

Analiza stopnia zbieżności cyklu koniunkturalnego gospodarki polskiej ze strefą euro

Karolina Konopczak

24.09.2008

Analizy synchronizacji cyklicznej w ramach prac nad Raportem

Analiza synchronizacji cyklicznej

- w ramach „wzrostowej” („odchyleniowej”) definicji cyklu:
 - P. Skrzypczyński
 - zespół IRG SGH
- w ramach „klasycznej” definicji cyklu:
 - K. Konopczak

Analiza symetryczności szoków i odpowiedzi na szoki:

- K. Konopczak
- zespół IRG SGH

Plan prezentacji

- Analiza zbieżności cykli „klasycznych”:
 - zidentyfikowanych na podstawie:
 - algorytmu Bry i Boschan
 - modelu przełącznikowego Markowa
- Analiza symetryczności szoków i odpowiedzi na szoki popytowe i podażowe wyodrębnione na podstawie dekompozycji Blancharda i Quah
- Analiza symetryczności odpowiedzi na szoki wspólne

Definicje cyklu

- „wzrostowa” („odchyleniowa”)
 - Lucas (1977)
 - analiza odchylenia bieżącej aktywności gospodarczej od trendu
 - cykle „wzrostowe” - okresy spadku lub wzrostu dynamiki aktywności w stosunku do potencjału
- „klasyczna”
 - Burns i Mitchell (1946)
 - badanie dynamiki aktywności gospodarczej w ujęciu absolutnym
 - cykle „klasyczne” - recesje i ekspansje, czyli okresy bezwzględnego wzrostu lub spadku aktywności gospodarczej

Cykle „klasyczne” (1)

- metodyka NBER

- algorytm Bry i Boschan (1971) dla danych miesięcznych

- w okresie t cykl koniunkturalny osiąga szczyt, jeżeli:

$$t = \{(y_{t-5}, \dots, y_{t-1}) < y_t > (y_{t+1}, \dots, y_{t+5})\}$$

- w okresie t cykl koniunkturalny osiąga dołek, jeżeli:

$$t = \{(y_{t-5}, \dots, y_{t-1}) > y_t < (y_{t+1}, \dots, y_{t+5})\}$$

- dodatkowe restrykcje co do minimalnej długości:

- całego cyklu (15 miesięcy)
- poszczególnych faz (6 miesięcy)

- algorytm Hardinga i Pagana (1999) dla danych kwartalnych

Cykle „klasyczne” (2)

- Modele przełącznikowe Markowa
 - Hamilton (1989)
 - założenie o **nieliniowej naturze cyklu** koniunkturalnego
 - **parametry** procesu generującego dynamikę aktywności gospodarczej **różnią się w zależności od fazy cyklu**
 - przełączenia między fazami mają charakter dyskretny
 - przełączeniami steruje jednorodny łańcuch Markowa
 - model w najogólniejszej postaci:

$$\Delta y_t = \alpha(S_t) + \Phi(S_t)X_t + \varepsilon(S_t)$$

$$\varepsilon(S_t) \sim \text{nid}(0, \sigma^2(S_t)),$$

Modele przelącznikowe Markowa

- typy modeli ze względu na zmienny w zależności od fazy cyklu parametr:
 - **średnia** (oznaczany jako MSM – *mean*),
 - **wyraz wolny** równania regresji (MSI – *intercept*),
 - **parametry autoregresyjne** (MSA – *autoregressive parameters*),
 - **zmiennosc składnika losowego** (MSH – *heteroscedasticity*)

Modele przełącznikowe Markowa

- estymacja za pomocą algorytmu maksymalizacji wartości oczekiwanej (Hamilton, 1994)
- dla każdej obserwacji wyliczane jest prawdopodobieństwo tego, że w danym okresie gospodarka była w określonej fazie cyklu (Kim, 1994)
- na podstawie prawdopodobieństw obserwacjom przypisywana jest faza cyklu
 - w ten sposób powstaje binarny szereg S_{it} faz cyklu

Cykle „klasyczne” - analiza zbieżności

- indeks zgodności

- procentowy udział liczby okresów, w których dwa szeregi są w tym samym stanie w długości próby

$$I_{ij} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T [s_{it} s_{jt} + (1 - s_{it})(1 - s_{jt})]$$

- indeks dyfuzji

- procent gospodarek, które są w tym samym stanie, w którym znajduje się cykl grupy jako całości

$$D_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N s_{it} \quad t = 1, \dots, T$$

- współczynnik korelacji prawdopodobieństw recesji (dla modelu przełącznikowego)

Zmienne wykorzystane w analizie

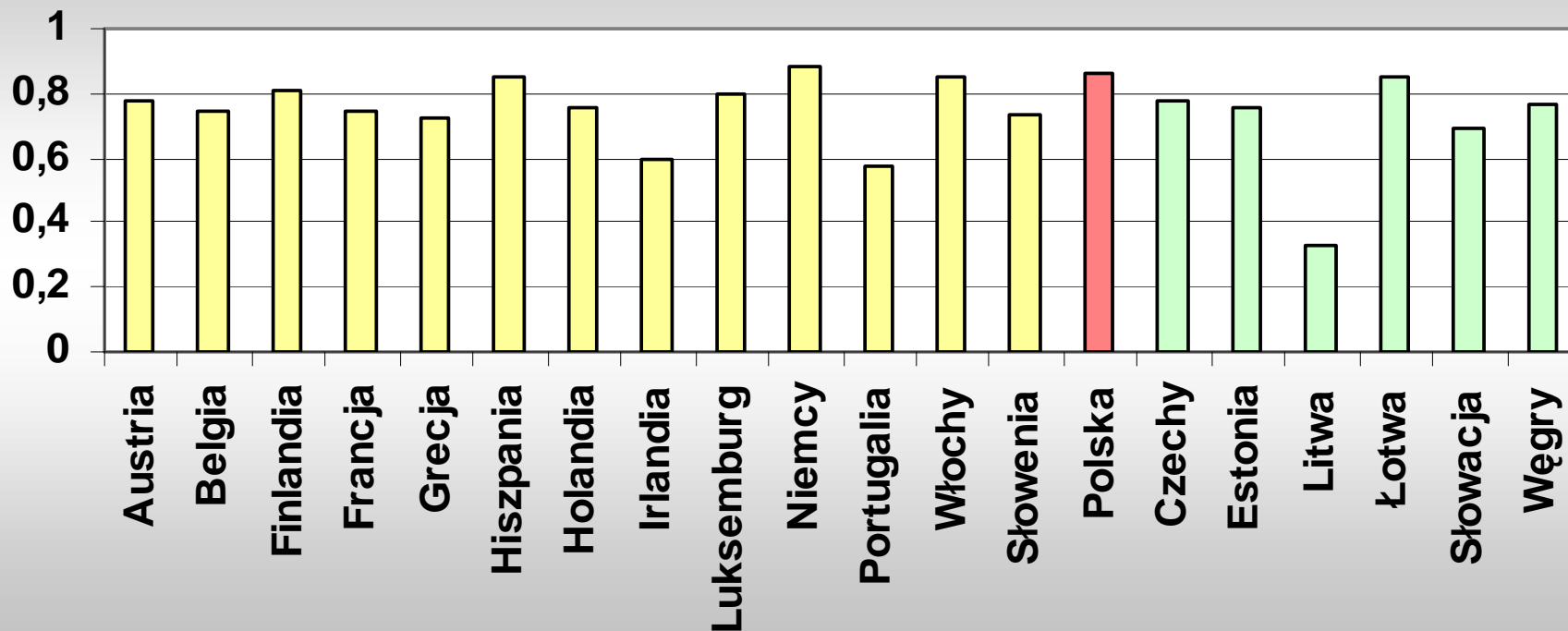
- **PKB**
 - najbardziej inkluzywna miara aktywności gospodarczej, ale:
 - niska częstotliwość danych
 - krótkie szeregi
 - częste rewizje danych
 - mała zmienność
- **produkcja przemysłowa**
 - mało reprezentatywna dla aktywności gospodarczej (ok. 20% produktu w strefie euro), ale:
 - wpływ przemysłu na całą gospodarkę jest więcej niż proporcjonalny względem udziału w produkcji (ze względu na wpływ na handel czy transport)

