

**Jerzy Czesław Ossowski**

Politechnika Gdańska

---

## MODEL SPIRALI PŁACOWO-CENOWEJ W WARUNKACH GOSPODARKI POLSKIEJ

---

**Streszczenie:** Celem artykułu jest przedstawienie koncepcji teoretycznej modelu spirali płacowo-cenowej. Przybliżono założenia do funkcjonowania przedsiębiorstw na rynku pracy w warunkach konkurencji monopsonistycznej. Następnie sformułowano przyczynowo-skutkowy model płac pojedynczego przedsiębiorstwa i agregatowy model płac. Zaprezentowano koncepcję przyczynowo-skutkowego modelu cen. Na bazie obu modeli przyczynowo-skutkowych przedstawiono powiązania pomiędzy zmiennymi objaśnianymi i uzasadniono dynamiczny charakter procesów kształtujących płace i poziom cen. Skonstruowany ostatecznie dwurównaniowy model spirali płacowo-cenowej oszacowano na podstawie danych kwartalnych z lat 1995–2010 dotyczących gospodarki Polski. Na zakończenie sformułowano wnioski o charakterze ekonomicznym, które skonfrontowano z założeniami przedstawionymi na początku artykułu.

**Słowa kluczowe:** spirala płacowo-cenowa, rynek pracy, konkurencja monopsonistyczna, agregatowy model płac, inflacja kosztowo-popytowa, model cen, model dynamiczny

### 1. Wstęp

Celem artykułu jest przedstawienie koncepcji teoretycznej modelu spirali płacowo-cenowej oraz poddanie jej empirycznej weryfikacji. U podstaw modelu spirali inflacyjnej leży zwrotna zależność pomiędzy poziomem płac a poziomem cen w gospodarce narodowej. Dlatego w części teoretycznej artykułu w pierwszej kolejności przedstawiono założenia do funkcjonowania przedsiębiorstw na rynku pracy w warunkach konkurencji monopsonistycznej, uznając tę formę organizacji rynku pracy za dominującą w gospodarce krajowej. Koncepcja ta wyznaczyła podstawę do sformułowania przyczynowo-skutkowego modelu płac pojedynczego przedsiębiorstwa, a następnie agregatowego modelu płac. W następnej kolejności, uznając kosztowo-popytowy charakter inflacji, przedstawiono koncepcję przyczynowo-skutkowego modelu cen. Na bazie obu modeli przyczynowo-skutkowych przedstawiono powiązania pomiędzy zmiennymi objaśnianymi, uzasadniając jednocześnie dynamiczny charakter procesów kształtujących płace i poziom cen. Skonstruowany ostatecznie dwurównaniowy model spirali płacowo-cenowej oszacowano na podstawie danych

kwartalnych z lat 1995–2010 dotyczących gospodarki Polski. Po dokonaniu weryfikacji statystycznej sformułowano wnioski o charakterze ekonomicznym. Wnioski te skonfrontowano z założeniami sformułowanymi w części teoretycznej artykułu.

## 2. Przyczynowo-skutkowy model płac przedsiębiorstwa funkcjonującego w warunkach konkurencji monopsonistycznej na rynku pracy

Praktyka gospodarcza wskazuje, że:

- płace pracowników o zbliżonych kwalifikacjach i zatrudnionych w różnych przedsiębiorstwach charakteryzują się często dużym zróżnicowaniem,
- przeciętny poziom płac pracowników zatrudnionych w przedsiębiorstwach funkcjonujących w tych samych branżach wykazuje często znaczące zróżnicowanie.

W zarysowanej sytuacji należy uznać, że przedsiębiorstwa mają swobodę w zakresie ustalania poziomu płac i poziomu zatrudnienia. Jednak swoboda ta jest ograniczona czynnikami kształtującymi podaż pracy z jednej strony oraz czynnikami kształtującymi popyt na pracę z drugiej strony. Uprawnia nas to do przyjęcia założenia, w myśl którego większość przedsiębiorstw funkcjonujących na rynkach pracy stoi przed własną indywidualną ofertą podjęcia w nim pracy. Ofertę tę, mierzoną liczbą osób gotowych podjąć pracę w danym przedsiębiorstwie ( $L$ ), kształtuje zbiór czynników podażowych. Do najistotniejszych czynników należy zaliczyć:

- poziom oferowanej w przedsiębiorstwie  $j$ -tym płacy ( $w = w_j$ ), dodatnio oddziałyujący na podaż pracy, gdzie  $j = 1, 2, 3, \dots, m$  numerem przedsiębiorstwa,
- przeciętny poziom płacy w gospodarce ( $W$ ), ujemnie oddziałyujący na podaż pracy,
- stopę bezrobocia na rynku pracy ( $UR$ ), dodatnio oddziałyującą na podaż pracy,
- poziom cen dóbr konsumpcyjnych ( $P$ ) (inflacja), ujemnie oddziałyujący na podaż pracy.

Jeśli obecnie uznamy, że  $t = 1, 2, 3, \dots$  jest numerem okresu wzajemnego odiesienia zmiennych, to na podstawie powyżej sformułowanych założeń indywidualną funkcję podaży pracy dla przedsiębiorstwa  $j$ -tego zapiszemy następująco:

$$L_t = LS(w_t, W_{t-1}, UR_{t-k}, P_t) \quad (1)$$

(+    (-)    (+)    (-)

W nawiasach znajdujących się pod zmiennymi zamieszczono symbole wskazujące na kierunek oddziaływania wyróżnionych zmiennych na wielkość indywidualnej podaży pracy. Zauważmy, że płaca ( $w$ ) jest czynnikiem endogenicznym, kształtowanym przez  $j$ -te przedsiębiorstwo. Z kolei pozostałe czynniki mamy prawo znać za czynniki zewnętrzne (egzogeniczne), kształtowane poza przedsiębiorstwem. Ponadto należy założyć, iż stopa bezrobocia oddziałuje z pewnym opóźnie-



niem rządu ( $k$ ) na podaż pracy. Z uwagi na nieznaczący udział każdego z przedsiębiorstw na globalnym rynku pracy mamy silne podstawy, aby uznać brak reakcji zwrotnych pomiędzy płacą kształtowaną w przedsiębiorstwie a średnią płacą rynkową. W zarysowanych warunkach powiemy, że tak scharakteryzowane przedsiębiorstwa funkcjonują na rynkach pracy o charakterze konkurencji monopsonistycznej. Możemy ponadto założyć, iż w przypadku posługiwania się obserwacjami kwartalnymi, poziom płac globalnych oddziałuje na poziom płac każdego z przedsiębiorstw z opóźnieniem jednookresowym.

