje, że ich kontrahenci oczekują większego wynagrodzenia za ryzyko kredytowe związane z zawieraniem transakcji.
2. Konieczność zabezpieczenia przez część banków bilansowej pozycji walutowej. Dla niektórych polskich banków transakcje *fx swap* są głównym narzędziem zarządzania ryzykiem walutowym związanym z kredytami walutowymi udzielonymi sektorowi niefinansowemu. Ze względu na krótkie terminy zapadalności transakcje *fx swap* muszą być często odnawiane, w związku z tym kontrahenci transakcji podają ich kwotowania z dużą marżą, zakładając, że polskie banki będą musiały zabezpieczyć swoją pozycję niezależnie od aktualnej ceny rynkowej.

Ograniczenia w dostępie do finansowania bezpośrednio w walucie obcej wywołane przez zaburzenia na głównych światowych rynkach finansowych spowodowały, że dla wielu krajowych

Wykres 3

Różnica pomiędzy implikowaną a rynkową stopą waluty zagranicznej dla par walutowych EUR/PLN oraz USD/PLN



Uwaga: Prezentowane wartości zostały wyznaczone na podstawie danych transakcji o terminie zapadalności 3 miesiące.

Źródło: opracowanie na podstawie danych Reuters.

instytucji finansowych, szczególnie mniejszych oraz charakteryzujących się niższym ratingiem kredytowym, transakcje *fx swap* stały się jedyną możliwością pozyskania finansowania w walucie obcej. Cały popyt na finansowanie w walucie obcej był więc kierowany na rynek transakcji *fx swap*, w związku z czym opisany wcześniej mechanizm korygujący nie mógł zadziałać. Skutkiem tego procesu był prezentowany na wykresie 3 wzrost różnicy pomiędzy implikowaną z transakcji *fx swap* a rynkową stopą r_F .

Skutkiem kryzysu finansowego oraz zmian w funkcjonowaniu samego rynku były również zmiany w strukturze walutowej obrotów na rynku transakcji *fx swap*.

W wyniku zaburzeń obserwowanych na rynku międzybankowym dostęp banków krajowych do finansowania w walucie zagranicznej został silnie ograniczony, zwiększyło się znaczenie trans-

Tabela 1

Struktura walutowa obrotów na krajowym rynku transakcji *fx swap* (w %)

Para walutowa	2004	2007	2010
USD/PLN	83,9	72,7	56
EUR/PLN	1,4	4,1	16
Pozostałe	14,7	23,2	28

Źródło: opracowanie na podstawie NBP (2007, s. 4); NBP (2010a, s. 5).

akcji *fx swap* oraz wzrósł popyt w tym segmencie rynku. Jednocześnie nakładane przez zagraniczne banki limity na ryzyko kredytowe kontrahenta sprawiły, że niemożliwe było pozyskiwanie finansowania bezpośrednio w walucie zagranicznej. Wiele banków nadal mogło jednak pozyskiwać finansowanie w walucie obcej w wyniku transakcji *fx swap* za pośrednictwem zagranicznych podmiotów dominujących (por. NBP 2010a, s. 7). Skutkiem tego był istotny wzrost udziału transakcji dla pary walutowej EUR/PLN w ogólnej sumie transakcji *fx swap*. Łatwiejszy dostęp do finansowania w euro, możliwy dzięki transakcjom z zagranicznymi podmiotami dominującymi prowadzącymi działalność w krajach strefy euro, sprawił również, że w całym analizowanym okresie wartość spreadu pomiędzy stopą implikowaną a stopą rynkową dla pary EUR/PLN była niższa niż dla pary USD/PLN. Spowodowało to spadek napięcia na rynku transakcji *fx swap*. Sytuacja uległa jednak zaostrzeniu w drugiej połowie 2011 r., kiedy w wyniku kryzysu zadłużeniowego strefy euro działające na tym rynku instytucje dominujące, a w konsekwencji również banki krajowe miały coraz większe trudności z pozyskiwaniem finansowania w dolarach amerykańskich, co znalazło odzwierciedlenie w rosnącej wartości spreadu dla tego okresu (por. NBP 2011c, s. 21).

4. Identyfikacja mechanizmu przenoszenia zaburzeń

Ograniczenia płynności rynku międzybankowego oraz spadek zaufania pomiędzy instytucjami finansowymi spowodowały strukturalną zmianę w funkcjonowaniu rynku transakcji *fx swap*. Utrudnienia polskich instytucji finansowych w dostępie do finansowania w walucie zagranicznej sprawiły, że rynek transakcji *fx swap* stał się jednym z kanałów transmisji zaburzeń z rynków zagranicznych na rynek krajowy. Wzrost premii za ryzyko na rynkach zagranicznych utrudniał dostęp do finansowania w walucie zagranicznej, co powodowało nierównowagę na rynku transakcji *fx swap* i w konsekwencji wzrost premii za ryzyko także na rynku krajowym. Mechanizm ten został przedstawiony w badaniach wielu autorów zagranicznych (np. Baba, Packer, Nagano 2008; Imakubo, Kimura, Nagano 2008; Soultaneva, Strömquist 2009).

