

## **Analiza przyczynowości *spreadu* kredytowego i płynności na rynkach obligacji skarbowych dla wybranych krajów europejskich**

**Renata Karkowska\***

**Streszczenie:** Przedmiotem badania jest analiza przyczynowości *spreadu* kredytowego i płynności na rynku obligacji skarbowych w wybranych krajach europejskich. Szczególnym celem badania było ustalenie związków przyczynowych pomiędzy *spreadami* kredytowymi i płynności obligacji skarbowych wybranych państw europejskich, w tym kraju o podwyższonym poziomie ryzyka, jakim jest Grecja. Analiza została przeprowadzona w dwóch próbach: 1) dla krajów Europy Środkowo-Wschodniej, reprezentowanych przez Polskę i Czechy, 2) dla krajów rozwiniętych – Austrii i Francji, w okresie kryzysu finansów publicznych 2010–2013. W tym celu zastosowano test przyczynowości Grangera, którego procedura opiera się na modelach wektorowej autoregresji – VAR.

**Słowa kluczowe:** *spread* kredytowy, płynność, rynek obligacji skarbowych, model VAR, test przyczynowości Grangera

### **Wprowadzenie**

Pod koniec 2009 roku kraje strefy euro zaczęły doświadczać zmian rentowności obligacji skarbowych, obrazując tym samym wzrost ryzyka niewypłacalności państw. Wzrost greckiego deficytu budżetowego z 6% do 12,7% PKB zainicjował kryzys zadłużenia, który doprowadził do istotnych problemów w utrzymaniu płynności i zaufania rynków kapitałowych w Europie. Pogorszenie finansów publicznych, po kryzysie kredytowym 2008, doprowadziły do nagłej utraty zaufania na rynkach długu, które ujawniły się w postaci rozszerzania *spreadów* kredytowych pomiędzy rentownością obligacji państw europejskich i największej gospodarki strefy euro – Niemiec. Reakcją państw członkowskich strefy euro i międzynarodowych organizacji, takich jak Międzynarodowy Fundusz Walutowy (MFW) i Unii Europejskiej (UE), był pakiet interwencji prowadzony przez Europejski Bank Centralny (EBC). Efekty nie zawsze dawały oczekiwany cel – w większości mieliśmy do czynienia z rosnącym ryzykiem kredytowym i spadkiem płynności.

Badania dotyczące analiz przyczynowości zmian cen na rynku obligacji wykonywane są w oparciu o wielkość *spreadu* kredytowego i płynności. Jest to metoda odmienna od stosowanych na rynku akcji czy kursów walutowych, gdzie bazą do badania zmienności są z reguły stopy zwrotu o częstotliwości większej niż dzienna. Dla obligacji stopy zwrotu

---

\* dr Renata Karkowska, Wydział Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, e-mail: rkarkowska@wz.uw.edu.pl.

z wartości ich cen mogłyby pokazywać pewne przekłamania, wynikające z odsetkowego charakteru tych instrumentów. *Spread* kredytowy to roczna nadwyżka rentowności wymagana przez inwestorów w związku z ponoszonym konkretnym ryzykiem kredytowym. W literaturze przedmiotu *spread* kredytowy jest traktowany jako różnica rentowności pomiędzy badanym instrumentem dłużnym a instrumentem nieobciążonym ryzykiem. Różnica, wyrażana w punktach bazowych, jest tym większa, im ryzyko danego papieru dłużnego wyższe.

$$\begin{bmatrix} \textit{spread} \\ \textit{kredytowy} \\ \textit{(pb)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \textit{rentowność} \\ \textit{ryzykownego} \\ \textit{aktywa} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \textit{rentowność} \\ \textit{aktywa} \\ \textit{bez ryzyka} \end{bmatrix}$$

Rentowność aktywa nieobciążonego ryzykiem jest określana jako stopa bez ryzyka. Chcąc obliczyć *spread* kredytowy na podstawie rentowności obligacji, musimy przyjąć założenie odnośnie stopy wolnej od ryzyka. *Spready* rentowności obligacji, kwotowane przez brokerów, są zwykle oparte na założeniu, że stopa wolna od ryzyka jest równa rentowności obligacji skarbowych o podobnym terminie zapadalności. Nie jest to jednak norma; praktyka wskazuje na to, że w wycenie instrumentów pochodnych najczęściej przyjmuje się, że odpowiednikiem stopy wolnej od ryzyka są stopy *LIBOR/swap* (Hull 2011: 392).

