

## Przydatność sumy odpowiedzi pozytywnych i negatywnych jako uzupełnienie salda odpowiedzi w jakościowych badaniach koniunktury

Grzegorz Kowalewski

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

**Streszczenie:** W jakościowych badaniach koniunktury gospodarczej zazwyczaj stosowane są pytania jednokrotnego wyboru z trzema wariantami odpowiedzi: pozytywnym, neutralnym i negatywnym. Dla każdego takiego pytania oblicza się saldo odpowiedzi na dane pytanie jako różnicę między procentowym udziałem odpowiedzi pozytywnych i negatywnych. Analizując tylko salda odpowiedzi, rezygnujemy z pełnej informacji o strukturze odpowiedzi. Aby tego uniknąć, warto uzupełnić salda odpowiedzi o dodatkowy wskaźnik: sumę odsetka odpowiedzi pozytywnych i negatywnych. W artykule została omówiona przydatność tego wskaźnika na przykładzie danych ankietowych GUS.

### Wprowadzenie

W jakościowych badaniach koniunktury gospodarczej zazwyczaj stosuje się pytania jednokrotnego wyboru z trzema wariantami odpowiedzi – pozytywną, neutralną i negatywną.

Dla każdego takiego pytania oblicza się strukturę odpowiedzi sumującej się do 100% (np. 0% odpowiedzi pozytywnych, 86% neutralnych i 14% negatywnych). Na podstawie struktury odpowiedzi oblicza się wskaźnik prosty jako różnicę między procentowym udziałem odpowiedzi pozytywnych i negatywnych, co tworzy tzw. saldo odpowiedzi na dane pytanie:

$$[1] \quad S = P - N,$$

gdzie:

$S$  – saldo odpowiedzi,

$P$  – odsetek odpowiedzi pozytywnych,

$N$  – odsetek odpowiedzi negatywnych.

Ośrodki badające koniunkturę gospodarczą zazwyczaj, podając wyniki badań jakościowych, analizują tylko saldo odpowiedzi.

W badaniach jakościowych pytania ankietowe oraz sposób udzielania odpowiedzi zawężają uzyskiwane informacje. Saldo nie wykorzystuje jednak pełnej informacji o strukturze odpowiedzi na dane pytanie, bowiem nie są brane pod uwagę odpowiedzi neutralne. Powoduje to „sklejanie” różnych struktur odpowiedzi.

Przykłady:

A. Rozkład odpowiedzi na pytanie ankiety jest następujący: nikt nie wybrał wariantu pozytywnego, 86% respondentów nie stwierdziło zmian, a 14% respondentów wybrało wariant negatywny.

B. Rozkład odpowiedzi na pytanie ankiety jest następujący: 43% respondentów wybrało wariant pozytywny, nikt nie wybrał wariantu neutralnego, a 57% respondentów wybrało wariant negatywny.

W obu przypadkach obliczone saldo odpowiedzi ma wartość  $-14$ , jednak w pierwszym przypadku zdecydowanie przeważał wariant neutralny, co wskazuje na znaczną stabilizację zjawiska. Jak widać, saldo obliczone dla dwóch różnych struktur odpowiedzi może dać taką samą wartość wskaźnika prostego.

Opisując odpowiedzi na dane pytanie, mamy trzy zmienne (opisujące strukturę odpowiedzi) powiązane funkcyjnie (sumują się do 100%), zatem aby można było jednoznacznie opisać strukturę odpowiedzi, konieczne jest zastosowanie tylko dwóch zmiennych, czyli oprócz salda odpowiedzi należałoby dodać drugą zmienną.

W literaturze [*Business...* 2003] proponuje się jako uzupełnienie salda uwzględnienie odsetka odpowiedzi neutralnych. Mogą one zostać zinterpretowane jako wskazywanie zmian w stopniu niepewności wśród respondentów.

### 1. Saldo uzupełnione o sumę

Moim zdaniem lepszym rozwiązaniem byłoby zastosowanie jako drugiej zmiennej sumy odsetka odpowiedzi pozytywnych i negatywnych:

$$[2] \quad \Sigma = P + N,$$

gdzie:

$\Sigma$  – zmienna pomocnicza: suma,

$P$  – odsetek odpowiedzi pozytywnych,

$N$  – odsetek odpowiedzi negatywnych.