Wielkość premii za ryzyko na rynku międzybankowym można opisać jako wielkość spreadu $s(t, T)$ pomiędzy stawkami depozytów rynku międzybankowego, takich jak LIBOR, WIBOR oraz EURIBOR, a odpowiadającymi im stawkami transakcji OIS:

$$s(t, T) = L(t, T) - OIS(t, T) \quad (3)$$

gdzie:

- $L(t, T)$ – wysokość stopy referencyjnej rynku międzybankowego dla okresu T ,
- $OIS(t, T)$ – wysokość stopy transakcji OIS dla okresu T .

Na podstawie kwotowań transakcji OIS wartość obligacji zerokuponowej wolnej od ryzyka o terminie zapadalności T można wyznaczyć za pomocą zależności:

$$P(t, T) = \frac{1}{1 + OIS(t, T)(T - t)} \quad (4)$$

Przyjmując, że stopa kontraktów OIS odpowiada stopie wolnej od ryzyka dla danego rynku, wartość obligacji zerokuponowej uwzględniającej ryzyko kredytowe można obliczyć, wykorzystując zależność daną wzorem (por. Mercurio 2009):

$$P^*(t, T) = P(t, T)[1 - PD(t, T)] + R \cdot PD(t, T)P(t, T) \quad (5)$$

gdzie:

R – zakładana stopa odzysku w przypadku upadłości kontrahenta,

$PD(t, T)$ – prawdopodobieństwo upadłości kontrahenta w okresie T ,

$P(t, T)$ – wartość obligacji zerokuponowej wolnej od ryzyka.

Wartość obligacji zerokuponowej uwzględniającej ryzyko kredytowe jest więc równa sumie ważonej wartości obligacji wolnej od ryzyka oraz spodziewanej wartości odzysku w przypadku upadłości kontrahenta. Jako wagi rozumie się prawdopodobieństwo upadłości kontrahenta w okresie $T - t$. Przyjmując następnie założenie, że wartość parametru $PD(t, T)$ uwzględnia również premię za brak płynności, wzór (1) na walutowy kurs terminowy w transakcji *fx swap*, uwzględniający ryzyko kredytowe oraz premię za brak płynności, można opisać za pomocą następującego wyrażenia (por. Kenyon, Stamm 2012, s. 10):

$$F^*(t, T) = S(t) \frac{P_f^*(t, T)}{P_d^*(t, T)} = S(t) \frac{P_f(t, T) [1 - PD_f(t, T)] + R_f PD_f(t, T)}{P_d(t, T) [1 - PD_d(t, T)] + R_d PD_d(t, T)} \quad (6)$$

gdzie:

$P_f^*(t, T)$ – wartość obligacji zerokuponowej uwzględniającej ryzyko kredytowe oraz premię za brak płynności waluty zagranicznej,

$P_d^*(t, T)$ – wartość obligacji zerokuponowej uwzględniającej ryzyko kredytowe oraz premię za brak płynności waluty krajowej,

$P_f(t, T)$ – wartość obligacji zerokuponowej wolnej od ryzyka waluty zagranicznej,

$P_d(t, T)$ – wartość obligacji zerokuponowej wolnej od ryzyka waluty krajowej.

Obserwowana na rynku wielkość terminowego kursu walutowego zależy więc nie tylko od parytetu wolnych od ryzyka stóp procentowych, ale również od parytetu premii za ryzyko kredytowe oraz premii za brak płynności dla obu walut. Miarą premii za ryzyko w danej walucie jest wielkość spreadu dana wzorem (3). Wzrost spreadu dla waluty zagranicznej *ceteris paribus* powinien prowadzić do spadku wielkości spreadu pomiędzy stopą implikowaną a stopą rynkową dla waluty zagranicznej. Walutowy kurs terminowy jest bowiem niższy niż kurs wynikający wyłącznie z parytetu wolnych od ryzyka stóp procentowych dla obu walut, co zmniejsza koszt finansowania w walucie obcej z wykorzystaniem transakcji *fx swap*. Analogicznie wzrost spreadu dla waluty krajowej *ceteris paribus* powinien powodować wzrost spreadu pomiędzy stopą implikowaną a stopą rynkową dla waluty zagranicznej. Walutowy kurs terminowy jest bowiem wyższy niż kurs wynikający wyłącznie z parytetu wolnych od ryzyka stóp procentowych dla obu walut, co z kolei zwiększa koszt finansowania w walucie obcej za pośrednictwem transakcji *fx swap*.