Próba objęta badaniem

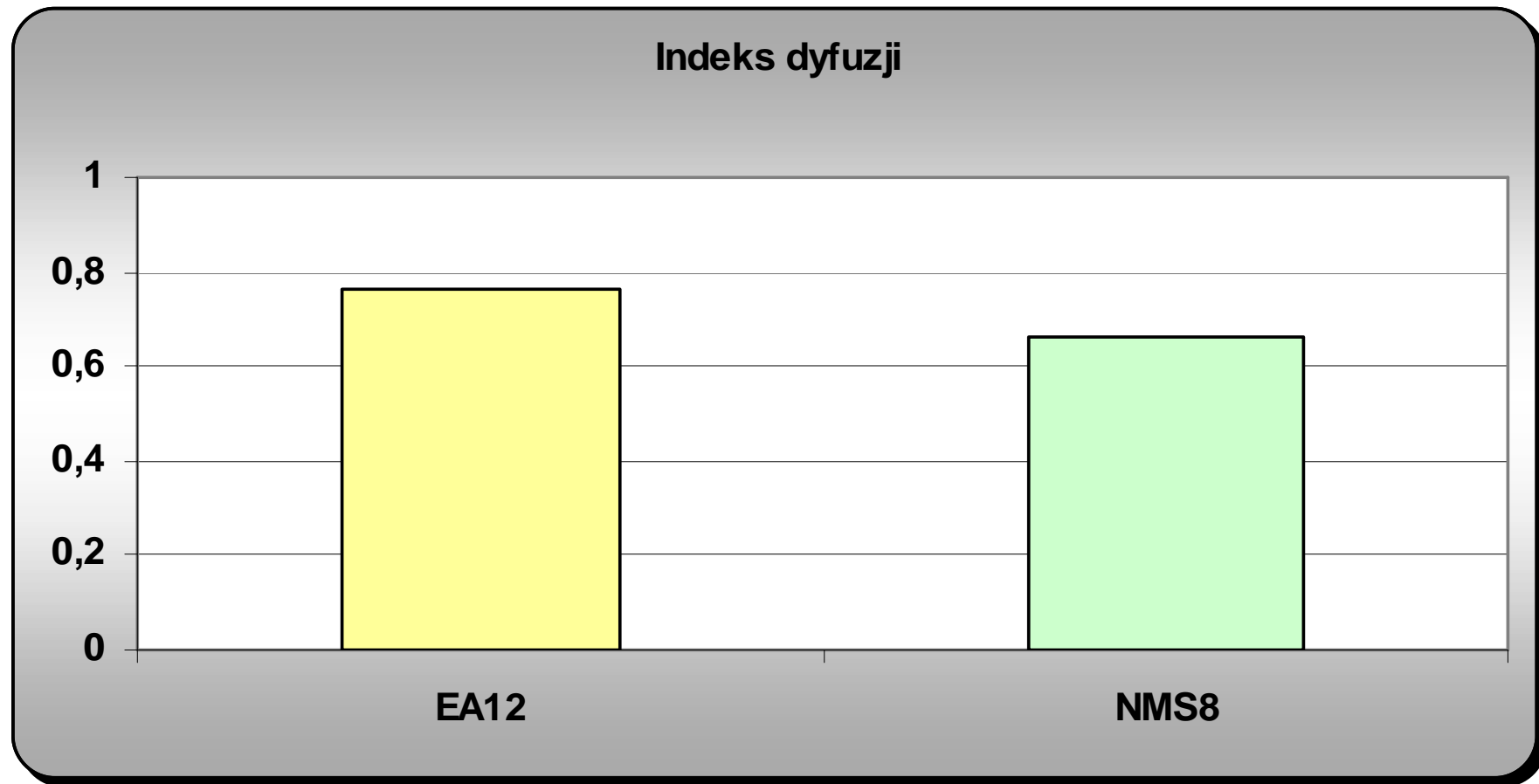
- Okres:
 - PKB
 - I kw. 1996 - I kw. 2008
 - produkcja przemysłowa
 - styczeń 1996 – lipiec 2008
- Kraje:
 - EU12
 - Austria, Belgia, Finlandia, Francja, Grecja, Hiszpania, Holandia, Irlandia, Luksemburg, Niemcy, Portugalia, Włochy
 - NMS8
 - Polska, Czechy, Węgry, Słowacja, Słowenia, Litwa, Łotwa, Estonia

Metodyka NBER - wyniki (IP)

Indeks zgodności faz cyklu danego kraju ze strefą euro



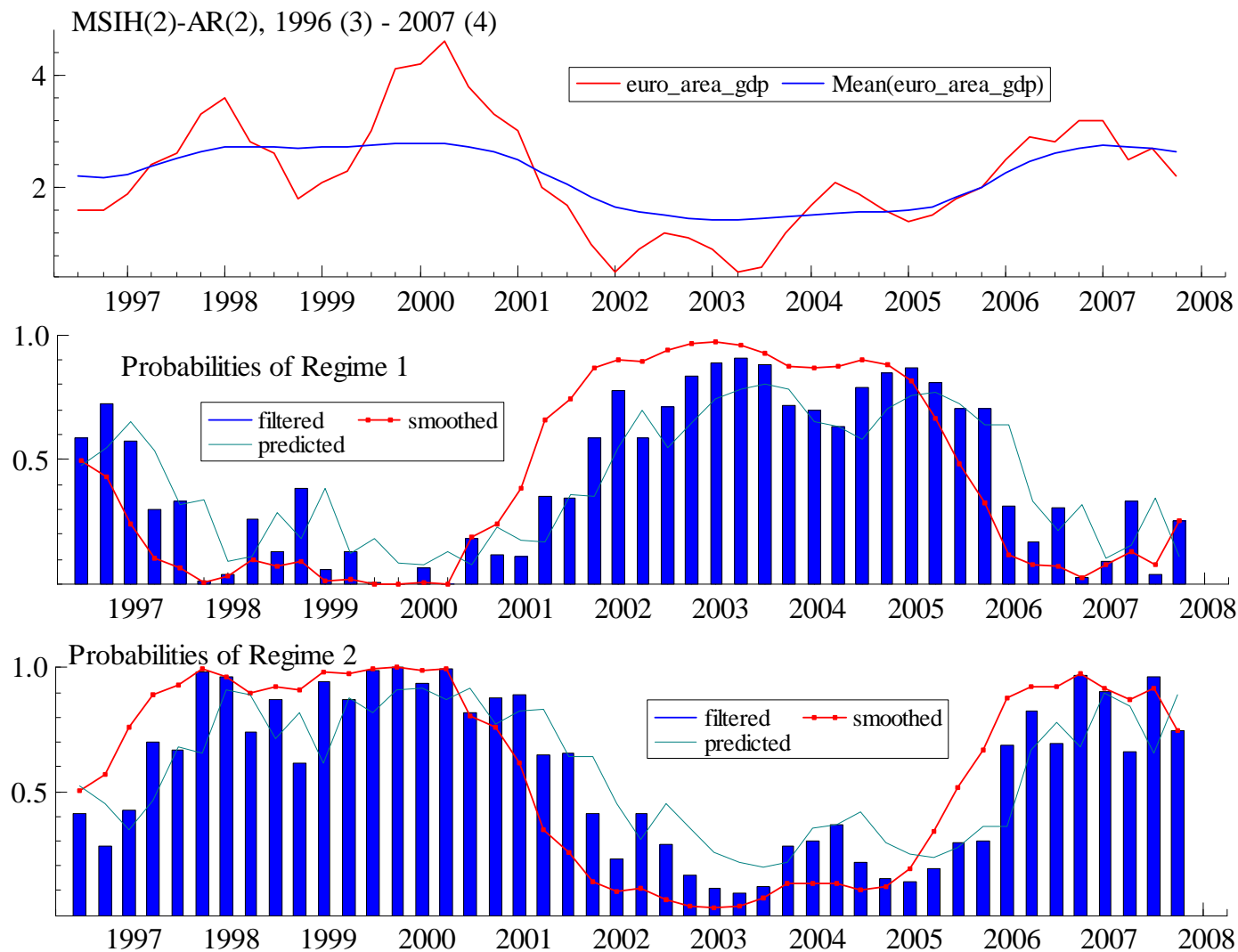
Metodyka NBER - wyniki (IP)



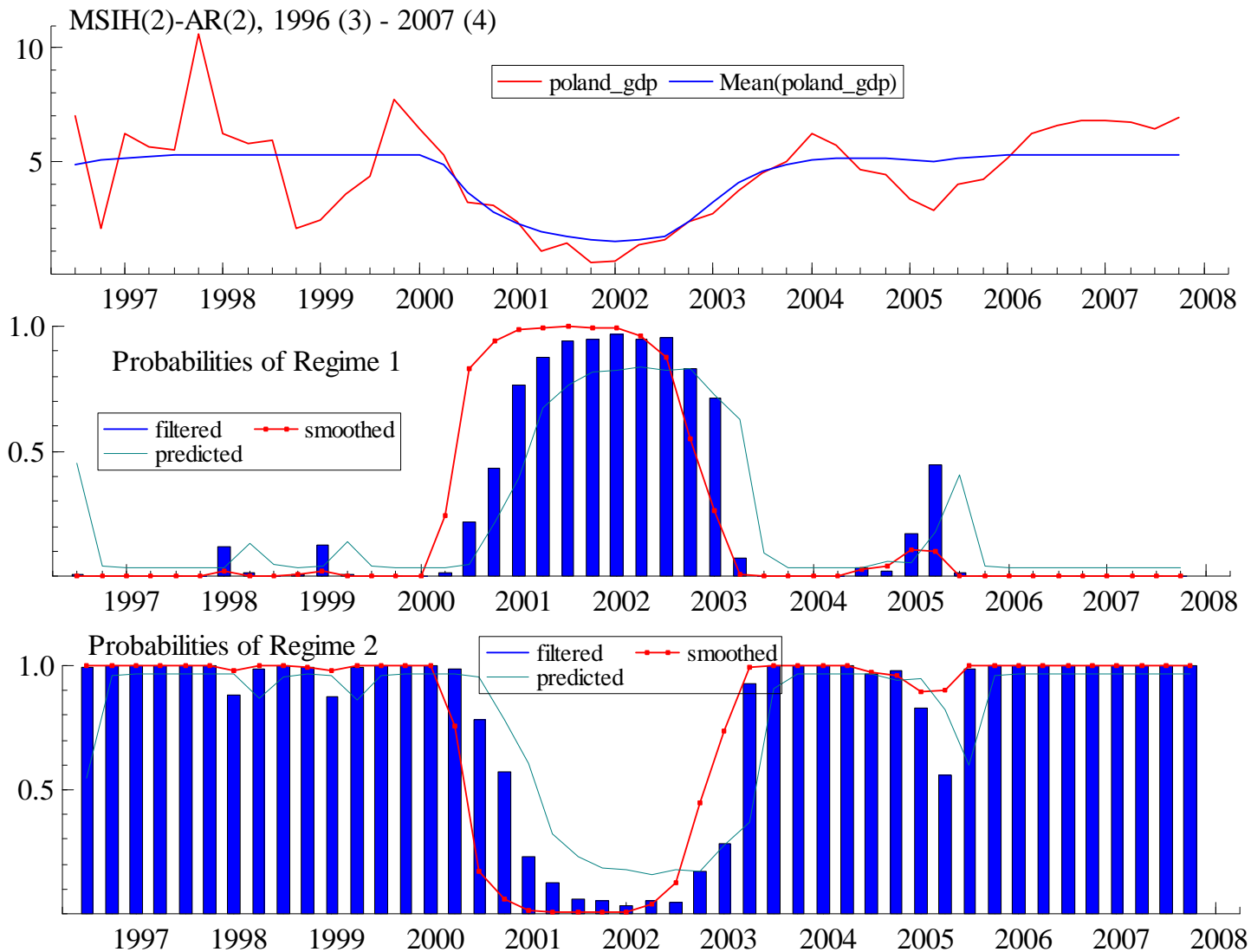
Modele przelącznikowe - specyfikacja

- specyfikacja
 - dwie fazy cyklu
 - wybór modelu na podstawie
 - wartości kryteriów informacyjnych dla strefy euro
 - własności zidentyfikowanego cyklu
 - identyczna specyfikacja dla wszystkich krajów
- modele:
 - PKB
 - $MSIH(2)-AR(2)$
 - produkcja przemysłowa (IP)
 - $MSIH(2)-AR(12)$

