

W tym rozdziale prezentujemy definicje oraz mierniki ryzyka kraju i ryzyka suwerennego oraz uwypuklamy różnicę między tymi dwoma rodzajami ryzyka. Przedstawimy badania dotyczące kwantyfikacji i prognozowania obu rodzajów ryzyka i podamy listę czynników, które według różnych autorów najlepiej przybliżają bądź przewidują wystąpienie kryzysu.

1.2. Ryzyko kraju

Powojenne badania na temat czynników pozwalających prognozować kryzysy zapoczątkował kryzys naftowy w latach 70. XIX wieku [Kosmidou, Doumpou i Zopounidis 2008]. Badania skoncentrowały się na problemach ekonomicznych i finansowych, jakie stanęły przed gospodarkami światowymi, nad czynnikami, które odzwierciedlają te problemy oraz na ich wpływie na działalność gospodarczą i inwestycyjną. Pojawiło się też wiele definicji pojęcia „ryzyko kraju”. W ogólnym sensie można zdefiniować je jako prawdopodobieństwo, że kraj nie będzie w stanie spłacić swoich zobowiązań zagranicznym pożyczkodawcom ze względu na brak wystarczającej ilości waluty obcej [Cosset, Siskos i Zopounidis 1992; Kosmidou, Doumpou i Zopounidis 2008]. Inni badacze twierdzą natomiast, że ryzyko kraju powinno być zdefiniowane szerzej, z uwzględnieniem jego wielowymiarowego charakteru. Przykładowo, Mondt i Despontin [1986] stwierdzili, że wymiar gospodarczy (uwzględniony w szerokiej definicji), koncentrujący się jedynie na **zdolności** kraju do spłaty swojego zadłużenia, powinien być uzupełniony o wymiar polityczny – tzw. ryzyko polityczne kraju – czyli **gotowość (chęć)** do spłaty tego zadłużenia. Zgodnie z tym postulatem, Calverley [1990] zdefiniował ryzyko kraju jako wymiar potencjalnej straty gospodarczej i finansowej, związanej z problemami makroekonomicznymi oraz/lub politycznymi kraju.

O ile powyższe definicje odwołują się do zobowiązań kraju wobec jego zagranicznych pożyczkodawców (tj. innych krajów, ale również banków i finansowych organizacji międzynarodowych), to w literaturze możemy spotkać też definicje nawiązujące do ryzyka bezpośrednich inwestorów zagranicznych. Koncentrują się one na czynnikach społeczno-politycznych oraz gospodarczych, które mogą wpływać na decyzje potencjalnych inwestorów o zaangażowaniu ich kapitału w danym kraju. Przykładem takiego podejścia mogą być prace: Herringa [1983], Kobrina [1986] czy Tinga [1988]. Autorzy rozróżniają ryzyko mikroekonomiczne od makroekonomicznego. Ryzyko makroekonomiczne związane jest z takimi wydarzeniami, jak wojny, rewolucje, konflikty na najwyższym szczeblu władzy itp., ale też z określonymi posunięciami politycznymi, jak ogólnokrajowy wzrost podatków, ograniczenia handlu, kontrola cen itp. Ryzyko mikroekonomiczne dotyczy natomiast czynników dotyczących bezpośrednio i wyłącznie danego przedsiębiorcy,

np. utrata licencji importowych/eksportowych, dyskryminacyjny system podatkowy, ryzyko prawne (por. też [Jajuga 2007; Madura 2003; Eun i Resnick 2004; Scholtens 2004]).

Scholtens [2004] zauważa, że mimo szerokiego zastosowania, pojęcie ryzyka kraju nie zostało dokładnie zdefiniowane, natomiast powstało wiele pojęć, takich jak: ryzyko transferu, ryzyko polityczne, ryzyko suwerenne, ryzyko gospodarcze, ryzyko finansowe, ryzyko międzynarodowe, z których wszystkie odnoszą się do możliwości lub gotowości danego kraju do spłaty jego zobowiązań finansowych, a często używane są wymiennie.

Erbs i in. [1996] podają następującą listę instytucji sporządzających mierniki ryzyka krajów:

- Bank of America World Information Services,
- Business Environment Risk Intelligence (BERI) S.A.,
- Country Risks Information Services (CRIS),
- Economist Intelligence Unit (EIU),
- Euromoney,
- Institutional Investor,
- Standard and Poor's Rating Group,
- Political Risk Services: International Country Risk Guide (ICRG),
- Political Risk Services: Coplin-O'Leary Rating System,
- Moody's Investor Services.

Przeanalizujemy dokładniej model ryzyka kraju, model CRM (*country risk model*) prezentowany przez EIU [Economist Intelligence Unit 2014], model CRIS (*country risk information systems*) [Skandinaviska Enskilda Banken 2007] oraz ICRG [Political Risk Services, 2017].

1.2.1. Model ryzyka kraju – EIU

Jak twierdzą autorzy, stworzony przez nich model pozwala analizować, oceniać i prognozować ryzyko kredytowe kraju. Jest stosowany przez departamenty analizy ryzyka banków komercyjnych, fundusze hedgingowe, profesjonalistów zarządzających aktywami oraz departamenty skarbu. Konstruowany jest na podstawie badań ankietowych. Rating krajów stworzony na podstawie modelu uwzględnia sześć ilościowych i jakościowych aspektów ryzyka:

1. Ryzyko suwerenne – zdefiniowane jako ryzyko wzrostu wartości bazowej lub odsetkowej długu zagranicznego lub krajowego, którego spłata gwarantowana jest bezpośrednio przez państwo.
2. Ryzyko walutowe – mierzące ryzyko nadmiernej dewaluacji waluty krajowej w stosunku do waluty referencyjnej (zwykle: dolara amerykańskiego lub euro) w perspektywie najbliższych 12 miesięcy.

3. Ryzyko sektora bankowego – obejmujące ryzyko kryzysu systemowego², gdyby bank (banki) będące w posiadaniu co najmniej 10% całości aktywów bankowych stał się niewypłacalny.
4. Ryzyko polityczne – biorące pod uwagę cały zakres czynników politycznych odnoszących się do stabilności i efektywności politycznej, która mogłaby wpłynąć negatywnie na zdolność kraju do obsługi jego zobowiązań i spowodować zakłócenia na rynku walutowym.
5. Strukturalne ryzyko gospodarcze – obejmujące wiele czynników makroekonomicznych natury bardziej strukturalnej niż cyklicznej.

Ocena ogólnego ryzyka kraju to średnia wyliczona z mierników ryzyka: suwerennego, walutowego i bankowego. Autorzy podają również zestaw zmiennych, na podstawie których oceniają poszczególne typy ryzyka. Zmienne zaliczają do pięciu kategorii:

- polityka i instytucje,
- polityka gospodarcza,
- struktura gospodarki,
- zmienne makroekonomiczne (związane z cyklem koniunkturalnym),
- finansowanie i płynność.

W kategorii: **polityka i instytucje** autorzy uwzględniają m.in.: konflikty wewnętrzne, niepokoje społeczne, cykl wyborczy, zmianę władzy, korupcję (w tym: w systemie bankowym), ryzyko suwerenne, demonstracje, efektywność instytucji. Do kategorii: **polityka gospodarcza** autorzy zaliczają m.in.: jakość prowadzonej polityki, stabilność monetarną, realną stopę procentową, saldo budżetu państwa (w relacji do PKB), elastyczność polityki fiskalnej, przejrzystość finansów publicznych, wielkość niespłaconych zobowiązań z tytułu emerytur i ochrony zdrowia, reżim kursowy, istnienie kursu dualnego lub czarnorynkowego. W grupie: **struktura gospodarcza** autorzy umieszczają następujące wielkości: poziom dochodu, jakość oficjalnych danych (i terminowość ich publikacji), zmienność wzrostu PKB, stosunek długu publicznego do PKB, poleganie na eksporcie pojedynczego dobra, szoki zewnętrzne, historię niewypłacalności, regulację i nadzór finansowy. Zmienne związane z **cyklicznością gospodarki** to: wzrost PKB w cenach stałych, zadłużenie jako procent PKB, inflacja, realny kurs walutowy (ważony obrotami handlowymi), zmienność kursu walutowego, bilans rachunków bieżących. Ostatecznie,

² Instytucje kredytowe, takie jak banki, mają dobrze rozwinięte sposoby zarządzania ryzykiem – instytucja kredytowa ma bowiem za zadanie przyjmowanie na siebie ryzyka w sposób profesjonalny i zarządzanie nim. Banki tradycyjnie wyodrębniają trzy rodzaje ryzyka: kredytowe, rynkowe i operacyjne [Solarz 2008]. Ryzyko kredytowe polega na tym, że kredytobiorca (lub strona umowy) nie będzie w stanie wywiązać się ze zobowiązania zgodnie z przyjętymi warunkami. Drugi typ ryzyka wynika ze strat dla pozycji bilansowych i pozabilansowych banku spowodowanych ruchem cen. Trzeci natomiast to wynik niewłaściwych procedur wewnętrznych lub zewnętrznych, z udziałem ludzi. Natomiast w wyniku współzależności między tymi trzema typami ryzyka pojawia się ryzyko systemu finansowego (ryzyko systemowe).

w kategorii: **finansowanie i płynność** autorzy umieścili: ryzyko transferowe i wymiennalności, uruchomienie procedury nadmiernego deficytu budżetowego, międzynarodową pomoc zagraniczną, wskaźnik obsługi długu, strukturę terminową długu, rezerwy zagraniczne, bezpośrednie inwestycje zagraniczne, krótkoterminowe stopy procentowe.

1.2.2. Model CRIS

Autorem modelu CRIS jest Skandinaviska Enskilda Banken (SEB). Autorzy, podobnie jak twórcy poprzednio przedstawianego modelu, również oddzielają pojęcie ryzyka kraju od ryzyka suwerennego. Ryzyko suwerenne – wyznaczone przez agencje ratingowe – jest to wąsko rozumiane ryzyko tego, że rząd danego kraju nie będzie w stanie spłacić swoich zobowiązań wobec prywatnych wierzycieli. Ryzyko kraju definiowane jest natomiast szerzej, jako wszystkie rodzaje ryzyka związane z szeroko pojmowanym ryzykiem operacyjnym, obejmujące również ryzyko inżynierii państwa lub samorządów w działalności przedsiębiorstwa-pożyczkodawcy w ramach obowiązującego systemu prawnego, a ponadto ryzyko transferowe i ryzyko wymiennalności waluty. Oprócz ryzyka operacyjnego, ryzyko kraju obejmuje inne rodzaje ryzyka, niezwiązane z działalnością rządu, np. ryzyko poważnego załamania gospodarki. W szczególności, autorzy uwzględniają w definicji ryzyka kraju następujące rodzaje ryzyka [Skandinaviska Enskilda Banken 2007]:

- Zmiany cyklu koniunkturalnego (na poziomie globalnym, regionalnym lub lokalnym) – w szczególności recesję na poziomie globalnym lub lokalnym.
- Niekorzystne zmiany na krajowym rynku finansowym – np. kryzys bankowości.
- Gwałtowny spadek wartości waluty krajowej.
- Zmiany w otoczeniu politycznym lub społecznym.
- Ryzyko zdarzeń o znaczeniu narodowym (klęski żywiołowe, wojny i in.)

Autorzy przedstawiają następujący przykład, podkreślający różnicę między ryzykiem kraju, a ryzykiem suwerennym, przywołując informacje na temat gospodarki Meksyku. Jeśli kraj jest eksporterem ropy naftowej, to wzrost cen ropy przełoży się na zmniejszenie ryzyka suwerennego (*ceteris paribus*), ponieważ dochody do budżetu wzrosną. Z drugiej strony, wzrost cen ropy może przyczynić się do pogorszenia sytuacji firm spoza sektora naftowego, ze względu na osłabienie siły nabywczej na rynku eksportu. W takim przypadku ryzyko suwerenne i ryzyko kraju zmieniają się w przeciwnych kierunkach.

Metodologia CRIS opiera się na czterech filarach. Są to: odporność (*resilience*), równowaga makroekonomiczna, płynność i ryzyko nieprzewidzianych zdarzeń. Autorzy wychodzą z założenia, że inwestorzy formułują swoją opinię o ryzykowności danego kraju nie tylko na podstawie jego aktualnej sytuacji, ale biorąc pod uwagę również wydarzenia z przeszłości, zwłaszcza reakcje i odporność na szo-

ki zewnętrzne. Zdolność kraju do radzenia sobie z pogarszającą się sytuacją zewnętrzną autorzy modelu CRIS określają mianem **odporności**. Przy wyznaczaniu stopnia odporności bierze się pod uwagę perspektywę długoterminową – sposób, w jaki kraj stara się osiągnąć stabilność polityczną i społeczną, oraz jakość jego instytucji (stabilne i silne instytucje pozwalają zniwelować niekorzystne skutki szoków zewnętrznych). Natomiast jeśli kraj nie może być określony mianem „odpornego”, drugim aspektem, jaki brany jest pod uwagę przy ocenie jego ryzyka, jest **równowaga makroekonomiczna**. Analizy makroekonomiczne przeprowadzane są na przykład przez MFW (Międzynarodowy Fundusz Walutowy, *International Monetary Fund*) i na ich podstawie formułowane są zalecenia dla poszczególnych krajów. Model CRIS wykorzystuje analizy makroekonomiczne zgodnie z metodologią MFW.

Jeżeli dany kraj nie tylko nie jest odporny, ale też jego równowaga makroekonomiczna została zachwiana, kolejnym aspektem podlegającym ocenie jest **płynność**. Gospodarka posiadająca duże rezerwy płynnościowe jest w stanie wywiązywać się ze swoich zobowiązań mimo niekorzystnej koniunktury. Zwykle jednak kraje nie posiadają zbyt dużych rezerw i zachwianie dwóch pierwszych filarów staje się katastrofalne dla gospodarki. Jednakże niektóre kraje (wydobywające ropę) posiadają wystarczająco duże rezerwy płynnościowe, by zrekompensować niedostatki dwóch pierwszych filarów. Ocena płynności kraju opiera się na analizie rezerw walutowych, reżimu kursowego i zmienności poziomu rezerw.

Ryzyko nieprzewidzianych zdarzeń jest jednak najtrudniejsze do oszacowania. Ponieważ towarzyszą mu zazwyczaj ogromne straty, powinno być uwzględnione w analizie ryzyka kraju. Nieprzewidzianymi wydarzeniami, które uwzględniane są w tym aspekcie, są np. wojny, ataki terrorystyczne, klęski żywiołowe, zamieszki na tle politycznym.

1.2.3. Model ICRG

Wskaźnik ICRG konstruowany jest przez grupę PRS (Political Risk Service Group) i publikowany z miesięczną częstotliwością od 1980 roku. Autorzy modelu wykorzystują do konstrukcji miernika trzy typy ryzyka: ryzyko polityczne, ryzyko finansowe i ryzyko gospodarcze. Przy ocenie **ryzyka politycznego** brane są pod uwagę m.in. następujące wskaźniki: stabilność polityczna, uwarunkowania społeczno-ekonomiczne, konflikty wewnętrzne i zewnętrzne, korupcja, konflikty na tle religijnym i etnicznym, jakość demokracji, jakość instytucji itp. **Ryzyko ekonomiczne** uwzględnia wielkość PKB *per capita*, wzrost PKB w cenach stałych, roczną stopę inflacji, saldo budżetu państwa (w relacji do PKB) oraz rachunek bieżący bilansu płatniczego w relacji do PKB. **Ryzyko finansowe** wyznaczane jest na podstawie wielkości długu zagranicznego w relacji do PKB, obsługę długu zagranicznego

w relacji do wielkości eksportu dóbr i usług, rachunek bieżący bilansu płatniczego w relacji do eksportu, wielkość rezerw płynnościowych oraz stabilność kursu walutowego. Szczegóły wyznaczania wskaźnika przedstawione są w dokumencie „ICRG Methodology” dostępnym na stronie PRS Group.