Odwracając funkcję (1) możemy udzielić odpowiedzi na pytanie, jaka powinna być płaca, aby przedsiębiorstwo w danych warunkach mogło zatrudnić określoną liczbę jednostek pracy? Załóżmy, dla większej jasności rozważań, że funkcja (1) jest funkcją liniową. W tej sytuacji jej odwróconą postać zapiszemy następująco:

$$w_t = a_0 + a_1 L_t + a_2 W_{t-1} - a_3 UR_{t-k} + a_4 P_t \quad a_i > 0, \quad 0 < a_2 < 1 \quad (2)$$

Dla lepszego zobrazowania optymalnych decyzji przedsiębiorstwa, wstępnie założymy stałość zmiennych  $W$ ,  $UR$  i  $P$ . W rezultacie odwrotną funkcję podaży (2) zapiszemy następująco:

$$w_t = A_0 + a_1 L_t \quad (3)$$

gdzie:

$$A_0 = a_0 + a_2 W_{t-1} - a_3 UR_{t-k} + a_4 P_t = const. \quad (4)$$

Zauważmy, że graficzne odwzorowanie odwrotnej funkcji podaży (3) jest powszechnie uznawane za płacową krzywą podaży pracy ( $S$ ) (rysunek 1). Utrzymując założenie o stałości  $W$ ,  $UR$  i  $P$ , funkcję kosztów pracy, jako iloczyn płacy i nakładów pracy, zapiszemy następująco:

$$VCL_t = A_0 L_t + a_1 L_t^2 \quad (5)$$

Na podstawie (5) określić możemy funkcję kosztów krańcowych pracy (rysunek 1):

$$MCL_t = \frac{dVCL_t}{dL_t} = A_0 + 2a_1 L_t \quad (6)$$

Decyzje przedsiębiorstwa optymalizującego zysk są wynikiem konfrontacji produkcji dodanej (a więc produkcji pomniejszonej o koszty materiałowe) z kosztami pracy. Załóżmy, że zmienna  $Y$  jest wartością produkcji dodanej w rozważanym przedsiębiorstwie. Jednocześnie uznajmy, że hipotetyczny poziom produkcji dodanej w dowolnym okresie  $t$  jest funkcją nakładów pracy ( $L$ ) i kapitału rzeczowego ( $K$ ), co o uwzględnieniu zmian technologicznych następujących w czasie zapiszemy następująco:

$$Y_t = Y(L_t, K_t, t) \quad (7)$$

(+), (+), (+)



W warunkach prawa malejących przychodów podstawowe mierniki efektywności cząstkowej definiujemy w następujący sposób:

- produktywność przeciętną pracy:  $APL_t = Y(L_t, K_t, t) / L_t \quad (\partial APL_t / \partial L_t) < 0$
- produktywność krańcową pracy:  $MPL_t = \partial Y_t / \partial L_t \quad (\partial MPL_t / \partial L_t < 0)$
- produktywność przeciętną kapitału:  $APK_t = Y(L_t, K_t, t) / K_t \quad (\partial APK_t / \partial K_t) < 0$
- produktywność krańcową kapitału:  $MPK_t = \partial Y_t / \partial K_t \quad (\partial MPK_t / \partial K_t < 0)$

Koncentrując swoją uwagę jedynie na produktywności przeciętnej i krańcowej pracy, stwierdzamy, że:

- w ustalonym czasie ( $t$ ) oraz w warunkach stałości kapitału ( $K$ ) wraz ze wzrostem nakładów pracy ( $L$ ) wydajność przeciętna i krańcowa maleją,
- w ustalonym czasie ( $t$ ) oraz stałości nakładów pracy ( $L$ ), w warunkach wzrostu nakładu kapitału ( $K$ ) wydajność przeciętna i krańcowa wzrastają,
- w warunkach stałości nakładów pracy ( $L$ ) i kapitału ( $K$ ) wraz z wpływem czasu ( $t$ ), na skutek wymiany czynników produkcji następuje wzrost wydajności przeciętnej i krańcowej pracy, co uznać należy za wyraz postępu technologicznego.

Oznacza to, że funkcje przeciętnych i krańcowych produktywności pracy, sygnalizując kierunek oddziaływania wyróżnionych czynników na ich wielkość, zapisać możemy w następujący sposób:

$$APL_t = APL(L_t, K_t, t) \quad (8)$$

(-) (+) (+)

$$MPL_t = MPL(L_t, K_t, t) \quad (9)$$

(-) (+) (+)

Ponadto z prawa malejących przychodów wynika, że elastyczności cząstkowe produkcji ze względu na pracę ( $\varepsilon$ ) i kapitał ( $\eta$ ), będąc wielkościami dodatnimi, są mniejsze od jedności. Oznacza to, że:

$$0 < \varepsilon = MPL_t / APL_t < 1 \Rightarrow MPL_t = \varepsilon \cdot APL_t \quad (10)$$

$$0 < \eta = MPK_t / APK_t < 1 \Rightarrow MPK_t = \eta \cdot APK_t \quad (11)$$

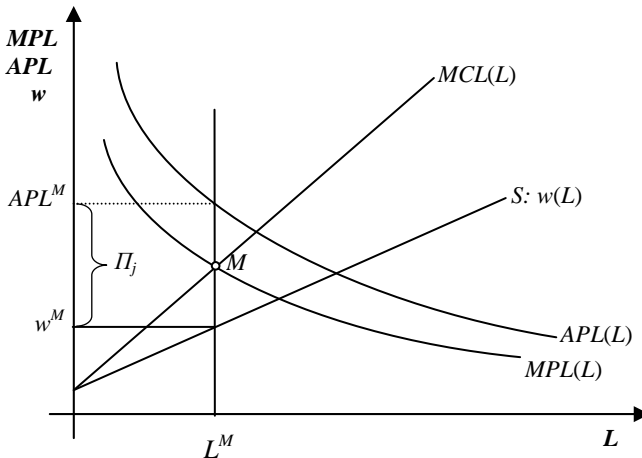
Maksymalizując zysk, każde z przedsiębiorstw zrównuje produktywność krańcową pracy ( $MPL$  – przyrost produktu dodanego do przyrostu nakładów pracy) z osztaami krańcowymi pracy ( $MCL$ ). Wykorzystując funkcję kosztu krańcowego pracy zdefiniowaną w (6), powyżej sformułowany warunek zapiszemy następująco:

$$MPL_t = MCL_t \Rightarrow MPL_t = A_0 + 2a_1 L_t \quad (12)$$

Na podstawie (12) wyznaczamy optymalny poziom zatrudnienia ( $L^M$ ), tak jak rzedstawiono to na rysunku 1. Z kolei wprowadzając  $L^M$  do równania (3), wyznaczamy optymalny poziom płacy  $w^M$  (rysunek 1):

$$w_t^M = A_0 + a_1 L_t^M \quad (13)$$





**Rys. 1.** Optymalny poziom zatrudnienia i płacy w warunkach konkurencji monopsonistycznej na rynku pracy

Źródło: opracowanie własne.

