

STATYSTYKA W PRAKTYCE

Jerzy REMBEZA

Sezonowość PKB i jego komponentów w krajach Unii Europejskiej¹

Streszczenie. *Celem opracowania jest porównanie sezonowości PKB oraz jego komponentów w krajach Unii Europejskiej (UE). Podjęto próbę określenia wielkości wahań sezonowych, ich udziału w zmienności krótkookresowej oraz zróżnicowania w zależności od kraju i kategorii ekonomicznej. W analizie, przeprowadzonej na podstawie danych Eurostatu za lata 2002—2015, oparto się na modelu sezonowości deterministycznej.*

Uzyskane wyniki wskazują na duże, choć zróżnicowane w zależności od kraju i kategorii ekonomicznej wahania sezonowe. Największym wahaniom podlegały nakłady brutto na środki trwałe, a najmniejszym — import. Stwierdzono wyraźny ujemny związek pomiędzy sezonowością PKB a jego wielkością przypadającą na osobę.

Słowa kluczowe: sezonowość deterministyczna, PKB, UE.

JEL: E01, E20

Gospodarka podlega zmianom o złożonym przebiegu. Zazwyczaj wyróżnia się wśród nich trend, wahania o charakterze cyklicznym oraz wahania sezonowe. O ile zmiany mające charakter trendów i wahań cyklicznych znajdują się w centrum zainteresowania teorii ekonomii i stanowią przedmiot badań empirycznych, o tyle podejście do wahań sezonowych jest niejednoznaczne. Często interpretuje się je jako składową zakłóceń wielkości zmiennych ekonomicznych, kształtowaną

¹Projekt sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki na podstawie decyzji DEC-2013/09/B/HS4/00488.

przez inny zestaw zmiennych niż trendy oraz wahania cykliczne. Konsekwencją przyjęcia takiego stanowiska jest uznanie, że w analizach ekonomicznych należy posługiwać się zmiennymi oczyszczonymi z wahań sezonowych (Sims, 1974).

Drugie podejście opiera się na założeniu, że wahania sezonowe są nie mniej istotną składową zmian w gospodarce niż wahania cykliczne, a usuwania składników sezonowych z szeregu czasowego nie można uznać za uniwersalną procedurę badawczą (Hylleberg, 1986). Za takim podejściem przemawia występowanie korelacji pomiędzy komponentem cyklicznym i sezonowym (Hindrayanto, Jacobs i Osborn, 2014). Wahania sezonowe mogą wykazywać wiele podobieństw z wahaniami cyklicznymi, co daje podstawy do budowy zunifikowanego modelu wyjaśniającego oba rodzaje fluktuacji (Barsky i Miron, 1989). Wyniki badań nie dają jednak jednoznacznej odpowiedzi na pytanie, czy zmienne wpływające na wahania cykliczne mają wpływ także na wahania o charakterze krótkookresowym (Hsieh, 2003; Scott, 1995).

Przyczyny wahań sezonowych w gospodarce są różnorodne. Generalnie można je wyjaśnić sezonowymi zmianami w preferencjach oraz uwarunkowaniach podaży (Barsky i Miron, 1989). Wśród szczegółowych przyczyn wymienia się najczęściej powtarzające się w cyklu rocznym zmiany warunków pogodowych, święta religijne, praktyki biznesowe i oczekiwania odnośnie do krótkookresowych zmian w gospodarce (Hylleberg, 1986). Wpływ tych czynników jest widoczny na wszystkich podstawowych rynkach w gospodarce, w tym na rynku dóbr i usług, rynku finansowym oraz rynku pracy (Choudhry, 2001; Hylleberg, Jorgensen i Sorensen, 1993; Koopman, Ooms i Hindrayanto, 2009; Osborn, 1990). W modelach makroekonomicznych uwzględniających sezonowość występowanie wahań sezonowych tłumaczy się usztywnieniem gospodarki, w tym rynku pracy (Olivei i Tenreyro, 2007; Popp, 2011). Mający charakter sezonowy rozkład częstości zawierania kontraktów płacowych powoduje, że w trakcie roku zmienia się reakcja gospodarki na szoki monetarne. Sezonowe zmiany na rynku pracy, istotne dla krótkookresowych zmian w gospodarce, w dużym stopniu wiążą się z wykorzystaniem kontraktów krótkookresowych. Zakres ich stosowania jest zróżnicowany w zależności od branży oraz kraju, chociaż w krajach rozwiniętych i rozwijających się motywy są zbliżone (Aleksynska i Berg, 2016). W branżach i firmach o wysokich wymaganiach wobec pracowników co do wiedzy, umiejętności i gotowości do innowacji maleje skłonność do zatrudniania na krótki okres (Kleiknecht, 2015).

