

Cykle wzrostowe a dynamika cykli koniunkturalnych

Robert Pater

Instytut Gospodarki, Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie

Streszczenie: *Na ogół przyjmuje się, że cykle koniunkturalne trwają od 6 do 32 kwartałów. Wykazują więc znaczną nieregularność, jak i zróżnicowaną amplitudę wahań. Co więcej istniejące grupy metod ekstrakcji cykli prowadzą do otrzymania dosyć istotnie różniących się cykli koniunkturalnych. Z punktu widzenia każdej z nich cykl jest nieco inaczej definiowany. Celem artykułu jest analiza dynamiki cykli koniunkturalnych na przykładzie wybranych zmiennych. W pierwszej części artykułu porównują trzy grupy metod ekstrakcji cykli: cyklu poziomów, cyklu odchyłeń i cyklu stopy wzrostu. Następnie przechodzę do analizy dynamiki faz cykli koniunkturalnych. Szczególną uwagę zwracam na rozróżnienie cykli gospodarczych na cykle koniunkturalne oraz wzrostowe.*

Cykle wzrostowe trwają na ogół od 1,5 do 4 lat. W przypadku wielu zmiennych, a w szczególności agregatów makroekonomicznych są jednak trudno obserwowalne. Stosunkowo łatwo można je jednak zaobserwować w danych pochodzących z badań koniunktury gospodarczej metodą testu koniunktury (business condition test). Po zastosowaniu odpowiedniego filtru, można zauważyć, że cyklom tym podlegają również inne zmienne ekonomiczne, a w szczególności agregaty makroekonomiczne, takie jak PKB, czy stopa bezrobocia. W artykule wskazuję na istotne znaczenie tego rodzaju cykli dla analizy zależności pomiędzy wielokomponentowymi wskaźnikami wyprzedzającymi, a wskaźnikami równoległymi koniunktury gospodarczej.

Wprowadzenie

Cykliczne fluktuacje zjawisk ekonomicznych są przedmiotem zainteresowania ekonomistów już od XIX wieku. Od tego czasu wyodrębniono różne rodzaje cykli związanych z fluktuacjami aktywności gospodarczej. Jako przykład podać można 3,5-letnie cykle Kitchina, 15–25-letnie cykle Kuznetsa, czy też długie cykle Kondratiewa. Pierwszą poważną teorię cykli koniunkturalnych (*business cycles*) sformułował Joseph Schumpeter [Schumpeter 1939]. Pierwotnie Schumpeter zakładał istnienie dwóch faz cyklu: fazy powyżej trendu i fazy poniżej trendu. Te klasyczne dwie fazy cyklu dotyczą sytuacji, w której gospodarka jest we względnie dobrej kondycji (powyżej trendu) i we względnie słabej kondycji (poniżej trendu). W późniejszych pracach Schumpeter wyróżnił cztery fazy cyklu. Otoczenie najniższego punktu cyklu wyznacza recesję. Gospodarka charakteryzuje się wtedy niską produkcją i konsumpcją. Najniższy poziom cyklu, jego dolny punkt zwrotny lub też wyjątkowo głęboka recesja nazywana jest często depresją. Po recesji następuje ożywienie, przejawiające się wzrostem produkcji i aktywności gospodarczej. Często przyjmuje się, że rozpoczyna się on w punkcie przecięcia przez faktyczną produkcję długookresowego trendu od dołu. Otoczenie najwyższego punktu cyklu to boom (wzrost lub też rozkwit) – najwyższy poziom aktywności gospodarki w danym cyklu. Po nim następuje spadek, a więc postępujące pogorszenie aktywności gospodarczej prowadzące do recesji.

Pierwszych poważnych empirycznych analiz cykli dokonał W. C. Mitchell [Mitchell 1951]. Jego podejście różni się od poprzednich tym, że Mitchell zaczął gromadzić potężny materiał statystyczny, który analizował i zestawiał z teoretycznymi podstawami istnienia cykli. W swojej pracy doszedł jednak do wniosku, że żadna ortodoksyjna teoria nie może wyjaśnić istnienia cyklu, ponieważ każdy cykl jest odmienny. Zamiast tworzyć dokładną dedukcyjną teorię cyklu, a więc udowodniać pewne tezy na podstawie danych empirycznych, zajął się zachowaniem cyklu. Twierdził on, że główną przyczyną występowania cykli gospodarczych jest reakcja przedsiębiorstw na zmiany stóp zysku. Wyróżnił górny i dolny punkt zwrotny cyklu. Za górny punkt zwrotny uznał szczyt cyklu, a więc jego maksimum lokalne. Natomiast dolny punkt zwrotny to dno cyklu, czyli minimum lokalne. Pełnym cyklem jest okres pomiędzy dwoma szczytami lub dwoma dnami. Tak wyróżnione cykle oscylują wokół równowagi, która oznacza stan, w którym gospodarka znajduje się w długim okresie.

W odróżnieniu od schumpeterowskiego pojęcia faz cyklu, w tym przypadku cykl można podzielić na fazę wzrostu (*expansion*), jako okres od dolnego do górnego punktu zwrotnego oraz fazę spadku

(*contraction*), zapoczątkowaną górnym, a zakończoną dolnym punktem zwrotnym. W takim ujęciu faza wzrostu jest to faza ustawicznej poprawy sytuacji gospodarczej. W gospodarce poprawa ta przejawia się przede wszystkim rosnącym tempem wzrostu gospodarczego. Faza ta składa się więc z identyfikowanego klasycznie ożywienia i wzrostu. Faza spadku przejawia się natomiast pogarszającą się koniunkturą gospodarczą, a kończy recesją. W ujęciu Mitchella fazy cyklu zmieniają się więc w ekstremum lokalnym, natomiast w ujęciu Schumpetera w punkcie przegięcia.

Cechą charakterystyczną cykli gospodarczych jest ich nieregularność. Następujące po sobie wahania cykliczne mają zarówno różną długość trwania, jak i odmienną amplitudę. Co więcej poszczególne fazy cyklu również nie są regularne, przy czym najczęściej obserwowaną prawidłowością jest to, że faza wzrostu trwa dłużej niż faza spadku. Pomimo tego braku periodyczności (regularności) termin cykl wydaje się być uzasadniony. Trudno bowiem zaprzeczyć że wahania związane ze zmianami koniunktury gospodarczej faktycznie występują w każdej rozwiniętej gospodarce. Nie są regularne, jednakże można im przypisać pewien przedział częstotliwości. Można więc stwierdzić, że są one regularne zakładając pewien przedział tolerancji równy przedziałowi częstotliwości cyklu gospodarczego. Co więcej wahania te można modelować (zob. [Hamilton 2005]) a więc istnieje pewien ukryty proces, który steruje powstawaniem wzrostów i spadków koniunktury. Wydaje się to być dostatecznym dowodem na to, że obserwując wahania koniunkturalne rzeczywiście mamy do czynienia z „cyklem”.

Rodzaje cykli koniunkturalnych

Ze względu na sposób wyodrębniania cykle koniunkturalne można podzielić na trzy rodzaje (zob. [Matkowski 1997, s. 23]):

- cykle poziomów (*step cycle*)
- cykle odchyłeń od trendu (*deviation cycle*)
- cykle stopy wzrostu (*growth rate cycle*).

Cykle poziomów charakteryzują się tym, że przy ich wyodrębnianiu nie odrzucamy trendu. Analizie poddajemy więc dane surowe, ew. odfiltrując wahania o bardzo wysokich częstotliwościach dla wyraźniejszego obrazu komponentu cyklicznego i trendu. Zaletą tej metody jest niewielka pracochłonność. Jednakże ma ona poważne wady. Przede wszystkim cykle są stosunkowo słabo widoczne, w szczególności w przypadku zmiennych o dużym udziale trendu. W przypadku większości zmiennych rynku pracy trend ma znacznie mniejszy udział w poszczególnych szeregach. Pomimo to w pewnym stopniu zakłóca on wizualną ocenę cyklu. Słabą stroną takiego podejścia jest również to, że punkty zwrotne cykli, a więc prawdopodobnie najważniejsza dla ich analityka informacja, pokazywane są z dużym opóźnieniem. Kolejną bardzo poważną wadą jest trudność odróżnienia wahań cyklicznych od trendu. Gdy trend przybiera kierunek obecnie występującej fazy cyklu, faza ta sprawia wrażenie dłuższej, natomiast faza przeciwna – krótszej. Poszczególne wady cykli poziomów nabierają tym większego znaczenia im większy jest udział trendu w danym szeregu czasowym.