Na wielkość *spreadu* mogą wpływać czynniki niezwiązane z ryzykiem niewypłacalności emitenta, jak: podatki, płynność, skłonność inwestorów do ryzyka, ale również ryzyko systemowe, polegające na przenoszeniu transmisji zmian cen na rynku nie mające makroekonomicznego uzasadnienia.

Płynność, czyli względna trudność zbycia/nabycia danego papieru wartościowego po rozsądnej cenie, często jest mierzona jako różnica między kwotowaniem kupna i sprzedaży, określana jako *spread* płynności (Sopoćko 2010: 44).

Wysokość *spreadu* kredytowego powinna stanowić dla inwestora wystarczającą rekompensatę za ponoszone ryzyko. Gdyby tak nie było, na rynku nie dochodziłoby do zawierania transakcji. Dzieje się tak dlatego, że inwestorzy nie są obojętni na ryzyko. Oczekują dodatkowej rekompensaty za jego przyjęcie oraz możliwości ograniczonej płynności. Wysoka płynność jest bardzo pożądaną cechą rynku. Mała płynność oznacza, że inwestorzy będą żądać premii za ryzyko płynności, ponieważ liczą się z potencjalnym brakiem możliwości odsprzedaży aktywów po cenie, którą oferuje rynek.

Cechą charakterystyczną obecnego kryzysu gospodarczego jest jego międzynarodowy charakter. Nie da się zatem ostatecznie rozdzielić procesu rozwoju recesji w danym kraju od zjawiska jej międzynarodowej transmisji. W rozważaniach na temat międzynarodowej transmisji kryzysów kluczowe znaczenie odgrywa termin „kanału transmisji”, definiowany jako powiązanie międzynarodowe między dwiema lub większą liczbą gospodarek, za sprawą którego może dochodzić do wzajemnego przenoszenia zmian koniunkturalnych. Niewątpliwie znajomość przyczyn zmian *spreadów* kredytowych i płynności stanowi istotne

ułatwienie dla skutecznego zarządzania portfelem inwestycyjnym. Szczególnie ważna jest wiedza na temat kształtowania czynników oddziaływania jednych rynków na pozostałe. Dlatego zwiększenie wiedzy zarządzających na temat wzajemnych powiązań i transmisji wpływów między systemami powinno służyć wzrostowi efektywności ich działań.

Wielkość kształtowania się *spreadu* kredytowego jest zjawiskiem poddawany częstym badaniom. Jedno z nich przedstawia źródło zmian *spreadu* kredytowego, na które składają się czynniki związane z niewypłacalnością (*default*) oraz niezwiązane z niewypłacalnością (*nodefault*). Wyniki prowadzonej analizy dowiodły, że czynniki związane z niewypłacalnością (*default*) stanowią tym większy procent całości *spreadu* kredytowego danego aktywa, im do niższej klasy ratingowej jest przypisane: 51% *spreadu* obligacji stanowią czynniki *default* w klasie AAA/AA, 56% w klasie A, 71% w klasie BBB, 83% w klasie BB. Za czynniki nie związane z wypłacalnością emitenta, a wpływające na wielkość *spreadu* kredytowego, uznano brak płynności i podatki (Longstaff i in. 2004).

Badania wielkości *spreadu* kredytowego i płynności na rynku obligacji były prowadzone głównie dla obligacji korporacyjnych gospodarek o rozwiniętych rynkach kapitałowych. Przegląd literatury wskazuje, że związek między płynnością i poziomem *spread* obligacji korporacyjnych był analizowany dla emisji na poziomie inwestycyjnym i spekulacyjnym (Chen 2007). Wyniki wskazują, że niepłynne obligacje prowadzą do wyższych *spreadów* kredytowych, a wraz ze wzrostem płynności wysokość *spreadów* kredytowych ulega obniżeniu. Badania zwracają również uwagę, że poziom *spreadów* rentowności nie jest w pełni wyjaśniony przez ryzyko niewypłacalności emitenta, co może sugerować istnienie innych czynników, np. przyczyn o skali międzynarodowej. Z kolei Ericsson i Renault (2002) ujawnili, że poziomy *spreadu* płynności na rynku obligacji są pozytywnie skorelowane z ryzykiem niewypłacalności emitenta, a ich wielkość zmniejsza się wraz z upływem czasu do zapadalności aktywów. Han i Zhou (2007) sugerują, że niekredytowe (*non-default*) składniki *spreadów* kredytowych obligacji mogą ulegać wahaniom pod wpływem zmian makroekonomicznych, ale i finansowych, takich jak struktura rynku obligacji skarbowych oraz zmienności implikowanej na rynku giełdowym. Również brak płynności na rynku CDS znajduje swoje odzwierciedlenie w statystycznie istotnych zmianach *spreadów* kredytowych.