5. Analiza empiryczna

W niniejszym rozdziale zaprezentowano wyniki analizy empirycznej zmian, które zaszły w wyniku kryzysu finansowego na rynku transakcji *fx swap* dla par walutowych EUR/PLN oraz USD/PLN². Analiza została przeprowadzona na podstawie danych dziennych z okresu od 3 stycznia 2005 r. do 30 września 2011 r. (1758 obserwacji). Analizowane dane obejmowały transakcje o terminie zapadalności wynoszącym 3 miesiące. Jako dane sprzed kryzysu finansowego wykorzystywano codzienne obserwacje w dniach od 3 stycznia 2005 r. do 8 sierpnia 2007 r. (678 obserwacji), a jako dane z okresu kryzysu – obserwacje od 9 sierpnia 2007 r. do 30 września 2011 r. (1080 obserwacji).

Tabela 2

Statystyki opisowe wyznaczone dla różnicy pomiędzy stopą implikowaną a stopą rynkową dla pary walutowej EUR/PLN

	Przed kryzysem	Kryzys
Średnia	5,38	38,79
Mediana	5,46	41,24
Minimum	-33,31	-82,58
Maksimum	60,24	202,72
Odchylenie standardowe	5,80	40,31
Współczynnik zmienności (w %)	107,93	103,90
Skośność	0,65	0,24
Kurtoza nadwyżkowa	14,05	-0,15

Tabela 3

Statystyki opisowe wyznaczone dla różnicy pomiędzy stopą implikowaną a stopą rynkową dla pary walutowej USD/PLN

	Przed kryzysem	Kryzys
Średnia	5,82	92,91
Mediana	6,29	95,06
Minimum	-14,83	-15,06
Maksimum	22,47	297,62
Odchylenie standardowe	4,92	54,58
Współczynnik zmienności (w %)	84,44	58,74
Skośność	-0,48	0,15
Kurtoza nadwyżkowa	0,99	-0,21

² Dla pary walutowej USD/PLN w celu uwzględnienia różnicy czasowej wykorzystano dane dotyczące dolara amerykańskiego opóźnione o jeden dzień roboczy.

W tabelach 2 i 3 zaprezentowano statystyki opisowe dla okresu przed kryzysem oraz okresu kryzysu, wyznaczone dla różnicy pomiędzy stopą implikowaną z kwotowań transakcji *fx swap* o terminie zapadalności 3 miesiące dla par walutowych EUR/PLN oraz USD/PLN a rynkową stopą EURIBOR 3M oraz LIBOR USD 3M.

Spośród zaprezentowanych statystyk opisowych uwagę zwraca przede wszystkim zmiana wartości średniej różnicy pomiędzy stopą implikowaną a stopą rynkową. W przypadku pary walutowej EUR/PLN zaobserwowano ponadpięciokrotny wzrost średniej wartości różnicy; w przypadku pary walutowej USD/PLN wzrost był ponadczternastokrotny. W przypadku pary walutowej EUR/PLN znacznie zmieniła się ponadto wartość parametru kurtozy nadwyżkowej; w okresie kryzysu rozkład różnicy był zbliżony do rozkładu normalnego.

Testy pierwiastka jednostkowego przeprowadzone za pomocą testów ADF (Said, Dickey 1984) oraz KPSS (Kwiatkowski i in. 1992) wykazały występowanie pierwiastka jednostkowego w analizowanych szeregach czasowych. Analiza została więc przeprowadzona na pierwszych różnicach analizowanych zmiennych. Jednocześnie aby przeanalizować możliwe zależności długoterminowe i krótkoterminowe, wpływające na różnicę pomiędzy stopą implikowaną a stopą rynkową, wykorzystano jednowymiarowy model korekty błędem (Engle, Granger 1987). Pozwala on na jednocześnie badanie relacji długoterminowych, danych wektorem kointegrującym, jak również relacji krótkoterminowych, wyrażających odchylenia od długoterminowych trendów. W analizie występowania zależności kointegrującej posłużono się testem Engle'a i Grangera (1987) oraz Johansena (1988).