Cechą cykli wyodrębnionych za pomocą tej metody jest fakt, że wpływają na długookresową tendencję rozwojową zmiennej (trend) (zob. [Bieć 2006]). Wyjątkowo długo trwająca faza wzrostowa cyklu lub też ostra recesja mogą pociągnąć za sobą zmiany trendu danej zmiennej. Cykle te są bardzo nieregularne. Ten rodzaj cykli Victor Zarnowitz [Zarnowitz 2002] nazywa „klasycznymi” cyklami koniunkturalnymi. Nazwa ta nawiązuje do podejścia do datowania cykli koniunkturalnych stosowanego po raz pierwszy na świecie przez *National Bureau of Economic Research* (NBER) w Stanach Zjednoczonych¹. W przypadku wyodrębniania i datowania cykli poziomów często stosowanym przez NBER narzędziem była metoda Bry-Boshan, przedstawiona w 1971 roku.

Poważne zarzuty analizy cykli poziomów spowodowały odejście od tej techniki na rzecz cykli w postaci odchyłeń od trendu. Ta metoda identyfikacji cykli polega na filtracji wahań o różnych częstotliwościach w celu wyodrębnienia jedynie wahań o częstotliwościach odpowiadających cyklowi. Najistotniejsze znaczenie ma jednak w tym przypadku odfiltrowanie trendu. Zastosowanie tej metody wydaje się

¹ NBER zostało założone w 1920 r. przez W. C. Mitchella. Najważniejszym celem działania Biura stały się badania nad cyklami. Do dziś prowadzi ono systematyczne datowanie cykli, które przechodzi gospodarka USA.

być szczególnie uzasadnione w przypadku, gdy zmienna charakteryzuje się trendem stochastycznym. Trend ten zmienia się bowiem w różnych kierunkach i trudno jest przewidzieć w jakim kierunku podąży. W przeciwieństwie do trendu deterministycznego, który najczęściej przybiera postać długookresowej tendencji do wzrostu lub spadku, trend stochastyczny niezwykle trudno jest odróżnić od cyklu w przypadku analizy poziomów.

Metoda ta jest wolna od wad poprzedniej. Powoduje wyraźne wyodrębnienie cyklu, a punkty zwrotne są widoczne wcześniej niż w przypadku analizy poziomów. Głównym problemem staje się jednak filtracja danych. Metody filtracji można podzielić na mechaniczne i modelowe².

Największą wadą filtrów mechanicznych jest fakt, że mogą prowadzić do odrzucenia części wahań pożądaných przez analityka. Przyczyną tego może być fakt nieprawidłowego doboru parametrów lub wag wygładzania w zależności od długości posiadanego szeregu czasowego. Co więcej na parametr ten często wpływ ma długość próby, a w przypadku danych dla Polski jest ona najczęściej stosunkowo krótka. Biorąc pod uwagę fakt, że cykle różnią się pomiędzy sobą, a dobór tego parametru jest dokonany na podstawie dotychczasowych empirycznych doświadczeń, stosunkowo łatwo jest dobrać nieoptymalny parametr. Filtry te nie są również doskonałe pod względem filtrowania wahań o innych częstotliwościach niż ta, odpowiadająca cyklom (zob. [Maravall 1999]). Ich zaletą jest jednak fakt, że można je zastosować do wielu szeregów mających jednakową długość bez konieczności dokonywania dokładnej diagnozy zjawiska. Jest to szczególnie ważne w momencie, gdy analizujemy stosunkowo dużą ilość szeregów czasowych. Wydaje się, że metoda ta jest efektywna wtedy, gdy chcemy poznać morfologię zachowania pewnych zmiennych, nie odwołując się do modelowania ich wzajemnych zależności.

Zaletą metod modelowych jest natomiast dokładne modelowanie trendu i cyklu poprzez dokonywanie odpowiednich założeń dotyczących procesu generującego dane oraz nakładanie odpowiednich restrykcji na parametry.

Cechą metod ekstrakcji cyklu w postaci odchyleń o trendu jest wyraźne rozróżnienie na trend i cykl. Na tym gruncie pojawiają się jednak również wątpliwości związane z tym, jaka część danej zmiennej wynika z wahań koniunkturalnych, a jaka ze zmian o charakterze strukturalnym. Wyodrębnienie trendu rozumianego, jako długookresowa tendencja rozwojowa danej zmiennej o gładkim przebiegu, pozbawionego wielu nagłych zmian (por. [Kufel s. 63-72]) nie stanowi większego problemu. Jednak w przypadku, gdy dane zjawisko gospodarcze przechodzi dynamiczne zmiany strukturalne, niezwykle trudno jest wyodrębnić cykl, odrzucając jednocześnie wszystkie zmiany o charakterze strukturalnym. W tej sytuacji należałoby osobno modelować zmianę strukturalną lub też zastosować modele wspólnego cyklu (*common cycle*)³.

Trzecim rodzajem cykli są cykle stopy wzrostu. W tym przypadku cykle wyodrębnia się za pomocą rocznej stopy wzrostu. Nieco bardziej złożoną odmianą tej metody jest sześciomiesięczna wygładzona stopa wzrostu, SMSAR (*Six-Month Smoothed Annualized Rate*) [Moore 1982]. Dla danych prezentowanych w układzie miesięcznym jest ona dana wzorem:

$$[1] \quad \hat{X}_t = \left(\left(\frac{X_t}{\sum_{i=1}^k X_{t-i} / k} \right)^{\frac{k}{(k+1)/2}} - 1 \right) \cdot 100,$$

gdzie X_t to wyrazy szeregu czasowego. Dla danych kwartalnych $k=4$, dla miesięcznych $k=12$, a dla tygodniowych $k=52$.

Metoda ta nie tylko oblicza stopy wzrostu zmiennej, ale również wygładza ją, filtrując część wahań o najwyższej częstotliwości.

Cykle stopy wzrostu różnią się od cykli w postaci odchyleń od trendu. W tym przypadku badamy bowiem to, że w pewnych okresach tempo wzrostu lub spadku danego wskaźnika przyspiesza i zwalnia.

² Ze względu na duże zastosowanie w analizie cyklu ta grupa metod znacznie rozwinęła się w ostatnich latach. Ich przedstawianie wykracza poza ramy niniejszego artykułu. Dla przeglądu metod wyodrębniania cykli w postaci odchyleń od trendu zob. pracę Millsa [2003].

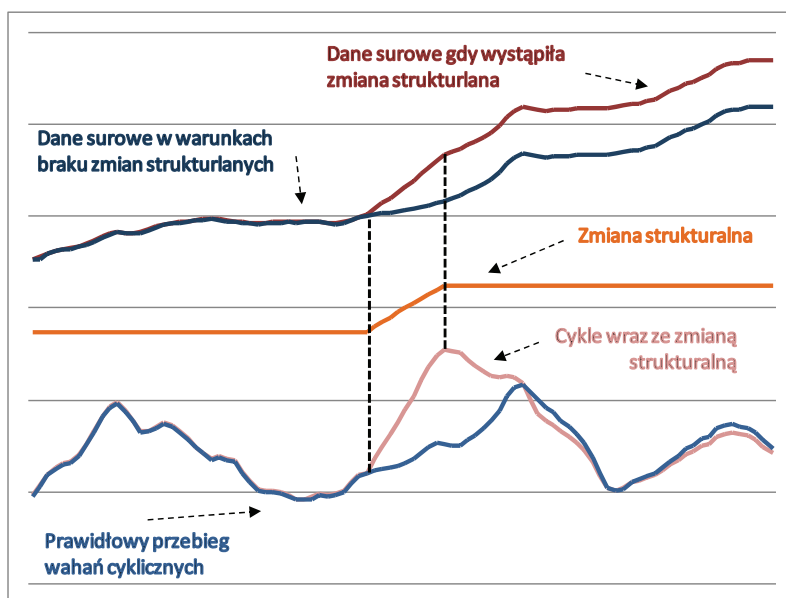
³ Modele wspólnego komponentu (np. wspólnego cyklu) polegają na testowaniu i budowie modelu, przy założeniu, że kilka zmiennych charakteryzuje wspólny komponent o tych samym właściwościach, zob. Mills, 2003. Zakładając, że posiadamy zmienną dobrze rejestrującą wahania koniunkturalne możemy modelować cykle innych zmiennych, podlegających wahaniom koniunkturalnym.

Atutem takiego przekształcenia jest fakt, że punkty zwrotne cykli występują wcześniej niż w przypadku tych, wyodrębnianych za pomocą pozostałych metod. W klasycznym podejściu punkt zwrotny występuje bowiem dopiero, gdy dany wskaźnik zmienia swój kierunek, ze wzrostu na spadek lub odwrotnie. Z tego samego powodu cykle stopy wzrostu mogą być bardziej regularne niż te, które zostały otrzymane w drodze zastosowania poprzednich metod. W przypadku zastosowania tej metody obserwujemy już bowiem zmianę fazy cyklu podczas, gdy poprzednie metody wskazują jedynie na wyjątkowo długo trwający i mało dynamiczny wzrost lub spadek. Dopiero po jakimś czasie, za pomocą tych metod zarejestrujemy zmianę fazy cyklu, choć na podstawie analizy dynamiki zmiennej potrafimy powiedzieć, że dotychczasowe tendencje już wygasają.