Teoretycznie, na płynnym rynku poziomy *spreadów* kredytowych obligacji powinny być odzwierciedlone w cenach *swapów* kredytowych CDS wystawianych na ich podstawie. Niestety, jak potwierdzają badania, nie ma takiej zależności na rynkach rozwijających się, gdzie rynek CDS jest bardzo płytki. Potwierdzają to również badania przeprowadzone przez Zhu (2006), który dowiódł, że zależności pomiędzy cenami transakcji CDS a *spreadami* kredytowymi są pozytywne jedynie dla rynków dojrzałych w długim terminie, natomiast dla okresów krótkoterminowych wspomniana korelacja nie istnieje.

Wcześniejsze badania na temat przyczynowości zmian *spreadów* kredytowych i płynności na rynkach finansowych z wykorzystaniem modeli VAR prowadzili Chordia (2001,

2008) oraz Amihud i Mendelson (1991), wskazując *BID-ASK spread* jako istotną przyczynę zmian płynności na rynku obligacji.

Dokonany przegląd literaturowy wskazał na zasadność przeprowadzonego badania nad współzależnością zmian *spreadów* kredytowych i płynności obligacji na rynkach różniących się wielkością, poziomem rozwoju czy strukturą podmiotową. Interesujące są również siła i istotność zachodzących zmian w kontekście zawirowań spowodowanych kryzysem finansów publicznych w Grecji. W analizie postawiono hipotezę o tym, że zmiany *spreadu* kredytowego/płynności obligacji greckich są główną przyczyną zmian *spreadu* na pozostałych rynkach obligacji skarbowych w krajach europejskich.

## 1. Metodologia badania i opis danych

Postępujące procesy globalizacyjne powodują, że coraz częściej zmiany na rynkach kapitałowych są uzależnione od czynników nie wynikających bezpośrednio z fundamentów danej gospodarki, a są podyktowane zmianą oczekiwań i nastrojów inwestorów na rynkach międzynarodowych. W celu wychwycenia takich zmian istotne jest zastosowanie zaawansowanych narzędzi statystycznych. W tym celu zastosowano test przyczynowości Grangera<sup>1</sup>, którego procedura opiera się na modelach wektorowej autoregresji – VAR, znajdujący szerokie zastosowanie w analizach finansowych szeregów czasowych na rynku kapitałowym (Osińska 2006).

Modele VAR są licznie prezentowane w literaturze ekonometrycznej, dlatego w niniejszym opracowaniu zostaną przedstawione ich ogólne założenia. Modele wektorowej autoregresji są modelami wielorównaniowymi, w których każda zmienna jest objaśniana przez swoje opóźnienia oraz przez opóźnienia pozostałych zmiennych. Podstawowa postać modelu VAR przedstawia się następująco (Kusideł 2000):

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \dots + \beta_p x_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2)$$

gdzie:

$x_t$  – realizacja zmiennej  $X$ ,

$y_t$  – realizacja zmiennej  $Y$ ,

$p$  – rząd opóźnień zmiennych.

W teście Grangera weryfikacji poddano hipotezy postaci:

$$H_0 : \sigma^2(\varepsilon_t) = \sigma^2(\eta_t); H_1 : \sigma^2(\varepsilon_t) \neq \sigma^2(\eta_t).$$

<sup>1</sup> Definicja przyczynowości w sensie Grangera głosi, że zmienna  $x$  jest przyczyną zmiennej  $y$ , jeżeli bieżące wartości zmiennej  $y$  można prognozować z większą dokładnością za pomocą przeszłych wartości zmiennej  $x$  niż bez ich wykorzystania, z założeniem, że pozostała informacja jest niezmienną.

