



IV KONGRES STATYSTYKI POLSKIEJ

Analiza spektralna w ocenie podobieństwa dynamiki
wskaźników inflacji (HICP) w grupie energii elektrycznej,
gazu i innych paliw w Polsce i krajach Unii Europejskiej
w latach 2000-2024

Tadeusz Kufel

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

2-4 lipca 2024 r., Warszawa

Cel:

Celem badania jest ocena podobieństwa rocznej stopy dynamiki wskaźników inflacji **dla grupy energii elektrycznej, gazu i innych paliw (HICP – COICOP grupa 04.5)** w aspekcie wskazania krajów dla których wskaźniki inflacji **wyprzedają dynamikę** zmian w Polsce oraz krajów **naśladowujących dynamikę** wskaźnika inflacji w Polsce.

Metodologia: Ocena wyprzedzania i naśladowania dynamiki procesów zostanie zrealizowana za pomocy **metod cross-spektralnych**, to jest wyznaczonych miar: **kwadratu koherencji** oraz **kąta fazowego**.

Zakres: Wykorzystano roczna stopa harmonizowanego indeksu cen konsumpcyjnych (HICP) za okres od maja 2000 roku do kwietnia 2024 roku ($n=288$ miesięcy).

Dane: Eurostat – baza – **prc_hicp**. Dane pobierane automatyczne ze strony: db.nomics.world z wykorzystaniem oprogramowania GRETl.

Badano grupę kosztów wskaźnika cen konsumpcyjnych (HICP)

CP04 Mieszkanie, woda, prąd, gaz i inne paliwa

CP04.5 Energia elektryczna, gaz i inne paliwa – badana kategoria

1. CP04.5.1 Energia elektryczna

2. CP04.5.2 Gaz

CP04.5.2.1 Gaz ziemny i gaz miejski

CP04.5.2.2 Skroplone węglowodory (propan, butan, etc.)

3. CP04.5.3 Paliwa płynne

4. CP04.5.4 Paliwa stałe

CP04.5.4.1 Węgiel

CP04.5.4.9 Inne paliwa stałe

5. CP04.5.5 Energia cieplna

Nazwy grup i podgrup zgodne z Eurostat.

Metody cross-spektralne:

Koherencja (kwadrat koherencji) – miara liniowego związku między ortogonalnymi harmonikami dla procesów Y i X.

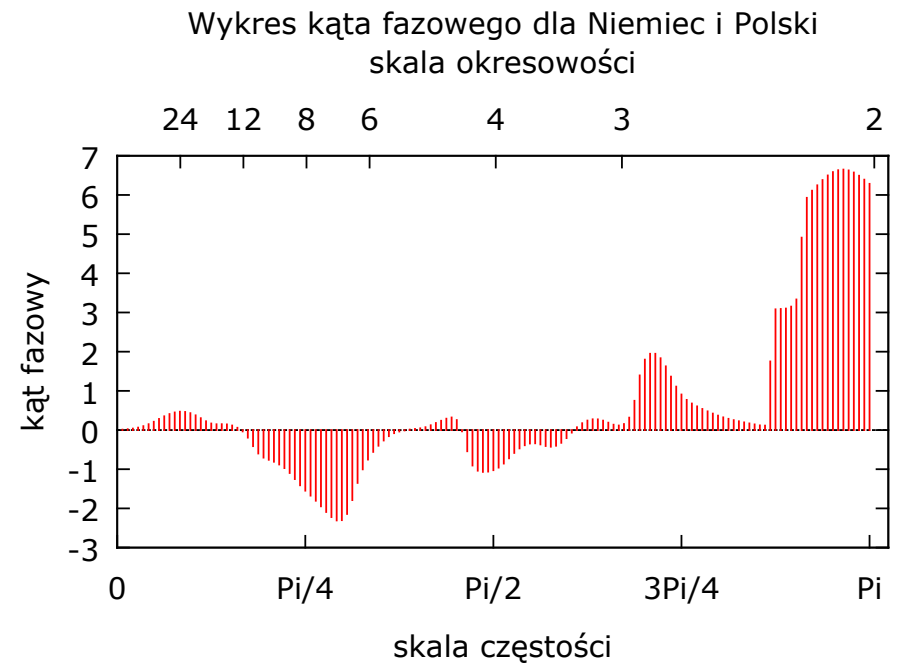
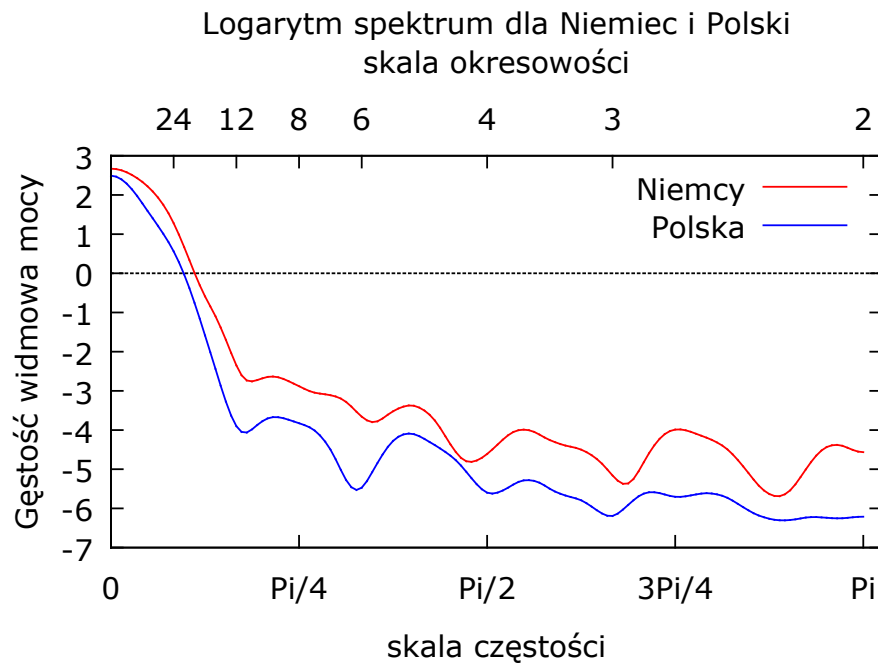
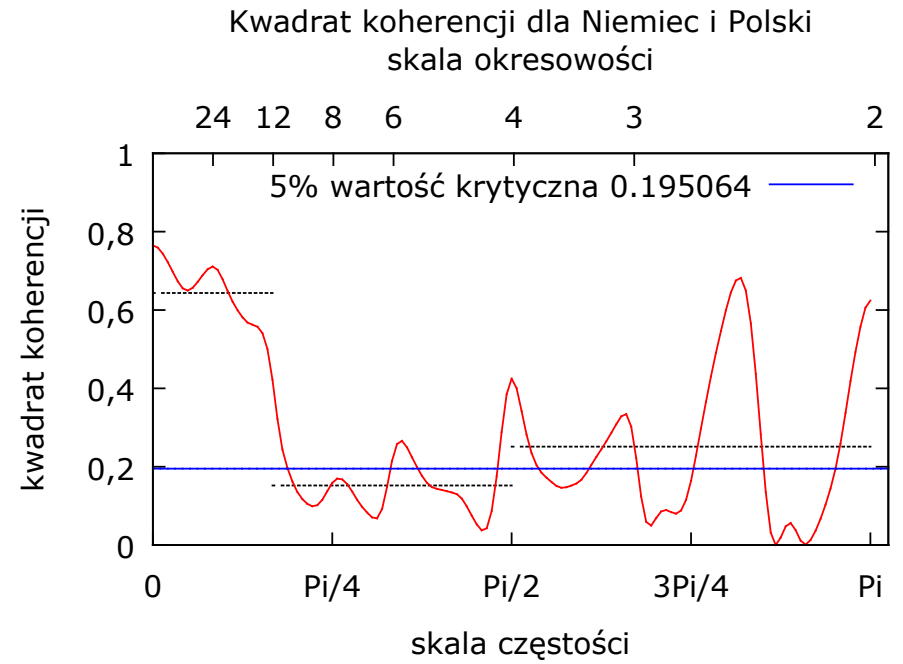
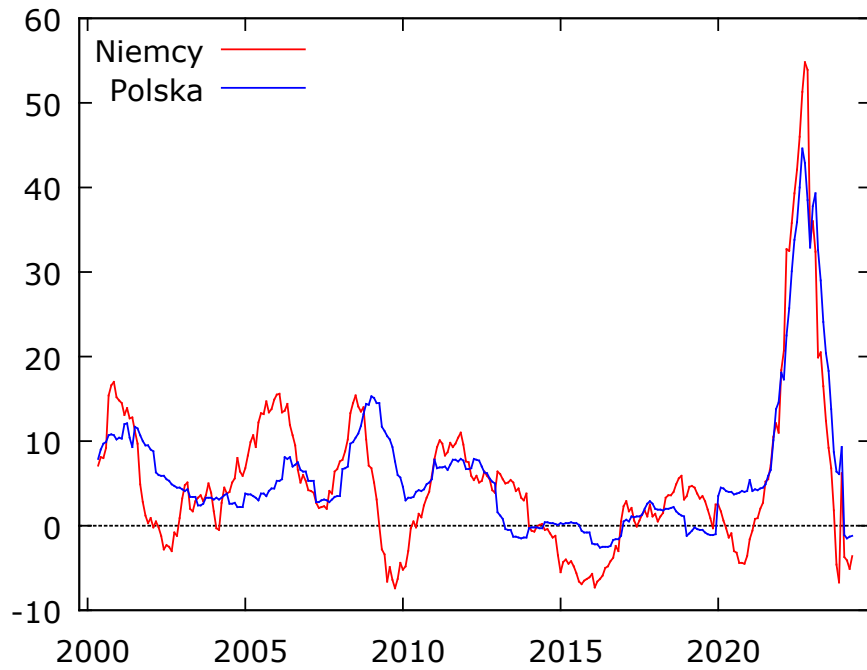
$$R(\omega) = \frac{|f_{xy}(\omega)|^2}{f_x(\omega)f_y(\omega)}$$

$R(\omega)$ – przyjmuje wartości od 0 do 1. Wartość krytyczna $R(\omega)$ dla $n=288$, $m=24$ oraz wartości krytycznej $\alpha=0.05$, dla okna Bartletta wynosi 0.195605.

