

Rafał WARŻAŁA

Wykorzystanie miar syntetycznych do konstrukcji regionalnego wskaźnika koniunktury¹

Celem artykułu jest opisanie wykorzystania konstrukcji mierników syntetycznych do budowy regionalnego wskaźnika koniunktury gospodarczej. Obserwacja rzeczywistości gospodarczej pozwala na sformułowanie tezy, że współcześnie rośnie znaczenie regionów jako samodzielnych podmiotów gospodarczych i społecznych. Jest to również widoczne w realizacji polityki gospodarczej przez organizacje ponadnarodowe, jak Unia Europejska (UE). Dominacja regionów jako beneficjentów funduszy strukturalnych stanowi dowód podnoszenia rangi regionu w układzie administracyjnym i gospodarczym. Jednocześnie zaczęły narastać problemy towarzyszące koncepcji rozwoju endogenicznego. Głównym z nich jest nierównomierne tempo rozwoju gospodarczego poszczególnych obszarów, czego skutkiem jest postępująca dywergencja w tym zakresie.

Próba skonstruowania instrumentu badawczego, jakim jest lokalny wskaźnik koniunktury, może być traktowana zarówno jako narzędzie monitorowania rozwoju, jak i rodzaj sygnału rynkowego mającego zwiększyć zaufanie miejscowych przedsiębiorców oraz potencjalnych inwestorów. W warunkach rosnących kompetencji władzy regionalnej wiedza na temat sytuacji gospodarczej regionu może stanowić punkt wyjścia do uruchomienia narzędzi polityki gospodarczej służącej do przeciwdziałania negatywnym zmianom koniunktury w ujęciu regionalnym.

PODSTAWOWE POJĘCIA ZWIĄZANE Z POMIAREM KONIUNKTURY GOSPODARCZEJ

W literaturze o badaniach koniunkturalnych funkcjonują cztery pojęcia używane w ramach wskaźnikowej metody badania koniunktury, tzn. wskaźnik, indeks, miernik oraz barometr. Pojęcia te, będąc niejednokrotnie prostym tłumaczeniem z literatury anglojęzycznej, są często używane zamiennie. Powoduje to pewien zamęt w rozróżnieniu metod budowy, jak i własności poszczególnych ich rodzajów.

¹ Artykuł stanowi kontynuację badań autora w zakresie badania koniunktury gospodarczej w ujęciu regionalnym (Warżala (2011), s. 81—99).

Wskaźnikami koniunktury nazywane są złożone konstrukcje prowadzące wiele zmiennych do postaci jednowymiarowej. W literaturze anglojęzycznej odpowiednikiem wskaźnika są terminy *composite business cycle indicator* lub *composite economic indicator*. Pierwszy termin wydaje się właściwie oddawać istotę wskaźnika koniunktury. Podstawą konstrukcji wskaźników koniunktury jest chęć wskazania określonego kierunku zmian aktywności gospodarczej, najczęściej w ramach danego cyklu koniunkturalnego. Stąd analiza ekonomiczna wskaźników koniunktury ma wartość informacyjną tylko w odniesieniu do wartości wskaźnika z poprzednich okresów. Z kolei termin *composite economic indicator* odnosi się bardziej do badań nad rozwojem gospodarczym. Określa on osiągnięty poziom rozwoju gospodarczego, a więc jest bardziej związany z procesami długookresowymi.

Według *Słownika terminów statystycznych* PWE z 1986 r. indeks jest *wielkością charakteryzującą zmiany w czasie lub przestrzeni pewnej wielkości niepodlegającej bezpośrednim pomiarom lub obserwacjom w praktyce*. GUS definiuje indeks jako *wskaźnik ilościowego opisu badanego zjawiska w okresie badanym w porównaniu z okresem podstawowym*². W praktyce statystycznej indeks służy zatem do oceny relacji badanego zjawiska w danym okresie w stosunku do okresu bazowego. Odzwierciedla on dynamikę zmian badanego zjawiska (Białek, 2010).

Miernikami nazywamy proste lub złożone instrumenty statystyczne określające stopień lub dynamikę rozwoju gospodarczego. Miernik może mieć formę zarówno statyczną (np. pomiar zjawiska złożonego w układzie przestrzennym), jak i dynamiczną lub obie te formy równocześnie (Młodak, 2005).

Barometry koniunktury to zestawy czułych wskaźników, opartych na danych ilościowych i jakościowych, opisujących różne procesy gospodarcze oraz tworzone na ich podstawie syntetyczne wskaźniki złożone (Matkowski, 1998). Barometry łączą w sobie metodę analizy i oceny koniunktury. Z. Matkowski, powołując się na zasady metodologiczne zalecane przez OECD, wskazuje na szczegółowe cechy, jakimi charakteryzują się barometry koniunktury, do których należą:

- a) obserwacje kierunków i sekwencji zmian różnych wielkości ekonomicznych w kontekście tworzenia wzorców wyprzedzeń bądź opóźnień;
- b) brak odwzorowania mechanizmów badanego procesu, wykorzystywanie modeli symptomatycznych, a nie przyczynowo-skutkowych;
- c) empiryczna podbudowa konstrukcji;
- d) przydatność w ocenie bieżącego stanu koniunktury, jak i krótkookresowej prognozy;
- e) adekwatność w formułowaniu doraźnych ocen koniunktury, nie zaś w całościowej ich diagnozie i prognozie.

² http://www.stat.gov.pl/gus/definicje_PLK_HTML.htm?id=POJ-1045.htm. Data pobrania 20.03.2014.

Analizując cechy barometru koniunktury należy stwierdzić, że nie wyklucza on stosowania techniki wykorzystywanej w budowie wskaźników oraz indeksów koniunktury, z zachowaniem prawidłowości podejścia do jego konstrukcji.

Podsumowując rozważania terminologiczne należy podkreślić, że zamiarem autora artykułu było zbudowanie barometru koniunktury dla woj. warmińsko-mazurskiego. Jednak empiryczna weryfikacja możliwości takiej konstrukcji, jak również powszechność stosowania w literaturze polskiej pojęcia „wskaźnik koniunktury”, ostatecznie przesądziła o używaniu pojęcia „wskaźnik koniunktury woj. warmińsko-mazurskiego”.

