

### III. Założenia analizy cykli koniunkturalnych

Analiza cykli koniunkturalnych, najogólniej rzecz ujmując, sprowadza się do określenia stopnia aktywności gospodarki w danym czasie oraz siły i kierunku, w jakim ona podąża. Innymi słowy, analizując cykl koniunkturalny staramy się znaleźć odpowiedź na pytanie: czy gospodarka rozwija się i czy dalej będzie się rozwijać, a więc czy jest w fazie wzrostu, czy też jej rozwój został wyhamowany, obserwujemy zwolnienie gospodarcze lub nawet recesję, co ogólnie nazywamy kurczeniem się czy inaczej regresem gospodarczym. W tak postawionych pytaniach najistotniejsze jest więc rozróżnienie pomiędzy fazą wzrostu oraz fazą kurczenia się gospodarki. Konsekwencją tego rozróżnienia jest wyznaczenie punktu zwrotnego (momentu w czasie), w którym następuje przejście z jednej fazy do drugiej. Dla potrzeb przewidywania oczekujemy aby wyznaczanie punktów zwrotnych pomiędzy fazami cyklu poprzedzało rzeczywisty moment jego wystąpienia. Oczywiście pamiętać warto, że zarówno teoretycy, zajmujący się analizą cykli koniunkturalnych, jak i praktycy, analizujący na bieżąco aktywność danej gospodarki często wyróżniają więcej niż dwie fazy cyklu koniunkturalnego. Jednak dla uproszczenia pozostaniemy przy wyróżnieniu dwóch faz cyklu koniunkturalnego: fazy wzrostu oraz fazy kurczenia się czy inaczej regresji oraz dwóch rodzajów punktów zwrotnych czyli górnego punktu zwrotnego, zwanego szczytem (S) oraz dolnego punktu zwrotnego zwanego dnem (D). Pełen cykl koniunkturalny obejmuje przejście od dna, do szczytu i powrót do dna (cykl typu DSD) lub od szczytu do dna i ponowne wspięcie się gospodarki do najwyższego w danym czasie poziomu rozwoju, czyli do kolejnego szczytu (cykl typu SDS).

O ile ekonomiści nie mają zbyt wielu trudności z rozróżnieniem fazy wzrostu gospodarczego od fazy kurczenia się gospodarki, o tyle wyznaczanie punktów zwrotnych może nastroić pewne trudności. Pozostawiam tu bez komentarza heurystyczne metody wyznaczania punktów zwrotnych cykli koniunkturalnych, które często okazują się być metodami skutecznymi i zaskakująco zbieżnymi z metodami bardziej sformalizowanymi. Posługując się jednak seriami statystycznymi możemy napotkać szereg trudności w oznaczeniu tych kluczowych dla analizy koniunkturalnej momentów, czyli szczytu i dna. Ekonomiści zajmujący się tą problematyką starają się więc nie tylko tworzyć nieraz skomplikowane matematycznie metody wyznaczania punktów zwrotnych, ale przede wszystkim wypracować zestaw ogólnych kryteriów ich

wyznaczania, obowiązujących bez względu na to, jakie algorytmy zastosujemy w dalszym procesie analizy koniunkturalnej.

## 1. Najczęściej pojawiające się trudności w wyznaczaniu punktów zwrotnych

W procesie wyznaczania punktów zwrotnych cykli koniunkturalnych może pojawić się szereg wydarzeń, które proces ten komplikują i wnoszą wątpliwości co do momentu ich wyznaczenia. Najczęściej górny punkt zwrotny oznaczamy w najwyższym punkcie fluktuacji cyklicznej, zaś dolny punkt zwrotny przypisujemy momentowi o najniższej wartości danej serii statystycznej. Serie statystyczne, które analizujemy, czasami zachowują się jednak tak, że trudno jednoznacznie określić moment szczytu lub dna. Zjawisko to dotyczy zarówno pojedynczych serii statystycznych, odnoszących się do fragmentów działalności gospodarczej, które są wrażliwe na zmiany koniunkturalne i zachowują się procyklicznie lub antycyklicznie, jak i wskaźników wielokomponentowych, odnoszących się do aktywności całej gospodarki, jakimi są wskaźniki wyprzedzające i równoległe. Najbardziej typowe serie statystyczne, które są przedmiotem analizy koniunkturalnej to: wartość lub indeks produkcji, sprzedaż detaliczna, płace, zatrudnienie, zamówienia, stopy procentowe.<sup>1</sup> Serie statystyczne zwane barometrami lub wskaźnikami wielokomponentowymi, tworzonymi specjalnie dla potrzeb analizy koniunkturalnej oraz w celu krótkookresowego prognozowania to wskaźnik równoległy i wyprzedzający dla całej gospodarki lub wybranych jej obszarów. Podobnej analizie podlegają również serie statystyczne pochodzące z testów koniunktury, które rejestrują lub prognozują stan gospodarki. Jednak w przypadku tych danych, analiza jest o tyle prostsza, że nie musimy z tak uzyskanych szeregów czasowych eliminować trendu. Informacje w postaci salda, czyli różnicy pomiędzy odsetkiem odpowiedzi wskazujących na poprawę zjawiska a odsetkiem odpowiedzi wskazujących na jego pogorszenie się, traktowane są na ogół jako miary porównywalne z tempem wzrostu.

Na ogół serie statystyczne, opisujące gospodarkę lub jej części rejestrują szereg fluktuacji nie tylko o charakterze cyklicznym. W analizie koniunkturalnej koncentrujemy się jednak na tych wahaniami aktywności, które nazywamy cyklami koniunkturalnymi inaczej zwanymi cyklami klasycznymi. Ekonomiści śledzący wahania koniunkturalne na ogół są zgodni, że wahania cykliczne (w klasycznym

---

<sup>1</sup> Szerzej na ten temat w rozdziale I. Podstawowe pojęcia i definicje.

rozumieniu) trwają dłużej niż 15 miesięcy i krócej niż 12 lat. Pełen cykl koniunkturalny od szczytu do szczytu lub od dna do dna powinien trwać od 15 miesięcy do 12 lat. Zarówno krótsze, jak i dłuższe wahania nie są kwalifikowane jako cykle koniunkturalne w tym rozumieniu.<sup>2</sup> Tak zdefiniowana długość cyklu koniunkturalnego opiera się na dotychczasowych doświadczeniach, nie wynika zaś bezpośrednio z teorii ekonomii, czy też teoretycznych modeli. Zdecydowana większość cykli koniunkturalnych, zidentyfikowanych do tej pory przez różne ośrodki badawcze i dla różnych gospodarek trwała od 2 do 7 lat.

Kolejna ogólna zasada, pozwalająca odróżnić cykle koniunkturalne od innych fluktuacji dotyczy amplitudy wahań. Amplituda wahań w fazie wzrostu lub spadku nie powinna być znacząco mniejsza od najmniejszej amplitudy wahań, które wcześniej zostały zakwalifikowane jako wahanie o charakterze cyklicznym. Sytuacja staje się nieco trudniejsza wówczas, gdy po raz pierwszy przystępujemy do wyznaczenia cykli koniunkturalnych dla danej gospodarki lub jej części.

Najczęściej pojawiające się utrudnienia w wyznaczaniu punktów zwrotnych dotyczą:

- rejestracji dodatkowych cykli
- opuszczenia cykli
- pojawiania się ekstremalnych wartości analizowanej serii statystycznej w stosunku do faktycznego szczytu lub dna wartości
- podwójnych punktów zwrotnych

Poniżej na wykresach przedstawiono praktyczne przykłady problemów, które mogą pojawić się przy wyznaczaniu punktów zwrotnych. Wszystkie dotyczą polskiej gospodarki oraz wydarzeń gospodarczych zarejestrowanych w okresie po 1990 roku.

Istotne z punktu widzenia analizy cykli koniunkturalnych jest posługiwanie się seriami statystycznymi oczyszczonymi z wahań sezonowych. Niektóre z nich, odznaczają się bowiem znaczną sezonowością i mogą istotnie zaburzać analizę cyklu koniunkturalnego. Dodatkowo, serie statystyczne wyrażone w wartościach nominalnych, np. w złotówkach bieżących powinny uwzględniać ruch cen, czyli należy je urealnić przy przyjętym roku bazowym.

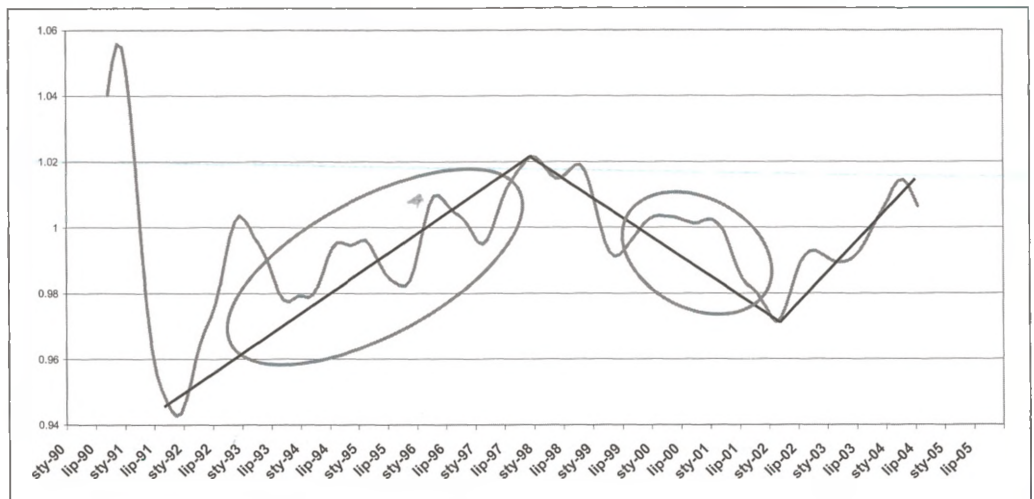
---

<sup>2</sup> Nie mniej jednak pewien rodzaj wahań charakterystyczny wyłącznie dla fazy wzrostowej cyklu koniunkturalnego, nazywany cyklami wzrostowymi jest również przedmiotem zainteresowania analizy koniunkturalnej. Dość często w pracach badawczych można spotkać analizę wszystkich fluktuacji traktowanych jako odchylenia od trendu bez rozróżnienia na cykle klasyczne i cykle wzrostowe.