Saldo i suma jednoznacznie określają strukturę odpowiedzi. Znając wartości tych dwóch zmiennych, możemy odtworzyć strukturę odpowiedzi:

$$[3] \quad P = \frac{\Sigma + S}{2},$$

$$[4] \quad N = \frac{\Sigma - S}{2},$$

$$[5] \quad E = 100 - \Sigma.$$

Policzmy sumę odpowiedzi dla dwóch pytań z poprzedniego przykładu:

$$A) \Sigma = 0 + 14 = 14.$$

$$B) \Sigma = 43 + 57 = 100.$$

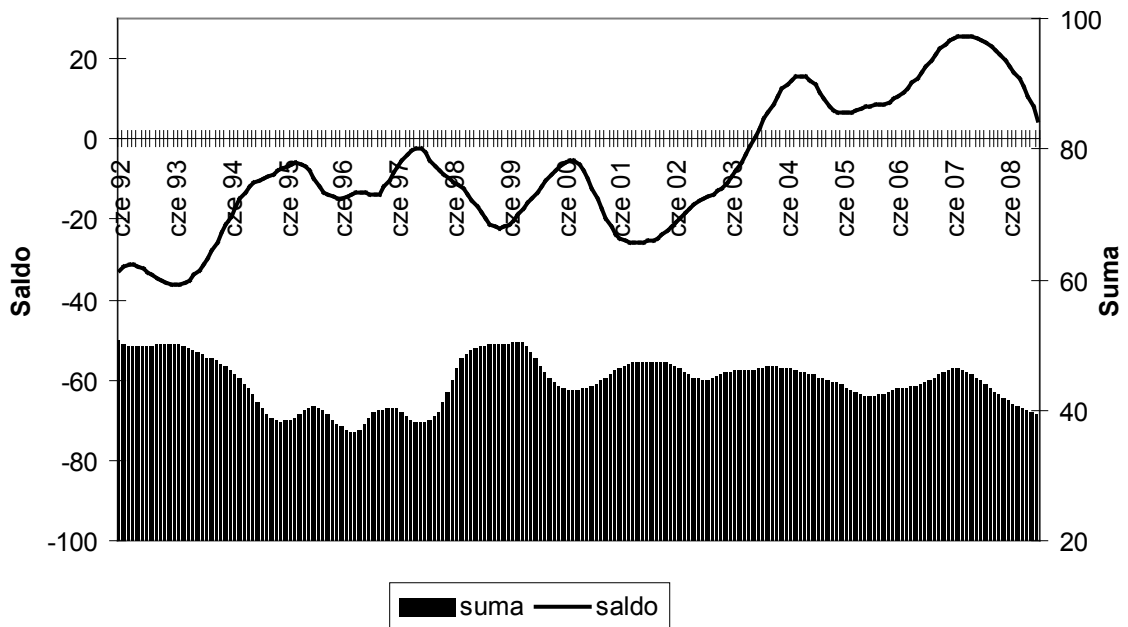
Suma odpowiedzi pozytywnych i negatywnych wskazuje na stopień pewności respondentów co do kierunku zmian w gospodarce. Wzrost salda odpowiedzi i jednocześnie zmiennej uzupełniającej wskazuje na siłę dalszego wzrostu. Spadek salda odpowiedzi i jednocześnie wzrost zmiennej uzupełniającej wskazuje na siłę dalszego spadku. Kontynuacja wzrostu koniunktury jest bardziej prawdopodobna, jeżeli towarzyszy mu rosnąca suma. Jeżeli dzieje się odwrotnie, to istnieje prawdopodobieństwo zmiany koniunktury. Bardzo duża suma jest charakterystyczna dla punktów zwrotnych. Oznacza to duże zmiany.

Suma to miara zaangażowania respondentów. O ile saldo odzwierciedla charakter nastrojów dominujących wśród respondentów, to suma pokazuje ich natężenie, dlatego też analiza salda w połączeniu z sumą jest niezbędna do pełnego zrozumienia procesów zachodzących w gospodarce. Zachowanie sumy może być sygnałem potwierdzającym kierunek zmian koniunktury bądź też stanowić ostrzeżenie przed możliwością jej zmiany. Ogólnie biorąc, sprowadza się to do zasady, że zachowanie sumy powinno być zgodne z kierunkiem aktualnej tendencji salda. W trakcie wzrostu koniunktury (salda) suma powinna się zwiększać. W takich sytuacjach suma potwierdza kierunek zmian koniunktury. W przeciwnym razie zmiany sumy mogą być jednym z sygnałów ostrzegawczych przed zwrotem koniunktury.

