



Wahania aktywności gospodarczej w Polsce i strefie euro

Paweł Skrzypczyński

**Narodowy Bank Polski
Instytut Ekonomiczny**

Kwiecień 2008



Plan prezentacji

- Wstęp
- Metodologia
- Wyniki
- Wnioski



Wstęp

Cel badania

- W jakim stopniu cykl koniunkturalny gospodarki polskiej jest dopasowany do cyklu koniunkturalnego strefy euro?
- Jak wyniki uzyskane dla Polski plasują się pośród wyników innych gospodarek w analogicznym porównaniu synchronizacji cykli gospodarczych ze strefą euro?
- Jak zjawisko synchronizacji cykli koniunkturalnych kształtuje się w czasie?
- Dwie charakterystyki wahań aktywności gospodarczej:
 - synchronizacja amplitud,
 - synchronizacja punktów zwrotnych.



Wstęp

Definicja cyklu koniunkturalnego

- Fluktuacje koniunkturalne to wahania występujące w agregatach przedstawiających działalność gospodarczą narodów, organizujących swoją produkcję przeważnie w przedsiębiorstwach. Fluktuacje koniunkturalne nie są ściśle periodyczne, a ich długość może wahać się od ponad roku do około 10-12 lat (por. Burns i Mitchell (1946)).
- Wahania koniunkturalne to proces powtarzających się, lecz nieregularnych, oscylacji produktu wokół jego długookresowej ścieżki wzrostu (por. Lucas (1977)).



Wstęp

Forma badania

- Analiza oparta na szeregach czasowych realnego PKB i przetwórstwa przemysłowego dla Polski, strefy euro i wybranych gospodarek (nowe kraje UE, kraje strefy euro) w okresie 1995:q1-2007:q3.
- Zmienne poddane transformacji logarytmicznej, a następnie oczyszczone z wahań sezonowych za pomocą metody TRAMO/SEATS w wariancie addytywnym.
- Estymacja składowych cyklicznych dokonana za pomocą filtra band-pass Christiano-Fitzgeralda (1999).
- Analiza uzyskanych składowych cyklicznych przeprowadzona za pomocą metod spektralnych → możliwość określenia zależności pomiędzy amplitudami cykli koniunkturalnych, jak również pomiędzy punktami zwrotnymi.



Wstęp

Pomiar cyklu koniunkturalnego w Polsce

- W przypadku gospodarki polskiej oprócz filtra band-pass Christiano-Fitzgeralda wykorzystano cztery alternatywne metody ekstrakcji składowej cyklicznej realnego PKB:
 - filtr high-pass Hodricka-Prescotta,
 - zmodyfikowany filtr high-pass Hodricka-Prescotta,
 - model SVAR z restrykcją długookresową na szok popytowy,
 - model UCARIMA ze specyfikacją AR(2) dla składowej cyklicznej.
- Dodatkowo zobrazowano wpływ rewizji danych i stosowanych metod ekonometrycznych na składową cykliczną realnego PKB w Polsce.



Metodologia

Analiza spektralna

- Formalnym narzędziem analizy szeregów czasowych są procesy stochastyczne.
- Analiza spektralna operuje w dziedzinie częstotliwości i jest naturalnym narzędziem ekonometrycznym, które umożliwia zrozumienie natury stochastycznej danych ekonomicznych.
- W szczególności analiza spektralna umożliwia wnioskowanie na temat zjawisk cyklicznych.
- Pod pojęciem częstotliwości należy rozumieć wielkość $\omega = 2\pi/\tau$ przyjmującą wartości z ciągłego przedziału $[0, \pi]$, gdzie $2 \leq \tau < +\infty$ oznacza długość fali (okres cyklu).



Metodologia

Analiza spektralna

- Spektrum mocy słabo stacjonarnego procesu stochastycznego z czasem dyskretnym jest zdefiniowane jako transformata Fouriera funkcji generującej autokowariancję tego procesu:

$$S_y(\omega) \equiv \frac{1}{2\pi} g_y(e^{-i\omega}) = \frac{1}{2\pi} \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \gamma_k^y e^{-i\omega k} \quad \text{dla } \omega \in [-\pi, \pi]$$

- Obszar pod spektrum mocy odpowiada wariancji procesu:

$$\gamma_0^y = \int_{-\pi}^{\pi} S_y(\omega) d\omega = 2 \int_0^{\pi} S_y(\omega) d\omega$$



Metodologia

Analiza cross-spektralna

- Cross-spektrum mocy pomiędzy dwoma słabo stacjonarnymi procesami stochastycznymi z czasem dyskretnym:

$$\begin{aligned} S_{yx}(\omega) &\equiv \frac{1}{2\pi} g_{yx}(e^{-i\omega}) = \frac{1}{2\pi} \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \gamma_k^{yx} e^{-i\omega k} = \\ &= \frac{1}{2\pi} \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \gamma_k^{yx} (\cos(\omega k) - i \sin(\omega k)) = \\ &= \Re S_{yx}(\omega) + i \Im S_{yx}(\omega) = \\ &= c_{yx}(\omega) - i q_{yx}(\omega) \quad \text{dla } \omega \in [-\pi, \pi] \end{aligned}$$