## Rejestracja dodatkowych cykli

Rys. 1 i 2 ilustrują przypadek zarejestrowania dodatkowych cykli, które nie są cyklami koniunkturalnym. Część z nich może być zakwalifikowana jako cykle wzrostowe. Jednak z punktu widzenia analizy cykli koniunkturalnych wnoszą one dodatkową informację, zaburzając analizę koniunkturalną.

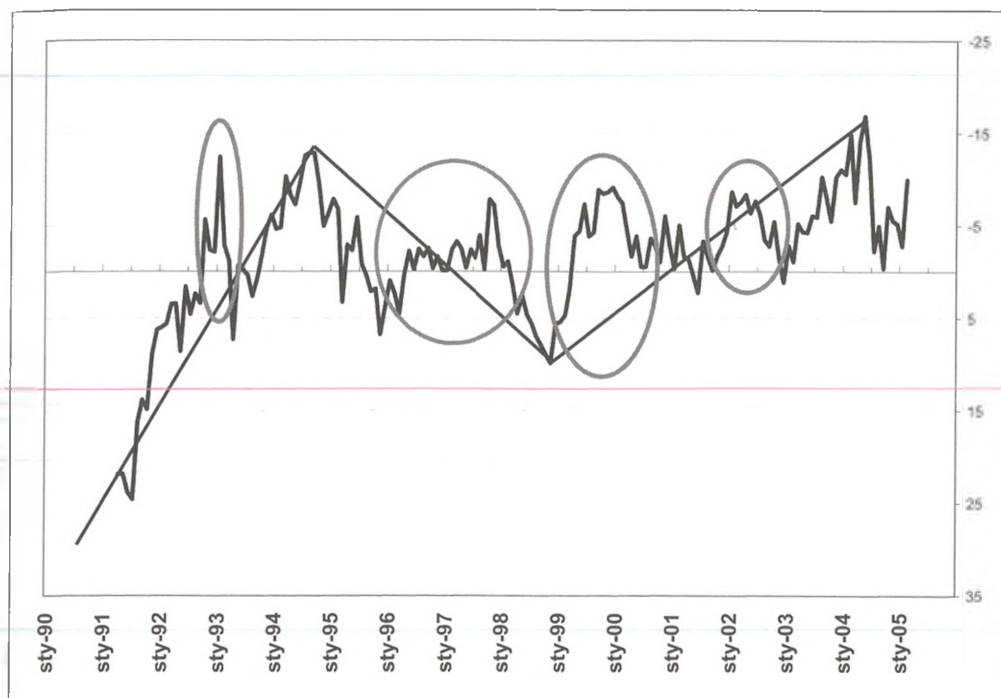
Pierwszy z wykresów ilustruje przebieg wskaźnika równoległego z którego wyłączono trend, tak aby wskaźnik rejestrował wyłącznie fluktuacje. Okazuje się, że wskaźnik prócz zmian o charakterze cyklicznym, rejestruje szereg dodatkowych fluktuacji. Na rysunku zmiany wskaźnika równoległego rejestrujące cykl zaznaczono liniami prostymi.



**Rysunek 1.** Rejestracja dodatkowych cykli

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych BIEC LLC

Drugi rysunek dotyczy serii statystycznej opisującej zmiany w zapasach wyrobów gotowych w magazynach przedsiębiorstw (dane pochodzą z testu koniunktury IRG-SGH). Na wykresie widoczne są typowe dla zapasów fluktuacje dwuletnie. Wahania o charakterze cyklicznym odznaczają się znacznie większą amplitudą (cykle zaznaczono liniami prostymi, dodatkowe wahania obwiedzione są jaśniejszą linią).



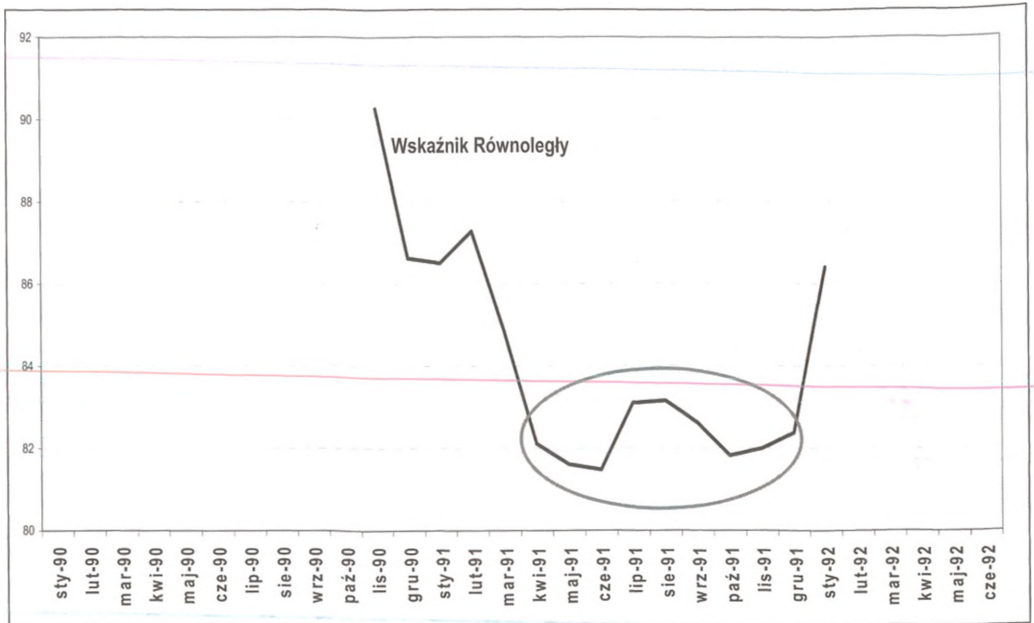
**Rysunek 2.** Zmiany zapasów wyrobów gotowych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IRG SGH

### Podwójne dno lub podwójny szczyt

Podwójne dno lub szczyt dotyczy sytuacji, gdy seria statystyczna, którą analizujemy osiąga swą najwyższą lub najniższą wartość, po czym w perspektywie kilku miesięcy osiąga ponownie tę samą lub bardzo bliską wartość. Zbliżony do takiej sytuacji przypadek ilustruje rysunek 3. Przedstawiona seria statystyczna to wskaźnik równoległy. W sytuacji rejestracji podwójnego dna lub szczytu, jako punkt zwrotny wybieramy ostatnią najniższą wartość w dla dna i ostatnią najwyższą wartość danej serii statystycznej w przypadku szczytu. Należy przy tym pamiętać o zasadzie nie oznaczania punktów zwrotnych na końcach serii statystycznych. Dopiero kiedy mamy pewność co do zmiany fazy cyklu koniunkturalnego z wzrostowej na spadkową lub odwrotnie - można przystąpić do selekcji punktu zwrotnego. Najczęściej po obu końcach serii odcina się po 6 obserwacji w przypadku danych miesięcznych.

Wątpliwości związane z podwójnymi punktami zwrotnymi można również rozstrzygnąć posługując się wygładzonymi seriami statystycznymi, o czym mowa będzie dalej.