Statystyka testowa ma postać:

$$F = \frac{n * (s^2(\varepsilon_t) - s^2(\sqrt{\eta_t}))}{s^2(\varepsilon_t)} \quad (3)$$

gdzie:

$n$  – liczebność próby,

$s^2(\varepsilon_t)$ ,  $s^2(\eta_t)$  – wariancje składników losowych odpowiednio modelu (1) i (2) i zakładając prawdziwość hipotezy zerowej ma ona rozkład chi-kwadrat  $\chi^2(p)$ .

Celem badania jest analiza przyczynowości zmian *spreadu* kredytowego i płynności obligacji skarbowych wybranych krajów europejskich. Z każdego rynku zostały wybrane benchmarkowe 5- i 10-letnie obligacje skarbowe. Jako stopa wolna od ryzyka została wykorzystana rentowność niemieckich obligacji skarbowych. *Spread* kredytowy –  $BONDCS_t$  i *spread* płynności –  $BONDLS_t$  zostały kalkulowane według następujących formuł:

$$BONDCS_t = BOND_t - BONDGE_t \quad (4)$$

$$BONDLS_t = BONDBID_t - BONDASK_t \quad (5)$$

gdzie:

$BOND_t$  – jest średnim kwotowaniem rentowności dla obligacji skarbowych badanych państw (5- lub 10-letnim okresem do zapadalności) mierzonym w pb.,

$BONDGE_t$  – jest średnim kwotowaniem rentowności dla niemieckich obligacji skarbowych (5- lub 10-letnim okresem do zapadalności) mierzonym w pb.,

$BONDBID_t$ ,  $BONDASK_t$  – jest rentownością kupna/sprzedaży badanych obligacji.

Analiza przyczynowości została rozpatrywana w oddzielnych próbach dla *spreadu* kredytowego  $BOND\_CS_t$  i płynnościowego  $BOND\_LC_t$  obligacji skarbowych wybranych krajów  $t$ .

Dla uzyskania przejrzystości wyników dla każdego modelu kraju jest uwzględniane kryterium zapadalności obligacji, tj. 5- czy 10-letni model. W badaniu wykorzystane zostały dzienne obserwacje z okresu 16.06.2010–01.02.2013. Źródłem danych jest aplikacja Thomson Reuters Eikon. W analizie dokonano również rozróżnienia geograficznego, dokonując podziału na dwie grupy krajów. Do pierwszej grupy zakwalifikowano kraje Europy Środkowo-Wschodniej: Polskę i Czechy, definiowanych przez inwestorów jako rynki rozwijające się. W drugiej grupie uwzględniono: Austrię, Francję, które z kolei uważa się za rynki dojrzałe. W każdej grupie uwzględniono również Grecję, jako istotne źródło/przyczynę zmian rynkowych.

Modelowanie za pomocą modeli VAR poprzedzono zbadaniem stacjonarności zmiennych. Na podstawie testu ADF, gdy poziom istotności wynosi 0,05, odrzucono hipotezy o stacjonarności zmiennych. Natomiast za stacjonarne uznano pierwsze przyrosty

zmiennych. Ustalono również rzędy opóźnień dla modeli VAR, gdzie kierowano się kryterium informacyjnym Schwarz – SBC.

Maksymalne rzędy opóźnień dla modeli VAR wyznaczono w oparciu o kryterium BIC (kryterium informacyjne Schwartz). Na podstawie wyników analizy wnioskowano, na poziomie istotności  $\alpha = 0,10$ , że wszystkie testowane zmienne są istotne, co dowodzi hipotezy, iż pomiędzy wahaniami *spreadów* kredytowych/płynności poszczególnych rynków obligacji istnieje ściśle określony związek. Po otrzymaniu wartości teoretycznych z modeli VAR dokonano oceny uzyskanych wyników przy wykorzystaniu kryterium AIC (kryterium informacyjne Akaike) i HQC (kryterium informacyjne Hannana-Quinna). Reszty żadnego z równań nie wykazały autokorelacji. Współczynnik autokorelacji reszt każdego z równań jest niski, a wartość błędu I rodzaju testu *portmanteau* jest wysoka. Zatem spełniony został podstawowy warunek estymacji modeli opartych na danych pochodzących z szeregów czasowych.