Metodologia

Analiza cross-spektralna

- Statystyki cross-spektralne - wzmocnienie, przesunięcie fazowe i koherencja:

$$G_{yx}(\omega) = \frac{(c_{yx}^2(\omega) + q_{yx}^2(\omega))^{\frac{1}{2}}}{S_x(\omega)} \quad \text{dla } \omega \in [-\pi, \pi]$$

$$\varphi_{yx}(\omega) = \tan^{-1} \left(\frac{-q_{yx}(\omega)}{c_{yx}(\omega)} \right) \quad \text{dla } \omega \in [-\pi, \pi]$$

$$K_{yx}^2(\omega) = \frac{c_{yx}^2(\omega) + q_{yx}^2(\omega)}{S_y(\omega)S_x(\omega)} \quad \text{dla } \omega \in [-\pi, \pi]$$



Metodologia

Analiza cross-spektralna

- Croux et al. (1999) proponują dodatkową statystykę cross-spektralną, która jest określana mianem dynamicznego współczynnika korelacji:

$$\rho_{yx}(\omega) = \frac{c_{yx}(\omega)}{\sqrt{S_y(\omega)S_x(\omega)}} \quad \text{dla } \omega \in [-\pi, \pi]$$

$$\rho_{yx}([\omega_1, \omega_2]) = \frac{\int_{\omega_1}^{\omega_2} c_{yx}(\omega) d\omega}{\sqrt{\int_{\omega_1}^{\omega_2} S_y(\omega) d\omega \int_{\omega_1}^{\omega_2} S_x(\omega) d\omega}}$$

$$\rho_{yx}([0, \pi]) = \rho_0^{yx}$$



Metodologia

Filtr band-pass Christiano-Fitzgeralda

- „Idealny” filtr band-pass → filtr teoretyczny, który mógłby zostać zastosowany w przypadku szeregu czasowego o nieskończonej liczbie obserwacji.

- Filtr w dziedzinie częstotliwości:

$$B(e^{-i\omega}) = \begin{cases} 1 & \text{dla } \omega \in [-\bar{\omega}, -\underline{\omega}] \cup [\underline{\omega}, \bar{\omega}] \\ 0 & \text{dla } \omega \in [-\pi, -\bar{\omega}) \cup (-\underline{\omega}, \underline{\omega}) \cup (\bar{\omega}, \pi] \end{cases} \quad \begin{array}{ll} \underline{\omega} = 2\pi/\tau_U & 0 < \underline{\omega} < \bar{\omega} < \pi \\ \bar{\omega} = 2\pi/\tau_L & 2 < \tau_L < \tau_U < +\infty \end{array}$$

- Filtr w dziedzinie czasu:

$$y_t^c = B(L)y_t \quad \text{gdzie } B(L) = \sum_{j=-\infty}^{+\infty} B_j L^j, \quad B_{-j} = B_j \quad \text{oraz} \quad \sum_{j=-\infty}^{+\infty} |B_j| < +\infty$$

$$B_j = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} B(e^{-i\omega}) e^{i\omega j} d\omega \quad \text{dla } j = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$



Metodologia

Filtr band-pass Christiano-Fitzgeralda

- Metoda Christiano-Fitzgeralda polega na aproksymacji „idealnego” filtra band-pass dla skończonej próby obserwacji zgodnie z kryterium minimalizacji błędu średniokwadratowego.

- Filtr aproksymowany w dziedzinie czasu:

$$\hat{y}_t^c = \hat{B}_t(L)y_t \quad \text{gdzie} \quad \hat{B}_t(L) = \sum_{j=-(T-t)}^{t-1} \hat{B}_{j,t} L^j \quad \text{dla} \quad t = 1, 2, \dots, T$$

- Kryterium optymalizacyjne w dziedzinie częstotliwości:

$$\min_{\hat{B}_{j,t}, j=-(T-t), \dots, t-1} \int_{-\pi}^{\pi} \left| B(e^{-i\omega}) - \hat{B}_t(e^{-i\omega}) \right|^2 S_y(\omega) d\omega \quad \text{dla} \quad t = 1, 2, \dots, T$$

- Dwa typy aproksymacji:

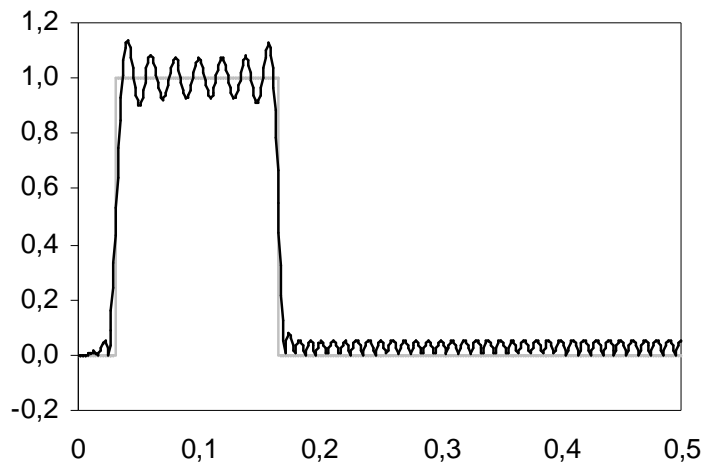
- Filtr I(0) $\rightarrow S_y(\omega) = (2\pi)^{-1}$

- Filtr I(1) $\rightarrow S_y(\omega) = (2\pi)^{-1} (2 - 2\cos(\omega))^{-1} \sum_{j=-(T-t)}^{t-1} \hat{B}_{j,t} = 0 \quad \text{dla} \quad t = 1, 2, \dots, T$

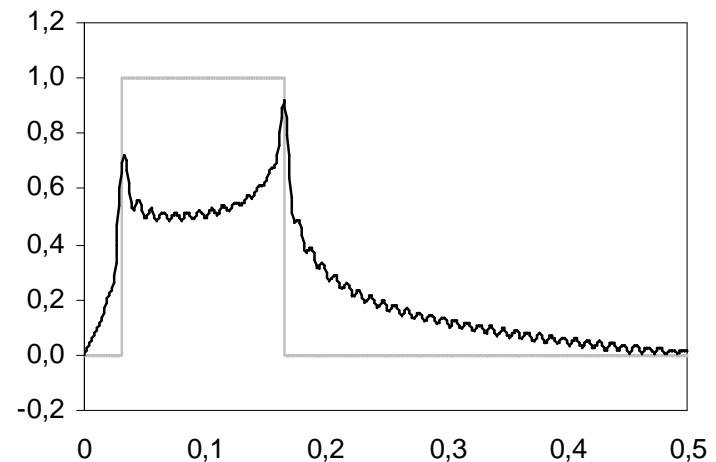
Metodologia

Filtr band-pass Christiano-Fitzgeralda

- Wzmocnienie przykładowego filtra $I(1)$ w dziedzinie częstotliwości (pasmo opuszczane przez filtr: 6-32 kwartały, liczba obserwacji: $T=101$).



— filtr „idealny” — filtr $I(1)$ dla $t=51$



— filtr „idealny” — filtr $I(1)$ dla $t=101$



Metodologia

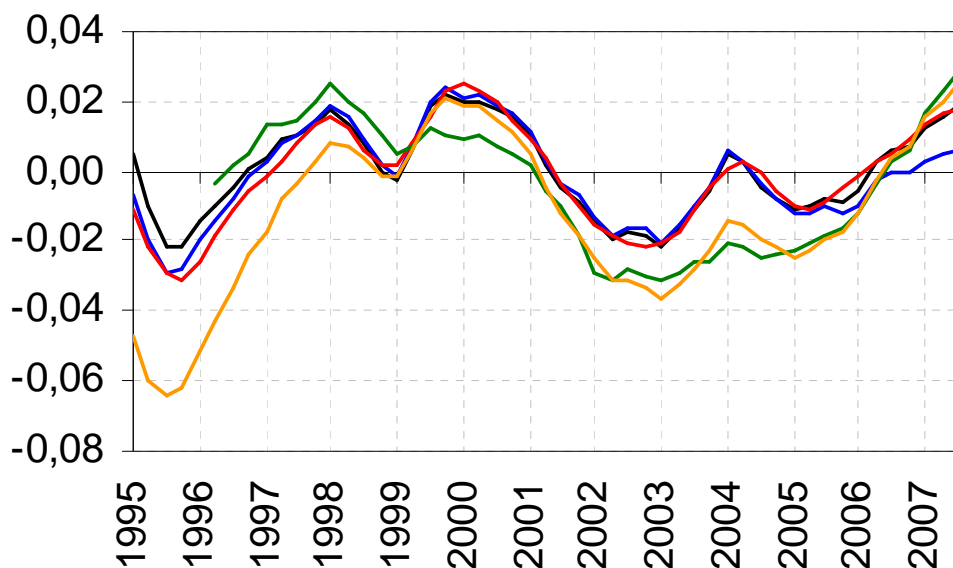
Zalety i wady wykorzystanego podejścia

- Zalety:
 - możliwość wnioskowania o synchronizacji cykli o określonych długościach,
 - łatwość aplikacji filtra band-pass Christiano-Fitzgeralda do wszystkich przyjętych w badaniu szeregów czasowych,
 - filtr band-pass Christiano-Fitzgeralda uwzględnia strukturę stochastyczną dekomponowanej zmiennej.
- Wady:
 - składowe cykliczne przy końcu próby obserwacji najprawdopodobniej będą podlegały rewizjom w czasie wraz ze wzrostem liczby dostępnych obserwacji, co tym samym może wpływać na zaburzenie uzyskanych wyników.