Bardzo duża wartość sumy jest charakterystyczna dla punktów zwrotnych. Problemem pozostaje kwestia interpretacji skali sumy. Należy ustalić, kiedy suma jest „mała” lub „duża”. Suma może przyjmować wartości z przedziału [0, 100]. Dla każdego pytania przeciętna wartość sumy kształtuje się na innym poziomie. Rozwiązaniem tego problemu może być określenie przeciętnego poziomu sumy dla danego pytania w pewnym okresie i porównanie z nią bieżącego poziomu.

Powyższych reguł nie należy przyjmować bezkrytycznie. Suma jest jednym z wielu możliwych wskaźników uzupełniających saldo odpowiedzi.

Aby było łatwo porównać z saldem, sumę najlepiej umieszczać zaraz pod wykresem salda w postaci histogramu. Na rys. 1 zamieszczono saldo (skala lewa) i sumę (skala prawa) odpowiedzi na pierwsze pytanie miesięcznej ankiety przemysłowej GUS dotyczące ogólnej sytuacji gospodarczej przedsiębiorstwa dla danych od czerwca 1992 r. do grudnia 2008 r. po usunięciu wahań przypadkowych i sezonowych za pomocą trendu pełzającego [Hellwig 1965].



Rys. 1. Saldo uzupełnione o sumę dla pytania 1 ankiety przemysłowej GUS

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

## 2. Metodologia badań – miary podobieństwa przebiegu szeregów czasowych

Aby sprawdzić przydatność sumy odpowiedzi pozytywnych i negatywnych jako uzupełnienie salda odpowiedzi, porównano szeregi czasowe sald i sum za pomocą trzech miar podobieństwa przebiegu szeregów czasowych:

- współzależności: współczynnika korelacji,
- podobieństwa kształtu: unormowanej wariancji różnicy [Burzała 2002],
- przebiegu wartości funkcji: miary podobieństwa funkcji [Cieślak, Jasiński 1979].

### 2.1. Współczynnik korelacji

Współczynnik korelacji między dwoma szeregami czasowymi  $x_t$  oraz  $y_t$  oblicza się w następujący sposób:

$$[6] \quad r_{xy} = \frac{\text{cov}(x, y)}{s_x s_y},$$

gdzie:

$\text{cov}(x, y)$  – kowariancja między szeregami czasowymi  $x_t$  oraz  $y_t$ ,

$s_x$  – odchylenie standardowe szeregu  $x_t$ ,

$s_y$  – odchylenie standardowe szeregu  $y_t$ .

### 2.2. Unormowana wariancja różnicy

Stwórzmy nowy szereg czasowy  $z_t$  będący różnicami między kolejnymi wartościami szeregu  $x_t$  od kolejnych wartości szeregu  $y_t$ :

$$[7] \quad z_t = y_t - x_t.$$

Przy takich oznaczeniach wzór na unormowaną wariancję różnicy jest następujący:

$$[8] \quad UWR(y, x) = 1 - \frac{s_z^2}{s_y^2 + s_x^2},$$

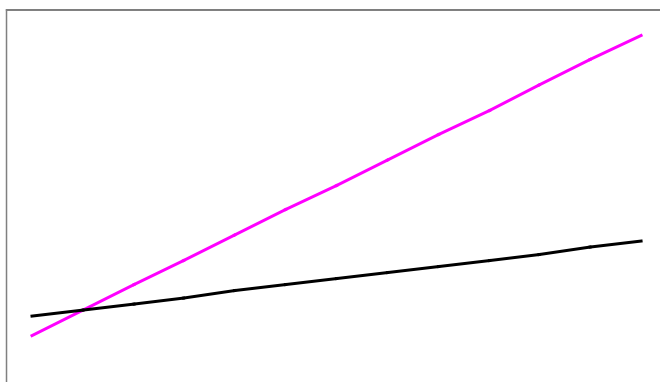
gdzie:

$s_z^2$  – wariancja wartości szeregu  $z_t$ ,

$s_y^2$  – wariancja wartości szeregu  $y_t$ ,

$s_x^2$  – wariancja wartości szeregu  $x_t$ .

