

## KSZTAŁTOWANIE SIĘ KURSU KORONY SZWEDZKIEJ WOBEC PODSTAWOWYCH WALUT ŚWIATOWYCH

**Stanisław Gędek**

Katedra Ekonomii, Politechnika Rzeszowska  
e-mail: gedeks@prz.edu.pl

**Streszczenie:** Celem pracy była analiza zachowania kursu korony szwedzkiej wobec walut światowych. Jako narzędzie analizy wykorzystany został model VAR. Otrzymane wyniki wskazują, że w badanym okresie korona szwedzka pozostawała pod wpływem euro, jednakże wpływ ten stawał się coraz słabszy. Zmienność kursów dolara w znacznie mniejszym stopniu wpływała na kursy korony szwedzkiej.

**Słowa kluczowe:** kursy walutowe, korona szwedzka, kointegracja, model VAR, funkcja odpowiedzi na impuls

### WPROWADZENIE

Światowy rynek walutowy jest największym i najszybciej rosnącym rynkiem. Ocenia się, że dzienne obroty na tym rynku osiągały w roku 2010 niemal 4 biliony dolarów, podczas gdy w roku 2001 obroty na tym rynku wynosiły jedynie około 1,2 biliona dolarów<sup>1</sup>. Dla porównania produkt krajowy brutto Stanów Zjednoczonych w roku 2010 wynosił 14,7 biliona dolarów. Rynek ten funkcjonuje praktycznie 24 godziny na dobę, przez 7 dni w tygodniu.

W czasie obowiązywania systemu z Bretton Woods, od drugiej wojny światowej do wczesnych lat 70 XX wieku, wahania kursów walutowych były bardzo małe. Wprowadzenie systemu płynnych kursów walutowych spowodowało znaczne zwiększenie zakresu wahań, przekraczające bardzo często 10% w ciągu dnia i 100% w ciągu roku [Karras i in. 2005, Stockman 1988].

Zmienność kursów walutowych jest przedmiotem intensywnych badań. Zazwyczaj jednak przyjmuje się, że jest to czynnik zewnętrzny determinujący

---

<sup>1</sup> *Report on global foreign exchange market activity in 2010*. Monetary and Economic Department, Bank for International Settlements 2011.

zachowanie innych zmiennych makroekonomicznych [por. np. Benita i Lauterbach 2007, Froot i Stein 1991, McKenzie 1999, Nucci i Pozzolo 2001]. W podejmowanych rzadziej badaniach mających wyjaśnić przyczyny zmienności kursów walutowych przyjmuje się najczęściej, w zasadzie *implicite*, założenie Friedmana [Friedman 1953], iż zmienność kursu walutowego w systemie kursów płynnych jest odzwierciedleniem zmienności parametrów charakteryzujących gospodarkę danego kraju [Edwards 2006, Lanne i Vesala 2006, Tarashev 2007], lub stosowanej polityki gospodarczej [Beine i in. 2006, Devereux i Engel 2003, Galí, i Monacelli 2005, Reinhart i Rogoff 2004]. Zagadnienie wzajemnego wpływu kursów walutowych podejmowane było jeszcze rzadziej [Bednarz i Gędek 2007, Witkowska 2011]. Zgodnie z teorią optymalnych obszarów walutowych [Mussa 2002] natężenie sił stabilizujących walutę danego kraju jest odwrotnie proporcjonalne do wielkości jego gospodarki. Stąd należy przypuszczać, że kursy walut tych krajów Unii Europejskiej, które nie wprowadziły wspólnej waluty, będą podlegały procesowi konwergencji względem euro. Procesowi takiemu podlegał na przykład kursy walut Polski, Węgier i Czech [Witkowska 2011], ale nie Wielkiej Brytanii [Bednarz i Gędek 2007].

