

Robert Kelm

Katedra Modeli i Prognoz Ekonometrycznych
Uniwersytet Łódzki

***Nieunikniona aprecjacja?
Średnio- i krótkookresowe determinanty
kursu złoty/euro w reżimie kursów płynnych***

NBP, 3.11.2010

1. Metodyka

Égert (2004) Assessing Equilibrium Exchange Rates in CEE Acceding Countries: *Can We Have DEER with BEER without FEER?*

Modele / metody szacunków:

- PPP
- **MBA** – Fundamental/Desired Equilibrium Exchange Rate (**FEER/DEER**)
- Natural Equilibrium Exchange Rate (**NATREX**)
- Behavioral Equilibrium Exchange Rate (**BEER**)
- Capital Enhanced Equilibrium Exchange Rate (**CHEER**)

1. Metodyka

Stein (1994), (1997) – horyzont czasowy analiz q :

$$q_t = q_t^L + (q_t^M - q_t^L) + (q_t - q_t^M)$$

lub równoważnie dla kursu nominalnego:

$$e_t = a_0 LT_t + a_1 MT_t + a_2 ST_t + \varepsilon_t$$

Mapa/typologia modeli:

$$\underbrace{e_t = p_t - p_t^*}_{PPP} + a_1 MT_t + a_2 ST_t + \varepsilon_t$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{FEER / NATREX / BEER}$

$\underbrace{\hspace{15em}}_{BEER / CHEER}$

2. UIP

Punkt wyjścia = UIP:

$$e_t = E_t(e_{t+M}) - M \cdot (i_t - i_t^*) + \lambda_t$$

lub równoważnie dla kursu realnego:

$$q_t = \underbrace{e_t - p_t + p_t^*}_{LT} = \underbrace{E_t(q_{t+M})}_{MT} - \underbrace{M \cdot (r_t - r_t^*)}_{MT/ST} + \underbrace{\lambda_t}_{ST}$$

Podstawowy problem to zmodelowanie oczekiwań kursowych i aproksymacja premii za ryzyko:

$$E_t(e_{t+M}) = ? \quad E_t(q_{t+M}) = ? \quad \lambda_t = ?$$

3. CHEER

Juselius (1992), MacDonald i Marsh (1995), Faruqee (1995),...,
Kębłowski i Welfe (2010)

$$E_t(e_{t+1}) = p_t - p_t^*$$

$$E_t(e_{t+1}) = \omega_1(p_t - p_t^*) + \omega_2(i_t - i_t^*)$$

$$\rightarrow y_{(m)t}^{CHEER} = [e_t, p_t, p_t^*, i_t, i_t^*]$$

$$E_t(\Delta e_{t+1}) = -\omega_1 q_t + \omega_2 E_t(\Delta p_{t+1} - \Delta p_{t+1}^*) + \omega_3 E_t(i_{t+1}^S - i_{t+1}^{*S})$$

$$\rightarrow y_{(m)t}^{CHEER} = [q_t, \Delta p_t, \Delta p_t^*, i_t^S, i_t^{*S}, i_t^L, i_t^{*L}]$$

4. BEER

Clark i MacDonald (1997), MacDonald (2000), Faruqee (1995),...

$$q_t = E_t(q_{t+1}) - (r_t - r_t^*)$$

4.1 BEER: Stock-Flow Approach

Mussa (1984), Frenkel i Mussa (1985), Faruqee (1995)...

$$E_t(q_{t+1}) = -\beta_1 \bar{A}_t + \beta_{2(k)} \bar{z}_{(k)t}$$

$$q_t = -\beta_1 \bar{A}_t + \beta_{2(k)} \bar{z}_{(k)t} - \beta_3 (r_t - r_t^*)$$

$$\rightarrow y_{(m)t}^{BEER} = [q_t, A_t, r_t, r_t^*, z_{(k)t}^{OTH}]$$

4. BEER

$$\rightarrow y_{(m)t}^{BEER} = [q_t, A_t, r_t, r_t^*, z_{(k)t}^{OTH}]$$

$$z_{(k)t}^{OTH} = ???$$

Np. Faruqee (1995): $z_{(k)t}^{OTH} =$ relatywne ceny ropy naftowej;

Uogólniając: relatywne *terms of trade* krajów eksporterów i krajów importerów ropy naftowej;

Uogólniając jeszcze bardziej: szoki/czynniki podażowe i popytowe prowadzące do trwałych lub utrzymujących się w dłuższym (średnim) okresie nadwyżek/deficytów CA

4. BEER

$$z_{(k)t}^{OTH} = \dots$$

4.2 Czynniki podażowe: Balassa-Samuelson

Realny kurs walutowy: $q_t = q_t^T - h_t^{BS}$

Ogólny indeks cen: $p_t = v_T p_t^T + v_{NT} p_t^{NT}$

Internal transmission mechanism: $p^{NT} - p^T = (v\tau^{-1})a^T - a^{NT} + c$

$$h_t^{ABS} = v_{NT} \{ (v\tau^{-1})a_t^T - a_t^{NT} \} - v_{NT}^* \{ (v^*\tau^*)^{-1} a_t^{*T} - a_t^{*NT} \} + c'$$

$$h_t^{PBS} = v_{NT} (p_t^{NT} - p_t^T) - v_{NT}^* (p_t^{*NT} - p_t^{*T}) + c''$$

$$\rightarrow y_{(m)t}^{BEER} = [q_t, A_t, h_t^{BS}, r_t, r_t^*, \dots]$$

4. BEER

$$Z_{(k)t}^{OTH} = \dots$$

4.3 Czynniki popytowe: Baumol-Bowen

Np. Alberola, Cervero, Lopez, Ubide (1999) – propozycja syntezy podejścia (a) zasobowo-strumieniowego, (b) modelu Balassy-Samuelsona i (c) mechanizmów popytowych

$$\rightarrow y_{(m)t}^{BEER} = [q_t, A_t, h_t^{BS}, h_t^{DD}, r_t, r_t^*, \dots]$$

4.4 Czynniki podażowe i popytowe: terms of trade

Neary (1988) !