Kolejną różnicą w porównaniu do poprzedniego rodzaju cyklu jest to, że w cyklach stopy wzrostu nie staramy się odrzucić wszystkich zmian strukturalnych, ani wahań nieregularnych, a jedynie przekształcamy szereg w taki sposób żeby uwypuklić wahania cykliczne, filtrując trend. W wyniku tego istotne zmiany strukturalne nie zostają wyłączone z analizy. Przykładem takiej zmiany mogą być przemiany na rynku pracy prowadzące do znaczącego wzrostu wydajności pracy w drugiej połowie lat 90-tych. Takie przekształcenie nie zlikwiduje nagłego jej wzrostu. Ponadto wystąpi „efekt bazy” i ta zmiana strukturalna zostanie przetransmitowana na następne lata, co spowoduje zakłócenie cyklu. Dopiero po kilku latach efekt ten wygaśnie.

Takie podejście do badania cykli ma swoje uzasadnienie. Poszczególne wymiary gospodarki w różny sposób reagują bowiem na wahania cykliczne ogólnej aktywności gospodarczej. Jako przykład może posłużyć wpływ PKB na stopę bezrobocia. Stopa reaguje na te wahania z pewnym opóźnieniem i stosunkowo mało „elastycznie”⁴. Jest to wynikiem zarówno pewnych właściwości koniunkturalnych (cykliczne dostosowania płac), jak i zmian strukturalnych (słabe dopasowanie struktury podaży pracy i popytu na pracę). Stąd wpływ tych zmian może być postrzegany jako zakłócenia wahań cyklicznych. W tym przypadku nie ma więc potrzeby odróżniania zmian cyklicznych od ich strukturalnych zakłóceń. Te zmiany o charakterze strukturalnym są bowiem mechanizmem zakłócającym rozprzestrzenianie się wahań cyklicznych na poszczególne obszary gospodarki. Włączenie ich do analizy jest nieodzowne dla zrozumienia interakcji pomiędzy cyklami różnych wymiarów gospodarki.

Schematyczne ujęcie cykli w postaci stopy wzrostu zostało przedstawione na rysunku 1.



Rys. 1. Schematyczne ujęcie rocznej stopy wzrostu

Źródło: opracowanie własne

⁴ Odzwierciedla to prawo Okuna. W przypadku zatrudnienia występuje natomiast bezzatrudnieniowy wzrost.

Na powyższym rysunku przedstawiłem zmienną charakteryzującą się trendem, wahaniami cyklicznymi oraz schematyczną zmianą strukturalną i zestawilem ją z danymi w warunkach gdy załamanie strukturalne nie wystąpiło. Obydwie zmienne przekształciłem za pomocą rocznej stopy wzrostu. Prawidłowy przebieg wahań cyklicznych obrazuje jedynie wahania cykliczne (nie uwzględniając zmiany strukturalnej). Cykle wraz ze zmianą strukturalną obrazują natomiast przekształcony za pomocą rocznej stopy wzrostu szereg, w którym wystąpiła zmiana strukturalna. W przypadku zmiennej, która nie zarejestrowała załamania strukturalnego roczna stopa wzrostu odrzuciła trend, natomiast pozostawiła wahania cykliczne. Natomiast w przypadku, gdy nagle zmiana strukturalna wystąpiła, przekształcenie to zarejestrowało nie tylko zmiany cykliczne, ale także zmianę strukturalną. Patrząc przez pryzmat wahań cyklicznych zmiana strukturalna wpłynęła na cykl. Na skutek zmian w dynamice analizowanej zmiennej szczyt drugiego „cyklu” (skorygowanego o zmianę strukturalną) wystąpił wcześniej, a sam cykl zwiększył swoją amplitudę. Zmiana ta została przetransmitowana również na następny rok („efekt bazy”) i dopiero później wygasła.

Zasadność takiej interakcji zmian cyklicznych i strukturalnych można wskazać za pomocą przykładu dotyczącego wpływu zmian koniunkturalnych na rynek pracy. Gdy obserwujemy cykliczną poprawę ogólnej sytuacji gospodarczej mierzoną np. wielkością produkcji sprzedanej przemysłu, powinno to skutkować cyklicznym wzrostem zatrudnienia. Jednakże czynniki strukturalne po stronie produkcji lub te właściwe dla danego rynku pracy mogą zakłócić tę prostą zależność. Mogą to być zmiany w strukturze produkcji lub też podaży pracy. Może to być wzrost odsetka długotrwale bezrobotnych, których umiejętności znacznie się zdeprecjonowały i nie spełniają wymagań pracodawców oferujących nowe miejsca pracy. Wówczas pracodawcy będą niechętni ją zatrudniać i będą dążyć do zwiększenia wydajności pracy. W rezultacie te strukturalne zmiany na rynku pracy opóźniają wystąpienie cyklicznego wzrostu zatrudnienia lub też wzrost ten może być niewspółmiernie niski w porównaniu do wzrostu produkcji (niska elastyczność rynku pracy). Dopiero poprawa kompetencji bezrobotnych doprowadzi do stopniowego wygasania tej negatywnej zmiany struktury bezrobocia. Oczywiście czynników strukturalnych może być znacznie więcej. Przykład ten wskazuje, że w analizie cykli trudno nie brać pod uwagę czynników strukturalnych, które mogą zakłócać analizowane zależności cykliczne.

Ta metoda wyodrębniania cykli oferuje więc nie tyle analizę cykli, co patrzenie na gospodarkę z punktu widzenia cykli. Takie podejście wydaje się być w pewnych warunkach lepsze od poprzednich. Jest ono bardziej kompleksowe. Nie powoduje wyłączenia z analizy czynników strukturalnych. Przypisuje im jednak rolę czynników korygujących wahania cykliczne.

Wadą tej metody jest fakt, że w przypadku szeregów, w których udział wahań nieregularnych jest duży (np. wszelkiego rodzaju wskaźniki cząstkowe, takie jak liczba bezrobotnych wyrejestrowanych z powodu znalezienia pracy) przekształcenie to może nie spowodować wyraźnego wyodrębnienia cyklu. Kolejną wadą jest to, że w przypadku wielu zmiennych metoda ta nie wystarcza do odrzucenia trendu, a jego pozostałości nadal są widoczne (zob. punkt 2).

Doświadczenia gospodarki Stanów Zjednoczonych (zob. [Zarnowitz 1992, s. 232–265]) wskazują, że zarejestrowane w latach 1948–1982 cykle koniunkturalne trwały od 28 do 117 miesięcy, cykle odchylenia od trendu natomiast od 25 do 93 miesięcy. W przypadku gospodarki RFN cykle odchylenia miały w tych latach długość 41–98 miesięcy, we Francji 41–70 miesięcy, w Wielkiej Brytanii 42–94 miesiące, a w Japonii 40–99 miesięcy. Nie tylko długość trwania cykli jest zróżnicowana. Różnią się one również amplitudą, przy czym wariancja klasycznych cykli koniunkturalnych jest na ogół wyższa. Odchylenie standardowe⁵ klasycznych cykli koniunkturalnych wynosiło w latach 1948–82 ok. 50%, natomiast w przypadku cykli odchylenia licząc od dna do dna 45%, a od szczytu do szczytu 34%.

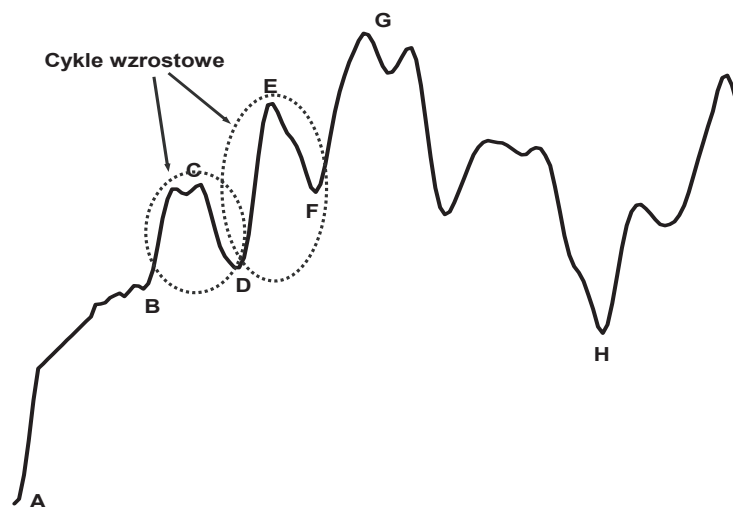
⁵ Victor Zarnowitz prawdopodobnie podaje tutaj wartości wskaźników zmienności, liczonych jako stosunek odchylenia standardowego do średniej arytmetycznej.

