

IV. MODELOWANIE VAR

W analizie wektorowej autoregresji użyto danych o wielkości zatrudnienia (mierzonej liczbą roboczogodzin), pochodzących z bazy Komisji Europejskiej AMECO (publicznie dostępnych). W związku z tym, że dane te są częstotliwości rocznej, a szeregi PKB częstotliwości kwartalnej, dane o godzinach przepracowanych zostały roszacowane metodą zaproponowaną przez Boota, Feibesa i Lismana. Wszystkie szeregi zostały następnie zlogarytmowane w celu stabilizacji wariancji.

Wykorzystana w analizie procedura identyfikacji szoków popytowych i podaźowych wymaga spełnienia przez szeregi czasowe warunku stacjonarności. Do badania stacjonarności szeregów wykorzystano testy dostępne w programie Eviews, a długość opóźnień w testach określono z wykorzystaniem kryterium informacyjnego Schwarza. Wynik badania stacjonarności zamieszczono w tabeli IV.1.

Tabela IV.1. Test stacjonarności analizowanych szeregów

Godziny pracy														
Kraj/test	CZ	DE	EA17	EE	ES	FR	GR	HU	IT	LT	LV	PL	PT	SK
ADF	T**	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Philips-Perron	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
KPSS	T*	T	N	T	N	N	T*	T*	N	T	T	T	T	T
DF-GLS	T**	N	N	N	N	N	T*	N	N	N	N	T**	N	N

Produktywność														
Kraj/test	CZ	DE	EA17	EE	ES	FR	GR	HU	IT	LT	LV	PL	PT	SK
ADF	N	N	N	T*	N	N	N	N	N	N	N	T	T	N
Philips-Perron	N	N	N	T*	N	N	N	N	N	N	N	T*	T	N
KPSS	N	N	N	N	N	N	N	N	T*	N	N	N	N	N
DF-GLS	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

Objaśnienia: N – szereg nie jest stacjonarny, T – szereg jest stacjonarny na poziomie ufności 1%, T* - - szereg jest stacjonarny na poziomie ufności 5%, T** - - szereg jest stacjonarny na poziomie ufności 10% .

Źródło: opracowanie własne.

W żadnym z badanych przypadków nie stwierdzono, aby wszystkie testy łącznie wskazały, że szereg jest stacjonarny. W przypadkach niejednoznacznych przeprowadzono dodatkowe testy stacjonarności, zmieniając m.in. kryteria dla długości opóźnień bądź kolejność testowania hipotez, np. rozpoczynając od hipotezy, iż szereg

jest I(2). Ostatecznie zdecydowano się na zróżnicowanie wszystkich badanych szeregów, co oznacza przyjęcie hipotezy, że szeregi pierwotne były szeregami I(1).

Kolejnym etapem analizy jest wybranie długości opóźnień, z jakimi zmienne endogeniczne pojawiają się w modelach VAR. Oszacowania modeli dokonano za pomocą pakietu Jmulti. Tabela IV.2 prezentuje wyniki wybranych testów długości opóźnień dostępnych w tym programie.

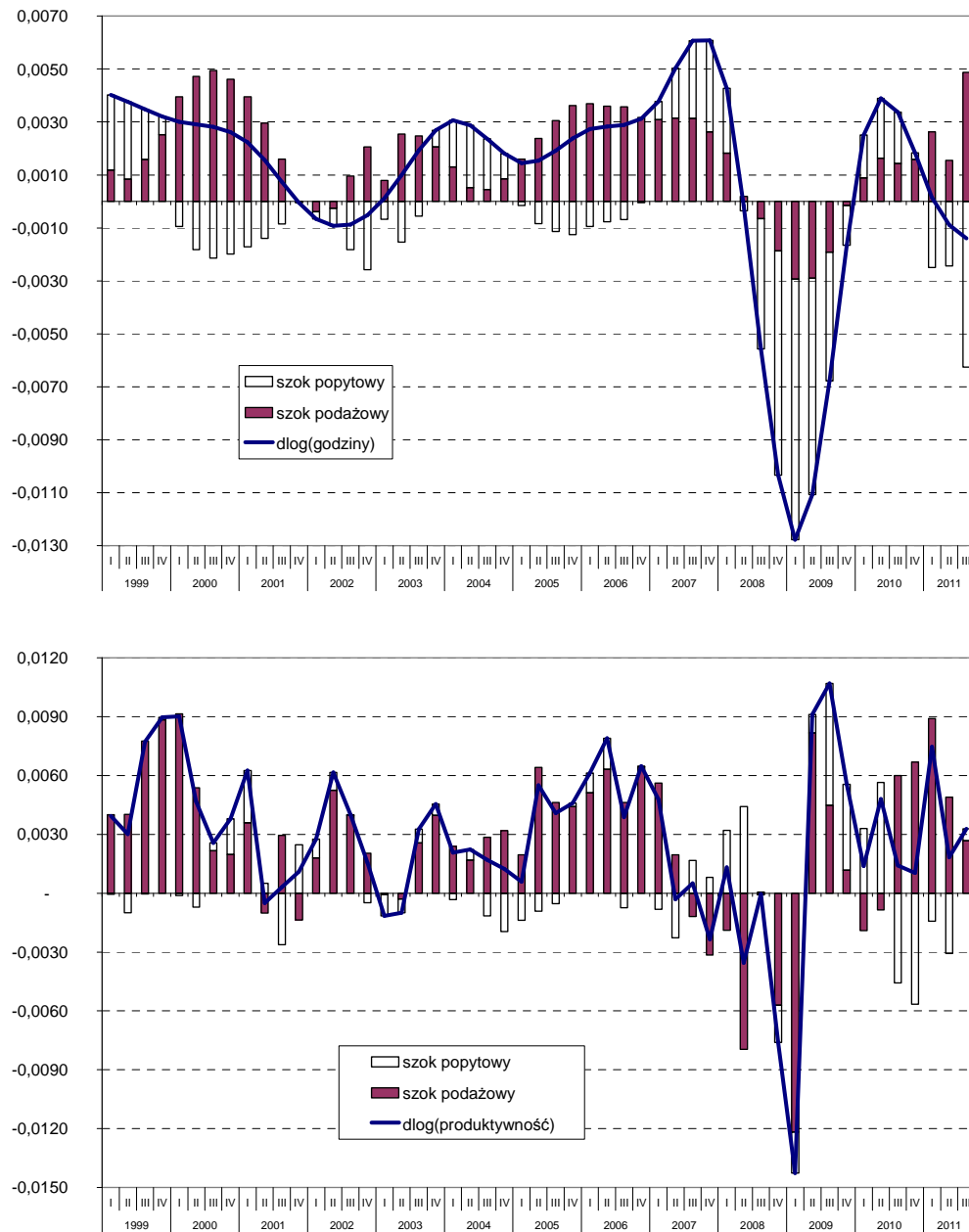
Tabela IV.2. Rząd opóźnień modelu VAR.

Model VAR dla wynikowej produktywności i godzin pracy														
Kraj/kryterium	CZ	DE	EA17	EE	ES	FR	GR	HU	IT	LT	LV	PL	PT	SK
Akaike	3	6	6	6	6	6	3	5	5	6	6	5	4	4
Final prediction	3	6	6	6	6	6	3	5	5	6	6	5	4	4
Hannan-Quinn	3	6	3	5	3	3	3	5	5	3	4	4	4	4
Schwarz	3	3	3	4	3	3	3	5	3	3	4	4	3	4

Źródło: opracowanie własne.

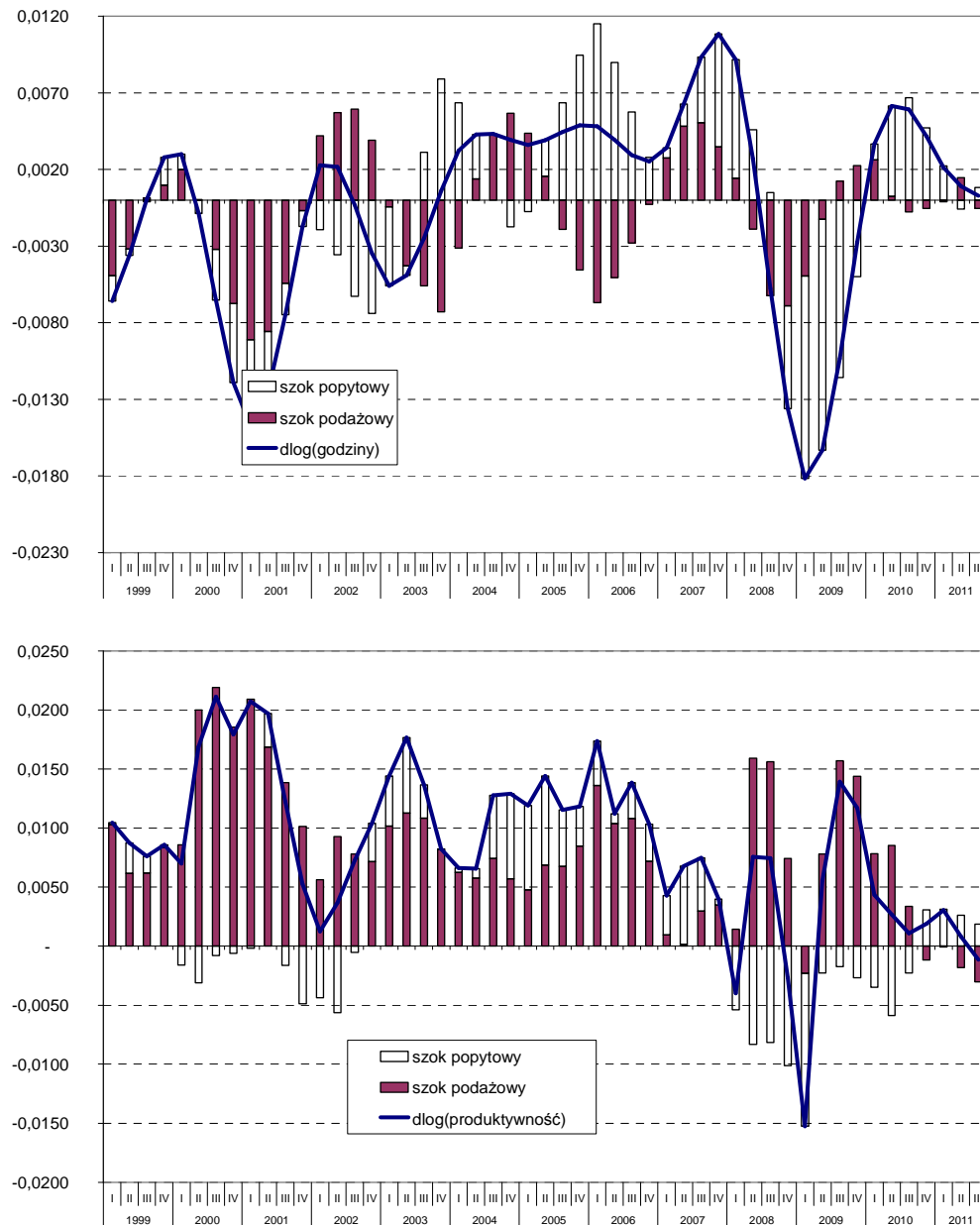
W większości przypadków kryteria niestety nie dają jednoznacznej odpowiedzi, jaki rząd opóźnień modelu VAR wybrać. Ivanov i Kilian sugerują, by szukając rzędu opóźnień dla danych kwartalnych w krótkich próbach oprzeć się na kryterium Schwarza. Porównanie właściwości kryteriów w próbach o różnej długości znajdujemy również u Lütkepohla. Wyniki jego testów nie są jednoznaczne, jednak zdają się wskazywać, że w przypadku małych prób, kierując się kryterium Schwarza, otrzymamy modele, dla których błąd prognozy będzie najmniejszy. Poza tym kryterium Schwarza wskazuje zwykle na najmniejszy rząd modelu VAR względem pozostałych kryteriów, co widać również w naszym badaniu. Lütkepohl sugeruje, aby unikać nadmiernie dużych rzędów opóźnień modeli VAR. Z uwagi na to, że liczba opóźnień sugerowana przez kryterium Schwarza jest już dostatecznie duża, zdecydowaliśmy, że przedmiotem dalszej analizy będą modele wyselekcjonowane według tego kryterium. Zgodnie z nim dla większości krajów należy oszacować modele VAR z opóźnieniami 3 rzędu. W przypadku Estonii, Łotwy, Polski i Słowacji rząd opóźnień wynosi 4, a dla Węgier 5.