Przedmiotem niniejszego opracowania jest analiza zachowania się kursu korony szwedzkiej wobec podstawowych walut światowych. Jak dowodzą badania [Bask i de Luna 2005] utrzymanie przez Szwecję i Danię walut narodowych i powstrzymanie się od bliższej współpracy z Europejskim Bankiem Centralnym nie spowodowało zasadniczych negatywnych skutków dla gospodarek tych krajów. Kryzys z przełomu lat 2008/9 wstrząsnął gospodarką szwedzką znacznie mocniej niż innymi krajami UE, jednakże gospodarka szwedzka wyszła z kryzysu znacznie szybciej niż inne kraje <sup>2</sup>. Gospodarka szwedzka jest dosyć silnie powiązana z gospodarką światową (export wynosi ok. 30% PKB), zarówno z UE, jak i pozostałymi obszarami gospodarczymi [Ketels 2012]. Czyni to Szwecję i jej walutę interesującym przedmiotem badań. Punktem wyjścia w badaniach przeprowadzonych w niniejszej pracy jest hipoteza, iż na kurs korony szwedzkiej do walut światowych wpływa kurs tych walut do euro i dolara. Celem opracowania jest weryfikacja tej hipotezy.

## DANE EMPIRYCZNE I METODYKA BADAŃ

Analiza współzależności pomiędzy badanymi kursami przeprowadzona została w oparciu o podawane przez Reuters<sup>3</sup> zamknięcia dziennych notowań tych kursów. Szeregi czasowe tych zmiennych obejmowały okres od 07.01.2001 do 08.06.2012 i liczyły po 2720 obserwacji, 544 pełne tygodnie 5 dniowe. Pojedyncze braki danych w poszczególnych szeregach czasowych były

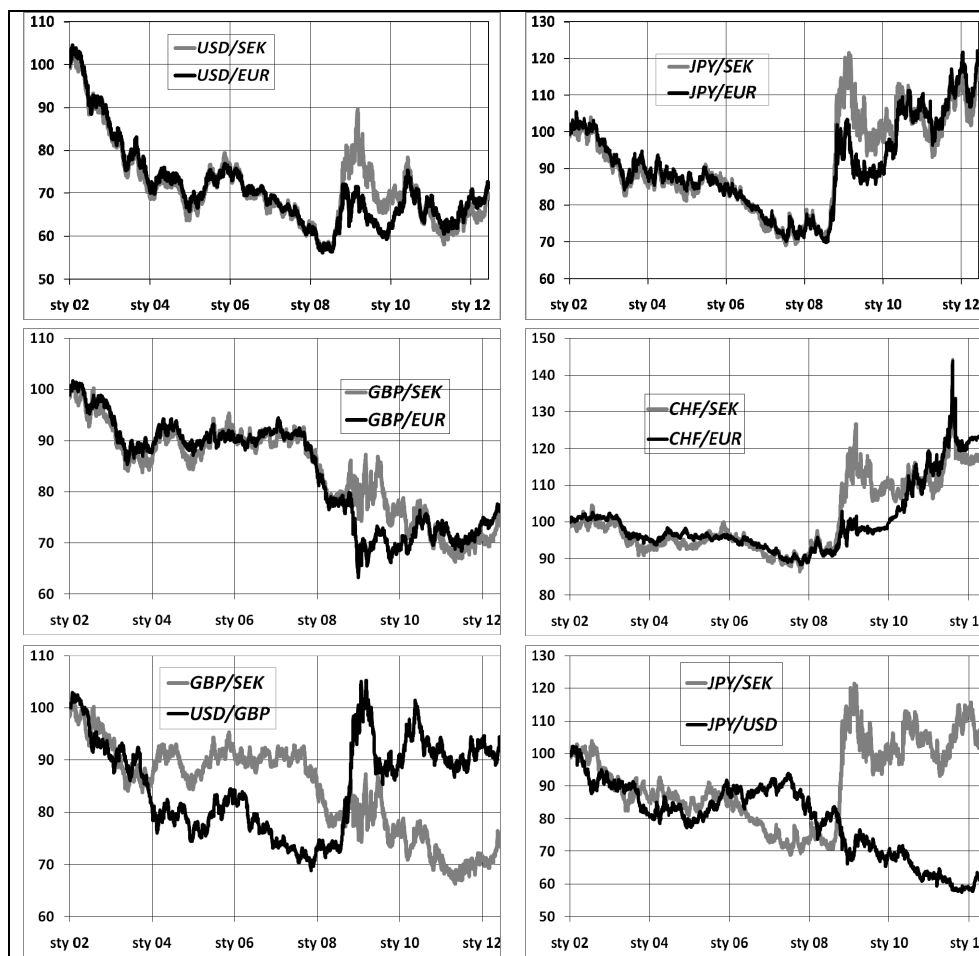
---

<sup>2</sup> *Swedish national reform program 2011*. Government Office of Sweden. Stockholm 2011.