Jeśli założymy, że w okresach  $t = 0,1$  nastąpił wzrost wydajności pracy ( $APL$ ), wynikający ze zmiany nakładów kapitałowych z  $K_0$  na  $K_1$  ( $K_0 < K_1$ ) oraz postępu technicznego, wówczas krzywa produktywności krańcowej przesunie się w górę z położenia  $MPL_0(L, K_0)$  do położenia  $MPL_1(L, K_1)$  (rysunek 2). Zakładając niezmiennosc czynników pozapłacowych podaży – tym samym niezmiennosc położenia krzywej podaży pracy i kosztów krańcowych pracy – możemy wykazać, że nastąpi zmiana położenia punktu  $M$ , wskazującego na równowagę pomiędzy  $MPL$  i  $MCL$ . W wyniku tej zmiany nastąpi wzrost zapotrzebowania na pracę, przy jednoczesnym wzroście poziomu płacy, co przedstawiono na rysunku 2. Oznacza to, że zakładając zmianę krańcowej, a tym samym przeciętnej wydajności pracy zgodnie z (10), warunek (12) zapiszemy następująco:

$$MPL_t = A_0 + 2a_1L_t \Rightarrow \varepsilon \cdot APL_t = A_0 + 2a_1L_t \quad [APL_t = APL(L_t, K_t, t)] \quad (14)$$

Po przekształceniu (14) stwierdzamy, że optymalny poziom zatrudnienia ( $L^M$ ) jest funkcją zmieniającą się wydajności pracy z tytułu wzrostu nakładów kapitałowych i postępu technicznego, jako że:

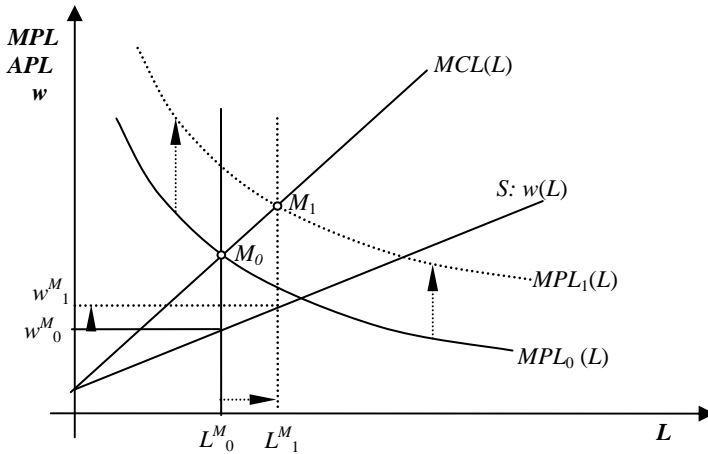
$$L_t^M = \frac{-A_0}{2a_1} + \frac{\varepsilon}{2a_1} APL_t \quad (15)$$

Wprowadzając (15) do funkcji (3), otrzymujemy funkcję płacy optymalnej:

$$w_t^M = \frac{A_0}{2} + \frac{\varepsilon}{2} APL_t \quad (16)$$

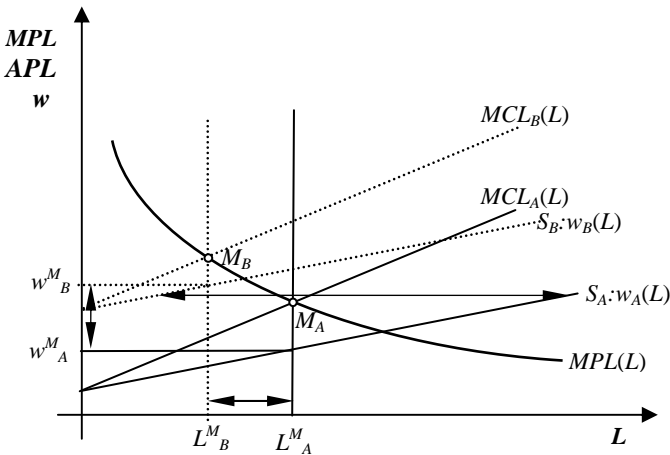


Funkcje (15) i (16) wyznaczają formalne rozwiązania, których obraz graficzny przedstawiono na rysunku 2.



**Rys. 2.** Optymalny poziom zatrudnienia i płacy w sytuacji wzrostu wydajności pracy w warunkach konkurencji monopsonistycznej na rynku pracy

Źródło: opracowanie własne.



**rys. 3.** Optymalny poziom zatrudnienia i płacy w przedsiębiorstwie działającym na rynku pracy konkurencji monopsonistycznej w warunkach zmiany czynników pozapłacowych podaży

ródło: opracowanie własne.

Jeśli założymy, że nastąpi zmiana podaży pracy, wynikająca ze zmiany czynników pozapłacowych, wówczas krzywa podaży pracy zmieni swoje położenie z  $S_A$  na  $S_B$  lub odwrotnie – z  $S_B$  na  $S_A$  (rysunek 3). W ślad za krzywymi podaży nadążać będą ściśle z nimi związane krzywe kosztów krańcowych pracy ( $MCL$ ). W rezultacie tych zmian zmienią swoje położenie punkty  $M_i$ , wskazujące na równowagę pomiędzy kosztem krańcowym pracy ( $MCL$ ) a produktywnością krańcową pracy ( $MPL$ ), co przedstawiono na rysunku 3.

Z analizy rysunku 3 wynika, że:

- spadek podaży pracy, wynikający ze wzrostu poziomu płacy globalnych ( $W$ ), spadku stopy bezrobocia ( $UR$ ) lub wzrostu poziomu cen ( $P$ ) prowadzi do przesunięcia krzywej podaży w lewo z pozycji  $S_A$  na pozycję  $S_B$  i w rezultacie do spadku zapotrzebowania na pracę z poziomu  $L_A^M$  na poziom  $L_B^M$  i jednoczesnego wzrostu płac z poziomu  $w_A^M$  do poziomu  $w_B^M$ ,
- wzrost podaży pracy wynikający ze spadku  $W$ , wzrostu  $UR$  lub spadku  $P$  prowadzi do przesunięcia krzywej podaży w prawo z pozycji  $S_B$  na pozycję  $S_A$  i w rezultacie do wzrostu zapotrzebowania na pracę z poziomu  $L_B^M$  na poziom  $L_A^M$  i jednoczesnego spadku płac z poziomu  $w_B^M$  do poziomu  $w_A^M$ .

Celem dokonania formalizacji rozwiązań przedstawionych na rysunkach 2 i 3 wprowadźmy do funkcji (15) i (16), w miejsce parametru  $A_0$  – jego funkcję (4), uchylając tym samym założenie o stałości  $W_{t-1}$ ,  $UR_{t-k}$  oraz  $P_t$ . Ostatecznie otrzymujemy:

$$L_t^M = \frac{-a_0}{2a_1} + \frac{-a_2}{2a_1} W_{t-1} + \frac{a_3}{2a_1} UR_{t-k} + \frac{-a_4}{2a_1} P_t + \frac{\varepsilon}{2a_1} APL_t \quad (17)$$

$$w_t^M = \frac{a_0}{2} + \frac{a_2}{2} W_{t-1} - \frac{a_3}{2} UR_{t-k} + \frac{a_4}{2} P_t + \frac{\varepsilon}{2} APL_t \quad (18)$$

### 3. Koncepcja agregatowego modelu płac w warunkach dominacji konkurencji monopsonistycznej na rynkach pracy w gospodarce narodowej