Historyczną dekompozycję wpływu szoków popytowych i podaźowych na badane zmienne oraz przebieg zakumulowanych odpowiedzi wynikowej produktywności i godzin pracy na te szoki przedstawiają rysunki IV.1a-1m. Dodatkowo, a tabela IV.3 zawiera wartości współczynnika korelacji, obliczone dla zidentyfikowanych w historii szoków popytowych i podaźowych.



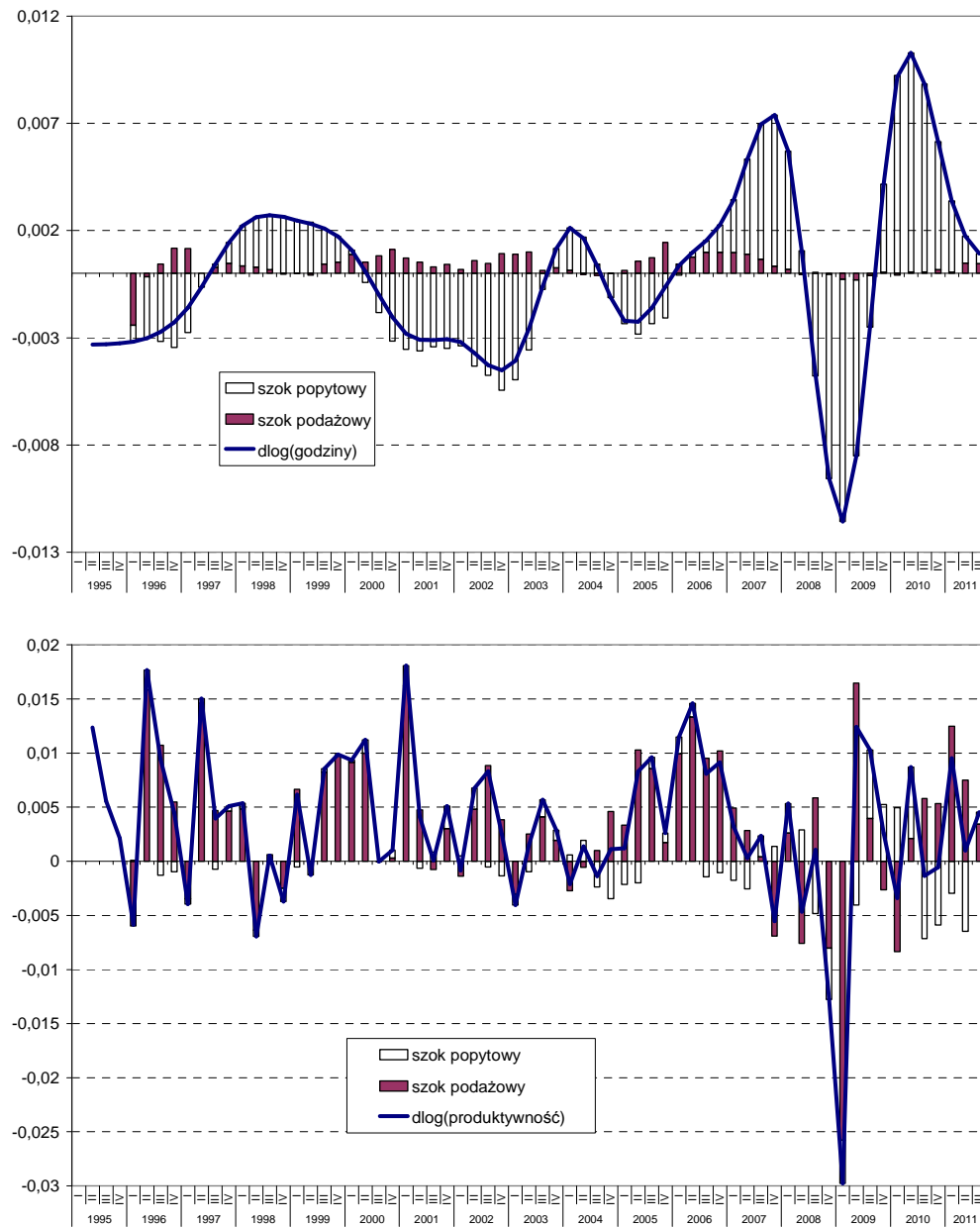
Rysunek IV.1a. Historyczna dekompozycja wpływu szoków popytowych i podażyowych (strefa euro)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



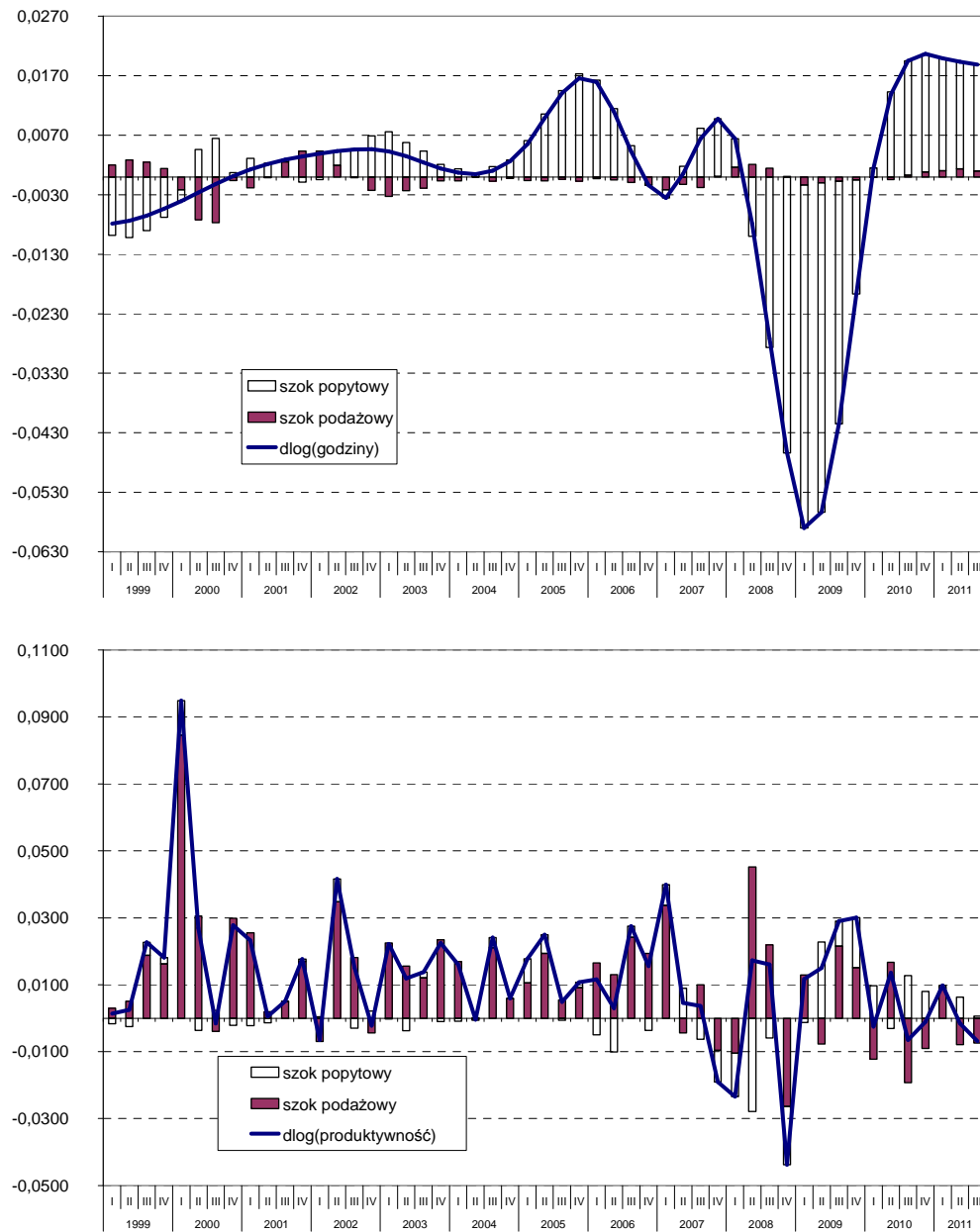
Rysunek IV.1b. Historyczna dekompozycja wpływu szoków popytowych i podaży (Czechy)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



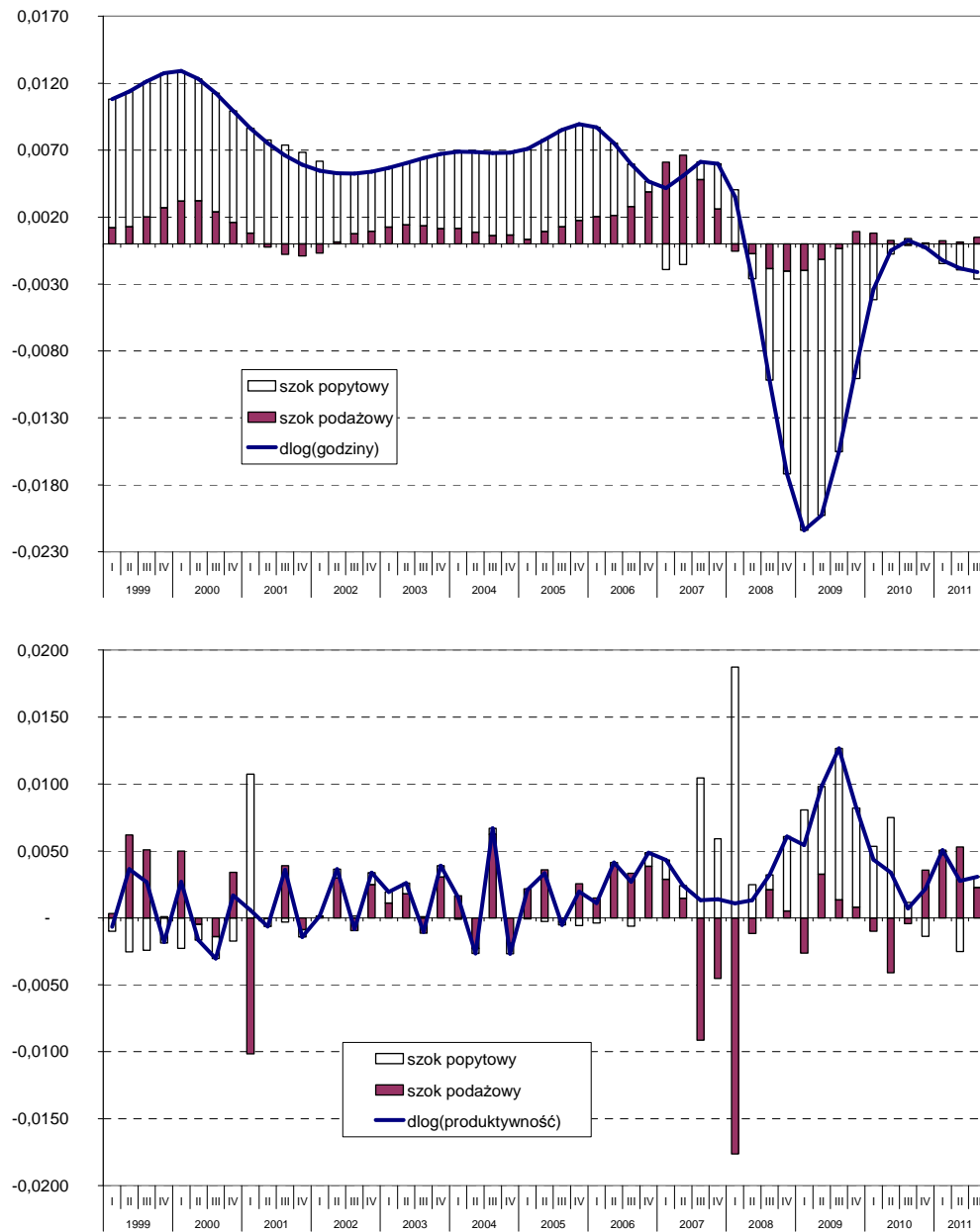
Rysunek IV.1c. Historyczna dekompozycja wpływu szoków popytowych i podażowych (Niemcy)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