METODYKA BUDOWY WSKAŹNIKA KONIUNKTURY DLA WOJ. WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO

Stan koniunktury gospodarczej kraju bądź regionu jest wypadkową pojedynczych zmiennych charakteryzujących sytuację w określonych segmentach systemu gospodarczego. Stąd do określenia aktualnego stanu koniunktury niezbędne jest budowanie złożonych wskaźników koniunktury, a zatem agregowanie pojedynczych zmiennych do poziomu syntetycznego wskaźnika. Z uwagi na fakt, że nie istnieje jedna powszechnie akceptowana teoria opisująca powstawanie i przebieg wszystkich cykli koniunktury, nie ma także jednego prostego schematu budowy wskaźnika koniunktury. Włączenie wielu zmiennych ekonomicznych do wspólnego wskaźnika oznacza wzajemne nakładanie się specyfiki różnych szeregów czasowych. W rezultacie może to powodować wzajemne znoszenie się tendencji zmian syntetycznego wskaźnika koniunktury. Można zatem sformułować wniosek, że zbyt szerokie ujęcie syntetycznego wskaźnika koniunktury prowadzi do istotnych zniekształceń i uogólnień w ocenie stanu gospodarki. Jednoczesna obserwacja szeregu wielkości ekonomicznych stanowiących podstawę oceny stanu koniunktury ma trzy podstawowe zalety (Zarnowitz, 1992):

- dywersyfikacja elementów składowych pozwala na wczesne wykrycie wahań wywołanych przez czynniki reprezentujące różne elementy składowe gospodarki;
- dane statystyczne publikowane przez urzędy statystyczne obciążone są dużym błędem pomiaru, szczególnie przy częstej aktualizacji opartej na tymczasowych, jeszcze nieskorygowanych informacjach (efekt danych typu *real time*). Zakładając, że błędy te są niezależne dla różnych zmiennych, konstruowanie wskaźników złożonych pozwala ograniczyć ryzyko fałszywej interpretacji danych;
- łączenie prostych szeregów w złożone wskaźniki pozwala ograniczyć wpływ „szumu” na uzyskane wartości. Każdy z elementów składowych reaguje nie tylko na trwałe cykliczne procesy, lecz także na przejściowe zakłócenia gospodarcze o charakterze zewnętrznym w stosunku do badanego układu. Dywersyfikacja wskaźnika umożliwia częściowe wyeliminowanie tych zakłóceń i zwiększa stabilność wartości barometru w czasie.

Istotną kwestią poprzedzającą konstruowanie wskaźnika koniunktury jest ustalenie tzw. szeregu referencyjnego, będącego prostym wskaźnikiem określającym w przybliżeniu przebieg koniunktury i stanowiącym kryterium porównawcze dla oceny charakteru kolejnych badanych zmiennych. Ustalenie hipotetycznego przebiegu koniunktury umożliwia przyporządkowanie poszczególnych zmiennych do kategorii wyprzedzających, równoczesnych bądź opóźnionych w relacji do przebiegu szeregu referencyjnego.

Koncepcja szeregu referencyjnego służy do ustalenia cyklu ogólnogospodarczego, który pełni rolę tzw. cyklu odniesienia. W założeniu ma on odzwierciedlać zmiany koniunktury. W literaturze przedmiotu formułowane są różne stanowiska na temat wskaźnika, który ma spełniać rolę szeregu referencyjnego. Niektóre koncepcje wskazują na utożsamianie wskaźnika odniesienia z szeregiem czasowymi określającymi zmiany produkcji lub zatrudnienia. Także UE dopuszcza proste wskaźniki produkcji i zatrudnienia jako podstawę określania charakteru zmiennych przy selekcji zmiennych składowych mierników syntetycznych na zmienne wyprzedzające, równoczesne bądź opóźnione względem cyklu odniesienia. Pojawiają się jednak także poglądy krytyczne wobec stosowania wymienionych zmiennych jako reprezentujących w sposób umowny przebieg zmienności koniunktury ogólnogospodarczej. Według współczesnych badań mają one mocne uzasadnienie empiryczne³. W odniesieniu do szeregu zatrudnienia większość badaczy uznaje ten wskaźnik nie za bieżący, ale wyprzedzający w stosunku do faktycznego stanu koniunktury (Drozdowicz-Bieć, 2012). W praktyce zatem wyklucza zasadność jego użycia, natomiast przedmiotem krytyki szeregu produkcji przemysłowej jako wskaźnika referencyjnego jest fakt, że we współczesnej gospodarce udział przemysłu w PKB oscyluje w granicach 30%, co jest niewystarczające dla reprezentowania stanu całej gospodarki w danym okresie (Matkowski, 1998).

W kontekście zaprezentowanych uwag dotyczących pojedynczych zmiennych jako wskaźników odniesienia należy stwierdzić, że najlepszy z punktu widzenia wskazywanych wad jest indeks realnego PKB, interpolowany zazwyczaj z danych kwartalnych na miesięczne (Moon, Lee, 2012). Jednak w warunkach polskich wykorzystanie syntetycznego miernika, jakim jest PKB, napotyka na ograniczenia w postaci krótkich szeregów czasowych dla wartości PKB w ujęciu regionalnym⁴. Wynika to z jednej strony ze zmiany w okresie transformacji gospodarczej podziału administracyjnego, zaś z drugiej ze zmiany systemu klasyfikacji statystycznej. W tym kontekście dysponowanie względnie krótkimi szeregami czasowymi PKB w ujęciu regionalnym praktycznie uniemożliwia wyodrębnienie kilku pełnych cykli koniunkturalnych.

³ Drozdowicz-Bieć (2006), s. 198—208.

⁴ W momencie pisania tekstu dostępne dane GUS dotyczące PKB w ujęciu regionalnym obejmowały rok 2011.

Wobec trudności z wykorzystaniem wartości PKB jako miernika odniesienia w stosunku do analizowanych zmiennych, w literaturze proponuje się tworzenie zbiorczego wskaźnika równoczesnego. Jednak budowa i weryfikacja takiego wskaźnika wymaga uprzedniego określenia cyklu odniesienia. W badaniach dotyczących konstrukcji barometru koniunktury dla Polski do wyznaczania cyklu ogólnogospodarczego stworzono wskaźnik będący sumą aktywności przedsiębiorstw reprezentujących pięć głównych sektorów gospodarki: przemysł, budownictwo, rolnictwo, transport i handel (Matkowski, 1998).