Oprócz premii za ryzyko dla rynków pieniężnych euro, dolara amerykańskiego i złotego w badaniu przeanalizowano również inne czynniki, które mogą wpływać na obserwowaną wielkość spreadu i są bezpośrednio związane z rynkiem transakcji *fx swap*. Jako zmienną pozwalającą na analizowanie płynności rynku transakcji *fx swap* wykorzystano wyrażoną w procentach różnicę pomiędzy kursem kupna a kursem sprzedaży (por. Schwarz 2010):

$$S_t = \left[\frac{ask_t - bid_t}{(ask_t + bid_t)/2} \right] 100 \quad (7)$$

gdzie:

bid_t – kurs kupna dla transakcji *fx swap* o terminie zapadalności 3 miesiące w okresie t ,

ask_t – kurs sprzedaży dla transakcji *fx swap* o terminie zapadalności 3 miesiące w okresie t .

W czasie kryzysu na funkcjonowanie rynku transakcji *fx swap* w Polsce wpływały również działania antykryzysowe podejmowane przez Narodowy Bank Polski. W ramach Pakietu zaufania z 13 października 2008 r. NBP wprowadził, od 17 października 2008 r., możliwość zawierania transakcji *fx swap* dla kursów walutowych EUR/PLN, USD/PLN oraz CHF/PLN. Standardowo termin zapadalności transakcji *fx swap* wynosił 1 tydzień. W dniu 31 marca 2009 r. Narodowy Bank Polski wprowadził zmianę w Pakiecie zaufania, zgodnie z którą od maja 2009 r. oferowane bankom transakcje *fx swap* mogły mieć termin zapadalności do 1 miesiąca (por. NBP 2009, s. 13). Transakcje *fx swap* dla par walutowych EUR/PLN oraz USD/PLN w ramach Pakietu zaufania oferowane były do 1 kwietnia 2010 r. (por. NBP 2011d, s. 46). Ponieważ celem NBP było wywarcie pozytywnego wpływu na długoterminowe zależności zachodzące na rynku transakcji *fx swap*, w bada-

niu przyjęto podejście zaproponowane przez Taylora i Williamsa (2009). Analiza wpływu działań NBP została przeprowadzona dla wyjściowych zmiennych przez odpowiednią modyfikację równania kointegrującego dla modelu w okresie kryzysu. Równanie kointegrujące rozszerzone zostało o zmienną zero-jedynkową, opisującą okres obowiązywania Pakietu zaufania. Jednocześnie chcąc wyodrębnić wpływ oddziaływania Pakietu zaufania na rynek transakcji *fx swap* w początkowym okresie kryzysu, w badaniu przyjęto dwie zmienne zero-jedynkowe: dla okresu od 17 października 2008 r. do 27 lutego 2009 r. oraz od 1 marca 2009 r. (tj. przyjmowanego w badaniu początku zmniejszania awersji do ryzyka na rynku) do 1 kwietnia 2010 r.

Postać modelu dla poszczególnych podokresów wybrano na podstawie kryterium informacyjnego Schwarza i Akaike'a. Dodatkowo badano dopasowanie modelu, oceniając reszty standaryzowane. W celu uwzględnienia wszystkich zależności występujących w analizowanych zbiorach danych (takich jak autokorelacja oraz występowanie efektu ARCH) dla okresu przed kryzysem w badaniu wykorzystano rozszerzony model korekty błędem o postaci:

$$\Delta y_t = \beta_1 \Delta x_t + \beta_2 \Delta z_t + \beta_3 (y_{t-1} - \alpha_1 x_{t-1} - \alpha_2 z_{t-1}) + c_1 \Delta y_{t-1} + d_1 \varepsilon_{t-1} + e_1 \Delta S_{t-1} + \sigma_t \varepsilon_t \quad (8)$$

$$\sigma_t^2 = \varpi + a_1 \Delta y_{t-1}^2 + b_1 \sigma_{t-1}^2$$

gdzie:

- y_t – różnica pomiędzy stopą implikowaną a stopą rynkową dla pary walutowej EUR/PLN [USD/PLN] dla terminu zapadalności 3 miesiące w okresie t ,
- x_t – premia za ryzyko na rynku międzybankowym dla złotego dla terminu zapadalności 3 miesiące w okresie t ,
- z_t – premia za ryzyko na rynku międzybankowym dla euro [dolara amerykańskiego] dla terminu zapadalności 3 miesiące w okresie t ,
- S_t – wyrażona w procentach różnica pomiędzy kursem kupna a kursem sprzedaży dla transakcji *fx swap* o terminie zapadalności 3 miesiące dla pary walutowej EUR/PLN [USD/PLN],
- $\sigma_t^2 = E(\Delta y_t^2 | F_{t-1})$ – wariancja warunkowa zmian różnicy pomiędzy stopą implikowaną a stopą rynkową,
- ε_t – biały szum generowany z rozkładu t-Studenta.

W tabeli 4 przedstawiono otrzymane oszacowania parametrów modelu (8) dla par walutowych EUR/PLN oraz USD/PLN.