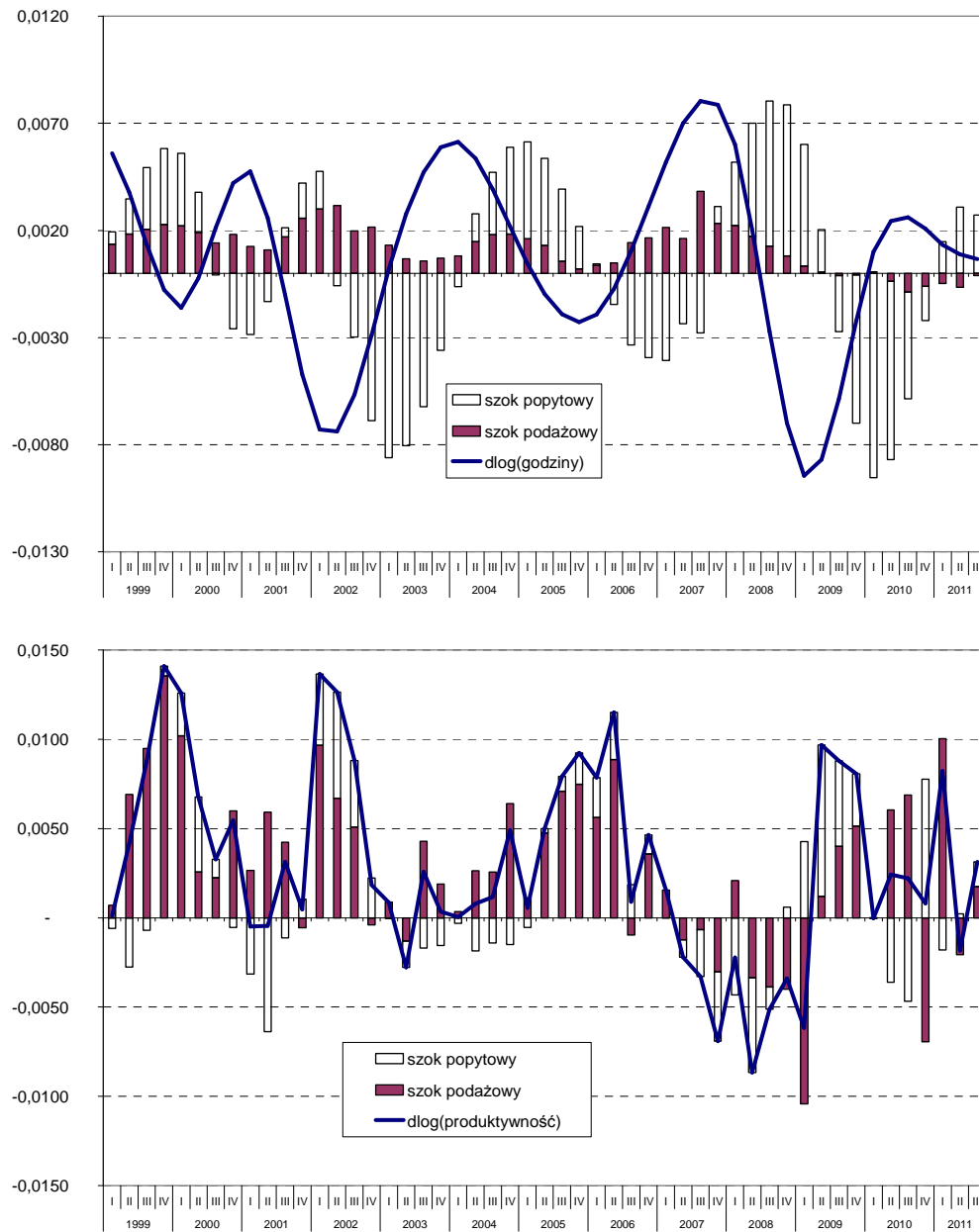
Rysunek IV.1d. Historyczna dekompozycja wpływu szoków popytowych i podażowych (Estonia)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



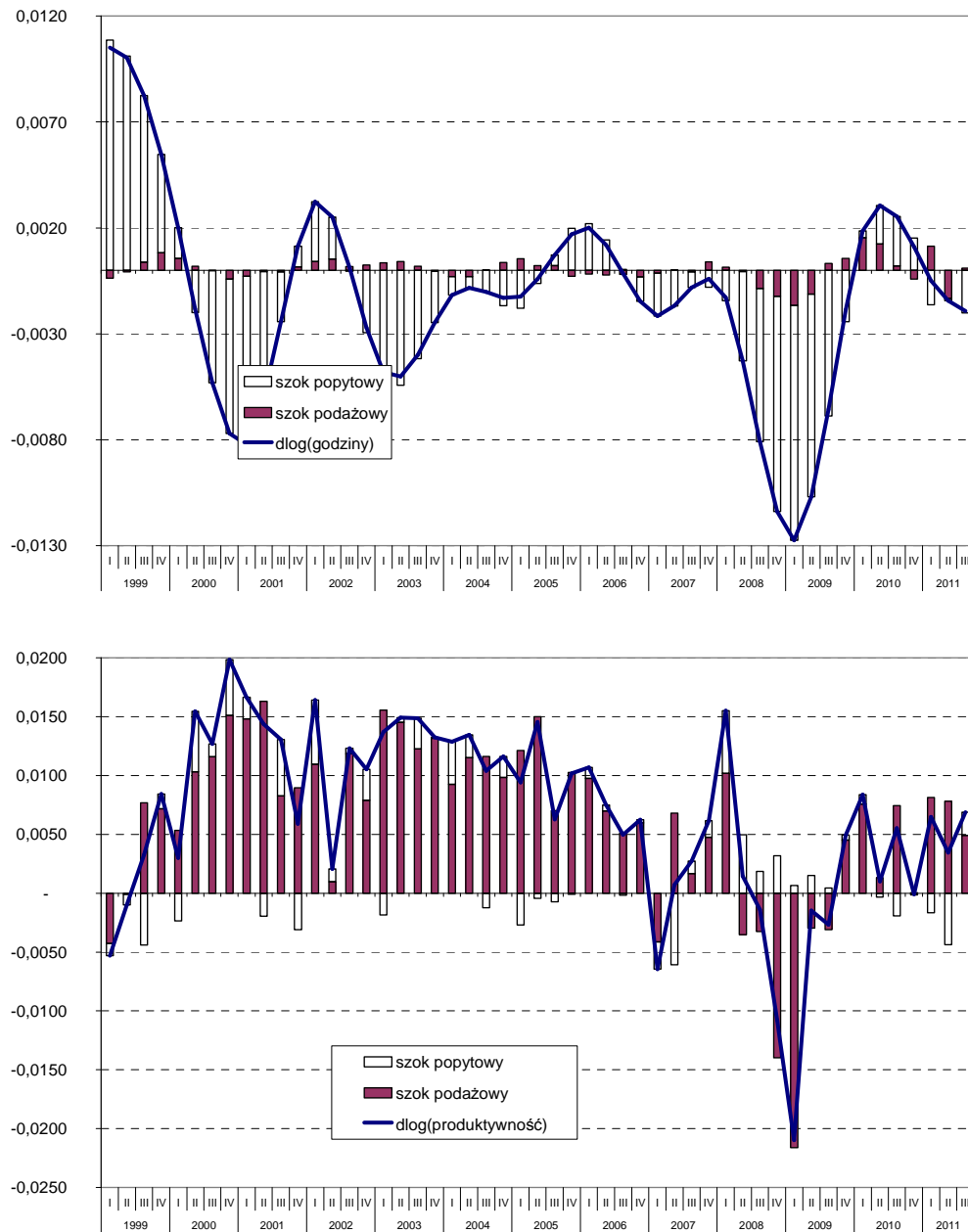
Rysunek IV.1e. Historyczna dekompozycja wpływu szoków popytowych i podażowych (Hiszpania)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