Modele VAR zostały szacowane klasyczną metodą najmniejszych kwadratów, a uzyskane estymatory były zgodne i asymptotycznie efektywne. Do badania stacjonarności został wykorzystany najpopularniejszy test, a mianowicie rozszerzony test Dickeya-Fullera (test ADF).

W teście przyczynowości Grangera hipoteza zerowa mówi, że zmienna będąca przyczyną nie wpływa na zmienną objaśnianą. Hipoteza ta została odrzucana wtedy, gdy prawdopodobieństwo błędu I rodzaju ( $p$ ) było mniejsze od granicznego 0,05 lub 0,1. Przypadki, w których hipoteza o braku wpływu *spreadu* obligacji danego kraju na *spread* innej może być odrzucona, zaznaczone zostały w tabelach 1, 2 ciemnym kolorem (por. tabele 1, 2). Przypadki, w którym hipoteza o braku oddziaływania może być odrzucona na poziomie niższym ( $p$  większe od 0,5 i mniejsze od 0,1), zaznaczone zostały kolorem szarym. Wyniki testu przyczynowości Grangera przeprowadzone dla wszystkich badanych prób zamieszczone zostały w tabelach 1 i 2.

## 2. Wyniki badania

W każdej z wydzielonych grup, jak wskazują na to wyniki testu Grangera, występowało wzajemne oddziaływanie *spreadów* kredytowych i płynności (por. tab. 1, 2).

Empiryczne badanie interakcji *spreadu* kredytowego i płynności na rynku obligacji skarbowych przyniosło szereg interesujących wniosków.

Generalnie w badanym okresie 16.06.2010–1.02.2013, na który przypadł kryzys finansów publicznych Grecji, oddziaływanie zmian *spreadów* kredytowych na pozostałe kraje było istotniejsze w grupie krajów rozwiniętych (por. tab. 1) niż w Europie Środkowo-Wschodniej (por. tab. 2). Zjawisko to zostało nasilonie głównie na zmianach *spreadów* obligacji o krótszym terminie zapadalności (5Y). Zdecydowanie przyczyną zmian *spreadów* kredytowych okazał się czynnik zewnętrzny – kryzys finansów publicznych w Grecji. Przyczyną zmian *spreadów* kredytowych obligacji zarówno w Austrii, jak i Francji, w sensie Grangera, były zmiany *spreadów* obligacji greckich. Natomiast nie zaobserwowano zjawiska odwrotnego – *spready* kredytowe obligacji francuskich i austriackich nie wpływały na wzrost ry-

Tabela 1

Wyniki testu przyczynowości Grangera dla rynków rozwiniętych w podziale na próbę *spreadu* kredytowego i płynności (T = 962)

Przyczynowość dla <i>spreadu</i> kredytowego				Przyczynowość dla <i>spreadu</i> płynności				
<b>GRECJA</b>				<b>GRECJA</b>				
GR_5Y	wskaznik	p-value	GR_10Y	wskaznik	p-value	GR_10Y	wskaznik	p-value
Const	-0,001	[0,71553]	Const	0,00	[0,94848]	Const	0,011	[<0,0001]***
GR_5Y(-1)	0,135	[0,00746]***	GR_10Y(-1)	0,19	[0,00581]***	GR_10Y(-1)	0,535	[<0,0001]***
AT_5Y	0,005	[0,84187]	AT_10Y	0,01	[0,85853]	AT_10Y	0,0960	[<0,0001]***
FR_5Y	0,018	[0,48910]	FR_10Y	0,03	[0,45069]	FR_10Y	0,055	[0,60089]
<b>AUSTRIA</b>				<b>AUSTRIA</b>				
AT_5Y	wskaznik	p-value	AT_10Y	wskaznik	p-value	AT_10Y	wskaznik	p-value
Const	0,0141	[0,90365]	Const	0,00	[0,66744]	Const	0,055	[<0,0001]***
GR_5Y	0,171	[0,00317]***	GR_10Y	0,06	[0,31711]	GR_10Y	0,185	[<0,0001]***
AT_5Y(-1)	0,550	[<0,0001]***	AT_10Y(-1)	0,01	[0,00005]***	AT_10Y(-1)	0,657	[<0,0001]***
FR_5Y	0,011	[0,75565]	FR_10Y	0,15	[0,05144]**	FR_10Y	0,040	[0,55331]
<b>FRANCJA</b>				<b>FRANCJA</b>				
FR_5Y	wskaznik	p-value	FR_10Y	wskaznik	p-value	FR_10Y	wskaznik	p-value
Const	0,000	[0,90915]	Const	0,00	[0,89305]	Const	0,010	[<0,0001]***
GR_5Y	0,219	[<0,0001]***	GR_10Y	0,02	[0,01933]**	GR_10Y	0,06	[0,063]**
AT_5Y	0,001	[0,97554]	AT_10Y	0,01	[0,79509]	AT_10Y	0,065	[0,65400]
FR_5Y(-1)	0,074	[0,00001]***	FR_10Y(-1)	0,23	[0,00455]***	FR_10Y(-1)	0,105	[<0,0001]***