<sup>3</sup> Dostępne na stronie [stoq.com](http://stoq.com).

uzupełniane przy pomocy średnich z obserwacji sąsiednich. Wykres indeksów dynamiki tych szeregów czasowych przedstawiony został na rysunku 1. Wykorzystanie indeksów kursów zamiast poziomów zmiennych umożliwiło porównanie ich przebiegu.

Rysunek 1. Przebieg indeksów badanych kursów walutowych



Źródło: obliczenia własne

Dosyć powszechnie przyjmuje się, że procesem losowym generującym szeregi czasowe kursów walutowych jest proces błądzenia losowego [por. na przykład: Belaire-Franch i Opong 2005, Choi 1999, Kilian i Taylor 2003]. Powoduje to, że szeregi czasowe kursów walutowych są niestacjonarne. Analiza przebiegu zmienności badanych kursów walutowych przedstawionych na rysunku 1 tę hipotezę potwierdza. Potwierdzają tę hipotezę w odniesieniu do

badanych kursów walutowych również wyniki testów stacjonarności zawarte w tabeli 1<sup>4</sup>.

Tabela 1. Wyniki testów stacjonarności szeregów czasowych badanych kursów walutowych

Zmienna (kurs)	Test ADF				Test KPSS		Wartość krytyczna ( $\alpha = 0,05$ )
	Poziomy zmiennych		Pierwsze różnice		Statystyka testu		
	Statystyka testu	$p$	Statystyka testu	$p$	Poziomy zmiennych	Pierwsze różnice	
USD/SEK	-1,7015	0,4304	-54,4252	0,0000	17,4142	0,0994	0,461
EUR/SEK	-2,5190	0,2111	-55,4360	0,0000	4,70839	0,0951	
GBP/SEK	-1,4316	0,5682	-53,6752	0,0000	24,4839	0,0334	
CHF/SEK	-1,7737	0,3940	-53,9870	0,0000	15,1022	0,0593	
JPY/SEK	-1,8392	0,3617	-55,0625	0,0000	5,8670	0,1928	
EUR/USD	-1,8157	0,3732	-55,7351	0,0000	21,1198	0,1811	
GBP/EUR	-1,2573	0,6514	-52,9016	0,0000	25,3576	0,0786	
CHF/EUR	-0,4202	0,9034	-52,8880	0,0000	11,6808	0,2840	
JPY/EUR	-1,3147	0,6249	-58,0013	0,0000	6,3557	0,4344	
GBP/USD	1,5406	0,5130	-53,4901	0,0000	5,6452	0,2094	
CHF/USD	-1,2656	0,6476	-55,5742	0,0000	25,1997	0,03013	
JPY/USD	-0,4249	0,9026	-57,1793	0,0000	22,7165	0,1619	

Źródło: obliczenia własne

Niestacjonarność szeregów czasowych kursów walutowych wymaga zastosowania do analizy ich współzależności metodyki opracowanej przez Engla i Grangera [Engle i Granger 1987], rozwiniętej następnie przez Johansena [Johansen 1988] oraz Johansena i Juselius [Johansen i Juselius 1990]. Idea tej procedury polega na przekształceniu modelu *VAR* (*Vector Auto Regression*) dla poziomów zmiennych o postaci:

$$\mathbf{x}_t = \mathbf{A}_0 \mathbf{d}_t + \sum_{i=1}^r \mathbf{A}_i \mathbf{x}_{t-i} + \mathbf{e}_t \quad (1)$$

gdzie:  $\mathbf{x}_t = [x_{t1} \dots x_{tk}]^T$  – wektor obserwacji na bieżących wartościach pierwszych różnic zmiennych objaśnianych,  $\mathbf{d}_t = [d_0 \ d_t \ d_{1 \ t-1} \ d_{1 \ t-r} \ d_{1 \ t-r}]^T$  – wektor egzogenicznych składników równań, którego składowymi są odpowiednio: stała równania oraz bieżące i opóźnione wartości zmiennych egzogenicznych,  $\mathbf{A}_0$  – macierz parametrów przy zmiennych wektora  $\mathbf{d}_t$ ,  $\mathbf{A}_i$  – macierz parametrów przy