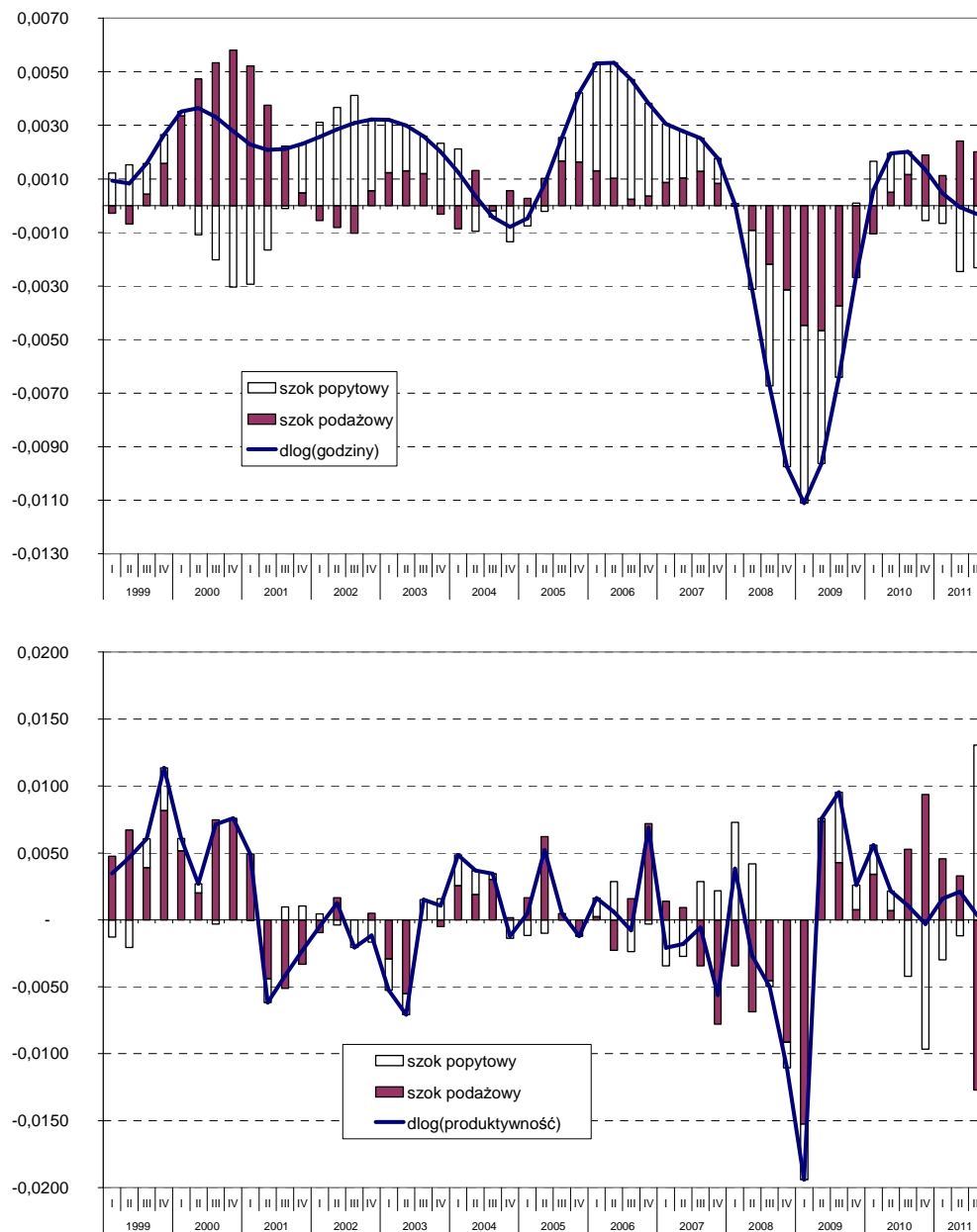
Rysunek IV.1f. Historyczna dekompozycja wpływu szoków popytowych i podażowych (Francja)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



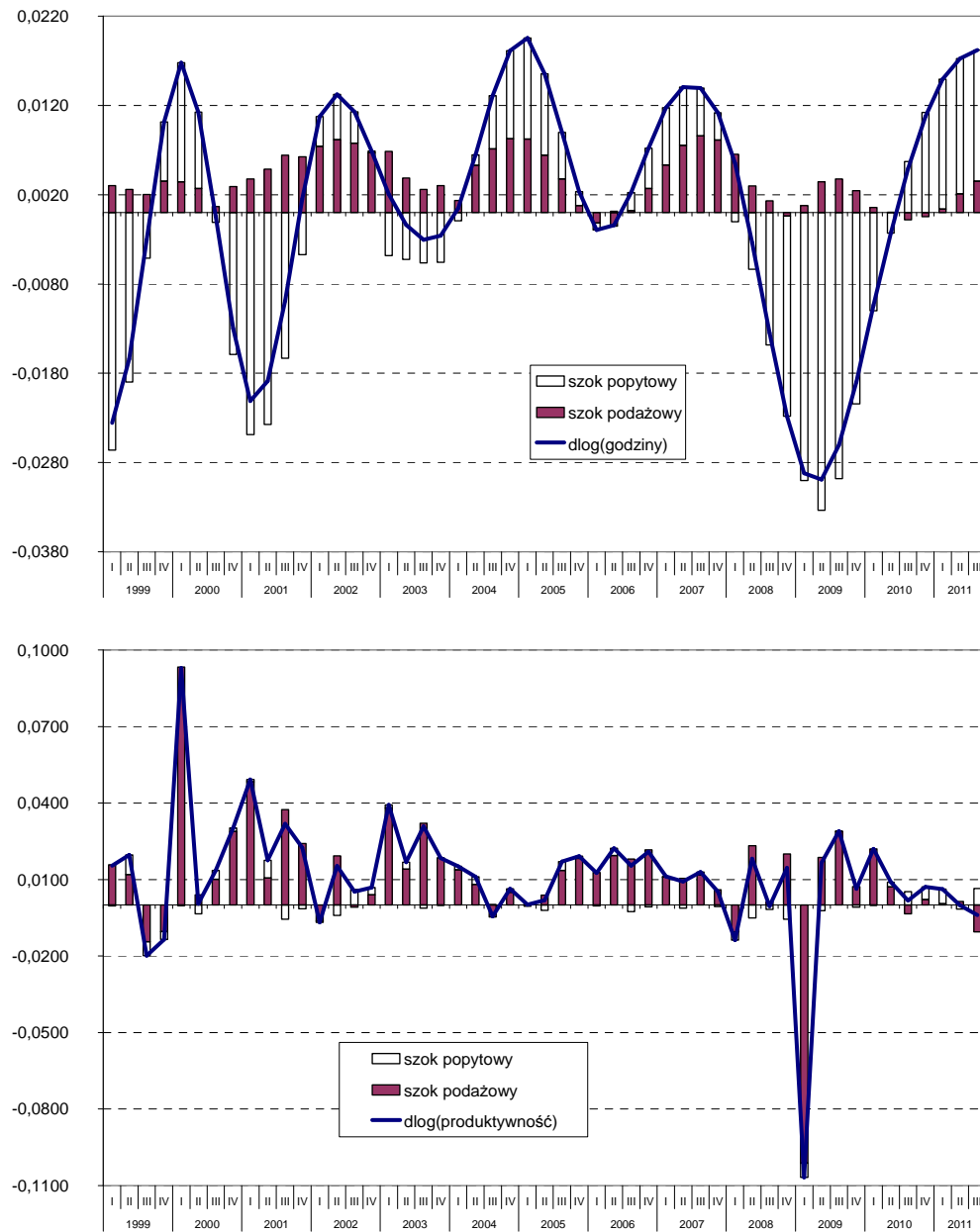
Rysunek IV.1g. Historyczna dekompozycja wpływu szoków popytowych i podażowych (Węgry)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



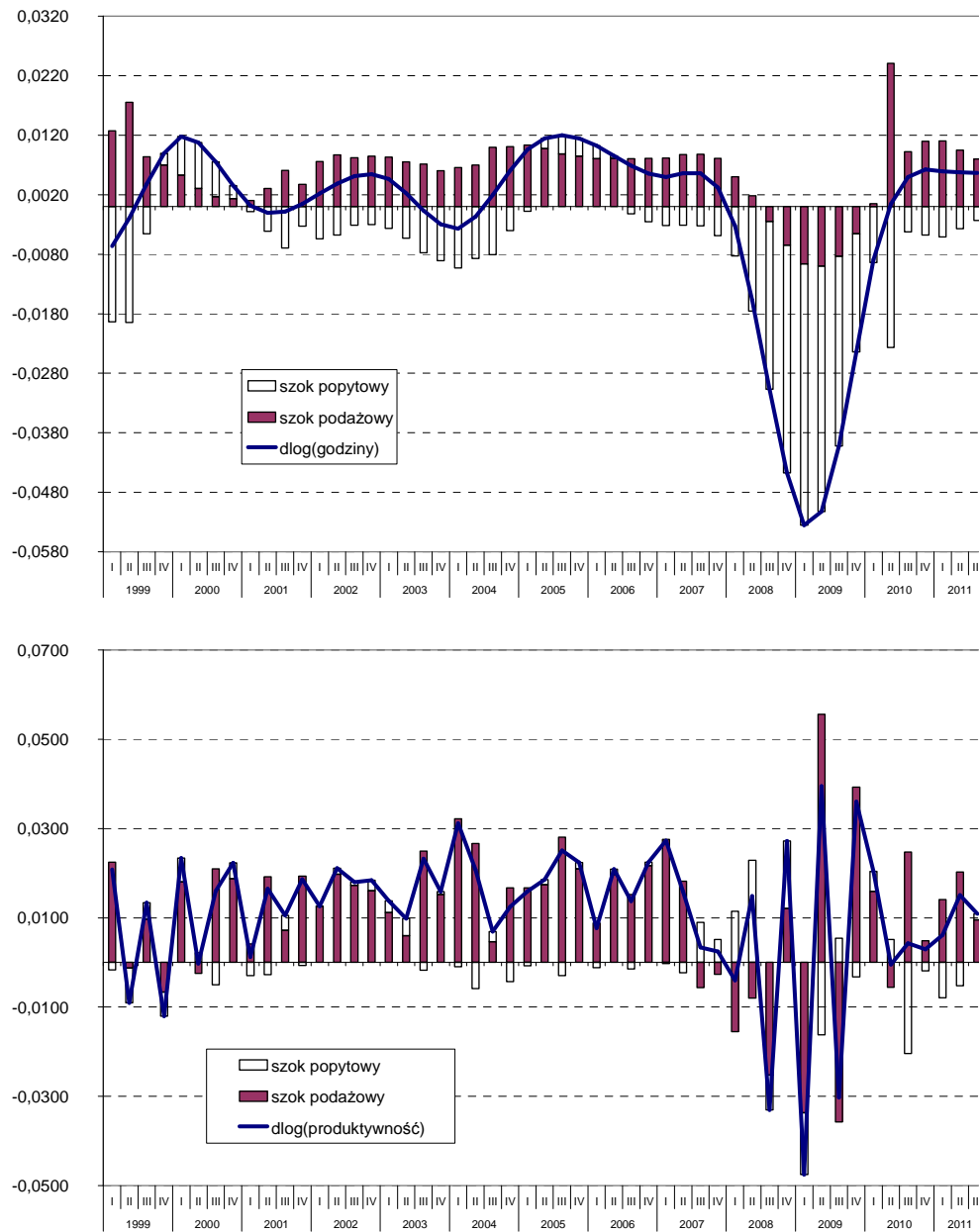
Rysunek IV.1h. Historyczna dekompozycja wpływu szoków popytowych i podażyowych (Włochy)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