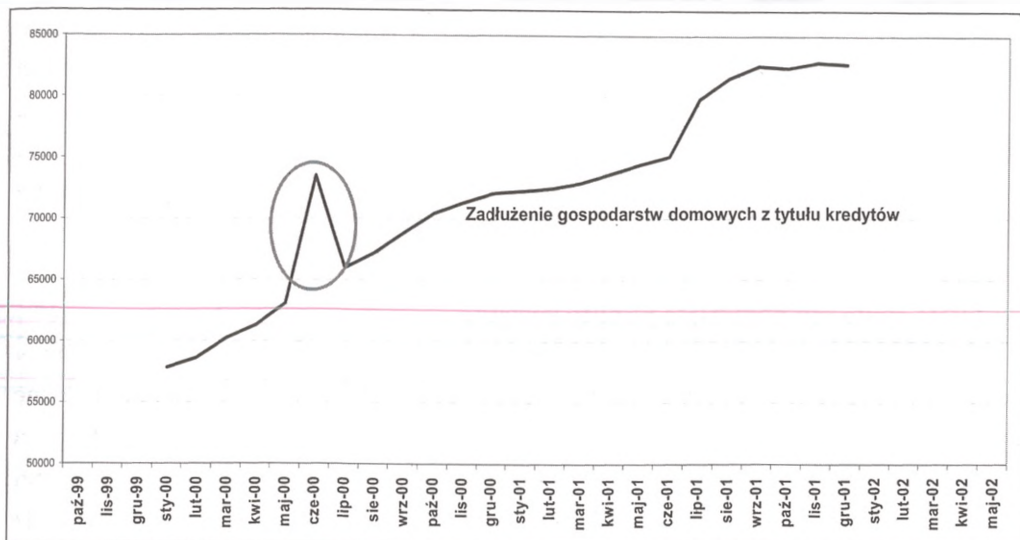
Rysunek 3. Podwójne dno

Źródło: BIEC

### Ekstremalne wartości

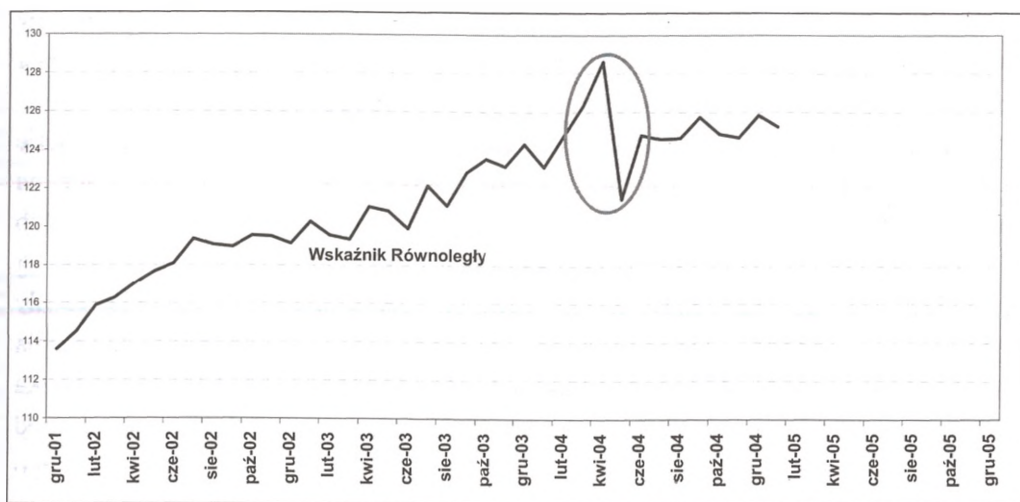
Kolejne dwa rysunki (rys. 4 i 5) dotyczą przypadków rejestracji nadzwyczajnych wartości rozpatrywanych w ramach analizy koniunkturalnej serii statystycznych. Na wykresach przedstawiono dwa przypadki. Rys. 4 to dane statystyczne na temat zadłużenia gospodarstw domowych z tytułu kredytów. Ekstremalna wartość tej serii dotyczy okresu, kiedy to jedno z największych polskich przedsiębiorstw wprowadzane było na giełdę w celu jego częściowej prywatyzacji. Zainteresowanie inwestorów indywidualnych zakupem wprowadzanych do obrotu akcji było tak wielkie, że znaczna część inwestorów zaciągała kredyty bankowe na zakup akcji prywatyzowanego przedsiębiorstwa. Późniejsze, sięgające 90% redukcje zleceń spowodowały, że kredyty zostały szybko spłacone a seria statystyczna, o której mowa powróciła do typowego w ówczesnym czasie trendu. Z punktu widzenia analizy ekonomicznej wydarzenie to miało charakter szoku. W sytuacji kiedy analizujemy bardzo długie szeregi czasowe, a z takimi mamy na ogół do czynienia przy analizie cykli koniunkturalnych trudno pamiętać o wszystkich takich wydarzeniach. Metody statystyczne pozwalają wygładzić tego typu serie. Pozostawienie bowiem nadzwyczajnych odchyłeń może utrudniać

analizę, zwłaszcza jeśli pojawiają się one w okolicach potencjalnych punktów zwrotnych.



Rysunek 4. Wartości ekstremalne

Źródło: GUS



Rysunek 5. Wartości ekstremalne

Źródło: BIEC LLC

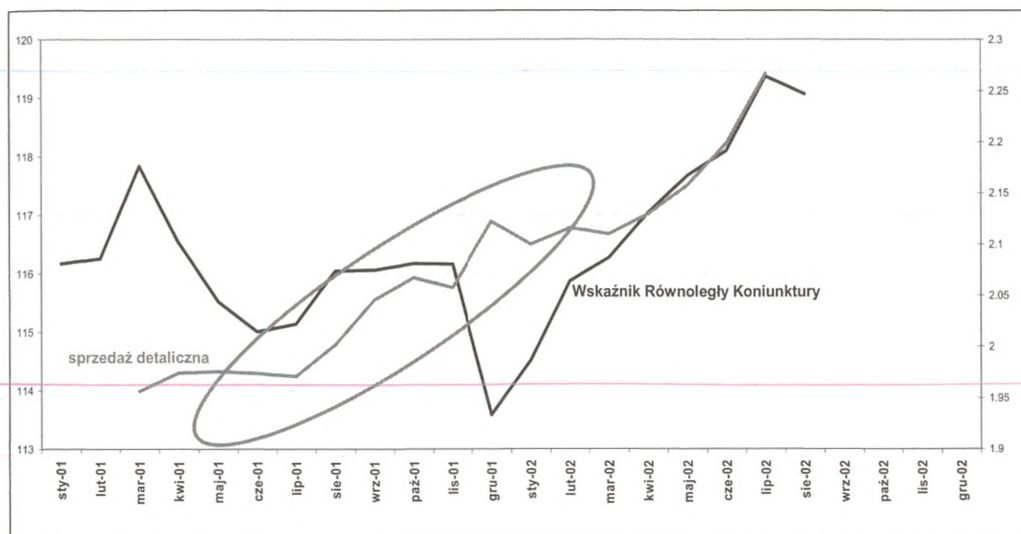
Drugi przypadek prezentowany na rysunku 5 przedstawia sytuację rejestracji dwóch wartości ekstremalnych (wzrost i spadek) w serii wskaźnika równoległego koniunktury. Podobnie jak poprzednio ma on charakter szoku, ale o znacznie szerszym ekonomicznym zakresie. Szok ten związany był z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej i nadzwyczajnym przyspieszeniem tempa wzrostu całej gospodarki w tym czasie. To nadzwyczajne przyspieszenie wzrostu gospodarczego mogło by być mylnie odczytane jako górny punkt zwrotny (szczyt), zwłaszcza że w okresie poprzedzającym to wydarzenie, obserwowano wyraźne ożywienie po uprzednim okresie zwolnienia gospodarczego.

### **Pominięte cykle lub pominięte punkty zwrotne**

W zależności od charakteru serii statystycznej może ona wyraźniej lub słabiej rejestrować wahania cykliczne. Stopa zatrudnienia lub stopa bezrobocia to dane statystyczne, które na ogół dość silnie rejestrują wahania koniunkturalne. Jednak są serie, jak np. podaż pieniądza, które w okresie wahań koniunkturalnych mogą czasami nie wykazywać bezwzględnych spadków swych wartości a jedynie wolniejsze bądź przyspieszone wzrosty. W takich przypadkach na ogół wyłączenie trendu z serii, bądź przedstawienie jej w postaci przyrostu wystarcza aby zarejestrować zmiany o charakterze cyklicznym. Może się jednak zdarzyć, że wahania cykliczne w ogóle nie zostały zarejestrowane. Przyczyn takiego stanu rzeczy może być wiele od błędów pomiaru po zmiany o charakterze strukturalnym, które wpływają na taki przebieg danych statystycznych odnoszących się do analizowanego zjawiska.

Przypadek taki zaprezentowany jest na rysunku 6. Przedstawiono na nim dwie serie statystyczne: sprzedaż detaliczną oraz wartości wskaźnika równoległego. Dane na temat sprzedaży detalicznej nie zarejestrowały okresu recesji w 2001 roku lub zwolnienia gospodarczego - co do ostatecznej kwalifikacji tego zdarzenia nie ma do tej pory pełnej jasności. Inne dane, w tym również wskaźnik równoległy odnotowały w tym czasie wyraźny spadek, charakterystyczny dla cyklicznego załamania aktywności gospodarki. W takich sytuacjach dla ostatecznej kwalifikacji zjawiska ważne jest przeanalizowanie przebiegu innych danych opisujących gospodarkę pod kątem rejestracji tego zdarzenia. Jeśli inne informacje wykazują zgodność co do jego przebiegu, można uznać, że analizowana seria nie zarejestrowała części lub całego cyklu.





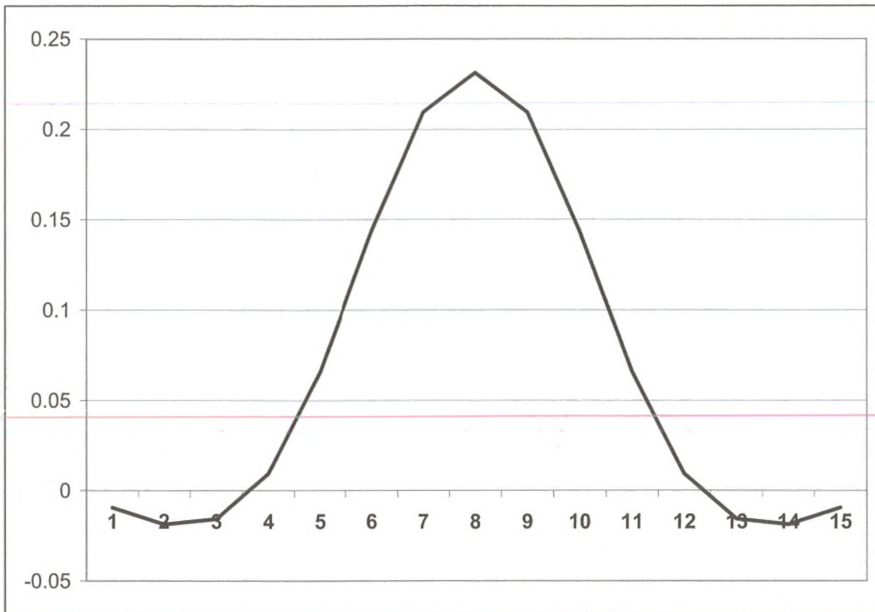
Rysunek 6. Pominięte cykle

Źródło: GUS, BIEC

### Wygładzanie serii statystycznych

Ze względu na trudności w analizowaniu oryginalnych danych statystycznych, które prawie zawsze charakteryzują się zmiennością, w celu otrzymania serii pozbawionych tych wahań stosowane są liczne techniki ich wygładzania. Najczęściej wykorzystywane są do tego średnie ruchome. W procesie wygładzania serii istotne jest, aby nie zaburzał on podstawowego przebiegu serii oraz eliminował krótkookresowe wahania. Jedną z częściej stosowanych technik wygładzania serii statystycznych w analizie koniunkturalnej jest zastosowanie wag opisanych krzywą Spencer'a dla 15 miesięcznego okresu. Zastosowany przez Spencer'a system wag jest o tyle przydatny w analizie cykli koniunkturalnych, że nie powoduje znacznego przesunięcia momentów występowania punktów zwrotnych w stosunku do serii oryginalnych.