Dynamika faz cykli koniunkturalnych

Podczas analizy cykli poziomów można zauważyć, że faza wzrostowa, która w przypadku tych cykli jest wydłużona, podlega wahaniom. Dynamika wzrostu gospodarki jest bowiem zróżnicowana. Ekstrakcja cyklu w postaci stopy wzrostu utwierdza w tym przekonaniu, pokazując że gospodarka nawet w trakcie cyklu nie rozwija się równomiernie. Podczas fazy wzrostowej cyklu klasycznego gospodarka może zmniejszać i zwiększać tempo swojego wzrostu, podobnie w przypadku fazy spadkowej. Nierównomierna dynamika wzrostu gospodarczego prowadzi do powstawania cykli o wyższej częstotliwości. Cykle te są na ogół znacznie bardziej regularne niż cykle koniunkturalne przedstawione w poprzednim punkcie.

Wahania jakim podlega dynamika faz cykli koniunkturalnych nazywane są cyklami wzrostowymi (*growth cycles*) [Bieć 2006]. Pojęcie to pierwotnie było zarezerwowane dla cykli odchyłeń od trendu i cykli stopy wzrostu dla odróżnienia od „klasycznych” cykli koniunkturalnych (zob. [Mintz 1967] oraz [Zarnowitz, Ozyildirim 2002]). Jednak rozwój metod ekstrakcji cykli, w szczególności cykli w postaci odchyłeń od trendu spowodował, że cykle tego rodzaju powszechnie nazywane są cyklami koniunkturalnymi (*business cycles*), a analiz „klasycznych” cykli koniunkturalnych w postaci cykli poziomów niemal całkowicie zaniechano.

Wahania wokół faz klasycznych cykli koniunkturalnych są na ogół mało widoczne. Zdarza się jednak, że na skutek oddziaływania różnego rodzaju czynników nabierają one siły i uwidaczniają się. Przez pewien okres wahania te mogą być wtedy postrzegane jako nowy cykl koniunkturalny. Dodatkowo ekstrakcja cykli koniunkturalnych w postaci odchyłeń od trendu lub stopy wzrostu, powoduje nasilenie tych wahań i ich uwidocznienie. Skłania to do rozpoznania tych wahań jako cykli wzrostowych. Schematyczne ich ujęcie tych cykli zostało przedstawione na rysunku 2.



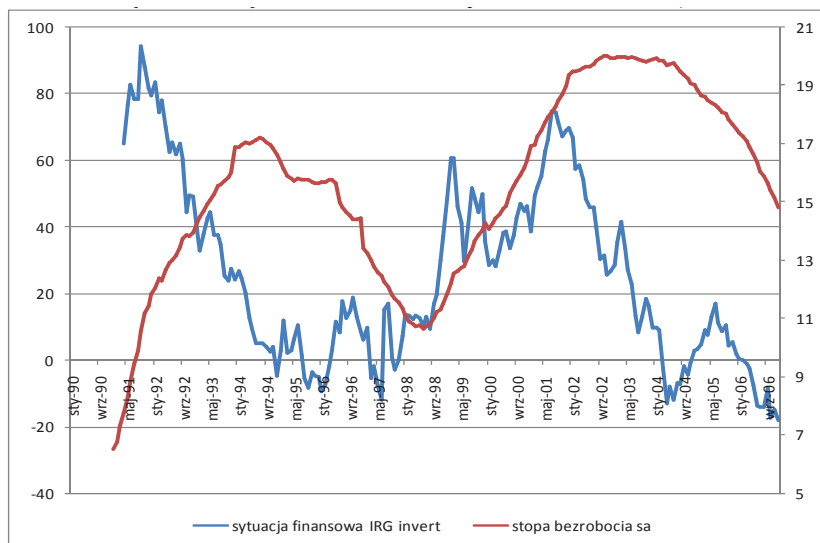
Rys. 2. Schematyczne ujęcie cyklu wzrostowego na tle cyklu koniunkturalnego

Źródło: M. Bieć, 2006.

AGH jest klasycznym cyklem koniunkturalnym, natomiast nierównomierny rozwój gospodarki, szczególnie dobrze widoczny w fazie wzrostowej cyklu, powoduje powstanie wahań koniunkturalnych, które mogą być sklasyfikowane jako cykle wzrostowe.

Podstaw powstawania cykli wzrostowych należy doszukiwać się w zróżnicowanej dynamice procesów gospodarczych. W odróżnieniu od pozostałych cykli koniunkturalnych to nie poziom produkcji czy zatrudnienia świadczy o fazie cyklu, w którym gospodarka się znajduje a dynamika ich zmian. W przypadku agregatów makroekonomicznych cykle wzrostowe są słabo obserwowalne. Szereg zmiennych rejestruje je jednak stosunkowo dobrze. Przykładem takich zmiennych są dane z testu koniunktury.

Rysunek 3 przedstawia sytuację finansową przedsiębiorstw przemysłowych wg testu IRG-SGH wraz ze stopą bezrobocia.



Rys. 3. Sytuacja finansowa firm przemysłowych wg testu irg-sgh, wartości odwrócone (lewa oś), wraz ze stopą bezrobocia rejestrowanego (prawa oś)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, IRG-SGH

Sytuacja finansowa przedsiębiorstw przemysłowych wydaje się być dobrym przybliżeniem ogólnej sytuacji firm. Wskaźnik tej sytuacji wykazuje właściwości wyprzedzające w stosunku do wskaźników rynku pracy, takich jak zatrudnienie lub bezrobocie. Jednak zauważamy również kilka istotnych jego wahań, które wydają się nie być zarejestrowane przez stopę bezrobocia. W szczególności wskaźnik ten wykazywał znaczne wahania w latach 1998–2000 oraz 2004–2006. Z analizy danych surowych trudno wywnioskować jednak czy wahania te wpłynęły na stopę bezrobocia, a jeżeli nie, to dlaczego tak się nie stało.

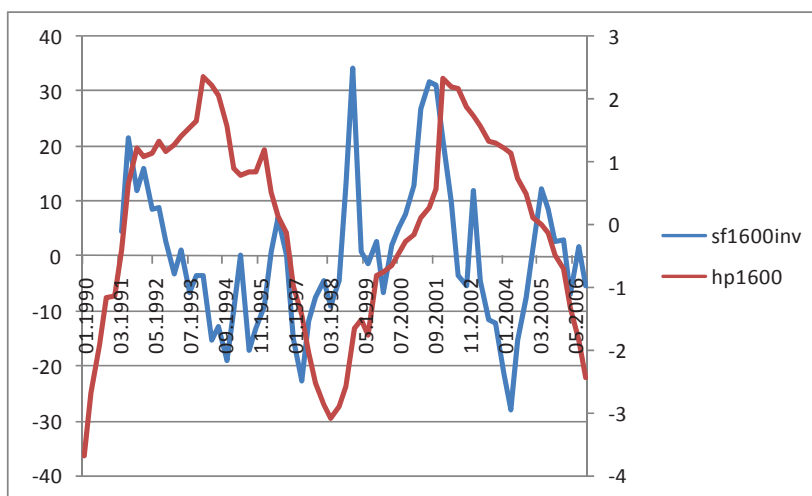
Przykład ten ilustruje znaną właściwość wskaźników wyprzedzających, w tym wskaźników wielokomponentowych. Często wskazuje się, że wskaźniki te rejestrują „dodatkové cykle”. Można tu przywołać słowa jednego ze słynnych ekonomistów, Paula Samuelsona: „indeksy *Wall Street* przewidziały 9 spośród ostatnich 5 recesji”⁶.

Właściwość ta wynika z dużej wrażliwości wskaźników wyprzedzających, a stosunkowo niskiej wskaźników równoległych. Wskaźniki wyprzedzające pochodzą bowiem z różnego rodzaju badań, w tym z testu koniunktury, a więc badań ukierunkowanych na dokładne wychwycenie zmian koniunkturalnych w gospodarce, nawet tych niewielkich. Poza tym składowe wielokomponentowych wskaźników wyprzedzających mogą być pewnymi wskaźnikami cząstkowymi, składającymi się na agregaty ekonomiczne. Przykładem tych ostatnich może być np. zachowanie cen pewnego rodzaju dóbr, wykazujących właściwości wyprzedzające w stosunku do cen pozostałych dóbr i usług lub też wybrane przepływy na rynku pracy. Czyni je to wysoce wrażliwymi na różnego rodzaju zmiany koniunktury (zob. [Bieć 2006]). Wskaźniki równoległe natomiast to najczęściej agregaty makroekonomiczne, charakteryzujące się dużą „gładkością” przebiegu. Jest to z kolei wynikiem stopniowych, a nie skokowych zmian ogólnej sytuacji gospodarczej w kraju.

Rejestracja dodatkowych cykli jest niepożądaną właściwością wskaźników wyprzedzających. Prownadzi bowiem do nieprawidłowej identyfikacji punktu zwrotnego cyklu koniunkturalnego. Dlatego też przy konstrukcji wielokomponentowych wskaźników wyprzedzających często wiele uwagi poświęca się temu, żeby wskaźnik ten minimalizował prawdopodobieństwo rejestracji dodatkowych cykli. Powodem rejestracji tych cykli jest jednak wysoka wrażliwość na wahania krótkookresowe zmiennych wchodzących w skład wskaźnika. W takim wypadku warto sprawdzić jak przedstawiają się te wahania w przypadku „gładkich” wskaźników równoległych.