Modele przelacznikowe (PKB) - EA

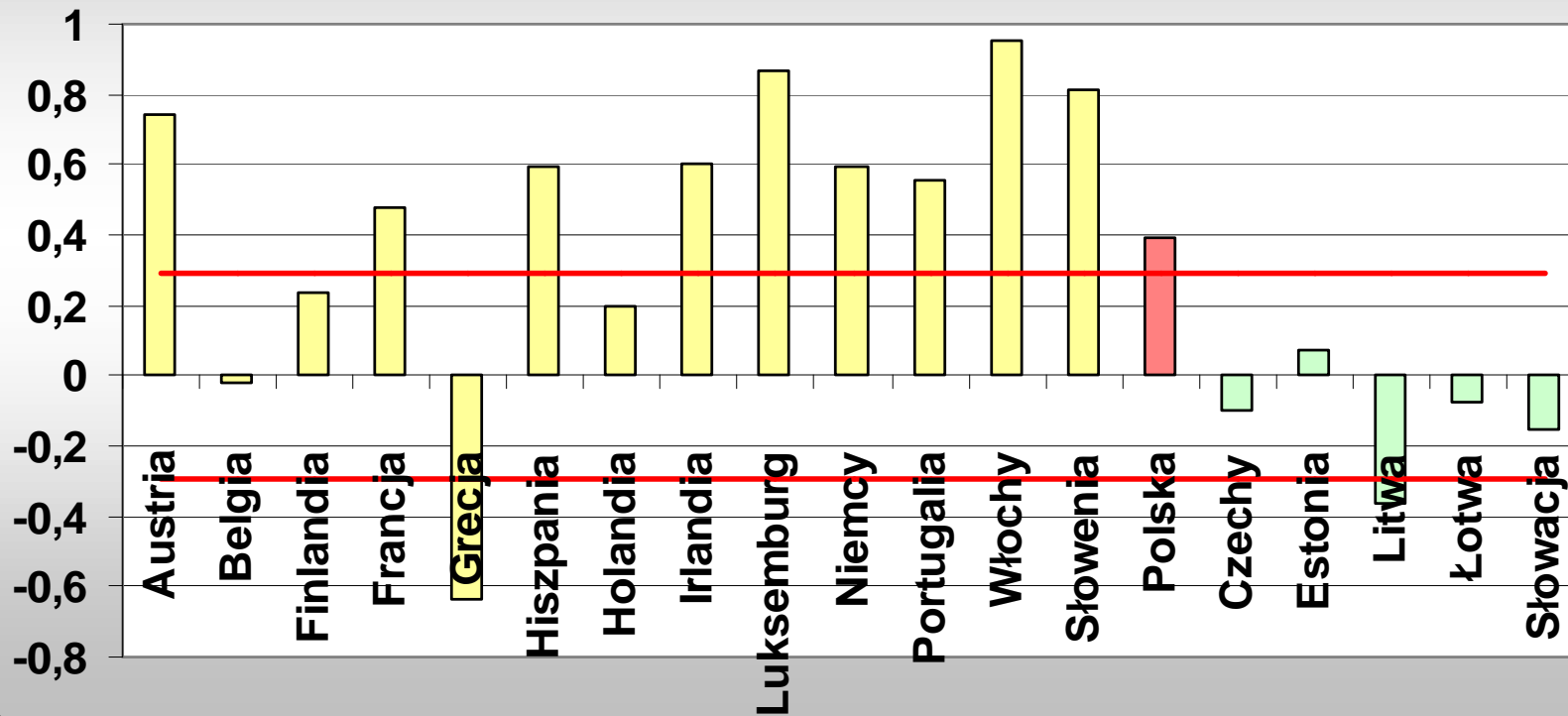


Modele przelacznikowe (PKB) - Polska

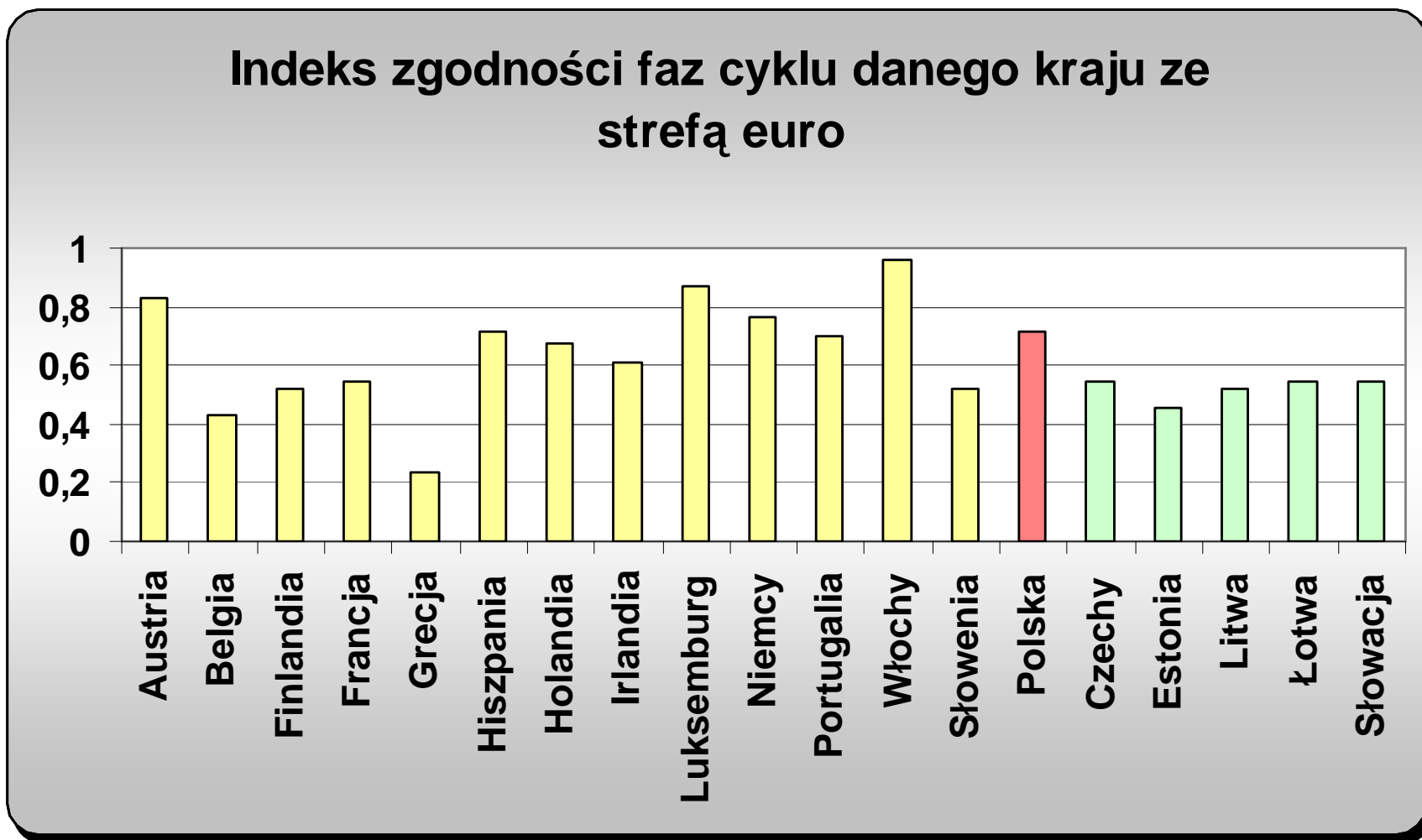


Modele przelącznikowe (PKB) - wyniki

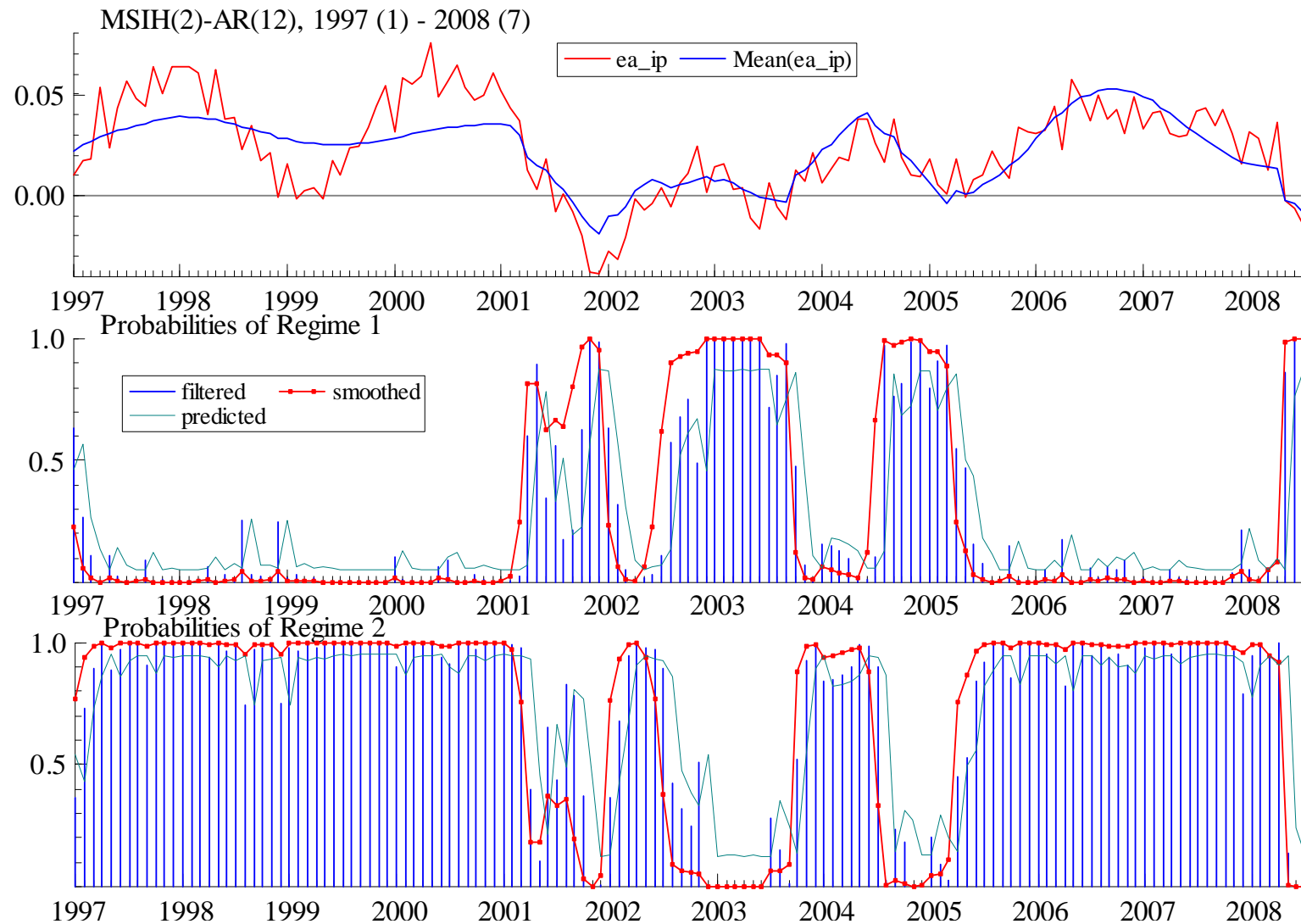
Współczynniki korelacji prawdopodobieństw recesji w danym kraju i strefie euro jako całości