Rozkład wag krzywej Spencer'a przedstawiony jest na rysunku poniżej.



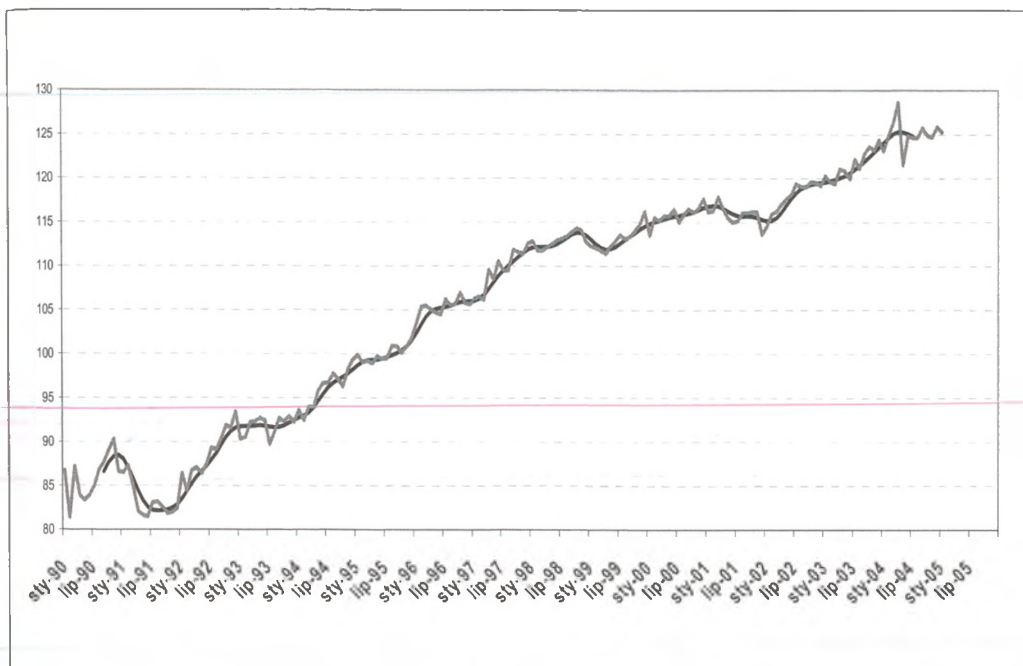
**Rysunek 7.** Rozkład wag krzywej Spencera

Źródło: opracowanie własne

Formuła dla pierwszego wyrazu wygładzonej krzywej Spencera przedstawia się następująco:

$$XS_1 = (-3/320)x_1 + (-6/320)x_2 + (-5/320)x_3 + (3/320)x_4 + (21/320)x_5 + (46/320)x_6 + (67/320)x_7 + (74/320)x_8 + (67/320)x_9 + (46/320)x_{10} + (21/320)x_{11} + (3/320)x_{12} + (-5/320)x_{13} + (-6/320)x_{14} + (-3/320)x_{15}$$

W następnym kroku wszystkie wyrazy ustawione są centralnie (środkowy, 7-my wyraz średniej). Dla przykładu przedstawiono poniżej wygładzony tą techniką wskaźnik równoległy koniunktury WRK.



**Rysunek 8.** Wskaźnik Równoległy Koniunktury (WRK) wygładzony krzywą Spencer'a

Źródło: BIEC LLC

Jak wspomniano wyżej tak wygładzone dane statystyczne nie wykazują znacznych przesunięć punktów, które potencjalnie mogą być punktami zwrotnymi oraz eliminują comiesięczną zmienność serii statystycznej. Jedyną wadą takiego wygładzania jest utrata siedmiu obserwacji na obu końcach szeregów czasowych.

Innym, równie popularnym sposobem wygładzania danych jest zastosowanie średniej ruchomej z wagami Alexandra.<sup>3</sup> Formuła wygładzania serii dla pierwszego wyrazu wyrażona jest wzorem:

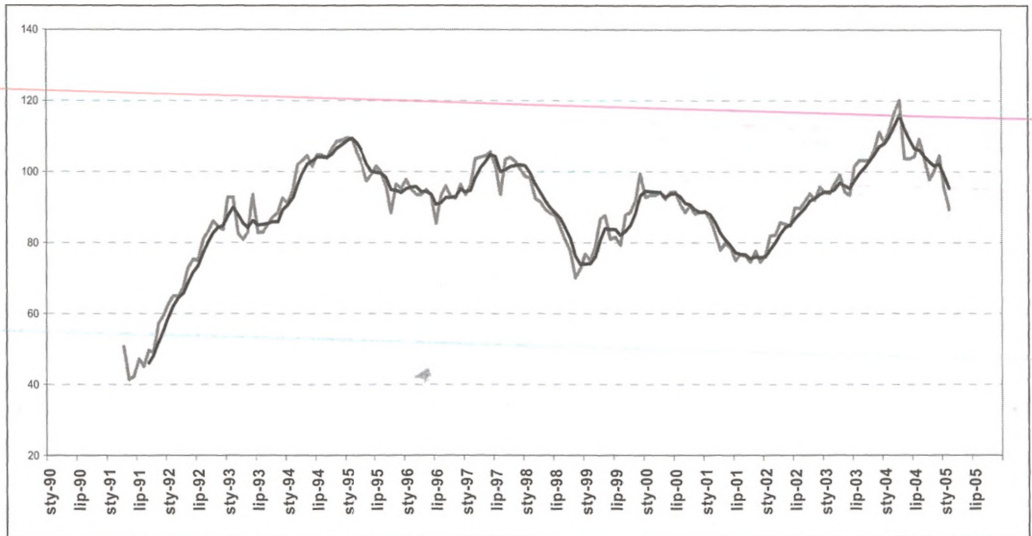
$$(5x_t + 4x_{t-1} + 3x_{t-2} + 2x_{t-3} + x_{t-4} - x_{t-6})/14$$

Tak użyta formuła generuje mniej gładkie szeregi niż formuła Spencer'a. Jednak jej zaletą jest to, że nie tracimy obserwacji na końcu szeregu a jedynie na jego początku. Podobnie jak w przypadku krzywej Spencer'a nie następuje istotne przesunięcie

<sup>3</sup> Sidney Alexander. „Rate of Change Approaches to Forecasting – Diffusion Indexes and First Differences”, *Economic Journal*, June 1958, 288-301.

punktów zwrotnych. Formuła ta jest szczególnie przydatna do wygładzania serii, które odznaczają się wysoką zmiennością, a więc wszelkiego rodzaju indeksów dyfuzji, jakimi są np. dane pochodzące z testów koniunktury.

Rysunek zamieszczony poniżej przedstawia wygładzoną krzywą techniką Alexandra dla danych pochodzących z testu koniunktury IRG-SGH dla serii na temat zamówień w przemyśle.



**Rysunek 9.** Wskaźnik dyfuzji – zamówienia w przemyśle wygładzony krzywą Alexandra

Źródło: Dane IRG SGH

Dane pochodzące z testów koniunktury są typowymi indeksami dyfuzji. Powstają jako różnica pomiędzy odsetkiem wskazujących na poprawę zjawiska a odsetkiem respondentów wskazujących na jego pogorszenie. Indeksy dyfuzji na ogół charakteryzują się wysoką zmiennością.

## 2. Przykład najprostszej analizy koniunkturalnej

Poniżej zaprezentowany zostanie przykład najprostszej analizy koniunkturalnej, przy zastosowaniu nieskomplikowanych technik. W kolejnych krokach analizie poddane został Wskaźnik Równoległy Koniunktury (WRK), jako ten który rejestruje stan aktywności gospodarki w czasie rzeczywistym.

