

ZESZYT NR 4 (2013)



# ekonomia

międzynarodowa

---



# Programy skupu aktywów Europejskiego Banku Centralnego w dobie kryzysu zadłużeniowego w strefie euro

---

Wojciech Grabowski\*  
Ewa Stawasz\*\*

## Wstęp

Globalny kryzys finansowy, który rozpoczął się paniką na amerykańskim rynku międzybankowym latem 2007 r., rozprzestrzenił się na wiele krajów. W Europie przyjął on postać kryzysu zadłużeniowego części gospodarek strefy euro, co było związane z wybuchem tzw. kryzysu greckiego w maju 2010 r. Najogólniej rzecz ujmując, można stwierdzić, że wzrost obaw dotyczących stanu finansów publicznych Grecji spowodował intensyfikację napięć na rynkach finansowych. W szczególności objawiło się to wzrostem spreadów między rentownościami obligacji skarbowych państw członkowskich strefy euro a odpowiednimi walorami niemieckimi, które w przypadku większości tzw. krajów peryferyjnych Unii Gospodarczej i Walutowej (UGiW) osiągnęły najwyższy poziom od czasu jej utworzenia w 1999 r.

W ramach działań antykryzysowych podjęto decyzję o utworzeniu Europejskiego Instrumentu Stabilności Finansowej, który miał udzielać pomocy finansowej krajom strefy euro napotykaającym trudności w samodzielnym pozyskiwaniu środków po akceptowalnym koszcie. Równocześnie 10 maja 2010 r. Europejski Bank Centralny (EBC) – w celu przywrócenia prawidłowego funkcjonowania mechanizmu transmisji polityki pieniężnej (EBC, 2010a) – postanowił reaktywować część środków wprowadzanych w odpowiedzi na wcześniejsze fazy kryzysu, a także, co najważniejsze, ogłosił Program Rynków Papierów Wartościowych (Securities Markets Programme, SMP), zakładający możliwość dokonywania przez EBC zakupów obligacji skarbowych państw członkowskich strefy euro na rynku wtórnym.

Z uwagi na traktatowy zakaz bezpośredniego finansowania długów rządów krajów strefy euro przez EBC (art. 123 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, TFUE) ogłoszenie programu SMP wzbudziło duże kontrowersje. Program był szeroko krytykowany w szczególności w Niemczech, gdzie art. 123 TFUE jest postrzegany jako

---

\* Wojciech Grabowski – dr, Katedra Modeli i Prognoz Ekonometrycznych UŁ.

\*\* Ewa Stawasz – mgr, Katedra Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych UŁ.

jedno z najważniejszych osiągnięć w bankowości centralnej (Weidmann 2011). Z kolei dla innych tylko EBC – jako instytucja dysponująca nieograniczonymi zasobami – jest w stanie skutecznie zapobiegać panice na rynkach obligacji skarbowych w strefie euro (De Grauwe 2011). Równocześnie – z powodu ograniczeń w ramach programu SMP, przede wszystkim dotyczących wielkości nabywanych obligacji – program oceniono jako mało skuteczny (De Grauwe 2012).

W odróżnieniu od programu SMP drugi program EBC, który dopuszcza zakup obligacji skarbowych państw członkowskich strefy euro na rynku wtórnym – program bezwarunkowych transakcji monetarnych (Outright Monetary Transactions, OMT) – zakłada nieograniczony zakres możliwej pomocy. Szczegóły techniczne transakcji OMT podano do publicznej wiadomości we wrześniu 2012 r. Niemniej jednak jego zapowiedź można wiązać z przemówieniem prezesa EBC M. Draghiego, który podczas Global Investment Conference w Londynie w lipcu 2012 r. ogłosił, że EBC – w ramach swojego mandatu – jest gotowy uczynić wszystko, aby ratować euro (Draghi 2012). Zaobserwowany po tej wypowiedzi wyraźny spadek rentowności obligacji skarbowych peryferyjnych krajów strefy euro sprawił, że uznano ją za jedną z najbardziej udanych interwencji słownych w historii bankowości centralnej („The Economist” 2013).

Celem artykułu jest porównanie wpływu programów SMP i OMT na kształtowanie się rentowności obligacji skarbowych peryferyjnych państw strefy euro, przy czym już na wstępie zaznaczamy, że dotychczas (jesień 2013 r.) nie została przeprowadzona żadna interwencja w ramach programu OMT. W efekcie jego wpływ jest rozpatrywany w kontekście spadku rentowności obserwowanego po przemówieniu M. Draghiego z konferencji inwestorów w Londynie. Na tej podstawie stawiamy hipotezę, że program OMT odegrał większą rolę w poprawie sytuacji na rynkach obligacji skarbowych peryferyjnych państw UGiW. Ponadto badamy trwałość skutków tych programów, czyli spadek rentowności analizowanych walorów, przy czym przypuszczamy, że w przypadku programu OMT były one trwalsze. Artykuł składa się z dwóch zasadniczych części:

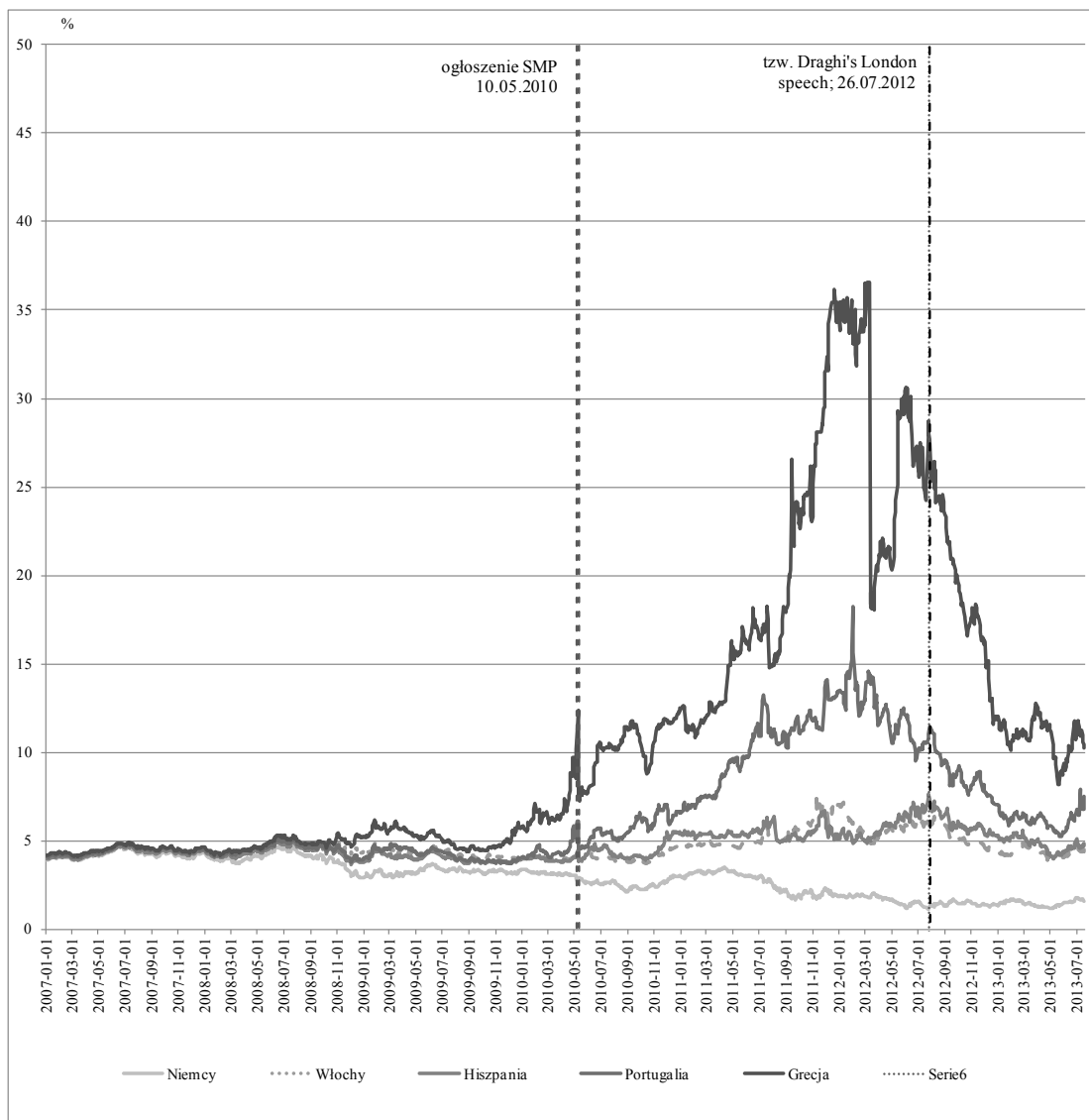
1. w pierwszej przedstawiamy szczegóły techniczne programów SMP i OMT;
2. w drugiej prezentujemy wyniki estymacji parametrów rozszerzonego modelu klasy ARCH.

## Programy SMP i OMT

Program SMP został ustanowiony w celu przeciwdziałania nieprawidłowościom w funkcjonowaniu rynków papierów wartościowych oraz w celu przywrócenia właściwego działania mechanizmu transmisji polityki pieniężnej (EBC, 2010a). Program przewidywał interwencje na rynkach publicznych oraz niepublicznych dłużnych papierów wartościowych państw strefy euro, przy czym – właśnie ze względu na przywoływany art. 123 TFUE – w przypadku tych pierwszych zakupy mogły być dokonywane wyłącznie na rynku wtórnym, zaś w przypadku tych drugich – również na rynku pierwotnym. W założeniach programu podano, że skala interwencji będzie ustalana przez EBC. Równocześnie ogłoszono, że płynność osiągnięta w ramach za-

kupów będzie w pełni sterylizowana, a zatem program nie wpłynie na ogólny poziom płynności i stopy rynku pieniężnego (EBC, 2010b).

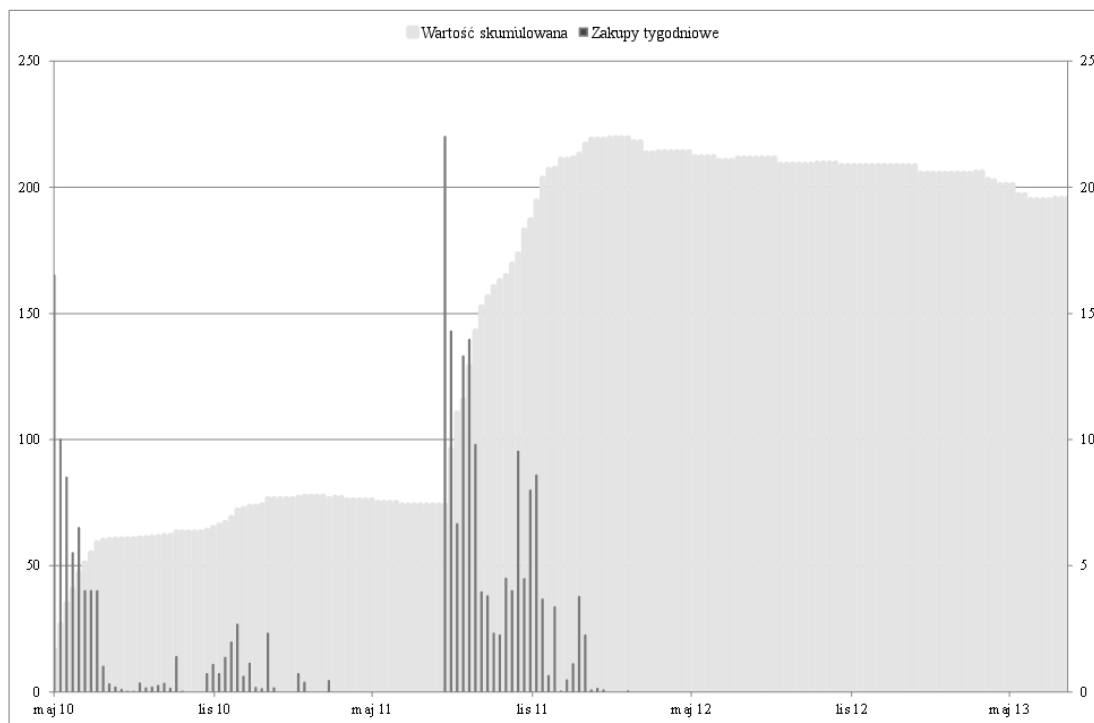
**Wykres 1.** Programy SMP i OMT na tle rentowności dziesięcioletnich obligacji skarbowych wybranych państw strefy euro



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Bloomberg.  
Ostatnia obserwacja odnosi się do 19.07.2013 r.

EBC prowadził skup papierów wartościowych w ramach programu SMP dwuetapowo. Od maja 2010 r. do marca 2011 r. EBC zakupił papiery wartościowe o łącznej kwocie 77 000 mln EUR. Po krótkiej przerwie, w sierpniu 2011 r., EBC podjął decyzję o wznowieniu programu. Po okresie sierpień 2011 r. – czerwiec 2012 r. skumulowana wartość zakupów wyniosła 211 500 mln EUR (wykres 2).

**Wykres 2.** Zakupy w ramach programu SMP (w mld EUR)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Bloomberg.  
Ostatnia obserwacja odnosi się do 19.07.2013 r.