Choudhri i Tang (2005) – przypadek (a) dywersyfikacji i (b) specjalizacji produkcji sektora *tradables*

$$\rightarrow y_{(m)t}^{BEER} = [q_t, A_t, h_t^{BS}, h_t^{DD}, r_t^{TOT}, r_t, r_t^*, \dots]$$

5. BEER i CHEER: synteza...

Dyskusja (1/2):

1. **Dobór deflatorów** – tradables i/lub non-tradables?; BS jako **model cen**; weryfikacja **założeń modelu BS**: PPP dla cen w sektorze tradables...
2. **Pomiar efektu BS** – LP vs. TFP vs. relatywne ceny...
3. **Model BS vs. podejście popytowe BB**
4. **Non-tradables processing...**
5. **NOEM ...**

6. Niejednorodność **aktywów zagranicznych netto** – FDI i OFL
7. Horyzont czasowy analizy – wybór **stóp procentowych**

8. Aproksymacje **premi za ryzyko** (C-CAPM i inne modele; CDS-y? Inne aproksymacje?)

5. **BEER i CHEER: synteza...**

Dyskusja (2/2):

1. **CHEER i BEER** jako zredukowane modele bilansu płatniczego o różnych 'stopniach redukcji'...
2. **CHEER** – interpretacja średnio- i krótkookresowa (*carry trade* z premią za ryzyko)
3. **BEER** – interpretacja średniookresowa...
4. **CHEER** – empiria → model stóp procentowych i czasowej struktury stóp procentowych; **kurs walutowy jako zmienna słabo egzogeniczna** lub zmienna '*prawie słabo egzogeniczna*'
5. **BEER** – empiria → (skrajny) **eklektizm podejść, specyfikacji i interpretacji** wyników empirycznych; BS jako najważniejsza determinanta wahań (aprecjacji) realnego kursu walutowego (i to nawet w przypadku urealnienia kursu walutowego cenami sektora *tradables*); model zredukowany – trudności interpretacyjne i 'interpretacja strukturalizująca'
6. **Synteza** modeli CHEER i BEER...

5. BEER i CHEER: synteza

$$\rightarrow y_{(m)t}^{BEER} = [q_t, A_t, h_t^{BS}, h_t^{DD}, r_t^{TOT}, r_t, r_t^*]$$

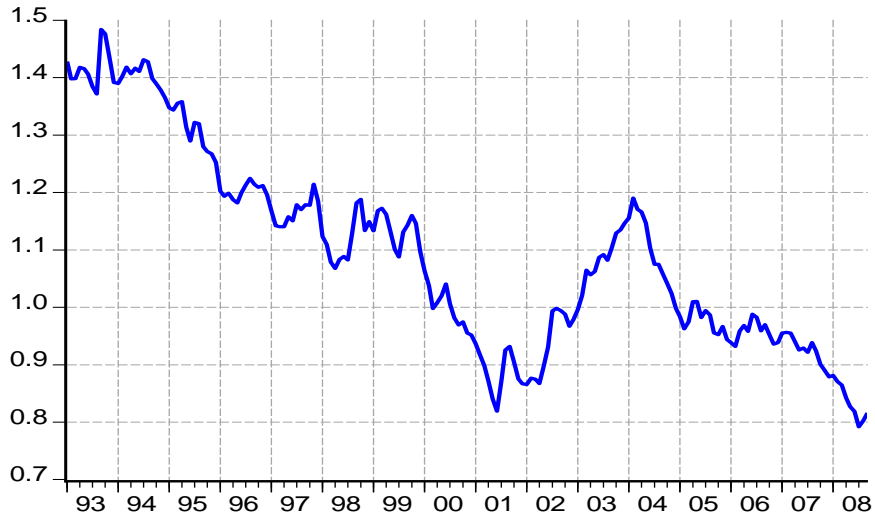
$$\rightarrow y_{(m)t}^{CHEER} = [e_t, p_t, p_t^*, i_t, i_t^*, \lambda_t]$$

Synteza:

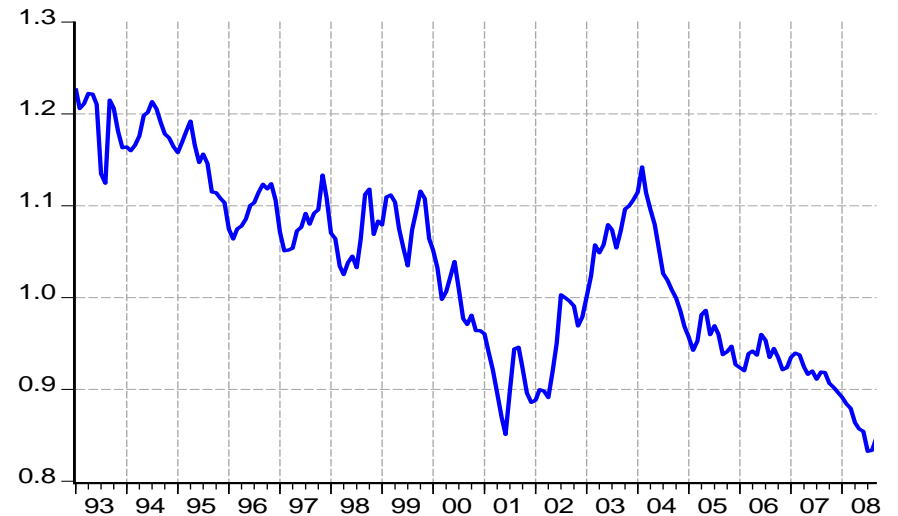
$$\rightarrow y_{(m)t} = [q_t, \Delta p_t, \Delta p_t^*, i_t, i_t^*, \lambda_t, A_t, h_t^{BS}, h_t^{DD}, r_t^{TOT}]$$

Rysunki... 