Kąt fazowy $\varphi_{xy}(\omega)$

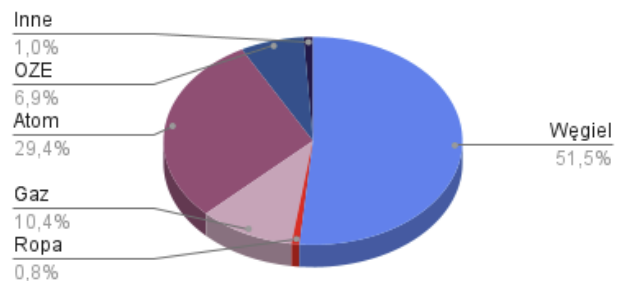
$$\varphi_{xy}(\omega) = \arctan\left(\frac{-q_{xy}(\omega)}{c_{xy}(\omega)}\right)$$

Wartość kąta fazowego $\varphi_{xy}(\omega)$ określa przesunięcia fazowe. Faza dodatnia oznacza, że Y wyprzedza X, faza ujemna oznacza, że Y naśladuje X.

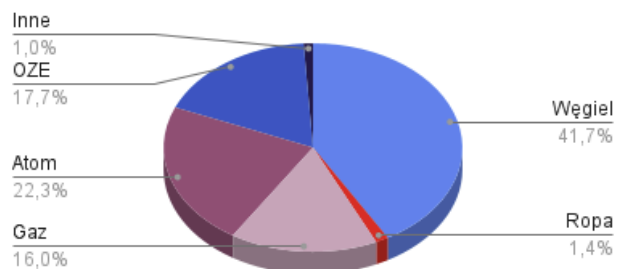


Struktura energii w Niemczech

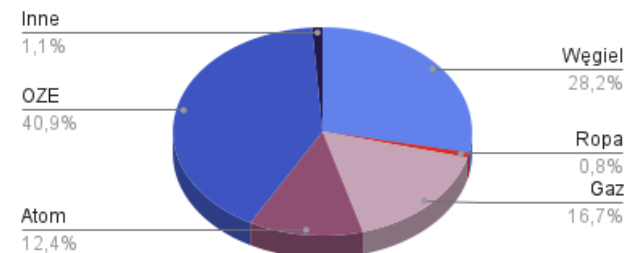
2000



2010

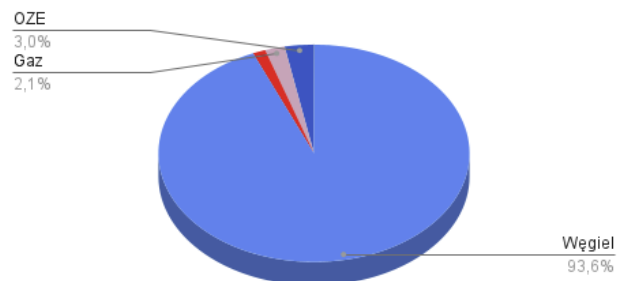


2019

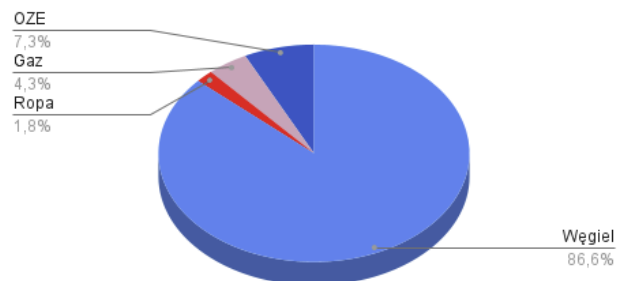


Struktura energii w Polsce

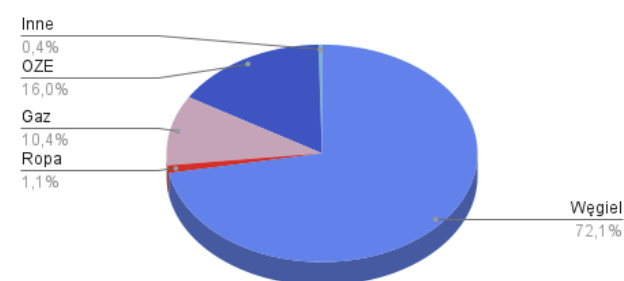
2000



2010



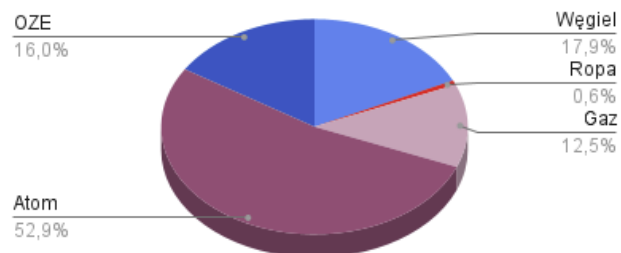
2019



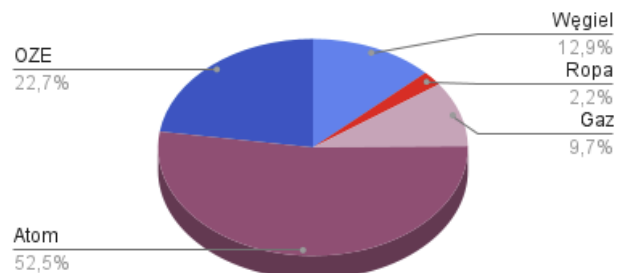
Źródło: Eurostat.

Struktura energii w Słowacji

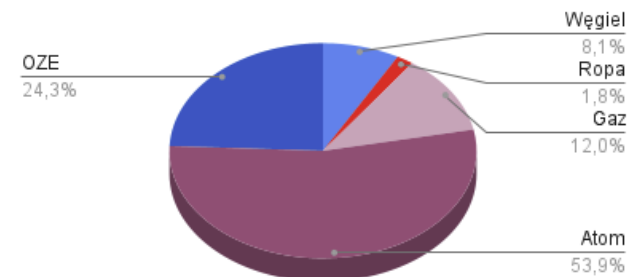
2000



2010

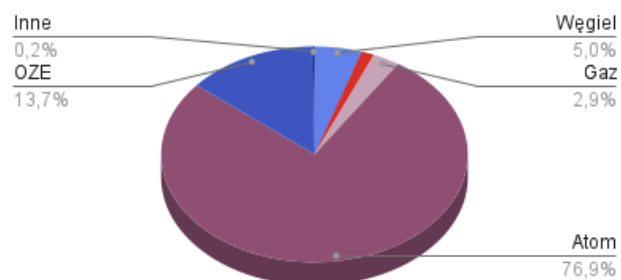


2019

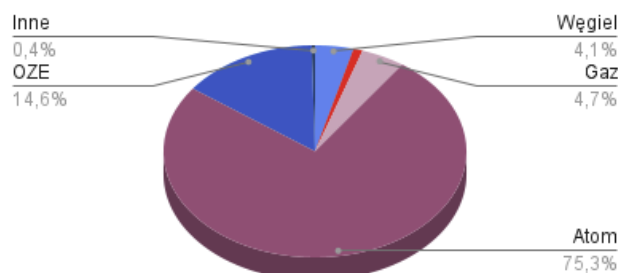


Struktura energii we Francji

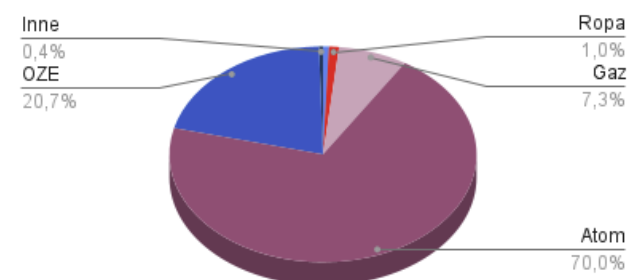
2000



2010



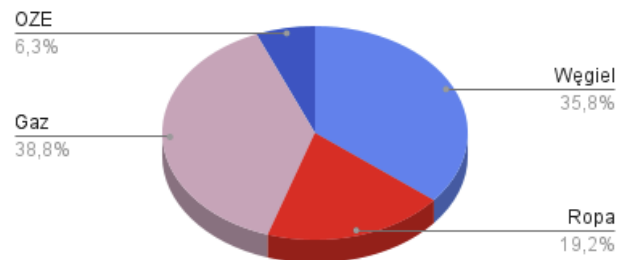
2019



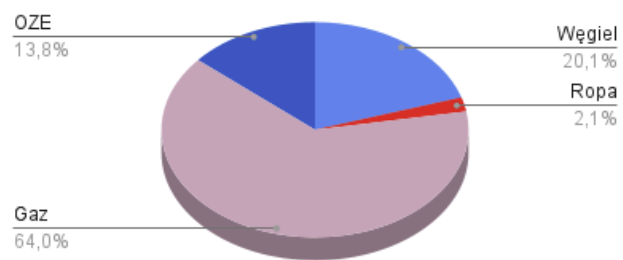
Źródło: Eurostat.