Analizy empiryczne wskazują, że większość zmiennych makroekonomicznych podlega istotnym wahanom o charakterze sezonowym, a ich udział stanowi znaczącą składową wahań krótkookresowych w gospodarce (Barsky i Miron, 1989; Beaulieu, MacKie-Mason i Miron, 1992; Hindrayanto i in., 2014). Z badań wynika zarazem, że w dłuższym okresie często następują zmiany w amplitudzie i rozkładzie wahań sezonowych (Beaulieu i in., 1992; Canova i Hansen, 1995). Niezależnie od kontrowersji dotyczących teoretycznej interpretacji sezonowości jest ona istotną cechą całej gospodarki.

Celem artykułu jest porównanie sezonowości PKB oraz jego komponentów w krajach UE. Starano się określić wielkość wahań sezonowych oraz ich zróżnicowanie w zależności od kraju i kategorii ekonomicznej. Przedmiotem zainteresowania był również udział wahań sezonowych w zmienności krótkookresowej oraz ich związek z poziomem rozwoju gospodarczego.

METODA I DANE

Wstępną charakterystykę istotności wahań sezonowych badanych zmiennych uzyskano poprzez wyodrębnienie składników sezonowych z wykorzystaniem procedury Census X-13. Istotność tak określonych wahań sprawdzono testem Kruskala-Wallisa. Bardziej szczegółową analizę przeprowadzono, korzystając z modelu sezonowości deterministycznej (Barsky i Miron, 1989; Beaulieu i in., 1992). Podstawą metodyczną było wyodrębnienie z szeregów czasowych następujących składowych:

- trendu;
- odchyleń krótkookresowych, których składową są wahania sezonowe.

Po wyodrębnieniu składnika mającego charakter odchyleń od trendu przeprowadzono analizę wahań sezonowych, opierając się na następującym modelu:

$$y_t = \sum_{s=1}^4 a_s d_{st} + \varepsilon_t$$

gdzie:

y_t — oczyszczona z trendu badana zmienna ekonomiczna,

d_{st} — sezonowa zmienna zero-jedynkowa,

a_s — sezonowy współczynnik regresji,

ε_t — składnik resztowy.

Odchylenia od trendu wyodrębniono za pomocą filtru Hodricka-Prescotta, przyjmując parametr λ w wysokości 1600. Zastosowana procedura jest więc odwrotna w stosunku do standardowych analiz szeregów czasowych, w których pierwszy krok polega na wyodrębnieniu i usunięciu składników sezonowych. Pozwala określić udział wahań sezonowych w zmienności krótkookresowej.

Przedstawiony model obrazuje kształtowanie się sezonowości wyjaśnionej przez zbiór zero-jedynkowych zmiennych sezonowych, a więc sezonowości deterministycznej. Należy zwrócić uwagę, że przedmiotem analizy były względne odchylenia poszczególnych wielkości od trendu i udział w tych odchyleniach składnika sezonowego. Odchylenie standardowe regresji z równania regresji można więc interpretować jako miarę wielkości wahań sezonowych, odchylenie standardowe składnika resztowego — jako miarę zmienności krótkookresowej innej niż sezonowa, natomiast współczynnik determinacji — jako miarę udziału zmienności sezonowej w całkowitej zmienności krótkookresowej.

W opracowaniu wykorzystano kwartalne dane Eurostatu dla 28 krajów UE za lata 2002—2015. Badany okres, choć niezbyt długi, uznano za wystarczający, gdyż zaleca się, aby przy wyodrębnianiu składników sezonowych w przypadku danych kwartalnych posługiwać się co najmniej 5-letnimi szeregami czasowymi (Bloern, Dippelsmar i Maehle, 2001). Poza danymi o PKB uwzględniono także dane dotyczące:

- spożycia w sektorze gospodarstw domowych;
- spożycia w sektorze instytucji rządowych i samorządowych (spożycia publicznego);
- nakładów brutto na środki trwałe;
- eksportu towarów i usług;
- importu towarów i usług.

W analizie oparto się na danych wyrażonych w walucie krajowej w cenach stałych z 2005 r. przekształconych do postaci logarytmów. Do określenia związku sezonowości PKB z poziomem rozwoju gospodarczego jako miarę rozwoju przyjęto średni poziom PKB *per capita* w latach 2002—2015 wyrażony w euro według parytetu siły nabywczej.

WYNIKI

Badania empiryczne wskazują, że wiele zmiennych ekonomicznych charakteryzuje się wyraźną sezonowością; testy statystyczne potwierdziły to w odniesieniu do badanego zbioru danych. Wyniki testu Kruskala-Wallisa były bardzo zbliżone dla poszczególnych państw oraz kategorii ekonomicznych i z tego powodu nie zamieszczono ich w artykule. W niemal wszystkich przypadkach wskazywały one na występowanie sezonowości wysoce istotnej statystycznie. Wyjątek stanowiły jedynie PKB Irlandii oraz eksport i import w Polsce, w przypadku których nie potwierdzono występowania wahań sezonowych.