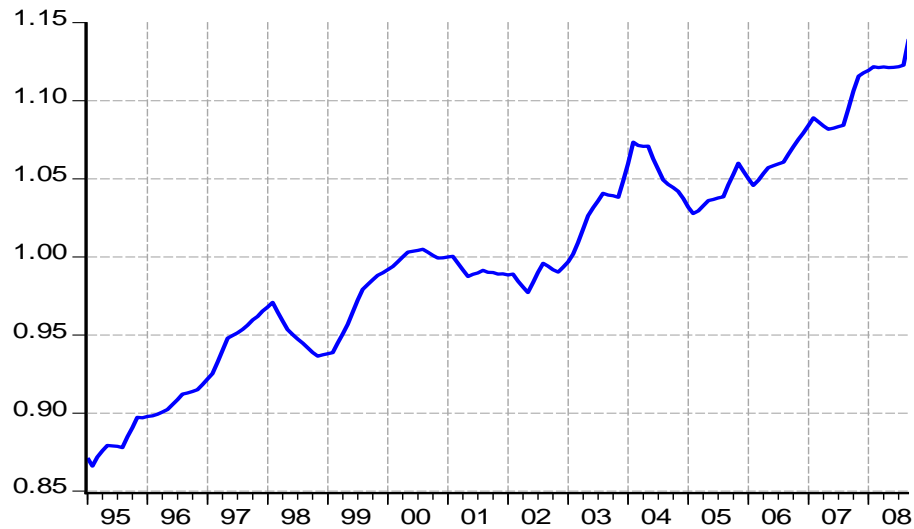
Realny kurs PLN/EUR 1993-2008



QC

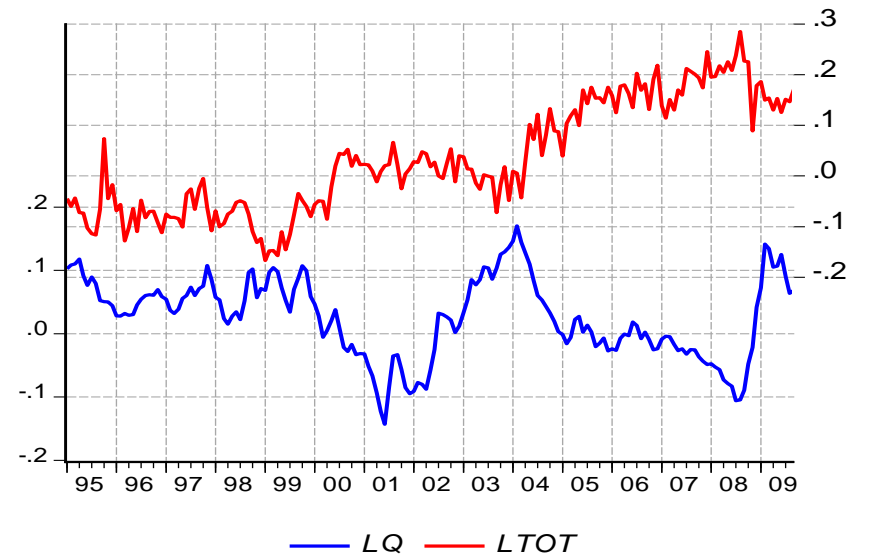
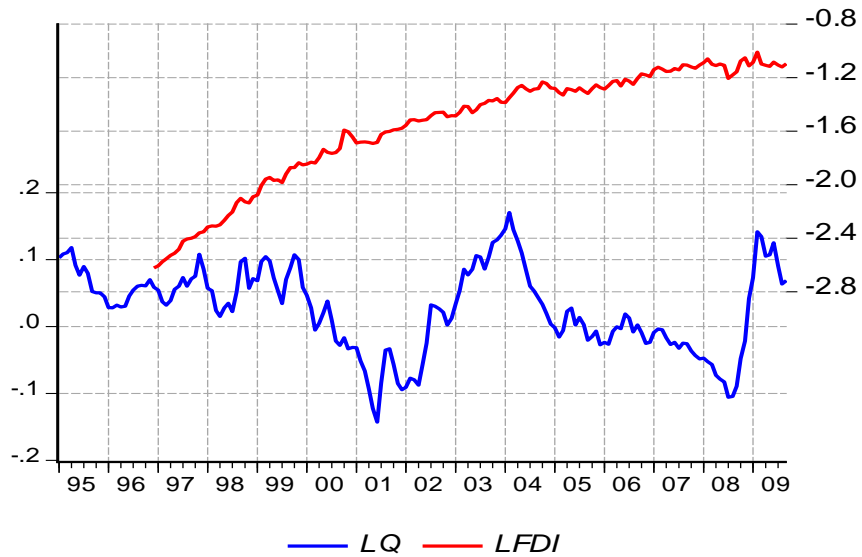
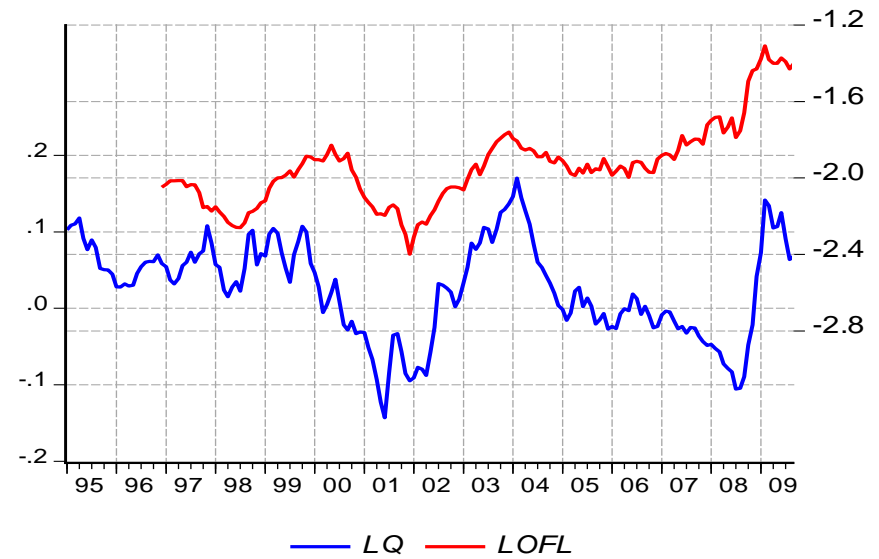
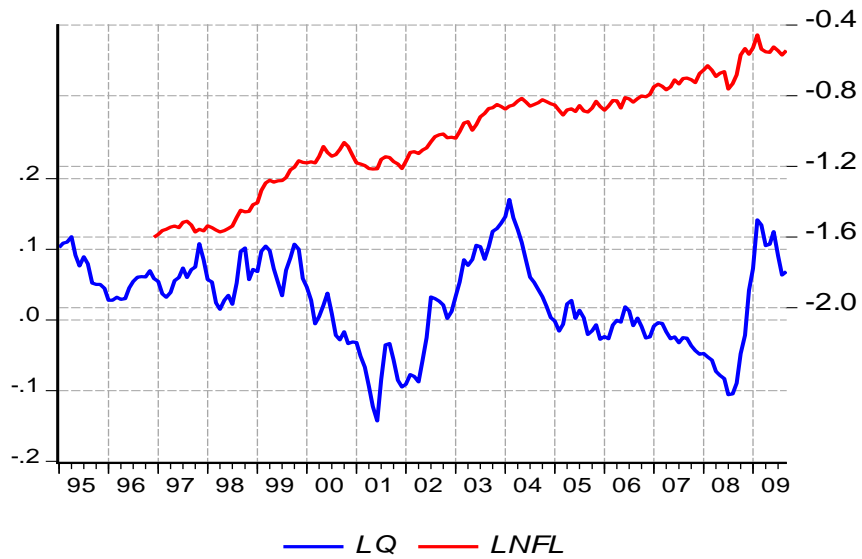