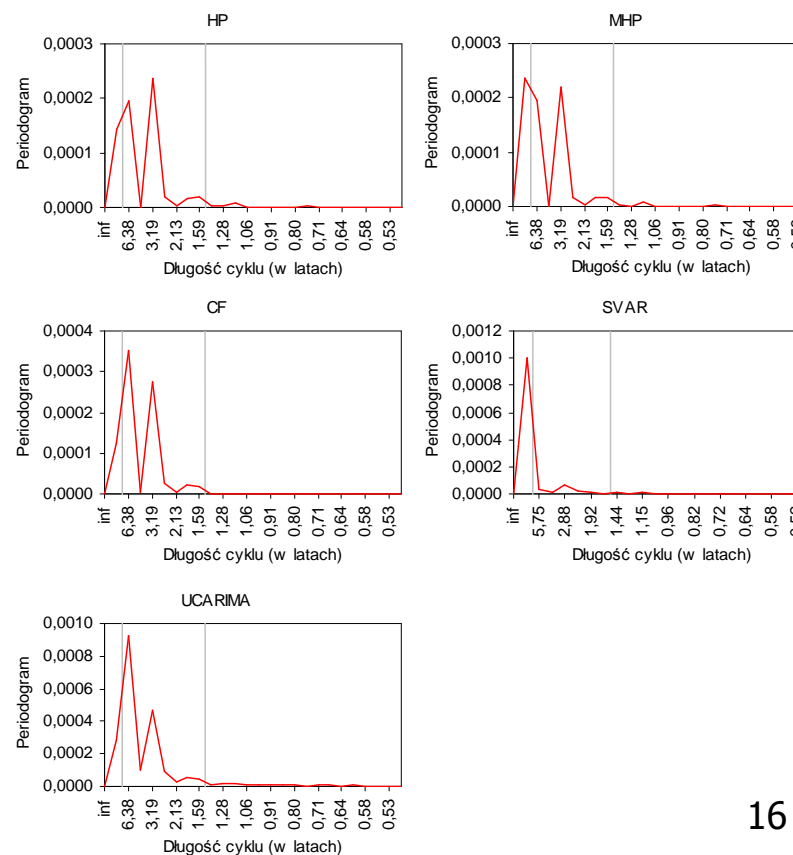
Wyniki

Cykl koniunkturalny w Polsce przez pryzmat różnych metod

- Składowa cykliczna realnego PKB w Polsce w okresie 1995:q1-2007:q3.



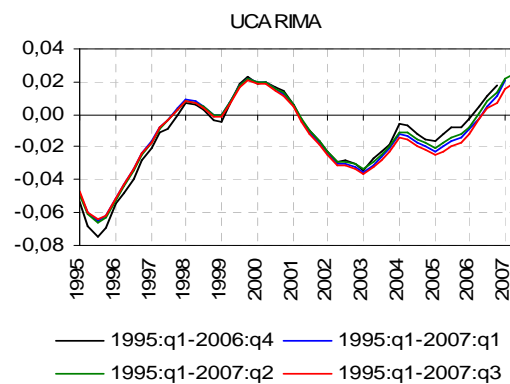
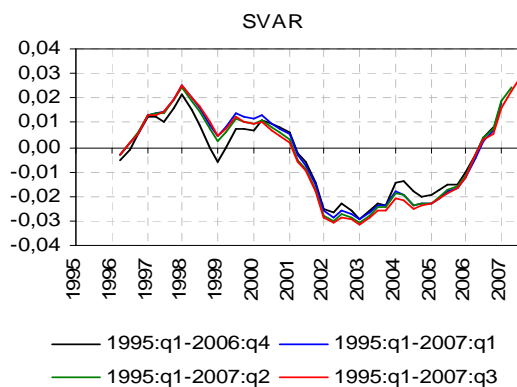
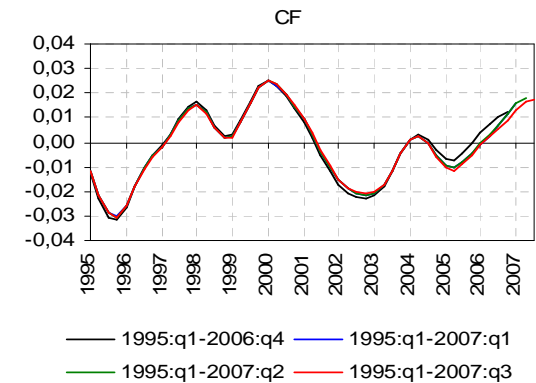
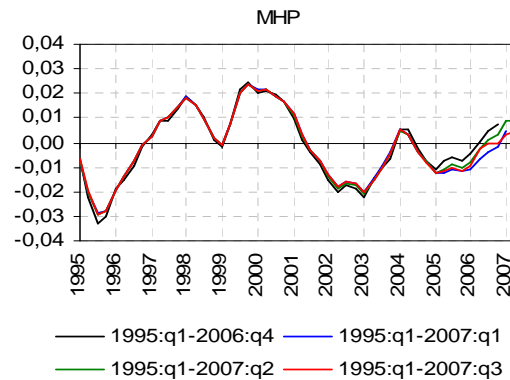
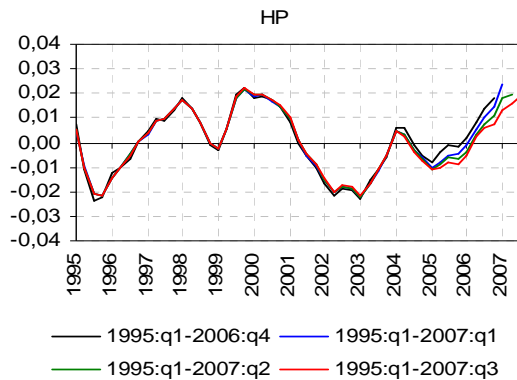
— HP — MHP — CF
— SVAR — UCARIMA