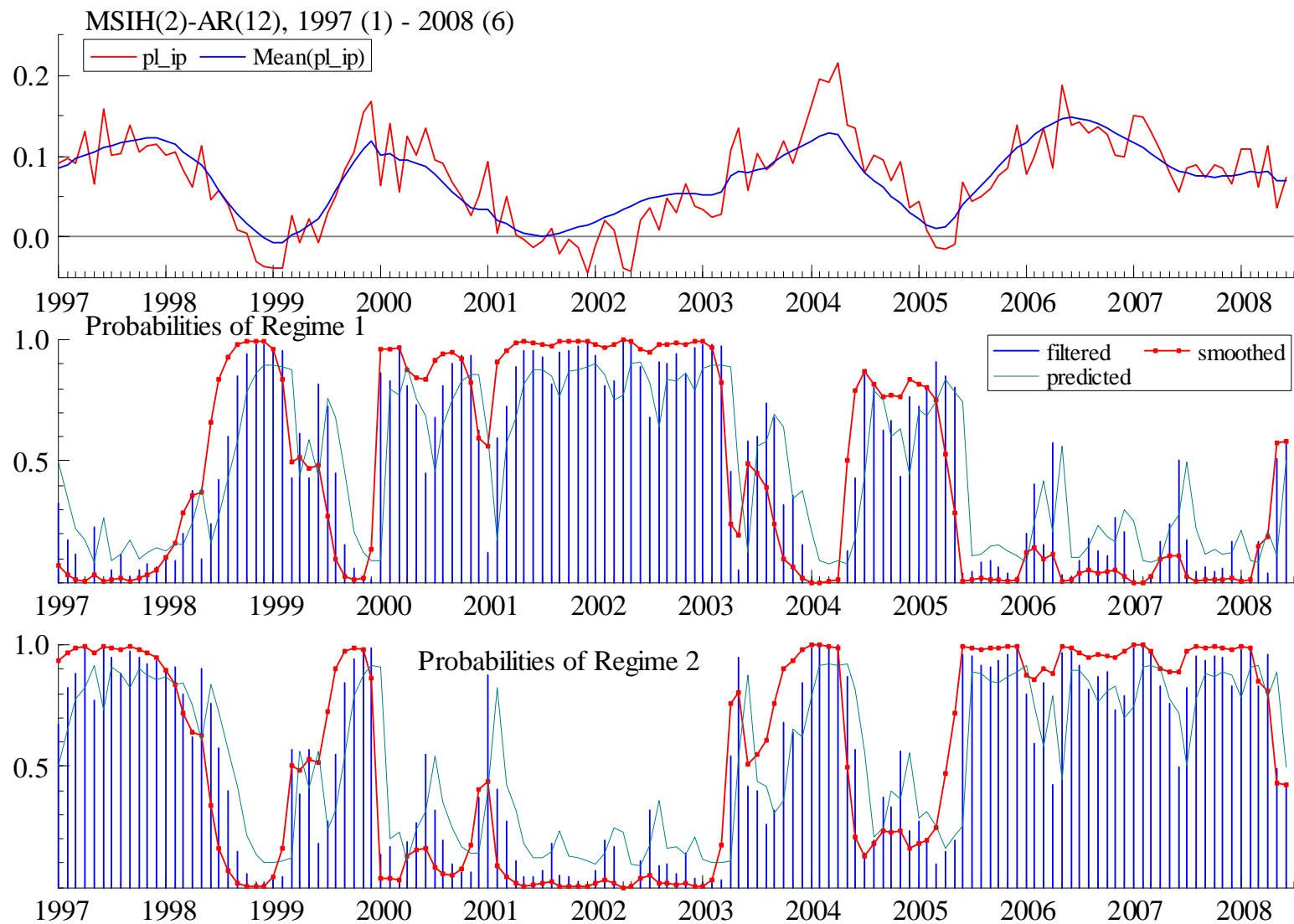
Modele przelącznikowe (PKB) - wyniki



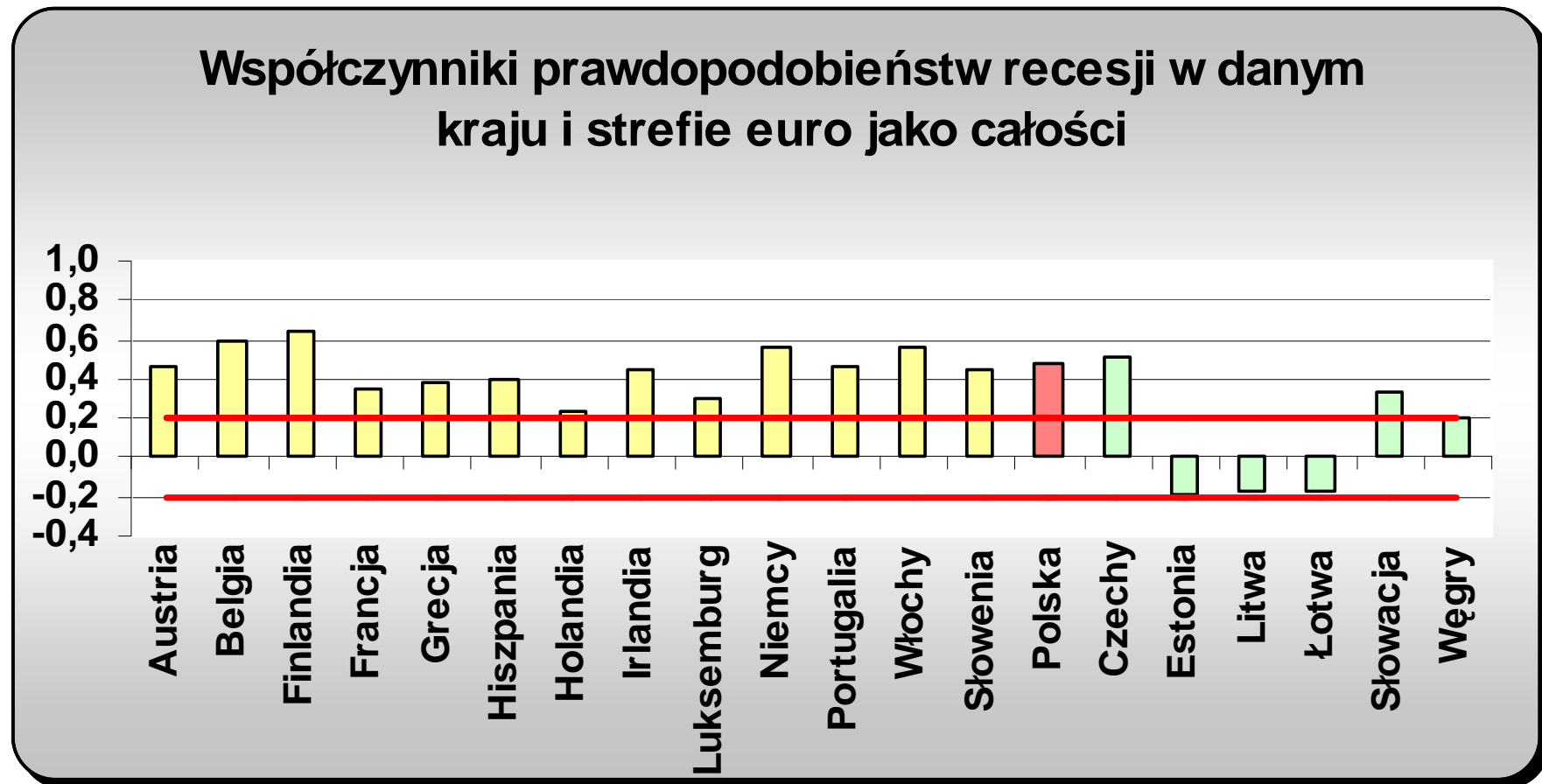
Modele przelacznikowe(IP)- EA



Modele przelacznikowe(IP)- Polska

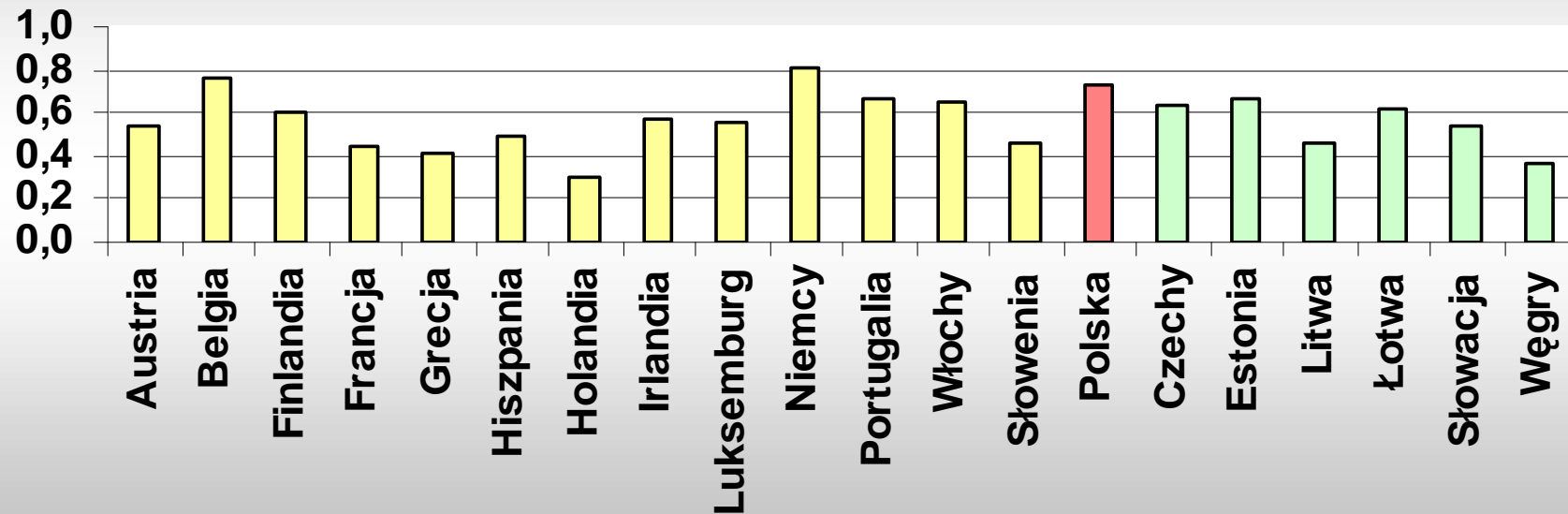


Modele przetwórcznicowe (IP) - wyniki

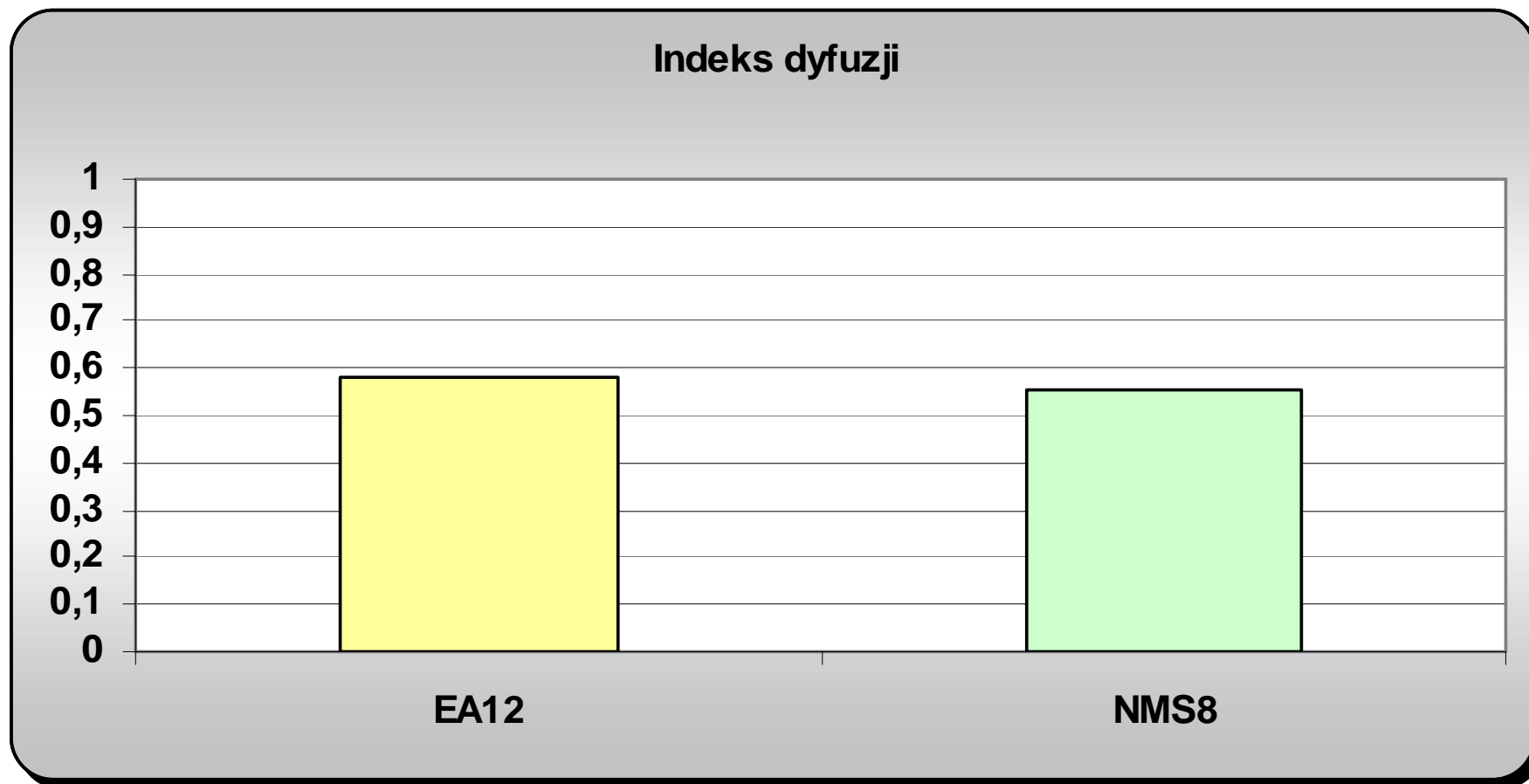


Modele przelącznikowe (IP) - wyniki

Indeks zgodności faz cyklu danego kraju ze strefą euro



Modele przełącznikowe (IP) - wyniki



Analiza symetryczności szoków i reakcji na szoki

- pozwala na wyabstrahowanie miary „netto” synchronizacji, czyli:
 - tej części wspólnych fluktuacji, których źródłem są szoki wspólne (de Haan i in. 2005)

Dekompozycja Blancharda i Quah (1989)

- dwurównaniowy model VAR z tempem wzrostu PKB (Δy_t) i poziomemu cen (Δp_t) jako zmiennymi endogenicznymi

$$\begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta y_t \\ \Delta p_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{yy}(L) & B_{yp}(L) \\ B_{py}(L) & B_{pp}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta y_t \\ \Delta p_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{pt} \end{bmatrix}$$