Q



HBSLP

Realny kurs PLN/EUR i NFL



5. BEER i CHEER: synteza

Próba empirycznego rozstrzygnięcia, który z modeli – BEER czy CHEER – jest właściwym ‘środowiskiem’ analizy kursu PLN/EUR

CHEER vs. BEER:

$$q_t = -\varphi_1[(i_t - \Delta p_t^T) - (i_t^* - \Delta p_t^{*T})] + \varphi_2 \lambda_t$$

$$q_t = \phi_2 a_t^{OFL} \mp \phi_3 a_t^{FDI} - \phi_4 r_t^{TOT} - \phi_5 h_t^{BS} \pm \phi_6 t$$

CHEER vs. BEER+RIRD:

$$q_t = -\varphi_1[(i_t - \Delta p_t^T) - (i_t^* - \Delta p_t^{*T})] + \varphi_2 \lambda_t$$

$$q_t = \phi_1[(i_t - \Delta p_t^T) - (i_t^* - \Delta p_t^{*T})] + \phi_2 a_t^{OFL} \mp \phi_3 a_t^{FDI} - \phi_4 r_t^{TOT} - \phi_5 h_t^{BS} \pm \phi_6 t$$

6. Model empiryczny i estymacja

Model VEC:
$$\Delta \mathbf{y}_t = \alpha \beta^T \mathbf{y}_{t-1} + \sum_{s=1}^{S-1} \Gamma_s \Delta \mathbf{y}_{t-s} + \mu_0 + \mu_1 t + \mathbf{u}_t$$

I(2)-ness of some variables \rightarrow long-term homogeneity
restriction \rightarrow if fulfilled:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_M \end{bmatrix} \sim I(2) \quad \Leftrightarrow \quad \begin{bmatrix} y_1 - y_2 \\ \Delta y_1 \text{ or } \Delta y_2 \\ \vdots \\ y_M \end{bmatrix} \sim I(1)$$

6. Model empiryczny i estymacja

Próba miesięczna: 1999:01 – 2009:09

Kryteria selekcji modeli:

(i) zgodność oszacowań parametrów równowagi z modelami teoretycznymi, akceptowalne wartości mnożników długookresowych,

(ii) stabilność oszacowań parametrów równowagi i dostosowań do ścieżek równowagi – estymacja rekursywna

(iii) akceptowalne własności stochastyczne reszt empirycznych

(iv) testowanie wykluczeń zmiennych z przestrzeni kointegracyjnej i **testy słabej egzogeniczności** – podstawowe kryteria redukcji modeli empirycznych