⁶ Wypowiedź ta pojawiła się w tygodniku *Newsweek* z 19 września 1966 r. Indeksy *Wall Street* to natomiast jedne z pierwszych wskaźników wyprzedzających.

Na rysunku 4 przedstawiłem cykle stopy bezrobocia i sytuacji finansowej wg testu IRG. Ekstrakcji cykli dokonano za pomocą filtra Hodricka-Prescotta (HP). Celem było odfiltrowanie wahań o niskich częstotliwościach, a pozostawienie częstotliwości odpowiadającej cyklom koniunkturalnym oraz wyższych.

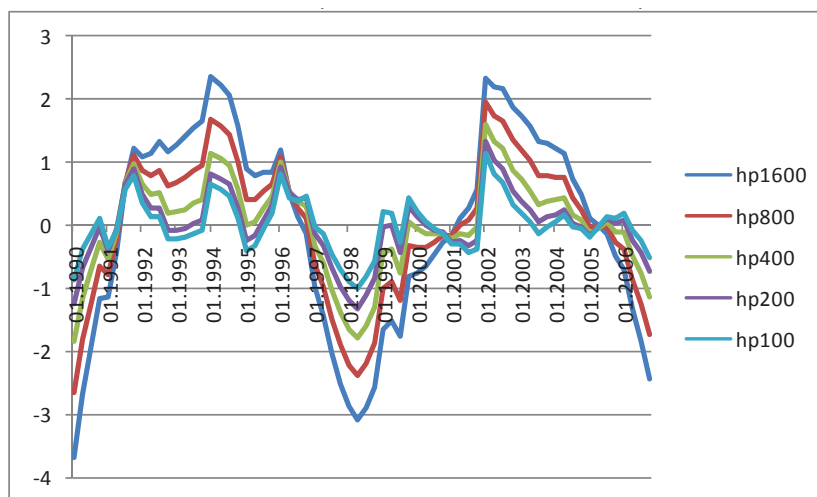


Rys. 4. Cykle sytuacji finansowej wg testu irg oraz stopy bezrobocia

Źródło: opracowanie własne

Cykle stopy bezrobocia są bardzo wyraźne. Nie podlega ona wielu wahaniom krótkookresowym. Jednak cykle sytuacji finansowej podlegają znacznym wahaniom o wyższej częstotliwości. Są one dobrym przykładem „dodatkowych” cykli. Trudno nazwać je bowiem białym szumem, gdyż niektóre z nich trwają nawet kilka lat i mają stosunkowo dużą amplitudę wahań. Warto więc odpowiedzieć na pytanie, czy tak „gładki” wskaźnik jak stopa bezrobocia nie rejestruje wahań odpowiadających tym dodatkowym cyklom, które prawdopodobnie są cyklami wzrostowymi.

Na rysunku 5 przedstawiłem stopę bezrobocia rejestrowanego wygładzoną tak, żeby wyodrębnić cykle koniunkturalne. Dodatkowo zastosowano coraz mniejsze wygładzanie dla uwidocznienia wahań o coraz wyższej częstotliwości. Ze względu na łatwość manipulacji współczynnikiem wygładzania zastosowano metodę Hodrick-Prescotta.

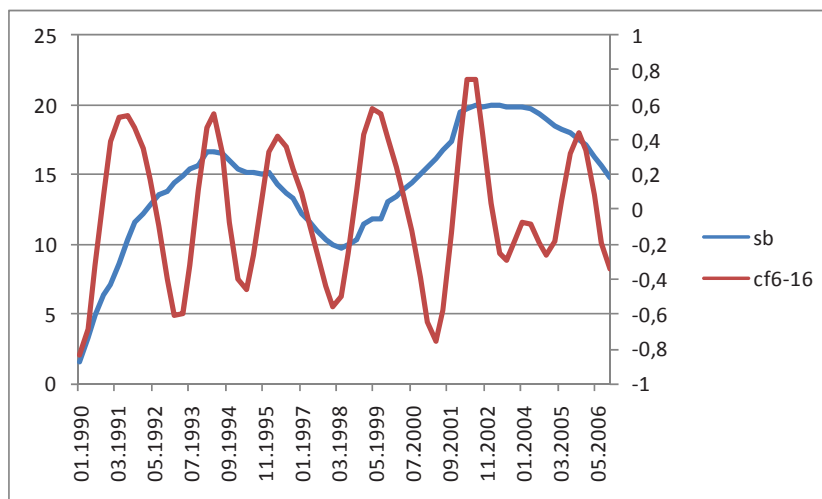


Rys. 5. Stopa bezrobocia rejestrowanego wraz z kolejnymi wygładzeniami

Źródło: opracowanie własne

Przy kolejnych wygładzeniach zauważamy, że krótkookresowe zmiany coraz bardziej się uwidaczniają. Nawet tak gładki wskaźnik jak stopa bezrobocia podlega więc wahaniom odpowiadającym cyklom wzrostowym. Po filtrowaniu wahań o coraz wyższych częstotliwościach zauważamy, że dynamika zmian stopy bezrobocia różni się w poszczególnych okresach.

Na kolejnym wykresie przedstawiłem stopę bezrobocia wraz z cyklami przy założeniu, że przeciętny cykl trwa 1,5–4 lat, a więc jest o połowę krótszy od cyklu koniunkturalnego. Dla dokładnej ekstrakcji wahań z przedziału częstotliwości odpowiadającego takim cyklom użyto asymetrycznego filtra Christiano-Fitzgeralda, CF [Fitzgerald 2003].



Rys. 6. Stopa bezrobocia rejestrowanego wraz z cyklami wzrostowymi

Źródło: opracowanie własne

Rysunek 6 wydaje się potwierdzać to, że stopa bezrobocia również charakteryzuje się tego typu wahaniami, które zidentyfikowano w przypadku sytuacji finansowej wg testu IRG-SGH. Na tej podstawie można stwierdzić, że dynamika faz cykli koniunkturalnych istotnie jest zróżnicowana. Jej wahania prowadzą do ukształtowania się cykli o wyższej częstotliwości, których okres trwania wynosi ok. 1,5 do 4 lat. Cykle te można zidentyfikować jako cykle wzrostowe. Wydają się one odpowiadać dodatkowym cyklom, które rejestrują wskaźniki wyprzedzające i dane z testu koniunktury. Prawdopodobnie więc te dodatkowe cykle występują również w przypadku wskaźników równoległych, tak jak to zostało pokazane dla stopy bezrobocia, jednakże nie są widoczne przy obserwacji danych surowych. Specyfika wskaźników wyprzedzających czyni je natomiast widocznymi. Nie wydaje się więc być zasadne nazywanie ich cyklami „dodatkowymi” czy też „fałszywymi”.

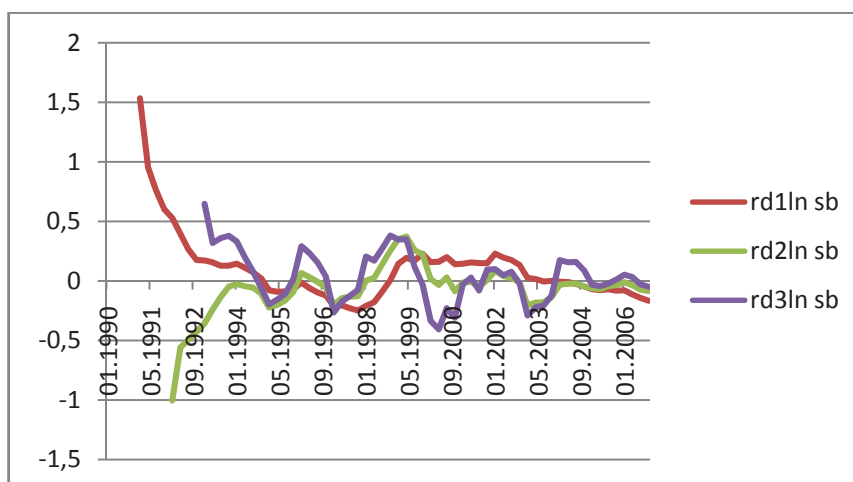
Tempo zmian a identyfikacja cykli

Współcześnie w analizie cykli najwięcej uwagi poświęca się cyklom odchyień o trendu. Jednak cykle stopy wzrostu wydają się być wartą analizy alternatywą. Dobą ich właściwością jest bowiem fakt, że rejestrują punkty zwrotne z wyprzedzeniem w stosunku do alternatywnych metod. Inną ciekawą cechą jest również fakt zachowywania pewnych zmian strukturalnych. Otrzymane cykle nie są więc gładkie, lecz poza wahaniami nieregularnymi zakłócone zmianami strukturalnymi. Wadą takiego przekształcenia jest to, że w przypadku wielu zmiennych ekonomicznych jest ono niewystarczające dla odrzucenia trendu. Przykładem takiej zmiennej jest sytuacja finansowa wg testu IRG. Na rysunku 7 przedstawiłem cykle tej zmiennej wg dwóch filtrów⁷.