Wyraźnie większe zróżnicowanie wyników uzyskano za pomocą modelu sezonowości deterministycznej. W tabl. 1 przedstawiono wielkości sezonowych współczynników regresji oraz współczynnika determinacji dla modelu opisującego wahania PKB. Szczegółowe zestawienie wyników dla Polski zawarto w tabl. 2, a syntetyczne — dla poszczególnych kategorii makroekonomicznych w krajach UE — w tabl. 3 i 4.

Wyniki analizy PKB wskazują na duże zróżnicowanie krajów UE pod względem wielkości i udziału wahań sezonowych w zmienności krótkookresowej. W Belgii, Bułgarii, na Malcie, w Polsce, Rumunii i na Węgrzech na wahania sezonowe przypadało ponad 80% zmienności krótkookresowej. W pięciu krajach UE udział ten wynosił poniżej 50%, przy czym w Irlandii — niespełna 2%. Z wynikami tymi korespondowała wielkość wahań sezonowych mierzona odchyleniem standardowym regresji. Największe odchylenia od średniej (ok. 57%) miały miejsce w Rumunii, a następnie w Bułgarii (39,2%) i Polsce (20,9%). Najmniejsze stwierdzono w Irlandii (2,3%) oraz w Niemczech (4,3%), Wielkiej Brytanii (5,2%) i Francji (5,4%).

**TABL. 1. DETERMINISTYCZNA SEZONOWOŚĆ ZMIAN PKB
W KRAJACH UE W LATACH 2002—2015**

K r a j e	R^2	Współczynniki regresji			
		d_1	d_2	d_3	d_4
Austria	0,743	-0,035	-0,003	0,007	0,032
Belgia	0,885	-0,023	0,012	-0,032	0,043
Bułgaria	0,939	-0,158	-0,031	0,092	0,097
Chorwacja	0,839	-0,070	0,007	0,073	-0,009
Cypr	0,629	-0,035	0,009	0,022	0,004
Czechy	0,773	-0,059	0,007	0,016	0,036
Dania	0,631	-0,026	0,006	-0,010	0,029
Estonia	0,337	-0,059	0,027	0,002	0,029
Finlandia	0,685	-0,045	0,012	-0,010	0,043
Francja	0,667	-0,002	0,002	-0,020	0,020
Grecja	0,653	-0,061	0,004	0,045	0,013
Hiszpania	0,716	-0,027	0,015	-0,019	0,032
Holandia	0,654	-0,004	0,008	-0,028	0,025
Irlandia	0,019	-0,004	-0,001	0,010	-0,006
Litwa	0,640	-0,086	-0,007	0,070	0,022
Luksemburg	0,327	-0,010	0,010	-0,023	0,023
Łotwa	0,637	-0,111	0,010	0,020	0,080
Malta	0,960	-0,089	-0,031	0,099	0,021
Niemcy	0,293	-0,012	-0,006	0,019	-0,000
Polska	0,946	-0,052	-0,024	-0,018	0,094
Portugalia	0,537	-0,026	0,006	0,014	0,006
Rumunia	0,967	-0,207	-0,078	0,145	0,139
Słowacja	0,775	-0,072	0,003	0,050	0,020
Słowenia	0,523	-0,044	0,023	0,013	0,009
Szwecja	0,830	-0,009	0,031	-0,068	0,045
Węgry	0,902	-0,087	-0,001	0,028	0,060
Wielka Brytania	0,481	-0,002	-0,020	0,004	0,019
Włochy	0,660	-0,032	0,012	-0,004	0,025

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie danych Eurostatu.

Wspólną cechą wszystkich krajów UE był sezonowy spadek PKB w I kwartale roku. Najsilniejsze spadki charakteryzowały gospodarkę Rumunii i Bułgarii, a najmniejsze — Francji, Wielkiej Brytanii i Irlandii. W 10 krajach spadki występowały także w II i III kwartale. Nieco większe zróżnicowanie dotyczyło okresów wzrostu PKB. Najczęściej przypadały one na IV kwartał; największe wzrosty stwierdzono w Rumunii, Bułgarii i Polsce.

Wyniki dotyczące sezonowości PKB charakteryzują syntetycznie całą gospodarkę. Wynikają z nałożenia wahań jego składowych, z których każda może podlegać innym wahaniom sezonowym, zarówno jeżeli chodzi o ich wielkość, jak i rozkład. Odmienne mogą być również przyczyny kształtujące krótkookresowe wahania inwestycji, konsumpcji czy eksportu. Z tego względu w artykule przedstawiono wyniki dotyczące sezonowości najważniejszych komponentów PKB; zwrócono uwagę przede wszystkim na wielkość wahań sezonowych oraz ich udział w zmienności krótkookresowej.