7. CHEER - estymacja

$$y_{(m)t} = [q_t, \Delta p_t, \Delta p_t^*, i_t, i_t^*]$$

$$y_{(m)t} = [q_t, \Delta p_t, \Delta p_t^*, i_t, i_t^*, t]$$

$$y_{(m)t} = [q_t, \Delta p_t, \Delta p_t^*, i_t, i_t^*, \lambda_t, t] \quad \leftarrow$$

$\lambda = U^{DST}$ = krótkookresowe zadłużenie rządowe w proporcji do PKB ←

7. CHEER - estymacja

	q	Δp	i	Δp^*	i^*	U^{DST}	t
β_1	-0,0103 (1,8)	1	0	0	0	-	0,0001 (4,0)
β_2	1	-32,44 (9,5)	32,44 (9,5)	32,44 (9,5)	-32,44 (9,5)	-	0,0016 (2,7)
α_1	-2,079 (3,3)	-0,867 (5,5)	-0,412 (3,6)	0,018 (2,7)	0,006 (2,1)	-	-
α_2	-0,057 (3,3)	.	.	-0,010 (3,1)	.	-	-

LR = 0,156

AR(1) = 0,118 AR(2) = 0,194
AR(3) = 0,100 AR(4) = 0,295

DH = 0,155
ARCH(1) = 0,129 ARCH(2) = 0,638

	q	Δp	i	Δp^*	i^*	U^{DST}	t
β_1	-0,0183 (3,2)	1	0	0	0	-	0,0001 (3,8)
β_2	1	-8,649 (5,9)	8,649 (5,9)	8,649 (5,9)	-8,649 (5,9)	-0,1417 (4,9)	0
α_1	-1,294 (2,8)	-0,742 (6,3)	0,033 (6,2)	-0,177 (2,0)	0,005 (2,3)	-	-
α_2	-0,151 (4,8)	.	0,002 (4,8)	.	.	-	-

LR = 0,290

AR(1) = 0,402 AR(2) = 0,078
AR(3) = 0,196 AR(4) = 0,541

DH = 0,037
ARCH(1) = 0,744 ARCH(2) = 0,988

7. CHEER - estymacja

Oszacowania parametrów równowagi:

$$\Delta p^T = 0.0183 q^T - 0.0001 t$$

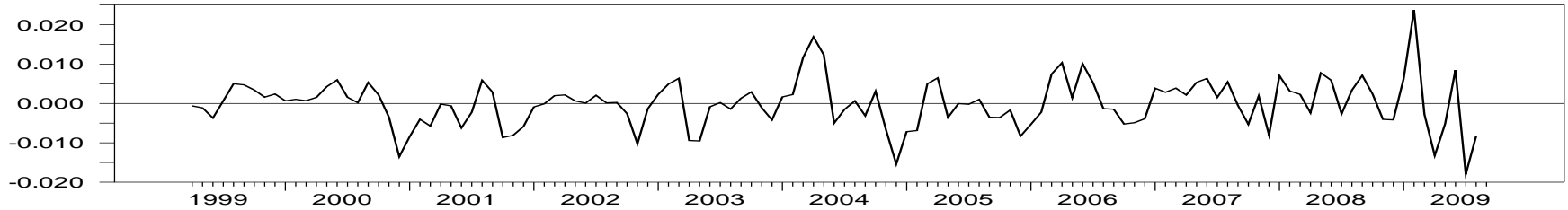
\downarrow

$$\Delta p^T = 0.0183(e - p^T + p^{*T}) - 0.0001 t$$

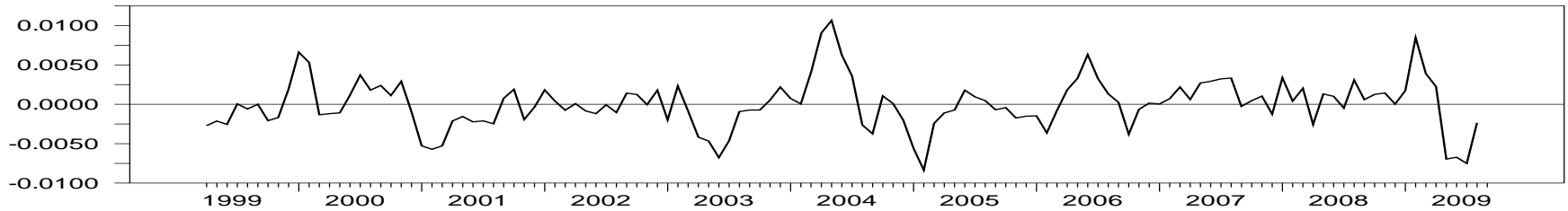
$$q^T = -8.496[(i - \Delta p^T) - (i^* - \Delta p^{*T})] + 0.142 U^{DS}$$

7. CHEER - estymacja

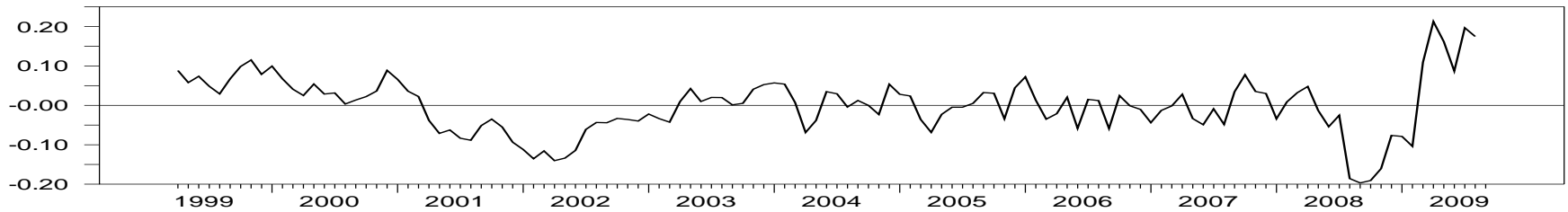
Beta1'*Z1(t)