## Wyznaczanie trendu i potencjalnych punktów zwrotnych

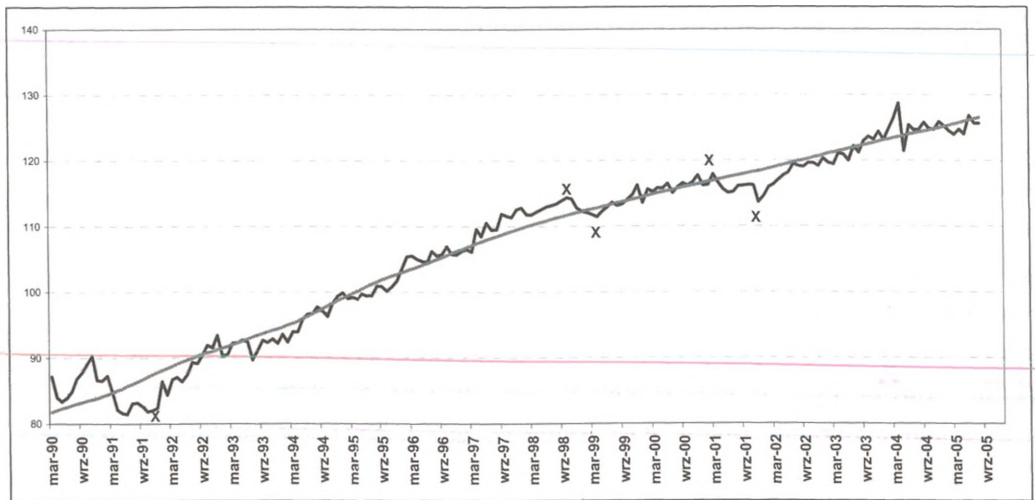
Wyznaczanie trendu w analizowanych seriach statystycznych sprawia zazwyczaj wiele problemów i budzi sporo dyskusji wśród specjalistów. Przede wszystkim, podstawowym zagadnieniem jest długość okresu dla którego trend ma być wyznaczony. Szczególnie w przypadku krótkich szeregów czasowych zagadnienie to jest kontrowersyjne. Równie problematyczne wydaje się uwzględnianie zmiany przebiegu trendu. Jeśli przyjąć bowiem, że cykle koniunkturalne, a w szczególności recesje oraz nadzwyczajne przyspieszenia gospodarki istotnie wpływają na przebieg trendu rozwojowego, to sposób jego wyznaczania może istotnie wpływać na samą analizę koniunkturalną. Mamy więc sytuację, gdzie cykle koniunkturalne określają przebieg trendu, zaś jego wyznaczenie zależy od przebiegu cykli koniunkturalnych. Obecnie istnieje szereg technik wyznaczania trendu z uwzględnieniem zmian jego przebiegu. W zaprezentowanej analizie cyklu koniunkturalnego celowo posługuję się najprostszą metodą jego wyznaczania albowiem celem opisanego przykładu jest zwrócenie uwagi czytelnika na najistotniejsze elementy analizy koniunkturalnej, takie jak wyznaczanie punktów zwrotnych, długości cyklu i jego poszczególnych faz oraz amplitudy wahań cyklicznych.

W poniższym przypadku posłużyłam się 75 miesięczną średnią ruchomą i wyznaczyłam trend<sup>4</sup> dla wskaźnika równoległego (WRK).

Na rysunku zaznaczone zostały również punkty, w którym wskaźnik osiągnął lokalne ekstrema a więc wstępnie zostały zakwalifikowane one jako potencjalne punkty zwrotne. Nie wyznaczano potencjalnych punktów zwrotnych na końcach szeregów czasowych.

---

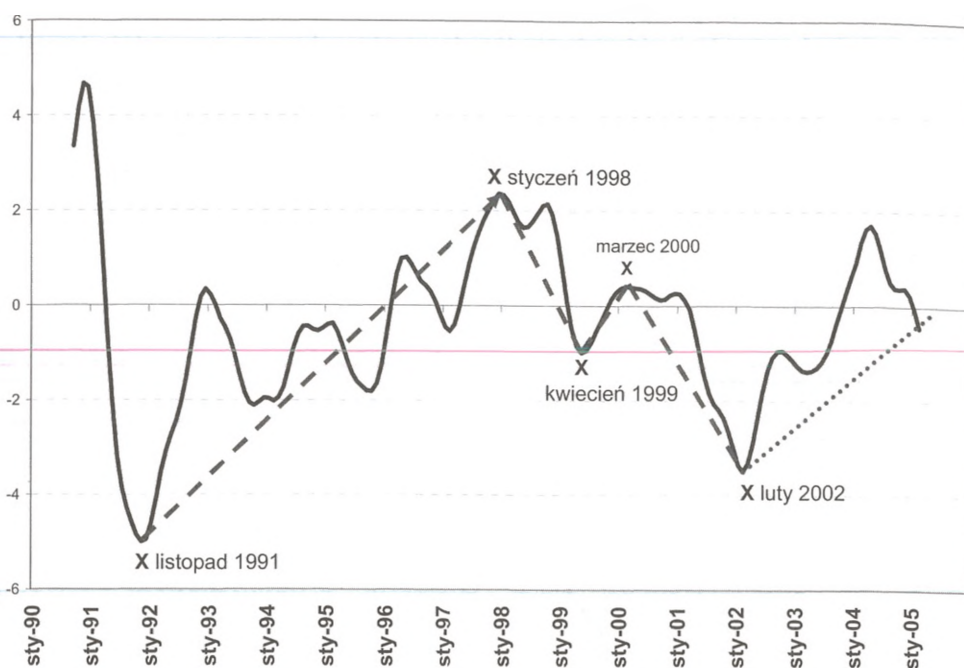
<sup>4</sup> Przyjęcie metody 75-miesięcznej średnie ruchomej ma tu charakter wyłącznie ilustracyjny. Współczesna statystyka jest bogata w różne metody wyznaczania trendu. Do częścię stosowanych w analizie koniunkturalnej metod wyznaczania trendu należą: metoda średnich ruchomych o zmiennej długości (Variable-Length Moving Average VLMA, metoda dekompozycji szeregów czasowych Warrena M. Persons. Metody, które służą wyznaczaniu trendu, czynnika sezonowego i przypadkowego oraz czynnika cyklicznego, czyli metody dekompozycji serii statystycznych często noszą nazwę filtrów jak np. popularny w analizie koniunkturalnej filtr Hodricka-Prescotta.



**Rysunek 10.** Trend dla Wskaźnika Równoległego z wyznaczonymi potencjalnymi punktami zwrotnymi

Źródło: Dane BIEC LLC

Wartości trendu zostały odjęte od wartości WRK uprzednio wygładzonych techniką Spencer'a. Wartości poniżej trendu oznaczają spadek aktywności gospodarki lub recesję, wartości powyżej trendu oznaczają wzrost, boom, przyspieszenie. Przy wyznaczaniu punktów zwrotnych przyjęto zasadę, że kolejne szczyty lub kolejne dna nie powinny pojawiać się częściej niż co 2 lata. Tego typu ograniczenia wprowadza się na ogół w sposób arbitralny, posługując się jedynie analizą historycznych danych lub danych dla gospodarek podobnych do analizowanej, szczególnie z nią związanych itp. Wytypowane wcześniej potencjalne dolne punkty zwrotne znalazły swoje potwierdzenie w serii WRK pozbawionej trendu (na rysunku zaznaczone X).



**Rysunek 11.** Punkty zwrotne WRK wyznaczone w oparciu o dane, z których usunięto trend

Źródło: Dane BIEC LLC

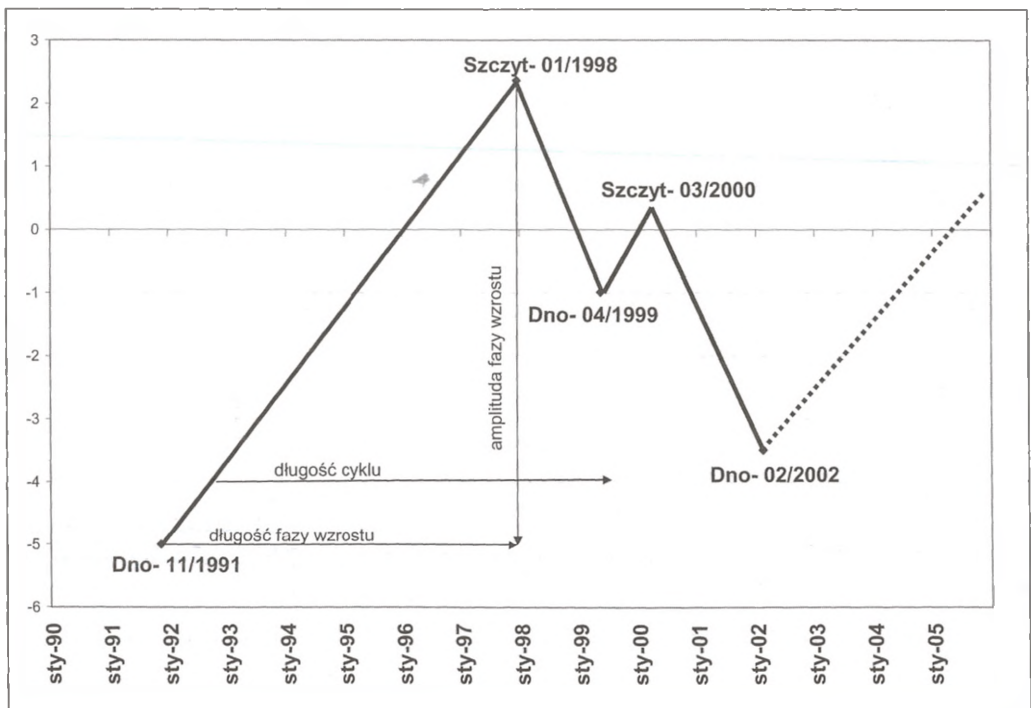
Najniższe i najwyższe punkty występujące naprzemiennie i rozdzielone co najmniej 15-sto miesięczną przerwą to punkty zwrotne cyklu koniunkturalnego. Pozostałe odchylenia od trendu (jak np. widoczne na rysunku wzrosty i spadki od listopada 1991 do stycznia 1998) w dalszej analizie mogą być zakwalifikowane ewentualnie jako cykle wzrostowe, jednak wyznaczanie cykli wzrostowych nie będzie tutaj przedmiotem analizy. W ten sposób wyznaczono pięć punktów zwrotnych, trzy dolne (dna) w listopadzie 1991r, w kwietniu 1998r oraz w lutym 2002r, oraz dwa górne punkty zwrotne (szczyty) – styczeń 1998 i marzec 2000. W ten sposób zidentyfikowano jeden cały cykl koniunkturalny typu DSD (dno-szczyt-dno) i jedną fazę następnego cyklu od szczytu do dna. Można również przyjąć inną kwalifikację cyklu – od szczytu do szczytu (cykl typu SDS). Faza wzrostowa, po lutym 2002 roku nie jest brana pod uwagę ponieważ nie potrafimy wyznaczyć jeszcze kolejnego górnego punktu zwrotnego. Kwiecień 2004 roku, pomimo, że może sprawiać wrażenie górnego punktu

zwrotnego, nie może być w tej chwili jako taki zakwalifikowany. Nadzwyczajne wydarzenie, jakim było przystąpienie Polski do UE wpłynęło na przyspieszony rozwój gospodarki. Jednak z punktu widzenia analizy koniunkturalnej zbyt wcześnie jest aby ostatecznie zakwalifikować ten moment jako górny punkt zwrotny.