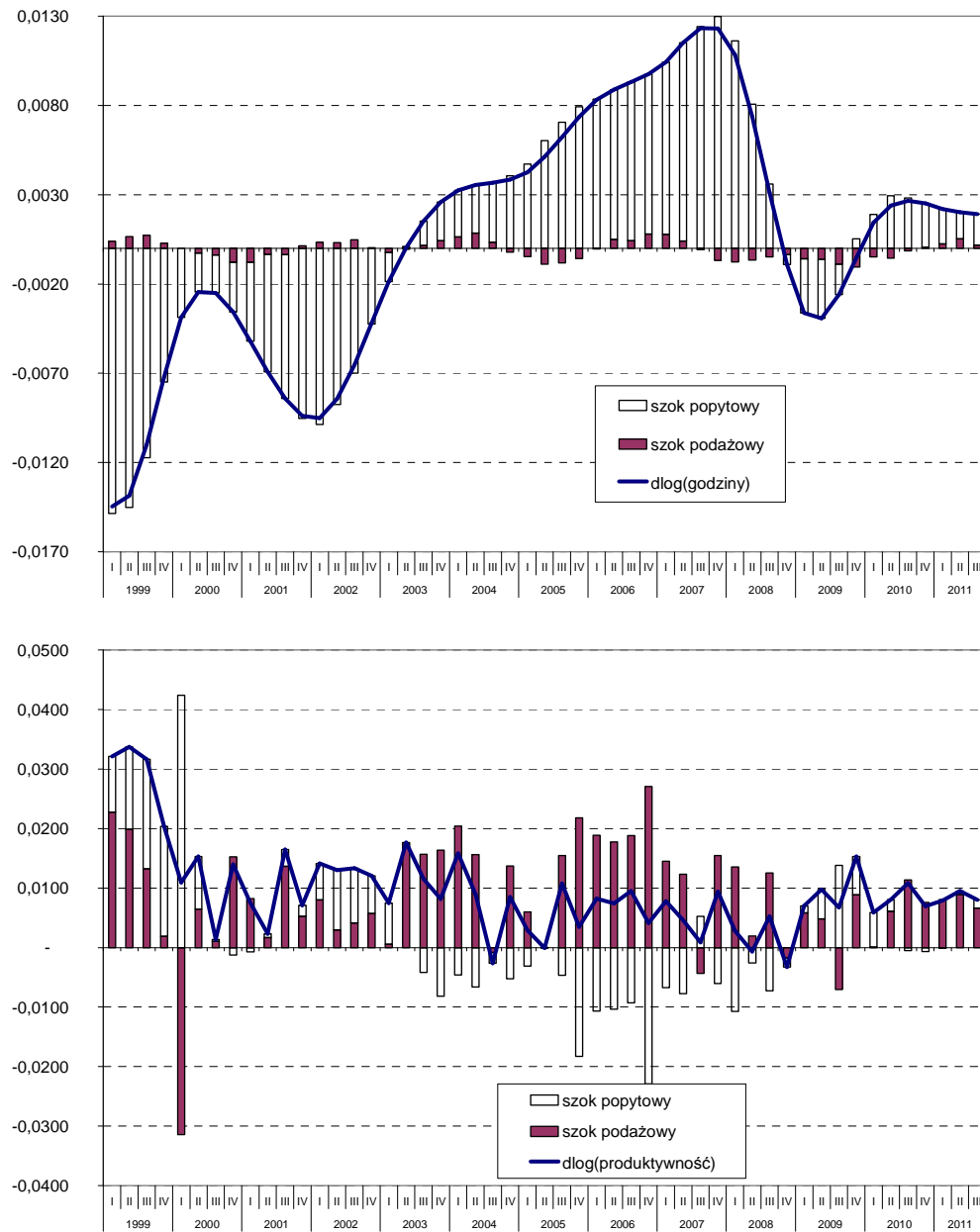
Rysunek IV.1i. Historyczna dekompozycja wpływu szoków popytowych i podażowych (Litwa)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



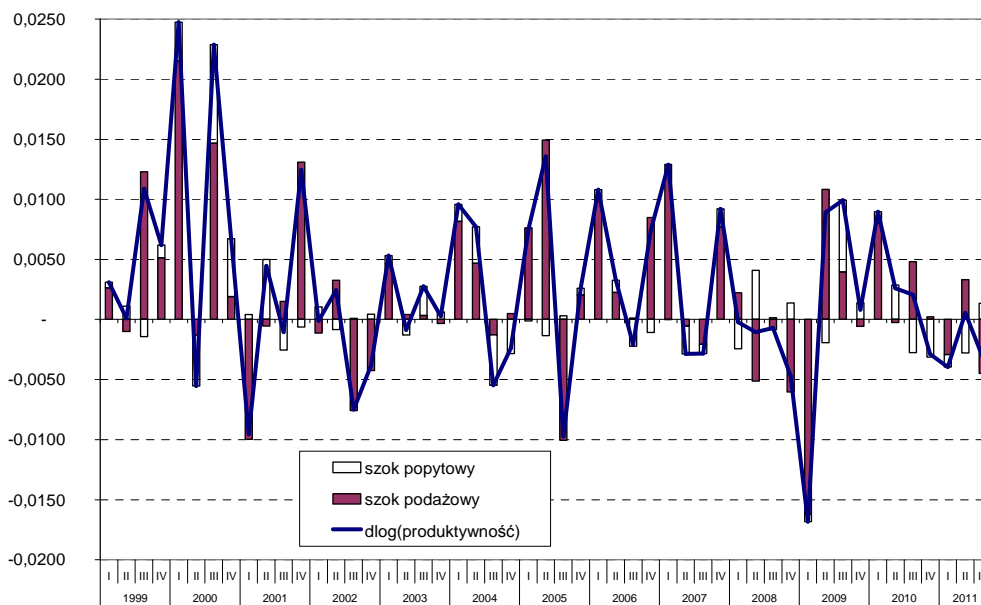
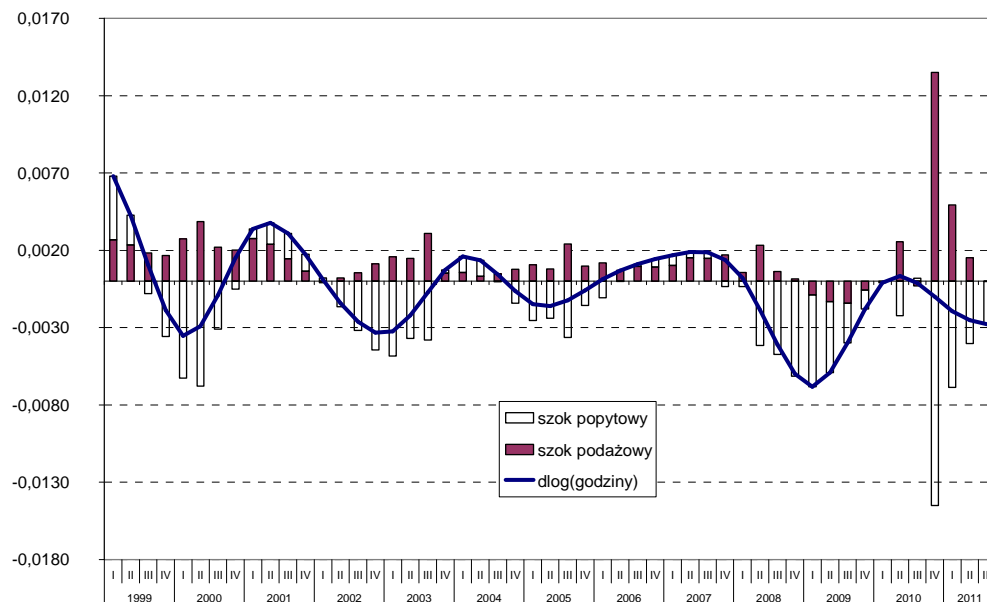
Rysunek IV.1j. Historyczna dekompozycja wpływu szoków popytowych i podażowych (Łotwa)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



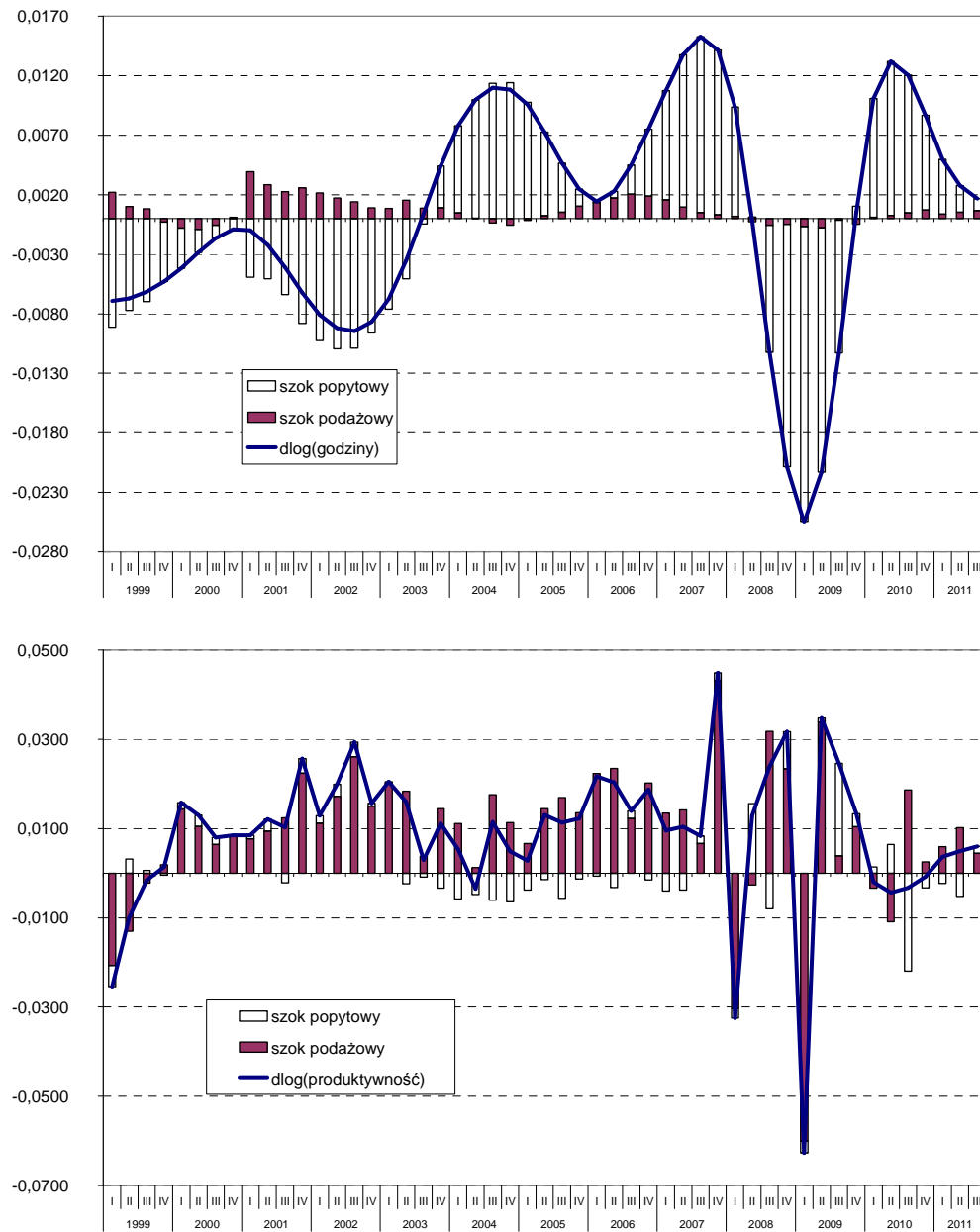
Rysunek IV.1k. Historyczna dekompozycja wpływu szoków popytowych i podażowych (Polska)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



Rysunek IV.11. Historyczna dekompozycja wpływu szoków popytowych i podażowych (Portugalia)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



Rysunek IV.1m. Historyczna dekompozycja wpływu szoków popytowych i podażowych (Słowacja)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Tabela IV.3. Współczynniki korelacji dla szoków, które w badanym okresie decydowały o zmienności produktywności i godzin pracy w analizowanych krajach

a) szoki popytowe

wsp. korelacji	CZ	DE	EA17	EE	ES	FR	HU	IT	LT	LV	PL	PT	SK
CZ	1												
DE	0,66	1											
EA17	0,54	0,86	1										
EE	0,53	0,63	0,56	1									
ES	0,55	0,77	0,77	0,71	1								
FR	0,14	0,49	0,51	0,41	0,53	1							
HU	0,48	0,45	0,38	0,41	0,32	-0,18	1						
IT	0,48	0,65	0,73	0,52	0,64	0,10	0,32	1					
LT	0,53	0,27	0,22	0,17	0,21	-0,26	0,19	0,41	1				
LV	0,50	0,65	0,64	0,76	0,80	0,34	0,34	0,59	0,35	1			
PL	0,46	0,47	0,37	0,51	0,48	0,11	0,11	0,53	0,37	0,50	1		
PT	0,25	0,52	0,56	0,34	0,51	0,66	0,14	0,32	-0,32	0,27	-0,09	1	
SK	0,46	0,75	0,67	0,68	0,72	0,62	0,21	0,45	0,18	0,77	0,42	0,52	1

b) szoki podażowe

wsp. korelacji	CZ	DE	EE	EA17	ES	FR	HU	IT	LT	LV	PL	PT	SK
CZ	1												
DE	0,22	1											
EE	0,33	0,20	1										
EA17	0,03	0,84	0,14	1									
ES	-0,12	0,44	0,17	0,50	1								
FR	0,00	0,39	0,05	0,54	0,21	1							
HU	0,12	0,28	-0,37	0,28	-0,01	0,26	1						
IT	0,09	0,63	-0,08	0,73	0,31	0,37	0,43	1					
LT	0,40	0,36	0,33	0,22	0,13	0,19	-0,01	0,24	1				
LV	-0,02	0,21	-0,22	0,37	0,13	0,14	0,10	0,45	0,32	1			
PL	-0,10	0,13	-0,14	0,20	0,16	0,13	0,00	0,15	-0,14	0,11	1		
PT	0,04	0,17	0,23	0,35	0,07	0,14	0,16	0,32	0,38	0,33	-0,13	1	
SK	0,08	0,15	-0,12	0,11	0,13	-0,14	0,13	0,04	0,47	0,34	-0,38	0,23	1

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych Eurostat.