Szczegóły techniczne programu OMT zostały podane do publicznej wiadomości we wrześniu 2012 r. Transakcje OMT mają „zapewnić właściwą transmisję impulsów polityki pieniężnej we wszystkich krajach strefy euro i chronić jedność polityki pieniężnej. Pozwolą one Eurosystemowi przeciwdziałać poważnym zaburzeniom na rynkach obligacji skarbowych, wynikającym zwłaszcza z bezpodstawnych obaw inwestorów dotyczących możliwości rezygnacji z euro [...]” (EBC, 2012a). Jednocześnie EBC wyraźnie podkreślał, że działa w ramach mandatu zorientowanego na zapewnienie stabilności cen w średnim okresie, a decyzje dotyczące polityki pieniężnej podejmuje niezależnie (EBC, 2012b).

Zasady programu OMT zostały wyraźnie sprecyzowane. Po pierwsze transakcje OMT są uwarunkowane odpowiednim programem EFSF/ESM, który może przyjąć formę pełnego programu dostosowań makroekonomicznych albo programu ostrożnościowego (w postaci wspomagającej uwarunkowanej linii kredytowej), przy założeniu, że dopuszcza on możliwość dokonywania zakupów na rynku pierwotnym przez EFSF/ESM<sup>1</sup>. Równocześnie pomoc Międzynarodowego Funduszu Walutowego w opracowywaniu warunków dotyczących poszczególnych krajów oraz w monitorowaniu danego programu będzie pożądana, choć nie jest ona konieczna (EBC, 2012a). EBC będzie prowadzić transakcje OMT w zakresie, w którym uzna to za zasadne w odniesieniu do polityki pieniężnej, przy założeniu, że zostaną spełnione warunki

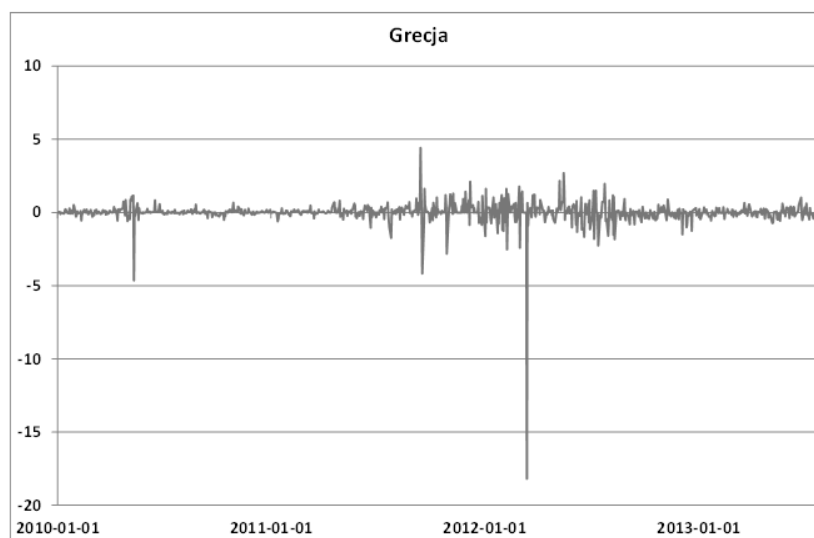
<sup>1</sup> W październiku 2012 r. rozpoczął działalność stały mechanizm pomocy finansowej dla strefy euro – Europejski Mechanizm Stabilności (European Stability Mechanism, ESM), zastępujący EFSF.

odpowiedniego programu EFSF/ESM. Decyzja o zakończeniu transakcji OMT nastąpi w momencie osiągnięcia zakładanych celów albo wtedy, kiedy warunki programu nie zostaną spełnione. EBC pozostawił sobie pełną dyskrecjonalność odnośnie do rozpoczęcia, kontynuacji i zakończenia transakcji OMT. Po drugie transakcje OMT będą skoncentrowane na krótkim krańcu krzywej dochodowości, w szczególności na obligacjach skarbowych o terminie zapadalności od 1 roku do 3 lat. Równocześnie nie ustanowiono żadnych limitów w odniesieniu do rozmiaru transakcji OMT. Po trzecie EBC nie będzie miał statusu wierzyciela uprzywilejowanego (ang. *pari passau treatment*). Po czwarte płynność w ramach programu OMT będzie w pełni sterylizowana. Po piąte program OMT będzie się charakteryzował wysokim stopniem przejrzystości, jeśli chodzi o skupywane aktywa. Po szóste wraz z ogłoszeniem programu OMT program SMP został zakończony.

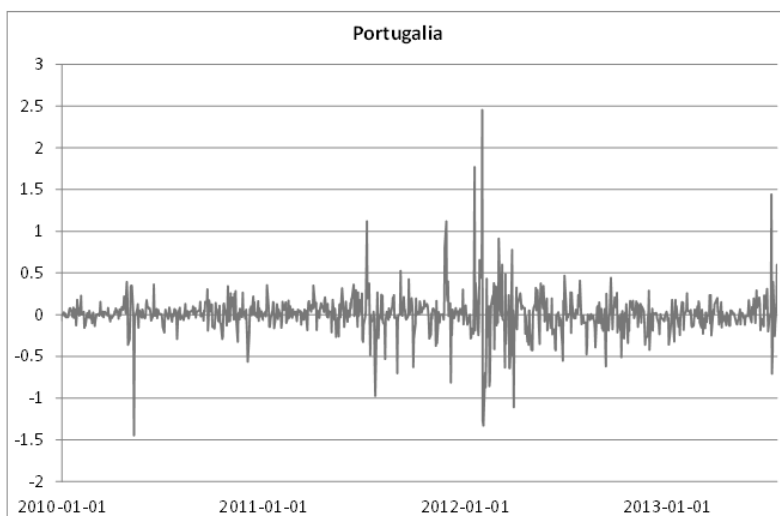
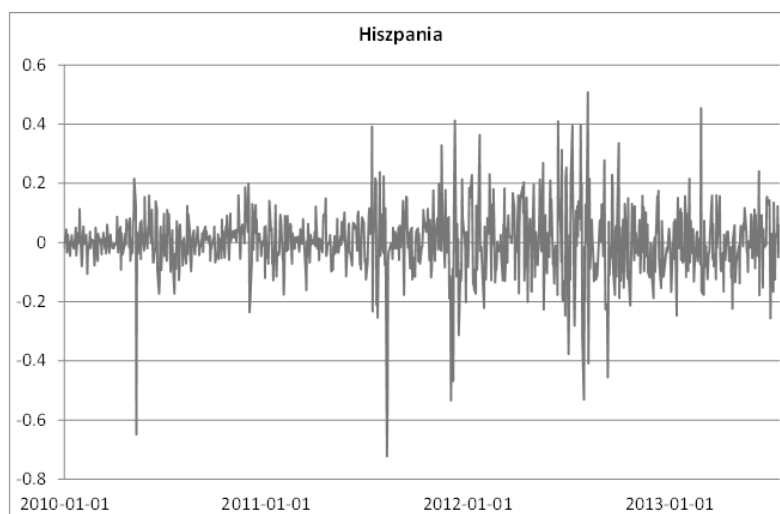
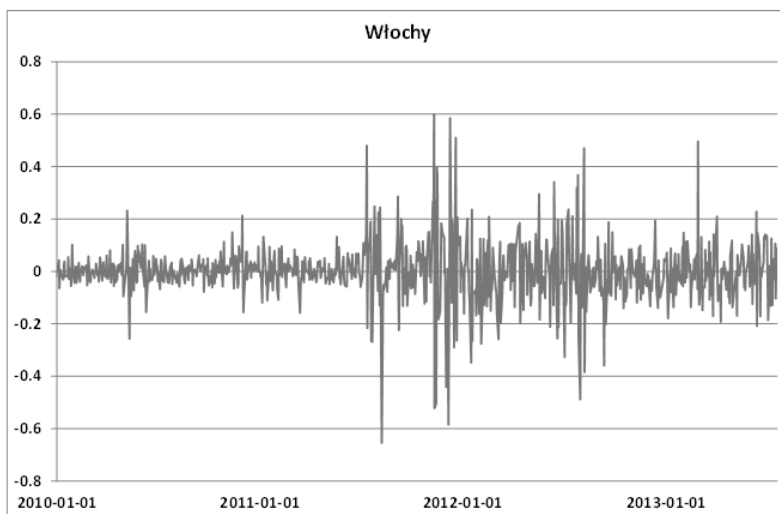
## Statystyki opisowe i wyniki testów pierwiastka jednostkowego