W tabelach 5 i 6 zaprezentowane zostały wyniki badania autokorelacji reszt z modelu (8) z wykorzystaniem testu Ljunga i Boxa (1978) oraz warunkowej heteroskedastyczności dla reszt z modelu (8) przeprowadzonego za pomocą testu Engle'a (1982).

W odniesieniu do okresu kryzysu w badaniu wykorzystano rozszerzony model korekty błędem o postaci:

$$\Delta y_t = \beta_1 \Delta x_t + \beta_2 \Delta z_t + \beta_3 (y_{t-1} - \alpha_1 x_{t-1} - \alpha_2 z_{t-1} - \alpha_3 N_{-1,t-1} - \alpha_4 N_{-2,t-1}) + \dots \quad (9)$$

$$+ c_1 \Delta y_{t-1} + e_1 \Delta S_{t-1} + \sigma_t \varepsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = \varpi + \sum_{i=1}^3 a_i \Delta y_{t-i}^2$$

gdzie:

N_1_t – zmienna zero-jedynkowa opisująca okres obowiązywania Pakietu zaufania od 17 października 2008 r. do 27 lutego 2009 r.,

N_2_t – zmienna zero-jedynkowa opisująca okres obowiązywania Pakietu zaufania od 1 marca 2009 r. do 1 kwietnia 2010 r.,

ε_t – biały szum generowany z rozkładu t-Studenta.

Tabela 4

Wyniki oszacowania parametrów modelu (8)

Parametr	EUR/PLN		USD/PLN	
	oszacowanie	<i>p-value</i>	oszacowanie	<i>p-value</i>
β_1	0,304352	0,0000	0,226527	0,0000
β_2	-0,237098	0,0855	-0,118599	0,4049
β_3	-0,034354	0,0122	-0,127633	0,0022
α_1	0,402017	0,0000	0,350565	0,0000
α_2	0,236003	0,0024	0,246498	0,0000
c_1	0,132194	0,0558	0,052491	0,4976
d_1	-0,765746	0,0000	-0,646809	0,0000
e_1	0,063952	0,0343	0,002420	0,5470
ω	0,143750	0,3090	0,168582	0,2190
a_1	0,109490	0,2343	0,038692	0,0062
b_1	0,888277	0,0000	0,951029	0,0000
Liczba stopni swobody rozkładu t-Studenta	4,259987	0,0000	23,688868	0,1852

Tabela 5

Wyniki badania autokorelacji dla reszt z modelu (8)

Liczba opóźnień	EUR/PLN		USD/PLN	
	wartość statystyki testowej	<i>p-value</i>	wartość statystyki testowej	<i>p-value</i>
5	5,47234	0,1403021	1,44981	0,6939011
10	10,7421	0,2167445	4,00929	0,8562842
20	21,5906	0,2506711	9,31982	0,9518671

Tabela 6

Wyniki badania występowania warunkowej heteroskedastyczności dla reszt z modelu (8)

Liczba opóźnień	EUR/PLN		USD/PLN	
	wartość statystyki testowej	<i>p-value</i>	wartość statystyki testowej	<i>p-value</i>
2	0,10202	0,9030	1,2411	0,2897
5	0,15391	0,9789	0,56755	0,7249
10	0,19991	0,9963	0,65168	0,7695

W tabeli 7 zaprezentowane zostały otrzymane oszacowania parametrów modelu (9) dla kursów walutowych EUR/PLN oraz USD/PLN.

Tabele 8 i 9 zawierają wyniki badania autokorelacji reszt z modelu (9) z wykorzystaniem testu Ljunga i Boxa oraz warunkowej heteroskedastyczności dla reszt z modelu (9) przeprowadzonego za pomocą testu Engle'a. Otrzymane wyniki potwierdzają, że w przypadku pary walutowej EUR/PLN, jak też pary USD/PLN można mówić o zmianie strukturalnej w mechanizmie funkcjonowania rynku transakcji *fx swap* w Polsce, będącej wynikiem kryzysu finansowego. Zależność długookresowa pomiędzy rynkiem transakcji *fx swap* a rynkiem pieniężnym euro i dolara amerykańskiego występowała także przed kryzysem finansowym, jednak to kryzys najsilniej wpłynął na warunki funkcjonowania całego rynku. Wydarzenia, które wywołał, spowodowały nie tylko zmianę charakte-

Tabela 7

Wyniki oszacowania parametrów modelu (9)