Ze względu na ograniczony zakres danych empirycznych opisujących stan gospodarki w ujęciu regionalnym, jak również znaczne opóźnienia w publikowaniu wskaźnika PKB, w artykule jako podstawę szeregu referencyjnego wybrano szereg empiryczny produkcji sprzedanej przemysłu.

Zestaw zmiennych objaśniających uwzględnionych w modelu ma istotny wpływ na wyniki badań. Stąd przy wyborze zmiennych objaśniających należy się kierować zarówno dobrze rozwiniętą wiedzą merytoryczną, jak i względami formalno-statystycznymi. Poprawny zbiór zmiennych objaśniających powinien z jednej strony możliwie w pełni odzwierciedlać i charakteryzować najważniejsze aspekty badanego zjawiska, z drugiej zaś nie powinien być zbyt liczny. Gdy zbiór potencjalnych zmiennych objaśniających jest liczny, zwykle stosuje się formalne metody matematyczno-statystyczne, które pozwalają wybrać najlepszy podzbiór tych zmiennych w sensie zastosowanych kryteriów. Zmienne finalne powinny jak najdokładniej odzwierciedlać istotę badanego zjawiska. Należy wyeliminować zmienne, które dostarczają informacji zbyt szczegółowych i przypadkowych, a także podobnych⁵.

TABL. 1. PODSTAWOWE MIARY ZMIENNOŚCI BADANYCH ZMIENNYCH SKŁADOWYCH WSKAŹNIKA KONIUNKTURY

Zmienne	Średnia arytmetyczna	Odchylenie standardowe w p.proc.	Współczynnik zmienności w %	Średnia amplituda w %		
				faz		cykli
				wzrostowych	spadkowych	
<i>BUDMONT</i>	109,1	21,9	20,1	12,6	14,3	-1,7
<i>SDETAL</i>	105,4	11,0	10,4	4,8	4,5	0,3
<i>BEZROB</i>	96,8	12,4	12,8	4,4	5,9	-1,5
<i>LWYREJST</i>	100,3	13,7	13,6	5,3	3,8	1,5
<i>OFPRACY</i>	104,2	22,7	21,8	18,1	14,2	3,9
<i>PLACA</i>	103,8	6,6	6,3	5,9	9,1	-3,1
<i>ZATRUDN</i>	101,6	9,4	9,2	7,9	10,1	-2,2
<i>POZWUBUD</i>	112,9	56,0	49,6	28,4	37,2	-8,8
<i>PENGAB</i>	103,9	7,3	7,0	6,1	7,4	-1,3

U w a g a. *BUDMONT* — produkcja budowlano-montażowa; *SDETAL* — sprzedaż detaliczna; *BEZROB* — liczba zarejestrowanych bezrobotnych; *LWYREJST* — liczba wyrejestrowanych bezrobotnych, którzy podjęli pracę; *OFPRACY* — liczba ofert pracy niesubsydiowanej; *PLACA* — płaca nominalna; *ZATRUDN* — liczba zatrudnionych w sektorze przedsiębiorstw; *POZWUBUD* — liczba złożonych wniosków o pozwolenie na budowę; *PENGAB* — wskaźnik koniunktury w sektorze bankowym.

Ź r ó ł o: obliczenia własne.

⁵ Zeliaś (2006), s. 690 i 691.

Drugim problemem wymagającym weryfikacji statystycznej jest kwestia nadmiernej korelacji (współliniowości) zmiennych wyjściowych. Nadmierna współliniowość jest cechą niepożądaną z uwagi na relatywnie duże błędy szacunku ocen parametrów, co z kolei obniża wartość statystyki *t*-Studenta w ocenie istotności parametru (Kufel, 2007). Ocenę stopnia współliniowości przeprowadzono zgodnie z zaleceniami formułowanymi w literaturze w dwojaki sposób — poprzez analizę korelacji wzajemnej oraz przy wykorzystaniu jednej z miar współliniowości, czyli czynnika inflacji wariancji *VIF*. Wielkość *VIF* definiuje się jako (Maddala, 2008):

$$VIF_i = \frac{1}{1 - R_i^2}$$

gdzie:

$i = 1, 2, \dots, k$,

R_i^2 — współczynnik korelacji wielorakiej między zmienną x_i a pozostałymi zmiennymi modelu.

Jeżeli wartość VIF_i jest równa jedności, to oznacza, że zmienna x_i jest nieskorelowana w stosunku do pozostałych zmiennych modelu. Uważa się, że wartość $VIF_i > 10$ jest oznaką współliniowości, która trwale zakłóca jakość skonstruowanego modelu ekonometrycznego (Gruszczyński, Podgórska, 2000). Wartości współczynników korelacji wzajemnej oraz wartość *VIF* zaprezentowano w tabl. 2.

TABL. 2. MACIERZ KORELACJI WZAJEMNEJ^a ORAZ WARTOŚCI CZYNNIKA INFLACJI WARIANCJI *VIF*

Zmienne	BUDMONT	SDETAL	BEZROB	LWYREJST	OFPRACY	PLACA	ZATRUDN	POZWBUD	PENGAB	<i>VIF_i</i>
<i>BUDMONT</i>	1	0,26	-0,37	-0,09	0,03	0,36	0,22	0,14	-0,06	1,41
<i>SDETAL</i>	x	1	-0,31	-0,01	-0,05	0,16	0,09	0,31	0,56	1,28
<i>BEZROB</i>	x	x	1	0,34	-0,02	0,08	-0,31	-0,29	-0,12	1,47
<i>LWYREJST</i>	x	x	x	1	0,48	0,29	0,48	0,15	0,32	2,56
<i>OFPRACY</i>	x	x	x	x	1	0,07	0,29	0,03	0,01	1,01
<i>PLACA</i>	x	x	x	x	x	1	0,47	-0,07	0,16	1,27
<i>ZATRUDN</i>	x	x	x	x	x	x	1	0,17	0,13	1,59
<i>POZWBUD</i>	x	x	x	x	x	x	x	1	0,22	1,68
<i>PENGAB</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1,16

^a Wartość krytyczna przy obustronnym 5% obszarze krytycznym wynosiła 0,1865.