⁷ Stopę wzrostu obliczono jako roczne przyrosty logarytmów zmiennej. Ponieważ przyjmuje ona wartości ujemne przed przekształceniem przeskalowano ją dodając wartość 100. W drugim przekształceniu zastosowano asymetryczny filtr Christiano-Fitzgeralda, zakładając że okres trwania cykli koniunkturalnych wynosi od 6 do 32 kwartałów. Przedział ten jest typowo przyjmowany w ekstrakcji cykli, zob. np. pracę Millsa [2003].

rocznym tempie zmian spowodował jej nasilenie, co w rezultacie znacznie zniekształciło wygląd cykli stopy bezrobocia. Ta metoda ekstrakcji cykli w tym przypadku zawiodła.

Zachowanie trendu przez roczne tempo zmian (rysunek 7) oraz innych istotnych zmian o charakterze strukturalnym (rysunek 8) istotnie zmniejsza funkcjonalność tej metody na tle alternatywnych. Skłoniło mnie to jednak do przypuszczenia, że przekształcenie takie jest niewystarczające do odrzucenia niektórych stochastycznych trendów i wyjątkowo silnych zmian strukturalnych. Sytuację taką można przyrównać do zastosowania pierwszych przyrostów do zmiennych zintegrowanych w stopniu wyższym niż 1. W takim wypadku część trendu pozostanie i szereg nadal będzie niestacjonarny. Dlatego też dla ekstrakcji cykli za pomocą metody rocznej stopy wzrostu postanowiłem również zwiększyć ilość operacji różnicowania. Skoro pierwsze przyrosty logarytmów zmiennych z opóźnieniem rocznym ($\Delta_5 \ln$) nie spowodowały odrzucenia trendu w całości, to w następnym kroku zastosowałem drugie roczne przyrosty ($(\Delta_{25} \ln)$). Nie mogłem zastosować przyrostów sąsiednich wyrazów szeregu czasowego, ponieważ spowodowałyby to sprowadzenie szeregu do białego szumu. Pomimo tego drugie roczne przyrosty również nie spowodowały odrzucenia trendu. Dopiero trzecie roczne przyrosty logarytmów ($(\Delta_{35} \ln)$) spowodowały odrzucenie trendu. Co ciekawe wahania, które pozostały odpowiadają prawdopodobnie częstotliwości cykli wzrostowych. Efekty kolejnych różnicowań zostały przedstawione na rysunku 9.



Rys. 9. Kolejne roczne różnice logarytmów stopy bezrobocia

Źródło: opracowanie własne

To proste przekształcenie utwierdza w przekonaniu o istnieniu „krótkich” cykli wokół faz klasycznych cykli koniunkturalnych.

Powyższe wnioski rodzą wątpliwość czy wszystkie cykle identyfikowane jako cykle koniunkturalne są nimi, czy też niektóre są cyklami wzrostowymi. Okres trwania cykli wzrostowych zawiera się bowiem w okresie przyjmowanym najczęściej za długość trwania cykli koniunkturalnych, co wpływa na właściwości filtrów, wykorzystywanych do ekstrakcji cykli. W pewnych przypadkach cykle trwające od ok. 6 do 16 kwartałów mogą bowiem być cyklami wzrostowymi.

Analiza gęstości spektralnej wybranych zmiennych pod kątem cykli wzrostowych

Formalną analizę częstotliwości cykli wzrostowych przeprowadzić można za pomocą analizy spektralnej (widmowej). Jej celem będzie zbadanie częstotliwości pojawiania się cykli wzrostowych i ich okresowości oraz istotności występowania wahań o podanym przedziale częstotliwości.

Analiza widmowa [Bloomfield 1976] polega na określeniu właściwości danego szeregu czasowego w dziedzinie częstości, a więc diagnozowaniu szeregu czasowego pod kątem występowaniu powtarzającego się wzorca. Wzorcem tym może być sezonowość, liczba dni roboczych lub też różnego rodzaju cykle. W przypadku zmiennych ekonomicznych pozwala więc na sprawdzeniu, czy dany szereg podlega cyklom i wskazać ich częstotliwość oraz przeciętną długość trwania.

W celu rozkładu wariancji danego szeregu czasowego w dziedzinie częstości i otrzymania gęstości spektralnej (widma) szeregu czasowego, dany szereg można przedstawić za pomocą transformaty Fouriera w postaci funkcji sinusoidalnych (harmonik) o zróżnicowanej długości cyklu (różnej częstotliwości) ([Brockwell, Davis 2002, s. 111–137]). W rezultacie otrzymujemy funkcję postaci:

$$[2] \quad Y_t = \frac{b}{2} + \sum_{k=1}^m (A_k \cos(\omega_k t) + B_k \sin(\omega_k t)),$$

gdzie m to liczba harmonik (o różnych częstościach kołowych), równa $\frac{n}{2}$ gdy liczba wyrazów szeregu czasowego jest parzysta lub $\frac{n-1}{2}$, w przypadku gdy jest ona nieparzysta, b to podwojona średnia wartość szeregu Y_t , A_k oraz B_k to współczynniki stojące przy funkcjach sinus i cosinus, natomiast ω_k to częstość kołowa, definiowana jako $\omega_k = \frac{2\pi k}{n}$, przy czym n oznacza liczbę wyrazów szeregu czasowego Y_t . Długość fali funkcji sinus lub cosinus można wyrazić w kategoriach liczby cykli na jednostkę czasu, w której jest zaprezentowany szereg czasowy. Taka prezentacja pojedynczego cyklu nosi nazwę częstości wystąpienia cyklu. Odwracając tę definicję można powiedzieć, że długość pojedynczego cyklu jest równa odwrotności częstości.

Analiza widmowa identyfikuje korelację funkcji sinus i cosinus o różnej częstości z obserwowanymi danymi. Jeśli zostanie stwierdzona duża korelacja (duża wartość współczynnika przy sinusie lub cosinusie), można wnioskować, że istnieje silna okresowość o danej częstości. Na tej podstawie trzymujemy periodogram, będący estymatorem gęstości spektralnej. Funkcje sinus i cosinus są wzajemnie niezależne (ortogonalne). Wynika z tego, że w celu otrzymania periodogramu należy zsumować kwadraty współczynników dla każdej częstości (zob. [Box, Jenkins 1983, s. 44–50]). Wartości periodogramu można interpretować w kategoriach wariancji (sumy kwadratów) odpowiadającej wahaniom o konkretnej częstości lub okresie. Wartości periodogramu zostają wykreślone względem częstości lub okresów.

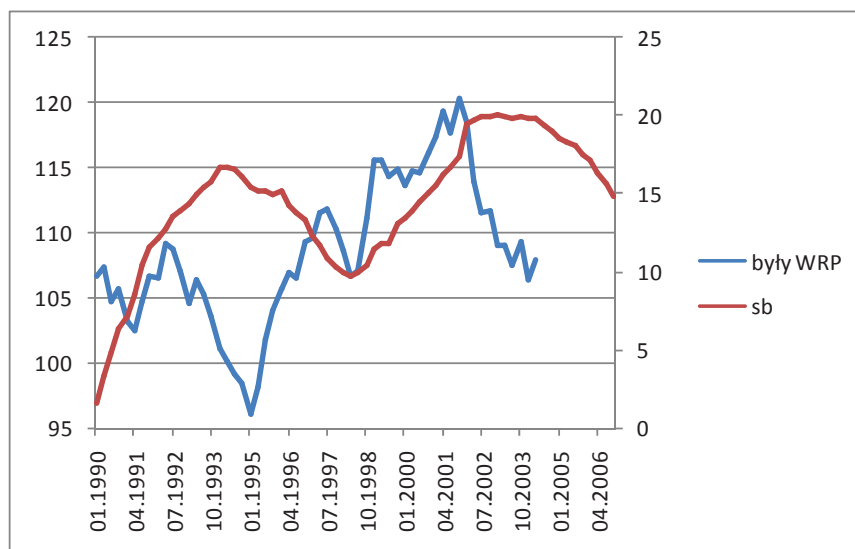
Przed przystąpieniem do analizy widmowej należy jednak usunąć trend, który zakłóca wyniki analizy. Gęstość widmową można również wygładzić za pomocą średnich ruchomych o odpowiednich wagach i długości.

W załączniku znajdują się wyniki analizy widmowej wybranych zmiennych po przekształceniu ich za pomocą dwóch filtrów: trzecich rocznych przyrostów oraz filtru CF. Gęstość spektralna zarówno dla filtru CF, jak i trzecich rocznych przyrostów osiąga swoje maksimum dla zbliżonego okresu, który w zależności od zmiennej waha się od 2 do 3 lat. W przypadku stopy bezrobocia wynosi ona 12 kwartałów, dla wydajności pracy 9 kwartałów, a dla WRP od 9 do 12 kwartałów. Okresowość ta wydaje się być istotna, gdyż po obydwu stronach swojego maksimum globalnego gęstość spektralna szybko maleje, co może stanowić potwierdzenie istnienia cykli o taki okresie, a więc cykli wzrostowych.