Przedmiotem analizy są rentowności obligacji skarbowych  $ro^i$ , gdzie  $i$  przyjmuje wartości 1,2,3 oraz 4 odpowiednio dla Grecji, Włoch, Hiszpanii i Portugalii. Badanie empiryczne jest oparte na danych dziennych obejmujących okres od początku 2010 r. do 19 lipca 2013 r.<sup>2</sup> Źródłem danych jest baza Bloomberg. Wykres 3 ilustruje kształtowanie się zmian rentowności obligacji, zaś tabela 1 zawiera statystyki opisowe.

**Wykres 3.** Zmiany rentowności obligacji skarbowych



<sup>2</sup> Obligacje skarbowe państw członkowskich strefy euro od momentu jej powstania w 1999 r. do wybuchu kryzysu były traktowane jako bliskie substytuty, co odzwierciedlał niewielki spread między rentownościami tych obligacji. Istotne poszerzenie spreadu nastąpiło w szczególności w efekcie wybuchu kryzysu zadłużeniowego części gospodarek strefy euro. Dlatego też, biorąc pod uwagę konwergencję rentowności przed 2010 r., postanowiliśmy objąć analizą próbę od 2010 r., w którym różnice w rentownościach obligacji skarbowych analizowanych peryferyjnych krajów strefy euro (w szczególności wobec Niemiec) wyraźnie się zwiększyły.



Źródło: Bloomberg.

**Tabela 1.** Statystyki opisowe dla rentowności obligacji i ich przyrostów

Rentowności				
Kraj	Średnia	Odchylenie standardowe	Skośność	Kurtoza
Grecja	16,3102	8,1378	0,9106	2,8146
Włochy	4,8693	0,8341	0,7743	2,9318
Hiszpania	5,1385	0,7976	0,2601	2,6643
Portugalia	8,3310	2,9498	0,4391	2,0877
Zmiany rentowności				
Kraj	Średnia	Odchylenie standardowe	Skośność	Kurtoza
Grecja	0,0049	0,8098	-12,6933	286,5186
Włochy	0,0004	0,1101	-0,1024	10,3954
Hiszpania	0,0010	0,1138	-0,5829	8,9188
Portugalia	0,0038	0,2406	1,0411	24,4132

Źródło: obliczenia własne.

Jak już zostało zasygnalizowane, szczególnie silny wzrost rentowności obligacji skarbowych analizowanych krajów był związany z wybuchem tzw. kryzysu greckiego (wykres 1). Programy EBC<sup>3</sup> doprowadziły do spadków rentowności obligacji. Analiza kształtowania się rentowności wskazuje, że ich spadek, związany z ogłoszeniem programu SMP, był krótkotrwały i dotyczył jedynie Grecji oraz Portugalii. Po interwencji słownej M. Dragiego trend spadkowy rentowności obligacji był obserwowany aż do końca analizowanej próby. Testy pierwiastka jednostkowego zostały przeprowadzone w celu znalezienia stopnia zintegrowania rentowności. Wyniki testów ADF-GLS (por. Elliott, Rothenberg, Stock 1996) zawiera tabela 2. Jak widać – jeśli przyjmiemy poziom istotności 0,05 – rentowność obligacji dla wszystkich czterech krajów jest zmienną zintegrowaną w stopniu pierwszym. Jednocześnie obserwowane jest zjawisko grupowania wariacji dla zmian rentowności, a zatem najodpowiedniejszy jest model należący do klasy modeli ARCH (por. Brzeszczyński, Kelm 2002; Osińska 2006; Doman i Doman 2009).

Pomimo częstego traktowania peryferyjnych krajów strefy euro jako gospodarek podobnych należy zauważyć różnice w kształtowaniu się zmian rentowności dla czterech państw. Tylko w przypadku greckich obligacji skarbowych obserwowana jest silna asymetria lewostronna. Oznacza to zatem, że spadki rentowności, które wyraźnie różniły się od średniej zmiany oprocentowania, były bardziej powszechne niż ekstremalne wzrosty rentowności. Wynik ten nie budzi wątpliwości, gdyż bardzo wyraźne spadki

<sup>3</sup> Uściślając – w przypadku programu OMT odwołujemy się do interwencji słownej M. Dragiego z Londynu z lipca 2012 r. EBC uruchomił równocześnie jeszcze jeden program skupu aktywów – Covered Bonds Purchase Programme. Niemniej jednak nie dotyczył on obligacji rządowych państw członkowskich strefy euro.



rentowności greckich obligacji zanotowano na początku działania programu SMP, po interwencji słownej M. Draghiego, oraz 13 marca 2012 r. Rentowność obligacji z dnia na dzień średnio rosła, a dodatnia wartość mediany dla zmiennej  $\Delta ro_t^i$  wskazuje na większą liczbę okresów wzrostu oprocentowania. Spadki rentowności były zdecydowanie rzadsze, ale miały większą skalę. W przypadku Włoch, Hiszpanii i Portugalii asymetria nie jest tak wyraźna. Może to wynikać z faktu, że spadki wywołane wprowadzeniem programu SMP oraz interwencją słowną M. Draghiego nie były aż tak wyraźne jak w przypadku Grecji. Nie odnotowano także okresu gwałtownego spadku rentowności obligacji, który miał miejsce w Grecji 13 marca 2012 r. (spadek rentowności o około 18 punktów procentowych). W przypadku obligacji skarbowych Grecji obserwowana jest także najwyższa zmienność zmian rentowności. Najniższa zmienność dotyczy Włoch. Wspólną cechą zmiennej  $\Delta ro_t^i$  dla analizowanych krajów jest dodatnia średnia oraz leptokurtyczność rozkładu.