U w a g a. Jak przy tabl. 1.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne z wykorzystaniem programu GRETl.

Trzecim istotnym punktem w konstruowaniu wskaźnika koniunktury jest ustalenie fazy przesunięcia czasowego określającego długość opóźnienia bądź wyprzedzenia wahań wskaźnika względem zmian koniunktury. Odnosi się to do podziału zmiennych na trzy kategorie: wyprzedzające, równoczesne i opóźnione

w relacji do cyklu odniesienia. W przypadku zmiennych wyprzedzających informacja na temat długości przesunięcia fazowego względem cyklu odniesienia pozwala na określenie zakresu czasowego prognozy koniunktury na podstawie zachowania zmiennych wyprzedzających oraz podjęcie ewentualnych działań ze strony władz regionalnych. Określenie fazy przesunięcia dla wskaźnika opóźnionego pozwala natomiast ustalić poprawność konstrukcji zarówno wskaźnika bieżącego, jak i wyprzedzającego. Stałość wzajemnych przesunięć w czasie między trzema rodzajami wskaźników informuje o ich właściwym zestawieniu w aspekcie doboru zmiennych składowych.

Kolejnym ważnym warunkiem poprawności konstrukcji syntetycznego wskaźnika koniunktury jest częstotliwość danych przyjętych do konstrukcji wskaźnika. Z uwagi na fakt, że ważną cechą istotności informacyjnej wskaźnika jest jego czułość na nagłe zmiany koniunktury, podstawą jego tworzenia są najczęściej dane miesięczne bądź kwartalne. Tylko wówczas możliwe jest wyodrębnienie punktów zwrotnych i faz cyklu koniunkturalnego. W niektórych krajach, np. w Stanach Zjednoczonych, publikowane są wskaźniki o częstotliwości tygodniowej. Tak intensywne monitorowanie stanu koniunktury umożliwia wychwycenie wszystkich mniejszych sygnałów nadchodzących zmian.

Generalnie można stwierdzić, że im częściej są aktualizowane wartości wskaźników syntetycznych, tym wyższą wartość użyteczną posiada dany miernik oceny stanu koniunktury gospodarczej. W tym kontekście syntetyczny charakter budowanych wskaźników koniunktury ujawnia swoje wady. Dotyczą one częstotliwości uzyskiwania wartości zmiennych tworzących złożony wskaźnik koniunktury. Aktualizacja wartości wskaźnika ma sens tylko wówczas, gdy wszystkie składowe wskaźniki są publikowane z taką samą częstotliwością. Istnieją wprawdzie metody statystycznej agregacji (lub dezagregacji) danych, jednak nie zawsze muszą one spełniać inne warunki, np. wielkość opóźnienia w stosunku do wystąpienia zjawiska czy też sam sposób agregacji, najbardziej zbliżony do rzeczywistych wahań określonej zmiennej składowej⁶.

Istotnym problemem, jaki napotykają ekonomiści w trakcie budowy złożonych wskaźników koniunktury jest wyeliminowanie z danych surowych szeregów czasowych wahań sezonowych. Celem wyrównywania sezonowego jest eliminacja tzw. efektów kalendarza, składnika sezonowego oraz odpowiednie uwzględnienie w estymacji zmiennych nietypowych i brakujących obserwacji. Analiza dekompozycji szeregów czasowych obejmuje również wyodrębnienie tzw. składników nieregularnych, do których zaliczamy:

- czynniki jednorazowe — wywołują odchylenia wartości rzeczywistej od przewidywanej tylko w jednym okresie;
- czynniki o charakterze przejściowym — powodują odchylenia od poziomu prognozowanego w ciągu kilku okresów, zaś powrót do stanu wyjściowego ma postać funkcji wykładniczej;

⁶ Procedurę agregacji lub dezagregacji można przeprowadzić np. przy wykorzystaniu programu GRETL (Kufel (2007), s. 34).

- czynniki długotrwałe — powodują trwałą zmianę poziomu badanej zmiennej;
- innowacje — powodują trwałą zmianę dotychczasowego trendu rozwoju analizowanego zjawiska, np. zastosowanie nowej technologii produkcji;
- skutki nieregularne wywołane przez czynniki losowe lub niemożliwe do przewidzenia, takie jak: klęski żywiołowe, nagłe zmiany w polityce państwa czy strajki.

W opracowaniu do wyrównania sezonowego danych empirycznych wykorzystano metodę TRAMO/SEATS (opartą na procedurze ARIMA), którą opracowali V. Gomez i A. Maravall. Składa się ona z dwóch etapów (Gomez, Maravall, 1996): TRAMO (*Time Series Regression with ARIMA noise, Missing values, and Outliers*) i SEATS (*Signal Extraction in ARIMA Time Series*). Za pomocą procedury TRAMO dokonywana jest estymacja i predykcja modelu. Umożliwia ona również wykonanie interpolacji ewentualnych braków danych, identyfikacji i korekty obserwacji nietypowych, a także estymacji efektów dni roboczych i świąt ruchomych. Z kolei SEATS pozwala na estymację każdego z nieobserwowalnych składników zgodnie z podejściem opartym na modelu ARIMA. Realizowana w ten sposób dekompozycja szeregu czasowego ma na celu wyodrębnienie jego poszczególnych składników.

Realizacja wyrównywania sezonowego szeregów czasowych w ramach procedury TRAMO/SEATS przebiega w kilku etapach. W pierwszym etapie następuje dobór odpowiedniego modelu ARIMA pod kątem jego dopasowania do szeregu danych empirycznych. Następnie metodą największej wiarygodności dokonuje się estymacji obserwacji nietypowych oraz wszystkich wartości związanych w tzw. efektem kalendarza. Celem wyodrębnienia tych elementów jest ich usunięcie z uwagi na fakt, że zakłócają one przebieg wahań cyklicznych. Dalsze etapy dotyczą procedury SEATS.