Ze względu na krótkość polskich szeregów czasowych proponowaną metodę ekstrakcji cykli wykonałem również dla stopy bezrobocia w Stanach Zjednoczonych. Dane obejmują lata 1951–2004 (zob. załącznik). Analiza widma surowej stopy bezrobocia nie wskazuje na istnienie cykli, a gęstość spektralna nie osiąga maksimum globalnego. Potwierdzają to badania Hamiltona [Hamilton 2005]. Stopa bezrobocia podlega jednak cyklom, na co wskazuje zarówno analiza wzrokowa szeregu czasowego, jak i filtry pozwalające dokonać ekstrakcji cykli. Po przekształceniu danych za pomocą trzecich rocznych przyrostów ponownie przeprowadziłem analizę widma stopy bezrobocia. Wyniki analizy (zob. załącznik) wskazują na istotność harmonik o okresie odpowiadającym cyklom wzrostowym. Swoje maksimum gęstość spektralna osiągnęła dla okresu 29 miesięcy, co daje wyniki zbliżone do tych uzyskanych dla polskich danych.

Problemem poruszonym na początku artykułu było rejestrowanie dodatkowych cykli przez wskaźniki wyprzedzające. Dobrze ilustruje to wskaźnik wyprzedzający dla polskiego rynku pracy (WRP)⁸ (rysunek 10).

⁸ W wyniku prac analitycznych komponenty tego wskaźnika w 2007 roku uległy zmianie.



Rys. 10. Wskaźnik wyprzedzający rynku pracy wraz ze stopą bezrobocia rejestrowanego

Źródło: Bieć, GUS

Na rysunku 13 zaobserwować można dodatkowy cykl zarejestrowany przez WRP w latach 1992–1997. Obserwowane w tym okresie zmiany stopy bezrobocia były zupełnie odmienne od tych wskazywanych przez WRP. Wskaźnik wyprzedzający zarejestrował więc „dodatkowy” cykl. Warto więc dokonać analizy tego czy cykle wzrostowe tych zmiennych odpowiadają sobie, czy też może WRP zarejestrował „fałszywy” cykl.

Do zbadania czy cykle wzrostowe wybranych zmiennych są zsynchronizowane można wykorzystać analizę widma wzajemnego gęstości mocy (cross-spectrum) (zob. [Chatfield 2004, s. 155-169]). Widmo to ma postać:

$$[3] \quad S_{xy}(\omega) = \frac{1}{2\pi} \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \gamma_k^{xy} \cos(\omega k) - i \frac{1}{2\pi} \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \gamma_k^{xy} \sin(\omega k) = c_{xy}(\omega) - iq_{xy}(\omega),$$

gdzie c to gęstość mieszana, a q to gęstość kwadraturowa, przy czym $\omega \in [-\pi, \pi]$.

Uzyskanie widma wzajemnego dwóch zmiennych, które składa się z liczb zespolonych umożliwia wyodrębnienie części rzeczywistej c i urojonej q , a więc gęstości mieszanej i kwadraturowej. Następnie w wyniku kalkulacji pierwiastka kwadratowego z sumy kwadratów obydwu gęstości otrzymujemy amplitudę mieszaną. Może być ona interpretowana w charakterze kowariancji pomiędzy składowymi cyklicznymi o odpowiednich częstotliwościach. Dlatego też będzie ona miarą wspólnego widma mocy cykli wzrostowych poszczególnych par analizowanych zmiennych.

Wyniki (zob. załącznik) wskazują, że zależność pomiędzy częstotliwością cykli wzrostowych stopy bezrobocia i sytuacji finansowej jest najsilniejsza dla 12,5-kwartalnego cyklu. Pomiedzy stopą bezrobocia, a wydajnością pracy najsilniejsza zależność pojawia się dla okresu 12 kwartałów, natomiast dla zależności pomiędzy stopą bezrobocia a WRP – 11,5 kwartałów. Cykle wszystkich badanych zmiennych, również WRP i stopy bezrobocia odpowiadają sobie długością i okresem występowania przy niewielkim przesunięciu fazowym. W tym przypadku nie wystąpiły „dodatkowe” cykle, co może być argumentem przemawiającym za badaniami nad cyklami wzrostowymi.

Podsumowanie

W artykule analizie poddałem wybrane metody ekstrakcji cykli. Ich porównanie wskazało na kilka istotnych właściwości. Najważniejszym wnioskiem jest fakt, że analizując cykle gospodarcze należy wziąć pod uwagę zarówno cykle koniunkturalne, jak i wzrostowe. Średnia długość trwania tych pierwszych wynosi od 6 do 32 kwartałów. Cykle wzrostowe trwają natomiast od 6 do 16 kwartałów. Zawierają się więc w cyklach koniunkturalnych. Często są widoczne, jako wahania faz cyklu koniunkturalnego.

Klasycznie były utożsamiane z wahaniami fazy wzrostowej cyklu, która w przypadku analizy cykli poziomów takich wskaźników jak PKB czy produkcja przemysłowa jest dłuższa niż faza spadkowa. Jednak po odfiltrowaniu trendu można zaobserwować, że cykлом wzrostowym podlega cały cykl koniunkturalny. Dlatego też o ile cykle koniunkturalne można uznać za odchylenia od trendu, to cykle wzrostowe są wynikiem różnic w dynamice zmian zjawisk ekonomicznych. W niektórych przypadkach cykle wzrostowe mogą nabrać wyjątkowej siły i wtedy są na tyle widoczne, że przez pewien okres można uznać je za cykle koniunkturalne. Wpływa to na dużą nieregularność cykli koniunkturalnych. Zaletą cykli wzrostowych jest natomiast ich większa regularność. Należy również zaznaczyć, że cykle wzrostowe wynikają z wahań aktywności gospodarki, a więc można je zaliczyć do grupy cykli koniunkturalnych.

Cykle wzrostowe są na ogół słabo widoczne w przypadku analizy danych surowych. Wskaźniki specyficznie skonstruowane w celu rejestrowania wahań koniunktury potrafią je jednak zarejestrować. Przykładem takich wskaźników są te otrzymane za pomocą testu koniunktury oraz wielokomponentowe wskaźniki wyprzedzające. W rezultacie dużej wrażliwości tych wskaźników na wahania koniunkturalne rejestrują one cykle wzrostowe, które stosunkowo powszechnie identyfikuje się jako „dodatkowe” cykle. Jednak nawet wskaźniki o większej „gładkości” przebiegu, takie jak agregaty makroekonomiczne czy też inne wskaźniki równoległe koniunktury rejestrują cykle wzrostowe. Są one jednak widoczne dopiero po zastosowaniu odpowiednich metod filtracji szeregów czasowych.

W artykule wskazuję również na istotne zalety ekstrakcji cykli w postaci stóp wzrostu. Przekształcenie to wyodrębnia bowiem cykle, nie powodując przy tym odrzucenia zmian strukturalnych a jedynie przypisując im rolę zmian zakłócających wahania cykliczne. W wielu przypadkach obydwa rodzaje zmian niezwykle trudno jest bowiem odróżnić, a ich dywersyfikacja opiera się na pewnych, często nieostrych (np. metody mechaniczne) założeniach. Często również zdarza się, że zmiany strukturalne wywierają trwały wpływ na cykl i wtedy ich rozróżnianie staje się bezcelowe. Każdy cykl posiada bowiem swoją specyfikę, na co wpływ mają uwarunkowania strukturalne. Jednak metody dokładnej ekstrakcji komponentu cyklicznego, takie jak metody mechaniczne mogą również pozostawiać część zmian strukturalnych, jeżeli były one wyjątkowo silne. W rezultacie próba dokładnej ekstrakcji jedynie komponentu cyklicznego zawodzi. Metoda stopy wzrostu uwzględnia natomiast zmiany o charakterze strukturalnym, biorąc je za część mechanizmu wpływającego na zależności cykliczne. Ma to istotne zalety w przypadku analizy interakcji cykli koniunkturalnych różnych zmiennych.