Niestety, model oszacowany dla Grecji nie pozwolił na właściwą identyfikację szoków. W przypadku tego kraju oszacowany model okazał się niestabilny, a próby zmiany założeń dotyczących stopnia integracji badanych szeregów czasowych, czy też zmiany założeń dotyczących rzędu opóźnień modelu VAR nie przyniosły oczekiwanych rezultatów. Prawdopodobnie problemy z estymacją związane były z

tym, że szereg produktywności dla Grecji był najkrótszy, zaczynał się od 2000 r., czego efektem była dość krótka wspólna próba dla zmiennych modelu. Dodatkowo, w tym okresie przebieg badanych zmiennych ekonomicznych w Grecji był bardzo dynamiczny, co wynikało z silnego, negatywnego wpływu kryzysu finansowego.

Historyczna dekompozycja wpływu szoków popytowych i podażowych wskazuje, że w badanym przedziale czasowym zmienność godzin pracy zdominowana była przez szoki popytowe. Widoczny jest też silny ujemny wpływ szoku popytowego w okresie ostatniego kryzysu finansowego. Kształtowanie się produktywności było z kolei zdominowane przez szoki podażowe. Warto zwrócić uwagę na fakt, że właściwie w całym obserwowanym okresie w nowych krajach członkowskich obserwujemy wzrost produktywności, utrzymywany przez pozytywny wpływ szoków podażowych. Pewne zniekształcenia tej tendencji ujawniają się dopiero w okresie kryzysu finansowego.

Ogólnie mówiąc, korelacja szoków historycznych jest większa w przypadku szoków popytowych niż podażowych. Oznacza to, że w badanej grupie krajów w okresie historycznym analizowane zmienne podlegały wpływom podobnych szoków popytowych. Historyczne szoki podażowe były bardziej zróżnicowane i prawdopodobnie w większym stopniu wynikały ze specyficznych zmian na rynkach lokalnych poszczególnych krajów. Większe współczynniki korelacji szoków podażowych obserwujemy jedynie w przypadku największych krajów strefy euro, których gospodarki są najbardziej do siebie podobne strukturalnie (por. rozdział V). Można zatem postawić tezę, że okres transformacji gospodarek i występujące zróżnicowanie instytucjonalne w tym czasie wpływają na reakcję na działanie szoków podażowych.

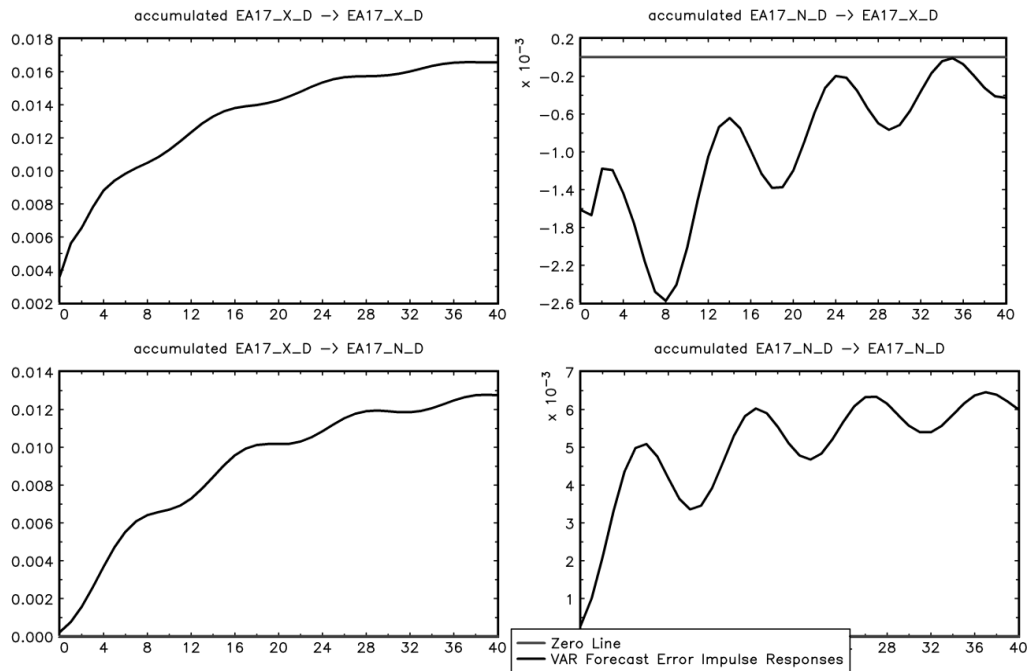
Podobieństwo w przebiegu reakcji badanych zmiennych na szoki podażowe jest względnie duże. Zgodność zakumulowanych odpowiedzi badanych zmiennych na szok podażowy jest szczególnie widoczna w przypadku reakcji produktywności. Rysunki IV.2a-2m (kolumna pierwsza bloku wykresowego) wskazują, że największa zmiana produktywności w reakcji na szok podażowy ma miejsce w okresie pierwszych 12 kwartałów. Pomimo podobieństwa w przebiegu reakcji produktywności na szok podażowy, kraje różnią się skalą reakcji. Z badanych krajów można wyróżnić te, które reagują słabiej (Niemcy, Francja, Hiszpania, Portugalia i generalnie cała strefa euro) oraz te, w których reakcja na szok jest średnio trzy razy silniejsza (pozostałe, w tym należące do grupy nowych krajów członkowskich UE). Wyjątkiem są Włochy, gdzie reakcja produktywności na szok podażowy jest wyjątkowo słaba. W ramach zidentyfikowanych powyżej grup zróżnicowanie w skali reakcji jest już dużo mniejsze, jednak prezentowana funkcja reakcji pozwala na wyróżnienie pewnych cech

specyficznych. Przykładowo, w pierwszej grupie w początkowym okresie najsilniej na szok podaży reaguje produktywność Niemiec i Portugalii. Portugalia jest krajem, w którym, ogólnie rzecz biorąc, pozytywny wpływ szoku jest największy. W drugiej grupie krajów najwięcej w początkowym okresie zdają się zyskiwać kraje bałtyckie. Z czasem różnice się wyrównują.

W przypadku reakcji liczby roboczogodzin na szok podaży zróżnicowanie w przebiegu zmian jest już większe. Można wyróżnić grupę krajów, w których skumulowany wpływ szoków podaży jest ujemny; należą do niej Czechy i Estonia. W pozostałych wpływ ten jest dodatni. W Polsce przez ok. 5 lat wpływ tego szoku na godziny pracy jest dodatni, później jednak, podobnie jak w przypadku Czech i Estonii, przyjmuje wartości ujemne. Warto zauważyć, że o ile w przypadku produktywności wpływ szoku podaży był wyraźnie silniejszy wśród nowych krajów członkowskich UE, to w przypadku godzin pracy siła reakcji na szok podaży w badanych krajach jest już dużo bardziej zbliżona. Porównując z kolei siłę reakcji badanych zmiennych na szok podaży okazuje się, że wpływ szoków podaży na godziny pracy jest o ok. rząd wielkości słabszy niż na wynikową produktywność. Może to sugerować duże znaczenie tych szoków dla poziomu PKB, który w ich wyniku rośnie szybciej niż rynek pracy.

W przypadku szoków popytowych (kolumna druga bloku rysunków IV.2a-2m), zakumulowane odpowiedzi badanych zmiennych w ramach oszacowanych modeli są dużo bardziej zróżnicowane niż wyniki dla szoków podaży. Pewne podobieństwo występuje jedynie w przypadku największych gospodarek strefy euro – Niemiec, Francji i Włoch. W przypadku pozostałych badanych krajów trudno jest doszukiwać się większych podobieństw poza tym, że w większości krajów w początkowym okresie dodatni szok popytowy jest wyraźnie ujemny dla produktywności (poza Czechami, Litwą i Estonią), następnie, zgodnie z założeniami modelu, jego wpływ staje się neutralny. Zgodnie z teorią, we wszystkich badanych krajach szok popytowy ma pozytywny wpływ na godziny pracy.