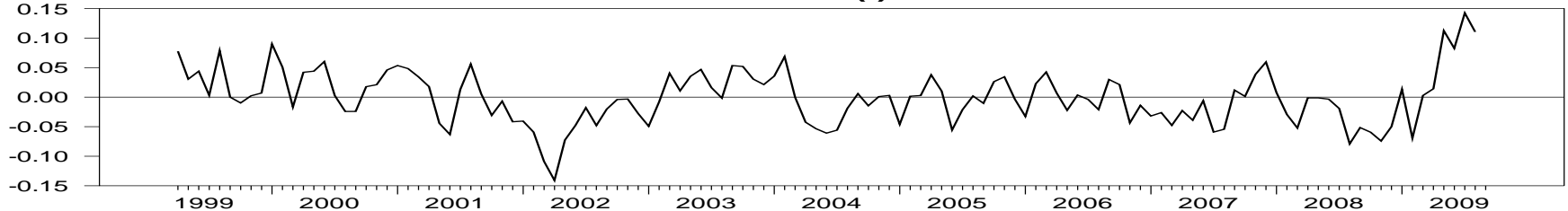
Beta1'*R1(t)



Beta2'*Z1(t)

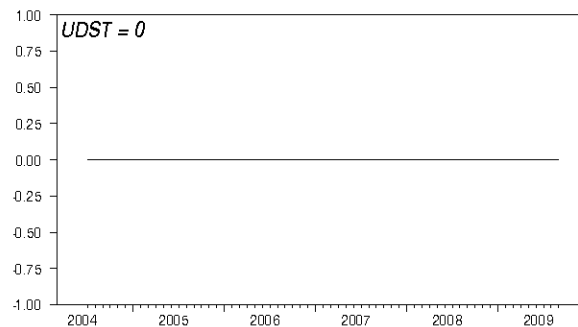
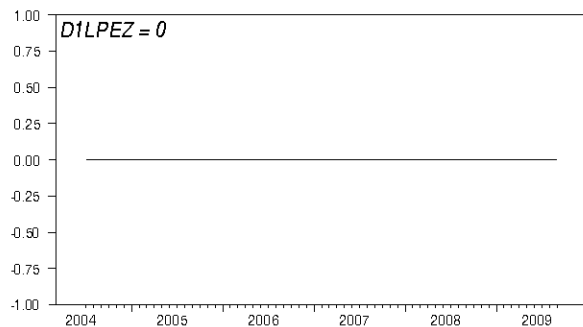
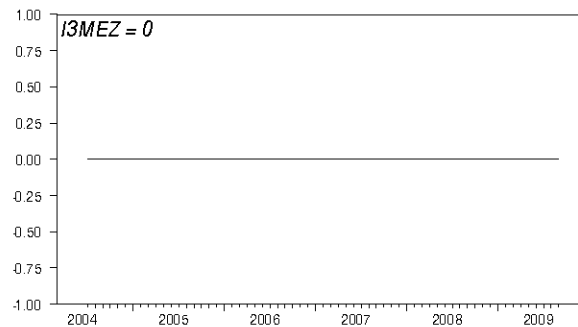
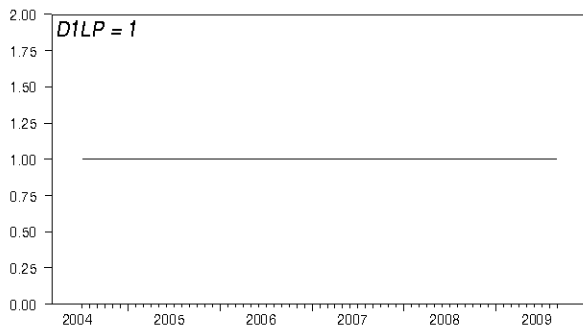
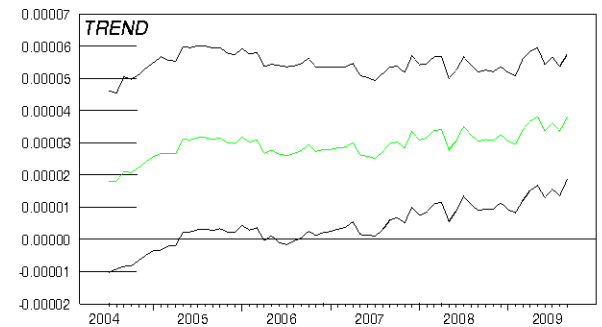
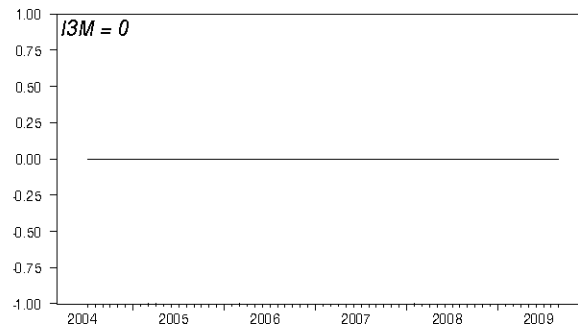
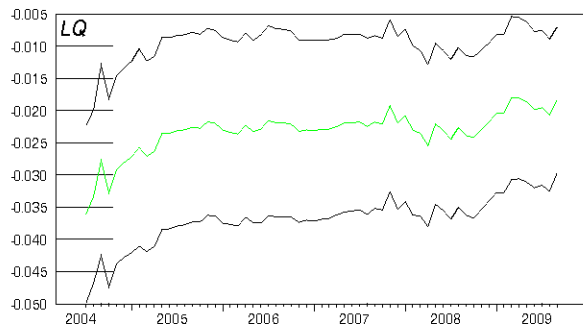