1.2.4. Inne modele ryzyka kraju – przegląd historyczny

Autorzy przedstawionych trzech modeli zgadzają się co do tego, że ryzyko kraju powinno być wyraźnie oddzielone od ryzyka suwerennego. Każdy model wykorzystuje do oceny ryzyka kraju inną metodologię, a lista zmiennych pozwalających na aproksymację tego ryzyka jest nieco inna w przypadku każdego modelu. [Kosmidou, Doumpos i Zopounidis 2008]³ przedstawiają wiele prac pojawiających się od lat 70. XX wieku, badających ryzyko kraju i monitorujących je na podstawie kształtowania się pewnych różnorodnych wskaźników makroekonomicznych. Wśród najczęściej wymienianych pojawiają:

- stosunek płatności związanych z obsługą długu do poziomu rezerw,
- stosunek bilansu rachunków bieżących do PKB,
- stosunek eksportu dóbr i usług do poziomu PKB oraz importu dóbr i usług do poziomu PKB,
- stosunek FDI do PKB,
- procentowy wzrost PKB oraz PKB *per capita*; wielkość PKB *per capita*,
- inflacja (roczna, wyrażona w %) oraz CPI,
- stopa śmiertelności niemowląt oraz oczekiwana długość życia w momencie narodzin,
- stosunek długu krótkoterminowego do całości długu zagranicznego,
- zmiany eksportu i importu,
- stosunek zadłużenia zagranicznego do PKB,
- wskaźniki ryzyka politycznego,
- deficyt budżetowy,
- zmiany kursu walutowego i ryzyko kursowe,
- zmiany stóp procentowych na świecie,
- przynależność do danego regionu geograficznego,
- wskaźniki giełdowe,
- i wiele innych.

Są więc wśród nich takie wskaźniki, które odnoszą się do niebezpieczeństwa niewypłacalności rządu, ale też takie, które nie są z nim związane, a dotyczą ogólnego poziomu życia i ubóstwa społeczeństwa (śmiertelność noworodków), zmian

³ Zakres badań, na podstawie których autorzy przytaczają wspomnianą listę, obejmuje lata 1970–1996. Por. też: Kliber [2013].

na rynkach finansowych, wzrostu gospodarczego czy koniunktury, ale także zmian sytuacji międzynarodowej (zmiany stóp procentowych na świecie czy też przynależność do określonego regionu geograficznego).

1.3. Ryzyko suwerenne

Jednym z elementów składowych ryzyka kraju jest ryzyko suwerenne (*sovereign risk*). Odnosi się ono do tego, że rząd danego kraju nie będzie zdolny do spłaty swoich zobowiązań – czyli jest tożsame z pierwszą przedstawioną, wąską, definicją ryzyka kraju. Innymi słowy: jest to ryzyko, że rząd ogłosi niewypłacalność i przestanie obsługiwać swoje zadłużenie [Karmann i Maltritz 2004]. Może być zatem uznane za jeden z elementów szeroko rozumianego ryzyka kraju (ryzyko kraju względem konkretnego dłużnika – por. [Scholtens 2004]).

Ryzyko suwerenne oceniane jest przez agencje ratingowe i publikowane w postaci ratingów. Afonso, Gomez i Rother [2008] weryfikowali w swoim badaniu, które zmienne makroekonomiczne mają wpływ na rating kraju. Wykazują – na podstawie analizy ratingów trzech międzynarodowych agencji ratingowych (S&P, Moody i Fitch), że do wyznaczenia ryzyka suwerennego wystarczy ograniczony zestaw zmiennych:

- PKB *per capita*,
- wzrost PKB w cenach stałych,
- inflacja,
- bezrobocie,
- dług publiczny,
- saldo budżetu państwa,
- efektywność w sprawowaniu władzy (*government effectiveness*),
- dług zagraniczny,
- poziom rezerw walutowych.

PKB *per capita* powinno mieć – według autorów – pozytywny wpływ na rating kraju, ze względu na to, że gospodarki bardziej rozwinięte mają z reguły również lepiej wykształcone instytucje, które mogą powstrzymać rząd przed zaciąganiem nadmiernego zadłużenia, a także są bardziej odporne na szoki zewnętrzne. **Wzrost PKB w cenach stałych** również powinien pozytywnie wpływać na rating kraju, ponieważ zwiększa zdolność rządu do spłaty zobowiązań. Natomiast wpływ **inflacji** jest niejednoznaczny. Z jednej strony, wzrost inflacji zmniejsza wartość realną długu rządowego denominowanego w walucie krajowej, zwiększając tym samym pulę na obsługę długu zagranicznego. Z drugiej strony – może być oznaką problemów makroekonomicznych. **Bezrobocie** bezsprzecznie powinno mieć negatywny wpływ na wypłacalność kraju. Gospodarka o mniejszym bezrobociu charakteryzuje się bardziej elastycznym

rynkiem pracy, zmniejszając jego podatność na zmiany otoczenia gospodarczego. Dodatkowo, mniejsze bezrobocie oznacza też mniejsze obciążenia z tytułu zasiłków, a zwiększa wpływy podatkowe. **Dług publiczny** jest natomiast postrzegany jako destymulanta – jego zwiększenie oznacza wzrost obciążeń państwa z tytułu odsetek i zwiększa ryzyko niewypłacalności. **Saldo budżetu państwa** jest kolejnym zasadniczym elementem brany pod uwagę przy konstrukcji ratingów kraju. Duży deficyt budżetowy jest oznaką nierównowagi makroekonomicznej i przyczynia się do obniżenia ratingu. Długo utrzymujący się deficyt może oznaczać problemy instytucjonalne w państwie. **Efektywność w sprawowaniu władzy** to kolejny element ratingu. Jest to wskaźnik publikowany przez Bank Światowy. Obejmuje on: jakość usług publicznych, jakość służby cywilnej i jej niezależność od nacisków politycznych, jakość sformułowania i wdrażania polityki, a także wiarygodność poświęcenia się rządu tej polityce. Wzrost wskaźnika efektywności przyczynia się do wzrostu ratingu kraju. Natomiast wzrost **długu zagranicznego** przyczynia się do spadku ratingu. Im wyższy stopień zadłużenia gospodarki, tym wyższe ryzyko dodatkowych obciążeń dla budżetu państwa. Z kolei im wyższy **poziom rezerw walutowych**, tym wyższy rating – posiadanie rezerw zmniejsza ryzyko niewypłacalności w kontekście własnych zobowiązań. Z kolei wpływ bilansu obrotów bieżących jest również niejednoznaczny. Wzrost deficytu na rachunku bieżącym może oznaczać, że gospodarka ma skłonność do nadmiernej konsumpcji, co zagraża z kolei równowadze długoterminowej. Z drugiej strony może też oznaczać gwałtowne nagromadzenie inwestycji w środki trwałe, a to z kolei prowadzi do pobudzenia wzrostu i polepszenia równowagi w średnim okresie. Ostatnim czynnikiem jest **historia niewypłacalności** – jeśli w historii gospodarczej danego kraju takie przypadki nastąpiły, to jest to znak, że rząd ma tendencje do redukcji niespłaconego zadłużenia poprzez ogłoszenie niewypłacalności.

W celu weryfikacji słuszności swoich założeń autorzy oszacowali model panelowy dla 130 krajów. Na podstawie wyników estymacji zredukowali zbiór danych niezbędnych do przewidzenia ratingu. Były to: **PKB per capita, wzrost PKB w cenach stałych, dług rządowy, efektywność w sprawowaniu władzy, dług zagraniczny i poziom rezerw zagranicznych**.

Heinrichs i Stanoeva [2013] koncentrują się na dokładniejszym wykazaniu różnic między ryzykiem kraju a ryzykiem suwerennym. Według autorów, o ile ryzyko suwerenne wiąże się konkretnie z niezdolnością kraju do obsługi swojego zadłużenia, to ryzyko kraju obejmuje również pogorszenie się klimatu przedsiębiorczości, w tym – niekorzystne zmiany prawne, wzrost poziomu korupcji, czy pogorszenie się zmiennych społeczno-ekonomicznych (np. pogłębienie nierówności dochodowych). Oba rodzaje ryzyka są istotnymi czynnikami brany pod uwagę przez potencjalnego inwestora czy przedsiębiorcę i często występuje między nimi silna korelacja. Gospodarki, które w przeszłości były kilkukrotnie niewypłacalne (tj. o wysokim ryzyku suwerennym) charakteryzują się zazwyczaj również wysokim poziomem ryzyka kraju. Jednakże wysoki rating (niskie ryzyko suwerenne) nie zawsze przekłada się na niskie ryzyko kraju. Kraj o wysokim ratingu nadal może charakteryzować się wysokim poziomem

korupcji, który utrudnia przepływy kapitałowe w przedsiębiorstwie i ujemnie wpływa na jego dochodowość. Ponadto nawet państwa o niskim ryzyku kraju mogą stać się niewypłacalne – i odwrotnie: wzrost ryzyka niewypłacalności nie musi przekładać się na wzrost ryzyka kraju (przykładowo – zwiększenie ryzyka suwerennego Grecji nie musiało oznaczać, że proporcjonalnie wzrosło też ogólne ryzyko tego kraju). Analitycy z S&P przyznają jednak, że analitycy kredytowi oceniający ryzyko działalności gospodarczej w danym kraju najczęściej tworzą swoją ocenę na podstawie lokalizacji geograficznej kraju i ryzyka suwerennego podawanego przez agencje ratingowe. O ile taka ocena może sprawdzać się w przypadku gospodarek rozwiniętych (np. Szwajcaria), to w przypadku gospodarek wschodzących ryzyko kraju bywa często zawyżane.

Powyższe rozważania prowadzone są z punktu widzenia przedsiębiorcy, który rozważa założenie działalności w danym kraju. Z kolei Reinhart [2002] badał zależności pomiędzy występowaniem trzech rodzajów zdarzeń: zmianą ratingu kredytowego państwa, kryzysem walutowym i niewypłacalnością kraju. Próba badawcza objęła lata 1970–1999 i dane z agencji: Institutional Investor, Moody's oraz Standard and Poor's. Analizie poddano 113 przypadków niewypłacalności oraz 151 kryzysów walutowych (135 – w gospodarkach wschodzących). Większość przypadków niewypłacalności w gospodarkach wschodzących powiązana była z kryzysami walutowymi. Na podstawie wyników modelu probitowego autor wykazał, że wystąpienie kryzysu walutowego można przewidzieć na podstawie analizy zachowań realnego kursu walutowego, akcji giełdowych, eksportu, wskaźnika M2 do rezerw, bilansu rachunków bieżących i ogólnego deficytu budżetowego (w stosunku do PKB)⁴. Ta sama lista wskaźników okazała się przewidywać również przypadki niewypłacalności. Autor zaznaczył też, że o ile zmiany ratingów mogą poprzedzać przypadki niewypłacalności, to nie sprawdzają się przy przewidywaniu kryzysów walutowych. Na znaczenie spekulacji walutowych dla ryzyka niewypłacalności zwracał też uwagę Asonuma [2016].

1.4. Ryzyko suwerenne a ryzyko kraju – zmienne lokalne i globalne

Na potrzeby tej książki, zgodnie z powyższą argumentacją, będziemy rozróżniać pomiędzy ryzykiem suwerennym a ryzykiem kraju. **Ryzyko suwerenne** definiujemy jako *niebezpieczeństwo tego, że kraj będzie niezdolny lub niechętny do spłaty swoich należności wobec wierzycieli*. Przyjmujemy, że ryzyko to uzależnione jest od kształtowania się wielkości związanych **bepośrednio** z faktyczną wypłacalnością, tzn.:

- zmiany stóp procentowych (oprocentowanie długu),
- zmiany kursu walutowego (determinującego zmiany wielkości długu zagranicznego),

⁴ Por. też: Kosmidou, Doumpos i Zopounidis [2008], rozdział 1.1.4.

- gwałtownego wzrostu inflacji,
- niekorzystnych zmian salda budżetu państwa,
- drastycznego spadku PKB,
- zmiany wielkości zadłużenia.

Natomiast **ryzyko kraju** zdefiniujemy szerzej – jako *niebezpieczeństwo pogorszenia koniunktury w kraju w wyniku sytuacji wewnętrznej lub zewnętrznej* (tj. pogorszenia koniunktury światowej lub w regionie i związanym z nią niebezpieczeństwem przeniesienia kryzysu). *Obejmować ono będzie zarówno ryzyko suwerenne, systemowe, zmiany koniunktury determinowane czynnikami wewnętrznymi, a także ryzyko pogorszenia koniunktury związane z załamaniem sytuacji w otoczeniu kraju.* Przyjęta przez nas definicja ryzyka kraju będzie zatem nieco szersza niż przyjmowana przez większość agencji ratingowych, a bardziej odpowiadająca definicji Reinharta [2002]. Modyfikacja definicji związana jest z przyjęciem przez poprzednio cytowanych autorów nieco innej perspektywy – nie rozpatrujemy ryzyka z punktu widzenia wyłącznie przedsiębiorstwa funkcjonującego w kraju, ale raczej inwestora zagranicznego, lokującego kapitał w danym kraju. Zmiany ryzyka **kraju** będziemy śledzić na podstawie dynamiki zmiennych powiązanych zarówno z sytuacją **wewnętrzną**, jak i **zewnętrzną** kraju (np. indeksy giełdowe, które, z jednej strony, powiązane są z sytuacją wewnętrzną, a z drugiej – podlegają silnym wpływom czynników globalnych; oraz spread obligacji krajowych do obligacji gospodarki uznawanej za najmniej ryzykowną w regionie). Ze względu na możliwość przenoszenia zmienności między różnymi rynkami do zmiennych z tej grupy zaliczymy również te, które aproksymują zmiany nastrojów i oczekiwań.

1.5. Podsumowanie

Ryzyko suwerenne, jako ryzyko niewypłacalności czy bankructwa danego kraju, może być odzwierciedlone poprzez gwałtowne bądź stopniowe pogarszanie się poziomu zadłużenia państwa i jednoczesny spadek dochodów budżetowych. Może być też wynikiem nagłego niekorzystnego załamania się kursu waluty krajowej (i tu pojawia się ryzyko kursowe) albo galopującej inflacji. Może być też ściśle powiązane z ryzykiem politycznym – np. rewolucyjną zmianą rządu, wybuchem wojny, przewrotem politycznym itp. Mimo że stanowi tylko część ryzyka kraju, jest z nim ściśle powiązane. Wynika z tego, że monitorując ryzyko kraju, pośrednio monitorujemy też ryzyko suwerenne. W następnym rozdziale przedstawiamy kształtowanie się tych wskaźników makroekonomicznych Polski w latach 2008–2013, które są kluczowe dla ryzyka suwerennego i krajowego, w odniesieniu do cykli koniunkturalnych i kryzysów finansowych różnego typu.