Procedura SEATS estymuje funkcję gęstości spektralnej. Polega ona na określeniu funkcji gęstości spektralnej szeregu, czyli rozkładu jego wariancji w dziedzinie częstości. Przy założeniu wzajemnej niezależności poszczególnych składników szeregu czasowego, funkcja gęstości spektralnej szeregu jest dekomponowana na funkcje gęstości spektralnej komponentów nieobserwowalnych: trendu-cyklu, komponentu sezonowego i nieregularnego. Zakłada się przy tym, że składniki te spełniają warunek ortogonalności. Otrzymane komponenty są rozszerzane wprzód i wstecz, co umożliwia zastosowanie na nich filtru Wienera-Kołmogorowa. Jest on wykorzystywany do oszacowania estymatorów poszczególnych komponentów i obliczenia odchyłeń standardowych estymatorów i ich prognoz. W kolejnym etapie SEATS poddaje analizie rewizję, jakim podlega estymator w miarę zwiększania długości próby. Procedurę TRAMO/SEATS kończy wprowadzenie do otrzymanych komponentów uprzednio usuniętych z szeregu efektów i obserwacji nietypowych (Grudkowska, Paśnicka, 2007).

W kolejnym etapie badania dokonano estymacji czynnika cyklicznego z danych empirycznych. Do wyodrębnienia wahań cyklicznych z odsezonowanych danych empirycznych, za pomocą metody TRAMO/SEATS, wykorzystano filtr

Hodricka-Prescotta (Hodrick, Prescott, 1997)⁷. Jest to filtr, który umożliwia przeprowadzenie dekompozycji zmiennej y_t na komponent trendu g_t i komponent cykliczny c_t . Estymacja komponentu trendu w ramach filtra *HP* sprowadza się do rozwiązania problemu minimalizacyjnego postaci (Skrzypczyński, 2010):

$$\min \left[\sum_{t=1}^T (y_t - g_t)^2 + \lambda \sum_{t=3}^T (\Delta^2 g_t)^2 \right]$$

gdzie:

λ — parametr wygładzający,
 Δ^2 — operator drugiej różnicy.

Parametrem tej metody jest tzw. parametr wygładzania lambda. Parametr ten ustalono w wysokości, którą zasugerowali Ravn i Uhlig (Adamowicz i in., 2008).

Zmienne uwzględnione w procedurze budowy syntetycznego wskaźnika koniunktury mogą się różnić sposobem oddziaływania na poprawę lub pogorszenie wartości tego miernika. Niektóre z nich działają w sposób stymulujący (stymulanty), podczas gdy inne wpływają hamująco na stan koniunktury gospodarczej (destymulanty). Do zmiennych o charakterze stymulant należą takie zmienne, których większe wartości świadczą o poprawie koniunktury, zaś zmiennymi destymulantami nazywane są takie zmienne, których spadek wartości świadczy o poprawie koniunktury, np. stopa bezrobocia, saldo budżetu państwa, saldo bilansu handlowego. W celu łatwiejszego odczytywania kierunku zmian koniunkturalnych dokonuje się przekształcenia destymulant w stymulanty. Do tego celu stosuje się następujące przekształcenia (Zeliaś i in., 2000)⁸:

$$X' = c - X$$

gdzie:

X' — wartość przekształcona zmiennej,
 X — zmienna wyjściowa,
 c — stała spełniająca warunek $c \geq \max \{X_i\}$.

W konstruowaniu syntetycznego miernika koniunktury zachodzi niejednokrotnie konieczność łączenia zmiennych o różnych amplitudach wahań. Wyma-

⁷ Procedurę odsezonowania danych surowych za pomocą metody TRAMO/SEATS, jak również wyodrębnienia składnika cyklicznego w wyniku zastosowania filtra Hodricka-Prescotta przeprowadzono wykorzystując program GRETl.

⁸ Możliwe są także inne sposoby analizy (Malina, Zeliaś (1998).

ga to wówczas zastosowania procedury standaryzacji (normalizacji) danych. Celem tej operacji jest ograniczenie wpływu wskaźników o znacznej zmienności na ostateczne wartości wskaźnika złożonego. Procedura standaryzacji może mieć różny charakter, w zależności od przyjętych kryteriów. W przypadku tzw. stymulant jedną z najczęściej stosowanych procedur normalizacyjnych jest formuła (Zeliaś i in., 2000; Malina, 2004):

$$Y_{i,t} = \frac{X_{i,t} - \bar{X}_l}{S}$$

gdzie:

- $Y_{i,t}$ — wartość przekształcona i -tej zmiennej w okresie t ,
- $X_{i,t}$ — wartość i -tej zmiennej w okresie t ,
- $\bar{X}_l$ — średnia arytmetyczna zmiennej X ,
- S — odchylenie standardowe zmiennej X .

Tak przekształcone zmienne charakteryzują się czterema własnościami (Malina, 2004):

- 1) są wzajemnie porównywalne, gdyż ze zmiennych jednoimiennych wyeliminowano jednostki miary;
- 2) posiadają zróżnicowane wariancje;
- 3) średnia arytmetyczna każdej z nich jest równa 0;
- 4) odchylenie standardowe każdej z nich jest równe 1.

Często ponownej normalizacji dokonuje się już na etapie zagregowanego indeksu, dzięki czemu końcowe wskaźniki są bardziej czytelne, a także łatwiej porównywalne między sobą (np. wskaźnik wyprzedzający w stosunku do wskaźnika równoczesnego).

Ostatnim etapem obliczania syntetycznego wskaźnika koniunktury jest agregacja zmiennych do postaci wskaźnika złożonego. Polega ona na sumowaniu wystandaryzowanych przyrostów poszczególnych zmiennych i podzieleniu ich przez ich liczbę. W efekcie otrzymujemy średnią wartość tych przyrostów. Formuła wykorzystana do realizacji tego etapu badania była następująca:

$$M_t = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m z_{i,t}$$

gdzie:

- M_t — wartość wskaźnika w okresie t ,
- $z_{i,t}$ — wartość przekształcona i -tej zmiennej w okresie t ,
- m — liczba zmiennych.

W ostatnim etapie obliczeń dokonuje się również doboru wag przypisanych elementom składowym poszczególnych zmiennych. Mogą one być równe lub wpływać na zwiększenie udziału wybranych czynników w kształtowaniu ostatecznej wartości wskaźnika. Najczęściej w procedurze ustalania wag posługujemy się wartościami współczynnika korelacji z szeregiem odniesienia. W prowadzonych badaniach szeregiem referencyjnym była zmienna obrazująca wartość produkcji przemysłowej. Drugim pomocniczym kryterium ustalania wag jest subiektywna ocena jakości metodologicznej danych będących składowymi wskaźnika koniunktury (Wysocki, Łuczak, 2006). W wyniku przeprowadzonych testów przyjęto jednakowy wpływ wszystkich analizowanych zmiennych składowych na wartość wskaźnika syntetycznego, na poziomie jedności.