Parametr	EUR/PLN		USD/PLN	
	oszacowanie	<i>p-value</i>	oszacowanie	<i>p-value</i>
β_1	0,219707	0,0000	0,232484	0,0003
β_2	-0,328114	0,0008	-0,143382	0,0138
β_3	-0,050939	0,0001	-0,024045	0,0010
α_1	0,673974	0,0000	1,17608	0,0000
α_2	-0,262893	0,0000	0,195038	0,0000
α_3	-41,0030	0,0000	-68,9744	0,0000
c_1	1,97346	0,4765	-29,4602	0,0000
d_1	-0,234919	0,0000	-0,194321	0,0000
e_1	0,228648	0,0013	-0,009214	0,1085
ω	30,701619	0,0000	37,140267	0,0000
a_1	0,375826	0,0000	0,445294	0,0000
a_2	0,223329	0,0014	0,205274	0,0148
a_3	0,224800	0,0018	0,276069	0,0005
Liczba stopni swobody rozkładu t-Studenta	4,314501	0,0000	3,427758	0,0000

ru zależności długookresowej na rynku pieniężnym euro, ale również powstawanie statystycznie istotnej zależności krótkookresowej pomiędzy premią za ryzyko na rynku transakcji *fx swap* a premią za ryzyko na rynkach pieniężnych euro i dolara amerykańskiego. Otrzymane oszacowania parametrów dla zależności krótkookresowej w przypadku obu analizowanych par walutowych oraz zależności długookresowej dla pary EUR/PLN są zgodne z modelem zaprezentowanym w rozdziale czwartym niniejszego artykułu. Na podstawie analizy można stwierdzić, że w czasie kryzysu finansowego wielkość premii za ryzyko na rynku pieniężnym złotego, euro i dolara amerykańskiego bezpośrednio wpływała na premię za ryzyko na rynku transakcji *fx swap*. Potwierdzają to prezentowane w literaturze przedmiotu wyniki badań dla rynków zagranicznych (por. Baba, Packer 2009a; 2009b; Genberg i in. 2009).

Tabela 8

Wyniki badania autokorelacji dla reszt z modelu (9)

Liczba opóźnień	EUR/PLN		USD/PLN	
	wartość statystyki testowej	<i>p-value</i>	wartość statystyki testowej	<i>p-value</i>
5	3,85860	0,4254798	3,10059	0,5411350
10	19,3485	0,0223877	5,96989	0,7429283
20	35,7702	0,0112625	15,9132	0,6630594

Tabela 9

Wyniki badania występowania warunkowej heteroskedastyczności dla reszt z modelu (9)

Liczba opóźnień	EUR/PLN		USD/PLN	
	wartość statystyki testowej	<i>p-value</i>	wartość statystyki testowej	<i>p-value</i>
2	1,2269	0,2936	0,036511	0,9641
5	1,4096	0,2181	0,042197	0,9990
10	0,81746	0,6119	0,32840	0,9737

W przypadku analizy wpływu płynności rynku transakcji *fx swap*, opisywanej za pomocą danej wzorem (7) procentowej różnicy pomiędzy kursem kupna a kursem sprzedaży, otrzymane wyniki są różne w zależności od pary walutowej. Dla pary EUR/PLN pogorszenie płynności rynku transakcji *fx swap*, sygnalizowane przez wzrost różnicy pomiędzy kursem kupna a kursem sprzedaży, powodowało zwiększenie premii za ryzyko na rynku transakcji *fx swap*. Dla pary walutowej USD/PLN zależność taka nie występowała.

Walka z przenoszeniem się negatywnych szoków kanałem transmisji analizowanym w niniejszym rozdziale jest szczególnie trudna, ponieważ krajowe władze monetarne nie mają bezpośredniego wpływu na rynki pieniężne walut zagranicznych. Jednym z rozwiązań jest umożliwienie

przez bank centralny zawierania transakcji *fx swap* pozwalających bankom komercyjnym na zarządzanie pozycją walutową. Narodowy Bank Polski przeprowadził to w ramach Pakietu zaufania z 13 października 2008 r. Otrzymane wyniki potwierdzają skuteczność działań NBP przede wszystkim w początkowym okresie, tj. od 17 października 2008 r. do 27 lutego 2009 r. Po 1 marca 2009 r. działania banku centralnego wpływały wyłącznie na wartość spreadu dla pary walutowej USD/PLN. Wpływ ten może być jedną z przyczyn opisywanego wcześniej braku zależności pomiędzy płynnością rynku transakcji *fx swap* a wartością spreadu dla pary walutowej USD/PLN.