2.8. Zadłużenie Skarbu Państwa

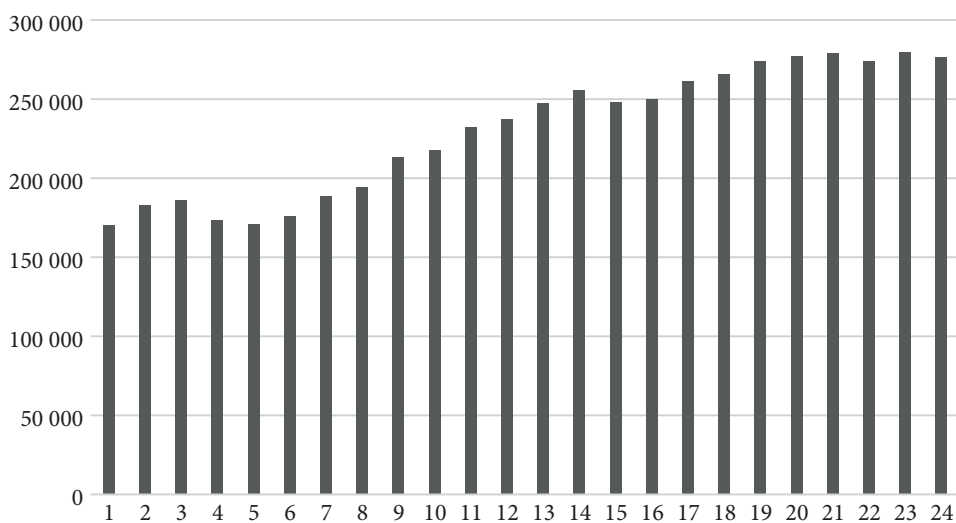
Z punktu widzenia ryzyka suwerennego, istotne jest nie tylko to, jak kształtował się deficyt sektora publicznego, ale również – a może nawet przede wszystkim – stwierdzenie, w jaki sposób zmieniało się na tym tle zadłużenie Skarbu Państwa. W tabeli 2.3 przedstawiamy kształtowanie się długu Skarbu Państwa oraz zadłużenia sektora finansów publicznych w latach 2008–2013. Dług Skarbu Państwa obejmuje krajowe i zagraniczne zobowiązania (tj. papiery wartościowe wyemitowane na rynek krajowy i zagraniczny), zaciągnięte przez państwo kredyty, pożyczki, a także wymagalne zobowiązania jednostek budżetowych. Dług sektora instytucji rządowych i samorządowych obejmuje z kolei dług Skarbu Państwa i pozostały dług sektora instytucji rządowych (w tym dług sektora ubezpieczeń społecznych). Jak stwierdzono w poprzednim podrozdziale, charakterystyczny dla Polski jest trwały i znaczny deficyt sektora finansów publicznych. Sytuacja taka wpływa negatywnie na stan gospodarki w kraju. Zauważamy, że zadłużenie Skarbu Państwa w stosunku do PKB systematycznie rosło w latach 2008–2011, w 2012 zadłużenie spadło z 50,5% PKB do 49,8% PKB, by w 2013 roku wzrosnąć ponownie do 51,2% PKB (por. rysunek 2.12). Natomiast jeśli spojrzymy na wielkość zadłużenia (w mld zł), okazuje się, że dług rósł w całym okresie. Potwierdza to również rysunek 2.11, na którym przedstawiono kształtowanie się zagranicznego zadłużenia Polski (w mld euro) w latach 2008–2013, w ujęciu kwartalnym. W przypadku tego miernika odnotowujemy stały wzrost w badanym okresie.

Tabela 2.3. Dług Skarbu Państwa i zadłużenie sektora finansów publicznych (2008–2013)

Wyszczególnienie	Jednostki	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Dług Skarbu Państwa	mld zł	595,9	631,5	701,9	771,1	793,9	838,0
Dług Skarbu Państwa	%PKB	44,7	47,0	49,6	50,5	49,8	51,2
Dług sektora instytucji rządowych i samorządowych	%PKB	47,1	50,9	54,9	56,2	55,6	57,1

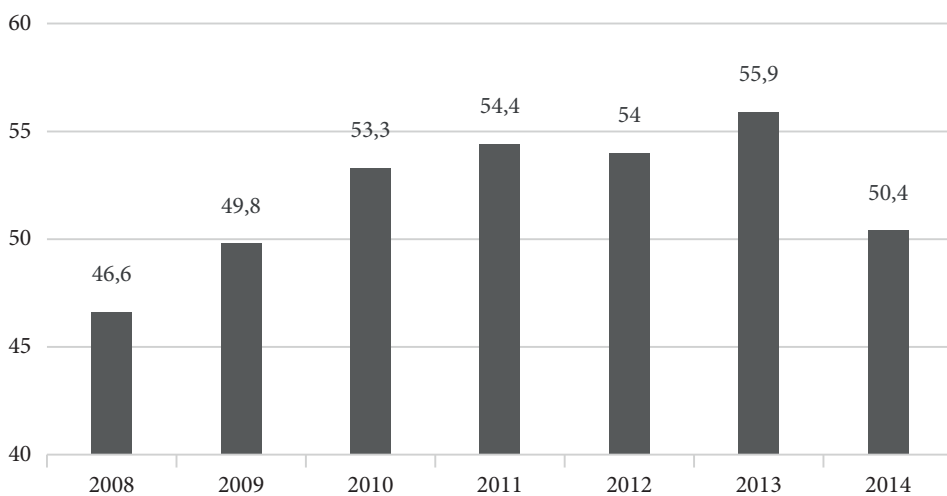
Źródło: Ministerstwo Gospodarki [2014].

W tabeli 2.4 przedstawiamy wyszczególnienie pozycji zadłużenia zagranicznego Skarbu Państwa, w rozbiciu na zadłużenie Banku Narodowego, sektora rządowego i samorządowego, sektora bankowego oraz sektora pozarządowego i pozabankowego. Obserwujemy wyraźną redukcję zadłużenia NBP – od 11 000 mld euro na koniec pierwszego kwartału 2008 do 5500 mld euro na koniec czwartego kwartału 2013. W przypadku pozostałych sektorów zadłużenie systematycznie rosło.



Rysunek 2.11. Zadłużenie zagraniczne Polski (w mld EUR) w ujęciu kwartalnym (2008–2013)

Źródło: Bazy NBP



Rysunek 2.12. Zadłużenie Skarbu Państwa jako procent PKB – dane roczne

Źródło: Eurostat za pośrednictwem CEIC

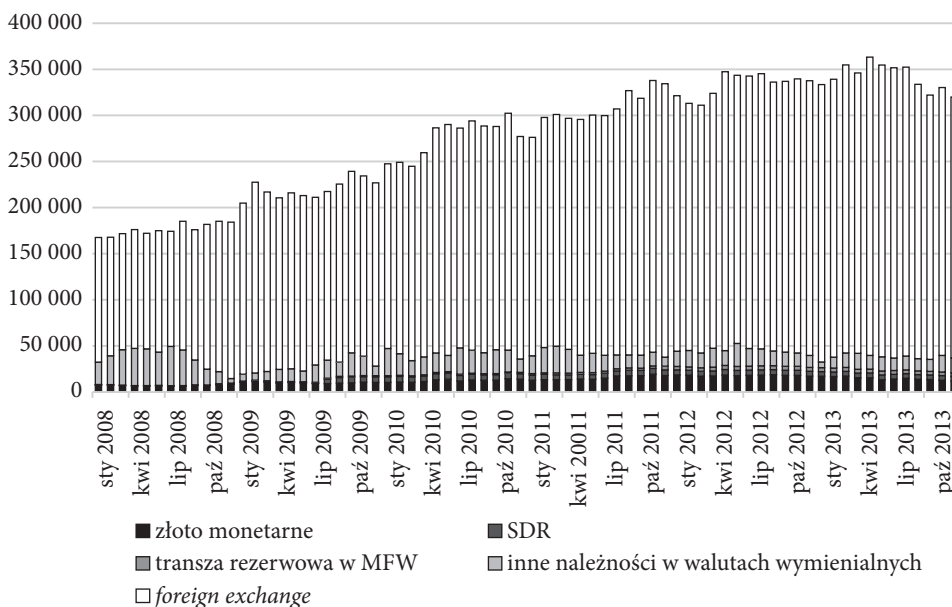
Tabela 2.4. Zadłużenie zagraniczne Skarbu Państwa (w mld euro)

Rok	Kwartał	NBP	Sektor rządowy i samorządowy	Sektor bankowy	Sektor pozarządowy i pozabankowy
2008	stan na koniec I kwartału	11 001	51 361	29 962	78 351
	stan na koniec II kwartału	10 832	53 278	34 635	84 029
	stan na koniec III kwartału	8 153	52 135	39 413	86 212
	stan na koniec IV kwartału	1 710	47 533	42 621	81 872
2009	stan na koniec I kwartału	1 711	47 253	41 761	80 173
	stan na koniec II kwartału	2 306	49 206	42 023	82 355
	stan na koniec III kwartału	3 572	56 403	43 075	85 923
	stan na koniec IV kwartału	3 729	60 255	42 904	87 508
2010	stan na koniec I kwartału	4 740	71 395	44 154	93 315
	stan na koniec II kwartału	4 922	71 646	47 458	93 874
	stan na koniec III kwartału	6 351	81 764	48 269	96 176
	stan na koniec IV kwartału	5 160	82 018	51 774	98 407
2011	stan na koniec I kwartału	7 567	83 144	51 865	104 830
	stan na koniec II kwartału	5 707	88 019	57 454	104 525
	stan na koniec III kwartału	4 832	88 777	51 987	102 513
	stan na koniec IV kwartału	3 899	89 729	51 218	105 292
2012	stan na koniec I kwartału	5 044	97 545	49 978	109 102
	stan na koniec II kwartału	6 002	102 050	48 823	108 913
	stan na koniec III kwartału	5 692	109 751	48 289	110 173
	stan na koniec IV kwartału	4 213	113 952	48 841	110 293
2013	stan na koniec I kwartału	5 659	114 336	48 217	110 836
	stan na koniec II kwartału	4 985	109 019	49 778	110 324
	stan na koniec III kwartału	5 263	110 480	50 872	113 321
	stan na koniec IV kwartału	5 521	111 595	48 857	110 786

Źródło: NBP.

2.9. Poziom oficjalnych aktywów rezerwowych

Kolejnym czynnikiem wpływającym na ryzyko wypłacalności kraju jest poziom rezerw. W latach 2008–2013 poziom rezerw w Polsce wzrósł prawie dwukrotnie (zob. rysunek 2.13) Naczelna Izba Kontroli pozytywnie oceniła zarządzanie przez NBP aktywami w latach 2009–2013. Z drugiej strony kontrolerzy ocenili, że bank centralny powinien stabilizować poziom rezerwy, aby zredukować nadpłynność sektora bankowego, która ogranicza skuteczność polityki pieniężnej. W rankingu



Rysunek 2.13. Oficjalny poziom aktywów rezerwowych w Polsce (2008–2013, w mln PLN)

Źródło: Bazy NBP (http://www.nbp.pl/home.aspx?f=/statystyka/aktywa_rezerwowe.html)

Deutsche Banku opublikowanym w 2014 roku Polska zajęła 20. miejsce pod względem wielkości rezerw walutowych, z wielkością 0,81% rezerw globalnych². Możemy zatem przyjąć, że posiadany przez Polskę poziom rezerw był czynnikiem obniżającym ryzyko suwerenne.

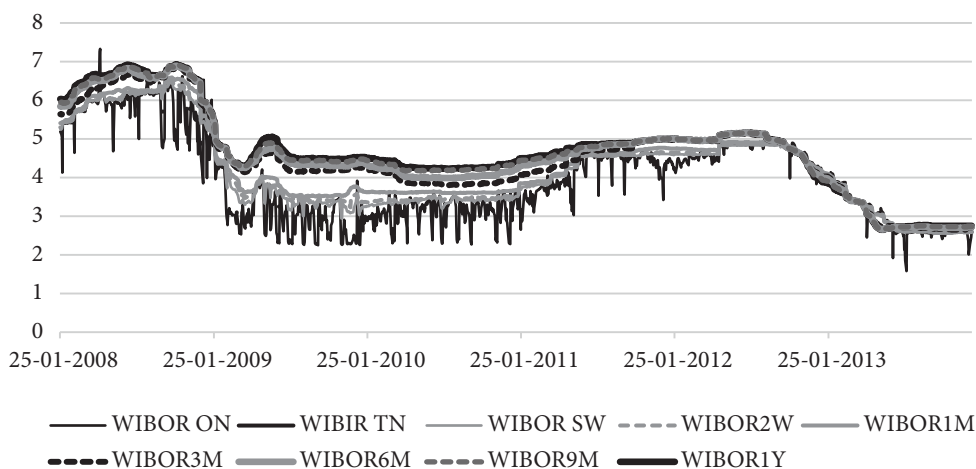
2.10. Narodowy Bank Polski, stopy procentowe i sektor bankowy

W związku z kryzysem na rynkach światowych oraz upadkiem banków-gigantów (np. Lehman Brothers) na globalnym rynku międzybankowym pojawił się tzw. kryzys zaufania. Dotknął on też rynku polskiego. Mimo nadpłynności polskiego sektora

² Źródło: Puls Biznesu: <https://www.pb.pl/polska-ma-wieksze-rezerwy-walutowe-niz-wielka-brytania-751045>, Forbes: <http://www.forbes.pl/polska-ma-ponad-300-mln-zl-rezerw-walutowych,artykuly,174265,1,1.html> oraz Informacyjny Serwis Biznesowy, za: <http://www.forbes.pl/polska-ma-ponad-300-mln-zl-rezerw-walutowych,artykuly,174265,1,1.html>.

bankowego³, która jest jego cechą immamentną, banki zredukowały do minimum transakcje długoterminowe, a skoncentrowały się na pożyczkach *overnight* i terminach zapadalności do jednego miesiąca⁴. Widać to wyraźnie na rysunku 2.14. W latach 2009–2011 istniała duża rozbieżność między wartościami stóp WIBOR dla transakcji krótko- i długoterminowych. Stopy dla pożyczek oferowanych o terminie zapadalności powyżej miesiąca były wyraźnie wyższe niż dla pożyczek krótkoterminowych. Dodatkowo rynek ten był praktycznie martwy. Sytuacja zaczęła poprawiać się w 2012 roku, a w 2013 rozbieżność między stopami procentowymi zniknęła. W okresie kryzysu zaufania banki komercyjne najchętniej lokowały swoje nadwyżki na rachunkach bieżących w NBP. Dużo mniej aktywnie uczestniczyły w operacjach otwartego rynku, co skutkowało niejednokrotnie tym, że w trakcie aukcji organizowanych przez NBP całkowita podaż bonów była większa niż oferta składana przez banki. Było to o tyle niekorzystne z punktu widzenia banku centralnego, że ograniczało skuteczność polityki monetarnej, polegającej na stabilizacji stóp procentowych (por. [Kliber i in. 2016]).

W celu przeciwdziałania niekorzystnym tendencjom na rynku międzybankowym, Narodowy Bank Polski wprowadził w październiku 2008 roku tzw. Pakiet zaufania. Ponadto od października 2008 do lutego 2009 nastąpił okres tzw. pasywnej polityki płynnościowej NBP, która przejawiała się m.in. tym, że w obliczu ogromnego za-



Rysunek 2.14. Kształtowanie się stóp WIBOR w Polsce (2008–2013)

³ W kryzysowym 2009 roku nadpłynność ta wzrosła o 118% w porównaniu z 2008 rokiem – por. *Sprawozdanie z wykonania założeń polityki pieniężnej za rok 2009* [NBP 2010e].

⁴ Zgodnie z opinią Rady Polityki Pieniężnej, wyrażoną w *Sprawozdaniu z realizacji polityki pieniężnej za rok 2009* [NBP 2010e] pogorszenie sytuacji na rynku międzynarodowym oraz bankructwa poszczególnych banków nie wpłynęły bezpośrednio na spadek inwestycji na polskim rynku międzybankowym, bo ich poziom i tak był niewielki. Por. również: [Kliber i Płuciennik 2011].

potrzebowania na płynność, bony NBP na aukcjach dostarczane były w wielkości całkowicie pokrywającej popyt banków komercyjnych. Powrót do aktywnej polityki w lutym 2009 wywołał bardzo nerwową sytuację na rynku międzybankowym – banki zadeklarowały sztucznie zawyżony popyt, opiewający na taką ilość obligacji, której nawet nie byłyby w stanie nabyć (por. [Kliber i Płuciennik 2011; Kliber i in. 2016]).