$$\Gamma Y_t = B(L)Y_t + \varepsilon_t$$

- w postaci zredukowanej:

$$Y_t = \Gamma^{-1} B(L)Y_t + \Gamma^{-1} \varepsilon_t$$

$$Y_t = A(L)Y_t + e_t, \quad \text{gdzie } A(L) = \Gamma^{-1} B(L), \quad e_t = \Gamma^{-1} \varepsilon_t$$

Dekompozycja Blancharda-Quah

- model w postaci nieskończonej wektorowej średniej ruchomej:

$$(I - A(L))Y_t = e_t$$

$$Y_t = (I - A(L))^{-1} e_t$$

$$Y_t = (I + A(L) + A(L)^2 + \dots)e_t$$

$$Y_t = e_t + C_1 e_{t-1} + C_2 e_{t-2} + \dots$$

$$Y_t = \Gamma^{-1} \varepsilon_t + C_1 \Gamma^{-1} \varepsilon_{t-1} + C_2 \Gamma^{-1} \varepsilon_{t-2} + \dots$$

$$Y_t = \sum_{i=0}^{\infty} C_i \Gamma^{-1} \varepsilon_{t-i}$$

$$Y_t = \sum_{i=0}^{\infty} D_i \varepsilon_{t-i}, \quad D_i = C_i \Gamma^{-1}$$

Dekompozycja Blancharda-Quah

- dynamika produktu i poziomu cen determinowana jest przez bieżące i przeszłe realizacje dwóch rodzajów szoków strukturalnych – popytowego i podażowego
- elementy macierzy D_i stanowią odpowiedzi *ceteris paribus* poszczególnych zmiennych na jednostkowe szoki, które miały miejsce i okresów wcześniej.