Wizujemy, że w gospodarce narodowej dominującą formą na rynku pracy jest konkurencja monopsonistyczna. Załóżmy, że w ramach tej konkurencji funkcjonuje w gospodarce  $m$  przedsiębiorstw. Niech  $j = 1, 2, 3, \dots, m$  jest numerem przedsiębiorstwa. W tej sytuacji funkcję (18) – optymalnej płacy dla  $j$ -tego przedsiębiorstwa – możemy przedstawić następująco:

$$w_{ij}^M = \gamma_{0j} + \gamma_{1j} W_{t-1} + \gamma_{2j} P_t + \gamma_{3j} APL_{tj} - \gamma_{4j} UR_{t-k} \quad \alpha_{ij} > 0 \quad (19)$$

gdzie:

$$\gamma_0 = a_0/2, \quad \gamma_1 = a_2/2, \quad \gamma_2 = a_4/2, \quad \gamma_3 = \varepsilon/2 \quad \gamma_4 = a_3/2$$



Uznajmy obecnie, że  $L_{tj}$  jest liczbą osób zatrudnionych w pełnym wymiarze godzin w  $j$ -tym przedsiębiorstwie w  $t$ -tym okresie. W tych warunkach, mnożąc funkcję płac (19) obustronnie przez  $L_{tj}$ , wyznaczamy funkcję kosztów pracy ( $VCL$ ) w  $j$ -tym przedsiębiorstwie w  $t$ -tym okresie:

$$VCL_{tj}^M = \gamma_{0j}L_{tj} + \gamma_{1j}W_{t-1}L_{tj} + \gamma_{2j}P_tL_{tj} + \gamma_{3j}APL_{tj}L_{tj} - \gamma_{4j}UR_{t-k}L_{tj} \quad (20)$$

Zauważmy, że iloczyn wydajności pracy ( $APL_{tj}$ ) i ilości osób zatrudnionych ( $L_{tj}$ ) wyznacza produkt dodany przedsiębiorstwa ( $Y_{tj}$ ), jako że:

$$APL_{tj} = Y_{tj} / L_{tj} \Rightarrow Y_{tj} = APL_{tj} \cdot L_{tj}$$

Pozwala to zapisać (20) w następującej postaci:

$$VCL_{tj}^M = \gamma_{0j}L_{tj} + \gamma_{1j}W_{t-1}L_{tj} + \gamma_{2j}P_tL_{tj} + \gamma_{3j}Y_{tj} - \gamma_{4j}UR_{t-k}L_{tj} \quad (21)$$

Sumując stronami równanie (21) po  $j = 1, 2, 3, \dots, m$ , wyznaczamy funkcję kosztów pracy wszystkich przedsiębiorstw funkcjonujących w warunkach konkurencji monopsonistycznej:

$$VCL_t^M = \sum_{j=1}^m \gamma_{0j}L_{tj} + W_{t-1} \sum_{j=1}^m \gamma_{1j}L_{tj} + P_t \sum_{j=1}^m \gamma_{2j}L_{tj} + \sum_{j=1}^m \gamma_{3j}Y_{tj} - UR_{t-k} \sum_{j=1}^m \gamma_{4j}L_{tj} \quad (22)$$

jako że:  $VCL_t^M = \sum_{j=1}^m VCL_{tj}^M$

Zauważmy, że skoro  $L_t = \sum_{j=1}^m L_{tj}$ , więc zmienną  $L_t$  uznać możemy za liczbę osób zatrudnionych w większości przedsiębiorstw całej gospodarki narodowej w okresie  $t$ . Dzieląc obecnie (22) obustronnie przez  $L_t$ , otrzymujemy następującą postać funkcji średniej płacy w dominującej części przedsiębiorstw gospodarki narodowej:

$$W_t^M = \bar{\gamma}_0 + \bar{\gamma}_1 W_{t-1} + \bar{\gamma}_2 P_t + \bar{\gamma}_3 \bar{APL}_{tj} - \bar{\gamma}_4 UR_{t-k} \quad \alpha_{ij} > 0 \quad (23)$$

dzie parametry strukturalne występujące przy poszczególnych zmiennych uznać możemy za wielkości średnie, ważone liczbą osób zatrudnionych w poszczególnych przedsiębiorstwach, jako że:

$$\bar{\gamma}_i = \left( \sum_{j=1}^m \gamma_{ij} \cdot L_{tj} \right) : L_t \quad (i = 0, 2, 3, 4) \quad (24)$$

Przyjmując założenie, że prawidłowości dotyczące dominującej części gospodarci narodowej rzutują na prawidłowości dotyczące całej gospodarki, uznać możemy, e przeciętny poziom płac nominalnych w gospodarce narodowej uzależniony jest od oziomu cen, globalnej wydajności pracy oraz stopy bezrobocia. Ponadto możemy





uznać, że zależność ta ma charakter inercyjny, czego wyrazem jest oddziaływanie na poziom płac z danego okresu poziomu płac z okresu wcześniejszego.

#### **4. Koncepcja przyczynowo-skutkowego modelu poziomu cen w warunkach inflacji kosztowo-popytowej**

W literaturze ekonomicznej, w kontekście przyczynowo-skutkowego modelu płac typu (23), podkreśla się, że:

- wzrost płac nominalnych bardzo często związany jest z waloryzacją (indeksacją) płac nominalnych, której celem jest zabezpieczenie siły nabywczej płac,
- w warunkach wzrostu stopy bezrobocia zmniejsza się siła przetargowa pracowników (pracobiorców) w przetargu płacowym z przedsiębiorcami, co prowadzi do spadku poziomu płac, i odwrotnie – w warunkach spadku stopy bezrobocia siła przetargowa pracobiorców wzrasta i skłania przedsiębiorców do podnoszenia poziomu płac.

W kontekście powyższych uwag warto zauważyć, że jeżeli na skutek polityki płacowej przedsiębiorstw i związków zawodowych oraz polityki fiskalno-płacowej państwa płace nominalne ( $W$ ) wzrastać będą niewspółmiernie szybciej od globalnej wydajności pracy ( $APL$ ), to podaź na wielu rynkach produktów wytworzonych w gospodarce będzie niższa od zgłoszonego na tych rynkach popytu. Sytuacja ta prowadzi do wzrostu cen na rynkach charakteryzujących się niedoborem. Rezultatem tego będzie wzrost ceny standardowego koszyka dóbr konsumpcyjnych i w konsekwencji wzrost przeciętnego poziomu cen. Wzmacniać to będzie żądania płacowe, których celem będzie kompensata utraconej siły nabywczej płac. W ślad za tym pojawi się potrzeba waloryzacji rent i emerytur, co pogłębiać będzie inflację. Warto zauważyć, że na gruncie makroekonomicznym, z punktu widzenia przyczyn, wyróżniamy inflację typu kosztowego oraz popytowego.