Tabela 2.5. Zmiany stóp procentowych Narodowego Banku Polskiego (2008–2013)

Lata	Stopa referencyjna	Stopa lombardowa	Stopa depozytowa	Stopa redyskontowa
2007				
29-11-2007	5	6,5	3,5	5,25
2008				
31-01-2008	5,25	6,75	3,75	5,5
28-02-2008	5,5	7	4	5,75
27-03-2008	5,75	7,25	4,25	6
26-06-2008	6	7,5	4,5	6,25
27-11-2008	5,75	7,25	4,25	6
24-12-2008	5	6,5	3,5	5,25
2009				
28-01-2009	4,25	5,75	2,75	4,5
26-02-2009	4	5,5	2,5	4,25
26-03-2009	3,75	5,25	2,25	4
25-06-2009	3,5	5	2	3,75
2010				
01-01-2010	3,5	5	2	3,75
2011				
20-01-2011	3,75	5,25	2,25	4
06-04-2011	4	5,5	2,5	4,25
12-05-2011	4,25	5,75	2,75	4,5
09-06-2011	4,5	6	3	4,75
2012				
10-05-2012	4,75	6,25	3,25	5
08-11-2012	4,5	6	3	4,75
06-12-2012	4,25	5,75	2,75	4,5
2013				
10-01-2013	4	5,5	2,5	4,25
07-02-2013	3,75	5,25	2,25	4
07-03-2013	3,25	4,75	1,75	3,5
09-05-2013	3	4,5	1,5	3,25
06-06-2013	2,75	4,25	1,25	3

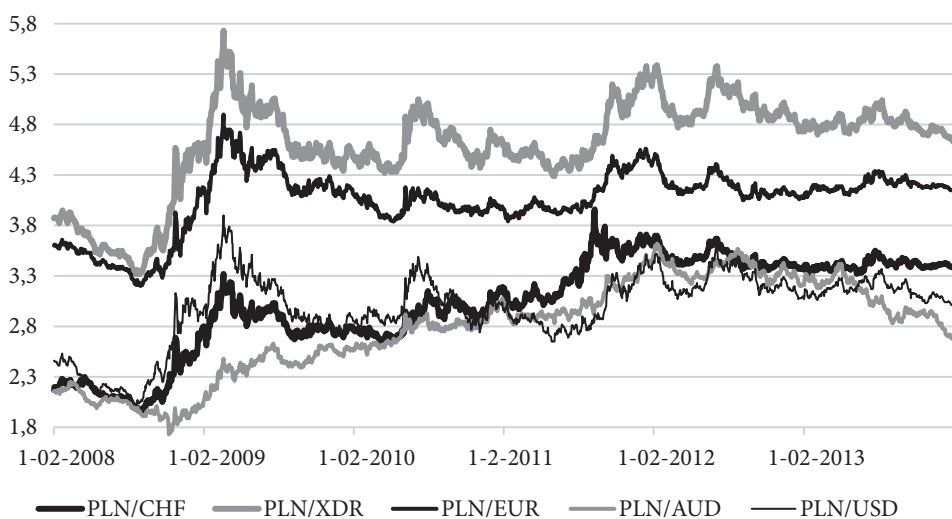
Źródło: NBP (http://www.nbp.pl/home.aspx?f=/dzienne/stopy_archiwum.htm).

W listopadzie 2008 bank centralny rozpoczął serię obniżek stóp procentowych. W tabeli 2.5 przedstawiono zmiany poziomów stóp procentowych banku centralnego w latach 2008–2013. W roku 2008 nastąpiła jeszcze seria podwyżek stóp procentowych, ale już na listopadowym posiedzeniu Rady Polityki Pieniężnej zdecydowano o ich obniżce o 0,25 punktu procentowego. Kolejna obniżka nastąpiła w grudniu 2008 – stopy procentowe wróciły do poziomu z początku roku. W 2009 roku nastąpiły kolejne cztery obniżki stóp procentowych, przy czym ich poziom z czerwca 2009 został utrzymany przez cały 2010 rok. Podwyżka stóp procentowych nastąpiła dopiero w styczniu 2011 roku. Bank Narodowy sukcesywnie podnosił stopy procentowe w kwietniu, maju i czerwcu 2011. Ostatnia operacja podwyższenia stóp procentowych nastąpiła w maju 2015, ale nawet wówczas stopy procentowe nie wróciły do poziomu z początku 2008 roku. Od listopada 2012 roku nastąpił proces obniżania stóp procentowych. W 2013 roku stopy zostały obniżone 5 razy. Na koniec 2013 roku stopa referencyjna osiągnęła poziom 2,5%, co było najniższym poziomem tej stopy w historii.

Decyzje NBP o obniżkach stóp procentowych były ściśle związane z opisaną powyżej sytuacją gospodarczą kraju: tempem wzrostu gospodarczego i osiągnięciem celu inflacyjnego. W 2013 roku sytuacja kryzysu zaufania wydawała się już być opanowana. W *Sprawozdaniu z wykonania założeń polityki pieniężnej* [NBP 2013c, 2014d] autorzy piszą o wzroście zaufania banków komercyjnych do polityki banku centralnego w kwestii płynności oraz ich przekonaniu, że w razie pogorszenia sytuacji płynnościowej NBP przeprowadzi operacje dostrajające. Sam Pakiet zaufania był również pozytywnie oceniany przez banki komercyjne – por. [Płuciennik i in. 2013; Kliber i in. 2016]. Mimo pewnych początkowych trudności NBP w przeciwdziałaniu skutkom kryzysu na rynkach finansowych, ogólną kondycję sektora bankowego w Polsce w latach 2008–2013 należy ocenić pozytywnie. Nadmierna przezorność banków znacznie redukowałą ryzyko kryzysu bankowego, paniki ludności czy zachowań stadnych. Możemy stwierdzić, że kondycja systemu bankowego była czynnikiem łagodzącymi ryzyko suwerenne i ryzyko kraju.

2.11. Kurs walutowy

Kolejnym czynnikiem determinującym zmiany ryzyka suwerennego są zmiany kursu walutowego. Na rysunku 2.15 przedstawiamy kształtowanie się kursu złotego w odniesieniu do różnych walut, tj. franka szwajcarskiego, euro, dolara australijskiego, dolara amerykańskiego i SDR (*special drawing rights*) – specjalnego prawa ciągnięcia notowanego przez Międzynarodowy Fundusz Walutowy od 1970 roku. Zauważamy gwałtowny spadek wartości złotego w pierwszym kwartale 2009 roku. Najłagodniejszy spadek wartości złotego nastąpił w odniesieniu do dolara



Uwaga: PLN – polski złoty, CHF – frank szwajcarski, XDR – specjalne prawo ciągnięcia, EUR – euro, AUD – dolar australijski, USD – dolar amerykański

Rysunek 2.15. Kurs złotego w odniesieniu do różnych walut. Oficjalny kurs NBP

Źródło: CEIC i NBP

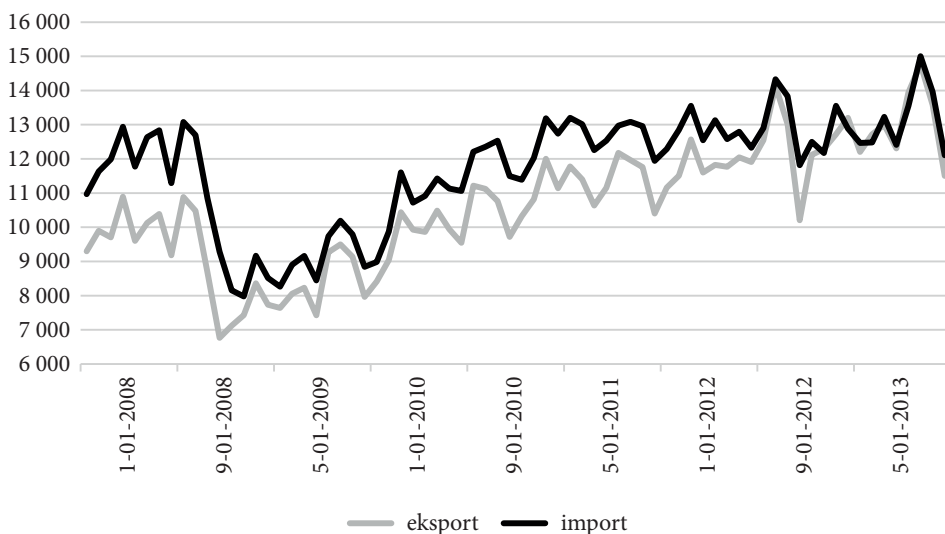
australijskiego. W latach 2010–2011 kurs był względnie stabilny, z wyjątkiem maja 2010, kiedy nastąpiła pierwsza faza kryzysu greckiego. Ponownie najgwałtowniejsze zmiany nastąpiły dla kursu złotego w odniesieniu do dolara amerykańskiego i SDR, a najłagodniejsze do dolara australijskiego i franka. Ponowny spadek kursu złotego obserwowano od września 2011, przy czym względna stabilizacja nastąpiła od października 2012.

Pierwszy okres gwałtownych zmian – na przełomie lat 2008 i 2009 – mógł mieć dwie przyczyny. Pierwsza to transmisja kryzysu finansowego do Europy Środkowej, początek kryzysu zaufania na rynkach międzybankowych, a druga – ataki spekulacyjne na waluty środkowoeuropejskie (por. [Kliber i Kliber 2010]). Drugi okres niepokoju – maj 2010 – najprawdopodobniej związany był z kryzysem greckim. Dwa pozostałe skoki przypadają na koniec 2011 roku i maj 2012 i można je powiązać z kolejnymi etapami kryzysu na międzynarodowych rynkach finansowych.

Oczekujemy, że spadek wartości złotego będzie działał niekorzystnie na poziom ryzyka suwerennego – wiąże się z nim bowiem wzrost wartości pożyczek zagranicznych. Z drugiej jednak strony spadek wartości złotego powoduje wzrost konkurencyjności eksportu – powinien zatem przyczyniać się do spadku ryzyka kraju. W badanym okresie możemy spodziewać się natomiast, że wzrost zmienności kursu złotego – związany m.in. z atakami spekulacyjnymi – był czynnikiem przyczyniającym się do okresowego wzrostu obu rodzajów ryzyka.

2.12. Wymiana handlowa z zagranicą

Jak zostało wspomniane we wstępie, recesjom każdego typu towarzyszy spadek obrotów w handlu zagranicznym, przy czym spadek importu jest zwykle bardziej drastyczny niż spadek eksportu. W przyjętej przez nas klasyfikacji – zmiany w eksporcie i imporcie wpływają na zmiany ryzyka kraju. Na rysunku 2.16 przedstawiono zmiany wartości eksportu i importu w ujęciu miesięcznym, w latach 2008–2013. Podane wartości wyrażone są w milionach euro. Zauważamy, że na początku 2009 roku nastąpiło załamanie – przy czym spadek importu był głębszy niż spadek eksportu – po czym obroty z zagranicą zaczęły systematycznie rosnąć. W 2013 roku ich wielkość powróciła do poziomu wyjściowego z 2008 roku.

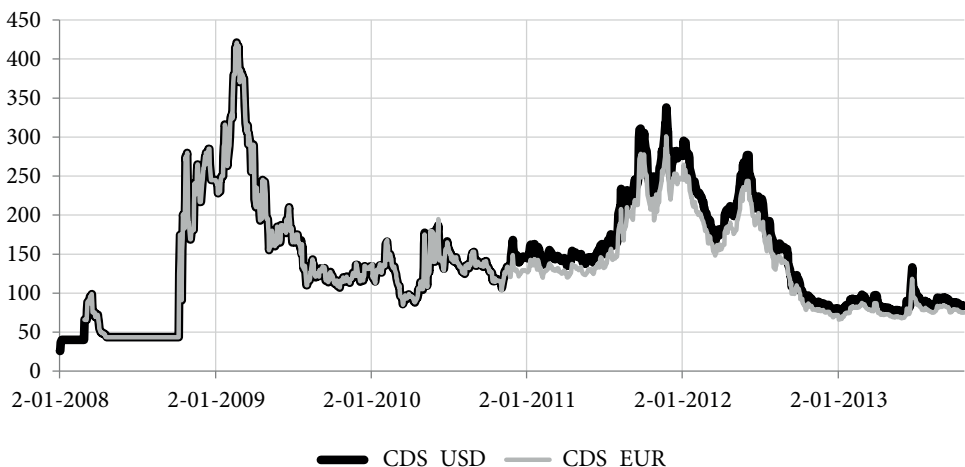


Rysunek 2.16. Wartości eksportu i importu (2008–2013, w mln EUR)

Źródło: Baza CEIC, Eurostat

Dominującym obszarem polskiego eksportu są **rynki krajów rozwiniętych**. W 2008 roku ich udział w polskim eksporcie wyniósł 83% – w tym 77,8% należało do Unii Europejskiej⁵. Udział Unii w polskim imporcie jest również znaczący – w 2008 roku wyniósł 61,6%. Tempo wzrostu importu z krajów rozwiniętych było

⁵ 21.02.2008 Parlament Europejski przyjął pakiet wspólnotowych aktów prawnych, zwany pakietem towarowym, który miał na celu usprawnienie swobodnego przepływu towarów na wewnętrznym rynku Unii Europejskiej. Rada UE przyjęła pakiet formalnie 23.06.2008. Celem pakietu było nie tylko usprawnienie swobodnego przepływu towarów, ale także usług oraz ulepszenie prawa harmonizacyjnego dla rynku UE.



Rysunek 4.1. Dynamika cen kontraktów CDS na polskie euroobligacje i obligacje dolarowe

Źródło: Na podstawie danych z bazy Reuters Datastream

kiedy ceny kształtowały się na stałym poziomie. Od października 2008 do połowy lutego 2009 obserwujemy znaczny wzrost cen kontraktów. Związany jest on z takimi czynnikami, jak: wzrost ryzyka w Europie, ataki spekulacyjne na walutę polską i węgierską, nasilający się kryzys zaufania w regionie. Od marca 2009 następował powolny spadek cen kontraktów, aż do poziomu 90 punktów bazowych w kwietniu 2010. Ponowny wzrost cen kontraktów w latach 2011–2013 związany był z kolejnymi wydarzeniami na rynku finansowym – kryzysami fiskalnymi w Irlandii i Grecji oraz problemami na Węgrzech (zgodnie z wypowiedziami polityków węgierskich, w pewnym momencie zachodziło niebezpieczeństwo tego, że na Węgrzech zrealizuje się scenariusz grecki – por. np. [Kliber 2014]). Wydarzenia te spowodowały wzrost ryzyka nie tylko w wymienionych krajach, ale też spowodowały, że ryzyko przypisane innym krajom z tego regionu wzrosło.

W związku z powyższym opisem powraca pytanie, które postawiliśmy już w poprzednim rozdziale – czy można uznać, że premia kontraktów sCDS odzwierciedla wąsko rozumiane ryzyko suwerenne, czy raczej szeroko rozumiane ryzyko kraju? Skoro premia – teoretycznie – jest ceną za ryzyko niewypłacalności danego kraju, to w zasadzie powinna ona zależeć głównie od długu kraju, sprawności jego obsługi, zmian oprocentowania i stanu gospodarki (plus premia związana z ryzykiem płynności²³). Oczywiście w dobie globalizacji autarkia praktycznie nie ma racji bytu,

²³ Camba-Mendez i in. [2014] wykazali, że w przypadku kontraktów CDS na obligacje krajów rozwijających się, to właśnie ryzyko płynności – tj. ewentualnego opóźnienia w wypłacie kuponów – jest tym, którego najbardziej powinni obawiać się inwestorzy.

więc sytuacja gospodarcza kraju zależy też dość mocno od sytuacji gospodarczej otoczenia. W rozdziale 2, w którym przedstawialiśmy zmiany sytuacji gospodarczej Polski w latach 2008–2013 wspomnieliśmy m.in. że niejednokrotnie to wymiana z zagranicą była siłą napędową PKB, a ożywienie koniunktury za granicą przyczyniało się do ożywienia w Polsce.

Nic zatem dziwnego, że wielu badaczy zadało sobie pytanie o to, co wpływa na dynamikę kontraktów sCDS. Okazuje się, że wpływ czynników wewnętrznych w niektórych przypadkach może być nawet mniej istotny, niż czynników zewnętrznych [Będowska-Sójka i Kliber 2013]. W badaniach wskazuje się jednak na pewną prawidłowość – o ile w momentach spokojnych, czy też neutralnych dla gospodarki, wpływ sytuacji wewnętrznej na dynamikę kontraktów sCDS jest przeważający, to **w momencie kryzysu silniej uwidacznia się wpływ czynników zewnętrznych**. Przykładowo, Claeys i Vasicek [2012] pokazali, że w okresie kryzysu znacząco nasilił się tzw. efekt zarażania. Co ciekawe, w przypadku spreadu obligacji obserwuje się zależność odwrotną, tj. silny wpływ czynników wewnętrznych w okresie kryzysu; np. Afonso, Arghyrou i Kontonikas [2012a, b] wykazali, że od 2007 roku dynamika spreadów w dużej mierze zależy od czynników makroekonomicznych i fiskalnych, a zależności te umocniły się dodatkowo od 2009 roku.