<sup>4</sup> Na niestacjonarność badanych szeregów czasowych wskazuje zarówno test Grangera, jak i test KPSS. Taka sytuacja „silnie wskazuje na niestacjonarność zmiennych” [Welfe 2009, str. 368]. Więcej na temat testów ADF i KPSS por. Welfe [2009], str. 360 i dalsze.

opóźnionych zmiennych wektora  $\mathbf{x}_t$ ,  $\mathbf{e}_t = [\mathbf{e}_{1t} \dots \mathbf{e}_{kt}]^T$  wektory reszt równań modelu,  $r$  - rząd opóźnienia, do postaci *VECM* (*Vector Error Correction Model*)<sup>5</sup>:

$$\Delta \mathbf{x}_t = \Psi_0 \mathbf{d}_t + \Pi \mathbf{x}_{t-1} + \sum_{i=1}^r \Pi_i \Delta \mathbf{x}_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

gdzie:  $\Psi_0$  - macierz parametrów przy zmiennych wektora  $\mathbf{d}_t$ ,  $\Pi = \sum_{j=1}^k \mathbf{A}_j - \mathbf{I}$ ;  $\varepsilon_t$  -

reszty modelu. Macierz  $\Pi$  modelu (2) jest wykorzystywana w teście Johansena. Końcowym efektem testu Johansena jest możliwość określenia modelu, w oparciu o który przeprowadzona zostanie analiza współzależności szeregów czasowych<sup>6</sup>. Możliwe są bowiem trzy sytuacje: macierz  $\Pi$  jest pełnego rzędu i wówczas model (2) jest modelem *VAR* dla poziomów zmiennych, rząd macierzy  $\Pi$  większy od 0 i mniejszy od  $k$  wskazuje na liczbę wektorów kointegracyjnych i wymaga zastosowania modelu (2), rząd macierzy  $\Pi$  jest 0 wówczas model (3) jest modelem *VAR* dla przyrostów zmiennych.

Badanie współzależności kursów korony szwedzkiej przeprowadzone zostało w ten sposób, że test Johansena przeprowadzony został dla par szeregów czasowych: kurs SEK do danej waluty i kurs tej waluty do EUR, kurs SEK do danej waluty i kurs tej waluty do USD. Następnym krokiem była estymacja odpowiednich modeli dla wymienionych par kursów. W dalszej kolejności, w oparciu o wyniki estymacji modeli przeprowadzona została analiza przyczynowości<sup>7</sup>. Do analizy przyczynowości wykorzystany został wariant Walda testu Grangera<sup>8</sup>. Podsumowaniem badań będzie analiza funkcji odpowiedzi na impuls (IRF), która pozwala na opis przebiegu w czasie zależności pomiędzy badanymi zmiennymi<sup>9</sup>.

## WYNIKI BADAŃ

Przeprowadzone testy kointegracji Johansena dla par kursów walutowych (kurs korony szwedzkiej do danej waluty i kurs tej waluty do euro bądź dolara) dla każdego z wydzielonych okresów wykazały, że macierz  $\Pi$  jest pełnego rzędu, za

<sup>5</sup> Sposób otrzymywania modelu *VECM* można znaleźć w pracach Millsa [2002] i Osińskiej [2006].

<sup>6</sup> Szczegóły konstrukcji testu Johansena można znaleźć w pracy: Johansen S. (2000) Modelling of cointegration in the vector autoregressive model, *Economic Modelling*, Tom 17 (2000), str. 359-373.

<sup>7</sup> Chodzi tu o tak zwaną przyczynowość w sensie Grangera. Zmienna  $x$  jest przyczyną  $y$  w sensie Grangera, jeśli bieżące wartości  $y$  są lepiej objaśniane przy użyciu opóźnionych i bieżących wartości  $x$  niż bez ich wykorzystania. Więcej na ten temat por. Osińska [2006], str.212.

<sup>8</sup> Więcej na temat funkcji *IRF* por.: Kusideł E. (2000) *Modele wektorowo- autoregresyjne VAR. Metodologia i zastosowania*. ABSOLWENT, Łódź.