Literatura

- BLOOMFIELD P. 1976: *Fourier Analysis of Time Series: An introduction*, New York, Wiley.
- BOX G., JENKINS G. 1983: *Analiza szeregów czasowych*, PWN, Warszawa.
- BROCKWELL P., DAVIS R. 2002: *Introduction to Time Series and Forecasting*, Springer, New York.
- CHATFIELD C. 2004: *The Analysis of Time Series: An Introduction*, A CRC Press Company, New York.
- CHRISTIANO L, FITZGERALD T. J. 2003: *The Band Pass Filter*. *International Economic Review* 44.
- DROZDOWICZ-BIEĆ M., PATER R., WARGACKI M. 2006: *Barometr Ofert Pracy a rynek pracy w Polsce*, w: red. M. Mocek, *Diagnozowanie i prognozowanie koniunktury gospodarczej w Polsce*, Poznań.
- HAMILTON J. D. 2005: *What's Real About the Business Cycle?*, NBER Working Paper No. 11161, February.
- HODRICK R. J., PRESCOTT E. C. 1997: *Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation*, *Journal of Money, Credit, and Banking*, February.
- KUFEL T., „Długofalowość” w ekonomii a pojęcie trendu, *Przegląd Statystyczny*, Tom 50, Zeszyt 1, s. 63–72.
- LANDRETH H., COLANDER D. C. 2005: *Historia myśli ekonomicznej*, PWN, Warszawa.
- MARAVALL A. 1999: *Unobserved Components in Economic Time Series*, w: *Handbook of Applied Econometrics*, Volume I: Macroeconomics, Blackwell Publishers.
- MATKOWSKI Z. 1997: *Problemy identyfikacji cykli koniunkturalnych*, w: Z. Matkowski (red.) *Z prac nad syntetycznymi wskaźnikami koniunktury dla gospodarki polskiej*, SGH, Warszawa.
- MILLS T. C. 2003: *Modelling Trends and Cycles in Economic Time Series*, Palgrave Macmillan, New York.
- MINTZ I. 1967: *Dating Postwar Business Cycles: Methods and Their Application to Western Germany, 1950–67*, NBER Occasional Paper no. 107, New York.
- MITCHELL W. C. 1951: *What Happens during Business Cycle*, NBER, New York.
- MOORE G. H. 1982: *How Much Inflation Depends on How You Measure It*, *Inflation Watch*, May-June.

PATER R. 2006: *Analiza przebiegu i wskazań wskaźnika rynku pracy*, w: red. M. Drozdowicz-Bieć, *Wskaźniki wyprzedzające*, SGH, Warszawa.

SCHUMPETER J. A. 1939: *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, McGraw-Hill, New York.

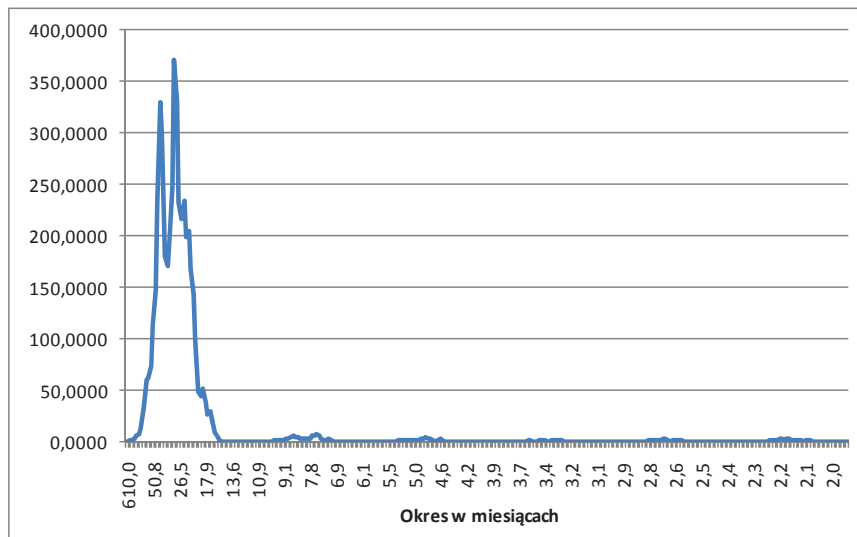
WIŚNIEWSKI J., ZIELIŃSKI Z. 2004: *Elementy ekonometrii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.

Wskaźniki wyprzedzające 2006, (red.) M. Drozdowicz-Bieć, Wydawnictwo SGH, Warszawa.

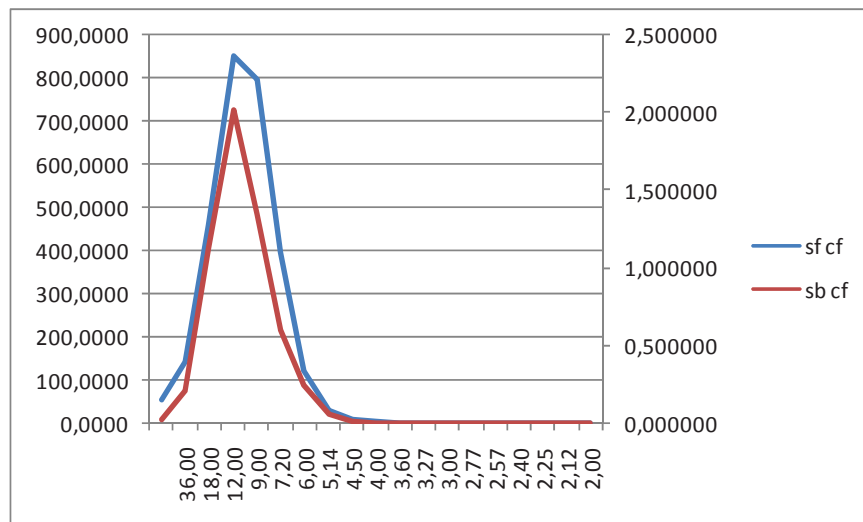
ZARNOWITZ V.(1992), *Business Cycles. Theory, History, Indicators, and Forecasting*, The University of Chicago Press, Chicago and London.

ZARNOWITZ V., OZYILDIRIM A. 2002: *Time Series Decomposition and Measurement of Business Cycles, Trends and Growth Cycles*, NBER Working Paper 8736, Cambridge, January.

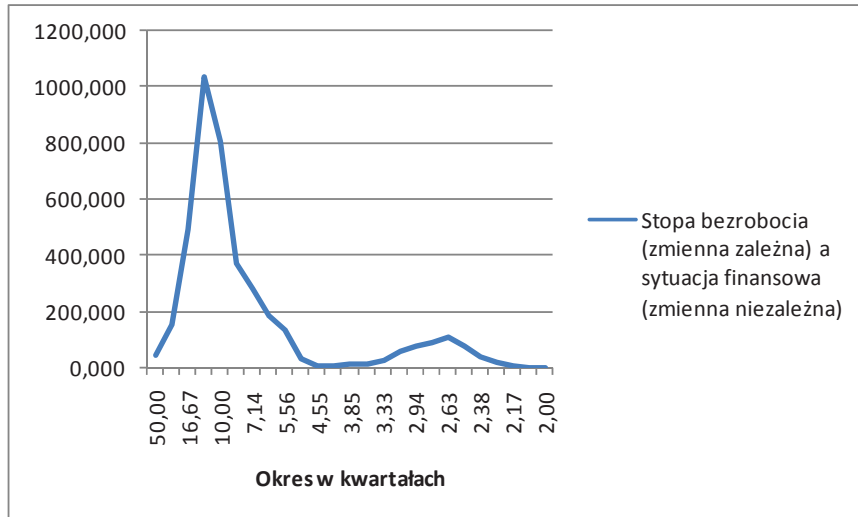
Załącznik



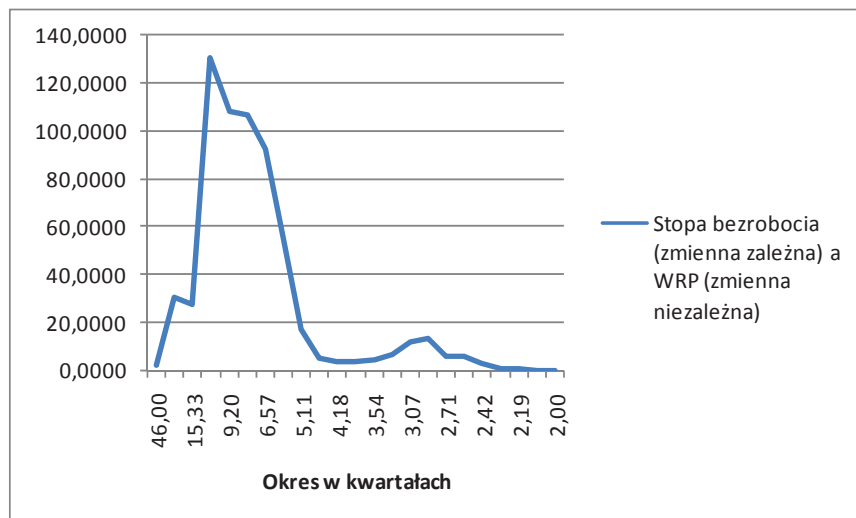
Rys. 11. Gęstość spektralna stopy bezrobocia dla gospodarki USA po przekształceniu trzecimi rocznymi przyrostami



Rys. 12. Gęstość spektralna stopy bezrobocia i sytuacji finansowej po przekształceniu filtrem cf



Rys. 13. Amplituda mieszana stopy bezrobocia i sytuacji finansowej po przekształceniu trzecimi rocznymi przyrostami



Rys. 14. Amplituda mieszana stopy bezrobocia i WRP po przekształceniu trzecimi rocznymi przyrostami