**TABL. 2. DETERMINISTYCZNA SEZONOWOŚĆ ZMIAN PKB I JEGO KOMPONENTÓW
W POLSCE W LATACH 2002—2015**

Kategorie	R^2	Współczynniki regresji			
		d_1	d_2	d_3	d_4
PKB	0,947	-0,052	-0,024	-0,018	0,094
Spożycie w sektorze gospodarstw domowych	0,627	0,029	-0,003	0,002	-0,028
Spożycie w sektorze instytucji rządowych i samorządowych	0,499	-0,028	-0,002	-0,037	0,067
Nakłady brutto na środki trwałe	0,960	-0,375	-0,082	-0,017	0,475
Eksport towarów i usług	0,001	-0,001	-0,001	0,001	0,002
Import towarów i usług	0,001	-0,002	-0,001	0,001	0,002

Źródło: jak przy tabl. 1.

W większości krajów najbardziej znaczący udział w globalnym popycie mają wydatki gospodarstw domowych (konsumpcja). Sezonowość wahań konsumpcji może być powodowana wieloma czynnikami o różnorodnym charakterze. Analogicznie jak w przypadku wahań cyklu koniunkturalnego, ich przyczyną mogą być krótkookresowe wahania dochodów; znajduje to potwierdzenie w wynikach niektórych badań (Stephens i Unayama, 2010). Najczęściej wskazuje się, że sezonowe wahania konsumpcji uwarunkowane są przede wszystkim czynnikami społecznymi, np. rozkładem świąt czy wzorcami konsumpcji (Hsieh, 2003; Scott, 1995).

**TABL. 3. SEZONOWOŚĆ PKB I SPOŻYCIA W KRAJACH UE W LATACH 2002—2015
(wyniki analizy sezonowości deterministycznej)**

Kraje	PKB			Spożycie w sektorze					
				gospodarstw domowych			instytucji rządowych i samorządowych		
	R^2	$OSRg$	$OSRst$	R^2	$OSRg$	$OSRst$	R^2	$OSRg$	$OSRst$
Austria	0,74	0,09	0,01	0,93	0,12	0,01	0,88	0,13	0,01
Belgia	0,89	0,11	0,01	0,97	0,13	0,01	0,96	0,12	0,01
Bułgaria	0,94	0,39	0,03	0,77	0,22	0,03	0,86	0,42	0,05
Chorwacja	0,84	0,19	0,02	0,77	0,18	0,03	0,49	0,07	0,02
Cypr	0,63	0,08	0,02	0,59	0,13	0,03	0,90	0,57	0,05
Czechy	0,77	0,13	0,02	0,89	0,11	0,01	0,92	0,24	0,02
Dania	0,63	0,08	0,02	0,76	0,10	0,01	0,72	0,06	0,01
Estonia	0,34	0,13	0,05	0,11	0,07	0,06	0,94	0,34	0,02
Finlandia	0,69	0,12	0,02	0,79	0,10	0,01	0,96	0,14	0,01
Francja	0,67	0,05	0,01	0,88	0,06	0,01	0,83	0,06	0,01
Grecja	0,65	0,14	0,03	0,20	0,07	0,04	0,61	0,14	0,03
Hiszpania	0,72	0,09	0,02	0,56	0,08	0,02	0,77	0,12	0,02
Holandia	0,65	0,07	0,01	0,06	0,01	0,01	0,86	0,16	0,02
Irlandia	0,02	0,02	0,05	0,61	0,12	0,03	0,27	0,06	0,03
Litwa	0,64	0,21	0,04	0,34	0,16	0,06	0,84	0,21	0,03
Luksemburg	0,33	0,07	0,03	0,66	0,04	0,01	0,49	0,05	0,01
Łotwa	0,64	0,26	0,05	0,32	0,17	0,07	0,80	0,36	0,05
Malta	0,96	0,26	0,01	0,69	0,09	0,02	0,22	0,07	0,04

TABL. 3. SEZONOWOŚĆ PKB I SPOŻYCIA W KRAJACH UE W LATACH 2002—2015 (dok.)

K r a j e	PKB			Spożycie w sektorze					
				gospodarstw domowych			instytucji rządowych i samorządowych		
	R^2	$OSRg$	$OSRst$	R^2	$OSRg$	$OSRst$	R^2	$OSRg$	$OSRst$
Niemcy	0,29	0,04	0,02	0,94	0,08	0,01	0,73	0,06	0,01
Polska	0,95	0,21	0,01	0,63	0,07	0,02	0,50	0,15	0,04
Portugalia	0,54	0,06	0,01	0,40	0,06	0,02	0,83	0,18	0,02
Rumunia	0,97	0,56	0,03	0,78	0,33	0,05	0,75	0,54	0,09
Słowacja	0,78	0,17	0,03	0,54	0,08	0,02	0,89	0,46	0,05
Słowenia	0,52	0,10	0,03	0,85	0,15	0,02	0,67	0,07	0,01
Szwecja	0,83	0,16	0,02	0,85	0,09	0,01	0,99	0,35	0,01
Wielka Brytania	0,90	0,05	0,01	0,76	0,08	0,01	0,45	0,03	0,01
Węgry	0,48	0,20	0,02	0,55	0,10	0,02	0,52	0,14	0,04
Włochy	0,66	0,08	0,02	0,32	0,03	0,01	0,82	0,06	0,01

U w a g a. $OSRg$ — odchylenie standardowe regresji, $OSRst$ — odchylenie standardowe reszt.