Wyniki

Rewizje estymatorów w czasie

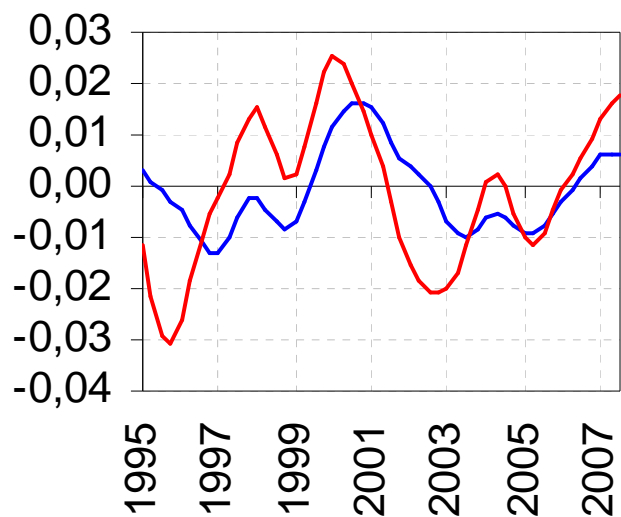
- Składowa cykliczna realnego PKB w Polsce na bazie danych typu real-time.



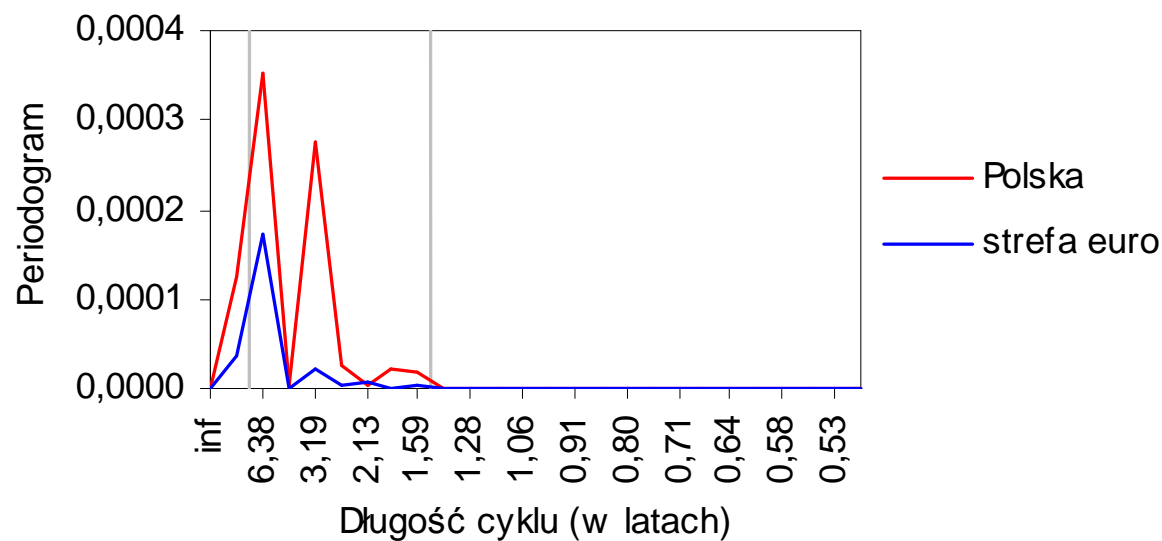
Wyniki

Synchronizacja cyklu koniunkturalnego Polski i strefy euro

- Analiza spektralna w oparciu o PKB (1995:q1-2007:q3).