$UWR$ , podobnie jak współczynnik korelacji, przyjmuje wartości z przedziału  $[-1, 1]$ , współczynnik korelacji nie spełnia jednak roli miernika podobieństwa kształtu w przypadku tej samej postaci analitycznej trendów. Na rys. 2 przedstawiono sytuację, gdy wartości dwu szeregów czasowych  $x_t$  oraz  $y_t$  zmieniają się liniowo. W związku z tym współczynnik korelacji przyjmie wartość 1. Różnice w przebiegu krzywych czasowych są widoczne dopiero po obliczeniu  $UWR$ . Na rys. 2 wynosi ona 0,47.



Rys. 2. Dwa szeregi czasowe rosnące liniowo

Źródło: Opracowanie własne

Kiedy dwa szeregi czasowe można uznać za podobne na podstawie unormowanej wariancji różnicy? Można przyjąć, że dla szeregów podobnych powinna zachodzić nierówność:

$$[9] \quad UWR > p,$$

gdzie:

$p$  – ustalona granica (np. 0,95).

### 2.3. Miara podobieństwa funkcji

Wzór na miarę podobieństwa funkcji jest następujący:

$$[10] \quad m = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^{n-1} m_t,$$

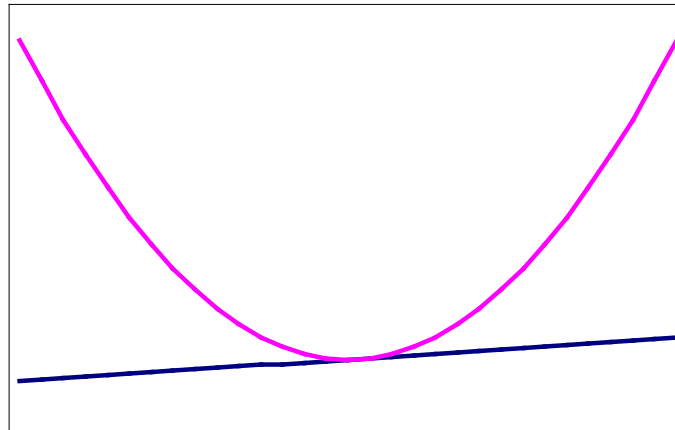
gdzie:

$$m_t = \begin{cases} 1 - \frac{2}{\pi} \alpha_t, & 0 \leq \alpha_t \leq \frac{\pi}{2} \text{ dla przypadku I} \\ -\frac{\alpha_t}{\pi}, & 0 < \alpha_t \leq \pi \text{ dla przypadku II} \end{cases},$$

$\alpha_t$  – miara łukowa kąta zawartego między prostą przechodzącą przez 2 punkty  $(x_t, f(x_t))$ ;  $(x_{t+1}, f(x_{t+1}))$  oraz prostą przechodzącą przez 2 punkty  $(y_t, g(y_t))$ ;  $(y_{t+1}, g(y_{t+1}))$ ,  
 przypadek I oznacza tę samą monotoniczność funkcji  $f$  i  $g$ ,  
 przypadek II oznacza różną monotoniczność funkcji  $f$  i  $g$ .

Miara ta jest funkcją kąta nachylenia prostych przechodzących przez dwie kolejne obserwacje obu szeregów. Przyjmuje wartości z przedziału  $(-1, 0)$  dla przypadku II oraz  $[0, 1]$  dla przypadku I. Wartość maksymalną osiąga wtedy, gdy odpowiednie odcinki łamanej są równoległe. Podobnie jak *UWR* miara *m* uwzględnia kąt nachylenia krzywych. Dla danych przedstawionych na rys. 2 miara ta przyjmuje wartość 0,59.

Miara podobieństwa funkcji w przeciwieństwie do dwóch wcześniej omawianych miar wskazuje także na zależności krzywoliniowe. Na rys. 3 przedstawiono sytuację, gdzie jeden szereg czasowy rośnie liniowo, drugi – nieliniowo (według funkcji parabolicznej). Miary przyjmują następujące wartości:  $r = 0$ ,  $UWR = 0$ , a  $m = 0,16$ .