W oparciu o tak wyznaczone punkty zwrotne możemy wyznaczyć schemat cykli koniunkturalnych zarejestrowanych przez Wskaźnik Równoległy Koniunktury.

### Wyznaczenie schematu zidentyfikowanego cyklu

Rysunek 12 przedstawia graficzną ilustrację cykli koniunkturalnych wyznaczonych w oparciu o analizę WRK.



**Rysunek 12.** Schemat zidentyfikowanego cyklu koniunkturalnego zarejestrowanego przez WRK

Źródło: opracowanie własne

W analizie cykli koniunkturalnych najistotniejsze jest wyznaczanie punktów zwrotnych. Określenie momentu ich wystąpienia warunkuje bowiem określenie



pozostałych cech cyklu, takich jego długość, długość trwania poszczególnych faz, amplituda wahań fazy spadku i fazy wzrostu.

**Tabela 1.** Przykładowa charakterystyka wyodrębnionych wahań cyklicznych WRK

Punkty zwrotne D-dno; S-szczyt	Faza	Długość fazy w miesiącach	Amplituda wahań w % pomiędzy kolejnymi punktami zwrotnymi
D 11/1991	wzrost	73	+9.7
S 01/1998	spadek	15	-3.3
D 04/1999	wzrost	23	+1.5
S 03/2000	spadek	11	-2.7
D 02/2002			

Zródło: opracowanie własne

Opis schematu wyznaczonych cykli koniunkturalnych ma w analizie nie tylko znaczenie dokumentacji fragmentu historii gospodarki. W wielu analizach o charakterze prognostycznym wykorzystuje się informacje na temat podobieństwa przebiegu zarejestrowanych wcześniej cykli koniunkturalnych z aktualnym przebiegiem aktywności gospodarki.<sup>5</sup> Metoda porównywania wyznaczonych cykli i prognozowania w oparciu o ich przebieg może budzić pewne wątpliwości. Współczesne gospodarki zmieniają się bowiem dość dynamicznie. Można więc oczekiwać, że przebieg poszczególnych faz cyklu również będzie różny. Jednak jeśli założyć, że uczestnicy rynku w swych decyzjach kierują się tymi samymi kryteriami (niezmiennymi w czasie), to podejście takie wydaje się zasadne. Analiza cykli koniunkturalnych na zasadzie ich podobieństw do wcześniej zarejestrowanych fluktuacji nasuwa mi pewne analogie do analizy technicznej notowań giełdowych, gdzie również za podstawę prognozowania przyjmuje się odnotowany w przeszłości przebieg serii statystycznych jakim są notowania indeksów giełdowych.

<sup>5</sup> Prekursorem stosowania takiej metody dla krótkookresowego prognozowania był Geoffrey H. Moore. Opracował on metodę znaną pod nazwą *recrec* lub inaczej – Recession- Recovery Monitoring. Moore opracował cały zestaw kolejnych kroków, które ułatwiają dokonywanie porównań historycznych cykli i ich faz z aktualnie występującymi tendencjami w gospodarce dla celów krótkookresowego prognozowania. Metoda ta została w późniejszych pracach Roberta L. McLaughlina'a ujęta w model zwany pod nazwą Average Recovery-Recession Model (ARRM).

## Procedura analizy cykliczności serii statystycznych Gerharda Bry i Charlotty Boschan

W latach 60-tych i 70-tych ubiegłego wieku w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej trwały dość intensywne prace pogłębiające wiedzę, w tym w szczególności metodologię analizy cykli koniunkturalnych. W National Bureau of Economic Research (NBER) działał komitet zajmujący się wyznaczaniem poszczególnych faz cyklu koniunkturalnego, w szczególności zaś podawaniem do publicznej wiadomości faktu wejścia w recesję lub wyjścia z niej dla gospodarki amerykańskiej. Warto zaznaczyć, że dzięki pracom tego komitetu zidentyfikowano cykle koniunkturalne od połowy XIX wieku dla gospodarki amerykańskiej, a oznaczanie punktów zwrotnych odbywało się na zasadzie osiągnięcia konsensusu pomiędzy członkami tego ciała. Zresztą do dzisiaj ten sposób jest w NBER stosowany. Jednak powstała wówczas bardziej sformalizowana metoda „Bry-Boschan”<sup>6</sup> od nazwiska jej twórców. Wedle przyjętej metodologii powstało również oprogramowanie komputerowe, pozwalające dokonywać selekcji punktów zwrotnych z dowolnych serii statystycznych.

Poniżej przedstawię podstawowe etapy tej metody. Procedura ta składa się z kilku kroków zmierzających do selekcji punktów zwrotnych. Warto podkreślić, że podstawową czynnością w analizie koniunkturalnej jest posługiwanie się seriami statystycznymi pozbawionymi wpływu czynnika sezonowego, co czasami budzi wątpliwości statystyków, zwłaszcza tych którzy poszukują „idealnych” a nie „mechanicznych” metod eliminacji wahań sezonowych.

Krok 1. Selekcja wartości ekstremalnych oraz zastąpienie ich wartościami wygładzonymi.

Wartości ekstremalne zdefiniowane są jako wartości, których stosunek do wartości wyznaczonych przez krzywą Spencer’a przekracza określony zakres. Autorzy proponują aby wartości przekraczające 3.5-krotność odchylenia standardowego wartości krzywej Spencer’a traktować jako wartości ekstremalne. Wartości ekstremalne zostają zastąpione wartościami wyznaczonymi na podstawie krzywej Spencer’a.

---

<sup>6</sup> Gerhard Bry, Charlotte Boschan, *Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs*, Technical Papers 20, NBER 1971

Krok 2. Wyznaczenie cykli koniunkturalnych na podstawie 12 miesięcznej średniej ruchomej.

Dla kolejnych wartości analizowanej serii statystycznej liczona jest 12-sto miesięczna średnia ruchoma. W kolejnym kroku wyznaczane są najwyższe i najniższe punkty, które mogą być punktami zwrotnymi. W kolejnych krokach analizowane jest otoczenie wyznaczonych potencjalnych punktów zwrotnych (szczyty i dna). Za dolny punkt zwrotny przyjmowane są te których najbliższe poprzednie i kolejne pięć obserwacji przyjmuje wartości wyższe niż wartość analizowana jako potencjalny punkt zwrotny. Za górny punkt zwrotny przyjmuje się taki punkt, dla którego kolejnych pięć poprzedzających oraz następujących obserwacji przyjmują wartości niższe od wartości zakwalifikowanej wstępnie jako górny punkt zwrotny.

Krok 3. Oznaczanie punktów zwrotnych na krzywej Spencer'a pozbawionej wartości ekstremalnych.

Podobnie jak dla 12-sto miesięcznej średniej ruchomej, tak i dla wygładzonych krzywą Spencer'a danych zostaje powtórzona czynność kwalifikacji punktów zwrotnych po uprzednim zbadaniu ich otoczenia +/- pięć miesięcy. Pomiędzy kolejnymi punktami zwrotnymi musi być zachowana odległość 15 miesięcy oraz punkty zwrotne muszą występować naprzemiennie: szczyt, dno, szczyt, dno....

Krok 4. Określenie punktów zwrotnych w oparciu o krótkookresową średnią ruchomą (od 3 do 6 miesięcy, zależnie od długości MCD - months of cyclical dominance). Pojęcie MCD wymaga paru słów wyjaśnienia. Przyjmuje się, że każda seria statystyczna składa się z trendu, czynnika sezonowego, czynnika cyklicznego oraz czynnika nieregularnego. MCD jest miarą wskazującą długość okresu, po którym rozpoczyna się dominacja czynnika cyklicznego nad czynnikiem nieregularnym w ramach fluktuacji danej serii statystycznej. Jeśli seria statystyczna składałaby się wyłącznie z trendu i regularnego czynnika cyklicznego powtarzającego się np. co 7 miesięcy, to 7-miesięczna, 14- miesięczna i jej dalsze wielokrotności, dawałyby linię prostą. Ale serie statystyczne zawierają również składnik nieregularny.