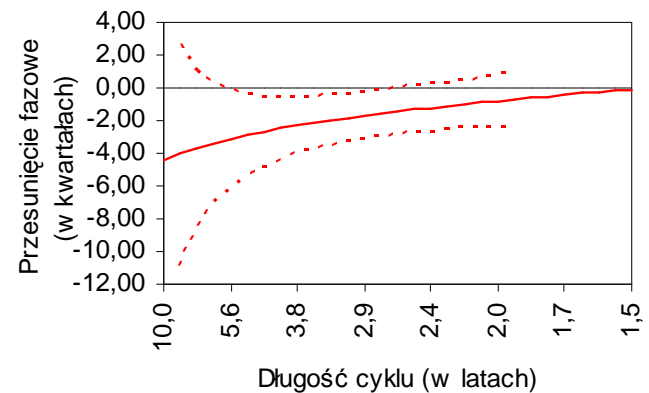
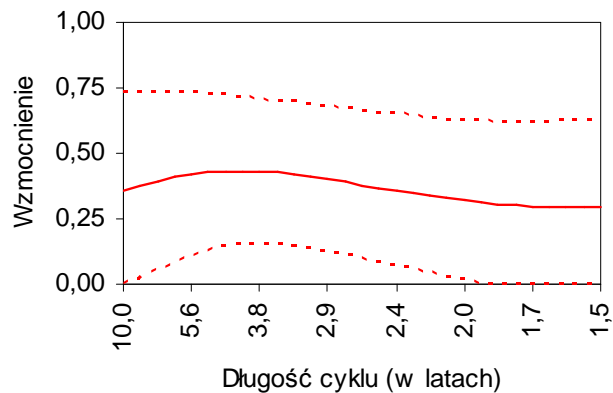
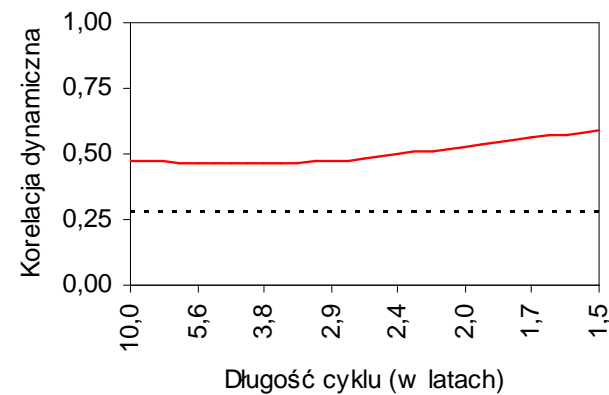
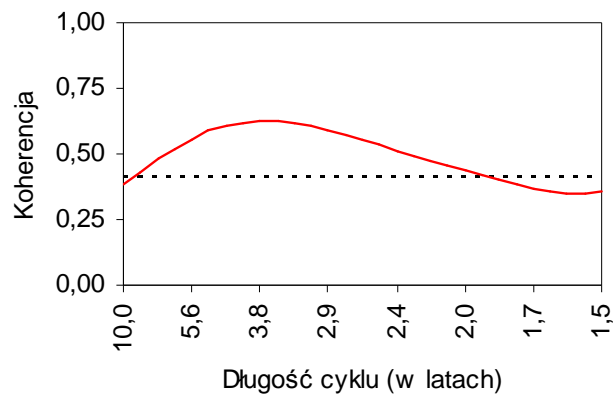
— strefa euro — Polska

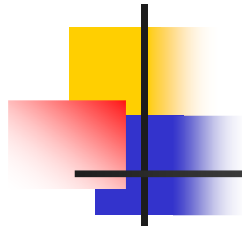


Wyniki

Synchronizacja cyklu koniunkturalnego Polski i strefy euro

- Analiza cross-spektralna w oparciu o PKB (1995:q1-2007:q3).