Rys. 3. Dwa szeregi czasowe: jeden rosnący liniowo, drugi – nieliniowo

Źródło: Opracowanie własne

### 3. Przykład – ankiety koniunktury GUS

Porównanie sumy i salda odpowiedzi zostanie przedstawione na przykładzie danych z miesięcznej ankiety przemysłowej GUS<sup>1</sup>. Strukturę odpowiedzi (czyli odsetki odpowiedzi pozytywnych, neutralnych i negatywnych) oczyszczono z wahań przypadkowych i sezonowych za pomocą trendu pełzającego [Hellwig 1965]. Na podstawie takich danych obliczono salda i sumy odpowiedzi na wszystkie pytania ankiety. Następnie obliczono opisane miary podobieństwa między szeregami sald i sum dla danych równoległych oraz z przesunięciami czasowymi od miesiąca do 12 miesięcy. Największe wartości miar podobieństwa dla poszczególnych pytań z informacją, jakiego przesunięcia one dotyczą (przesunięcie dodatnie wskazuje, że suma wyprzedza saldo, przesunięcie ujemne na odwrót – saldo poprzedza sumę), zamieszczono w tab. 1.

Okazało się, że wszystkie współczynniki korelacji są istotne. Największą (co do wartości bezwzględnej) korelację otrzymano dla 3. pytania ankiety<sup>2</sup>. Dla szeregów równoległych salda i sumy wartość wyniosła  $-0,997$ . Na rys. 4 przedstawiono te dwa szeregi czasowe. Tak silna zależność wynika z tego, że respondenci bardzo rzadko zaznaczają pierwszy wariant odpowiedzi (odsetek odpowiedzi nie przekracza 4%).

Wartości wyprzedzające sumy w stosunku do salda są najlepiej widoczne dla pytania 16.<sup>3</sup> (patrz rys. 5). Dla 2-miesięcznego wyprzedzenia współczynnik korelacji wynosi 0,774.

Rozkład współczynnika korelacji w zależności od przesunięcia czasowego salda w stosunku do sumy kształtował się w różny sposób dla pytań ankiety. Dla pytania 16. jest on przedstawiony na rys. 6. Korelacja maleje od wartości maksymalnej 0,774 (dla 2-miesięcznego wyprzedzenia sumy) do 0,481 (dla 12-miesięcznego wyprzedzenia salda).

<sup>1</sup> Wzór ankiety Ak-p/m znajduje się na stronie GUS: <http://form.stat.gov.pl/formularze/2005/AK-Pm.pdf>.

<sup>2</sup> Pytanie 3. ankiety brzmi następująco: „Portfel zamówień na produkty przedsiębiorstwa jest: 1) zbyt duży, 2) wystarczający, 3) zbyt mały”.

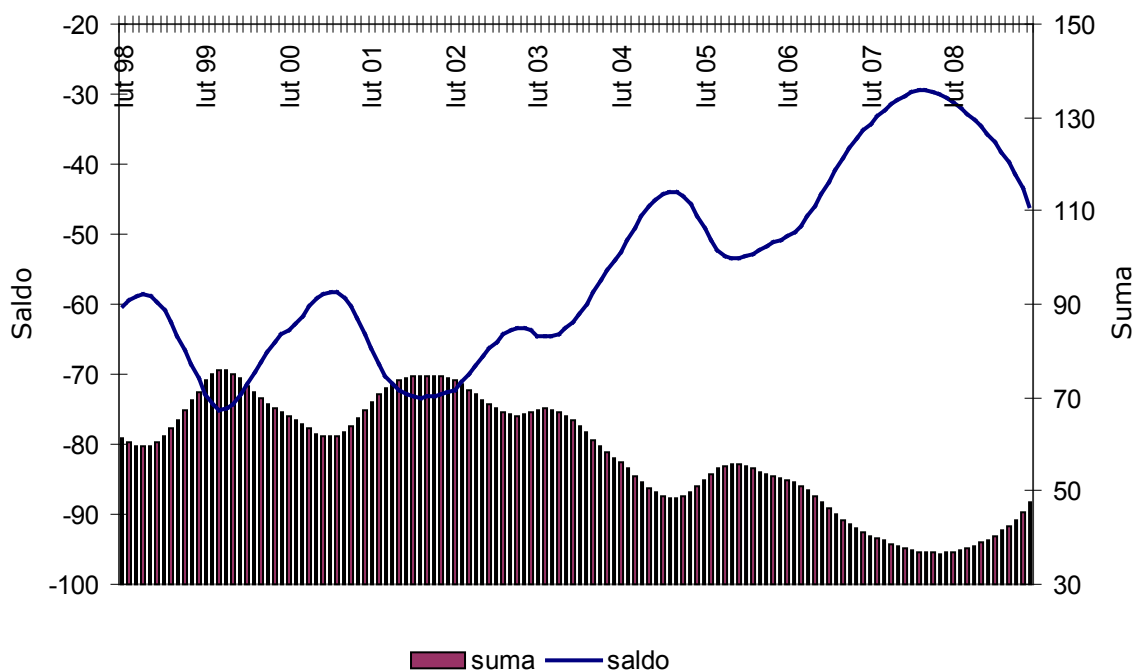
<sup>3</sup> Pytanie 16. ankiety brzmi następująco: „Przewidywane ceny sprzedaży produktów wytwarzanych przez przedsiębiorstwo: 1) wzrosną, 2) pozostaną bez zmian, 3) spadną”.