Inflacja typu kosztowego wynika m.in.:

- z nadmiernego zmonopolizowania rynków, szczególnie rynków produktów strategicznych, co ułatwia stosunkowo swobodne podnoszenie cen na tych rynkach, a czego wynikiem jest wzrost kosztów produkcji w całej gospodarce,
- z polityki związków zawodowych, często wymuszających wzrost płac niezwiązanych ze wzrostem wydajności w danej branży; często żądania wzrostu płac związane są z chęcią utrzymania historycznych proporcji płacowych w relacji do płac pracowników z tych branż, w których na skutek inwestycji i postępu technicznego nastąpił ich wzrost wynikający ze wzrostu wydajności,
- z wymuszania przez związki zawodowe nadmiernej waloryzacji płac, wykraczającej poza poziom rzeczywistej inflacji,
- z waloryzacji płac nadmiernie szybko wyprzedzającej poziom oczekiwanej inflacji,
- ze wzrostu cen surowców na rynkach światowych,



- z nadmiernego udziału sektora państwowego w gospodarce, prowadzącego do wzrostu kosztów produkcji i osłabiającego jednocześnie pozycję państwa jako arbitra pomiędzy pracodawcami (przedsiębiorcami) a związkami zawodowymi,
- nadmiernego protekcjonizmu państwa, prowadzącego do wzrostu kosztów produkcji.

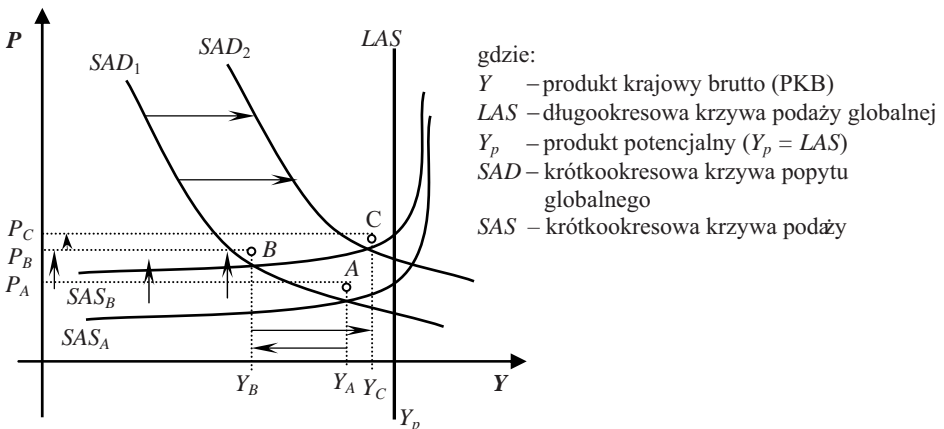
W wyniku wystąpienia powyższych przyczyn krótkookresowa, agregatowa krzywa podaży ( $SAS$ ), tak jak przedstawiono to na rysunku 4, przesuwają się w górę z pozycji  $SAS_A$  na pozycję  $SAS_B$ . Jeśli agregatowa krzywa popytu nie ulegnie zmianie, to w analizowanym przypadku poziom cen wzrośnie z wysokości  $P_A$  do wysokości  $P_B$ . Jednocześnie nastąpi spadek produktu zrównoważonego z popytem z poziomu  $Y_A$  do poziomu  $Y_B$ . Zauważmy, że wzrost cen, przy jednoczesnym spadku produkcji – wywołującym spadek zatrudnienia i wzrost bezrobocia – jest objawem stagflacji.

Z drugiej strony inflacja może mieć charakter popytowy. Jej przyczynami mogą być:

- niewłaściwa polityka fiskalna państwa, prowadząca do nadmiernego wzrostu popytu globalnego, wykraczającego poza potencjalne możliwości gospodarki,
- niewłaściwa polityka monetarna banku centralnego, prowadząca do nadmiernej podaży pieniądza w relacji do potencjalnych możliwości gospodarki.

W przypadku gdy inflacja ma charakter kosztowy, co grozi stagflacją, państwo i bank centralny mogą przeciwdziałać tej niekorzystnej sytuacji poprzez zwiększenie popytu globalnego, dokonując:

- waloryzacji rent i emerytur,
- waloryzacji płac pracowników sfery budżetowej,
- zwiększenia wydatków rządowych,
- zwiększenia podaży pieniądza, m.in. za pomocą obniżania stóp procentowych.



rys. 4. Graficzne odwzorowanie idei koncepcji inflacji kosztowo-popytowej

ródło: opracowanie własne.

Wyrazem takiej polityki, tak jak przedstawiono to na rysunku 4, jest przesunięcie krótkookresowej agregatowej krzywej popytu ( $SAD$ ) z pozycji  $SAD_1$  na pozycję  $SAD_2$ . W rezultacie poziom cen, równoważący globalny popyt z globalną podażą, wzrasta z wysokości  $P_B$  do wysokości  $P_C$ . Z drugiej strony obniżony na skutek wzrostu kosztów zrównoważony produkt krajowy wzrasta z poziomu  $Y_B$  do poziomu  $Y_C$ . Oznacza to, że kosztem wyższej inflacji, wzrasta produkcja i zatrudnienie oraz obniża się bezrobocie. W zarysowanej sytuacji mówić będziemy o inflacji kosztowo-popytowej, uznając, iż pierwotną przyczyną inflacji są czynniki kosztowe.

Z przedstawionych rozważań wynika, że o inflacji decydować będą wzajemne relacje pomiędzy poziomem płacy nominalnej ( $W$ ) a globalną wydajnością pracy ( $APL$ ) w warunkach zmieniających się cen importowanych surowców i materiałów ( $IPM$ ). Zmiana tych relacji prowadzi będzie do bardziej lub mniej ekspansywnej polityki fiskalnej i monetarnej państwa, której celem jest m.in. zapobieżenie stagnacji, względnie recesji gospodarczej w warunkach inflacji. W kontekście powyższego mamy podstawę, by twierdzić:

- *ceteris paribus*, wzrost poziomu płac nominalnych ( $W$ ) prowadzi do wzrostu poziomu cen ( $P$ ), jako że wzrost poziomu płac w warunkach stałości wydajności pracy ( $APL$ ) prowadzi do niedoborów rynkowych,
- *ceteris paribus*, wzrost wydajności pracy ( $APL$ ) prowadzi do spadku poziomu cen ( $P$ ), jako że wzrost wydajności pracy w warunkach m.in. stałości płac wywołuje powstanie nadwyżek rynkowych,
- *ceteris paribus*, wzrost poziomu cen surowców i materiałów importowanych ( $IPM$ ) prowadzi do wzrostu poziomu cen ( $P$ ), jako że wzrost  $IPM$ , w warunkach stałości wydajności i płac, uznajemy za egzogeniczny szok kosztowy,
- *ceteris paribus*, wzrost stóp procentowych ( $IR$ ) prowadzi do spadku poziomu cen ( $P$ ), jako że wzrost stóp procentowych ogranicza globalny popyt inwestycyjny i konsumpcyjny,
- *ceteris paribus*, wzrost oczekiwanego poziomu cen ( $P_E$ ), prowadzi do wzrostu poziomu cen w danym okresie.