**Tabela 2.** Testowanie stopnia zintegrowania rentowności za pomocą testów ADF-GLS. W nawiasach podano liczbę opóźnień dla procesów generujących dane

Kraj	Poziomy		Przyrosty	
	Statystyka ADF-GLS	Graniczny poziom istotności	Statystyka ADF-GLS	Graniczny poziom istotności
Grecja	-0,798 (17)	0,370	-7,461 (16)	0,000
Włochy	-1,352 (13)	0,164	-2,711 (20)	0,007
Hiszpania	-1,017 (18)	0,278	-3,059 (19)	0,002
Portugalia	-0,513 (12)	0,495	-9,928 (11)	0,000

Źródło: opracowanie własne.

## Model GARCH wyjaśniający kształtowanie się zmian rentowności

Ze względu na zauważalne zjawisko grupowania wariancji wydaje się, że model klasy ARCH najbardziej nadaje się do wyjaśnienia kształtowania się zmian rentowności. Obecność efektu ARCH należy jednak formalnie przetestować za pomocą testu Engle'a (1982). Do modelu jako jedną ze zmiennych objaśniających zdecydowaliśmy się włączyć zmiany szerokiego indeksu Euro Stoxx 50. W skład analizowanego indeksu wchodzi 50 największych pod względem kapitalizacji rynkowej spółek z krajów strefy euro. Uwzględnienie kształtowania się tej zmiennej w modelu ma na celu odizolowanie wpływu wahań nastrojów w strefie euro od wpływu działań kryzysowych EBC. Punktem wyjścia jest następujący model ADL (por. Welfe 2009):

$$\Delta ro_t^i = \mu + \sum_{k=0}^{K1} \theta_k \Delta es50_{t-k} + \sum_{k=1}^{K2} \lambda_k \Delta ro_{t-k}^i + \varepsilon_t \quad (1)$$

gdzie  $\Delta es50_t$  oznacza zmianę indeksu Euro Stoxx 50. Zmienna ta, podobnie jak przyrosty rentowności obligacji, okazała się stacjonarna (zmienna  $es50_t$  jest I(1)). Test

pominiętych zmiennych (por. Fan, Li 1996) wykorzystywany jest w celu wyeliminowania nieistotnych regresorów w modelu (1). Sekwencyjna eliminacja nieistotnych zmiennych odbywa się przy dwustronnym obszarze krytycznym  $\kappa = 0.1$ . Jako maksymalny rząd opóźnień w najbardziej ogólnym modelu przyjmuje się  $K1 = 10$  oraz  $K2 = 10$ . Tabela 3 zawiera wyniki testowania efektu ARCH(10) dla każdego z czterech krajów po usunięciu nieistotnych zmiennych objaśniających.

Tabela 3. Testowanie efektu ARCH. Wartości w nawiasach oznaczają graniczne poziomy istotności.

Kraj	Testowanie efektu ARCH – wartość statystyki LM (10)
Grecja	115,99 (0,000)
Hiszpania	141,80 (0,000)
Portugalia	75,16 (0,000)
Włochy	367,24 (0,000)

Źródło: opracowanie własne.

Jak widać, w przypadku każdego z czterech krajów występuje efekt ARCH. Wybór modelu GARCH(1,1)<sup>4</sup> wynika z faktu, że model zaproponowany przez Bollersleva (1986) jest ekwiwalentny modelowi ARCH z nieskończoną liczbą opóźnień i zawiera niewielką liczbę parametrów. Leptokurtyczność rozkładów zmian rentowności obligacji sprawia, że w przypadku składnika losowego zamiast rozkładu normalnego rozważany jest zaproponowany przez Nelsona (1991) uogólniony rozkład błędu GED z nieznaną liczbą stopni swobody<sup>5</sup>. Punktem wyjścia w przypadku każdego z czterech krajów jest następujący rozszerzony model GARCH(1,1)<sup>6</sup>:

$$\Delta ro_t^i = \mu + \sum_{k=0}^{K1} \theta_k \Delta es50_{t-k} + \sum_{k=1}^{K2} \lambda_k \Delta ro_{t-k}^i + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim GED(\omega), \quad (2)$$

$$\sigma_t^2 = \delta + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2,$$

w którym parametry przy zmiennych nieistotnych wyeliminowanych w pierwszym kroku (model (1)) przyjmują wartość 0. W przypadku równania wariancji przyjmujemy założenia, że  $\delta > 0$ ,  $\alpha > 0$  oraz  $\beta > 0$ . Ze względu na gwałtowny spadek rentowności obligacji greckich 13 marca 2012 r. w przypadku Grecji model (2) został rozszerzony o zmienną  $U_{20120313}$ , przyjmującą wartość 1 tego dnia oraz 0 w pozostałych okresach. Proponujemy rozszerzyć model (2), uwzględniając zmienne przyjmujące wartość 1 w dniach ogłoszenia programów przez EBC oraz 0 w pozostałych okresach. Przypuszcza się bowiem, że po zapowiedziach programów spadki rentowności były wyraźniejsze niż w okresach poprzedzających pomoc. Świadczy o tym kształtowanie się rentowności i załamania rentowności w okresach następujących po ogłoszeniu

<sup>4</sup> Brak istotności opóźnionej wariancji w równaniu bieżącej wariancji składnika do wyboru modelu ARCH(1) zamiast GARCH(1,1).

<sup>5</sup> Nieistotność parametru związanego z asymetrią sprawiła, że został dopasowany symetryczny rozkład GED.

<sup>6</sup> Jedynie w przypadku Włoch uzasadnione było dopasowanie skośnego rozkładu t z parametrem skośności  $\theta$ .

programów. Stawiamy jednak hipotezę, że ogłoszenie programu SMP 10 maja 2010 r. miało wpływ krótkookresowy, podczas gdy wpływ interwencji słownej M. Dragiego z 26 lipca 2012 r. okazał się zdecydowanie trwalszy. Aby zilustrować trwałość skutków zapowiedzi M. Dragiego, proponujemy rozszerzyć model (2) o następującą zmienną:  $DR_t^s$  – zmienna przyjmująca wartość 1 w okresach  $t, t + 1, \dots, t + s$ , gdzie  $t$  jest dniem następującym po interwencji słownej M. Dragiego.