Tab. 1. Miary podobieństwa między saldem i sumą odpowiedzi na pytania ankiety GUS

pytanie	max $r$	przesunięcie*	max $UWR$	przesunięcie	max $m$	przesunięcie
1.	-0,294	-4	-0,123	-4	0,227	-12
2.	-0,835	-2	-0,591	-2	0,246	12
3.	-0,997	0	-0,992	0	0,378	12
4.	0,278	12	0,277	12	0,249	-12
5.	-0,996	0	-0,989	0	0,356	12
6.	-0,806	-12	-0,565	-12	0,272	1
7.	-0,854	-10	-0,739	-10	0,309	8
8.	0,291	-4	0,290	-4	0,731	0
9.	-0,919	-2	-0,870	-1	0,355	-12
10.	0,375	12	0,238	12	0,522	3
11.	-0,284	12	-0,183	12	0,477	1
12.	0,573	-12	0,489	-12	0,482	-10
13.	0,227	12	0,218	12	0,454	0
14.	-0,458	-12	-0,426	-12	0,420	2
15.	-0,365	12	-0,355	12	0,516	1
16.	0,774	2	0,593	2	0,672	0
17.	-0,903	-2	-0,763	-2	-0,189	-2
18.	-0,476	-3	-0,400	-3	0,325	-12

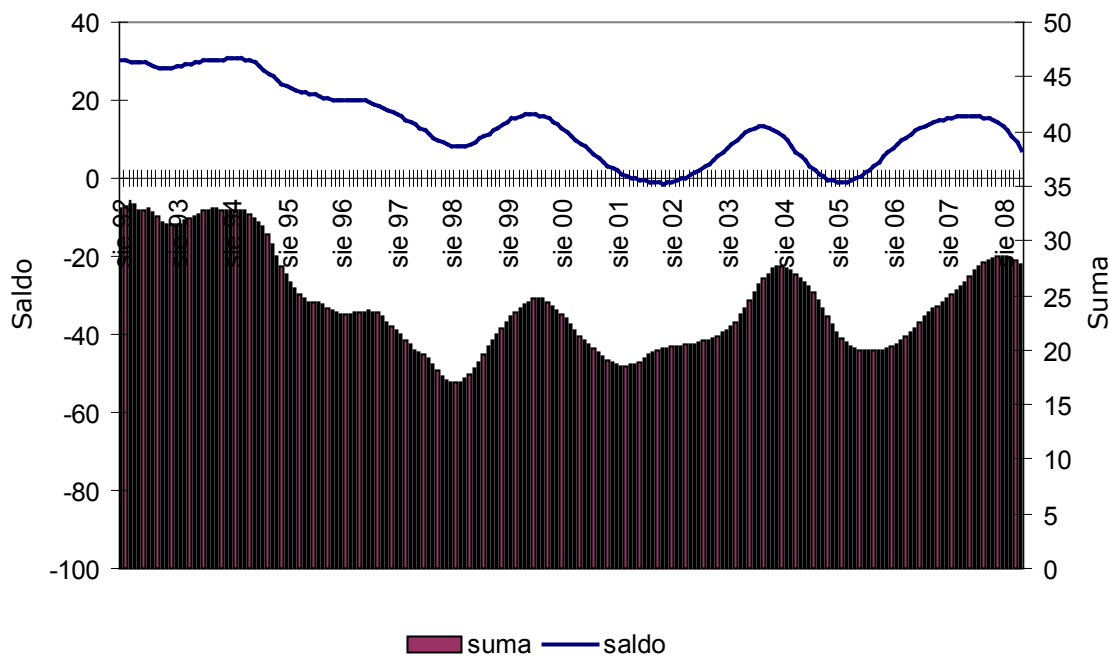
\* Znak dodatni wskazuje na to, że suma wyprzedza saldo, przesunięcie ujemne na odwrót – saldo poprzedza sumę, np. wartość -4 wskazuje, że saldo wyprzedza sumę o 4 miesiące.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS



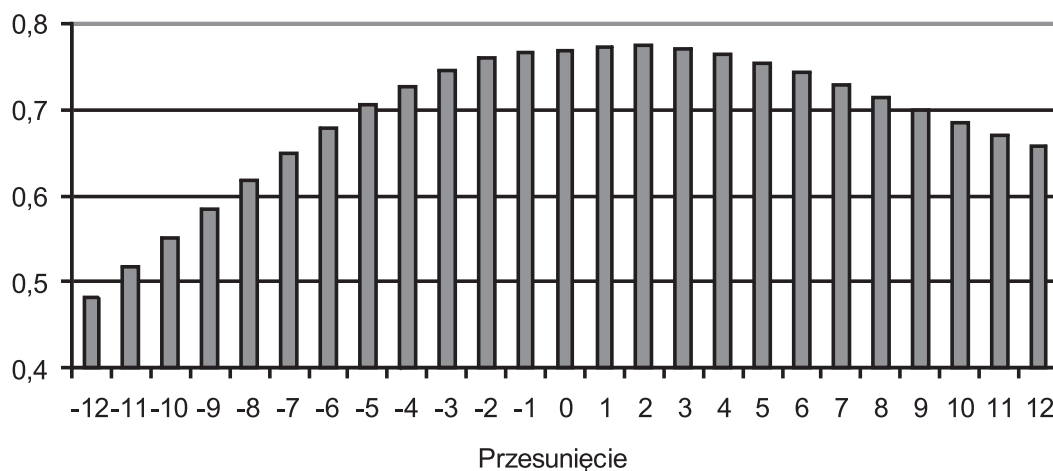
Rys. 4. Saldo i suma w 3. pytaniu ankiety AK-p/m (szeregi równoległe)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS



Rys. 5. Saldo i suma w pytaniu 16. ankiety (suma wyprzedza saldo o 2 miesiące)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS



Rys. 6. Korelacje salda i sumy z przesunięciami czasowymi w pytaniu 16. ankiety

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

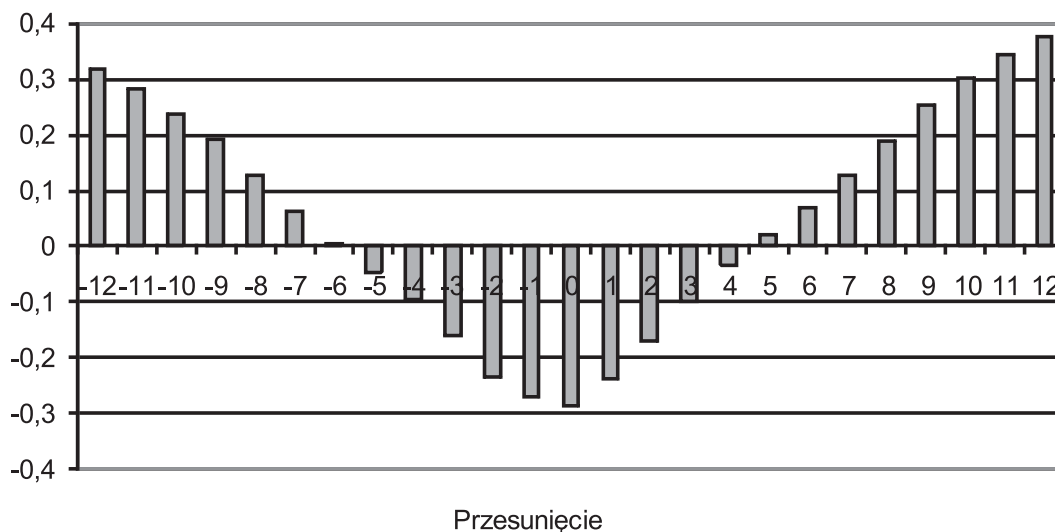
Kierunek zależności salda i sumy w większości pytań jest ujemny (w 12 pytaniach na 18). Zależności ujemne są także silniejsze – średnia wynosi 0,682 (w 6 pytaniach skorelowanych dodatnio przeciętna siła zależności wynosi 0,42).