Ź r ó d ł o: jak przy tabl. 1.

Dane przedstawione w tabl. 3 wskazują na duże zróżnicowanie sezonowości wydatków gospodarstw domowych na spożycie. Średnio największe wahania stwierdzono w Rumunii (32,7%), Bułgarii (22,4%) i Chorwacji (17,5%). Z kolei najmniejszymi wahaniami charakteryzowały się Holandia (0,9%), Włochy (3,1%) i Luksemburg (4,4%). Podobnie jak w przypadku PKB, w spożyciu gospodarstw domowych stwierdzono występowanie dużych różnic pomiędzy krajami UE w udziale wahań sezonowych w wahaniami krótkookresowych. Najwyższy udział (powyżej 90%) odnotowano w Austrii, Belgii i Niemczech, natomiast najniższy (poniżej 20%) — w Holandii, Estonii i Grecji. Polska na tle innych krajów UE charakteryzowała się dość niską sezonowością spożycia gospodarstw domowych (7,5%). Nietypowy był natomiast rozkład wahań, ponieważ największe sezonowe wzrosty spożycia przypadały na I kwartał, podczas gdy w większości krajów UE — na IV kwartał. Może to wynikać z występującego w Polsce zazwyczaj w I kwartale sezonowego wzrostu wynagrodzeń (np. wypłaty premii rocznych i tzw. trzynastki).

Uwarunkowania spożycia w sektorze instytucji rządowych i samorządowych są odmienne od uwarunkowań spożycia gospodarstw domowych. Zazwyczaj spożycie publiczne charakteryzuje się mniejszymi wahaniami o charakterze cyklicznym, stabilizując wahania popytu globalnego. Przeprowadzona analiza wskazuje jednak, że spożycie publiczne podlega nie mniejszym wahaniom sezonowym niż spożycie gospodarstw domowych, a w 19 krajach UE średnie wahania sezonowe spożycia publicznego były nawet wyższe niż w sektorze gospodarstw domowych. Największymi wahaniami charakteryzowały się Cypr (56,6%), Rumunia (54,2%) i Słowacja (45,7%), natomiast najmniejszymi — Wielka Brytania (2,9%), Luksemburg (5,2%) oraz Włochy (5,6%). Podobnie jak w przypadku spożycia gospodarstw domowych, sezonowe wahania spożycia publicznego stanowiły znaczącą, a w wielu krajach największą część wahań

krótkookresowych. Udział ten przekraczał 90% w Belgii, Estonii, Finlandii i Szwecji, natomiast najmniejszy był na Malcie (22,2%) i w Irlandii (27,2%). Polska znalazła się w grupie krajów o średniej wielkości wahań sezonowych spożycia publicznego i średnim ich udziale w waniach krótkookresowych. Kumulacja spożycia publicznego w Polsce przypadała na IV kwartał.

Wśród zmiennych wykazujących bardzo silne procykliczne wahania znajdują się inwestycje. Z jednej strony wykazują one dużą wrażliwość na wahania koniunktury gospodarczej, z drugiej — wyjaśniają dużą część wahań cyklicznych. Z uwagi na długookresowy charakter inwestycji trudno zakładać, aby na ich wielkość istotny wpływ wywierały sezonowe wahania wielkości produkcji lub konsumpcji. Istotne znaczenie powinny mieć natomiast czynniki pozaekonomiczne podlegające zmianom sezonowym, np. warunki pogodowe (szczególnie ważne dla inwestycji budowlanych); z czynników o charakterze ekonomicznym należy wziąć pod uwagę uwarunkowania finansowe i podatkowe. W niniejszym opracowaniu przedmiotem analizy były nakłady brutto na środki trwałe, stanowiące podstawową składową inwestycji. Przedstawione w tabl. 4 dane wskazują, że sezonowość tych nakładów jest bardzo duża, analogicznie jak w przypadku wahań cyklicznych. Najmniejsze średnie wahania sezonowe nakładów brutto na środki trwałe charakteryzowały Maltę (5,5%), Portugalię (8,6%) i Włochy (14,0%), a największe — Polskę (114,3%), Rumunię (111,6%) oraz Węgry (90,7%). Różnice pomiędzy krajami były znacznie większe aniżeli w przypadku spożycia. Jedynie częściowo można je tłumaczyć wpływem uwarunkowań pogodowych. Najniższą sezonowością charakteryzowały się co prawda kraje południowej Europy, o łagodnej zimie, ale kraje północnoeuropejskie — Szwecja i Finlandia — wykazywały znacznie mniejsze wahania sezonowe niż kraje Europy Środkowo-Wschodniej. W Polsce bardzo silny sezonowy spadek nakładów o charakterze inwestycyjnym przypada na I kwartał, natomiast sezonowy wzrost — na IV kwartał.