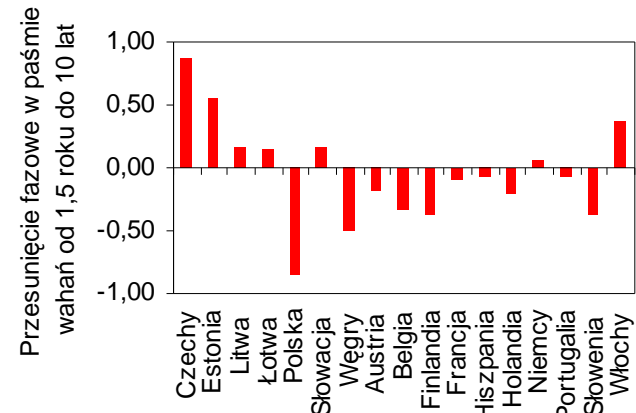
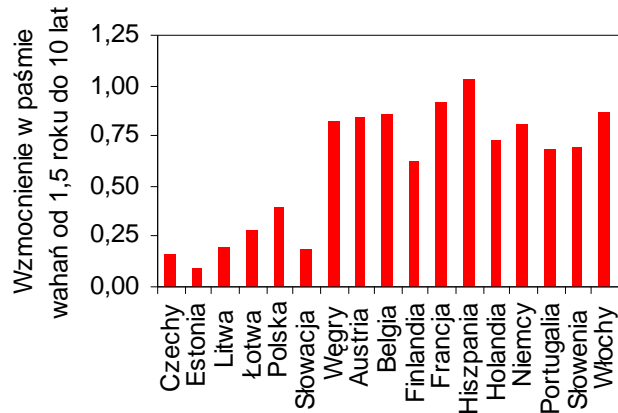
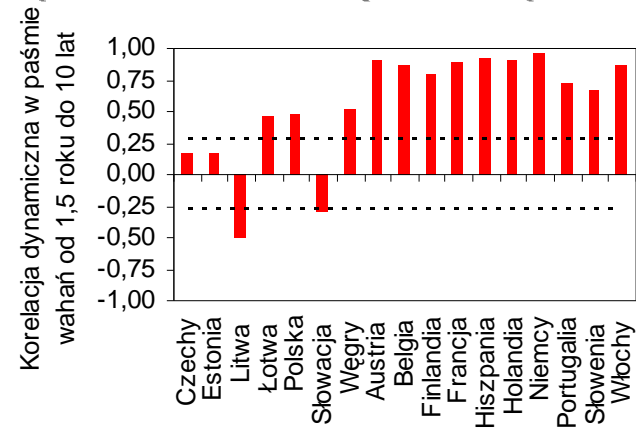
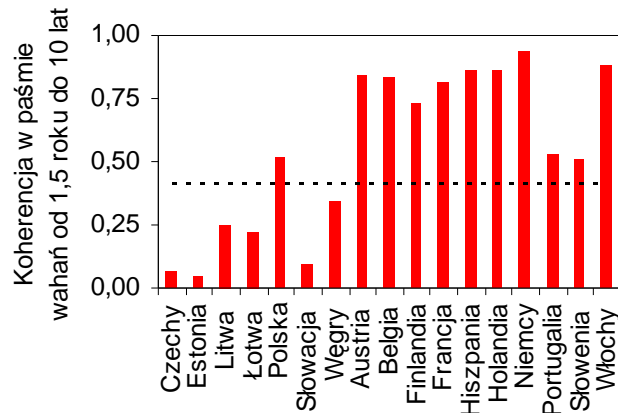




Wyniki

Synchronizacja cyklu Polski na tle innych gospodarek

- Analiza cross-spektralna w oparciu o PKB (1995:q1-2007:q3).



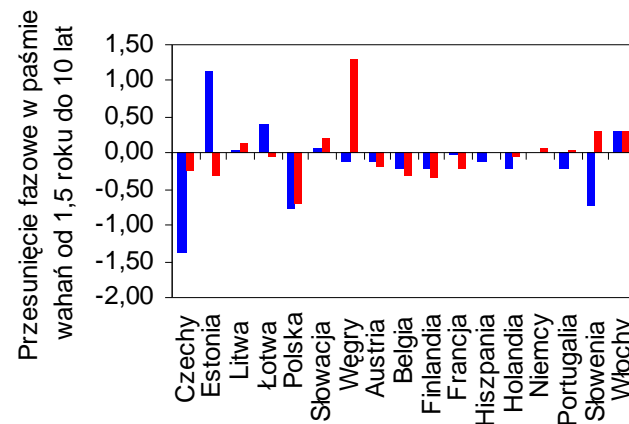
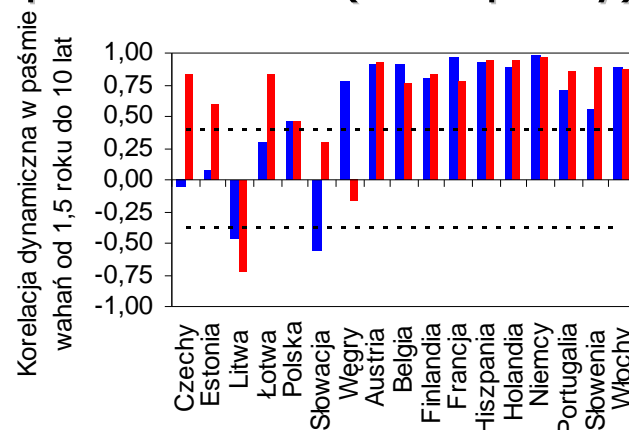
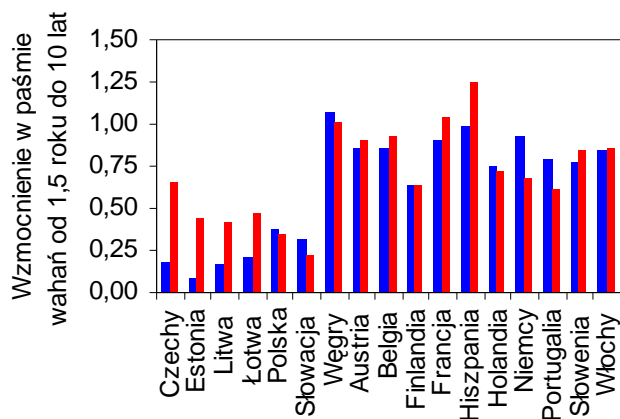
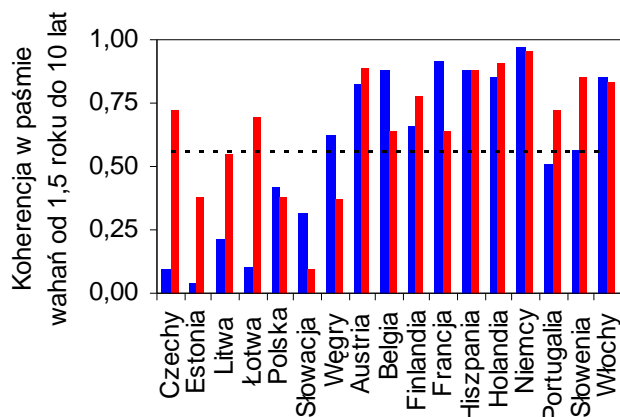