Struktura energii w Hiszpanii

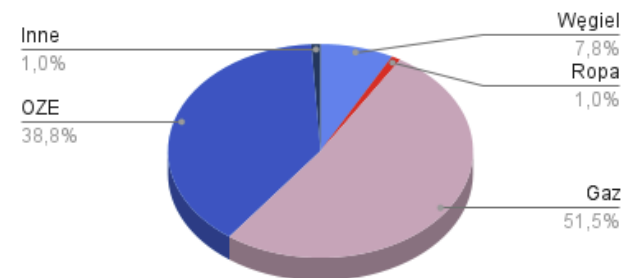
2000



2010

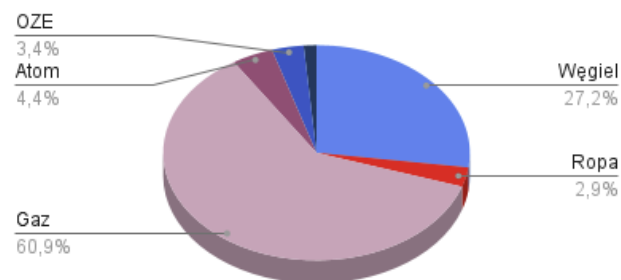


2019

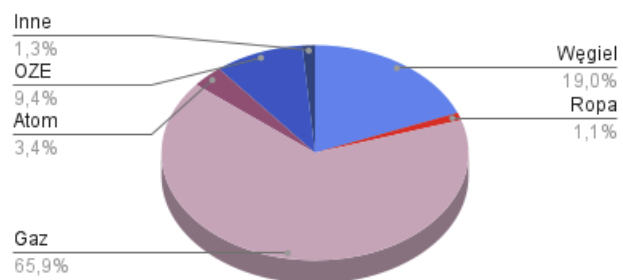


Struktura energii w Holandia

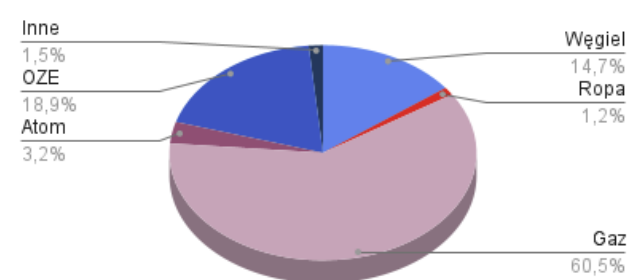
2000



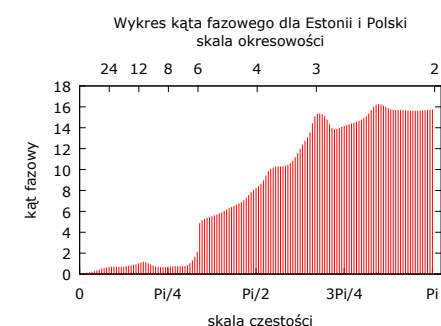
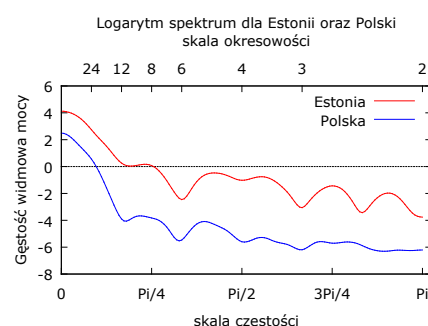
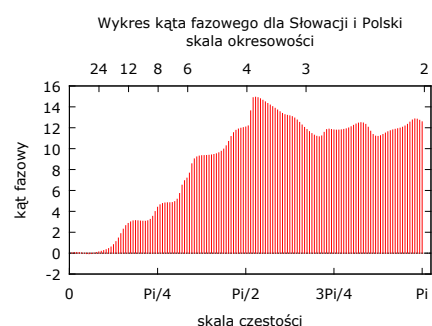
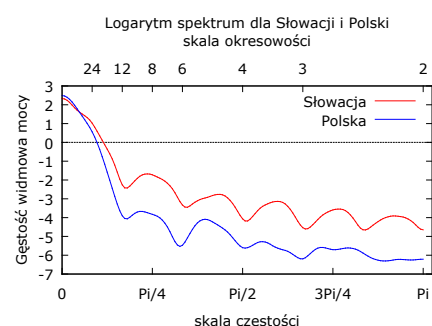
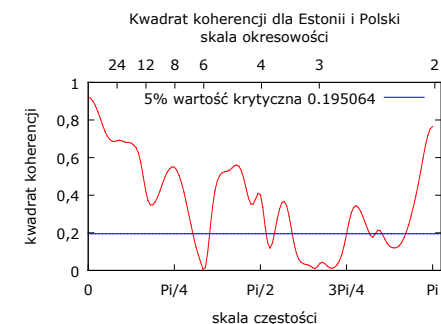
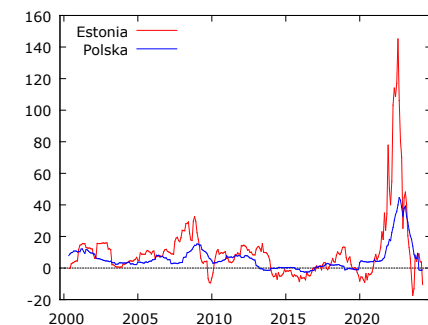
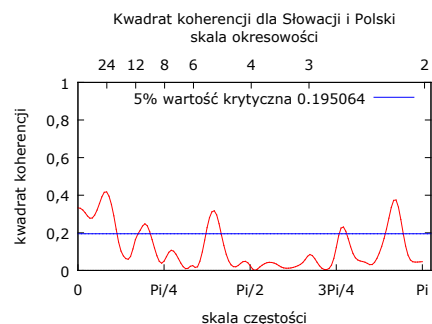
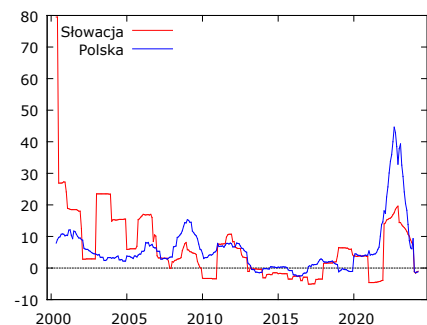
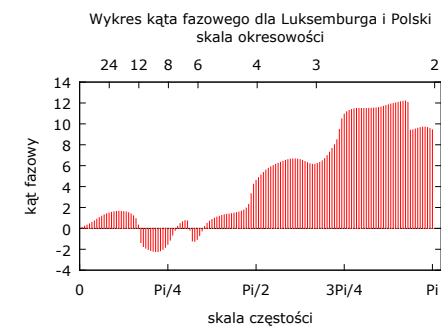
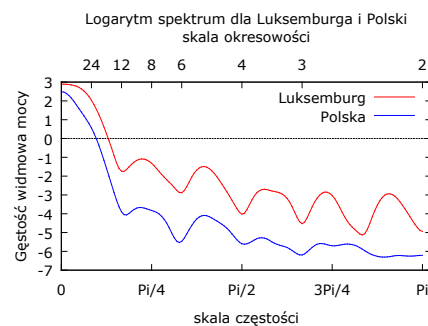
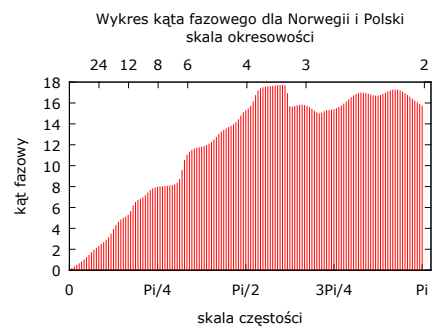
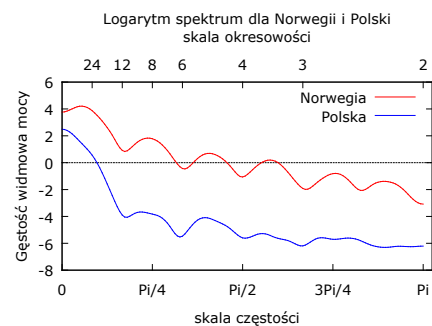
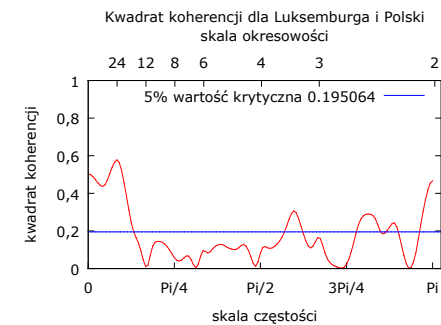
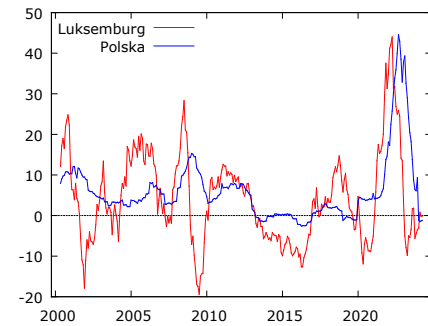
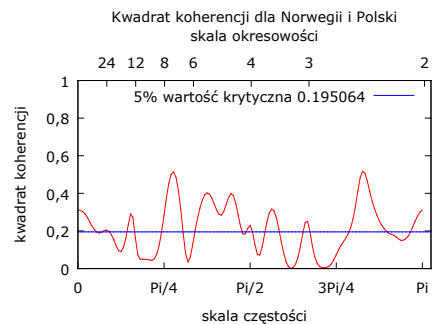
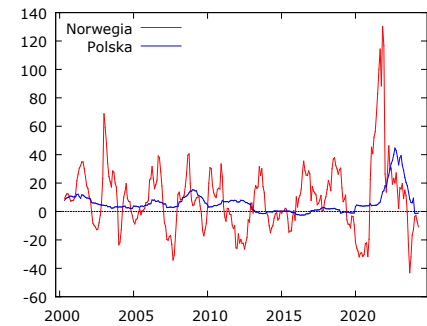
2010