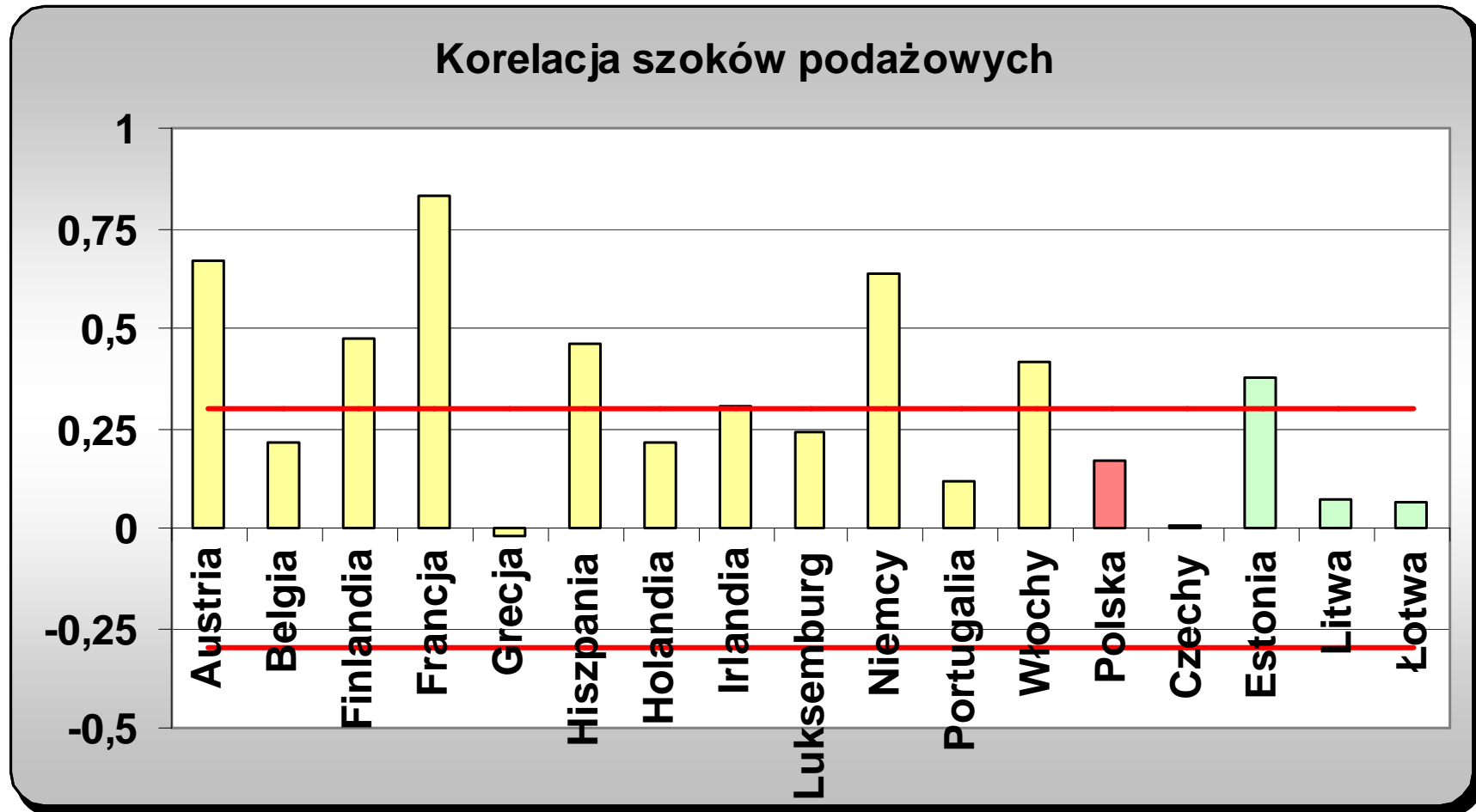
$$\begin{bmatrix} \Delta y_t \\ \Delta p_t \end{bmatrix} = \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} d_{11i} & d_{12i} \\ d_{21i} & d_{22i} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{y,t-i} \\ \varepsilon_{p,t-i} \end{bmatrix}$$

Dekompozycja Blancharda-Quah

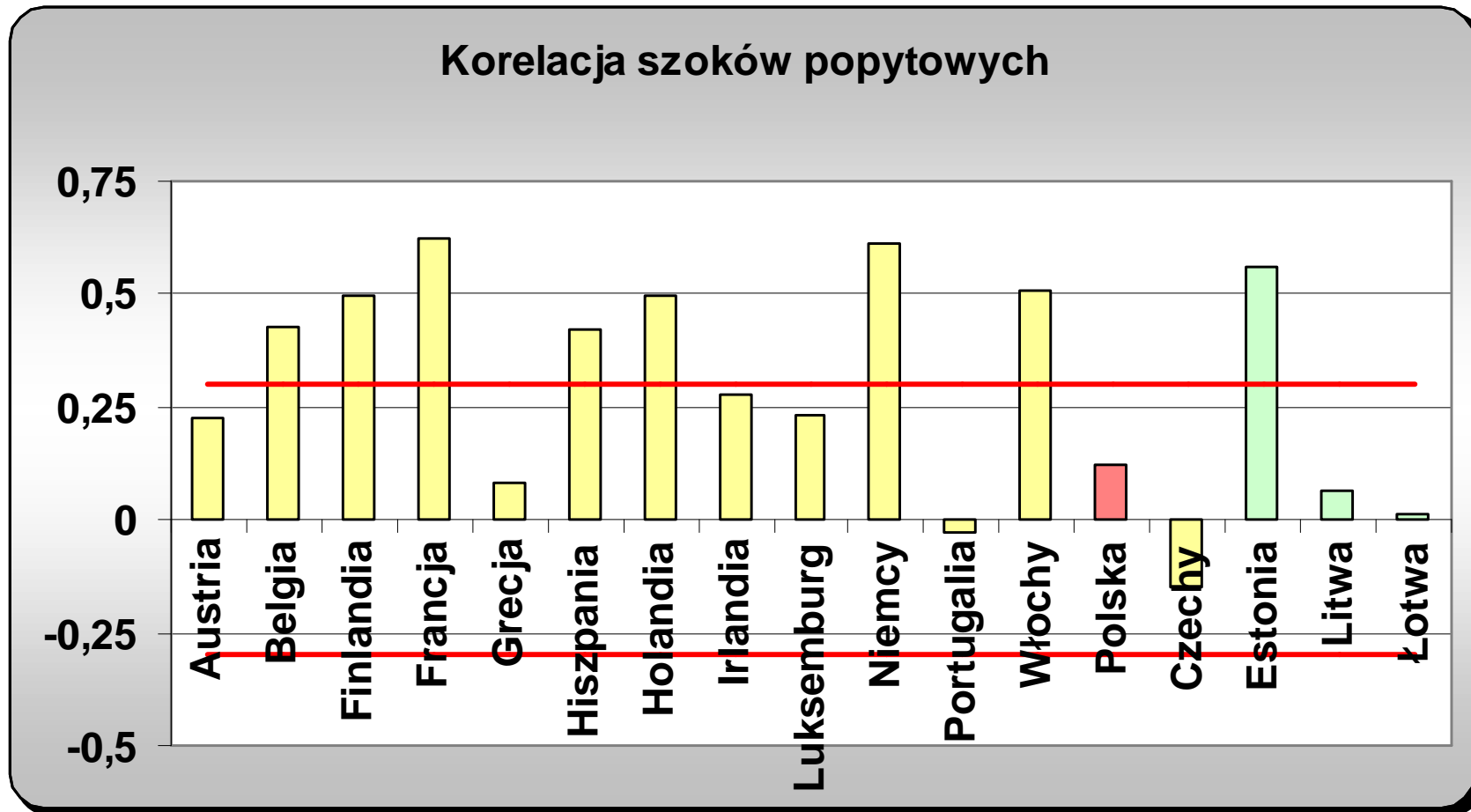
- restrykcje identyfikujące:
 - pozytywny szok popytowy prowadzi do zwiększenia produktu i poziomu cen w krótkim okresie, a w długim – jedynie do wzrostu cen
 - pozytywny szok podażowy prowadzi zarówno w krótkim, jak i długim okresie do wzrostu produktu i spadku poziomu cen

$$\sum_{i=0}^{\infty} D_i = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} \\ d_{21} & d_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cdot & 0 \\ \cdot & \cdot \end{bmatrix}$$