Im wyższe są wartości  $s$ , tym większe jest przekonanie o trwałości skutków interwencji słownej M. Dragiego. Porównujemy wartości kryterium informacyjnego Akaike dla wszystkich czterech krajów, dla modelu (2) rozszerzonego o zmienną  $DR_t^s$  i dla różnych wartości  $s$ . Wybór kryterium informacyjnego Akaike wynika z faktu, że dzięki porównaniu jego wartości dla różnych modeli jesteśmy w stanie wybrać tę specyfikację, która dostarcza najlepszej informacji badaczowi (por. Burnham, Anderson 2004, Florczak 2012). Wykres 4 ilustruje kształtowanie się procentowych różnic pomiędzy wartością kryterium informacyjnego dla danego  $s$  oraz  $s = 0$ , czyli zmiennej:

$$K(w) = \frac{(AIC(s = w) - AIC(s = 0))}{|AIC(s = 0)|} \quad (3)$$

**Wykres 4.** Wartości zmiennej (3) po informacji o programie OMT (oś rzędnych zawiera liczbę dni po informacji o programie, na osi odciętych zawarte są wartości zmiennej (3))

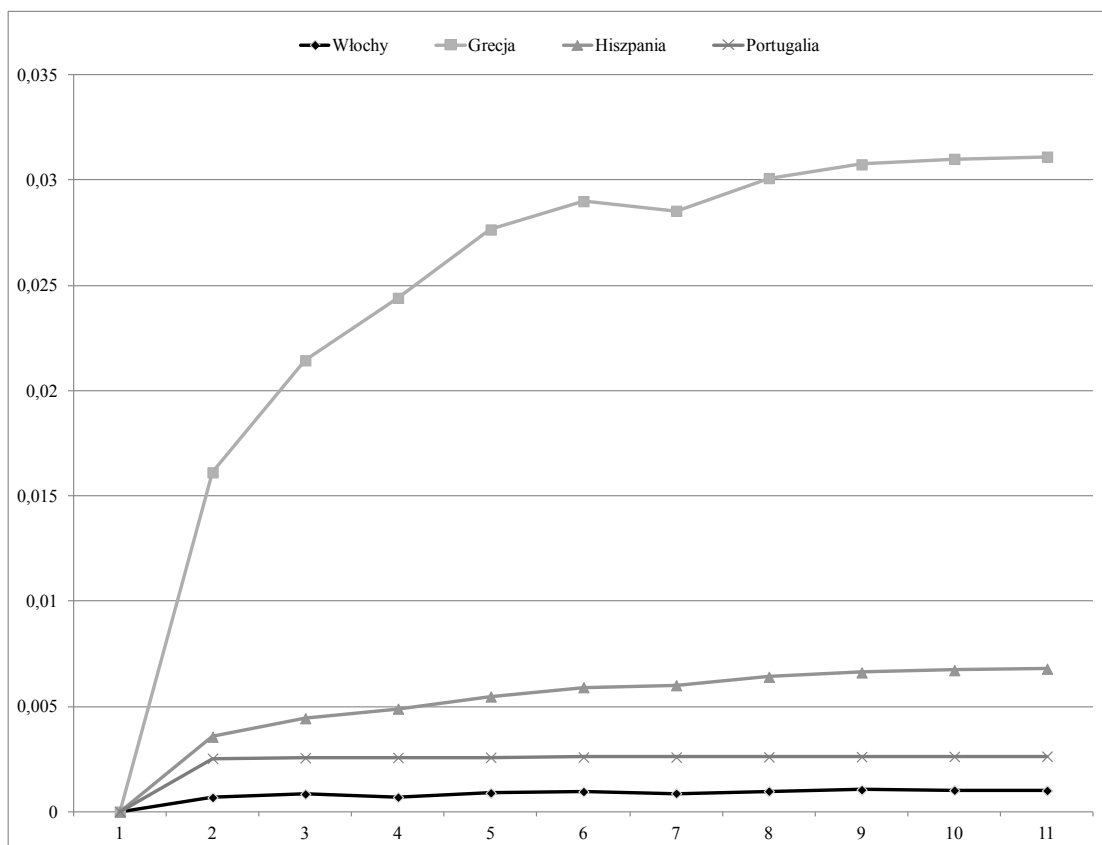


Źródło: opracowanie własne.

Jak widać, w przypadku wyższych wartości  $w$  mamy do czynienia z niższymi wartościami kryterium informacyjnego AIC. Oznacza to zatem, że informacja płynąca z modelu zakładającego, że skutki interwencji słownej M. Draghiego były trwałe, jest lepsza od informacji z modelu zakładającego natychmiastowy skutek interwencji. Uzyskane wyniki świadczą zatem o tym, że po wypowiedzi M. Draghiego nastąpiła trwała zmiana przyrostów rentowności obligacji. W przypadku Grecji obserwowany jest największy procentowy spadek wartości kryterium informacyjnego po wprowadzeniu zmiennej  $DR_t^{235}$ . Oznacza to, że interwencja słowna M. Draghiego w największym stopniu przyczyniła się do poprawy sytuacji na rynku obligacji skarbowych w Grecji.

W celu pokazania, że po ogłoszeniu programu SMP 10 maja 2010 r. spadki rentowności były krótkotrwałe, przeprowadzono podobną analizę polegającą na dołączeniu zmiennej  $SMP_t^s$ , która przyjmuje wartość 1 w okresach  $t, t+1, \dots, t+s$ , gdzie  $t$  jest dniem następującym po ogłoszeniu. Analogicznie jak w poprzednim przypadku obliczamy wartość (3) dla różnych  $w$ . Wykres 5 ilustruje wartości analizowanego miernika. Jak widać, już dla  $w=1$  mamy do czynienia ze znaczącym spadkiem wartości kryterium informacyjnego AIC. W związku z tym największa wartość informacyjna dotyczy modelu zawierającego zmienną  $SMP_t^0$ . Należy to interpretować jako niezbyt trwały skutek SMP.

**Wykres 5.** Wartości zmiennej (3) po programie SMP (oś rzędnych zawiera liczbę dni po wprowadzeniu programu, a na osi odciętych zawarte są wartości zmiennej (3))



Źródło: opracowanie własne.