W następnych rozdziałach prześledzimy zmiany dynamiki kontraktów na dług Polski na tle zmian innych wskaźników makroekonomicznych oraz na tle dynamiki innych segmentów rynku finansowego, w celu uzyskania odpowiedzi na pytanie, czy można stwierdzić, że ceny kontraktów odzwierciedlają ryzyko suwerenne, czy może raczej szersze – ryzyko kraju. W tym rozdziale skoncentrujemy się na wskaźnikach makroekonomicznych związanych z **koniunkturą i ogólną kondycją gospodarki**. Będą to: wskaźniki koniunktury, zmiany w przemyśle przetwórczym (jak wspomniano w rozdziale 1 przemysł przetwórczy był – obok wymiany z zagranicą – jedną z najważniejszych gałęzi gospodarki wpływających na PKB), zmienne związane z budownictwem: wskaźnik koniunktury w budownictwie i liczba mieszkań oddawanych do użytku (swoisty barometr koniunktury), a także bezrobocie i zatrudnienie. W badaniu uwzględniamy też zmienne **bezpośrednio związane z wypłacalnością kraju**: saldo budżetu państwa i oprocentowanie obligacji. Dodatkowo bierzemy pod uwagę zmienną powiązaną z wypłacalnością kraju, ale uwzględniającą wpływ **czynników zewnętrznych** – spread obligacji polskich do niemieckich oraz zmienną **obrazującą nastroje** – wskaźniki ufności konsumentów. Pytanie badawcze przyświecające badaniom zaprezentowanym w tym rozdziale jest następujące: *Czy dynamika cen kontraktów sCDS w okresie kryzysu mogła zostać wyjaśniona przez uwzględnienie jedynie czynników fundamentalnych, ściśle związanych z niewypłacalnością kraju – ewentualnie poszerzonych o zbiór zmiennych pośrednio wpływających na ryzyko suwerenne?*

4.2. Miesięczne zmiany cen kontraktów sCDS

Wyzwaniem w badaniu wpływu zmian wielkości fundamentalnych na zmiany cen kontraktów sCDS jest niezgodność częstotliwości notowań. Większość wielkości uznawanych za fundamentalne dla gospodarki raportowana jest z częstotliwością co najwyżej miesięczną, a nierzadko kwartalną, podczas gdy kontrakty sCDS kwotowane są z częstotliwością dzienną (w przypadku bazy Markit nawet kilka razy dziennie). Najprostszym rozwiązaniem jest w takim przypadku analiza miesięcznych zmian kontraktów CDS (rysunek 4.1), przy której tracimy jednak znaczną część informacji. Innym sposobem może być skorzystanie z metody analizy danych o różnych częstotliwościach przy użyciu filtra Kalmana.

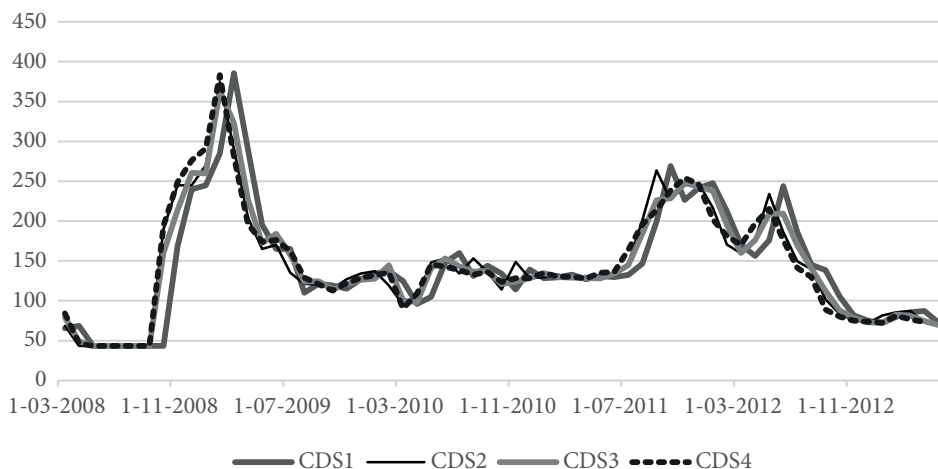
Analiza dynamiki oraz zmienności kontraktów CDS w ujęciu miesięcznym dla Polski przedstawiona została w pracy [Kliber 2012]. Badanie dotyczyło lat 2008–2011. W niniejszej pracy przedstawimy wnioski dla próby rozszerzonej o kolejne dwa lata, w celu weryfikacji poprzednio otrzymanych wniosków. Zastosujemy też cztery różne mierniki miesięcznych notowań kontraktów sCDS.

- Pierwszy miernik (CDS1) jako miesięczną wartość ceny kontraktu przyjmuje cenę kontraktu z pierwszego dnia danego miesiąca. Będzie to tzw. miernik wyprzedzający.
- Drugi miernik (CDS2) jako cenę z danego miesiąca przyjmuje wielkość ceny z ostatniego dnia danego miesiąca.
- Trzeci miernik (CDS3) jako cenę miesięczną przyjmuje średnią wielkość ceny w danym miesiącu. Mierniki 2 i 3 mierzą zatem reakcję równoległą rynku na kształtowanie się danych zjawisk w bieżącym miesiącu.
- Czwarty miernik (CDS4) jako cenę miesięczną na miesiąc t przyjmuje cenę uśrednioną z dni 15–20 miesiąca $t+1$. Idea tego miernika jest następująca: dane makroekonomiczne publikowane są z opóźnieniem. Przykładowo – przeciętne zatrudnienie w sektorze przedsiębiorstw w grudniu 2008 zostało opublikowane 20 stycznia 2009. Większość wskaźników z miesiąca t publikowana jest w miesiącu $t+1$ w przedziale czasowym 15–20, czasami nawet 25⁽²⁴⁾. Ideą miernika CDS4 jest badanie reakcji na publikację miernika, a nie na kształtowanie się mierzonego przez niego zjawiska w bieżącym miesiącu.

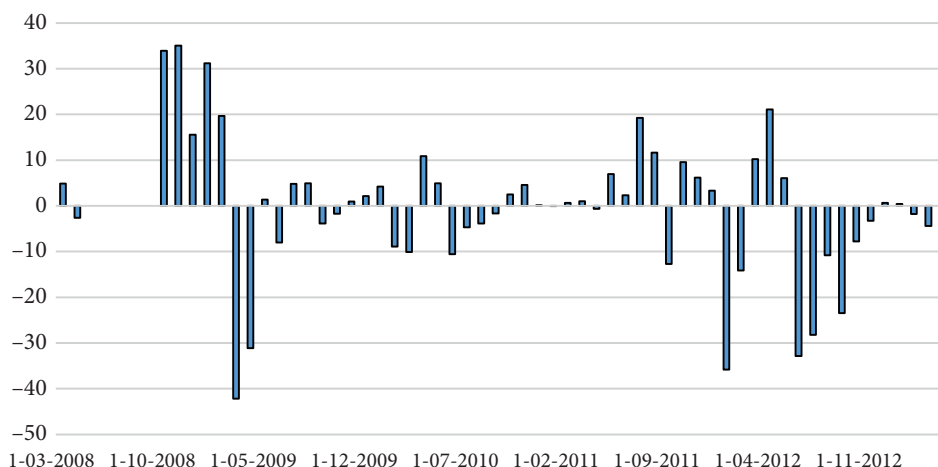
Na rysunku 4.2 przedstawiamy porównanie dynamiki czterech mierników. Dodatkowo na rysunku 4.3 prezentujemy różnicę między wielkością wskaźników CDS4 i CDS3, przy czym CDS4 jest przesunięty o okres, tak abyśmy mogli porównać średnią wartość ceny CDS w danym miesiącu oraz średnią wielkość ceny CDS w tym samym miesiącu, ale w dniach publikacji miesięcznych wskaźników makroekonomicznych z poprzedniego miesiąca. Zauważamy, że w pierwszej fazie kryzysu – do marca 2009 – średnia wielkość ceny w momencie publikacji wskaźników makro-

²⁴ Porównaj opracowania sygnałne GUS.

ekonomicznych przez GUS przewyższała średnią miesięczną cenę kontraktu. Może to świadczyć o tym, że w tym okresie rynek mocno reagował na publikację wskaźników makroekonomicznych. Tendencja ta załamała się w marcu 2009. W marcu i kwietniu 2009 średnia cena kontraktu CDS w okresie publikacji wskaźników makroekonomicznych była znacząco niższa niż średnia cena za dany miesiąc. Okres silniejszej reakcji na publikację wskaźników przypadł natomiast na drugą połowę 2011 roku oraz marzec, kwiecień i maj 2012. Nie były to już jednak tak spektaku-



Rysunek 4.2. Porównanie dynamiki trzech mierników miesięcznej ceny kontraktu CDS



Rysunek 4.3. Różnice między średnią ceną kontraktu CDS w danym miesiącu a średnią ceną w okresie publikacji wskaźników makroekonomicznych w tym samym miesiącu

larne reakcje, jak na początku analizowanego okresu. Zjawisko to przeczy cytowanej prawidłowości, że w okresie kryzysu maleje wpływ czynników wewnętrznych na kształtowanie się cen kontraktów sCDS, ale jest zgodne z przytoczoną na wstępie regułą właściwą dla spreadów obligacji, że w okresie nasilenia kryzysu czynniki makroekonomiczne mają silniejszy wpływ na kształtowanie się tych wielkości [Afonso, Arghyrou i Kontonikas 2012]. Możemy zatem przypuszczać, że również w przypadku kontraktów sCDS w okresie kryzysowym czynniki makro wpływają na kształtowanie się cen, ale wpływ ten nie jest widoczny „z dnia na dzień”, a objawia się w kontekście relacji długookresowych.

4.3. Miesięczne wskaźniki makroekonomiczne

Rysunki 4.4–4.18 przedstawiają dynamikę zmian miesięcznych cen kontraktów CDS w porównaniu z dynamiką zmian wybranych wskaźników gospodarczych w badanym okresie. Badanie miało następujący przebieg. Na początku wyznaczone zostały miesięczne zmiany cen kontraktów CDS (mierniki 1–4 – por. rysunek 4.4). Następnie zbadano korelację między dynamiką miesięcznych zmian cen kontraktu, a wskaźnikami koniunktury o miesięcznej częstotliwości. Ponieważ wszystkie zmienne okazały się niestacjonarne, zbadano korelację nieliniową między poziomami cen kontraktów sCDS a wielkościami poszczególnych wskaźników makroekonomicznych (tabela 4.2), natomiast korelację liniową przedstawiamy dla zmian dynamiki cen kontraktów w porównaniu ze zmianami dynamiki innych wskaźników (tabela 4.10). W pracy [Kliber 2013b] wykazano, że istotnie (poziom istotności 5%) różne od zera korelacje uzyskujemy dla **wskaźników cen transakcyjnych importu i eksportu**, jak również **zadłużenia zagranicznego Skarbu Państwa**. W badaniu prezentowanym obecnie rozszerzyliśmy zbiór zmiennych o:

1. Zmienne reprezentujące stronę popytową gospodarki:
 - wskaźnik ufności konsumenckiej (bieżący i wyprzedzający).
2. Zmienne reprezentujące stronę podażową gospodarki:
 - produkcję przemysłu (przetwórstwo przemysłowe) w cenach stałych,
 - wskaźnik klimatu koniunktury w budownictwie,
 - liczbę mieszkań oddanych do użytkowania.
3. Zmienne związane z koniunkturą na rynku pracy:
 - przeciętne zatrudnienie w sektorze przedsiębiorstw,
 - bezrobocie.
4. Zmienne związane z kosztem obsługi długu:
 - miesięczną dochodowość dziesięcioletnich obligacji oraz spread obligacji,
 - saldo budżetu państwa,
 - zadłużenie zagraniczne w stosunku do PKB.

Źródłem danych dla zmiennych makroekonomicznych były raporty GUS-u publikowane na stronie internetowej stat.gov.pl, a dla obligacji: stooq.pl. W tabeli 4.1 przedstawiamy statystyki opisowe średnich miesięcznych zmian wymienionych wskaźników. Zauważamy, że średnie wartości zmian takich wskaźników koniunktury, jak: bieżący i wyprzedzający wskaźnik ufności konsumenckiej, produkcja sprzedana w przemyśle oraz koniunktura w budownictwie, były ujemne, co oznacza, że w badanym okresie przeważały spadki tych wskaźników (por. również skośność). Zmiany bezrobocia ogółem również wykazywały tendencję wzrostową, ale taką samą tendencję wykazywały zmiany zatrudnienia w przemyśle. Przeciętna zmiana liczby mieszkań oddanych do użytku w badanym okresie jest również dodatnia, co jest informacją pomyślną z punktu widzenia badań nad koniunkturą. Dodatkowo były też średnie miesięczne zmiany w eksporcie i imporcie. Z punktu widzenia kosztów obsługi długu niepomyślny był też fakt, że przeciętna zmiana salda budżetu okazała się wielkością ujemną oraz że przeciętna zmiana zadłużenia

Tabela 4.1. Statystyki opisowe dla zmian wielkości makroekonomicznych oraz zmian cen kontraktów sCDS

Wielkość makroekonomiczna	Średnia	Odch. std.	Skośność	Kurtoza
dBWUK	-0,368	2,847	-0,292	0,436
dWWUK	-0,426	3,307	-0,532	0,418
dPRZETW	-0,365	3,092	-0,197	0,225
dBUD	-0,568	5,169	-0,170	0,365
dMIESZK	7,581	3685,418	1,073	9,346
dBEZROB	0,053	0,120	0,581	3,010
dZATR	1,661	20,915	3,345	17,230
dIMP	11,316	467,876	-0,312	0,149
dEKSP	42,873	361,499	-0,553	0,420
dOBL	-0,044	0,267	-0,115	0,969
dSPR	-0,001	0,290	0,449	1,004
dSALDO	-528,160	9196,333	2,394	7,960
dDŁUG	0,092	0,480	0,210	0,404
dCDS1	0,114	37,241	0,571	2,592
dCDS2	-0,005	36,325	1,169	4,432
dCDS3	-0,154	32,019	0,873	4,151
dCDS4	-0,177	34,609	1,014	6,926

Uwaga: BWUK – bieżący wskaźnik ufności konsumenckiej, WWUK – wyprzedzający wskaźnik ufności konsumenckiej, PRZEW – produkcja sprzedana w przemyśle przetwórczym, BUD – wskaźnik klimatu koniunktury w budownictwie, MIESZK – liczba mieszkań oddanych do użytku, BEZROB – odsezonowane bezrobocie, ZATR – odsezonowane zatrudnienie, IMP – odsezonowana wartość importu, EKSP – odsezonowana wartość eksportu, OBL – dochodowość obligacji, SPR – spread obligacji, SALDO – saldo budżetu państwa, DŁUG – zadłużenie zagraniczne jako procent PKB.

zagranicznego (w stosunku do PKB) okazała się dodatnia. Natomiast fakt, że średnia zmiana dochodowości obligacji okazała się ujemna jest informacją korzystną, bo świadczy o zmniejszeniu kosztu obsługi długu z tytułu wpłaty odsetek. Ujemna okazała się też przeciętna zmiana spreadu obligacji, co można zinterpretować jako zmniejszanie się ryzyka niewypłacalności Polski w stosunku do ryzyka niewypłacalności najbezpieczniejszego kraju w regionie.