Otrzymane wyniki potwierdzają również zmianę strukturalną w wariancji warunkowej szeregu czasowego zmian różnic pomiędzy stopą implikowaną a stopą rynkową. Oszacowania parametrów równania wariancji warunkowej przed kryzysem finansowym wskazują na występowanie „długotrwałej pamięci” w procesie wariancji warunkowej (suma oszacowań tych parametrów jest bliska jedności). Skutek szoku w procesie wariancji warunkowej nie wygasał więc asymptotycznie i spowodował trwałą zmianę w procesie wariancji warunkowej. W czasie kryzysu proces wariancji warunkowej miał zupełnie inną postać. Oszacowania parametrów równania wskazują na słabą „długotrwałą pamięć” oraz szybkie zanikanie wszelkich szoków w procesie wariancji warunkowej. Uzyskane wyniki są spójne z prezentowaną w literaturze postacią modeli dla zmian strukturalnych oraz okresów ograniczonej płynności rynku (por. Doman, Doman 2004, s. 252–256). Można więc zakładać, że są jednym z symptomów zaburzeń płynności rynku transakcji *fx swap* w warunkach kryzysu finansowego.

6. Podsumowanie

Narastający kryzys na amerykańskim rynku nieruchomości przerodził się latem 2007 r. w kryzys zaufania, który objął cały światowy rynek finansowy. Postępująca od początku lat 90. XX w. globalizacja rynku usług finansowych sprawiła, że kolejne fale kryzysu obejmowały cały świat. Fakt, że źródłem tego kryzysu był najbardziej rozwinięty rynek finansowy na świecie, jeszcze zwiększył tempo rozprzestrzeniania się zaburzeń na rynkach finansowych.

W literaturze przedmiotu dominuje pogląd, że jednym z mechanizmów transmisji kryzysu był rynek transakcji *fx swap*. W analizie zaprezentowanej w niniejszym artykule podjęto próbę pokazania uwarunkowań oraz czynników wpływających na rynek transakcji *fx swap* w Polsce w warunkach kryzysu. W badaniu skupiono się na dwóch najbardziej płynnych segmentach tego rynku, tj. transakcjach dla par walutowych EUR/PLN oraz USD/PLN.

Zaburzenia obserwowane na rynkach rozwiniętych objęły również rynek transakcji *fx swap* w Polsce. Przeprowadzona w artykule analiza wykazała, że skutkiem kryzysu finansowego była zmiana strukturalna w warunkach funkcjonowania rynku transakcji *fx swap* w Polsce. Bezpośrednią konsekwencją kryzysu było powstanie długo- oraz krótkookresowej zależności pomiędzy spreadem na rynku transakcji *fx swap* a premią za ryzyko dla rynku pieniężnego. Analizując otrzymane wyniki, można stwierdzić, że w czasie kryzysu finansowego wielkość premii za ryzyko dla rynku pieniężnego złotego, euro i dolara amerykańskiego była głównym czynnikiem wpływającym na premię za ryzyko na rynku transakcji *fx swap*.

Duże znaczenie dla funkcjonowania rynku transakcji *fx swap* miały działania NBP w ramach Pakietu zaufania. Umożliwienie przez NBP zawierania transakcji *fx swap* pozwoliło zmniejszyć

premię za ryzyko obserwowaną na rynku transakcji *fx swap*, szczególnie w początkowym okresie działania Pakietu. Należy mieć nadzieję, że wyniki badań w tym zakresie ułatwią zrozumienie mechanizmów transmisji kryzysu na światowym rynku finansowym, co pozwoli podjąć skuteczne działania stabilizacyjne w przypadku wystąpienia podobnego kryzysu w przyszłości. Warto jednak pamiętać, że zmiana strukturalna, która zaszła na rynku transakcji *fx swap*, wydaje się stała i pomimo obserwowanego uspokojenia sytuacji całkowity powrót do stanu sprzed kryzysu nie jest możliwy.