W ujęciu formalnym opisaną prawidłowość zapiszemy następująco:

$$P_t = P(P_{t-1}, W_t, APL_t, IPM_{t-k}, IR_{t-h}) \quad (25)$$

(+)
(+)
(-)
(+)
(-)

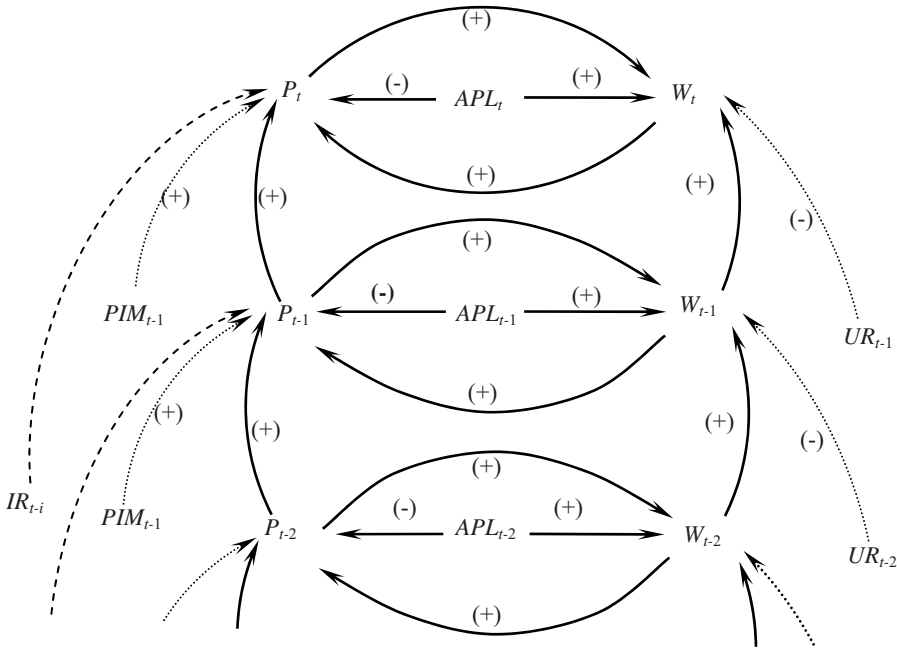
gdzie uznajemy, że oczekiwany poziom cen w danym okresie ( $P_{tE}$ ) jest funkcją poziomu cen z okresu ubiegłego  $P_{t-1}$ .

## i. Model spirali inflacyjnej – założenia i postać strukturalna

Z przeprowadzonych rozważań dotyczących modelowania płac i cen wynikają wzajemne powiązania zmiennych opisywanych przez te modele. Sposób powiązania zmiennych objaśnianych oraz zmiennych je opisujących przedstawiono na rysunku 5.



Z analizy rysunku 5 wynika, iż model płac i cen można rozpatrywać łącznie, z uwagi na wzajemne oddziaływanie na siebie poziomu płac i poziomu cen, co uogólniając zapiszemy następująco:



**Rys. 5.** Obraz graficzny dynamicznego modelu spirali płacowo-cenowej (z nieopóźnionymi sprzężeniami zwrotnymi)

Źródło: opracowanie własne.

$$\begin{aligned}
 W_t &= W(W_{t-1}, P_t, APL_t, UR_{t-j}, \varepsilon_{t1}) \\
 &\quad \quad \quad (+) \quad (+) \quad (+) \quad (-) \\
 P_t &= P(P_{t-1}, W_t, APL_t, PIM_t, IR_{t-j}, \varepsilon_{t2}) \\
 &\quad \quad \quad (+) \quad (+) \quad (-) \quad (+) \quad (-)
 \end{aligned} \tag{26}$$

Tak zapisany model wskazuje, iż jest on:

modelem dwurównaniowym, charakteryzującym się sprzężeniami zwrotnymi pomiędzy płacą nominalną i poziomem cen,  
 modelem dynamicznym, w którym zmienne objaśniane (endogeniczne) w każdym z dwóch równań uzależnione są od zmiennych endogenicznych opóźnionych w czasie.

Teoria ekonomii nie pozwala na jednoznaczne rozstrzygnięcia dotyczące postaci analitycznej modeli płac i cen. W tej sytuacji, przybliżając model spirali płacowo-cenowej do rzeczywistości, wygodnie jest uznać, iż każde z równań ma postać potęg-



gową. Dzięki temu oddziaływanie zmiennych objaśniających na zmienną objaśnianą charakteryzujemy za pomocą odpowiednich elastyczności. Zauważmy, że elastyczności są miarami względnymi, na wielkość których nie mają wpływu jednostki, w jakich mierzone są zmienne w poszczególnych równaniach modelu. Dzięki temu uzyskujemy dodatkowe narzędzie kontroli dotyczącej poprawności ekonomicznej rozpatrywanych zależności.

Formułując potęgowy model płac, uznano, że wzrost stopy bezrobocia prowadzi do obniżenia płacy, za wyraz czego uznano spadek wydajnościowej elastyczności płac, i odwrotnie – spadek stopy bezrobocia wywołuje wzrost płac przy jednoczesnym wzroście elastyczności płac ze względu na wydajność. W tej sytuacji model płacy zapiszemy następująco:

$$W_t = A_0 \cdot W_{t-1}^{a_1} \cdot P_t^{a_2} \cdot APL_t^{a_3+a_4} \cdot UR_{t-k} \cdot e^{\varepsilon_t} \quad (27.1)$$

gdzie:

$$0 < a_1 < 1, \quad A_0, a_2, a_3 > 0 \quad a_4 < 0$$

Z kolei potęgowy dynamiczny model poziomu cen przyjmie następującą postać:

$$ICK_t = B_0 \cdot ICK_{t-1}^{b_1} \cdot WON_t^{b_2} \cdot APL_t^{b_3} \cdot IPM_{t-1}^{b_4} \cdot e^{b_5 IR_{t-k}} e^{\varepsilon_{t2}} \quad (27.2)$$

gdzie:

$$0 < b_1 < 1, \quad B_0, b_2, b_4 > 0 \quad b_3, b_5 < 0$$

Modele (27.1) i (27.2) poprzez obustronne zlogarytmowanie przedstawić może w następujących zlinearyzowanych postaciach:

$$\ln W_t = a_0 + a_1 \ln W_{t-1} + a_2 \ln P_t + a_3 \ln APL_t + a_4 \ln APL_t \cdot UR_{t-k} + \varepsilon_{t1} \quad (28.1)$$

$$\ln P_t = b_0 + b_1 \ln P_{t-1} + b_2 \ln W_t + b_3 \ln APL_t + b_4 \ln IPM_{t-1} + b_5 IR_{t-k} + \varepsilon_{t2} \quad (28.2)$$

gdzie:

$$a_0 = \ln A_0 \quad b_0 = \ln B_0$$

Wykorzystując dynamiczne właściwości powyższych modeli, na ich podstawie kreślić możemy graniczne wielkości poziomu płac ( $W_t^*$ ) oraz graniczne wielkości poziomu cen ( $P_t^*$ ). Modele wielkości granicznych, pomijając zakłócenia losowe, przedstawiają się następująco:

$$\ln W_t^* = \frac{a_0}{1-a_1} + \frac{a_2}{1-a_1} \ln P_t + \frac{a_3}{1-a_1} \ln APL_t + \frac{a_4}{1-a_1} \ln APL_t \cdot UR_{t-k} \quad (29.1)$$

$$\ln P_t^* = \frac{b_0}{1-b_1} + \frac{b_2}{1-b_1} \ln W_t + \frac{b_3}{1-b_1} \ln APL_t + \frac{b_4}{1-b_1} \ln IPM_{t-1} + \frac{b_5}{1-b_1} IR_{t-k} \quad (29.2)$$



Na podstawie modeli (28.1) i (28.2) oraz modeli (29.1) i (29.2) definiujemy efekty krótkookresowego i długookresowego oddziaływania odpowiednich zmiennych objaśniających na zmienne objaśniane.