Po przeprowadzeniu wstępnego etapu przygotowania danych wejściowych do konstruowania syntetycznego wskaźnika koniunktury można przystąpić do procedury konstruowania samego wskaźnika. Etap budowy ostatecznych postaci wskaźników koniunktury można podzielić na następujące fazy:

- 1) doprowadzenie wszystkich zmiennych do postaci stymulant;
- 2) przekształcenie wartości wszystkich zmiennych na wartości obrazujące miesięczne tempo zmian w ujęciu rocznym;
- 3) selekcja dostępnych zmiennych na składowe wskaźnika bieżącego i wyprzedzającego koniunktury na podstawie przeprowadzonej analizy korelacji krzyżowej z szeregiem referencyjnym;
- 4) normalizacja miesięcznych przyrostów (w ujęciu rocznym) zmiennych składowych stanowiących podstawę bieżącego i wyprzedzającego wskaźnika koniunktury;
- 5) agregacja wyselekcjonowanych uprzednio szeregów i podzielenie ich przez liczbę zmiennych w celu otrzymania wskaźnika złożonego — równoczesnego i wyprzedzającego;
- 6) eliminacja wahań sezonowych i nieregularnych z szeregów danych empirycznych za pomocą metody TRAMO/SEATS⁹;
- 7) wyodrębnienie czynnika cyklicznego z odsezonowanych uprzednio danych empirycznych przy pomocy filtra Hodricka-Prescotta;
- 8) usunięcie trendu z wyodrębnionego komponentu cyklicznego.

DOBÓR ZMIENNYCH SKŁADOWYCH WSKAŹNIKA KONIUNKTURY DLA WARMII I MAZUR

Dobór zmiennych składowych do określonego typu wskaźnika koniunktury odbywa się według pewnych kryteriów. Do najważniejszych z nich należą (Beckman, Trapscott, 1997):

- cykliczność i współwystępowanie punktów zwrotnych z szeregiem odniesienia,
- istotność składnika dla danego regionu,

⁹ Procedurę eliminacji wahań sezonowych i przypadkowych z szeregów empirycznych oraz wyodrębnienia wahań cyklicznych przeprowadzono za pomocą programu GRETLL.

- jakość danych statystycznych,
- płynność zmian w czasie,
- niewielkie opóźnienie w uzyskiwaniu danych,
- spójność metodologiczna w zbieraniu danych statystycznych.

Polski system statystyki publicznej pozwala na konstruowanie miesięcznych wskaźników koniunktury gospodarczej. Jednak jeśli weźmiemy pod uwagę analizę koniunktury w układach regionalnych, nie zawsze liczba zmiennych agregowanych na poziomie ogólnokrajowym pokrywa się z agregacją na poziomie regionalnym. Istnieje zatem konieczność redukcji liczby zmiennych przy konstruowaniu wskaźników regionalnych lub zastępowania wskaźników publikowanych przez urzędy statystyczne danymi z innych instytucji zbierających informacje w układzie regionalnym. Czasami ograniczenie polega na dostępności niewielkiej liczby zmiennych w miesięcznych interwałach. Tym samym zachodzi niekiedy konieczność dezagregacji danych kwartalnych do postaci szeregów miesięcznych.

Zakres czasowy wykorzystanych w analizie zmiennych obejmuje okres od 2005 r. do grudnia 2013 r. W efekcie tego złożone wskaźniki koniunktury w ujęciu regionalnym mogły być konstruowane tylko dla okresu 9-letniego. Z punktu widzenia analizy koniunktury jest to okres relatywnie krótki, ale wystarczający do tego, aby ocenić przydatność poszczególnych zmiennych do budowania syntetycznego wskaźnika koniunktury w ujęciu regionalnym.

Do skonstruowania syntetycznego wskaźnika koniunktury gospodarczej w woj. warmińsko-mazurskim przeprowadzono analizę zbieżności szeregów czasowych z szeregiem referencyjnym produkcji przemysłowej następujących makrowielkości gospodarczych:

- liczba zatrudnionych w sektorze przedsiębiorstw,
- liczba bezrobotnych zarejestrowanych w urzędach pracy,
- liczba wyrejestrowanych bezrobotnych, którzy podjęli pracę,
- liczba ofert pracy niesubsydiowanej złożonych w urzędach pracy,
- dynamika przeciętnego wynagrodzenia w sektorze przedsiębiorstw,
- dynamika produkcji budowlano-montażowej,
- dynamika sprzedaży detalicznej,
- liczba udzielonych pozwoleń na budowę,
- wskaźnik koniunktury w sektorze bankowym *PENGAB*.

Otrzymane wyniki w zakresie korelacji równoczesnej i krzyżowej, wartość współczynnika koherencji oraz wartość średniego przesunięcia cyklu względem szeregu referencyjnego, wyrażonego w miesiącach zamieszczono w tabl. 3.

W efekcie przeprowadzonej analizy korelacji krzyżowej, określającej stopień przesunięcia względem szeregu referencyjnego, dokonano wyselekcjonowania zmiennych według kryterium podziału na wyprzedzające i równoczesne w stosunku do wahań koniunkturalnych¹⁰.

¹⁰ W analizie koniunktury gospodarczej woj. warmińsko-mazurskiego zrezygnowano z tworzenia syntetycznego wskaźnika opóźnionego.