Interesujące jest porównanie średnich zmian mierników CDS2-CDS4. Przeciętna zmiana CDS1 w badanym okresie była dodatnia, podczas gdy CDS2-CDS4 – ujemna. Najmniejszym odchyleniem standardowym cechuje się CDS3 – co jest zgodne z oczekiwaniami, skoro wskaźnik ten jest ceną średnią. Na podstawie przeciętnej zmiany CDS3 możemy wnioskować, że w badanym okresie ceny kontraktów średnio malały, co oznaczałoby spadek ryzyka wypłacalności kraju. Ponadto zachowanie cen kontraktów na początku miesiąca różniło się znacznie od ich zachowania na koniec miesiąca (CDS2 i CDS4), w trakcie całego miesiąca (CDS3). Dodatkowo w przypadku miernika CDS4 mamy do czynienia z największą kurtozą.

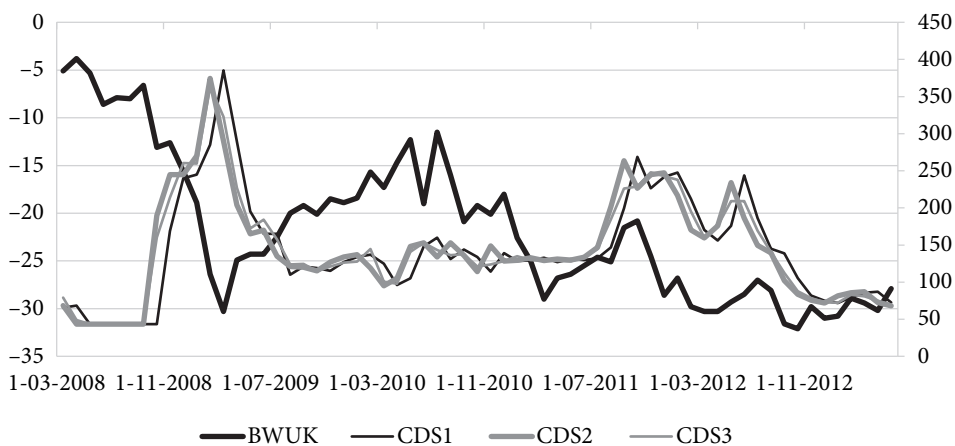
4.3.1. Wskaźniki koniunktury

W tabeli 4.1 przedstawiamy statystyki opisowe wybranych przez nas do badania wskaźników makroekonomicznych, natomiast na rysunkach 4.4–4.18. przedstawiamy kształtowanie się ich poziomów w porównaniu z poziomem cen kontraktów sCDS. W związku z niezgodnością jednostek, w których mierzone są pary zmiennych, każdy wykres jest wykresem dwuosiowym, w którym dynamika kontraktów przedstawiona jest na prawej osi. Na rysunkach 4.4 i 4.5 prezentujemy kształtowanie się wskaźników związanych ze stroną popytową gospodarki. Są to wskaźnik ufności konsumenckiej i wyprzedzający wskaźnik ufności konsumenckiej.

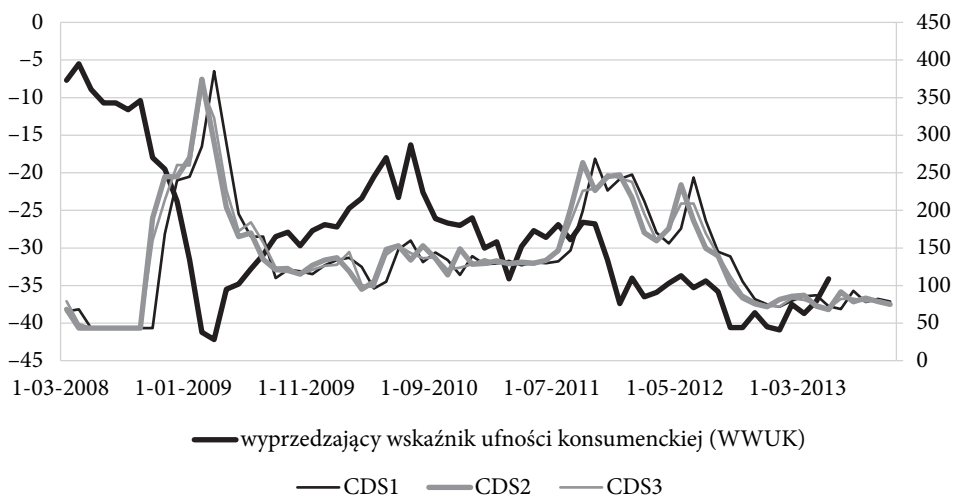
Wskaźniki ufności konsumenckiej: bieżący i wyprzedzający, publikowane są przez Główny Urząd Statystyczny [GUS 2014, 2015]. **Bieżący** wskaźnik ufności konsumenckiej określa oczekiwane zmiany sytuacji finansowej gospodarstw domowych w ciągu najbliższego roku oraz zmian ogólnej sytuacji ekonomicznej kraju. Wskaźnik ten konstruowany jest na podstawie badań ankietowych (próba liczy około 1700 gospodarstw domowych) i przyjmuje wartości z zakresu od –100 do 100 punktów, przy czym jeśli przyjmuje wartości dodatnie, oznacza to przewagę liczebną konsumentów nastawionych optymistycznie nad tymi nastawionymi pesymistycznie²⁵. Z kolei wyprzedzający wskaźnik ufności konsumenckiej obrazuje oczekiwane w najbliższych miesiącach zmiany w tendencjach konsumpcji indywidualnej.

W przypadku wskaźników ufności konsumenckiej – bieżącego i wyprzedzającego – zauważamy zależności odwrotne między dynamiką obu wielkości a dynamiką cen sCDS. Wzrost cen kontraktów sCDS utożsamiany jest ze wzrostem ryzyka,

²⁵ Szczegółowe wyjaśnienia metodologiczne badania przedstawiono w publikacji: GUS [2004].



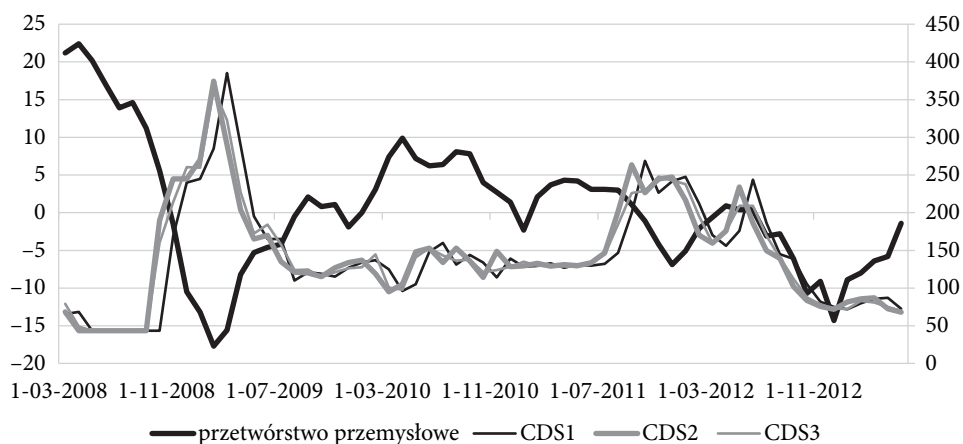
Rysunek 4.4. Miesięczna dynamika zmian kontraktu CDS (oś prawa) a dynamika bieżącego wskaźnika ufności konsumenckiej (oś lewa)



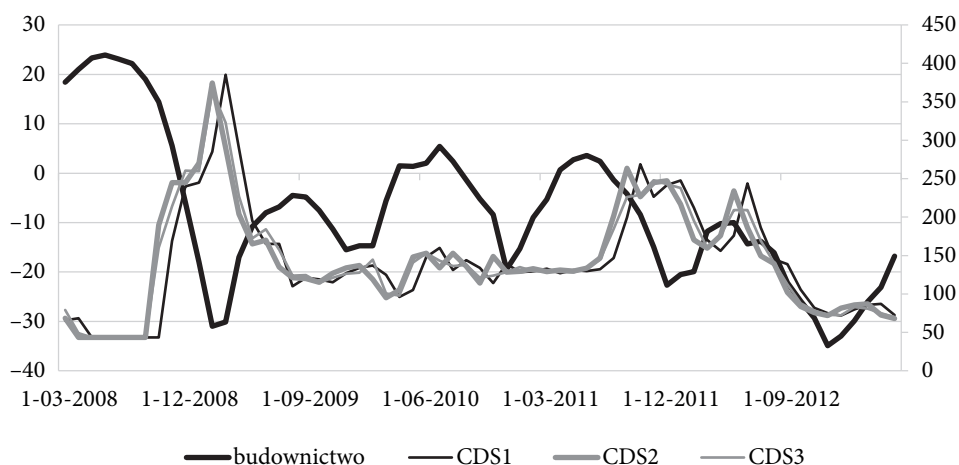
Rysunek 4.5. Miesięczna dynamika zmian kontraktu CDS (oś prawa) a dynamika wyprzedzającego wskaźnika ufności konsumenckiej (oś lewa)

natomiast wzrost wskaźnika ufności konsumenckiej jest informacją pomyślną dla gospodarki. W związku z tym należałoby oczekiwać, że wzrost wskaźnika ufności powinien powodować spadek cen kontraktów.

W rozdziale pierwszym przedstawiliśmy zmiany wskaźników nastrojów gospodarczych w przemyśle oraz wskaźników ogólnego klimatu koniunktury. Na rysunku 4.6 przedstawiamy kształtowanie się **produkcji sprzedanej w przemyśle** (w cenach stałych). Zauważamy, że ogólna dynamika tego wskaźnika jest podobna



Rysunek 4.6. Produkcja sprzedana przemysłu w cenach stałych (lewa oś) a ceny kontraktów CDS (prawa oś)



Rysunek 4.7. Miesięczna dynamika zmian kontraktu CDS (oś prawa) a dynamika wskaźnika klimatu koniunktury w budownictwie (oś lewa)

do dynamiki wskaźników ufności konsumenckiej i odwrotnie powiązana z dynamiką kontraktów sCDS. Obserwujemy wyraźne załamanie wskaźnika produkcji sprzedanej pod koniec 2008 roku i na początku 2009 roku, a następnie powolny jego wzrost do kwietnia 2010. Po tym kresie znów następuje tendencja spadkowa, przy czym największy spadek od lutego 2009 nastąpił w grudniu 2012. Spadek ten nie miał jednak odzwierciedlenia we wzroście cen kontraktów sCDS – w zasadzie możemy stwierdzić, że od czerwca 2016 obserwowana wcześniej zależność odwrotna zniknęła i oba wskaźniki do końca badanego okresu zmieniały się w tym samym kierunku.

Kolejnym wskaźnikiem makroekonomicznym tworzonym i publikowanym przez GUS jest wskaźnik klimatu koniunktury. Jedną z jego składowych jest wskaźnik koniunktury gospodarczej w budownictwie. Powiązany jest z nim kolejny wskaźnik – liczba mieszkań oddanych do użytkowania.

Wybór branży nieruchomości nie był przypadkowy. Według ekspertów z NBP cykle na rynkach nieruchomości związane są ze specyficznym rodzajem popytu, który zależy od ogólnej sytuacji gospodarczej i specyfiki podsektorów tego rynku (*Raport o sytuacji na rynku mieszkaniowym* [NBP 2011c]). W Polsce sektor ten rozwija się w znacznej mierze w oparciu o kapitał zagraniczny i zdominowany jest przez inwestorów międzynarodowych. W związku z tym gwałtowny spadek podaży będzie sygnałem masowej ucieczki kapitału zagranicznego z rynku polskiego. W *Raporcie NBP* ([NBP 2011c]) podkreśla się też podobieństwo między rynkiem mieszkaniowym i finansowym – oba są podatne na spekulacje i zachowania stadne, a pozostawione bez nadzoru mogą generować kryzysy.

Rynkowy sektor mieszkaniowy znacząco oddziałuje na gospodarkę poprzez nakłady inwestycyjne, sektor bankowy i gospodarstwa domowe – a najsilniej na relacje z międzynarodowym rynkiem finansowym (*Raport o sytuacji na rynkach nieruchomości mieszkaniowych i komercyjnych w Polsce w 2011* [NBP 2011c]). Jego udział we wzroście gospodarczym jest niewielki, natomiast oddziałuje na PKB poprzez sektor finansowy i wydatki gospodarstw domowych na mieszkania.

Dynamikę wskaźnika klimatu koniunktury w budownictwie przedstawiamy na rysunku 4.7. Wskaźnik ten konstruowany jest na podstawie badań ankietowych przeprowadzonych na próbie 5000 przedsiębiorstw. Odzwierciedla on nastroje panujące wśród przedsiębiorców z danej branży i dotyczące ich sytuacji gospodarczej. Obliczany jest jako średnia arytmetyczna wskaźników prostych, odnoszących się do bieżącej i przewidywanej sytuacji gospodarczej ankietowanych przedsiębiorstw (te zaś liczone są jako różnica między procentem ważonych odpowiedzi pozytywnych i negatywnych). Podobnie jak wskaźniki ufności konsumenckiej, przyjmuje wartości z przedziału od –100 do 100⁽²⁶⁾.

Dynamika tego wskaźnika była podobna do dynamiki wskaźnika ufności konsumenckiej. Zauważamy jednak, że o ile wskaźnik ufności konsumenckiej przyjmował w badanym okresie tylko wartości ujemne, to wskaźnik klimatu koniunktury w budownictwie aż do grudnia 2008 przyjmował wartości dodatnie. Minimum osiągnął w lutym i marcu 2009 (przy czym cena kontraktu sCDS osiągnęła maksimum w marcu 2009), po czym nastąpił stopniowy wzrost tego wskaźnika. Od kwietnia do września 2010 wskaźnik klimatu koniunktury ponownie zaczął przyjmować wartości dodatnie, ale od września nastąpił kolejny spadek. Odbicie miało miejsce dopiero w grudniu 2010, a w okresie od kwietnia do sierpnia 2011 wskaźnik ponownie przyjmował wartości dodatnie, po czym do grudnia 2011 systematycznie spadał. Po tym okresie nastąpiła kolejna zmiana tendencji, przy czym kolejne za-

²⁶ Na podstawie: M. Urlichs [2014].

Łagodzący charakter ogłoszeń o wpływie poziomu inflacji na dynamikę kontraktów sCDS możemy wyjaśnić następująco. Narodowy Bank Polski na swojej stronie podaje projekcje inflacji wyznaczone na podstawie modelu NECMOD²⁹, wobec tego inwestorzy w przededniu publikacji ogłoszeń makroekonomicznych mają już swoje oczekiwania co do kształtowania się poziomu inflacji. Badane i publikowane są również oczekiwania inflacyjne [Łyziak 2014]. Dodatkowo, jak wspomnieliśmy w rozdziale pierwszym, polska gospodarka wyszła z kryzysu „obronną ręką”. O ile większość gospodarek europejskich doświadczyła spadku PKB, tempo wzrostu gospodarczego w Polsce było dodatnie. Kryzys zaufania na rynku międzybankowym został dość szybko zażegnany. W związku z czym – szczególnie w drugim okresie – publikowane dane o sytuacji gospodarczej Polski mogły być lepsze niż oczekiwali inwestorzy, zwłaszcza zagraniczni. W związku z tym, jako informacja pozytywna, mogły faktycznie łagodzić zmienność cen kontraktów sCDS.

5.5. Notowania kontraktów sCDS a ogłoszenia o PKB *per capita*

W kolejnym modelu zbadaliśmy wpływ ogłoszeń o PKB *per capita* na kształtowanie się zmian oraz wariancji warunkowej cen kontraktów sCDS. Badanie przeprowadzone zostało – tak jak poprzednio – w podziale na podpróby. W celu zachowania spójności z poprzednim badaniem zachowano długość prób oraz typy szacowanych modeli.

5.5.1. Lata 2009–2010

Podobnie jak w poprzednim modelu, wpływ ogłoszeń okazał się istotny jedynie dla zmian cen, a nie dla ich zmienności. W modelu uwzględniona została nieistotna stała w średniej, ponieważ jej uwzględnienie poprawiało dopasowanie modelu. Analogicznie, jak w przypadku ogłoszeń o inflacji, to **oczekiwania** na ogłoszenie miały istotny wpływ na zmiany cen kontraktów – istotny okazał się dzień poprzedzający ogłoszenie. Zmienna wprowadzona do badania okazała się destymulantą. Oszacowany model pozwolił na wyjaśnienie zależności liniowych i kwadratowych w szeregu danych (tabela 5.9).