<sup>9</sup> Więcej na temat testu Grangera i jego wariantów por. Osińska [2006], str.212.

wyjątkiem: pary kursów JPY/SEK – JPY/USD w okresach: *kryzys i po kryzysie*, : pary kursów CHF/SEK – CHF/USD w okresie *po kryzysie*. Oznacza to, że poza wymienionymi przypadkami, do analizy współzależności badanych kursów może być wykorzystany model VAR dla poziomów zmiennych dany zależnością (1).

W oparciu o wyniki estymacji modeli przeprowadzona została analiza przyczynowości, w której weryfikowana była hipoteza, że na kurs korony szwedzkiej do danej waluty wpływał kurs danej waluty do euro i do dolara. Wyniki testu Grangera weryfikującego tę hipotezę zamieszczone zostały w tabeli 2. Przypadki, w których statystyka testu przyczynowości Grangera była istotnie różna od zera zaznaczone zostały pogrubieniem, a w przypadku, gdy prawdopodobieństwo błędu I rodzaju było zawarte w przedziale (0,05; 0,10), dodatkowo kursy włą.

Tabela 2. Wyniki testu przyczynowości Grangera badającego współzależność badanych kursów

Okres	Kurs SEK do:	Przyczyna – kurs:			
		EUR do danej waluty		USD do danej waluty	
		$\tau$	$p$	$\tau$	$p$
Przed kryzysem	USD (EUR)	<b>16,5502</b>	<b>0,0054</b>	<b>9,5149</b>	<b>0,0902</b>
	GBP	<b>5,1475</b>	<b>0,0762</b>	<b>12,6751</b>	<b>0,0266</b>
	CHF	<b>11,1055</b>	<b>0,0493</b>	7,6492	0,1767
	JPY	<b>12,7797</b>	<b>0,0467</b>	5,0143	0,5420
Kryzys	USD (EUR)	6,9287	0,1397	9,2046	0,5128
	GBP	<b>9,4625</b>	<b>0,0920</b>	<b>12,1057</b>	<b>0,0334</b>
	CHF	<b>11,3450</b>	<b>0,0229</b>	2,7537	0,7379
	JPY	3,5257	0,4740	brak kointegracji	
Po kryzysie	USD (EUR)	8,7554	0,1192	3,1685	0,6740
	GBP	<b>10,3434</b>	<b>0,0661</b>	2,4442	0,7849
	CHF	<b>4,8394</b>	<b>0,0889</b>	brak kointegracji	
	JPY	0,7811	0,9782	brak kointegracji	

Źródło: obliczenia własne

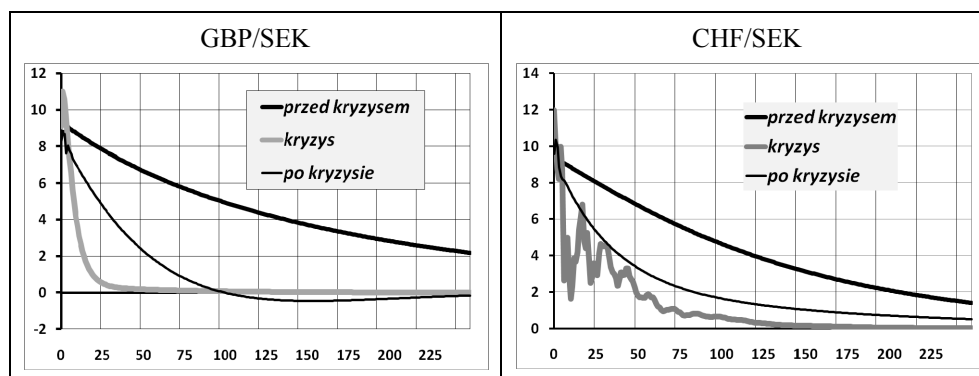
Dane zawarte w tabeli 2 wskazują, że dla kursu korony szwedzkiej do walut światowych w znacznej części przypadków przyczyną (w sensie Grangera) był kurs danej waluty do Euro. Kursy dolarowe tych walut oddziaływały w tak rozumianym sensie na kursy korony szwedzkiej znacznie słabiej. Dane zawarte w tabeli 2 wskazują też, że oddziaływanie to zmieniało się w zależności od okresu.