**TABL. 3. STATYSTYKA CZYNNIKA CYKLICZNEGO BADANYCH SZEREGÓW CZASOWYCH
W RELACJI DO SZEREGU REFERENCYJNEGO PRODUKCJI PRZEMYSŁOWEJ
W WOJ. WARMIŃSKO-MAZURSKIM**

Szeregi czasowe	Współczynnik koherencji ^a	Średnie przesunięcie ^b	Korelacja krzyżowa		
			r_0	r_{max}	t_{max}^c
BUDMONT	0,19	-0,50	0,33	-0,78	-8
SDETAL	0,53	-0,11	0,67	-0,70	-8
BEZROB	0,64	0,26	0,53	0,71	-5
LWYREJSTR	0,08	2,68	0,11	0,67	4
OFPRACY	0,08	-1,83	0,14	0,41	4
PLACA	0,33	-0,71	0,53	0,57	-3
ZATRUDN	0,74	-0,34	0,62	0,68	-2
POZWBUD	0,12	2,26	0,18	0,56	5
PENGAB	0,17	2,41	0,24	0,47	6

a Współczynnik koherencji jest funkcją częstotliwości pokazującą, jaki jest współczynnik korelacji pomiędzy dwoma procesami stochastycznymi zależny od częstotliwości. *b* Średnie przesunięcie określa, o ile przeciętnie są przesunięte poszczególne fazy cyklu badanej zmiennej względem szeregu referencyjnego. *c* Wartości + (-) oznaczają wyprzedzenie (opóźnienie) wyrażone w miesiącach w relacji do szeregu referencyjnego.

U w a g a. Jak przy tabl. 1.

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie danych Urzędu Statystycznego w Olsztynie.

Podstawą do konstrukcji wskaźnika równoczesnego była dynamika: przeciętnego wynagrodzenia w sektorze przedsiębiorstw, produkcji sprzedanej przemysłu oraz zatrudnienia w sektorze przedsiębiorstw.

Do zmiennych o właściwościach wyprzedzających stan koniunktury gospodarczej zaliczono liczbę wyrejestrowanych bezrobotnych, którzy podjęli pracę, liczbę ofert pracy niesubsydiowanej złożonych w urzędach pracy oraz wskaźnik klimatu w sektorze bankowym *PENGAB*.

PREZENTACJA OTRZYMANYCH WYNIKÓW BADAŃ

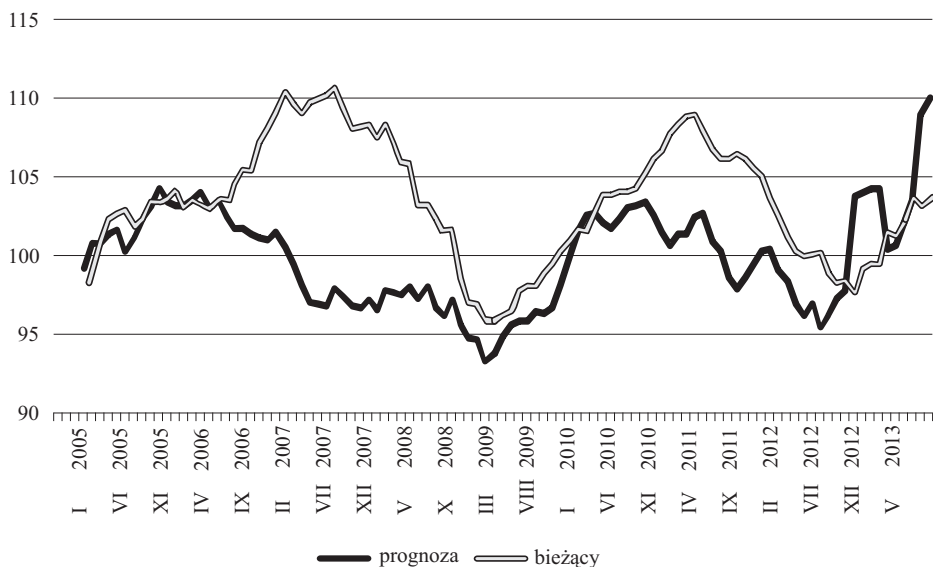
Stan koniunktury gospodarczej w woj. warmińsko-mazurskim na koniec grudnia 2013 r. był lepszy od analogicznego okresu roku poprzedniego o 4,2 p.proc. Wartość syntetycznego wskaźnika koniunktury w grudniu 2013 r. wyniosła 111 p.proc. i była wyższa od wskaźnika z końca III kwartału 2013 r. o 5,5 p.proc. Wartość krótkookresowego wskaźnika wyprzedzającego wyniosła 96,8 p.proc. i była wyższa o 23,3 p.proc. w porównaniu z IV kwartałem 2012 r. oraz wyższa o 19,4 p.proc. od wskaźnika z III kwartału 2013 r.

Do wzrostu wskaźnika bieżącej koniunktury w grudniu 2013 r. w stosunku do wyników z końca III kwartału 2013 r. przyczynił się wzrost produkcji sprzedanej przemysłu, produkcji budowlano-montażowej i sprzedaży detalicznej. Negatywnie na wartość bieżącego wskaźnika oddziaływały zmienne rynku pracy, tzn. stopa bezrobocia, liczba ofert pracy oraz liczba zatrudnionych w przemyśle.

Wartość krótkookresowego wskaźnika prognostycznego stanowi wypadkową zmian pozytywnie i negatywnie oddziałujących na wartość prognozy. W grudniu 2013 r. wszystkie zmienne wchodzące w skład wskaźnika wyprzedzającego koniunktury wpływały pozytywnie na jego wartość. Zarówno liczba ofert pracy

niesubsydiowanej, wartość wskaźnika *IFO*, obrazującego sytuację gospodarczą w Niemczech oraz poprawa sytuacji na rynku bankowym, wyrażona za pomocą syntetycznego wskaźnika *PENGAB*, wykazywały w IV kwartale 2013 r. wzrost.

WARTOŚĆ BIEŻĄCEGO I WYPRZEDZAJĄCEGO WSKAŹNIKA KONIUNKTURY GOSPODARCZEJ W WOJ. WARMIŃSKO-MAZURSKIM



Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie

Podsumowując rozważania można stwierdzić, że wykorzystanie mierników syntetycznych do oceny stanu koniunktury gospodarczej jest możliwe. Pozwala ono na ocenę stanu koniunktury będącej wypadkową wielu zmiennych za pomocą jednego wskaźnika zbiorczego. Wartości wskaźników koniunktury dla woj. warmińsko-mazurskiego obliczone dla okresu 2005—2013 dostarczają zgodnych z oczekiwaniami informacji na temat przebiegu procesów rozwojowych badanego regionu. Jednocześnie zastosowane metody badawcze umożliwiają uchwycenie różnic, jakie występują pomiędzy regionami kraju zróżnicowanymi pod względem poziomu rozwoju. Różnice te dotyczą stopnia wrażliwości regionów na wahania koniunkturalne i wynikają ze specyfiki rozwoju poszczególnych obszarów subkrajowych, jak również z wewnętrznego zróżnicowania gospodarczego poszczególnych województw.