**A.1** Efekt krótkookresowego i długookresowego oddziaływania  $P$  na  $W$ :

$$E_{W(P)}^K = \frac{\Delta \ln W_t}{\Delta \ln P_t} = a_2 > 0 \quad E_{W(P)}^D = \frac{\Delta \ln W_t^*}{\Delta \ln P_t} = \frac{a_2}{1 - a_1} > 0 \quad (30)$$

Na podstawie powyższego powiemy:

- w warunkach stałości pozostałych zmiennych, jeżeli poziom cen ( $P$ ) w okresie  $t$  wzrośnie o 1%, to poziom płac ( $W$ ) w tym samym okresie wzrośnie o  $a_2\%$  (efekt krótkookresowy),
- w warunkach stałości pozostałych zmiennych, jeżeli poziom cen ( $P$ ) w okresie  $t$  wzrośnie o 1% i utrzyma się na nowym poziomie, to poziom płac ( $W$ ) ostatecznie (w granicy) wzrośnie o  $[a_2/(1 - a_1)]\%$  (efekt długookresowy).

**A.2** Efekt krótkookresowego i długookresowego oddziaływania  $APL$  na  $W$ :

$$E_{W(APL)}^K = \frac{\Delta \ln W_t}{\Delta \ln APL_t} = a_3 + a_4 UR_{t-j} \quad (31)$$

$$E_{W(APL)}^D = \frac{\Delta \ln W_t^*}{\Delta \ln APL_t} = \frac{a_3 + a_4 UR_{t-j}}{1 - a_1}$$

Na podstawie powyższego powiemy:

- w warunkach stałości pozostałych zmiennych, jeżeli wydajność pracy ( $APL$ ) w okresie  $t$  wzrośnie o 1%, to poziom płac ( $W$ ) w tym samym okresie wzrośnie o  $(a_3 + a_4 UR_{t-j})\%$  (efekt krótkookresowy),
- w warunkach stałości pozostałych zmiennych, jeżeli wydajność pracy ( $APL$ ) w okresie  $t$  wzrośnie o 1% i utrzyma się na nowym poziomie, to poziom płac ( $W$ ) ostatecznie (w granicy) wzrośnie o  $[(a_3 + a_4 UR_{t-j})/(1 - a_1)]\%$  (efekt długookresowy).

Z drugiej strony na podstawie (31) określić możemy wpływ stopy bezrobocia ( $UR$ ) na elastyczność płac ze względu na wydajność, a tym samym wpływ stopy bezrobocia na płace. Powiemy:

w warunkach stałości pozostałych zmiennych, jeżeli stopa bezrobocia ( $UR$ ) w okresie  $t-k$  wzrośnie o jeden punkt procentowy, to elastyczność poziomu płac ze względu na wydajność w okresie  $t$  zmniejszy się  $a_4\%$  (efekt krótkookresowy), w warunkach stałości pozostałych zmiennych, jeżeli stopa bezrobocia ( $UR$ ) w okresie  $t-k$  wzrośnie o jeden punkt procentowy i utrzyma się na nowym poziomie, to elastyczność poziomu płac ze względu na wydajność ostatecznie (w granicy) zmniejszy się  $[a_4/(1 - a_1)]\%$  (efekt długookresowy).

**B.1** Efekt krótkookresowego i długookresowego oddziaływania  $W$  na  $P$ :

$$E_{P(W)}^K = \frac{\Delta \ln P_t}{\Delta \ln W_t} = b_2 \quad E_{P(W)}^D = \frac{\Delta \ln P_t^*}{\Delta \ln W_t} = \frac{b_2}{1 - b_1} \quad (32)$$



Obecnie powiemy:

- w warunkach stałości pozostałych zmiennych, jeżeli poziom płac ( $W$ ) w okresie  $t$  wzrośnie o 1%, to poziom cen ( $P$ ) w tym samym okresie wzrośnie o  $b_2\%$  (efekt krótkookresowy),
- w warunkach stałości pozostałych zmiennych, jeżeli poziom płac ( $W$ ) w okresie  $t$  wzrośnie o 1% i utrzyma się na nowym poziomie, to poziom cen ( $P$ ) ostatecznie (w granicy) wzrośnie o  $[b_2/(1 - b_1)]\%$  (efekt długookresowy).

**B.2** Efekt krótkookresowego i długookresowego oddziaływania  $APL$  na  $P$ :

$$E_{P(APL)}^K = \frac{\Delta \ln P_t}{\Delta \ln APL_t} = b_3 \quad E_{P(A)}^D = \frac{\Delta \ln P_t^*}{\Delta \ln APL_t} = \frac{b_3}{1 - b_1} \quad (33)$$

Na podstawie (33) powiemy:

- w warunkach stałości pozostałych zmiennych, jeżeli wydajność pracy ( $APL$ ) w okresie  $t$  wzrośnie o 1%, to poziom cen ( $P$ ) w tym samym okresie zmaleje o  $b_3\%$  (efekt krótkookresowy),
- w warunkach stałości pozostałych zmiennych, jeżeli wydajność pracy ( $APL$ ) w okresie  $t$  wzrośnie o 1% i utrzyma się na nowym poziomie, to poziom cen ( $P$ ) ostatecznie (w granicy) zmaleje o  $[b_3/(1 - b_1)]\%$  (efekt długookresowy).

**B.3** Efekt krótkookresowego i długookresowego oddziaływania  $IPM$  na  $P$ :

$$E_{P(IPM)}^K = \frac{\Delta \ln P_t}{\Delta \ln IPM_{t-k}} = b_4 \quad E_{P(IPM)}^D = \frac{\Delta \ln P_t^*}{\Delta \ln IPM_t} = \frac{b_4}{1 - b_1} \quad (34)$$

Na podstawie (34) powiemy:

- w warunkach stałości pozostałych zmiennych, jeżeli poziom cen w imporcie ( $IPM$ ) w okresie  $t-k$  wzrośnie o 1%, to poziom cen ( $P$ ) w okresie  $t$  wzrośnie o  $b_4\%$  (efekt krótkookresowy),
- w warunkach stałości pozostałych zmiennych, jeżeli poziom cen w imporcie ( $IPM$ ) w okresie  $t-k$  wzrośnie o 1% i utrzyma się na nowym poziomie, to poziom cen ( $P$ ) ostatecznie (w granicy) wzrośnie o  $[b_4/(1 - b_1)]\%$  (efekt długookresowy).