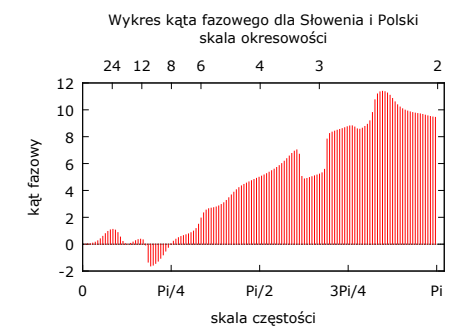
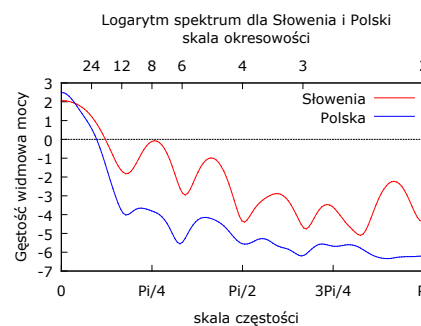
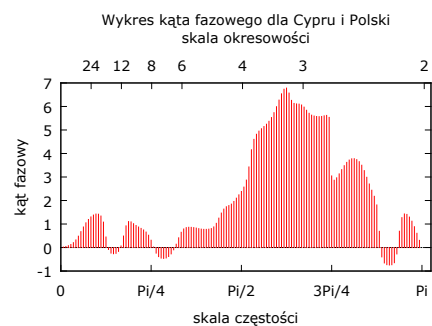
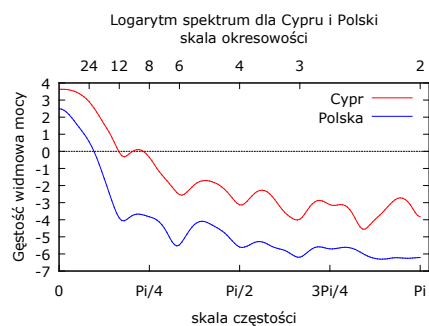
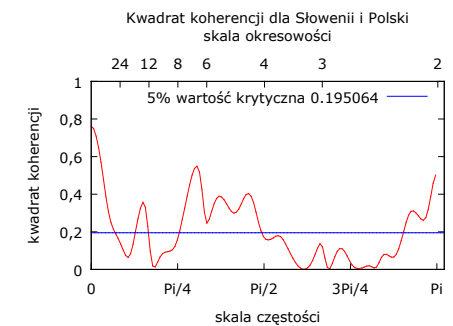
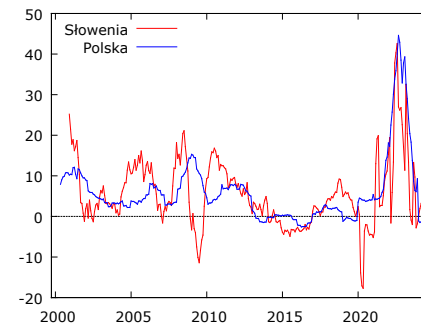
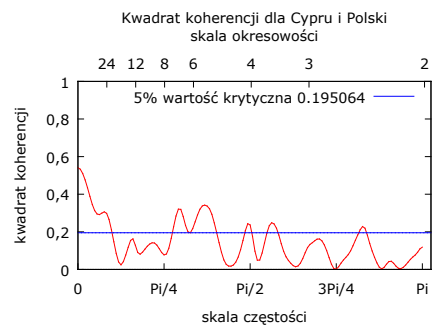
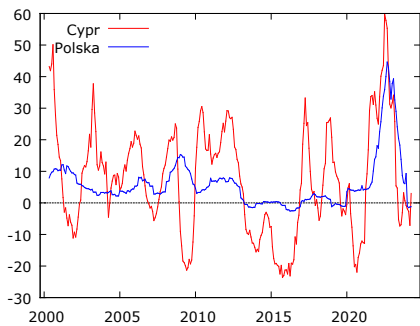
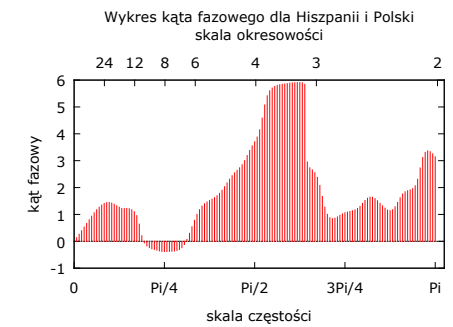
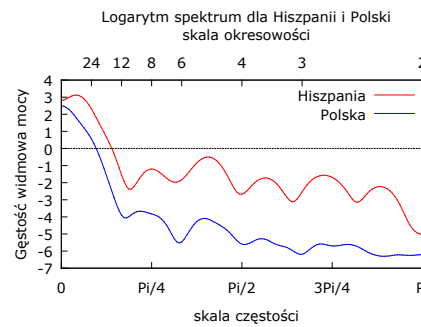
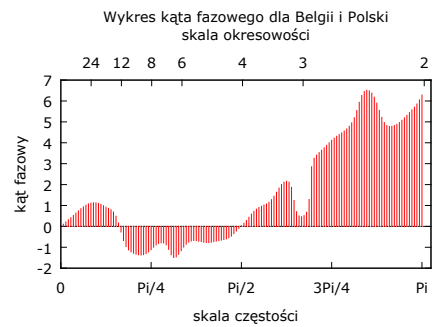
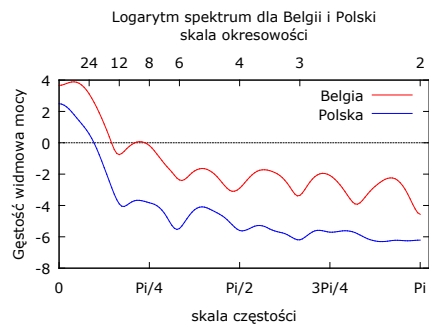
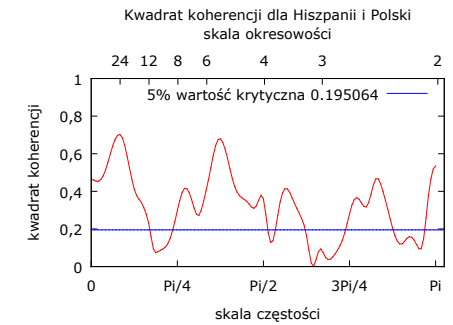
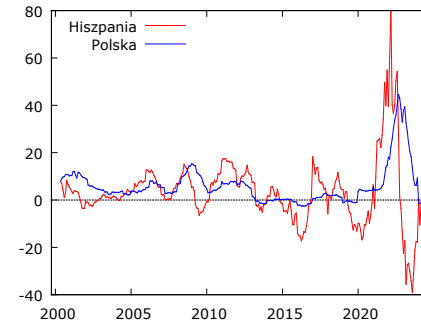
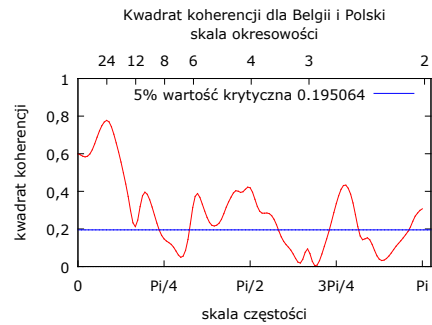
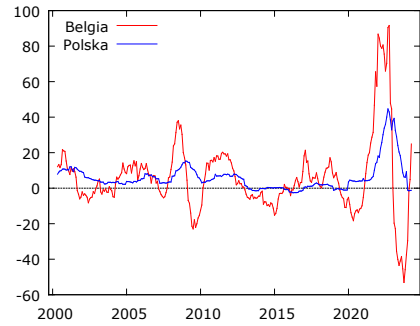