Wyniki

Synchronizacja cyklu Polski na tle innych gospodarek

- Analiza cross-spektralna w oparciu o PKB (dwie próby).

1995:q1-2001:q2
2001:q2-2007:q3





Wyniki

Analiza w oparciu o przetwórstwo przemysłowe

- Układ analogiczny do analizy w oparciu o PKB.
- Wyniki w dużym stopniu zbieżne z przypadkiem analizy danych o PKB:
 - wyraźne zróżnicowanie amplitud pomiędzy cyklami Polski i strefy euro,
 - wyraźnie wyprzedzający charakter cykli polskich o długim okresie.
- Podstawowe różnice w porównaniu do analizy danych o PKB:
 - przesłanki słabszego dopasowania w okresie 2001:q2-2007:q3,
 - średni poziom dopasowania cyklicznego Polski do strefy euro wśród gospodarek pozostających poza strefą euro.



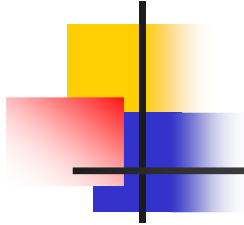
Wnioski

- Wyniki w dużym stopniu zbieżne z wynikami prezentowanymi na łamach literatury przedmiotu.
- Wahania aktywności gospodarczej w Polsce i strefie euro są kształtowane przez dwa rodzaje cykli – cykl o długości około 6-7 lat oraz cykl o długości około 3 lat.
- W przypadku Polski cykl o długości około 3 lat ma większy wpływ na wahania aktywności gospodarczej aniżeli ma to miejsce w przypadku strefy euro.
- W okresie 1995:q1-2007:q3 gospodarka polska i strefy euro wykazywały średni i raczej stabilny w czasie stopień dopasowania wahań cyklicznych.

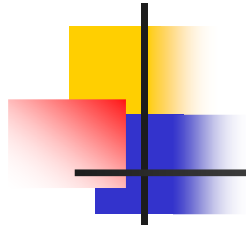


Wnioski

- Synchronizacja cykli gospodarczych w Polsce i strefie euro o długości do około 3 lat jest wyższa niż cykli o dłuższym okresie, które wykazują tendencję do wyraźnego wyprzedzania analogicznych fluktuacji w strefie euro.
- Dużo wyższe amplitudy wahań aktywności gospodarczej w Polsce niż w strefie euro.
- W latach 1995-2007 cykl koniunkturalny w Polsce był relatywnie wysoko dopasowany do fluktuacji strefy euro pośród gospodarek Europy Środkowo-Wschodniej oraz znacznie słabiej pośród gospodarek tworzących strefę euro.
- Wyższa synchronizacja cykli Polski i strefy euro o okresach do około 3 lat wydaje się być ważniejsza z punktu widzenia wspólnej polityki pieniężnej niż słabsza synchronizacja cykli dłuższych.
- Punkty zwrotne cykli krótkich w Polsce i strefie euro są zbliżone podczas gdy amplitudy pozostają zróżnicowane.



Dziękuję za uwagę!



- 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 bowiem podsumowanie kilkudziesięciu projektów, realizowanych zarówno przez pracowników NBP, jak też ekspertów zewnętrznych, oraz dotychczasowej literatury.