W celu zilustrowania natychmiastowego wpływu wprowadzenia programu SMP, a także pokazania krótkookresowych i długookresowych skutków interwencji słownej M. Draghiego dokonano estymacji parametrów rozszerzonego modelu GARCH uwzględniającego zdefiniowaną wcześniej zmienną  $SMP_t^0$  oraz zmienne  $DR\_LONG_t$  i  $DR\_SHORT_t$ . Analiza kształtowania się rentowności obligacji skarbowych w przypadku Grecji, Włoch i Hiszpanii wskazuje na to, że dwa dni robocze po interwencji słownej M. Draghiego obserwowano gwałtowną reakcję rynków, a skala spadków rentowności była wyraźna. W kolejnych dniach nadal obserwowano spadkowy trend rentowności; nie należy go jednak utożsamiać z natychmiastową reakcją rynków. Dlatego też zmienna  $DR\_SHORT_t$  przyjmuje wartość 1 w pierwszym oraz drugim dniu po interwencji, a zmienna  $DR\_LONG_t$  przyjmuje wartość 1 od 31 lipca 2012 r. aż do końca analizowanej próby. Tabela 4 zawiera oszacowania parametrów rozszerzonego modelu GARCH(1,1) dla Grecji oraz Włoch, a tabela 5 zawiera oszacowania dla Hiszpanii i Portugalii. Specyfikacje zostały wybrane tak, aby graniczne poziomy istotności dla zmiennych występujących w modelu nie przekraczały 0,1.

**Tabela 4.** Oszacowania parametrów modeli dla Grecji i Włoch

Grecja Równanie wartości średniej				
Zmienna	Oszacowanie	Błąd standardowy	Statystyka t	Graniczny poziom istotności
const	0,022	0,004	5,037	0,000
$\Delta ro_{t-1}$	0,046	0,017	2,790	0,005
$\Delta es50_{t-1}$	-0,001	0,000	-7,234	0,000
$SMP_t^0$	-4,474	0,115	-39,065	0,000
$DR\_SHORT_t$	-1,016	0,425	-2,389	0,017
$DR\_LONG_t$	-0,049	0,011	-4,544	0,000
$U20120313_t$	-18,214	0,120	-152,142	0,000
Grecja Równanie wariancji				
const	0,002	0,001	2,470	0,013
$\varepsilon_{t-1}^2$	0,221	0,043	5,101	0,000
$\sigma_{t-1}^2$	0,813	0,028	29,217	0,000
$\omega$	0,786	0,041	19,227	0,000

Włochy Równanie wartości średniej				
Zmienna	Oszacowanie	Błąd standardowy	Statystyka t	Graniczny poziom istotności
const	0,002	0,002	1,226	0,220
$\Delta ro_{t-2}$	-0,089	0,033	-2,657	0,008
$\Delta es50_{t-1}$	-0,0003	$5 \cdot 10^{-5}$	-5,219	0,000
$\Delta es50_{t-2}$	-0,0001	$5 \cdot 10^{-5}$	-2,188	0,029
$DR\_SHORT_t$	-0,343	0,164	-2,092	0,036
$DR\_LONG_t$	-0,012	0,005	-2,452	0,014
Włochy Równanie wariancji				
Zmienna	Oszacowanie	Błąd standardowy	Statystyka t	Graniczny poziom istotności
const	0,0002	$8 \cdot 10^{-5}$	2,733	0,006
$\varepsilon_{t-1}^2$	0,307	0,053	5,829	0,000
$\sigma_{t-1}^2$	0,726	0,038	19,012	0,000
$\omega$	1,216	0,060	20,440	0,000

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 5.** Oszacowania parametrów modeli dla Hiszpanii i Portugalii

Hiszpania Równanie wartości średniej				
Zmienna	Oszacowanie	Błąd standardowy	Statystyka t	Graniczny poziom istotności
const	0,004	0,002	1,769	0,077
$\Delta es50_t$	0,102	0,031	3,251	0,001
$\Delta es50_{t-1}$	-0,052	0,031	-1,678	0,093
$\Delta es50_{t-2}$	-0,0004	$6 \cdot 10^{-5}$	-7,221	0,000
$DR\_SHORT_t$	-0,382	0,121	-3,162	0,002
$DR\_LONG_t$	-0,013	0,006	-1,987	0,047

Hiszpania Równanie wariancji				
Zmienna	Oszacowanie	Błąd standardowy	Statystyka t	Graniczny poziom istotności
const	0,0001	$6 \cdot 10^{-5}$	2,174	0,030
$\varepsilon_{t-1}^2$	0,125	0,026	4,783	0,000
$\sigma_{t-1}^2$	0,876	0,021	41,183	0,000
$\omega$	1,237	0,057	21,819	0,000
Portugalia Równanie wartości średniej				
Zmienna	Oszacowanie	Błąd standardowy	Statystyka t	Graniczny poziom istotności
const	0,001	0,001	1,027	0,304
$\Delta es50_t$	-0,0002	$3 \cdot 10^{-5}$	-6,945	0,000
$\Delta es50_{t-1}$	$7 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-5}$	2,728	0,006
$\Delta es50_{t-2}$	-0,0001	$3 \cdot 10^{-5}$	-5,107	0,000
$SMP_t^0$	-1,479	0,239	-6,199	0,000
$DR\_LONG_t$	-0,014	0,007	-2,051	0,040
Portugalia Równanie wariancji				
Zmienna	Oszacowanie	Błąd standardowy	Statystyka t	Graniczny poziom istotności
const	$5 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$	2,284	0,022
$\varepsilon_{t-1}^2$	0,082	0,012	6,737	0,000
$\sigma_{t-1}^2$	0,922	0,010	94,107	0,000
$\omega$	1,043	0,035	29,788	0,000

Źródło: opracowanie własne.

Uzyskane rezultaty wskazują na krótkotrwały wpływ programu SMP na obniżenie rentowności obligacji greckich i portugalskich. Wyższa wartość bezwzględna oszacowania dotyczy kraju najbardziej dotkniętego kryzysem strefy euro, czyli Grecji. W przypadku Włoch i Hiszpanii zmienna  $SMP_t^0$  okazała się nieistotna statystycznie. Krótkookresowy wpływ wypowiedzi M. Dragiego jest znaczący na poziomie