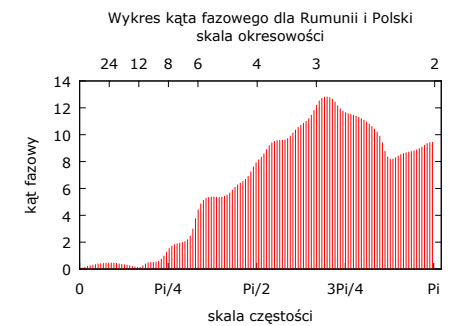
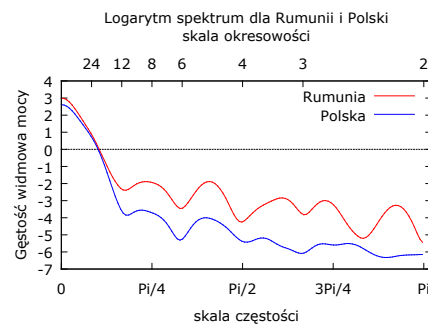
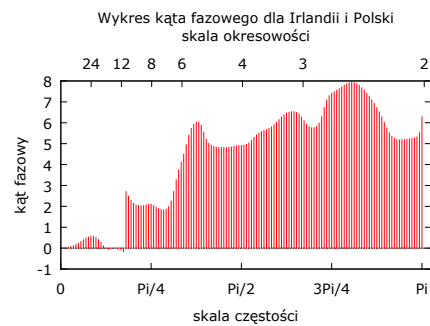
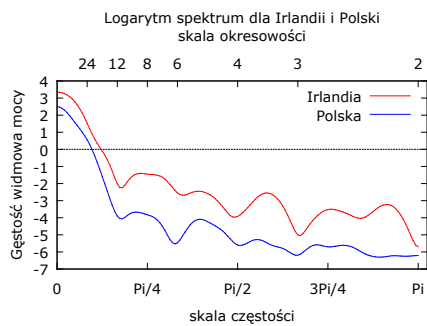
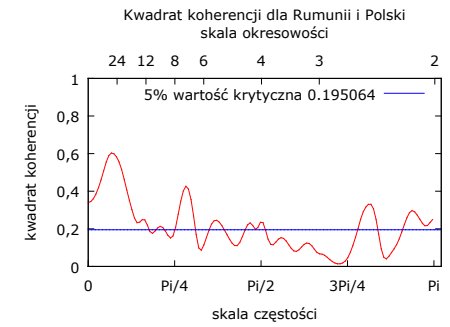
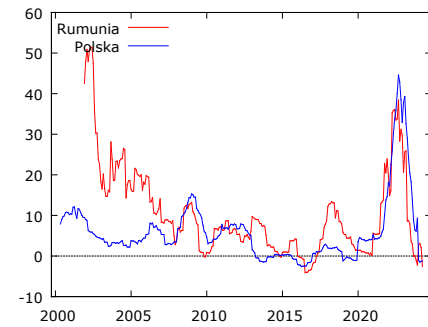
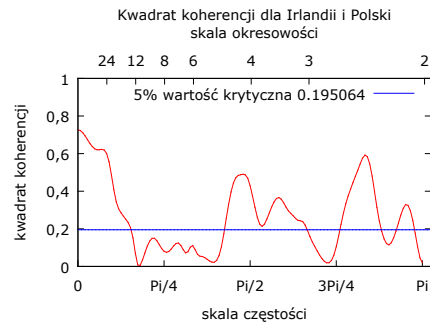
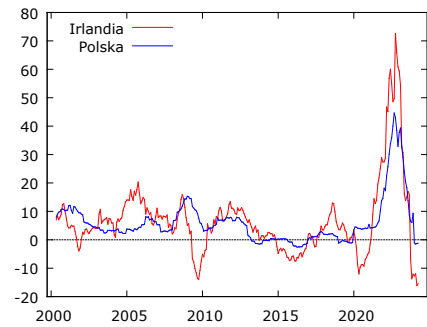
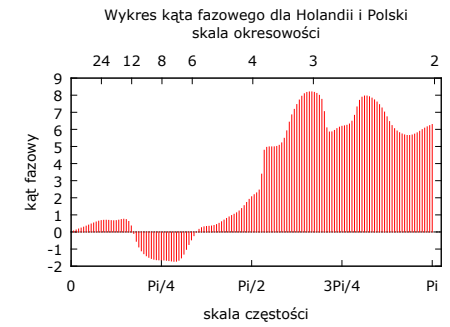
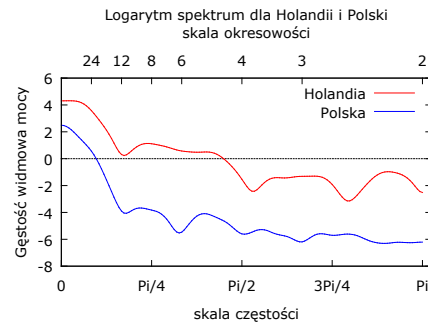
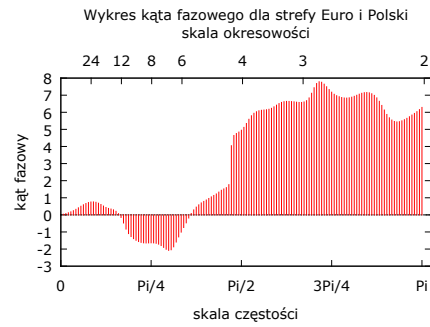
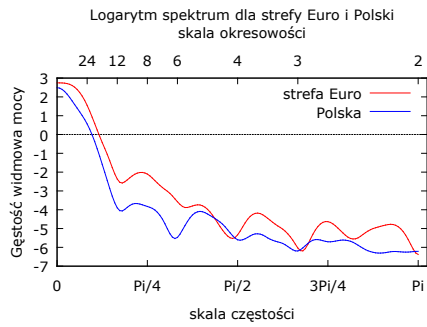
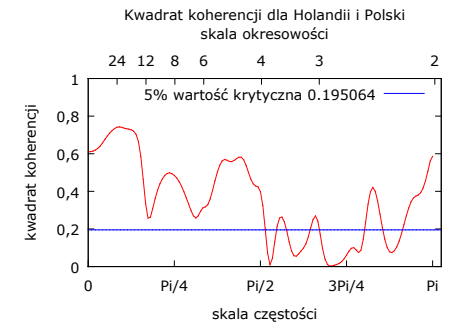
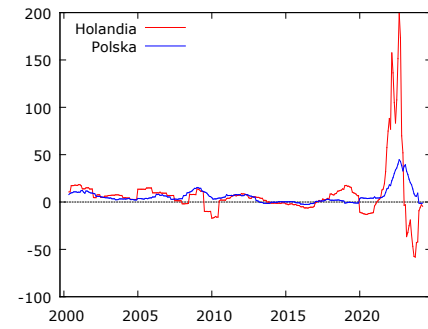
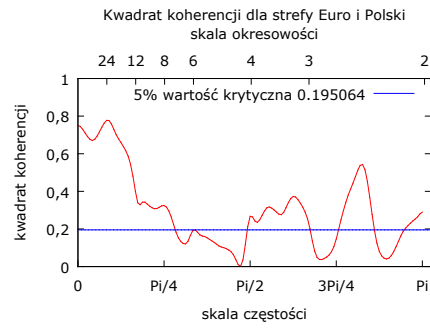
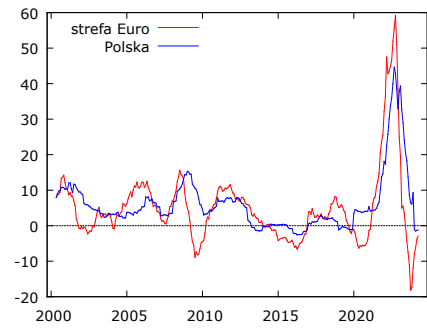
2019

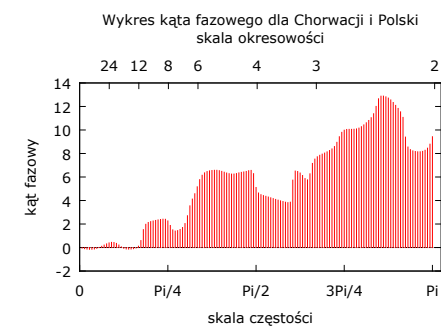
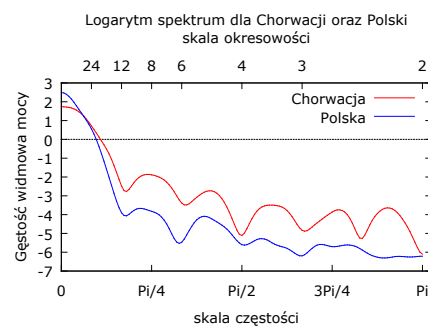
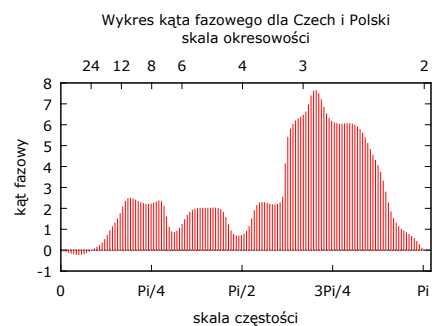
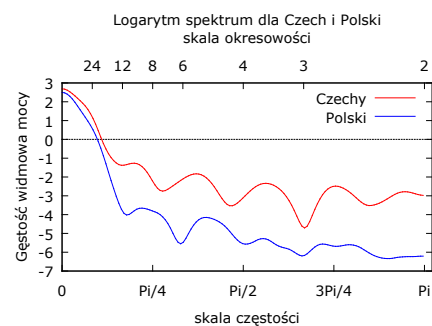
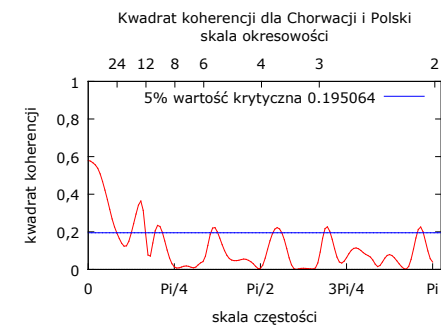
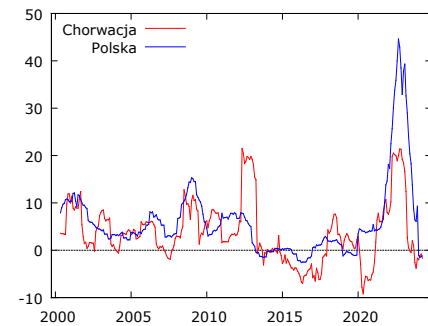
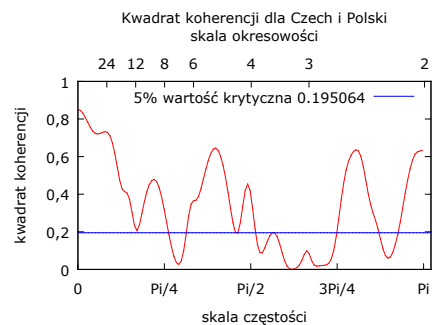
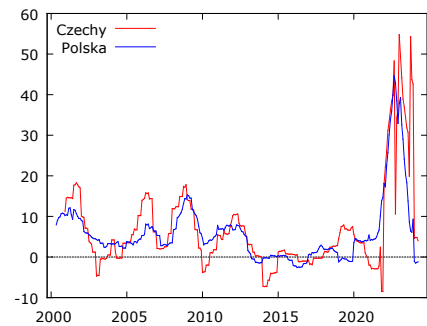
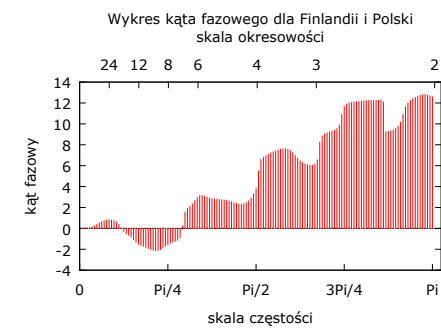
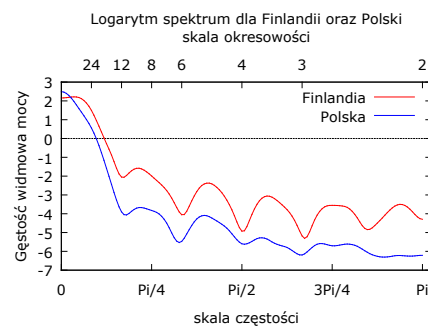
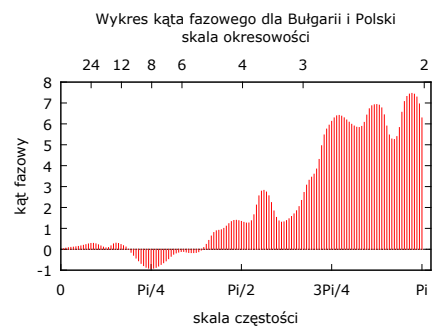
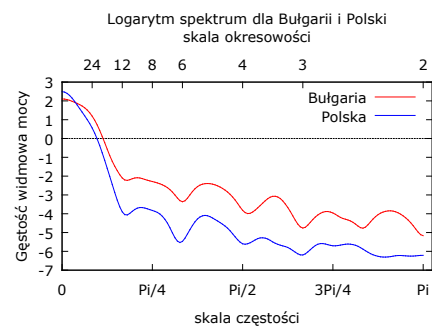
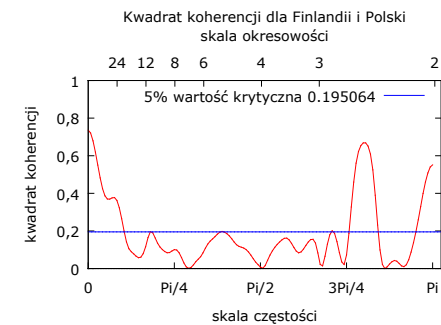
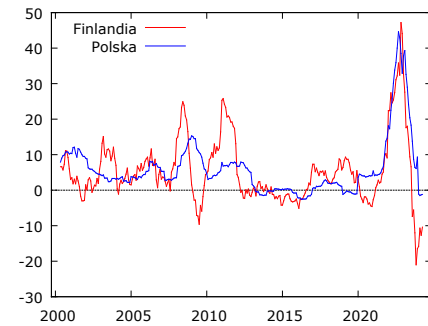
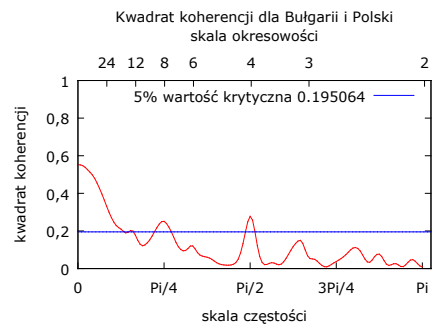
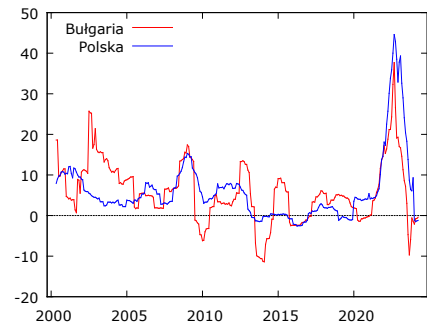