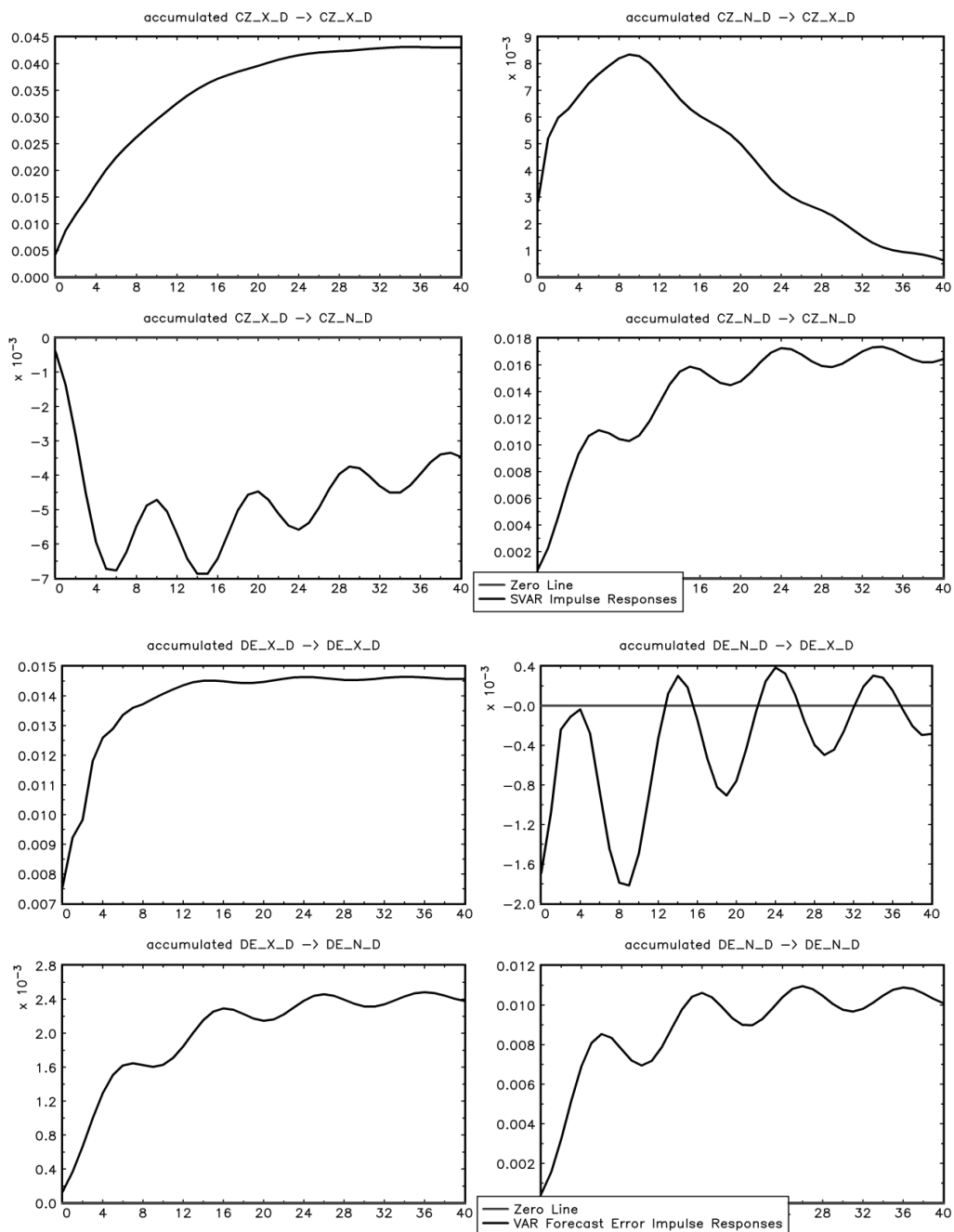
Fakt, iż w okresie historycznym badane kraje podlegały wpływom podobnych szoków popytowych w połączeniu ze stwierdzonym wyżej dużym zróżnicowaniem w reakcji badanych zmiennych na szoki popytowe (wyraźnie większym niż w przypadku reakcji na szoki podaży), może tłumaczyć zróżnicowanie w przebiegu cyklu koniunkturalnego w poszczególnych krajach.



Rysunek IV.2a. Zakumulowane odpowiedzi na szoki popytowe i podaźowe (strefa euro)

Uwagi: odpowiedzi produktywności (x) i godzin pracy (n) na szoki popytowe i podaźowe. Wejściowe zmienne są logarytmowane i zróżnicowane w stopniu pierwszym (D). Pierwsza kolumna bloku wykresowego dla wybranego kraju prezentuje odpowiedź wybranej zmiennej na szok podaźowy, druga kolumna – na szok popytowy.

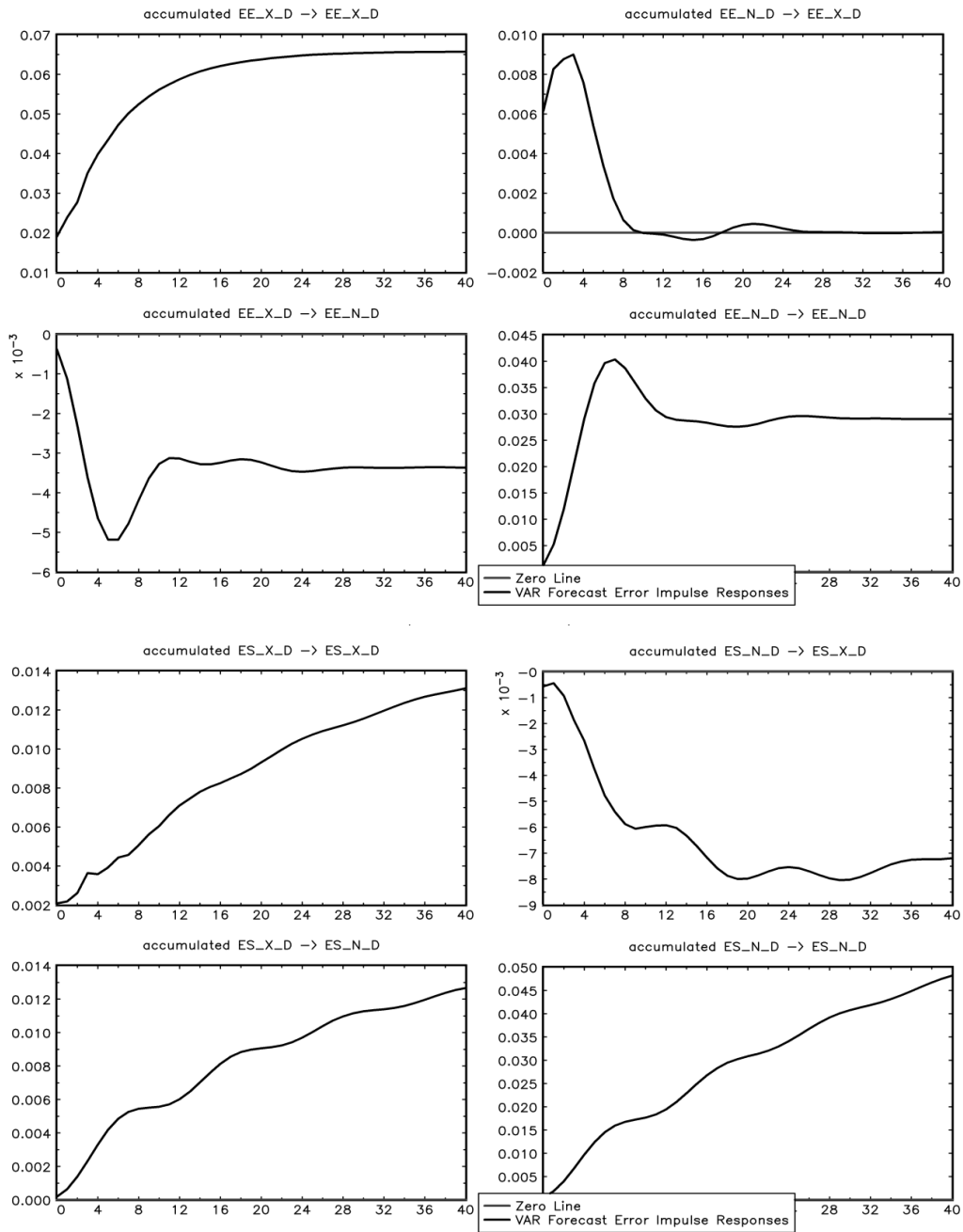
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



Rysunek IV.2b. Zakumulowane odpowiedzi na szoki popytowe i podażywe Czechy(CZ) i Niemcy(DE)

Uwagi: patrz uwagi do Rys. IV.2a.

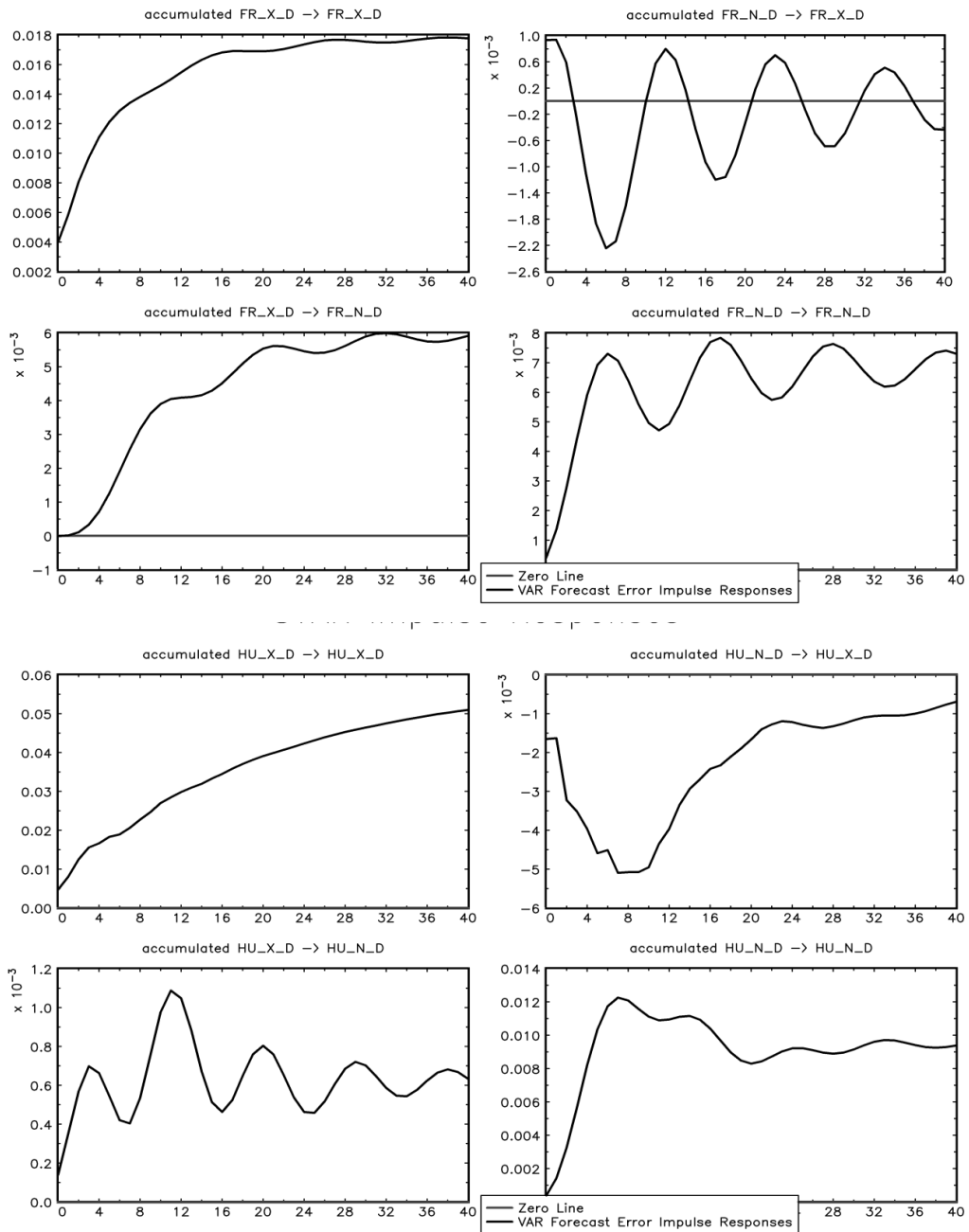
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



Rysunek IV.2d. Zakumulowane odpowiedzi na szoki popytowe i podażowe Estonia (EE) i Hiszpania (ES)

Uwagi: patrz uwagi do Rys. IV.2a.