W okresie „przed kryzysem” na wszystkie rozpatrywane kursy korony szwedzkiej do euro wpływał kurs tych walut do euro. W pozostałych dwu okresach jedynie kurs korony do funta brytyjskiego i franka szwajcarskiego pozostawał pod wpływem kursów tych walut do euro. Kursy korony szwedzkiej do dolara i jena kształtowały się natomiast w tych dwu okresach niezależnie od kursów EUR/USD

i JPY/EUR. Oddziaływania kursów dolarowych walut światowych na kursy korony szwedzkiej do dolara widoczne jest natomiast jedynie w okresie „przed kryzysem” i tylko na kurs EUR/SEK i GBP/SEK oraz w okresie „kryzys”, gdzie oddziaływanie to dotyczy wyłącznie kursu GBP/SEK. W okresie „po kryzysie” przeprowadzony test przyczynowości Grangera nie pozwolił na stwierdzenie, iż kursy korony szwedzkiej do wybranych walut światowych kształtowały się pod wpływem kursów tych walut do dolara.

Więcej o kształtowaniu się reakcji badanych zależności pomiędzy kursami walutowymi może powiedzieć funkcja odpowiedzi na impuls (*IRF*). Na rysunku 2 przedstawiony został wykres przebiegu funkcji *IRF*, opisujący rozkład w czasie reakcji kursów GBP/SEK i CHF/SEK na impuls ze strony kursów odpowiednio: GBP/EUR i CHF/EUR w każdym z wydzielonych okresów. Wykres funkcji odpowiedzi na impuls skonstruowany jest w ten sposób, że na osi rzędnych wykresu odłożona jest wielkość reakcji odpowiedniego kursu korony szwedzkiej na zmianę kursu GBP/EUR lub CHF/EUR o 1, a na osi odciętych wyrażony w dniach horyzont czasowy oddziaływania tego impulsu. Analiza funkcji odpowiedzi na impuls dotyczyła tylko kursów GBP/SEK i CHF/SEK, ponieważ tylko w przypadku tych dwu kursów stwierdzony został wpływ kursów odpowiednio GBP/EUR i CHF/EUR w każdym z wydzielonych okresów.

Rysunek 2. Przebieg funkcji odpowiedzi na impuls kursów korony szwedzkiej ze strony kursów odpowiednio GBP/EUR i CHF/EUR



Źródło: obliczenia własne

Analiza funkcji odpowiedzi na impuls dotyczy trzech elementów: kierunku oddziaływania impulsu, siły tego impulsu, oraz jego rozkładu w czasie, w tym zwłaszcza szybkości wygasania. Wykresy przebiegu funkcji reakcji na impuls zamieszczone na rysunku 2 ujawniają w tym zakresie kilka elementów wspólnych dla obydwu kursów i wszystkich wydzielonych okresów. Przede wszystkim pokazują, że w każdym okresie i w przypadku obydwu kursów zmiany kursów GBP/EUR i GBP/SEK oraz kursów CHF/EUR i CHF/SEK zmieniały się w tym samym kierunku w każdym z wyróżnionych okresów. Oznacza to, że osłabienie

euro wobec funta brytyjskiego (wzrost wartości kursu GBP/EUR) skutkowało osłabieniem korony szwedzkiej wobec funta (wzrost wartości kursu GBP/SEK) i na odwrót. Analogiczny wniosek dotyczy relacji korony i franka szwajcarskiego.

Przebieg funkcji odpowiedzi na impuls przedstawiony na rysunku 2 pozwala też zauważyć, że reakcja kursów korony szwedzkiej do funta brytyjskiego i franka szwajcarskiego na zmiany kursów tych walut do euro nie jest wyłącznie natychmiastowa. Jej maksimum nie zawsze przypadało w pierwszym dniu po wystąpieniu impulsu w postaci kursu zmian kursu, tak GBP/EUR, jak i CHF/EUR. Wygasanie impulsów w każdym z analizowanych okresów i w przypadku obydwu badanych kursów korony odbywało się bardzo powoli.