Beta2'*R1(t)



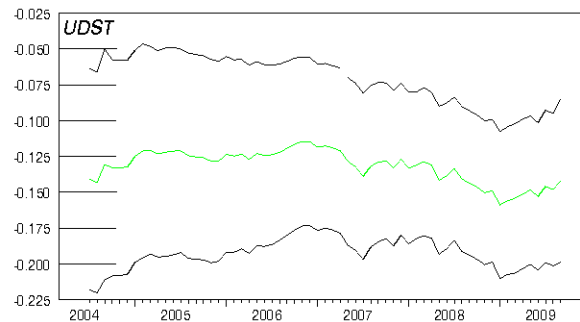
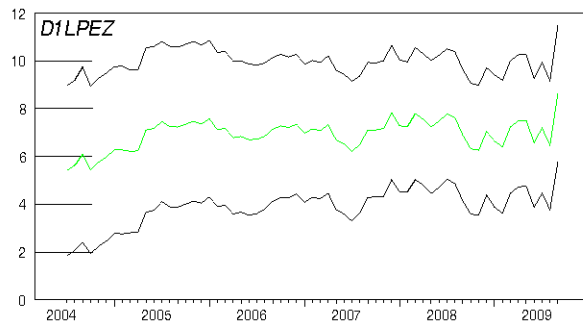
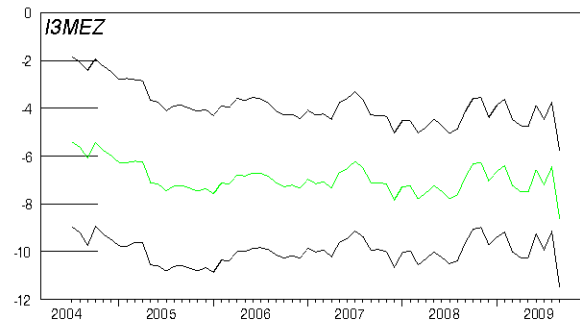
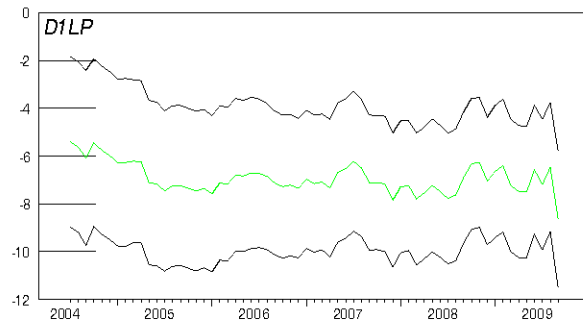
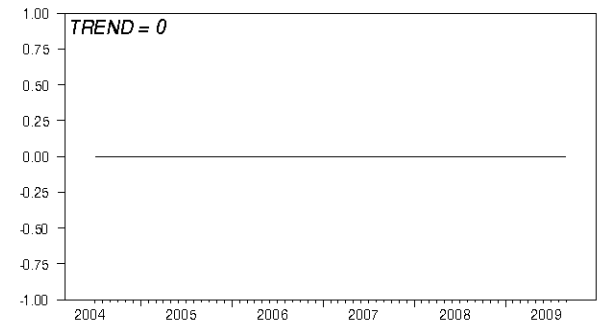
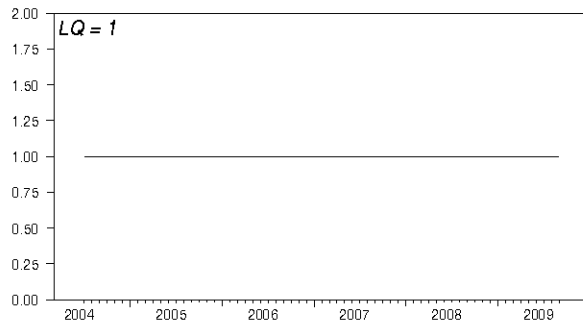
7. CHEER - estymacja

Beta 1 (R1-model)



7. CHEER - estymacja

Beta 2 (R1-model)



8. *BEER* - estymacja

$$y_{(m)t} = [q_t, \Delta p_t, \Delta p_t^*, i_t, i_t^*, U_t^{DST}, a_t^{OFL}, a_t^{FDI}, h_t^{BS}, r_t^{TOT}, t]$$

- słaba egzogeniczność premii za ryzyko i FDI
- niejednoznaczne wyniki testów kointegracji: $r = 3$ lub $r = 4$
- $r = 3 \rightarrow$ podstawy do wykluczenia $h_t^{BS}, r_t^{TOT} \rightarrow$ ***BEER-min***
- $r = 4 \rightarrow$ ***BEER-max***

8. BEER - estymacja ($r = 3$)

	q	Δp	i	Δp^*	i^*	a^{OFL}	a^{FDI}	r^{TOT}	h^{BS}	U^{DST}	c
β_1	1	-7,286 (4,3)	7,286 (4,3)	7,286 (4,3)	-7,286 (4,3)	0	0	0	0	-0,217 (6,5)	0,204 (6,7)
β_2	-0,010 (1,7)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,004 (5,9)
β_3	1	-16,59 (16,8)	16,59 (16,8)	0	0	-0,297 (5,8)	0,219 (4,8)	0,434 (4,3)	-0,126 (0,6)	0	-0,372 (2,7)
α_1	-0,130 (6,5)	-0,018 (3,4)	.	-	-	-0,162 (3,3)	-	.	.	-	-
α_2	-4,333 (6,1)	-0,843 (4,5)	.	-	-	-6,077 (3,5)	-	.	-0,794 (4,4)	-	-
α_3	-0,216 (5,0)	-0,028 (2,5)	-0,002 (3,7)	-	-	-0,294 (2,8)	-	-0,299 (2,9)	0,055 (5,0)	-	-