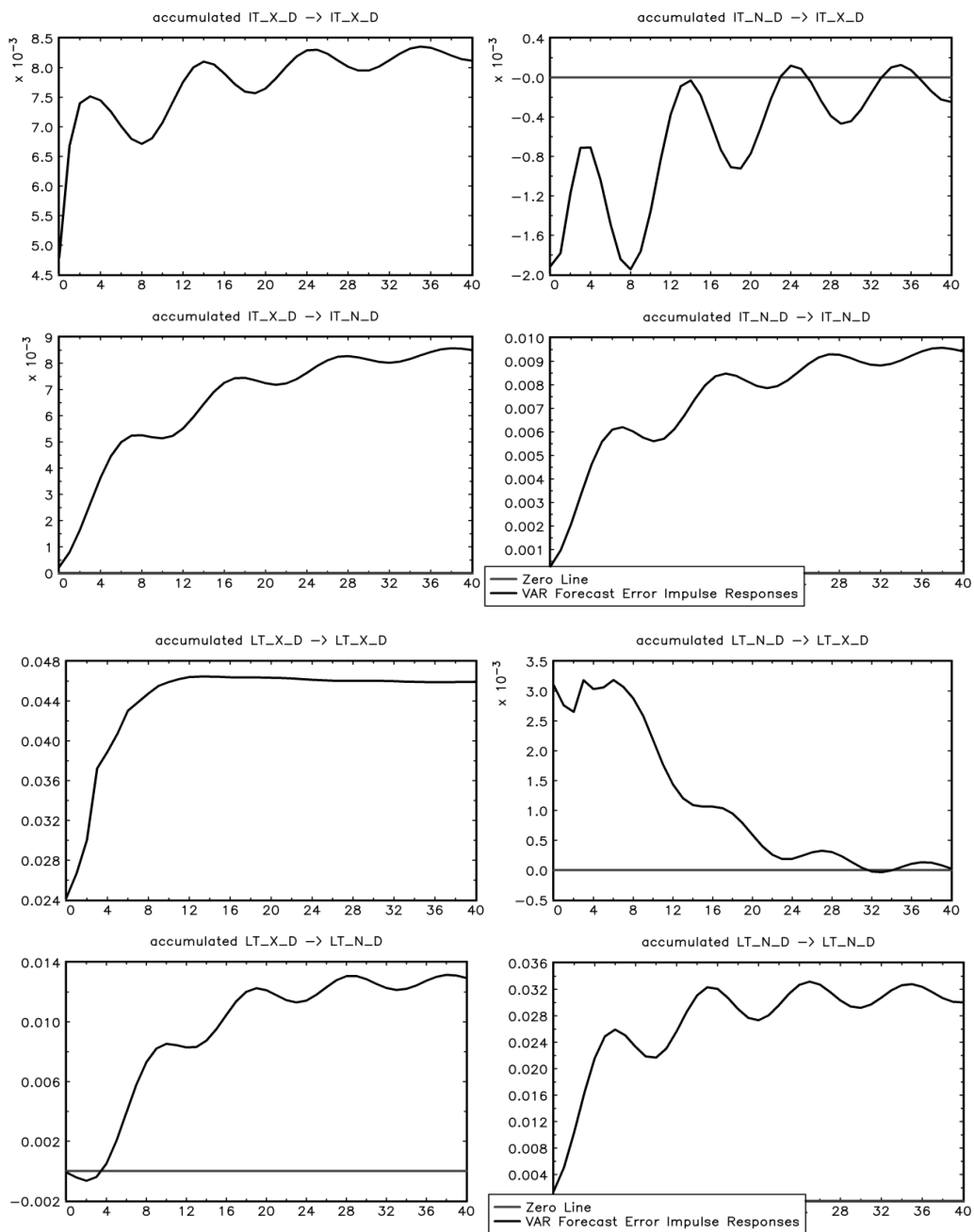
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



Rysunek IV.2f. Zakumulowane odpowiedzi na szoki popytowe i podażowe Francja (FR) i Węgry (HU)

Uwagi: patrz uwagi do Rys. IV.2a.

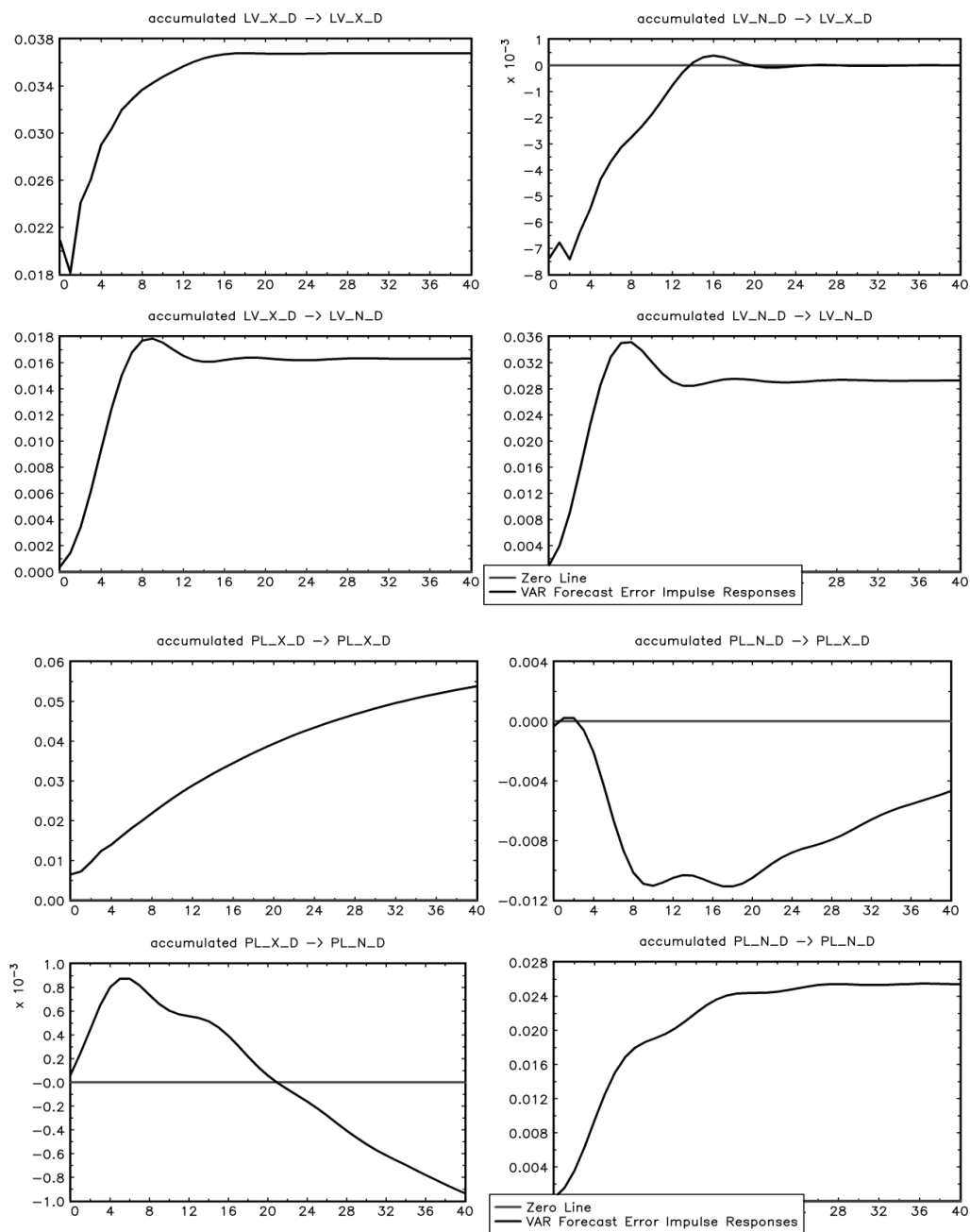
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



Rysunek IV.2h. Zakumulowane odpowiedzi na szoki popytowe i podażowe Włochy (IT) i Litwa (LT)

Uwagi: patrz uwagi do Rys. IV.2a.

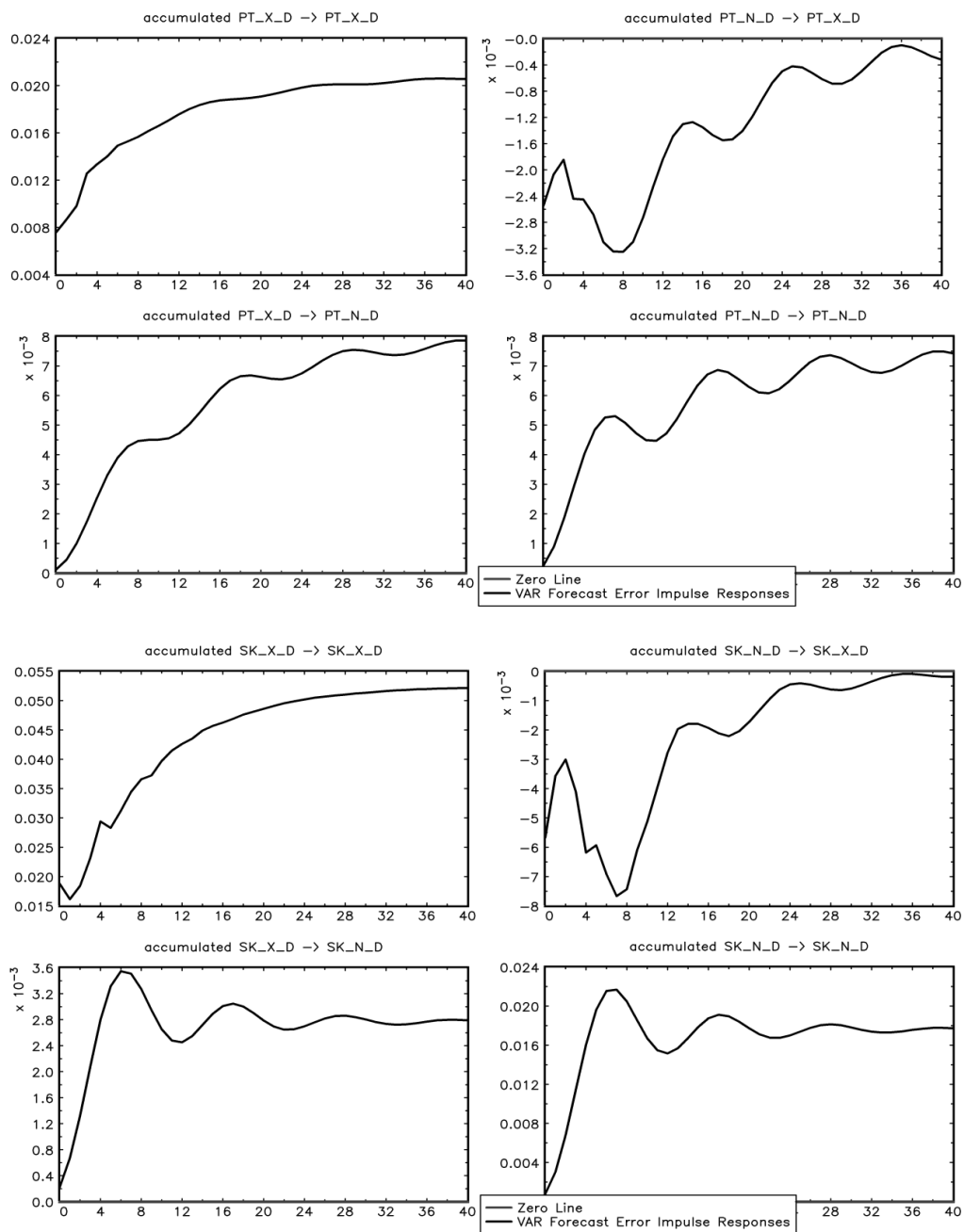
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



Rysunek IV.2j. Zakumulowane odpowiedzi na szoki popytowe i podażowe Łotwa (LV) i Polska (PL)

Uwagi: patrz uwagi do Rys. IV.2a.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



Rysunek IV.2l. Zakumulowane odpowiedzi na szoki popytowe i podażowe Portugalia (PT) i Słowacja (SK)

Uwagi: patrz uwagi do Rys. IV.2a.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.