istotności 0,1 dla Grecji, Włoch oraz Hiszpanii. Porównanie wartości bezwzględnych oszacowań parametrów przy zmiennej ilustrującej natychmiastowy wpływ interwencji słownej M. Draghiego wskazuje, że greckie obligacje skarbowe w największym stopniu „skorzystały” z interwencji słownej M. Draghiego, co oznacza, że różnica pomiędzy średnimi przyrostami rentowności dla okresu obejmującego 2 dni robocze po interwencji słownej w stosunku do reszty okresu okazała się największa w przypadku tego kraju. Porównanie wartości bezwzględnych oszacowań przy zmiennej  $DR\_LONG$ , również wskazuje na najsilniejszą reakcję greckiego rynku obligacji skarbowych spośród wszystkich peryferyjnych państw strefy euro. Wynik ten nie budzi wątpliwości, gdyż Grecja w największym stopniu była dotknięta kryzysem zadłużeniowym, rentowności tamtejszych obligacji osiągały ekstremalne poziomy w okresach największych napięć na rynkach finansowych. Uzyskane wyniki oszacowań wskazują na natychmiastowy wpływ programu SMP na rynek obligacji skarbowych, podczas gdy wpływ interwencji słownej M. Draghiego okazał się zdecydowanie trwalszy. Obecność zmiennych związanych ze zmianami indeksu Euro Stoxx 50 wskazuje na to, że wahania nastrojów w strefie euro miały wpływ na rynek obligacji skarbowych w peryferyjnych krajach strefy euro. Jednak po odizolowaniu wpływu wahań nastrojów w strefie euro, okazało się, że program SMP oraz interwencja słowna M. Draghiego miały korzystny wpływ na sytuację na analizowanych rynkach.

## Podsumowanie

W odpowiedzi na kryzys zadłużeniowy w strefie euro EBC zdecydował się na wprowadzenie dwóch programów zakładających możliwość skupu rządowych obligacji skarbowych na rynku wtórnym – SMP i OMT. Programy te różniły się od siebie pod względem założeń oraz skuteczności. O większej skuteczności interwencji słownej M. Draghiego z konferencji inwestorów w Londynie z lipca 2012 r., którą uznajemy za zapowiedź programu OMT, świadczą zarówno wyniki estymacji parametrów analizowanych modeli, jak i analiza kształtowania się rentowności obligacji.

W niniejszym artykule została zaproponowana koncepcja porównania wartości kryterium informacyjnego Akaike w celu wybrania najlepszych specyfikacji modelu. Okazało się, że modele zawierające zmienną zakładającą trwały skutek interwencji słownej M. Draghiego niosą ze sobą zdecydowanie więcej informacji w porównaniu z modelami ze zmienną zakładającą tylko natychmiastowy skutek interwencji. W przypadku programu SMP zdecydowanie najwięcej informacji dostarcza model ze zmienną zakładającą tylko natychmiastowy skutek wprowadzenia programu. Wyniki te jednoznacznie potwierdzają postawioną w artykule hipotezę dotyczącą większej trwałości programu OMT.

## Podziękowania

Autorzy pragną podziękować anonimowym Recenzentom za cenne uwagi dotyczące pierwotnej wersji artykułu. Uwzględnienie wskazówek Recenzentów umożliwiło podniesienie jakości artykułu.



## Bibliografia

- Bollerslev T. (1986), Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity, *Journal of Econometrics*, t. 31.
- Brzeszczyński, J., Kelm R. (2002), *Ekonometryczne modele rynków finansowych. Modele kursów giełdowych i kursów walutowych*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.
- Burnham K.P., Anderson D.R. (2004), *Understanding AIC and BIC in Model Selection*, *Sociological Methods and Research*, t. 33/2.
- De Grauwe P. (2011), *The European Central Bank: Lender of Last Resort in the Government Bond Markets?*, CESifo Working Paper No. 3569.
- De Grauwe P. (2012), *Why the EU summit decisions may destabilise government bond markets*, [www.voxeu.org/article/why-eu-summit-decisions-may-destabilise-government-bond-markets](http://www.voxeu.org/article/why-eu-summit-decisions-may-destabilise-government-bond-markets) (data dostępu: 2.07.2012 r.).
- Doman M., Doman R. (2009), *Modelowanie zmienności i ryzyka. Metody ekonometrii finansowej*, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa.
- Draghi M. (2012), *Verbatim of the remarks made by Mario Draghi*, Speech by Mario Draghi, President of the European Central Bank at the Global Investment Conference in London, 26 lipca 2012 r.
- EBC (2010a), *10 May 2010 – ECB decides on measures to address severe tensions in financial markets*.
- EBC (2010b), *Additional measures decided by the Governing Council*, ECB Monthly Bulletin, May 2010.
- EBC (2012a), *6 September 2012 – Technical features of Outright Monetary Transactions*.
- EBC (2012b), *Środki z zakresu polityki pieniężnej uchwalone przez Radę Prezesów 6 września 2012 r.*, Biuletyn Miesięczny, wrzesień 2012.
- Elliott G., Rothenberg T.J. and Stock J.H. (1996), *Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root*, *Econometrica*, t. 64/4.
- Engle R. (1982), *Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation*, *Econometrica*, t. 50.
- Fan Y., Li Q. (1996), *Consistent model specification tests: Omitted variables and semi-parametric functional forms*, *Econometrica*, t. 64/4.
- Florczak W. (2012), *O możliwości zintegrowanej weryfikacji empirycznej alternatywnych teorii na przykładzie teorii przestępczości*, *Ekonomista*, t. 2012/6.
- Nelson D.B. (1991), *Conditional Heteroscedasticity in Asset Returns. A New Approach*, *Econometrica*, t. 59.
- Osińska M. (2006), *Ekonometria finansowa*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Wersja skonsolidowana Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (2010), *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej*, 30.03.2010 r.
- Weidmann J. (2011), *Managing macroprudential and monetary policy – a challenge for central banks*, Speech, 08.11.2011 r.
- Welfe A. (2009), *Ekonometria. Metody i ich zastosowanie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- „The Economist” (2013), *Minutes are no longer heresy*, August 1st 2013.

## Streszczenie

Przedmiotem artykułu jest analiza skuteczności programów skupu aktywów, które Europejski Bank Centralny wprowadził w odpowiedzi na kryzys zadłużeniowy części gospodarek strefy euro – tj. programów Securities Markets Programme i Outright Monetary Transactions. W artykule badana jest trwałość efektów wprowadzenia tych dwóch programów, mierzonych zmianą rentowności obligacji skarbowych. Wykorzystując kryterium informacyjne Akaike, dochodzimy do wniosku, że oddziaływanie programu Outright Monetary Transactions było dłuższe niż programu Securities Markets Programme.

## Summary

European Central Bank's asset purchase programs in the age of the debt crisis in the Eurozone

The aim of the article is to analyse the effectiveness of the asset purchase programs implemented by the European Central Bank during the sovereign debt crisis of some euro area countries (i.e. Securities Markets Programme i Outright Monetary Transactions). We examine how those programs translate into changes in sovereign bond yields. With the aid of the Akaike information criterion we conclude that the impact of the Outright Monetary Transactions was more durable.

**Słowa kluczowe:** kryzys w strefie euro, programy pomocowe EBC, kryterium informacyjne Akaike.

**Key words:** euro area sovereign debt crisis, asset purchase programs, AIC.