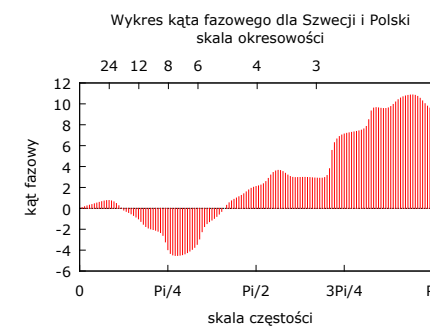
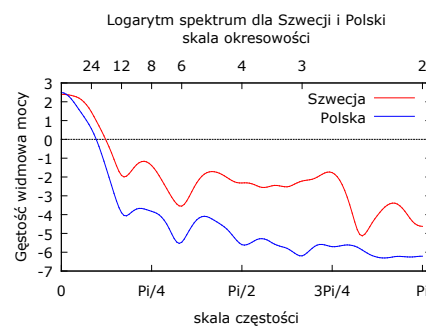
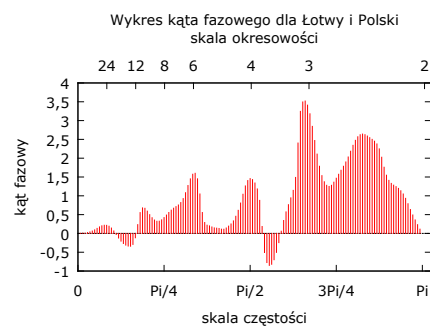
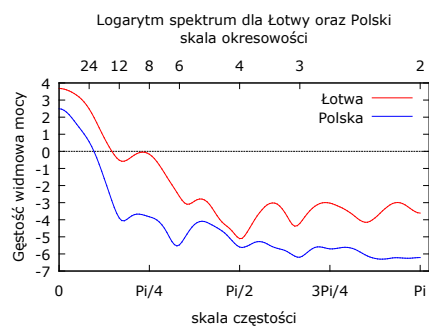
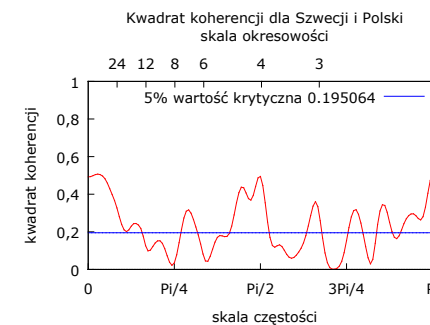
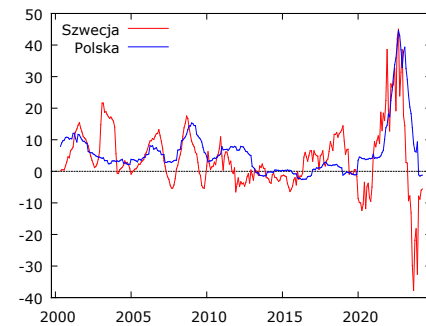
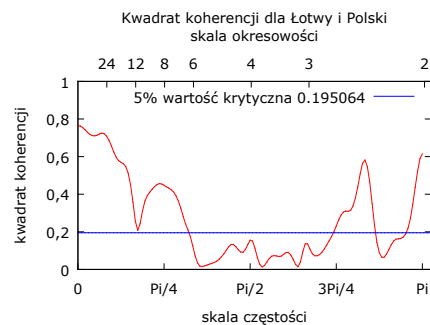
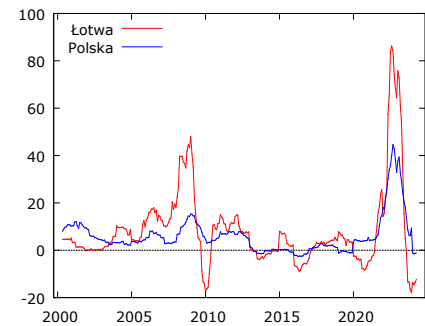
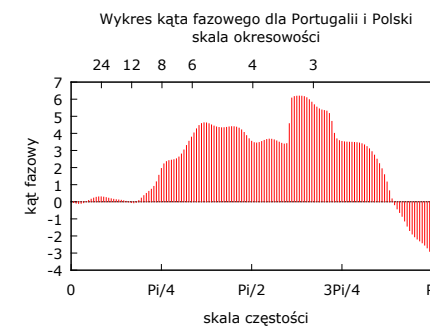
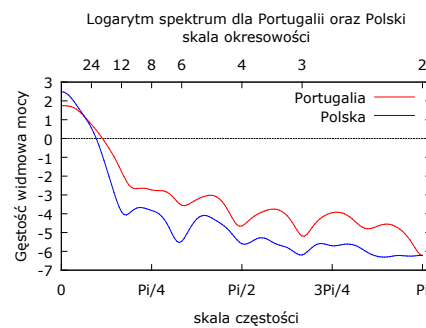
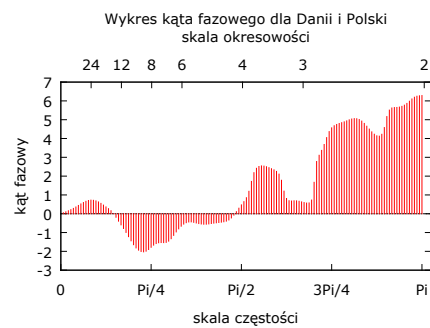
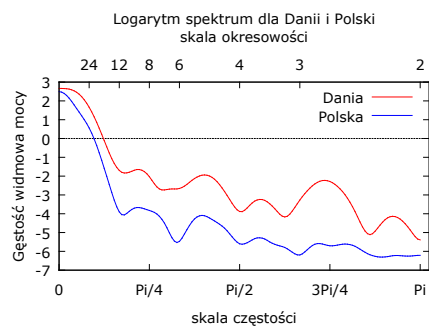
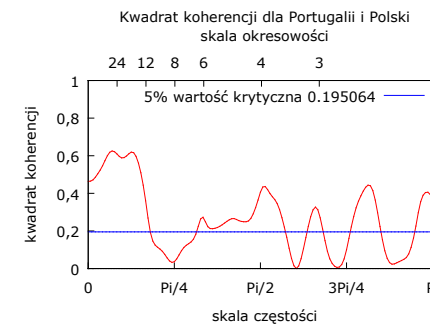
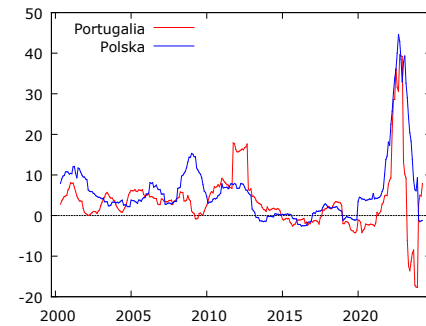
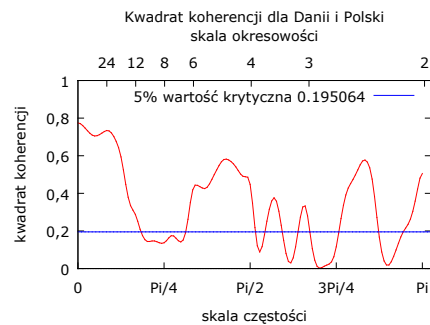
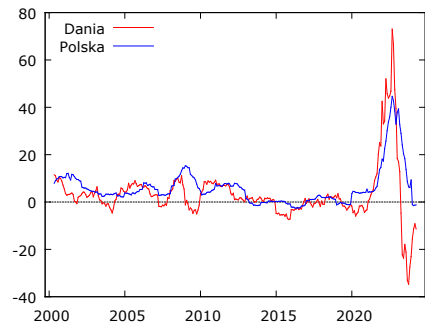
Źródło: Eurostat.