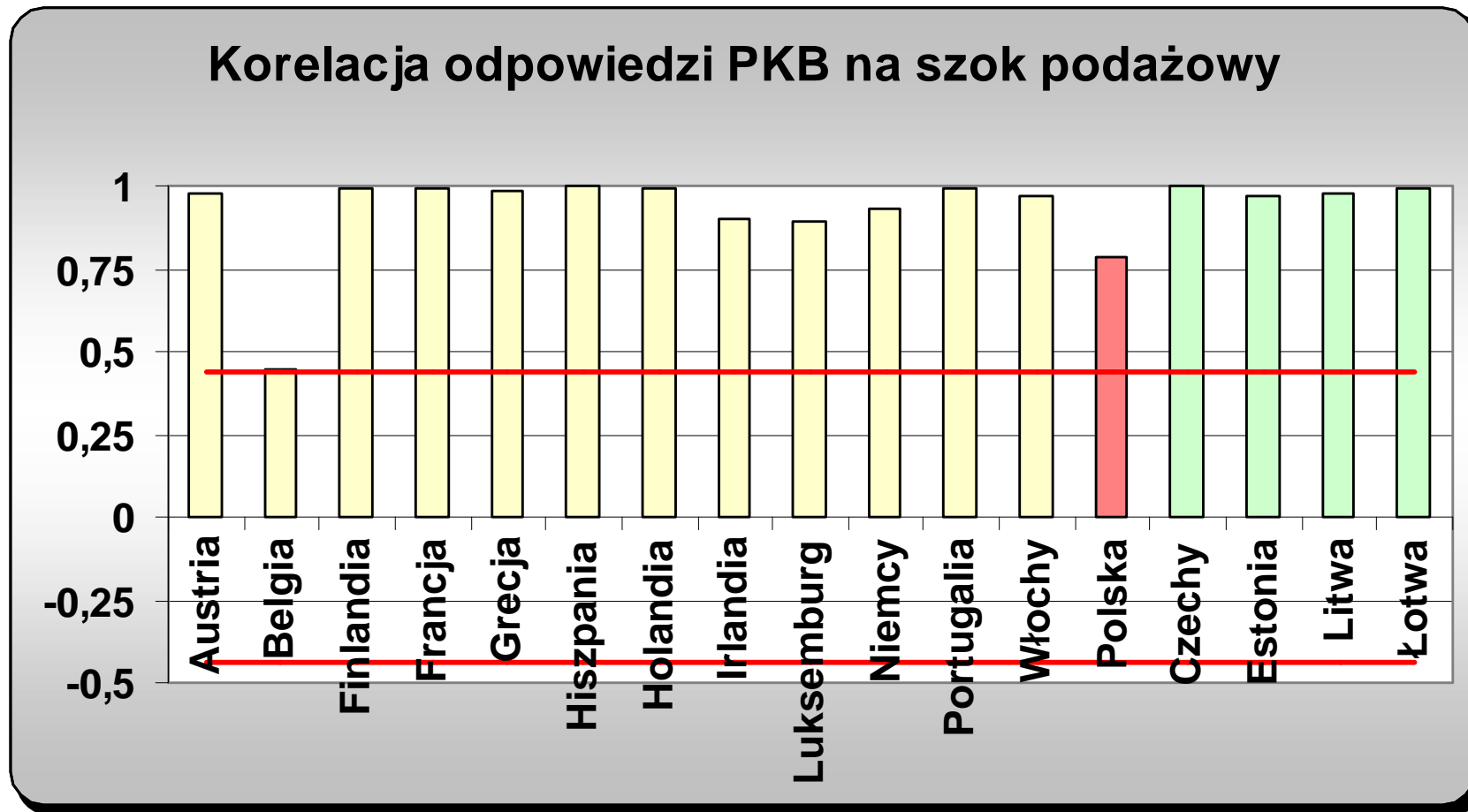
Dekompozycja B-Q - wyniki



Dekompozycja B-Q - wyniki

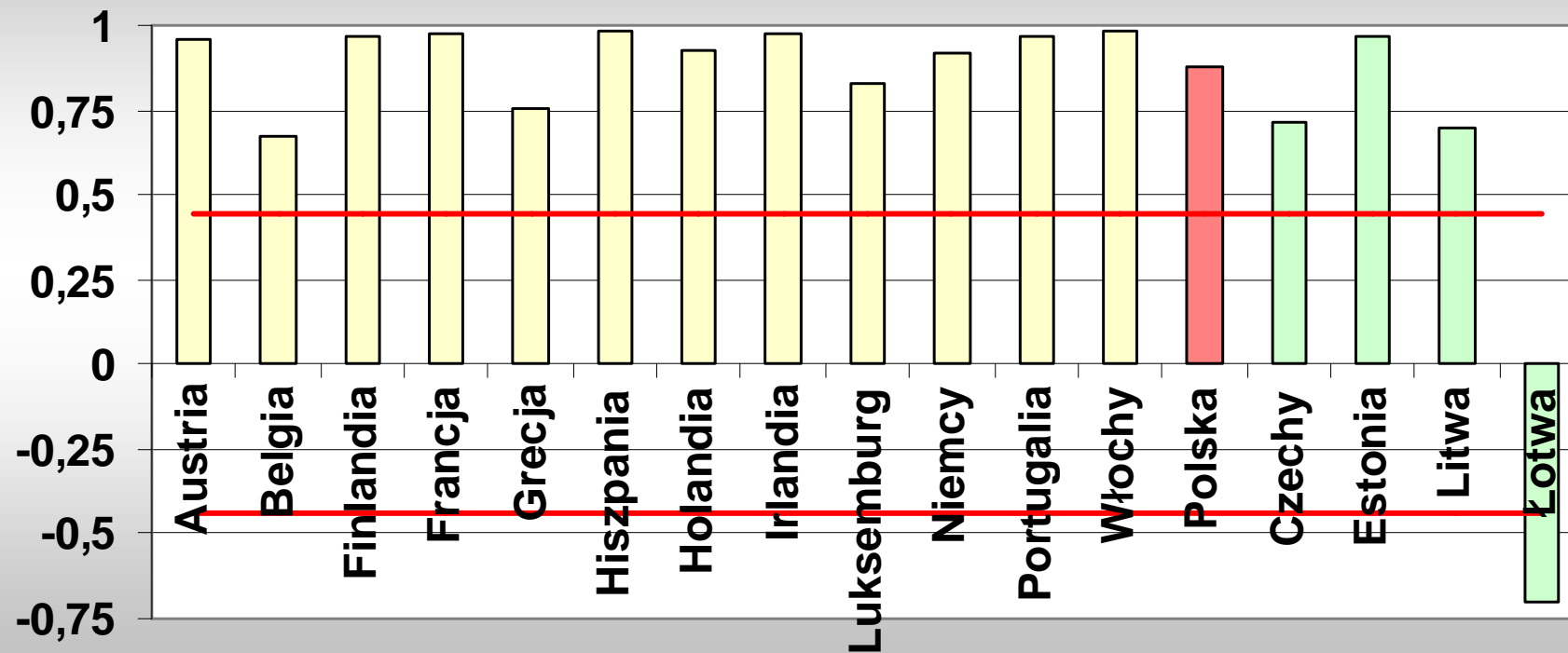


Dekompozycja B-Q - wyniki



Dekompozycja B-Q - wyniki

Korelacja odpowiedzi PKB na szok popytowy



Dekompozycja na szoki symetryczne i asymetryczne

- Kouparitsas (1999), Ide i Moës (2003)
- rozszerzenie dekompozycji Blancharda-Quah
 - dekompozycja dynamiki produktu i ogólnego poziomu cen na komponenty symetryczne i asymetryczne, a dopiero w ich ramach na szoki podaźowe i popytowe
- wektor zmiennych endogenicznych modelu VAR zawiera tempo wzrostu krajowego PKB (Δy_i) i krajowy wskaźnik inflacji (Δp_i) oraz analogiczne szeregi dla strefy jako całości (odpowiednio Δy_{euro_area} i Δp_{euro_area}).

Dekompozycja na szoki symetryczne i asymetryczne

- w reprezentacji nieskończonej wektorowej średniej ruchomej:

$$\begin{bmatrix} \Delta y_{euro_area} \\ \Delta p_{euro_area} \\ \Delta y_i \\ \Delta p_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}(L) & a_{12}(L) & a_{13}(L) & a_{14}(L) \\ a_{21}(L) & a_{22}(L) & a_{23}(L) & a_{24}(L) \\ a_{31}(L) & a_{32}(L) & a_{33}(L) & a_{34}(L) \\ a_{41}(L) & a_{42}(L) & a_{43}(L) & a_{44}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_S^{common} \\ \varepsilon_D^{common} \\ \varepsilon_D^{country-specific} \\ \varepsilon_S^{country-specific} \end{bmatrix}$$

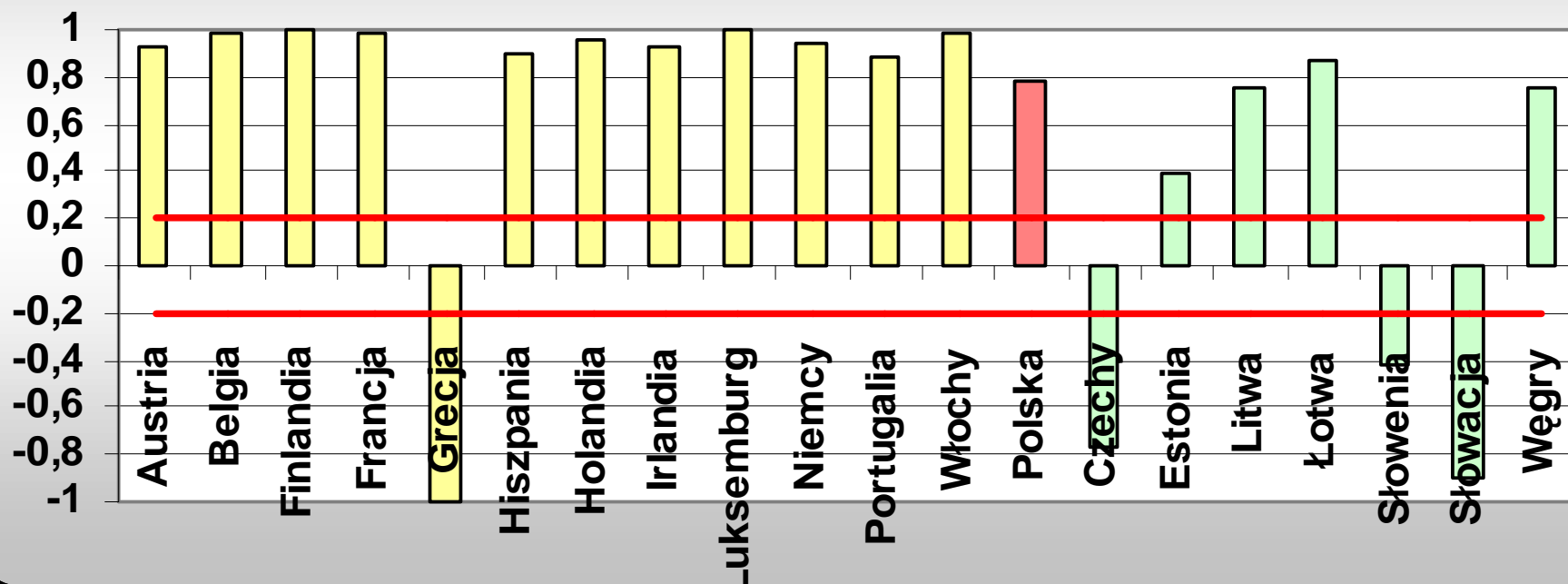
- każda ze zmiennych jest kombinacją bieżących i opóźnionych wartości czterech szoków strukturalnych:
 - szoków symetrycznych:
 - popytowego (ε_D^{common})
 - podaźowego (ε_S^{common})
 - ich odpowiedników idiosynkratycznych ($\varepsilon_S^{country-specific}$ i $\varepsilon_D^{country-specific}$)

Dekompozycja na szoki symetryczne i asymetryczne

- Restrykcje identyfikujące szoki:
 - symetryczne i asymetryczne
 - założenie: w długim okresie zmienne dla strefy euro jako całości determinowane są jedynie szokami symetrycznymi:
- $a_{13}(L) = a_{13}(L) = a_{13}(L) = a_{13}(L) = \mathbf{0}$
 - popytowe i podaźowe
 - dekompozycja Blancharda i Quah
- $a_{13}(L) = a_{13}(L) = a_{13}(L) = \mathbf{0}$