Unormowana wariancja różnicy wskazuje ten sam kierunek podobieństwa kształtu jak współczynnik korelacji, przyjmuje jednak mniejsze wartości w stosunku do współczynnika korelacji, choć skala obniżek jest różna w każdym pytaniu: w pytaniach 4. i 8. – symboliczna (różnica jednej tysięcznej), a w pytaniu 2. *UWR* jest mniejsza od współczynnika korelacji o 0,244. *UWR* przyjmuje wartości maksymalne dla takich samych przesunięć czasowych jak współczynnik korelacji. Jedynym wyjątkiem jest pytanie 9., ale różnica jest tylko jednomiesięczna.

Jeśli przyjąć 0,95 jako granicę podobieństwa kształtu na podstawie *UWR*, to tylko w dwóch pytaniach (3. i 5.) ankiety można uznać szeregi salda i sumy za podobne względem kształtu. W pozostałych pytaniach kształt sumy jest inny niż salda.

Miara podobieństwa funkcji wykazuje zdecydowanie inne wyniki niż współczynnik korelacji i unormowana wariancja różnicy. W przeważającej większości (poza jednym pytaniem – 17.) miara *m* przyjmuje wartości dodatnie, co wskazuje, że przeciętne nachylenie odpowiednich łamanych jest zgodne. Można się zastanowić,

jak to możliwe, że przy dużych korelacjach ujemnych (np. w opisywanym wcześniej pytaniu 3.) wartość miary jest dodatnia. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że miary podobieństwa funkcji wykazują maksymalne wartości przy innych przesunięciach czasowych. Na rys. 7 przedstawiono rozkład miary  $m$  w zależności od przesunięcia czasowego sumy względem salda dla pytania 3. W sytuacji szeregów równoległych (wtedy ujemna korelacja była największa) miara podobieństwa funkcji przyjmuje wartość ujemną ( $-0,287$ ). Wartość tej miary jednak zwiększa się wraz z przesunięciami czasowymi (i to niezależnie od tego, czy saldo wyprzedza sumę, czy na odwrót) i przy przesunięciach ponad 5-miesięcznych  $m$  osiąga już wartość dodatnią.



Rys. 7. Wartości miary  $m$  dla salda i sumy z przesunięciami czasowymi w pytaniu 3.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

## Wnioski

- Analiza porównawcza salda i sumy odpowiedzi pozwala na sformułowanie następujących wniosków:
- analiza salda i sumy daje pełną informację o strukturze odpowiedzi na dane pytanie ankiety koniunktury,
  - sumy w większości nie powielają informacji z salda odpowiedzi. Dostarczają dodatkowych informacji o koniunkturze gospodarczej,
  - w niektórych pytaniach ankiety koniunktury sumy mają charakter wyprzedzający w stosunku do salda. Wcześniej informują o zmianach (punktach zwrotnych) koniunktury gospodarczej.

## Literatura

- Badanie koniunktury gospodarczej* (2007), GUS, Warszawa.
- BURZAŁA M. (2002): *Zastosowanie unormowanej wariancji różnicy do badania podobieństwa przebiegu szeregów czasowych*, „Zeszyty Naukowe AE w Poznaniu”, nr 18.
- Business Tendency Surveys. A Handbook* (2003), OECD, Paris.
- CIEŚLAK M., JASIŃSKI R. (1979): *Miara podobieństwa funkcji*, „Przegląd Statystyczny”, nr 3/4.
- DZIECHCIARZ J. (red.) (2003): *Ekonometria. Metody, przykłady, zadania*, AE, Wrocław.
- HELLWIG Z. (1965): *Schemat budowy prognozy statystycznej metodą wag harmonicznych*, „Przegląd Statystyczny”, nr 2.
- KOWALEWSKI G. (2009): *Zarys metod badania koniunktury gospodarczej*, UE, Wrocław.
- KOWERSKI M. (2008): *Wartość informacyjna odpowiedzi „bez zmian” w badaniach nastrojów gospodarczych*. „Barometr Regionalny”, nr 4(14).