Mimo że okres badawczy, jaki wzięto pod uwagę przy konstruowaniu wskaźników jest stosunkowo krótki, otrzymane narzędzia badawcze można uznać za przydatne w monitorowaniu i prognozowaniu stanu koniunktury gospodarczej w woj. warmińsko-mazurskim. Niemniej jednak do pełnej oceny przydatności

zaproponowanego wskaźnika koniunktury należałoby dokonać konfrontacji otrzymanych wyników z rzeczywistym przebiegiem procesów gospodarczych w regionie co najmniej w ciągu dwóch pełnych cykli koniunkturalnych. W opisanym badaniu, ze względu na ograniczony zakres danych empirycznych, podstawą oceny przydatności wskaźnika może być jego zmienność w okolicach dwóch dolnych punktów zwrotnych, tzn. przypadającego na kwiecień 2009 r. i w pobliżu stycznia 2013 r.

Głównym adresatem regionalnych badań koniunktury powinny być regionalne władze samorządowe. Jeśli celem działań władz regionalnych ma być tworzenie przyjaznego klimatu dla podejmowania działalności gospodarczej na danym terenie, to bieżące publikowanie syntetycznej informacji na temat stanu koniunktury gospodarczej powinno uwiarygadniać prowadzoną przez samorządy politykę gospodarczą. Regularnie publikowany wskaźnik odgrywa w tym przypadku rolę sygnału rynkowego i pokazuje, że gospodarka regionu podlega ciągłemu monitorowaniu. Jest to także wyraz dbałości o interesy potencjalnych inwestorów.

dr Rafał Warżala — Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

LITERATURA

- Adamowicz E., Dudek S., Pachucki D., Walczyk K. (2008), *Synchronizacja cyklu koniunkturalnego polskiej gospodarki z krajami strefy euro w kontekście struktury tych gospodarek*, Wydawnictwo IRG SGH
- Beckman B. A., Trapscott T. R. (1997), *Composite indexes of leading, coincident and lagging indicators*, „Survey of Current Business”, No. 11
- Białek J. (2010), *The Generalized Formula for Aggregative Price Indices*, „Statistics in Transition — new series”, Vol. 11, No. 1
- Drozdowicz-Bieć M. (red. nauk.) (2006), *Wskaźniki wyprzedzające*, Prace i materiały Instytutu Rozwoju Gospodarczego SGH
- Drozdowicz-Bieć M. (2012), *Cykle i wskaźniki koniunktury*, Wydawnictwo Poltext, Warszawa
- Gomez V., Maravall A. (1996), *Programs TRAMO-SEATS: Instructions for the user*, „Working Paper”, No. 96/28, Bank of Spain
- Grudkowska S., Paśnicka E. (2007), *X-12 — ARIMA i TRAMO/SEATS — empiryczne porównanie metod wyrównania sezonowego w kontekście długości próby*, NBP
- Gruszczyński M., Podgórska M. (2000), *Ekonometria*, Oficyna Wydawnicza SGH
- Hodrick R. J., Prescott E. C. (1997), *Postwar U.S. business cycles: An empirical investigation*, „Journal of Money Credit and Banking”, Vol. 29, No. 1
- Kufel T. (2007), *Ekonometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRETL*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Maddala G. S. (2008), *Ekonometria*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Malina A. (2004), *Wielowymiarowa analiza przestrzennego zróżnicowania struktury gospodarki Polski według województw*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie

- Malina A., Zeliaś A. (1998), *On building taxonomic measures on living conditions*, „Statistics in Transition”, Vol. 3, No. 3
- Matkowski Z. (1998), *Złożone wskaźniki koniunktury dla gospodarki polskiej oparte na standardach UE i OECD*, Prace i Materiały Instytutu Rozwoju Gospodarczego SGH
- Młodak A. (2005), *Ocena zmienności cech statystycznych w modelu taksonomicznym*, „Wiadomości Statystyczne”, nr 9
- Moon H., Lee J. (2012), *Forecast Evaluation of Economic Sentiment Indicator for the Korean Economy*, Paper prepared for the presentation at the 6th Irving Fisher Committee Conference, Basel, Switzerland, <http://www.bis.org/ifc/events/6ifcconf/moonlee.pdf>
- Skrzypczyński P. (2010), *Metody spektralne w analizie cyklu koniunkturalnego gospodarki polskiej*, „Materiały i Studia”, Zeszyt nr 252, NBP
- Warząła R. (2011), *Analiza koniunktury gospodarczej w ujęciu regionalnym na przykładzie województwa warmińsko-mazurskiego*, „Studia Regionalne i Lokalne”, nr 3(45)
- Wysocki F., Łuczak A. (2006), *Zastosowanie rozmytej wielokryterialnej metody podejmowania decyzji do oceny poziomu rozwoju obszarów wiejskich*, „Wiadomości Statystyczne”, nr 6
- Zarnowitz V. (1992), *Business Cycles. Theory, History, Indicators and Forecasting*, NBER, University of Chicago Press, Chicago
- Zeliaś A. (2006), *Kilka uwag na temat metod doboru zmiennych występujących na rynku nieruchomości*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 450
- Zeliaś A. (red.) (2000), *Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie

SUMMARY

The aim of this article is to assess the possibility of using synthetic indicators for the construction of the current and the pre-economic indicator on a regional basis, for example, the Warmia and Mazury Voivodship. The basis for the construction of these measures are partial indicators on the economic situation of the region, obtained from the Statistical Office in Olsztyn. The built current and leading indicators show that it is possible to assess the state of the economy on the basis of the so-called quantitative macroeconomic data for a specific region.

РЕЗЮМЕ

Целью статьи является оценка возможностей использования синтетических измерителей в разработке текущего и опережающего показателя экономической конъюнктуры в региональном подходе на примере региона Вармии и Мазур. Основой разработки измерителей являются частичные показатели в области экономического положения региона полученные из Статистического управления г. Ольштына. Разработанные показатели — текущий и опережающий — показывают, что существует возможность оценки состояния экономической конъюнктуры на основе количественных макроэкономических данных для определенного региона.