**TABL. 4. SEZONOWOŚĆ NAKŁADÓW BRUTTO NA ŚRODKI TRWAŁE
ORAZ EKSPORTU I IMPORTU W KRAJACH UE W LATACH 2002—2015
(wyniki analizy sezonowości deterministycznej)**

K r a j e	Nakłady brutto na środki trwałe			Eksport towarów i usług			Import towarów i usług		
	R^2	$OSRg$	$OSRst$	R^2	$OSRg$	$OSRst$	R^2	$OSRg$	$OSRst$
Austria	0,87	0,27	0,03	0,14	0,07	0,05	0,25	0,08	0,04
Belgia	0,81	0,25	0,03	0,20	0,07	0,04	0,13	0,05	0,03
Bułgaria	0,81	0,79	0,11	0,82	0,56	0,07	0,38	0,22	0,08
Chorwacja	0,58	0,25	0,06	0,97	1,08	0,05	0,45	0,19	0,06
Cypr	0,11	0,15	0,11	0,89	0,51	0,05	0,31	0,13	0,05
Czechy	0,67	0,24	0,05	0,12	0,08	0,06	0,28	0,13	0,06
Dania	0,32	0,14	0,06	0,20	0,07	0,04	0,05	0,04	0,05
Estonia	0,34	0,40	0,15	0,30	0,22	0,09	0,13	0,16	0,12
Finlandia	0,80	0,28	0,04	0,25	0,14	0,07	0,14	0,07	0,05
Francja	0,60	0,11	0,02	0,25	0,07	0,04	0,29	0,08	0,03
Grecja	0,14	0,17	0,12	0,92	0,71	0,06	0,08	0,08	0,08

**TABL. 4. SEZONOWOŚĆ NAKŁADÓW BRUTTO NA ŚRODKI TRWAŁE
ORAZ EKSPORTU I IMPORTU W KRAJACH UE W LATACH 2002—2015 (dok.)**

K r a j e	Nakłady brutto na środki trwałe			Eksport towarów i usług			Import towarów i usług		
	R^2	$OSRg$	$OSRst$	R^2	$OSRg$	$OSRst$	R^2	$OSRg$	$OSRst$
Hiszpania	0,47	0,16	0,05	0,53	0,15	0,04	0,14	0,08	0,06
Holandia	0,49	0,17	0,05	0,42	0,05	0,03	0,25	0,06	0,03
Irlandia	0,07	0,12	0,11	0,09	0,06	0,05	0,21	0,10	0,05
Litwa	0,57	0,56	0,14	0,34	0,18	0,07	0,22	0,17	0,09
Luksemburg	0,30	0,18	0,08	0,12	0,06	0,05	0,15	0,07	0,05
Łotwa	0,62	0,70	0,15	0,27	0,15	0,07	0,20	0,21	0,12
Malta	0,02	0,06	0,13	0,60	0,24	0,05	0,10	0,06	0,05
Niemcy	0,73	0,24	0,04	0,06	0,05	0,05	0,20	0,07	0,04
Polska	0,96	1,14	0,06	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01	0,05
Portugalia	0,16	0,09	0,06	0,41	0,13	0,04	0,13	0,06	0,05
Rumunia	0,80	1,12	0,16	0,23	0,13	0,06	0,49	0,30	0,09
Słowacja	0,64	0,39	0,08	0,19	0,12	0,07	0,32	0,17	0,07
Słowenia	0,32	0,18	0,07	0,13	0,08	0,06	0,30	0,11	0,06
Szwecja	0,80	0,32	0,04	0,25	0,10	0,05	0,30	0,11	0,05
Wielka Brytania	0,45	0,16	0,05	0,08	0,05	0,04	0,18	0,07	0,04
Węgry	0,94	0,91	0,06	0,13	0,08	0,05	0,19	0,10	0,06
Włochy	0,64	0,14	0,03	0,26	0,11	0,05	0,10	0,06	0,05

U w a g a. Jak przy tabl. 3.