Objaśnienia: \*\*\*, \*\* \* oznaczają istotność statystyczną przy poziomie istotności, odpowiednio, 1%, 5% i 10%. W modelu zostało uwzględnione opóźnienie pierwszego rzędu zmiennej zależnej. Natężenie koloru szarego świadczy o istotności zmiennej zależnej. GR\_5Y – odpowiednio *spread* kredytowy/płynności dla 5-letnich greckich obligacji skarbowych, AT\_5Y – odpowiednio *spread* kredytowy/płynności dla 5-letnich austriackich obligacji skarbowych, FR\_5Y – odpowiednio *spread* kredytowy/płynności dla 5-letnich francuskich obligacji skarbowych; (-1) oznacza opóźnienie zmiennej objaśnianej. Oznaczenie 10Y odpowiada 10-letnim obligacjom skarbowym.

Źródło: kalkulacje własne na podstawie danych źródłowych z serwisu Eikon Thomson Reuters.

Tabela 2

Wyniki testu przyczynowości Grangera dla rynków rozwijających się w podziale na próbę *spreadu* kredytowego i płynności (T = 962)

Przyczynowość dla <i>spreadu</i> kredytowego					Przyczynowość dla <i>spreadu</i> płynności						
<b>GRECJA</b>					<b>GRECJA</b>						
GR_5Y	wskaźnik	p-value	GR_10Y	wskaźnik	p-value	GR_10Y	wskaźnik	p-value	p-value		
Const	0,006	[0,334]	Const	0,0100	[0,6656]	Const	0,0295	[0,000]***	0,0127	[<0,00001]***	
GR_5Y(-1)	0,4902	[0,047]**	GR_10Y(-1)	0,025	[0,1406]	GR_5Y(-1)	0,3500	[<0,0002]***	GR_10Y(-1)	0,0302	[<0,00001]***
PL_5Y	0,0002	[0,00237]	PL_10Y	0,0028	[0,56348]	PL_5Y	0,067	[0,473]	PL_10Y	0,0009	[0,94042]
CZ_5Y	0,0023	[0,78]	CZ_10Y	0,123	[0,2427]	CZ_5Y	0,044	[0,17902]	CZ_10Y	0,00279	[0,2692]
<b>POLSKA</b>					<b>POLSKA</b>						
PL_5Y	wskaźnik	p-value	PL_10Y	wskaźnik	p-value	PL_5Y	wskaźnik	p-value	PL_10Y	wskaźnik	p-value
Const	0,006	[0,334]	Const	0,024	[0,46956]	Const	0,295	[0,000]***	Const	0,00287	[0,00001]**
PL_5Y(-1)	0,04902	[0,0047]***	PL_10Y(-1)	0,025	[0,5406]***	PL_5Y(-1)	0,02500	[<0,002]***	PL_10Y(-1)	0,30290	[0,1920]
GR_5Y	0,079	[0,21]	GR_10Y	0,073	[<0,001]***	GR_5Y	0,027	[0,1885]	GR_10Y	0,0101	[0,61822]***
CZ_5Y	0,033	[0,0278]**	CZ_10Y	0,023	[0,0427]	CZ_5Y	0,029	[0,07903]**	CZ_10Y	0,00379	[0,2692]
<b>CZECHY</b>					<b>CZECHY</b>						
CZ_5Y	wskaźnik	p-value	CZ_10Y	wskaźnik	p-value	CZ_5Y	wskaźnik	p-value	CZ_10Y	wskaźnik	p-value
Const	0,074	[0,103579]	Const	-0,0020	[0,25303]	Const	0,08324	[<0,0001]***	Const	0,02900	[0,3950]
PL_5Y	0,3768	[0,0034]**	PL_10Y	0,6370	[0,08335]**	PL_5Y	0,703085	[0,00314]***	PL_10Y	0,00537	[0,09822]**
GR_5Y	0,0120	[0,235]	GR_10Y	0,2028	[0,00007]	GR_5Y	0,1530	[0,07312]**	GR_10Y	0,00415	[0,89298]
CZ_5Y(-1)	0,03393	[<0,0033]***	CZ_10Y(-1)	0,12659	[<0,0033]***	CZ_5Y(-1)	0,558433	[<0,0303]***	CZ_10Y(-1)	0,64836	[<0,0001]***