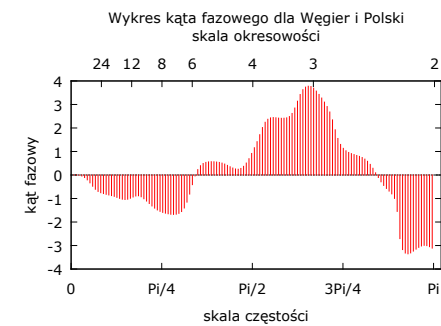
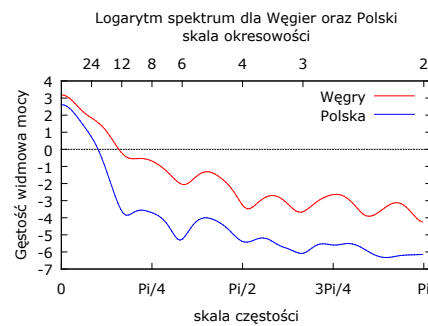
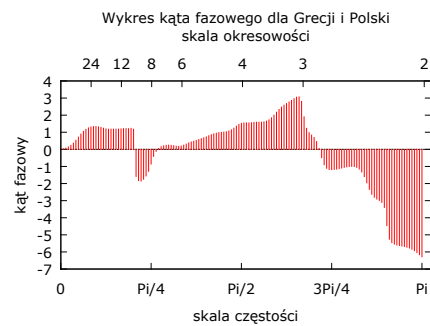
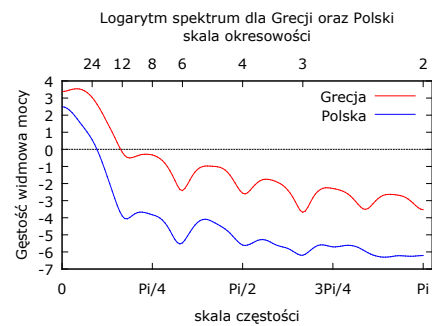
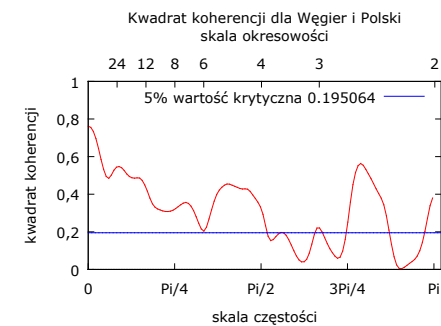
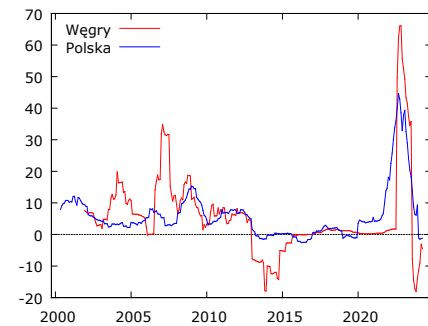
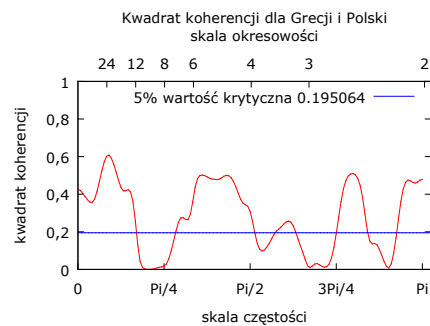
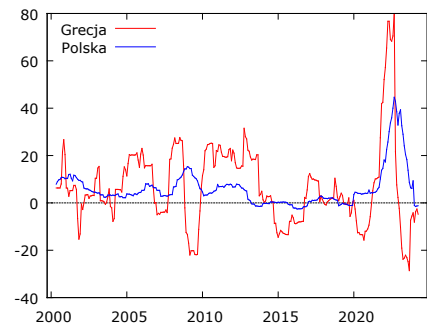
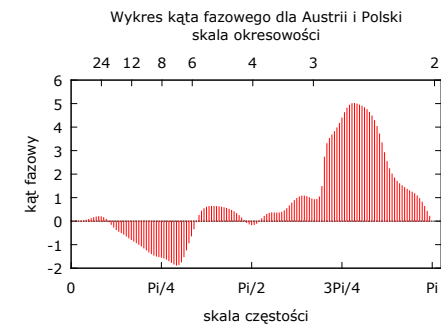
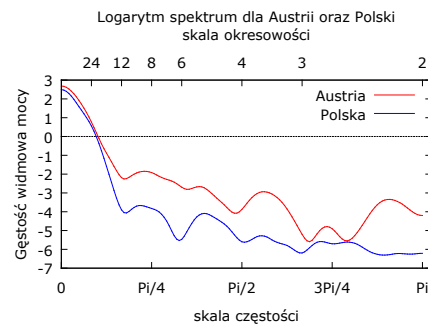
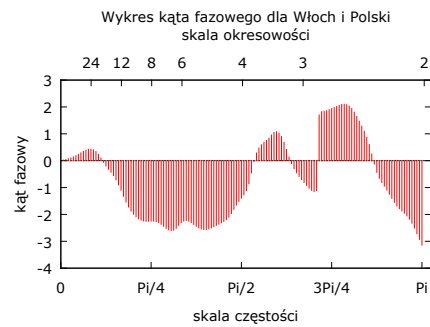
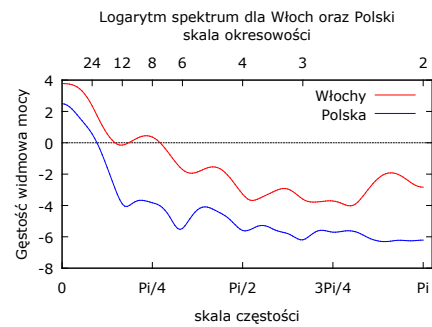
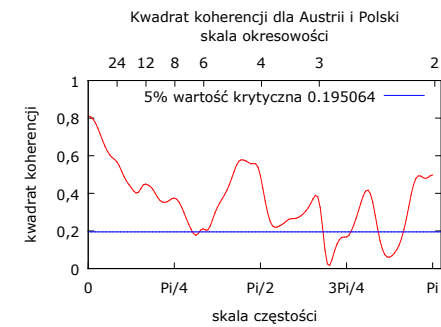
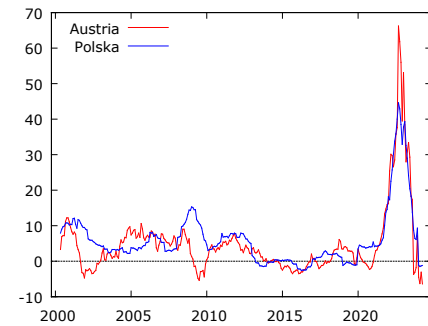
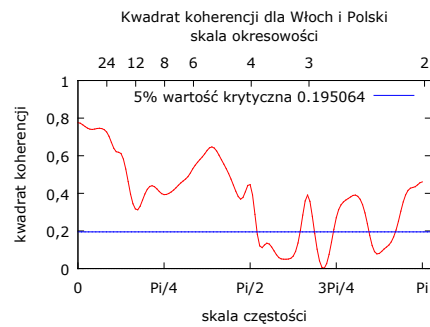
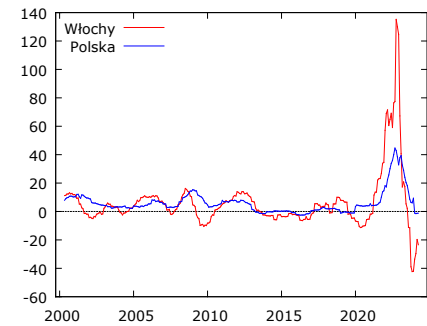