²⁹ Model NECMOD używany jest przez NBP od 2008 roku. Jest to makroekonometryczny, wielorównaniowy model polskiej gospodarki, na podstawie którego przygotowana jest projekcja inflacji i PKB publikowana w IV rozdziale Raportu o inflacji (http://www.nbp.pl/home.aspx?f=/polityka_pieniezna/dokumenty/necmod.html).

Tabela 5.8. Oszacowanie modelu zmienności dla kontraktów sCDS z ogłoszeniami o PKB *per capita* jako zmienną objaśniającą (2009–2010)

Współczynnik	Oszacowanie	Odch.std.	Statystyka t	p-wartość	Statystyka Nybloma
M	-0,185	0,246	-0,753	0,452	0,033
PKB_PC[+1](M)	-0,815	0,246	-3,312	0,001	0,438
ω	1,199	0,623	1,925	0,055	0,274
α (ARCH)	0,151	0,049	3,093	0,002	0,313
β (GARCH)	0,838	0,040	21,050	0,000	0,671

Uwaga: wszystkie obliczenia wykonano w programie OxMetrics7 z pakietem G@RCH. Logarytm funkcji wiarygodności wyniósł -1736,53. Wartość krytyczna statystyki Nybloma dla 5% poziomu istotności wynosi 0,47, natomiast dla 1% - 0,75. Kryterium informacyjne Akaikiego: 6,672, Shibaty: 6,672, Hannana-Quinna: 6,689, Schwarza: 6,713. (M) – oznacza, że zmienna została wprowadzona do równania warunkowej średniej, natomiast (V) – do równania wariancji, [+1] oznacza zmienną przyspieszoną.

Tabela 5.9. Wyniki testu Boxa-Pierce'a dla reszt i kwadratów reszt z modelu zmienności

Liczba opóźnień	Statystyka Q	p-wartość
Q(5)	6,991	0,221
Q(10)	12,273	0,267
Q(20)	18,435	0,559
Q(50)	40,433	0,831
Test dla kwadratów reszt		
Q(5)	1,897	0,594
Q(10)	2,748	0,949
Q(20)	7,461	0,986
Q(50)	38,289	0,841

5.5.2. Lata 2011–2013

W latach 2011–2013 wpływ ogłoszeń o poziomie PKB *per capita* zmienił swój charakter (tabela 5.10). Na podstawie oszacowanego modelu możemy stwierdzić, że w przeddzień ogłoszenia zmiany ceny rosły, ale wariancja warunkowa malała. Możemy zatem stwierdzić, że niepokój związany z ogłoszeniem makroekonomicznym powodował wzrost cen, ale w łagodniejszy sposób niż w dniach

poprzedzających, co przyczyniało się do spadku wariancji warunkowej. Parametry modelu były stabilne (statystyka Nybloma). Na podstawie wyników testu Boxa-Pierce'a stwierdzamy również, że model wyjaśnił wszystkie zależności liniowe i kwadratowe (tabela 5.11).

Tabela 5.10. Oszacowanie modelu zmienności dla kontraktów sCDS z ogłoszeniami o PKB *per capita* jako zmienną objaśniającą (2011–2013)

Współczynnik	Oszacowanie	Odch.std.	Statystyka t	p-wartość	Statystyka Nybloma
μ	-0,278	0,156	-1,787	0,074	0,048
PKB_PC[+1] (M)	0,393	0,090	4,343	0,000	0,361
d-Arfima	0,111	0,067	1,656	0,098	0,298
ω	13,007	7,690	1,691	0,091	0,025
PKB_PC[+1](V)	-3,122	0,913	-3,420	0,001	0,281
Spline_0 (V)	25,552	7,018	3,641	0,000	0,021
Spline_1 (V)	-36,410	9,598	-3,793	0,000	0,017
Spline_2 (V)	44,482	16,100	2,763	0,006	0,011
α (ARCH)	0,347	0,082	4,204	0,000	0,029
β (GARCH)	0,646	0,081	7,933	0,000	0,029

Uwaga: wszystkie obliczenia wykonano w programie OxMetrics7 z pakietem G@RCH. Logarytm funkcji wiarygodności wyniósł -1927,202. Wartość krytyczna statystyki Nybloma dla 5% poziomu istotności wynosi 0,47, natomiast dla 1% - 0,75. (M) - oznacza, że zmienna została wprowadzona do równania warunkowej średniej, natomiast (V) - do równania wariancji, [+1] oznacza zmienną przyspieszoną.

Tabela 5.11. Wyniki testu Boxa-Pierce'a dla reszt i kwadratów reszt z modelu zmienności

Liczba opóźnień	Statystyka Q	p-wartość
Q(5)	6,665	0,247
Q(10)	7,408	0,686
Q(20)	17,349	0,630
Q(50)	31,328	0,982
Test dla kwadratów reszt		
Q(5)	1,564	0,668
Q(10)	3,585	0,893
Q(20)	8,305	0,974
Q(50)	21,380	1,000

5.6. Notowania kontraktów sCDS a ogłoszenia o PKB (lata 2009–2013)

Okazuje się, że w latach 2009–2010 ani ceny kontraktów sCDS, ani ich zmienność, nie wykazywały żadnej reakcji na ogłoszenia makroekonomiczne. Nie udało się nam również dopasować dostatecznie dobrego modelu dla lat 2011–2013. W związku z tym wnioskujemy, że wpływ ogłoszeń o poziomie PKB na dynamikę i zmienność cen kontraktów sCDS był nieistotny.

5.7. Model dla okresu 2011–2013 – łączny wpływ wszystkich ogłoszeń

W ostatnim kroku weryfikowaliśmy siłę łącznego wpływu wszystkich ogłoszeń na dynamikę i zmienność cen kontraktów sCDS. Badanie przeprowadziliśmy dla podokresów. Jego celem było zweryfikowanie, czy któreś ogłoszenia mogą wywierać silniejszy wpływ na dynamikę i zmienność cen kontraktów.

W przypadku **okresu 2009–2010** wpływ ogłoszeń o poziomie PKB nie okazał się istotny. Natomiast ogłoszenia o poziomie PKB *per capita* miały istotny wpływ na warunkową średnią. Podobnie jak w przypadku ogłoszeń o inflacji – w ich przeddzień obserwowano zmniejszenie zmian cen, jak gdyby oczekiwania rynku co do kształtowania się tych wielkości były pozytywne (tabela 5.12).

Oszacowaliśmy też model dla **okresu 2011–2013** uwzględniający wpływ wszystkich trzech ogłoszeń (tabela 5.14). Okazało się, że wpływ ogłoszeń o inflacji oraz

Tabela 5.12. Oszacowanie parametrów modelu z trzema zmiennymi objaśniającymi (2009–2010)

Współczynnik	Oszacowanie	Odch.std.	Statystyka t	p-wartość	Statystyka Nybloma
PKB_PC[+1](M)	-1,000	0,000	-2134,000	0,000	0,636
INFL[+1](M)	-1,630	0,652	-2,500	0,013	0,178
PKB[+1] (M)	3,304	4,711	0,701	0,483	0,098
ω	1,222	0,637	1,918	0,056	0,267
α (ARCH)	0,152	0,050	3,053	0,002	0,316
β (GARCH)	0,837	0,041	20,310	0,000	0,656

Uwaga: wszystkie obliczenia wykonano w programie OxMetrics7 z pakietem G@RCH. Logarytm funkcji wiarygodności wyniósł -1735,799. Wartość krytyczna statystyki Nybloma dla 5% poziomu istotności wynosi 0,47, natomiast dla 1% - 0,75. (M) - oznacza, że zmienna została wprowadzona do równania warunkowej średniej, natomiast (V) - do równania wariancji, [+1] oznacza zmienną przyspieszoną.

Tabela 5.13. Wyniki testu Boxa-Pierce'a dla reszt i kwadratów reszt z modelu zmienności

Liczba opóźnień	Statystyka Q	p-wartość
Q(5)	7,269	0,201
Q(10)	12,911	0,229
Q(20)	18,846	0,532
Q(50)	40,133	0,839
Test dla kwadratów reszt		
Q(5)	1,891	0,595
Q(10)	2,888	0,941
Q(20)	7,437	0,986
Q(50)	38,906	0,823

o PKB *per capita* widoczny jest w warunkowej wariancji. W przeddzień ogłoszenia wielkości PKB *per capita* wariancja spadała. Spadała również w dniu ogłoszenia wartości inflacji. Natomiast wpływ ogłoszenia wielkości PKB uwidaczniał się w średniej dzień po ogłoszeniu i powodował wzrost zmian spreadu sCDS – tabela 5.14. Modele oszacowane dla każdego z podokresów wyjaśniały zależności liniowe i kwadratowe w danych (tabela 5.13 i 5.15).

Tabela 5.14. Oszacowanie parametrów modelu z trzema zmiennymi objaśniającymi (2011–2013)

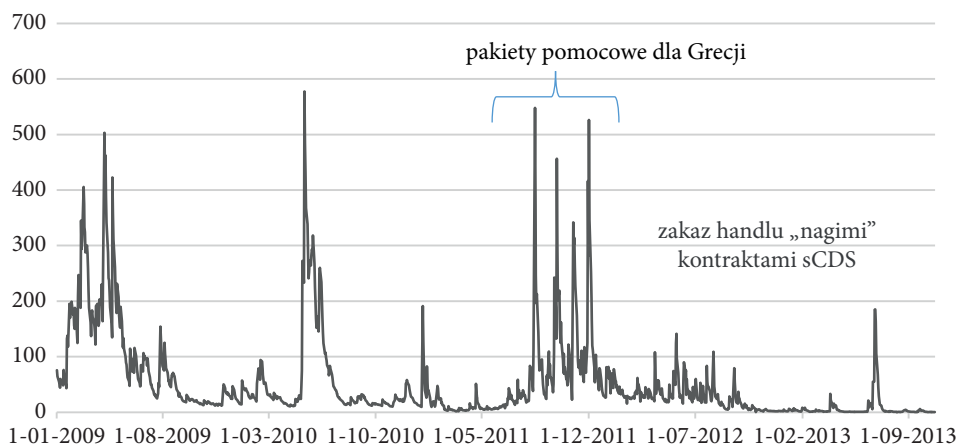
Współczynnik	Oszacowanie	Odch.std.	Statystyka t	p-wartość	Statystyka Nybloma
μ	-0,285	0,151	-1,890	0,059	0,048
PKB[-1] (M)	1,456	0,177	8,231	0,000	0,361
d-Arfima	0,113	0,064	1,777	0,076	0,298
ω	13,344	7,774	1,717	0,087	0,025
PKB_PC[+1] (V)	-2,681	0,629	-4,263	0,000	0,281
INFL (V)	-0,498	0,244	-2,040	0,042	0,021
Spline_0 (V)	26,141	6,746	3,875	0,000	0,017
Spline_1 (V)	-37,438	9,258	-4,044	0,000	0,011
Spline_2 (V)	46,100	15,725	2,932	0,004	0,029
α (ARCH)	0,353	0,079	4,444	0,000	0,029
β (GARCH)	0,640	0,079	8,156	0,000	0,048

Uwaga: wszystkie obliczenia wykonano w programie OxMetrics7 z pakietem G@RCH. Logarytm funkcji wiarygodności wyniósł -1923,276. Wartość krytyczna statystyki Nybloma dla 5% poziomu istotności wynosi 0,47, natomiast dla 1% - 0,75. (M) - oznacza, że zmienna została wprowadzona do równania warunkowej średniej, natomiast (V) - do równania wariancji, [+1] oznacza zmienną przyspieszoną, [-1] - opóźnioną.

Tabela 5.15. Wyniki testu Boxa-Pierce'a dla reszt i kwadratów reszt z modelu zmienności

Liczba opóźnień	Statystyka Q	p-wartość
Q(5)	7,269	0,201
Q(10)	12,911	0,229
Q(20)	18,846	0,532
Q(50)	40,133	0,839
Test dla kwadratów reszt		
Q(5)	1,891	0,595
Q(10)	2,888	0,941
Q(20)	7,437	0,986
Q(50)	38,906	0,823

Jeśli przyjrzymy się kształtowaniu się warunkowej wariancji cen sCDS (rysunek 5.5), obserwujemy, że istotnie, w pierwszym okresie wariancja warunkowa mogła w pewnym sensie pozostawać pod silniejszym wpływem sytuacji wewnętrznej. Przykładowo, obserwujemy wzrost zmienności w lutym 2009, w którym to okresie na rynku wewnętrznym, szczególnie międzybankowym, panował kryzys zaufania. Kryzys ten co prawda został „przeniesiony” z gospodarek sąsiednich, ale miał wpływ na przykład na kształtowanie się międzybankowych stóp procentowych (np. [Kliber i in. 2016]). Jednak już w 2010 roku obserwujemy wyraźny wpływ sytuacji zewnętrznej na zmienność kontraktów. Przykładowo, wzrost warunkowej wariancji w maju 2010 można wyjaśnić pogarszającą się sytuacją w Grecji. Z kolei w drugim okresie – od 2011 roku, wpływ sytuacji zewnętrznej jest jeszcze bardziej widoczny. Obserwujemy okres silnie podwyższonej wariancji w drugiej połowie 2011 roku,



Rysunek 5.5. Oszacowanie zmienności warunkowej polskich kontraktów sCDS – model „sklejony”

w okresie, w którym Europa podejmowała decyzje dotyczące pakietów pomocowych dla Grecji i restrukturyzacji jej zadłużenia. W marcu 2012 ISDA ogłosiła zdarzenie kredytowe dla kontraktów sCDS na grecki dług rządowy, ale to wydarzenie nie odbiło się na dynamice polskich kontraktów. Natomiast wyraźnie widoczny jest spadek zmienności od listopada 2012, kiedy to w życie weszła ustawa Komisji Europejskiej zakazująca obrotu kontraktami sCDS w przypadku podmiotów nieposiadających obligacji referencyjnej. Po roku 2013 obserwujemy już tylko jeden skok w warunkowej wariancji – w czerwcu 2013. Był on spowodowany najprawdopodobniej ucieczką kapitału z rynków wschodzących i związanym z nim wzrostem dochodowości obligacji krajowych [NBP 2013a–e].

5.8. Wybór najlepszego modelu – test ilorazu wiarygodności

Aby ocenić, czy modele ze zmiennymi objaśniającymi są istotnie lepsze niż modele bez zmiennych objaśniających, przeprowadziliśmy test ilorazu wiarygodności (z oczywistych względów model uwzględniający wpływ jedynie PKB został wykluczony z analizy). Wyniki testu przedstawiamy w tabeli 5.16. Dla obu okresów porównywaliśmy modele z restrykcjami i bez restrykcji. W przypadku okresu kryzysu (2009–2010) model z dodatkowymi zmiennymi nie był istotnie lepszy od modelu

Tabela 5.16. Wyniki testu ilorazu wiarygodności – modele z uwzględnionymi ogłoszeniami makroekonomicznymi i model prosty

Modele	Log.funkcji wiarygodności	Stat. testowa	Stopnie swobody	p-wartość
Model 2009–2010				
bez zmiennych objaśniających	-1736,935	–	–	–
z inflacją	-1735,93	2,010	1	0,156
z PKB PC	-1736,53	0,810	1	0,368
z wszystkimi zmiennymi	-1735,799	2,272	3	0,518
Model 2011–2013				
bez zmiennych objaśniających	-1929,83	–	–	–
z inflacją	-1928,627	2,406	1	0,121
z PKB PC	-1927,202	5,256	1	0,022
z wszystkimi zmiennymi	-1923,276	13,108	3	0,004

Uwaga: p-wartość dotyczy hipotezy zerowej, że model z restrykcjami jest tak samo dobry, jak model bez restrykcji. W naszym przypadku modelem z restrykcjami jest model bez zmiennych objaśniających (restrykcje oznaczają, że parametry przy zmiennych objaśniających są równe 0). Przy założeniu prawdziwości hipotezy zerowej statystyka testowa ma rozkład χ^2 z liczbą stopni swobody równą różnicy między liczbą parametrów w modelu prostym i rozbudowanym.

bez restrykcji. Największy wzrost wiarygodności uzyskaliśmy po uwzględnieniu w modelu inflacji – prawdopodobnie dlatego, że ta zmienna miała najczęściej niezerowych wartości. Wzrost wiarygodności nie był jednak na tyle istotny, aby uznać model z inflacją za lepszy od modelu prostego.