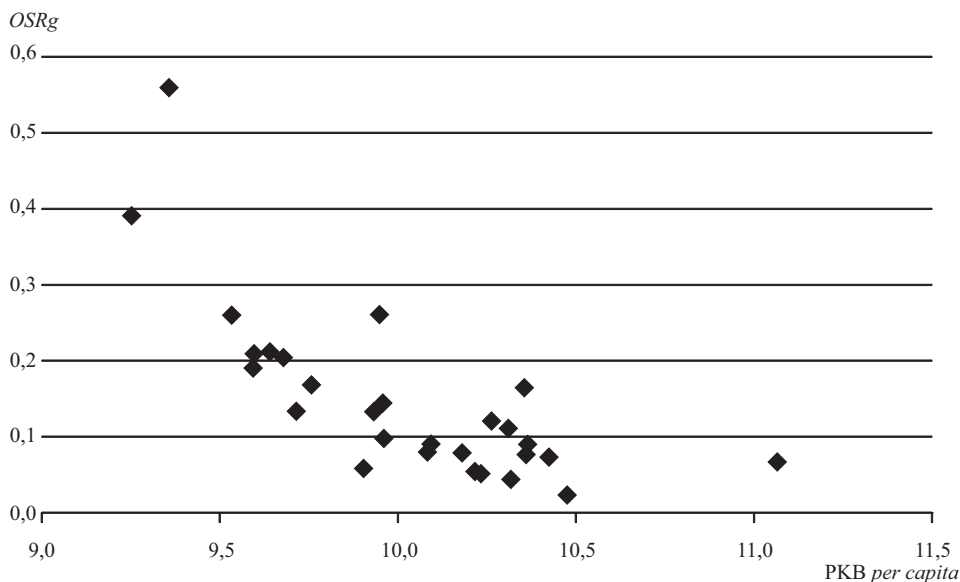
Ź r ó d ł o: jak przy tabl. 1.

Rosnąca międzynarodowa integracja gospodarcza powoduje, że handel międzynarodowy ma coraz większe znaczenie w gospodarkach krajowych. Krótkookresowe zmiany w uwarunkowaniach wewnętrznych i zewnętrznych powinny więc generować sezonowe zmiany eksportu i importu. Wyniki analizy przedstawione w tabl. 4 potwierdzają tę hipotezę. Generalnie kraje UE były bardziej zróżnicowane pod względem sezonowości eksportu. Największe wahania sezonowe miały miejsce w Chorwacji (107,6%), Grecji (70,8%) oraz Bułgarii (56,4%), a najmniejsze — w Polsce (0,5%), Niemczech (4,6%) i Holandii (4,9%). W przypadku importu największą sezonowością charakteryzowała się Rumunia (29,9%), a najmniejszą — Polska (0,6%). W handlu zagranicznym w porównaniu z pozostałymi komponentami PKB udział wahań o charakterze sezonowym w wahanach krótkookresowych był w większości krajów wyraźnie mniejszy. W przypadku importu w żadnym kraju udział ten nie przekraczał 50%, natomiast w przypadku eksportu udział powyżej 50% stwierdzono jedynie w pięciu krajach.

Przedstawione wyniki wskazują na duże zróżnicowanie sezonowości PKB i jego komponentów w krajach UE. Część czynników wpływających na wahania sezonowe ma charakter zewnętrzny w stosunku do gospodarki. Zazwyczaj zalicza się do nich uwarunkowania klimatyczne i społeczne. Wpływem czynników klimatycznych można wyjaśnić np. większą sezonowość PKB w Szwecji i Finlandii niż w Danii, Niemczech i Holandii. Podobnie kraje o łagodnej ziemi wykazywały stosunkowo niską sezonowość nakładów brutto na środki trwałe. Z punktu widzenia teorii ekonomii ważniejszy jednak jest ewentualny związek

sezonowości z czynnikami o charakterze ściśle ekonomicznym. Traktując wahania sezonowe jako swego rodzaju zakłócenie, można postawić hipotezę, że bardziej narażone na takie wahania powinny być mniej efektywne gospodarki. Przyjmując z kolei wielkość PKB *per capita* jako prostą miarę efektywności gospodarki, można założyć, że istnieje ujemny związek pomiędzy sezonowością PKB a jego wielkością przypadającą na osobę. Wyniki analizy przedstawione na wykresie potwierdzają tę zależność.

WAHANIA SEZONOWE PKB A PKB *PER CAPITA* W KRAJACH UE W LATACH 2002—2015



Wahania sezonowe w krajach o najniższym PKB *per capita* przekraczały 40%, natomiast w krajach o najwyższym PKB *per capita* wynosiły poniżej 10%. Przyczyny ujemnego związku pomiędzy tymi wielkościami mogą być wielorakie, np. wynikać z różnic w strukturze branżowej gospodarki i efektywności zarządzania firmami. Zazwyczaj w mniej rozwiniętych gospodarkach większy jest udział rolnictwa, które charakteryzuje się wysoką wrażliwością na uwarunkowania sezonowe, mniejszy natomiast — dużych firm sektora high-tech, mniej wrażliwych na wahania sezonowe i wykazujących mniejszą skłonność do korzystania z krótkookresowych form zatrudnienia.