Oznaczmy przez  $I$  – średnie miesięczne zmiany (bez uwzględnienia znaku) wyrażone w procentach czynnika nieregularnego. Czynniki nieregularny otrzymujemy dzieląc czynniki cykliczne przez wartości serii oczyszczonych z wahań sezonowych  $C$  – to średnia miesięczna zmiana (bez uwzględnienia znaku), wyrażona w procentach dla czynnika cyklicznego.

Jeżeli stosunek średnich miesięcznych procentowych zmian (bez uwzględniania znaku) czynnika nieregularnego (I) do średnich miesięcznych zmian (bez uwzględnienia znaku) komponentu cyklicznego (C) jest większy od jedności, to oznacza to że dla takiej średniej ruchomej przeważają czynniki cykliczne nad nieregularnymi. MCD jest najmniejszą liczbą miesięcy (rozpiętości średniej ruchomej) dla której cykliczny komponent jest większy od średnich miesięcznych zmian czynnika nieregularnego. Doświadczenie pokazuje, że MCD dla serii miesięcznych nie powinno przekraczać 6. Najczęściej stosuje 3 –miesięczną średnią ruchomą. Wartość MCD jest mniejsza dla serii gładkich a większa dla serii nieregularnych.

Następnie dokonuje się wyznaczenia punktów zwrotnych i porównanie ich z punktami wyselekcjonowanymi na danych wygładzonych krzywą Spencer'a.

Krok 5. Określenie punktów zwrotnych na oryginalnych, niewygładzonych seriach.

W ostatnim kroku następuje identyfikacja górnych i dolnych punktów zwrotnych przy zachowaniu kryterium poprzednich i następnych 4 miesięcy lub kryterium cyklicznej dominanty (MCD) na seriach oryginalnych; eliminacja punktów zwrotnych, które wystąpiły w okresie pierwszych sześciu i ostatnich sześciu miesiącach obserwacji; eliminacja cykli krótszych niż 15-to miesięczne; eliminacja faz (wzrost, regres) krótszych niż 5 miesięcy.

### **Wyznaczanie punktów zwrotnych ex ante**

Przedstawione powyżej niektóre ze sposobów wyznaczania punktów zwrotnych cykli koniunkturalnych i cykli wzrostowych mają zastosowanie w przypadku analizy serii statystycznych historycznych. Pozwalają więc wyznaczyć je ex post. Podstawowym, praktycznym problemem jest jednak wyznaczenie zbliżających się punktów zwrotnych, czyli ich przewidywanie. Taka idea przyświecała badaniom zapoczątkowanym przez Mitchell'a i Burns'a i jest ona ciągle aktualna. W międzyczasie nastąpił niezwykle dynamiczny rozwój metod służących prognozowaniu punktów zwrotnych. Wskaźniki wyprzedzające są w swej istocie krótkookresowymi prognozami. Jednak i w ich przypadku niejednokrotnie mamy wątpliwości czy występujące jednomiesięczne załamanie wskaźnika po okresie jego dynamicznego wzrostu należy już traktować jako sygnał przyszłego punktu zwrotnego, czy też taki spadek należy zaliczyć do niewiele znaczących krótkookresowych fluktuacji. Jednym słowem, o ile historyczna analiza nie nastęrcza aż tak wielu wątpliwości, o tyle bieżąca interpretacja wyników może stwarzać pewne problemy. Współczesne metody statystyczne i ekonometryczne dostarczają wielu narzędzi

prognozowania punktów zwrotnych. Jednak żadna z nich nie daje stu procentowej pewności a jedynie zwiększa trafność przewidywań. Szczególne miejsce i znaczną popularność zyskały sobie w ostatnich latach modele przełącznikowe Markowa, które pozwalają określić prawdopodobieństwo wystąpienia stanu odmiennego od tego, w którym aktualnie znajduje się gospodarka czyli prawdopodobieństwo przejścia przez punkt zwrotny.

Ponieważ problem bieżącej oceny wskazań indeksów wyprzedzających i równoległych towarzyszył tym badaniom od samego początku, to posługujący się tą metodą poszukiwali niemal od samego początku pewnych reguł i metod ułatwiających bieżącą interpretację wskazań tych serii statystycznych a tym samym skuteczniejsze prognozowanie punktów zwrotnych. Dość prostą, ale praktyczną metodą w ocenie przebiegu wskaźników wyprzedzających jest posługiwanie się regułą „3U”. Nazwałam ją tak na wzór reguły „3P” stosowanej przez niektórych ekonomistów amerykańskich. Oryginalna reguła „3P” wzięła swoją nazwę od pierwszych liter angielskich słów: pervasive, persistent, pronounced. Polski odpowiednik tej reguły nazwałam regułą „3U” od kształtu litery „U”, będącej symbolem zmiany kierunku, co ma miejsce w przypadku pojawienia się punktu zwrotnego oraz od pierwszych liter polskich słów: utrwalony, uwidoczniiony, upowszechniony. Aby więc z dozą większej pewności i bez posługiwania się skomplikowanymi modelami ekonometrycznymi określić możliwość pojawienia się dolnego lub górnego punktu zwrotnego, przebieg wskaźnika wyprzedzającego musi spełniać wszystkie trzy kryteria zasady „3U”. Tak więc, obserwowane zmiany muszą być:

- **Utrwalone**, czyli trwać na tyle długo aby wedle przyjętych przez nas kryteriów można było zakwalifikować obserwowany stan gospodarki do fazy odmiennej od tej obserwowanej dotychczas. Jeśli więc po występującej ostatnio fazie wzrostu, można było spodziewać się załamania aktywności gospodarczej, czyli pojawienia się górnego punktu zwrotnego, to nie wystarczy spadek obserwowanego wskaźnika w ciągu jednego miesiąca. Musi on trwać co najmniej przez 3 kolejne miesiące z rzędu (niektórzy ekonomiści okres ten rozszerzają nawet do pięciu kolejnych miesięcy).
- Obserwowane zmiany muszą być **uwidocznione**, czyli wielkość obserwowanej w danym okresie zmiany musi być znacząca, wyraźna w stosunku do wcześniej odnotowanych zmian.
- Obserwowana zmiana musi się **upowszechnić**, innymi słowy, objąć jak największą część różnych obszarów działalności gospodarczej, czyli dotyczyć jak największej

ilości składowych wskaźnika, które na ogół różne sfery działalności gospodarczej reprezentują.

Kolejnym warunkom zasady „3U” przypisane są konkretne miary. Zasadzie pierwszej, odnoszącej się do utrwalonego kierunku zmian przypisana jest miara samego wskaźnika lub jego miesięcznych zmian. Wzrost wskaźnika przez kolejne trzy miesiące z rzędu, po okresie spadku zakwalifikowanego wcześniej jako faza zwolnienia lub recesji, oznacza dla interpretującego wyniki możliwość pojawienia się dolnego punktu zwrotnego czyli przejście do fazy ożywienia gospodarczego. I odwrotnie, trzy kolejne miesiące spadku wskaźnika lub jego ujemnego tempa wzrostu (miesiąc do miesiąca poprzedniego) uznajemy za sygnał wystąpienia górnego punktu zwrotnego, czyli przejścia gospodarki z fazy wzrostu do fazy spadku aktywności gospodarczej.

Warunkowi uwidocznienia zmian wskaźnika przypisana jest miara rocznego tempa wzrostu w ostatnich sześciu miesiącach<sup>7</sup>, która wyliczana jest według wzoru:

$$100 \times \left( \frac{X_t}{\sum_{i=t-1}^{i=t-13} X_i} \right)^{(12/6.5)} - 1$$

Dla każdego wyrazu obliczana jest średnia ruchoma z ostatnich sześciu miesięcy rejestrująca zmiany w skali roku. Taka kompozycja tempa wzrostu ma kilka zalet. Przede wszystkim, dzięki średniej z ostatniego roku, baza do której porównujemy zmiany nie jest zdominowana przez krótkookresowe, miesięczne wahania. Miara samej zmiany w postaci sześciomiesięcznej średniej ruchomej bardziej odzwierciedla ruchy cykliczne (cykle klasyczne i cykle wzrostowe) niż powszechnie stosowana średnia dwunastomiesięczna. Umownie przyjmuje się, że ujemne wartości tempa wzrostu rejestrują stan zwolnienia lub recesji w ramach cyklu koniunkturalnego lub zwolnienie tempa wzrostu cyklu wzrostowego. Dodatkowo wartości tak liczonego tempa wzrostu odzwierciedlają wzrost gospodarczy. Należy tu wyraźnie zaznaczyć, że dotychczasowe doświadczenie posługiwania się tą miarą wskazuje na znacznie większą jej przydatność

<sup>7</sup> W wielu anglojęzycznych publikacjach formuła ta oznaczana jest symbolem SMSAR, od pierwszych liter słów – Six Months Smooth Annualized Rate. Formuła ta zaproponowana została do analizy koniunkturalnej przez Geoffrey H. Moor'a w 1982 r. i powszechnie stosowana jest przez szereg ośrodków. Wielu ekonomistów dostrzega jej przydatność dla rejestracji cykli koniunkturalnych i wzrostowych.

dla rejestracji cykli wzrostowych. W praktyce formuła ta nie pozwala bowiem na wyraźne rozróżnienie cykli koniunkturalnych od cykli wzrostowych.