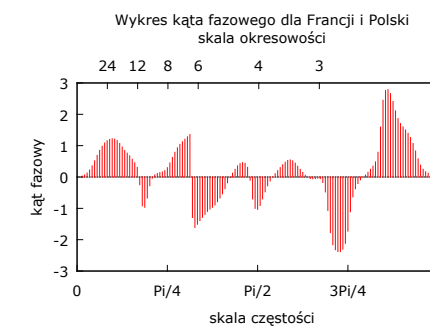
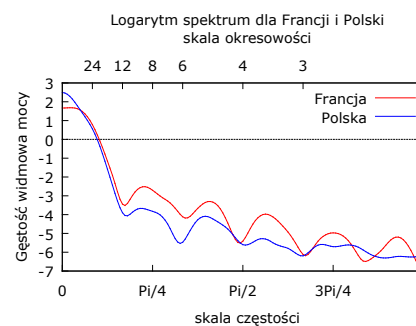
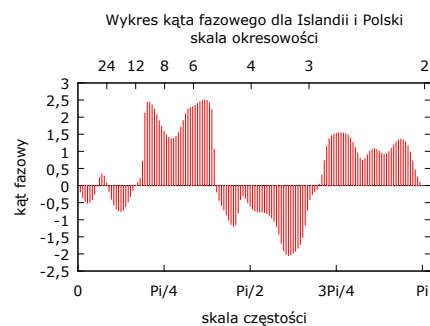
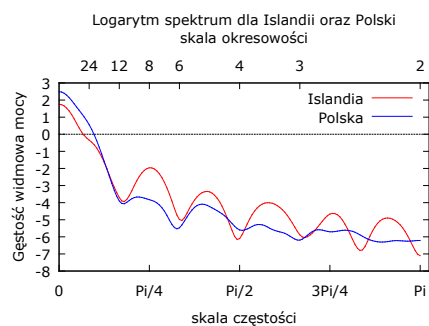
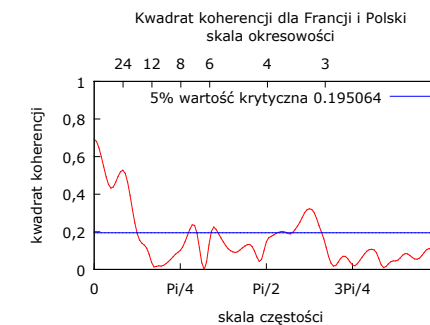
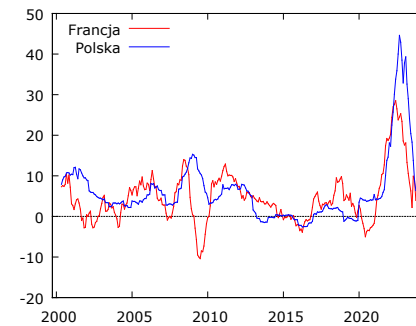
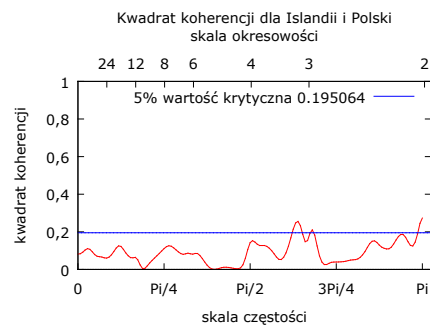
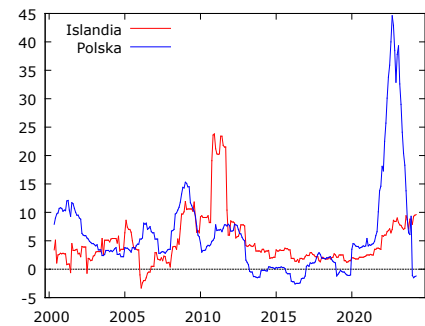
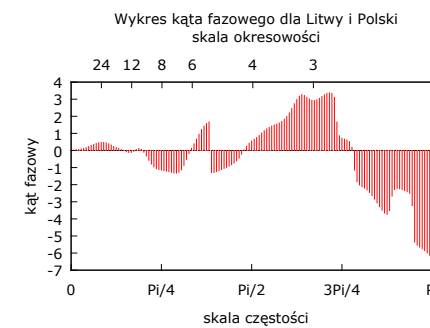
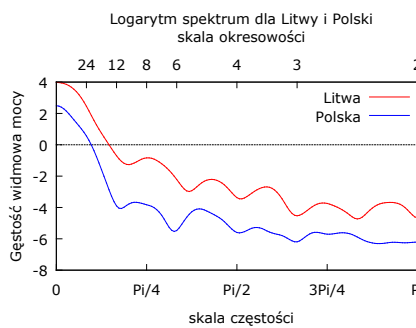
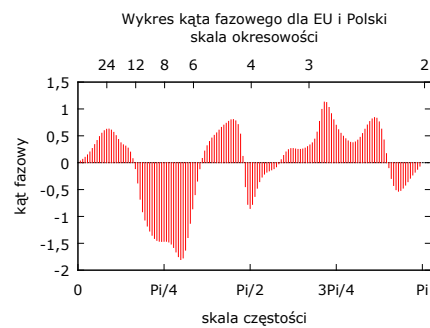
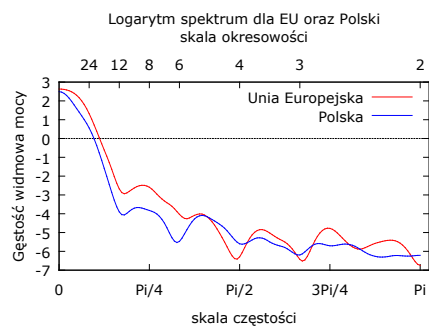
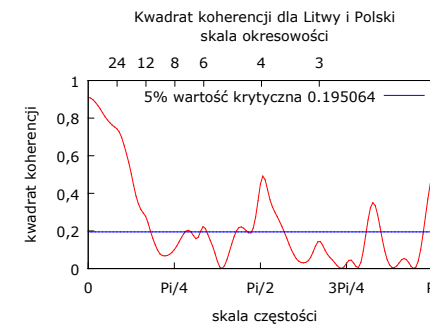
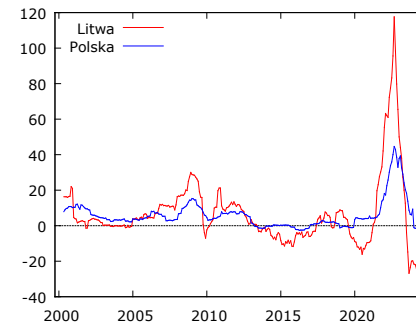
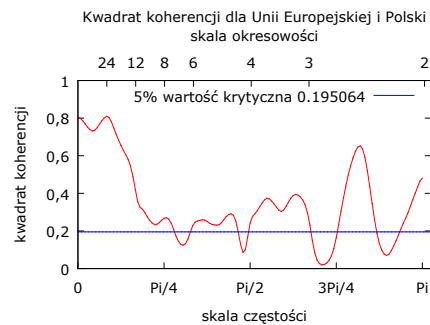
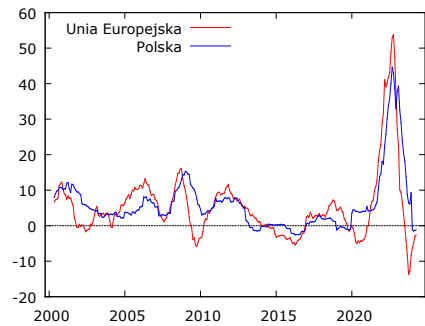












Zestawienie kwadratu koherencji dla faz częstości 2-4 miesiące, 4-12 miesięcy oraz 12 miesięcy i więcej wraz z kątem fazowym

kraj	2 - 4 miesiące		kraj	4 - 12 miesiące		kraj	12 miesięcy i więcej	
	koherencja	kąt fazowy		koherencja	kąt fazowy		koherencja	kąt fazowy
NO	0,18669	16,39458	NO	0,25219	10,29574	NO	0,20825	2,44604
EE	0,21868	13,71537	SK	0,11152	7,12017	LU	0,38126	1,03813
SK	0,08488	12,46040	HR	0,08041	4,32192	ES	0,49532	1,01495
RO	0,14800	10,16905	IE	0,15665	3,65195	EL	0,44634	0,90038
FI	0,19485	9,60273	RO	0,20790	3,58532	BE	0,58469	0,67702
LU	0,16861	8,84641	EE	0,39096	3,49602	FR	0,39055	0,66030
HR	0,08352	8,27923	PT	0,19033	2,99227	SK	0,25579	0,59984
SI	0,12058	8,06686	CZ	0,35540	1,80059	CY	0,25948	0,50122
EA	0,24431	6,47615	SI	0,28469	1,74011	EE	0,71194	0,49742
SE	0,20430	6,43264	IS	0,05199	1,09958	NL	0,66163	0,49279
NL	0,19229	6,27620	ES	0,35373	1,01743	SI	0,32201	0,38384
IE	0,25968	6,25838	FI	0,10708	1,01721	EA	0,67650	0,37842
BG	0,06034	4,49681	CY	0,17191	0,75786	EU	0,70720	0,31848
CZ	0,24298	3,91387	LV	0,21467	0,61743	DK	0,63493	0,29852
CY	0,09431	3,54879	EL	0,28231	0,32721	CZ	0,63082	0,29491
DK	0,24016	3,49555	LU	0,08660	0,10061	RO	0,41573	0,28189
BE	0,18448	3,49082	BG	0,11414	0,03168	DE	0,64325	0,20349
ES	0,23872	2,81901	EA	0,18728	-0,08868	IE	0,48396	0,18185
PT	0,21493	2,66005	FR	0,10741	-0,16183	LT	0,66372	0,18113
AT	0,26854	2,00585	NL	0,43610	-0,31678	BG	0,35257	0,16174
DE	0,25108	1,64998	LT	0,14981	-0,43678	SE	0,34307	0,14514
LV	0,19468	1,42529	HU	0,35671	-0,47261	PT	0,55194	0,09016
HU	0,20752	0,75599	EU	0,23070	-0,52431	HR	0,32938	0,05171
EU	0,29910	0,20234	AT	0,37778	-0,52879	FI	0,32142	0,02866
IS	0,12006	0,16547	DE	0,15201	-0,77842	LV	0,63527	-0,01754
FR	0,11867	0,14996	BE	0,26442	-0,89781	IT	0,64938	-0,02064
IT	0,22127	-0,00779	DK	0,33981	-0,94160	AT	0,57542	-0,12756
LT	0,13968	-0,37145	SE	0,20891	-1,61864	IS	0,08529	-0,29240
EL	0,22134	-0,93075	IT	0,47539	-2,23567	HU	0,55407	-0,58632
14/29			16/29			28/29	istotność koherencji	
26/29			23/29			24/29	kraje wyprzedzające Polskę	
3/29			6/29			5/29	kraje naśladujące Polskę	

Podsumowanie

- dla dynamiki długookresowej, tzn. dla zmienności długookresowej obejmującej fazy od 12 miesięcy i więcej, aż do 24 lat, występuje istotna koherencja (w 28/29 państw), a kąt fazowy jest dodatni (w 24/29 państw), czyli dynamika cen energii **wyprzedza** zmiany w Polsce,
- dla dynamiki średniookresowej, tzn. dla zmienności średniookresowej obejmującej fazy od 4 miesięcy do 12 miesięcy, występuje istotna koherencja (w 16/29 państw), a kąt fazowy jest dodatni (w 23/29 państw), czyli dynamika cen energii **wyprzedza** zmiany w Polsce,
- dla dynamiki krótkookresowej, tzn. dla zmienności krótkookresowej obejmującej fazy od 2 miesięcy do 4 miesięcy, występuje istotna koherencja (w 14/29 państw), a kąt fazowy jest dodatni (w 14/29 państw), czyli dynamika cen energii **wyprzedza** zmiany w Polsce,
- liczba krajów **naśladowujących** dynamikę cen energii w Polsce jest niewielka, co wynika ze stabilnych konsumenckich cen energii (np. węgla – działania osłonowe rządu, dopłaty do górnictwa),
- duży udział gazu w miksie energetycznym spowodował wysoką zmienność cen energii, wszystkie te kraje wyprzedzają Polskę w każdej fazie częstości.

Dziękuję za uwagę
tadeusz.kufel@umk.pl