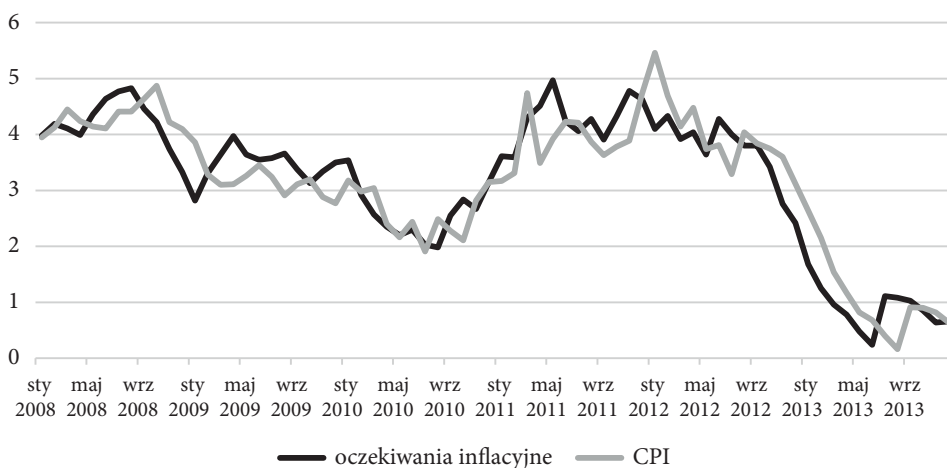
W przypadku drugiego okresu wnioski są inne. O ile dodanie samej inflacji nie poprawiło istotnie dobroci modelu, to już uwzględnienie ogłoszeń o PKB *per capita* istotnie wpłynęło na poprawę dopasowania. Bezsprzecznie **najlepszy był model uwzględniający wpływ trzech rodzajów ogłoszeń**. Możemy zatem uznać, że w latach 2011–2013 wpływ ogłoszeń makroekonomicznych wpływał stabilizująco na dynamikę kontraktów sCDS. Mógł on być czynnikiem łagodzącym nastroje inwestorów, którym mógł udzielać się niepokój w związku z pogarszającą się sytuacją w Grecji i na Węgrzech. Bardziej prawdopodobne jest jednak, że wielkości makroekonomiczne podawane w ogłoszeniach nie stanowiły dla inwestorów niespodzianki.

5.8.1. Oczekiwania a wartości zrealizowane wielkości makroekonomicznych

Prognozy na temat inflacji publikowane są przez Narodowy Bank Polski. Projekcje wyliczane są na podstawie wspomnianego już modelu NECMOD. W latach 2008–2010 roku NBP przedstawiał projekcje inflacji w lutym, czerwcu i listopadzie każdego roku, natomiast w latach 2011–2013 w marcu, lipcu i listopadzie. Dodatkowo, w tych miesiącach podawane są też prognozy PKB. W *Raportach o inflacji*, publikowanych przez NBP w analogicznych miesiącach każdego roku, podawane są kwartalne oczekiwania wzrostu PKB (oraz oczekiwania inflacyjne). W związku z tym w momencie publikacji wielkości makroekonomicznych są one *de facto* znane. Gdyby wielkości te istotnie różniły się od prognoz lub oczekiwań, moglibyśmy mówić o niespodziewanych szokach dla gospodarki.

Oczekiwania inflacyjne dotyczące polskich cen wyznaczone są na podstawie ankiet. Łyziak [2014] podaje trzy źródła: GUS, NBP i Reuters. GUS co miesiąc bada oczekiwania inflacyjne konsumentów poprzez wystosowywanie odpowiedniej ankiety, NBP co kwartał ankietuje przedsiębiorstwa, natomiast Reuters publikuje oczekiwania analityków finansowych. Łyziak [2014] pokazuje, że publikowane wielkości są użyteczne w modelowaniu inflacji. W związku z tym inwestorzy analizujący oczekiwania inflacyjne nie są zaskakiwani w momencie publikacji wielkości tego wskaźnika przez GUS. Czynnikiem stabilizacyjnym mógł być też fakt, że NBP od 1998 roku prowadzi politykę bezpośredniego celu inflacyjnego.

Na rysunku 5.6 przedstawiamy oczekiwania inflacyjne (źródło: baza CEIC) na kolejne 12 miesięcy oraz faktyczną inflację (indeks cen konsumenckich, CPI, rok-doroku). Zauważamy, że istotnie, inflacja faktyczna była najczęściej zgodna z oczekiwaniami. Potwierdza to tę sformułowaną powyżej, że w rzeczywistości publikacje na temat inflacji nie stanowiły niespodzianki, a w związku z tym nie były czynni-



Rysunek 5.6. Oczekiwania inflacyjne na kolejne 12 miesięcy a zrealizowana inflacja (CPI, indeks rok-do-roku)

Źródło: Baza CEIC

kiem, który mógłby przyczynić się do wzrostu zmienności cen kontraktów sCDS. Był natomiast czynnikiem łagodzącym zmienność.

W tabeli 5.17 przedstawiamy prognozy inflacyjne uzyskiwane z modelu NCMOD w latach 2008–2012 na lata 2008–2014. Prognozy publikowane były co kwartał. Przykładowo, prognoza dla roku 2008 (tabela 5.17) opublikowana została w lutym 2008, następnie w czerwcu i październiku tego roku. Kolejna prognoza pojawiła się w lutym, czerwcu i październiku 2009, podczas gdy GUS opublikował oficjalne szacunki w maju 2009. W związku z tym analitycy nie tylko mogli się przygotować na samo ogłoszenie, ale też ocenić ewentualny błąd prognozy dla kolejnych szacunków. Warto zauważyć, że o ile prognoza dla 2008 roku nie zmieniała się drastycznie w kolejnych kwartałach, to optymistyczna prognoza dla 2009 roku, wyrażona w lutym 2008 została stopniowo w kolejnych kwartałach mocno skorygowana (od 4,7 do 1,7%). W następnym roku oczekiwania były bardziej pesymistyczne, natomiast rzeczywistość przewyższała początkową prognozę.

W latach 2009–2010 oczekiwania co do publikacji PKB przez GUS nie wpływały ani na zmiany cen, ani na ich warunkową wariancję. W latach 2011–2013 dzień po publikacji ogłoszenia obserwowaliśmy wzrost zmian cen (stymulanta), który nie wpływał na ich warunkową wariancję. Wnioskujemy zatem, że poziom PKB nie był „niewiadomą”, a uczestnicy rynku nie traktowali jego publikacji w kategoriach niespodzianki. Natomiast wielkość PKB *per capita*, która publikowana jest już po ogłoszeniu wielkości PKB mogła być przez analityków wstępnie oszacowana. W związku z tym publikacja tego wskaźnika również nie była niespodzianką. Jego łagodzący wpływ w obu okresach możemy wytłumaczyć tym, że sytuacja makroekonomiczna

Polski kształtowała się lepiej, niż można by tego oczekiwać na podstawie sytuacji gospodarczej w innych krajach europejskich. Dobre wyniki makroekonomiczne łagodziły tempo zmian cen kontraktów sCDS oraz przyczyniały się do złagodzenia ich zmienności, która zdawała się w dużym stopniu kształtować pod wpływem niekorzystnych zmian na rynkach rozwiniętych.

Tabela 5.17. Prognozy PKB z modelu NCMOD (2008–2012)

Rok publikacji	Projekcje														
	2008			2009			2010			2011			2012		
	luty	czerwiec	październik	luty	czerwiec	październik	luty	czerwiec	październik	marzec	lipiec	listopad	marzec	lipiec	listopad
2008	5,1	4,7	5,1	4,9	4,9	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	4,7	4,8	2,8	1,1	0,4	1,3	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	-	-	-
2010	5,0	5,2	3,6	2,2	1,4	1,8	3,1	3,2	3,5	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9
2011	-	-	-	3,7	3,4	3,2	2,9	4,6	4,3	4,2	4,0	4,1	4,3	4,3	4,3
2012	-	-	-	-	-	-	3,1	3,7	4,2	3,6	3,2	3,1	3,0	2,9	2,3
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,1	2,9	2,8	2,3	2,1	1,5
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,2	3,0	2,3

Źródło: NBP.

5.9. Podsumowanie

W tym rozdziale przedstawiliśmy badanie wpływu ogłoszeń makroekonomicznych o inflacji, PKB i PKB *per capita* dla regionów Polski na kształtowanie się dynamiki i zmienności cen kontraktów sCDS. Badanie zostało przeprowadzone w podpróbach – oddzielnie dla lat 2009–2010 i lat 2011–2013. Wynika z niego, że do roku 2010 ogłoszenia makroekonomiczne nie wpływały istotnie ani na dynamikę cen, ani na ich zmienność. Sytuacja zmieniła się w drugim podokresie. Najlepszym modelem okazał się ten, który uwzględniał wpływ wszystkich ogłoszeń, przy czym wpływ ogłoszeń o PKB ujawniał się dzień po ogłoszeniu i miał charakter stymulacyjny. Pozostałe dwa rodzaje ogłoszeń wpływały na zmienność: PKB *per capita* dzień przed ogłoszeniem, a inflacja – w dniu ogłoszenia. Obie zmienne miały charakter destymulant – wpływały łagodząco na zmienność. Mogło to wynikać z tego, że wartości faktyczne nie odbiegały znacząco od prognozowanych, a zatem nie stanowiły elementu zaskoczenia dla inwestorów.

5.10. Modele

Cechą charakterystyczną rynków finansowych jest zmienność. Jest ona nieobserwowalna, ale wywiera silny wpływ na kształtowanie się cen. Z tego względu niezbędne stało się opracowanie miar, które mogłyby tę wielkość przybliżyć. Jedną z najpowszechniej stosowanych jest warunkowa wariancja zwrotów cen, którą opisuje się za pomocą stochastycznych modeli zmienności lub deterministycznych modeli typu GARCH (*generalised autoregressive conditional heteroskedasticity*). W tym rozdziale zajęliśmy się modelami tego drugiego typu.

5.10.1. Model typu ARMA-GARCH

Niech r_t – oznacza zwrot z instrumentu finansowego w chwili t , $\mu_t = E(r_t | \Omega_{t-1})$ – średnią warunkową (warunkujemy ją zbiorem informacji na temat procesu/ów dostępnej do chwili $t - 1$ włącznie). Niech:

$$r_t = \mu_t + y_t \quad (5.1)$$

gdzie μ_t możemy opisać jako proces ARMA z ewentualnymi dodatkowymi zmiennymi objaśniającymi:

$$\mu_t = a_0 + \sum_{i=1}^k \delta_i x_{i,t} + \sum_{i=1}^p a_i r_{t-i} - \sum_{i=1}^q b_i y_{t-i} \quad (5.2)$$

Przy tym: a_0 jest wyrazem wolnym, natomiast $x_{i,t}$ – wartością pewnej i -tej zmiennej egzogenicznej w chwili t . W parametryzacji wykorzystanej w tej książce powyższy model ma następującą postać:

$$(\mu_t - \mu) = \sum_{i=1}^k \delta_i x_{i,t} + \sum_{i=1}^p a_i (r_{t-i} - \mu) - \sum_{i=1}^q b_i y_{t-i} \quad (5.3)$$

gdzie μ oznacza bezwarunkową średnią szeregu r_t .

Uogólnieniem modelu ARMA jest model ARFIMA (uwzględniający tzw. długą pamięć w szeregu) postaci:

$$\Psi(L)(1-L)^d (r_t - \mu_t) = \Theta(L)y_t \quad (5.4)$$

gdzie parametr $(1 - L)^d$ odpowiada za tzw. długą pamięć i jest zdefiniowany następująco:

$$\begin{aligned} (1-L)^d &= \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\Gamma(d+1)}{\Gamma(k+1)\Gamma(d-k+1)} L^k = \\ &= 1 - dL - \frac{1}{2}d(d-1)L^2 - \frac{1}{6}d(d-1)(d-2)L^3 - \dots = \\ &= 1 - \sum_{k=1}^{\infty} c_k(d) L^k, \end{aligned} \quad (5.5)$$

przy czym $0 < d < 1$, $c_1(d) = d$, $c_2(d) = \frac{1}{2}d(d-1)$, ..., a $\Gamma(\cdot)$ jest funkcją gamma np. [Baille 1996; Laurent 2013].

W modelu typu ARMA-GARCH reszty y_t zapisujemy jako iloczyn dwóch procesów:

$$y_t = \sigma_t \epsilon_t, \quad (5.6)$$

gdzie:

$$\sigma_t^2 = \text{var}(r_t | \Omega_{t-1}) = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i y_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (5.7)$$

jest procesem GARCH(p, q), natomiast $\epsilon_t \sim iid N(0, 1)$ (lub ma inny rozkład: Studenta, skośny Studenta, GED, i in.).

Model GARCH został zaproponowany przez Bollersleva w 1986 roku [Bollerslev 1986]. Szczególnym przypadkiem modelu jest model GARCH(1, 1). Warunkiem jego stacjonarności jest, aby $\alpha + \beta < 1$. Jeśli $\alpha + \beta = 1$, mówimy o modelu IGARCH.

Innym z typów szacowanych w tym rozdziale modeli jest model *splineGARCH* [Engle i Rangel 2008]. W modelu tym σ_t przedstawiane jest jako iloczyn dwóch czynników:

$$\sigma_t = \tau_t \cdot s_t \quad (5.8)$$

gdzie τ_t jest funkcją wykładniczą z k punktami węzłowymi przemnożoną przez komponent GARCH(p, q), natomiast:

$$s_t^2 = 1 - \sum_{j=1}^{\max(p, q)} (\alpha_j + \beta_j) + \sum_{i=1}^q \alpha_i \left(\frac{y_{t-i}}{\tau_{t-i}} \right)^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j s_{t-j}^2 \quad (5.9)$$

Dla modelu GARCH(1, 1):

$$s_t^2 = 1 - (\alpha + \beta) + \alpha \left(\frac{y_{t-1}}{\tau_{t-1}} \right) + \beta s_{t-1}^2$$
$$\tau_t^2 = \omega \cdot \exp \left(\delta_0 t + \sum_{i=1}^k \delta_i \left[(t - t_{i-1})^+ \right]^2 \right). \quad (5.10)$$

Przy tym: $x^+ = x$ dla $x > 0$ lub 0 w p.p., natomiast $E(s_t) = 1$, a $\{t_0 = 0, t_1, \dots, t_{(k-1)}\}$, to indeksy czasu dzielące oś czasu na k równych przedziałów. Idea modelu jest następująca. Celem autorów było stworzenie modelu, który przedstawiałby zmienność instrumentu finansowego jako kombinację efektów makroekonomicznych i dynamiki samego szeregu czasowego. Zmienność instrumentu notowanego dziennie (lub częściej) jest w modelu określona jako iloczyn komponentu zmieniającego się powoli (reprezentowanego przez *spline* wykładniczy) oraz komponentu GARCH. Ten pierwszy składnik to tzw. zmienność niskiej częstotliwości, która w modelu pokrywa się ze zmiennością bezwarunkową. Drugi komponent określa fluktuacje zmienności krótkookresowej wokół długookresowej.

Więcej informacji na temat modeli klasy GARCH i ich zastosowania do modelowania dynamiki polskiego rynku finansowego Czytelnik może znaleźć na przykład w następujących pozycjach: [Doman i Doman 2004, 2014; Fiszeder 2009; Osińska 2006; Piontek 2003; Pipień 2006].