Przebieg funkcji *IRF* jest podobny w przypadku obydwu kursów korony szwedzkiej. Widoczne są natomiast różnice dotyczące przebiegu tej funkcji pomiędzy poszczególnymi okresami. Dotyczą one zarówno siły oddziaływania impulsów, jak i szybkości wygasania reakcji na impuls. W obydwu przypadkach, zarówno w przypadku kursu GBP/SEK, jak i CHF/SEK najsilniejsze było oddziaływanie na impuls ze strony kursu odpowiedniej waluty w okresie „kryzys”, wtedy też reakcja na impuls wygasła najszybciej. W okresie „po kryzysie” reakcje kursów GBP/SEK i CHF/SEK były bardzo podobne. Reakcje na impulsy ze strony kursów GBP/EUR, jak i CHF/EUR były najsłabsze i wygasły wyraźnie szybciej niż w przypadku okresu „przed kryzysem” i nieznacznie wolniej niż w okresie „kryzys”.

Analiza przebiegu funkcji reakcji na impuls stanowi efekt końcowy całości przeprowadzonej analizy ekonometrycznej, której przedmiotem było zachowanie kursów korony szwedzkiej wobec walut światowych. Analiza ta uzupełniła wnioski wynikające z badania kointegracji. W szczególności pozwoliła stwierdzić, że reakcje kursów korony szwedzkiej na zmiany kursów innych walut zmieniły się w czasie.

## PODSUMOWANIE

Przeprowadzona analiza zachowania się korony szwedzkiej do podstawowych walut światowych pozwoliła na częściowe potwierdzenie postawionej hipotezy. Stwierdzone zostało, iż korona szwedzka pozostawała pod wpływem euro. Wpływ ten był jednakże zmienny w czasie. Jedynie w pierwszym z wydzielonych okresów, „ przed kryzysem”, zmienność kursów euro do dolara i jena oddziaływała na kursy korony szwedzkiej względem tych walut. W dwu pozostałych okresach nie stwierdzono takiego wpływu. We wszystkich wydzielonych okresach na kurs korony szwedzkiej do funta brytyjskiego i franka szwajcarskiego wpływała zmienność kursów tych walut do euro. Jednakże i w tym przypadku zależność ta zmieniła się w czasie i można mówić o pewnym osłabianiu tej zależności co wykazała analiza funkcji *IRF*.

Kursy walut światowych: euro, jena, funt brytyjskiego, frank szwajcarskiego względem dolara wykazywały dużo słabszy związek z kursami korony szwedzkiej



do tych walut. Tutaj również, podobnie jak w poprzednim przypadku, wpływ ten zmieniał się w czasie i słabł.

Stosunkowo dobre wyniki gospodarki szwedzkiej w ostatnich latach tłumaczone są niekiedy tym, że Szwecja znajduje się poza strefą euro. Wyniki badań wskazują, że w ostatnich latach osłabiają się również związki ze strefą euro odbywające się poprzez rynek walutowy. Kurs korony szwedzkiej względem walut światowych kształtuje się w dużym stopniu autonomicznie. Otwarte pozostaje pytanie, czy jest to jedna z przyczyn względnego sukcesu Szwecji w wychodzeniu z kryzysu, czy też skutek zmian w gospodarce tego kraju.