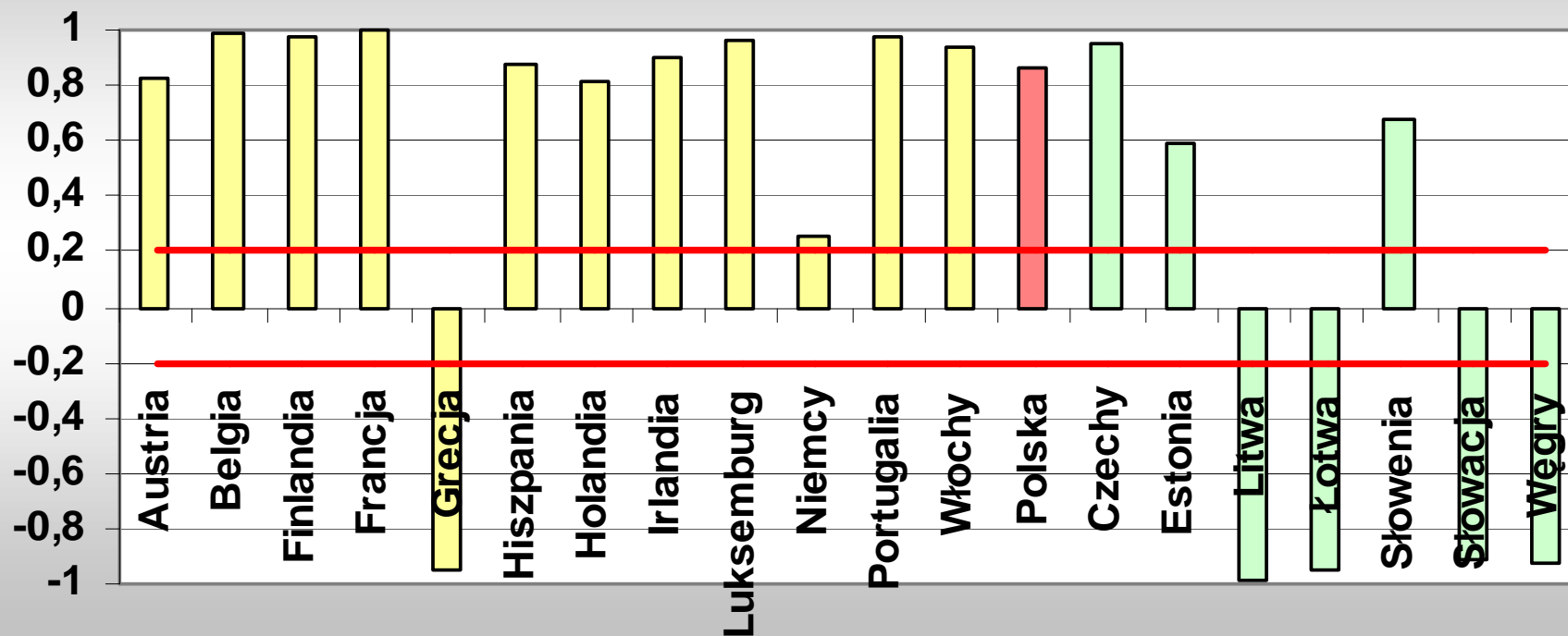
Analiza odpowiedzi PKB na szoki wspólne

Korelacja odpowiedzi PKB na wspólny szok
podażowy



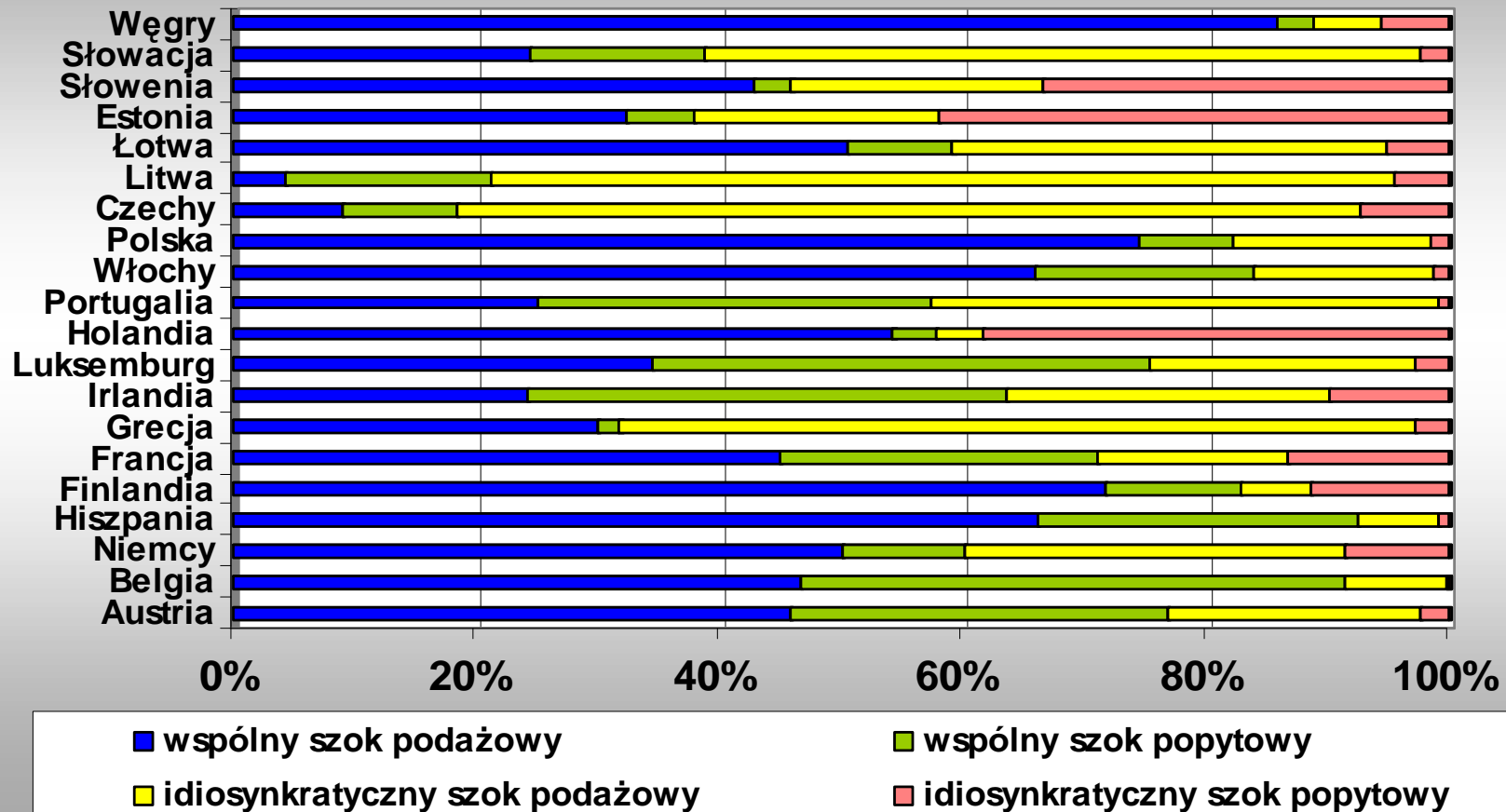
Analiza odpowiedzi PKB na szoki wspólne

Korelacja odpowiedzi PKB na wspólny szok popytowy



Dekompozycja wariacji

Dekompozycja wariacji szoków PKB w horyzoncie 6 kwartałów



Wnioski - zbieżność cykli „klasycznych”

- w zakresie cykli „klasycznych” zbieżność cyklu polskiego z cyklem strefy euro jako całości jest znaczna
 - nie odbiega od najsilniej zsynchronizowanych krajów członkowskich strefy euro
 - jest średnio najwyższa spośród krajów regionu
- średnio procent gospodarek będących w tej samej fazie cyklu, co strefa euro jako całość jest bardzo zbliżony w EA12 i NMS8

Wnioski - symetryczność szoków i odpowiedzi na szoki (1)

- zarówno w przypadku szoków popytowych, jak i podaźowych gospodarka polska jest nieistotnie skorelowana z gospodarką strefy euro
 - tym niemniej, analogiczna sytuacja ma również miejsce w przypadku niektórych krajów członkowskich strefy euro (Grecja, Irlandia, Portugalia, Luksemburg)
 - spośród państw regionu istotna dodatnia korelacja szoków występuje tylko w przypadku Estonii

Wnioski - symetryczność szoków i odpowiedzi na szoki (2)

- odpowiedzi polskiego PKB na szoki strukturalne przy obu dekompozycjach są silnie dodatnio skorelowane z odpowiedziami gospodarki strefy euro
- w przypadku reakcji na szoki idiosynkratyczne wysoki stopień skorelowania charakteryzuje wszystkie kraje objęte analizą
- w przypadku odpowiedzi na szoki wspólne Polska jest najlepiej zsynchronizowana ze strefą euro spośród państw regionu

Wnioski - symetryczność szoków i odpowiedzi na szoki (3)

- dekompozycja wariancji wskazuje, iż zmienność polskiego PKB w horyzoncie sześciu kwartałów jest w przeważającym stopniu determinowana szokami wspólnymi
 - ponad 80%, z czego większość przypada na szok podażowy
 - tym samym Polska jest jednym z krajów o największym udziale czynnika wspólnego we fluktuacjach aktywności gospodarczej spośród analizowanych krajów

Wyniki pojedynczego projektu badawczego nie determinują wyników całego *Raportu na temat pełnego uczestnictwa Rzeczypospolitej Polskiej w trzecim etapie Unii Gospodarczej i Walutowej*. Projekty badawcze mają charakter dokumentów wspierających.

Przedstawione w Raporcie wyniki będą stanowiły podsumowanie kilkudziesięciu projektów, realizowanych zarówno przez pracowników NBP, jak też ekspertów zewnętrznych, oraz dotychczasowej literatury.

Dziękuję za uwagę!