Bibliografia

- Baba N., Packer F. (2009a), Interpreting deviations from covered interest parity during the financial market turmoil of 2007–08, *Journal of Banking and Finance*, 33(11), 1953–1962.
- Baba N., Packer F. (2009b), From turmoil to crisis: dislocations in the FX swap market before and after the failure of Lehman Brothers, *Journal of International Money and Finance*, 28(8), 1350–1374.
- Baba N., Packer F., Nagano T. (2008), The spillover of money market turbulence to FX swap and cross-currency swap markets, *BIS Quarterly Review*, March, 73–86.
- Coffey N., Hrung W., Sarkar A. (2009), *Capital constraints, counterparty risk, and deviations from covered interest rate parity*, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1473377.
- Doman M., Doman R. (2004), *Ekonometryczne modelowanie dynamiki polskiego rynku finansowego*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.
- Engle R.F., Granger C.W.J. (1987), Cointegration and error correction: representation, estimation and testing, *Econometrica*, 55, 251–276.
- Flavell R. (2006), *Swaps and other derivatives*, John Wiley & Sons, Chichester.
- Genberg H., Hui C.H., Wong A., Chung T.K. (2009), *The link between FX swaps and currency strength during the credit crisis of 2007–2008*, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1340280.
- Griffoli T.M., Ranaldo A. (2011), *Limits to arbitrage during the crisis: funding liquidity constraints and covered interest parity*, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1569504.
- Imakubo K., Kimura T., Nagano T. (2008), *Cross-currency transmission of money market tensions*, www.boj.or.jp/en/research/wps.../rev08e02.pdf.
- Johansen S. (1988), Statistical analysis of cointegration vectors, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231–254.
- Kenyon Ch., Stamm R. (2012), *Discounting, Libor, CVA and funding*, Palgrave Macmillan, Basingstoke.
- Kliber A., Płuciennik P. (2011), An assessment of monetary policy effectiveness in POLONIA rate stabilization during financial crisis, *Bank i Kredyt*, 42(4), 5–30.
- Konopczak M., Mielus P., Wieprzowski P. (2011), Rynkowe aspekty problemów na pozagiełdowym rynku walutowych instrumentów pochodnych w Polsce w czasie globalnego kryzysu finansowego, *Bank i Kredyt*, 42, 97–124.
- Konopczak M., Sieradzki R., Wiernicki M. (2010), Kryzys na światowych rynkach finansowych – wpływ na rynek finansowy w Polsce oraz implikacje dla sektora realnego, *Bank i Kredyt*, 41(6), 45–70.

- Kwiatkowski D., Phillips P.C.B., Schmidt P., Shin Y. (1992), Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root, *Journal of Econometrics*, 54, 159–178.
- Ljung G.M., Box G.E.P. (1978), On a measure of lack of fit in time series models, *Biometrika*, 65, 297–303.
- Mercurio F. (2009), Interest rates and the credit crunch: new formulas and market models, <http://www.fabiomercurio.it/LMMpostcrunch5.pdf>.
- NBP (2007), *Wyniki badania obrotów w kwietniu 2007 r. na rynku walutowym i rynku pozagiełdowych instrumentów pochodnych w Polsce*, Narodowy Bank Polski, Warszawa.
- NBP (2008a), *Raport o stabilności systemu finansowego – czerwiec 2008*, Narodowy Bank Polski, Warszawa.
- NBP (2008b), *Przegląd stabilności systemu finansowego – październik 2008*, Narodowy Bank Polski, Warszawa.
- NBP (2009), *Raport o stabilności systemu finansowego – czerwiec 2009*, Narodowy Bank Polski, Warszawa.
- NBP (2010a), *Wyniki badania obrotów w kwietniu 2010 r. na rynku walutowym i rynku pozagiełdowych instrumentów pochodnych w Polsce*, Narodowy Bank Polski, Warszawa.
- NBP (2010b), *Raport o stabilności systemu finansowego – lipiec 2010*, Narodowy Bank Polski, Warszawa.
- NBP (2011c), *Raport o stabilności systemu finansowego – grudzień 2011*, Narodowy Bank Polski, Warszawa.
- NBP (2011d), *Raport Roczny 2010*, Narodowy Bank Polski, Warszawa.
- Said E., Dickey D.A. (1984), Testing for unit roots in autoregressive moving average models of unknown order, *Biometrika*, 71, 599–607.
- Soultaneva A., Strömqvist M. (2009), The Swedish money market risk premium – experiences from the crisis, *Economic Review*, 3, 5–25.
- Taylor J.B., Williams J.C. (2009), A black swan in the money market, *American Economic Journal: Macroeconomics*, 1(1), 58–83.
- Thornton D.L. (2009), *What the Libor-OIS spread says*, <http://research.stlouisfed.org/publications/es/09/ES0924.pdf>.
- Weron A., Weron R. (2005), *Inżynieria finansowa*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.

Impact of the global financial crisis on fx swap market in Poland

Abstract

The growing crisis in the U.S. housing market developed in the summer of 2007 into a crisis of confidence which affected the global financial market. The source of the crisis was the most developed financial market in the world and one of the key transmission mechanisms was the fx swap market.

The purpose of this paper is to analyze the main determinants and factors affecting the performance of fx swap market in Poland during the time of financial crisis. The author argues that the global financial crisis was a source of structural change that affected the fx swap market in Poland. From the beginning of the global financial crisis, one can argue that the turmoil observed on more developed markets, like EUR or USD money market, had direct impact on performance of fx swap market in Poland. As a result, the fx swap market has served as a transmission mechanism of turmoil observed on developed markets into a Polish financial market.

Keywords: financial crisis, fx swap market, contagion effect, risk premium