## BIBLIOGRAFIA

- Bask M., Luna de X. (2005) EMU and the stability and volatility of foreign exchange: Some empirical evidence. *Chaos, Solitons and Fractals*, Tom 25, str. 737–750.
- Bednarz J., Gędek S. (2007) Współzależności kursów euro i funta brytyjskiego, *Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych*, Tom VIII, str. 25-34.
- Beine M., Lahaye J., Laurent S., Neely C.J., Palm F.C. (2006) Central Bank Intervention and Exchange Rate Volatility, Its Continuous and Jump Components, *Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper 2006-031C*.
- Belaire-Franch J., Opong K. K. (2005) Some evidence of random walk behavior of Euro exchange rates using ranks and signs, *Journal of Banking & Finance*, Tom 29, str. 1631–1643.
- Benita G., Lauterbach B. (2007) Policy Factors and Exchange Rate Volatility, Panel Data versus a Specific Country Analysis, *International Research Journal of Finance and Economics*, Tom 7, str. 7-22.
- Choi I. (1999) Testing the Random Walk Hypothesis for Real Exchange Rates, *Journal of Applied Econometrics*, Tom 14, str. 293-308.
- Devereux M.B., Engel C. (2003) Monetary Policy in the Open Economy Revisited. Price Setting and Exchange-Rate Flexibility, *Review of Economic Studies*, 70, str. 765-783.
- Edwards E. (2006) The Relationship between Exchange Rates and Inflation Targeting Revisited. *Central Bank of Chile Working Papers*, No 409.
- Engle R.F., Granger C.W.J. (1987) Co-integration and Error Correction, *Econometrica*, Tom 55 str. 251-276
- Friedman, M. (1953) *Essays in Positive Economics*, University of Chicago Press, Chicago.
- Froot K., Stein J. (1991) Exchange Rates and Foreign Direct Investment. An Imperfect Capital Markets Approach, *Quarterly Journal of Economics*, Tom 106, str. 1191-1218.
- Galí, J., Monacelli, T. (2005) Monetary policy and exchange rate volatility in a small open economy, *Review of Economic Studies*, Tom 72, str. 707–734.
- Johansen, S. (1988) Statistical Analysis of Cointegration Vectors' *Journal of Economic Dynamics and Control*, Tom 12, str. 231–254.
- Johansen S. (2000) Modelling of cointegration in the vector autoregressive model, *Economic Modelling*, Tom 17 (2000), str. 359-373.
- Johansen, S., Juselius, K. (1990) Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Applications to the Demand for Money, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Tom 52, str. 169–210.

- Karras G., Lee J.M., Stokes H. (2005) Sources of Exchange-Rate Volatility. Impulses or Propagation? , *International Review of Economics and Finance* 14, str. 213–226.
- Ketels C. (2012) Sweden's Position in the global economy. *Globaliseringsforum Rapport #2*, Stockholm.
- Kilian L., Taylor M.P. (2005) Why is it so difficult to beat the random walk forecast of exchange rates?, *Journal of International Economics*, Tom 60, str. 85–107.
- Kusideł E. (2000) Modele wektorowo- autoregresyjne VAR. *Metodologia i zastosowania*. ABSOLWENT, Łódź.
- Lanne M., Vesala T. (2006) The effect of a transaction tax on exchange rate volatility, *Bank of Finland Research Discussion Papers*, 11/2006.
- McKenzie M. (1999) The Impact of Exchange Rate Volatility on International Trade Flows, *Journal of Economic Surveys*, Tom 13, str. 71-106.
- Mills T.C. (2002) *The Econometric Modeling of Financial Time Series*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Mussa M. (2002) The euro versus the dollar: not a zero sum game, *Journal of Policy Modeling*, Tom 24, str. 361-372.
- Nucci F. Pozzolo A.F. (2001) Investment and the Exchange Rate: An Analysis with Firm-Level Panel Data, *European Economic Review*, Tom 45, str. 259-283.
- Osińska M. (2006) *Ekonometria finansowa*, PWE, Warszawa.
- Reinhart C., Rogoff K. (2004) The Modern History of Exchange Rate Arrangements: A Reinterpretation, *Quarterly Journal of Economics*, Tom 119, str.1-48.
- Report on global foreign exchange market activity in 2010. Monetary and Economic Department, Bank for International Settlements, 2011.
- Stockman A. (1988) Real Exchange Rate Variability under Pegged and Floating Exchange Rate System: An Equilibrium Theory, *University of Rochester Working Paper No 2565*.
- Swedish national reform program 2011. Government Office of Sweden. Stockholm 2011.
- Tarashev N.A. (2007) Speculative Attacks and the Information Role of Interest Rate, *Journal of the European Economic Association*, Tom 5, str. 1-36.
- Welfe A. (2009) *Ekonometria. Metody i ich zastosowanie*, PWE, Warszawa
- Witkowska D. (2011) Kointegracja kursów walutowych Polski, Węgier i Czech, *Metody ilościowe w Badaniach Ekonomicznych*, Tom XII, str. 399-408.

### THE BEHAVIOUR OF SWEDISH KRONA EXCHANGE RATES

**Abstract,** The aim of the paper was the analysis of the behaviour of Swedish krona (SEK) exchange rates. The tool of analysis was a VAR model. The analysis has shown that SEK exchange rates were and determined to a large extent by the variability of euro exchange rates. The influence of US dollar exchange rates was much less significant.

**Keywords:** exchange rates, Swedish krona, VAR model, impulse response function