Objaśnienia: \*\*\*, \*\* oznaczają istotność statystyczną przy poziomie istotności, odpowiednio, 1%, 5% i 10%. W modelu zostało uwzględnione opóźnienie pierwszego rzędu zmiennej zależnej. Natężenie koloru szarego świadczy o istotności zmiennej zależnej. PL\_5Y – odpowiednio *spread* kredytowy/płynności dla 5-letnich polskich obligacji skarbowych, GR\_5Y – odpowiednio *spread* kredytowy/płynności dla 5-letnich greckich obligacji skarbowych, CZ\_5Y – odpowiednio *spread* kredytowy/płynności dla 5-letnich czeskich obligacji skarbowych; (-1) oznacza opóźnienie zmiennej objaśnianej. Oznaczenie 10Y odpowiada 10-letnim obligacjom skarbowym.

Źródło: kalkulacje własne na podstawie danych źródłowych z serwisu Eikon Thomson Reuters.



zyka kredytowego obligacji greckich. W przypadku *spreadu* płynności obserwowaliśmy podobne zjawisko jednokierunkowego oddziaływania – to zmiany płynności na rynku greckim były przyczyną fluktuacji w Austrii i Francji. Powyższe wyniki można tłumaczyć zwiększeniem zróżnicowania ryzyka niewypłacalności państw strefy euro w ocenie inwestorów. Szczególnie, że przez długi okres mieliśmy do czynienia z bardzo wyrównanym poziomem rentowności obligacji tych państw, w tym również Grecji. Nie zaobserwowano występowania istotnych wpływów wewnątrz grupy krajów rozwiniętych.

Inaczej wyglądało to w krajach rozwijających się (Polsce, Czechach), gdzie źródłem zmian *spreadu* kredytowego była nie tylko sytuacja kryzysowa Grecji, ale i pozostałe rynki obligacji. Wyraźnie można zatem powiedzieć, że przyczyna zmian wielkości *spreadów* kredytowego i płynności leżała wewnątrz grupy krajów o podobnych poziomie ryzyka inwestycyjnego. Reakcje te były najsilniejsze dla rynku czeskiego. Natomiast interesujące wyniki otrzymano dla rynku obligacji skarbowych w Polsce: reakcja zmian *spreadu* kredytowego była w mniejszym stopniu podyktowana kryzysem strefy euro i państw ościennych. Przyczyną tego zjawiska może pozostawać fakt, że Polska jest najbardziej rozwiniętym rynkiem kapitałowym w Europie Środkowo-Wschodniej i nie podlega tak intensywnym fluktuacjom jak pozostałe rynki rozwijające się.

Analiza przyczynowości płynności rynków obligacji skarbowych wykazała, że reakcje wzrostu awersji do ryzyka obligacji greckich były bardzo zróżnicowane w Europie. Efekt ten nie był tak spektakularny jak w przypadku zmian *spreadu* kredytowego. Reakcje były silniejsze dla papierów krótkoterminowych (5Y) niż długoterminowych (10Y). Dla rynków Europy Środkowo-Wschodniej zmiany płynności były bardziej reakcją transmitowaną z rynków sąsiadujących, niż rynku greckiego. Świadczą o tym wyższe współczynniki modelu przy zmiennych egzogenicznych. Najwyraźniej spadek płynności obligacji greckich spowodował wzrost zainteresowania inwestorów rynkami rozwijającymi Europy Środkowo-Wschodniej. Znajduje to również potwierdzenie w rosnącym zaangażowaniu kapitału zagranicznego na rynkach długu tych państw. Duże zainteresowanie zagranicy rynkiem długu w tych krajach można tłumaczyć stabilnością ryzyka i atrakcyjną rentownością w porównaniu do tzw. rynków bazowych – niemieckiego czy amerykańskiego. Zdecydowanie czynnik greckich finansów publicznych okazał się mniej istotny dla płynności rynków krajów rozwiniętych (Francji i Austrii). Za tym ostatnim przemawia głównie struktura, poziom rozwoju rynku kapitałowego i przepływy kapitału spekulacyjnego.