Podsumowanie

Przedstawione w artykule wyniki analizy wskazują, że w krajach UE mamy do czynienia z dużymi, istotnymi wahaniami sezonowymi PKB i jego komponentów. W wielu krajach wahania sezonowe są największą składową wahań krótkookresowych w gospodarce. Należy zwrócić uwagę, że w latach 2002—

—2015 wiele krajów UE doświadczyło wyjątkowo silnej recesji. Wpłynęło to na wzrost wahań o charakterze cyklicznym, zmniejszając udział wahań sezonowych w zmienności krótkookresowej. W przeważającej liczbie krajów największymi wahaniami sezonowymi charakteryzowały się nakłady brutto na środki trwałe, analogicznie jak się to stwierdza w przypadku wahań cyklicznych. Relatywnie niska była natomiast sezonowość w handlu zagranicznym, zwłaszcza w imporcie.

Uzyskane wyniki wskazują na wyraźny ujemny związek pomiędzy sezonowością PKB a wielkością PKB *per capita*. Część krajów, np. Bułgaria i Rumunia, charakteryzowała się znaczną sezonowością większości komponentów PKB. W niektórych krajach, np. w Niemczech, Holandii, Irlandii i Wielkiej Brytanii, większość komponentów PKB wykazywała małe wahania sezonowe, z kolei w innych jedynie niektóre komponenty podlegały dużej sezonowości. Polska na tle pozostałych krajów UE odznaczała się dość wysoką sezonowością PKB, przede wszystkim z uwagi na duże wahania nakładów brutto na środki trwałe. Bardzo niska była natomiast sezonowość w handlu zagranicznym, zarówno w eksporcie, jak i w imporcie.

dr hab. Jerzy Rembeza — *Politechnika Koszalińska*

LITERATURA

- Aleksynska, M., Berg, J. (2016). *Firm's demand for temporary labour demand in developing countries: necessity or strategy?* Geneva: International Labour Office.
- Barsky, R. B., Miron, J. A. (1989). The seasonal cycle and business cycle. *Journal of Political Economy*, 97, 1481—1509.
- Beaulieu, J. J., MacKie-Mason, J. K., Miron, J. A. (1992). Why do countries and industries with large seasonal cycles also have large business cycles? *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 621—656.
- Bloern, A. M., Dippelsmar, R. J., Maehle, N. Ø. (2001). *Quarterly national accounts manual — concepts, data source, and compilation*. Washington D.C.: International Monetary Fund.
- Canova, F., Hansen, B. E. (1995). Are seasonal patterns constant over time? A test for seasonal stability. *Journal of Business & Economic Statistics*, 13(3), 237—252.
- Choudhry, T. (2001). Month of the year effect and January effect in pre-WWI stock returns: evidence from a non-linear GARCH model. *International Journal of Finance & Economics*, 6(1), 1—11.
- Hindrayanto, I., Jacobs, J., Osborn, D. (2014). On trend-cycle-seasonal interaction. *DNB Working Paper*, (417).
- Hsieh, C. (2003). Do consumer react to anticipated income shocks? Evidence from the Alaska Permanent Fund. *American Economic Review*, 93(1), 397—405.
- Hylleberg, S. (1986). *Seasonality in regression*. New York: Academic Press.
- Hylleberg, S., Jorgensen, C., Sorensen, N. K. (1993). Seasonality in macroeconomic time series. *Empirical Economics*, 18(2), 321—335.
- Kleiknecht, A. (2015). How 'structural reforms' of labour markets harm innovation. *Social Europe*, (6), 1—7.

- Koopman, S. J., Ooms, M., Hindrayanto, I. (2009). Periodic unobserved cycles in seasonal time series with an application to US unemployment. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 71, 683—713.
- Olivei, G., Tenreyro, S. (2007). The timing of monetary policy shocks. *American Economic Review*, 97(3), 636—663.
- Osborn, D. R. (1990). A survey of seasonality in UK macroeconomic variables. *International Journal of Forecasting*, 6, 327—336.
- Popp, A. (2011). Seasonality in a menu cost model. W: *AEA 2011 Annual Meeting Papers*. Denver: American Economic Association.
- Scott, A. (1995). Why is consumption so seasonal? *Economics Working Paper*, 102.
- Sims, C. A. (1974). Seasonality in regression. *Journal of the American Statistical Association*, 69, 618—626.
- Stephens, M., Unayama, T. (2010). The consumption response to seasonal income: evidence from Japanese public pension benefit. *NBER Working Paper Series*, (16342).

Summary. *The following research aims at comparing GDP seasonality and its components in the European Union countries. An attempt was made to determine the size of seasonal fluctuations, their share in short-term variability and the differences depending on the country and economic category. The analysis, based on the Eurostat data for the years 2002—2015, relies on a model of deterministic seasonality.*

The obtained results show large but varied seasonal fluctuations depending on the country and economic category. Gross fixed capital formation was subject to the largest seasonal fluctuations, whereas imports was exposed to the minor ones. A visible negative correlation between GDP seasonality and GDP per capita was found.

Keywords: deterministic seasonality, GDP, EU.