LR = 0,216

AR(1) = 0,391 AR(2) = 0,620
AR(3) = 0,196 AR(4) = 0,153

DH = 0,806
ARCH(1) = 0,729 ARCH(2) = 0,474

9. *BEERmin* – bez *proxy* efektu BS

$$y_{(m)t} = [q_t, \Delta p_t, \Delta p_t^*, i_t, i_t^*, U_t^{DST}, a_t^{OFL}, a_t^{FDI}, r_t^{TOT}, t]$$

Ponowna niejednoznaczność wyników testów kointegracji:

$r = 3$ lub $r = 4$

9. *BEER*min - estymacja ($r = 3$)

$$q_t^T = -12,8 \underbrace{\{ (i_t^S - \Delta p_t^T) - (i_t^{*S} - \Delta p_t^{*T}) \}}_{(7,2)} + 0,159 \underbrace{U_t^{DST}}_{(4,9)} + c$$

$$q_t^T = 0,287 \underbrace{a_t^{OFL}}_{(10,0)} - 0,661 \underbrace{r_t^{TOT}}_{(10,6)} - 13,09 \underbrace{\{ i_t^S - \Delta p_t^T \}}_{(16,1)} + c$$

$$\Delta p_t^T = 0,0081 \underbrace{q_t^T}_{(1,8)} - 0,0063 \underbrace{a_t^{FDI}}_{(4,5)} + c$$

9. *BEERmin* - estymacja ($r = 3$)

	q^T	Δp^T	i^S	Δp^{*T}	i^{*S}	a^{OFL}	a^{FDI}	r^{TOT}	U^{DST}	t
β_1	1	-12.79 (7.2)	12.79 (7.2)	12.79 (7.2)	-12.79 (7.2)	0	0	0	-0.1591 (4.9)	0.0759 (2.7)
β_2	-0.0081 (1.8)	1	0	0	0	0	0.0063 (4.5)	0	0	0.0058 (2.9)
β_3	1	-13.09 (16.1)	13.09 (16.1)	0	0	-0.2865 (10.0)	0	0.6606 (10.6)	0	-0.6608 (11.3)
α_1	-0.122 (5.2)	.	0.0008 (2.9)	-	-	-0.180 (3.1)	-	.	-	-
α_2	-4.098 (6.0)	-0.873 (5.5)	.	-	-	-5.932 (3.6)	-	.	-	-
α_3	-0.232 (5.3)	-0.045 (4.4)	-0.002 (3.4)	-	-	-0.291 (2.7)	-	-0.318 (3.1)	-	-
LR = 0.595										
AR(1) = 0.059 AR(2) = 0.691					DH = 0.840					
AR(3) = 0.628 AR(4) = 0.065					ARCH(1) = 0.833 ARCH(2) = 0.597					

9. *BEER*min - estymacja ($r = 4$)

$$q_t^T = -10,1 \{ (i_t^S - \Delta p_t^T) - (i_t^{*S} - \Delta p_t^{*T}) \} + 0,184 U_t^{DST} + c$$

(6,5) (6,5)

$$q_t^T = 0,261 a_t^{OFL} - 0,694 r_t^{TOT} - 12,4 \{ i_t^S - \Delta p_t^T \} + c$$

(10,5) (12,3) (17,0)

$$\Delta p_t^T = 0,0086 q_t^T - 0,0046 a_t^{FDI} + c$$

(1,5) (3,3)

$$r_t^{TOT} = -0,740 q_t + 0,293 a_t^{FDI} + c$$

(6,5) (11,1)

9. BEERmin - estymacja ($r = 4$)

	q^T	Δp^T	i^S	Δp^{*T}	i^*	a^{OFL}	a^{FDI}	r^{TOT}	U^{DST}	t
β_1	1	-10.14 (6.5)	10.14 (6.5)	10.14 (6.5)	-10.14 (6.5)	0	0	0	-0.1837 (6.5)	0
β_2	-0.0086 (1.5)	1	0	0	0	0	0.0046 (3.3)	0	0	0
β_3	1	-12.35 (17.0)	12.35 (17.0)	0	0	-0.2614 (10.5)	0	0.6941 (12.3)	0	0
β_4	0.7404 (6.5)	0	0	0	0	0	-0.2927 (11.1)	1	0	0
α_1	-0.146 (5.2)	.	.	-	-	-0.227 (3.4)	-	0.172 (2.8)	-	-
α_2	-4.590 (6.2)	-0.911 (5.3)	.	-	-	-6.583 (3.7)	-	.	-	-
α_3	-0.288 (5.8)	-0.047 (4.2)	-0.002 (3.7)	-	-	-0.380 (3.2)	-	-0.288 (2.6)	-	-
α_4	-0.106 (2.7)	.	0.001 (2.5)	-	-	.	-	-0.309 (3.5)	-	-

LR = 0.124

AR(1) = 0.176	DH = 0.785
AR(2) = 0.743	ARCH(1) = 0.801
AR(3) = 0.736	ARCH(2) = 0.801
AR(4) = 0.076	

10. Wnioski...