## Uwagi końcowe

Przeprowadzone badania wykazały, że modele VAR są użytecznym narzędziem identyfikacji związków przyczynowych między zmiennymi. W niniejszym opracowaniu przedstawiono wyniki badań zależności między zmianami *spreadów* kredytowych/płynności obligacji skarbowych w wybranych krajach europejskich. Wyniki potwierdziły wstępną hipotezę, o tym, że zmiany *spreadu* obligacji greckich są przyczyną zmian cen na

pozostałych rynkach obligacji skarbowych w analizowanym okresie. Zależności odwrotne były zdecydowanie mniej istotne. Badanie może być przyczynkiem do kolejnych analiz nad istnieniem efektu transmisji ryzyka zmienności cen w kontekście zawirowań na rynkach finansowych czy procykliczności gospodarek.

## Literatura

- Amihud Y. and Mendelson H. (1991), *A noisy rational expectations equilibrium for multi-asset securities markets*, „Econometrica” 46 (4), s. 1141–1425.
- Chen L., Lesmond D., Wei J. (2007), *Corporate yield spreads and bond liquidity*, „The Journal of Finance” 62 (1), s. 119–149.
- Chordia T., Roll R., Subrahmanyam A. (2001), *Market liquidity and trading activity*, „The Journal of Finance” 56 (2), s. 501–530.
- Chordia T., Roll R., Subrahmanyam A. (2008), *Liquidity and market efficiency*, „Journal of Financial Economics” 87 (2), s. 249–268.
- Ericsson J., Renault O. (2002), *Liquidity and credit risk*, „The Journal of Finance” 61 (5), s. 2219–2250.
- Han S., Zhou H. (2007), *Nondefault bond spread and market trading liquidity*, Technical report.
- Hull J. (2011), *Zarządzanie ryzykiem instytucji finansowych*, Wydawnictwo Profesjonalne PWN, Warszawa.
- Kusideł E. (2000), *Modele wektorowo-autoregresyjne VAR. Metodologia i zastosowania*, Wydawnictwo Absolwent, Łódź, s. 14–40.
- Longstaff F., Mithal S., Neis E. (2004), *Corporate Yield spreads: default risk or liquidity? New evidence from the credit-default swap market*, „NBER Working Paper”, April.
- Sopoćko A. (2010), *Rynkowe instrumenty finansowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Osińska M. (2006), *Ekonometria finansowa*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Zhu H. (2006), *An empirical comparison of credit spreads between the bond market and the credit default swap market*, „Journal of Financial Services Research” 29 (2), s. 211–235.

### CAUSALITY ANALYSIS OF CREDIT AND LIQUIDITY SPREAD IN GOVERNMENT BOND MARKETS FOR SELECTED EUROPEAN COUNTRIES

**Abstract:** The object of the study is the causality analysis of credit and liquidity spread in the Treasury bond market in selected European countries. The specific aim of the study is to determine the causal relationships between credit and liquidity spread of Treasury bonds in selected European country, including changes in Greece market. The analysis was conducted in two trials: 1) for the countries of Central and Eastern Europe, represented by Poland and Czech Republic, 2) for developed countries – Austria and France, during the crisis of public finances from 2010 to 2013. For this purpose used Granger causality test, the procedure is based on vector autoregression models – VAR.

**Keywords:** credit spreads, liquidity, treasury bonds market, model VAR, Granger causality test

## Cytowanie

- Karkowska R. (2014), *Analiza przyczynowości spreadu kredytowego i płynności na rynkach obligacji skarbowych dla wybranych krajów europejskich*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 802, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia” nr 65, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin, s. 289–298; [www.wneiz.pl/frfu](http://www.wneiz.pl/frfu).