Do oceny stopnia upowszechnienia rejestrowanych zmian stosowany jest wskaźnik dyfuzji. Wskaźniki te powszechnie stosowane są w badaniach opinii, do których zalicza się badania koniunktury metodą testu. Podstawowa miara stosowana w tych badaniach a będąca różnicą pomiędzy odsetkiem odpowiedzi wskazujących na poprawę badanego zjawiska a odsetkiem odpowiedzi wskazujących na jego pogorszenie – jest najprostszym wskaźnikiem dyfuzji. Wzór na wskaźnik dyfuzji dla wielokomponentowych barometrów przedstawia się następująco:

$$D_t = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^n \left[ \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n w_{i,t} \right) \cdot 100 \right],$$

gdzie:

$D_t$  – wskaźnik dyfuzji,

$w_{i,t}$  – waga składowej  $i$  w okresie  $t$ ,

$w=0$  gdy składowa wskaźnika w danym okresie pogorszyła się w stosunku do okresu poprzedniego,

$w=0,5$  jeżeli w stosunku do okresu poprzedniego składowa wskaźnika wzrosła maksymalnie do 5%,

$w=1$  gdy składowa wskaźnika wzrosła o więcej niż 5% w stosunku do miesiąca poprzedniego.

$n$  - liczba komponentów.

Zjawisko przechodzenia ze stanu słabej aktywności gospodarczej do ożywienia oraz z ożywienia do spadku czy recesji na ogół nie odbywa się nagle we wszystkich obszarach działalności gospodarczej. Mamy zazwyczaj do czynienia z pewnym ciągłym procesem, w czasie którego coraz to nowe obszary gospodarki przechodzą z jednego stanu do drugiego, aż w szczytowym punkcie danego stanu, czyli w górnym lub dolnym punkcie zwrotnym, negatywne lub pozytywne tendencje ogarniają niemal wszystkie obserwowane obszary działalności gospodarczej.<sup>8</sup> Możemy mówić o rozprzestrzenianiu się negatywnych lub pozytywnych tendencji. Proces tego rozprzestrzeniania mierzy wskaźnik dyfuzji. Liczony jest on w tym przypadku wielokomponentowych indeksów w następujący sposób. Obserwujemy procentowe

<sup>8</sup> Mówiąc o obszarach działalności gospodarczej mam tu na myśli różne podziały gospodarki, zarówno sektory, gałęzie i branże, jak i podział odzwierciedlający, produkcję, konsumpcję, inwestowanie, itp. Dobór komponentów do wskaźników o których tu mowa nie przebiega wedle jednego kryterium. Wielość kryteriów oraz zróżnicowanie źródeł pochodzenia serii statystycznych będących komponentami uznawany jest za zaletę.

wielkości zmian poszczególnych składowych wielokomponentowego wskaźnika (wyprzedzającego, równoległego, lub opóźnionego). Jeżeli dana wielkość wzrosła w danym okresie o więcej niż 0.5%, to przypisujemy jej wartość 1. Jeżeli poprawa wynosiła nie więcej niż 0.5%, przypisujemy jej wartość 0.5. Jeżeli zaś zjawisko uległo pogorszeniu w danym miesiącu to przypisujemy mu wartość -1. Dla poszczególnych miesięcy liczona jest średnia arytmetyczna z przypisanych im w ten sposób wartości. Ostateczną wartość wskaźnika dyfuzji uzyskujemy przez policzenie sześciomiesięcznej średniej ruchomej dla kolejnych wyrazów, położonej na wyraz czwarty. Przyjmuje się, że wartości powyżej 50% świadczą o upowszechnianiu się w gospodarce zmian pozytywnych, zaś wartości poniżej 50% to stan gospodarki, w którym dominują tendencje negatywne. Ze względu na przypisanie wartości sześciomiesięcznej średniej ruchomej wyrazowi czwartemu nie bierzemy pod uwagę pierwszych trzech i ostatnich dwóch obserwacji.

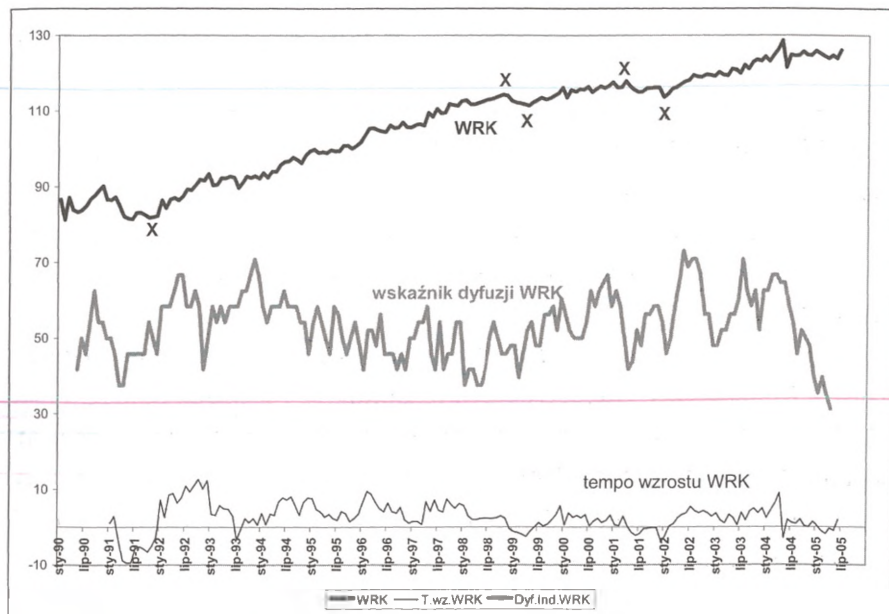
Posługiwanie się regułą „3U” powinno być oczywiście podporządkowane ogólnym zasadom co do długości trwania cykli koniunkturalnych i wzrostowych oraz naprzemienności występowania dolnych i górnych punktów zwrotnych.

Obydwie miary, tempo wzrostu oraz wskaźnik dyfuzji traktowane są jako miary pomocnicze wobec wielokomponentowych barometrów koniunktury. Pozwalają bowiem lepiej interpretować ich bieżące wskazania.

Poniżej na wykresach przedstawione zostały wszystkie trzy miary dla wskaźnika wyprzedzającego koniunktury oraz wskaźnika równoległego. Posługując się regułą „3U” dokonano kwalifikacji punktów zwrotnych obydwu wskaźników dla całego okresu objętego badaniem.

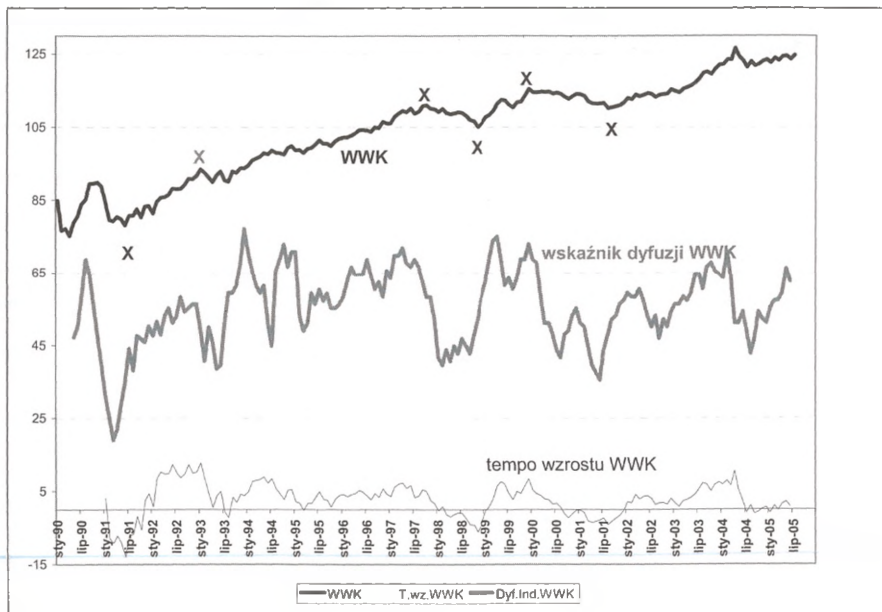
Krzyżkami zaznaczono punkty, które zostały na tej podstawie zakwalifikowane jako punkty zwrotne cykli koniunkturalnych lub cykli wzrostowych.





**Rysunek 13.** Reguła "3U" dla wskaźnika równoległego (WRK). Poziom wskaźnika, tempo wzrostu, wskaźnik dyfuzji.

Źródło: opracowanie własne



**Rysunek 14.** Reguła "3U" dla wskaźnika wyprzedzającego (WWK). Poziom wskaźnika, tempo wzrostu, wskaźnik dyfuzji.

Źródło: Opracowanie własne

**Literatura**

- Anirvan Banerji, *The Three Ps: Simple Tools for Monitoring Economic Cycles*, Business Economics, październik 1999, s. 72-76.
- Gerhard Bry, Charlotte Boschan, *Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs*, NBER, Columbia University Press, New York, London, 1971.
- F.E. Kydland, E.C. Prescott, *Business Cycles: Real Facts and Monetary Myth*, Federal Reserve Bank of Minneapolis, Quarterly Review, Spring, 3-18. 1990.
- A.C. Harvey, A. Jaeger, *Detrending Stylized Facts and the Business Cycle*, Journal of Applied Econometrics no 8, 231-47, 1993.
- M. W. Watson, *Univariate Detrending Methods with Stochastic Trends*, Journal of Monetary Economics 18, 44-75, 1986.
- George R. Arrington, *Building a Variable-Length Moving Average*, Technical Analysis of Stocks and Commodities, June 1991.
- Robert L. McLaughlin, *A Model of an Average Recession and Recovery*, Journal of Forecasting, Vol. 1-1, 1982, s 55-65.
- Geoffrey H. Moore, *Measuring Recession*, Business Cycle Indicators, Vol.1.Princeton, NJ, Princeton University Press, 1961, 120-161.