**B.4** Efekt krótkookresowego i długookresowego oddziaływania  $IR$  na  $P$ :

$$E_{P(IR)}^K = \frac{\Delta \ln P_t}{\Delta IR_{t-k}} = b_5 \cdot 100 \quad E_{P(IR)}^D = \frac{\Delta \ln P_t^*}{\Delta IR_{t-k}} = \frac{b_5}{1 - b_1} \cdot 100 \quad (35)$$

Zauważmy, że powyższe wyrażenia są quasi-elastycznościami i na ich podstawie powiemy:

w warunkach stałości pozostałych zmiennych, jeżeli poziom stóp procentowych ( $IR$ ) w okresie  $t-k$  wzrośnie o 1 punkt procentowy, to poziom cen ( $P$ ) w okresie  $t$  wzrośnie o  $b_5 \cdot 100\%$  (efekt krótkookresowy),

w warunkach stałości pozostałych zmiennych, jeżeli poziom stóp procentowych ( $IR$ ) w okresie  $t-k$  wzrośnie o 1 punkt procentowy i utrzyma się na no-



wym poziomie, to poziom cen ( $P$ ) ostatecznie (w granicy) wzrośnie o  $[b_5/(1 - b_1)] \cdot 100\%$  (efekt długookresowy).

## 6. Wyniki oszacowań ekonometrycznego modelu spirali płacowo-cenowej

Z uwagi na fakt, że dwurównaniowy model [(28.1), (28.2)] jest modelem o równaniach współzależnych, jego parametry strukturalne szacowano, wykorzystując m.in. estymator podwójnej metody najmniejszych kwadratów (2MNK). Dla porównania wyników do oszacowań wykorzystano klasyczną metodę najmniejszych kwadratów (MNK). Do oszacowania wykorzystano dane kwartalne obejmujące okres od I kwartału 1995 r. do IV kwartału 2009 r. dotyczące gospodarki polskiej. Wyniki oszacowań dotyczące modelu płac (28.1) przedstawiono w tabeli 1, z kolei modelu cen (28.2) – w tabeli 4. Pod ocenami parametrów zamieszczono wartości statystyk  $t$ -Studenta. Wartości tych statystyk stanowiły podstawę do określenia rzędu opóźnień dla zmiennych  $UR$ ,  $IPM$  oraz  $IR$ .

**Tabela 1.** Wyniki oszacowań MNK i 2MNK dynamicznego modelu płac (W) na podstawie danych kwartalnych z okresu I kw. 1995 – IV kw. 2009 r.

Parametr i symbol zmiennej	Oszacowane wartości parametrów strukturalnych oraz wartości statystyk $t$ -Studenta	
	MNK	2MNK
$a_0$	4,142 (6,194)	3,913 (5,349)
$a_1$ $\ln W_{t-1}$	0,388 (3,817)	0,424 (3,803)
$a_2$ $\ln P_t$	0,617 (3,993)	0,528 (2,948)
$a_3$ $\ln APL_t$	0,554 (7,947)	0,571 (8,115)
$a_4$ $\ln APL_t UR_{t-1}$	-0,0136 (-5,179)	-0,013 (-4,734)
Charakterystyka próby statystycznej oraz miary jakości oszacowań modelu		
$n$	59	57
$R^2$	0,9948	0,9937
$Se$	0,0255	0,0254
$DW$	2,0864	1,9907
$h$ [Prob.]	-0,5302[0,596]	-0,0653[0,948]

ródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS.

Statystyczne miary jakości oszacowanego modelu za pomocą MNK i 2MNK wskazują na dobre odwzorowanie przez model analizowanej rzeczywistości. Daje to dobre podstawy do formułowania na jego podstawie wniosków o charakterze ekonomicznym.





Celem sformułowania wniosków szczegółowych, wykorzystując informacje zamieszczone w tabeli 1, dokonano oszacowań efektów krótkookresowego i długookresowego oddziaływania zmiennych objaśniających na zmienną objaśnianą. Oszacowania tych efektów dokonano zgodnie z formułami (30) i (31). Wyniki oszacowań efektów zamieszczono w tabelach 2 i 3.

**Tabela 2.** Krótkookresowe ( $E^k$ ) i długookresowe ( $E^d$ ) elastyczności płac ze względu na poziom cen (P)

Oszacowane elastyczności krótko- i długookresowe			
MNK		2MNK	
$E^k$	$E^d$	$E^k$	$E^d$
0,617	1,007	0,528	0,918

Źródło: obliczenia własne.

**Tabela 3.** Krótkookresowe ( $E^k$ ) i długookresowe ( $E^d$ ) symulowane warunkowe elastyczności płac ze względu na wydajność pracy

Założony poziom stopy bezrobocia ( $UR_{t-1}$ )	Oszacowane elastyczności krótko- i długookresowe			
	MNK		2MNK	
	$E^k$	$E^d$	$E^k$	$E^d$
25%	0,214	0,349	0,245	0,417
20%	0,282	0,460	0,301	0,523
15%	0,350	0,571	0,376	0,653
10%	0,418	0,682	0,441	0,766
5%	0,486	0,784	0,506	0,879

Źródło: obliczenia własne.

Na podstawie informacji zawartych w tabelach 2 i 3 sformułować możemy wnioski szczegółowe dotyczące modelu płac. Formułując wnioski szczegółowe, obok ocen MNK w nawiasach podano oceny 2MNK. Ostatecznie powiemy:

- w warunkach stałości pozostałych czynników wzrost poziomu cen o 1% prowadził do natychmiastowego przyrostu płac w granicach 0,62% (0,53%) oraz granicznego przyrostu wynoszącego około 1,00% (0,92%), elastyczność płac ze względu na wydajność pracy zwiększała się wraz ze spadkiem stopy bezrobocia oraz zmniejszała się wraz ze wzrostem tej stopy i wynosiła odpowiednio:
  - przy stopie bezrobocia 15%, w krótkim okresie: 0,35% (0,38%), a w długim okresie: 0,57% (0,65%),
  - przy stopie bezrobocia 10%, w krótkim okresie: 0,42% (0,44%), a w długim okresie: 0,68% (0,77%),
  - przy stopie bezrobocia 5%, w krótkim okresie: 0,49% (0,51%), a w długim okresie: 0,78% (0,88%).



W tabeli 3 przedstawiono wyniki oszacowań MNK i 2MNK dynamicznego modelu poziomu cen zdefiniowanego w (28.2). Pod ocenami parametrów zamieszczono wartości statystyk  $t$ -Studenta. Jednocześnie w nawiasach kwadratowych przy ocenach parametrów, będących krótkookresowymi elastycznościami, podano elastyczności długookresowe, które obliczono zgodnie z formułami (14), (15) i (16).

**Tabela 4.** Wyniki oszacowań MNK i 2MNK dynamicznego modelu poziomu cen (P) na podstawie danych kwartalnych z okresu I kw. 1995 – IV kw. 2009 r.

Parametr i symbol zmiennej	Oszacowane wartości parametrów strukturalnych oraz wartości statystyk $t$ -Studenta	
	MNK	2MNK
$b_0$	-0,561 (-3,799)	-0,702 (-4,299)
$b_1$ $\ln P_{t-1}$	0,816 (30,280)	0,795 (27,832)
$b_2$ $\ln W_t$	0,093 [0,502] (4,271)	0,113 [0,552] (4,725)
$b_3$ $\ln APL_t$	-0,0709 [-0,385] (-3,724)	-0,081 [-0,394] (-2,887)
$b_4$ $\ln IPM_{t-1}$	0,0532 [0,289] (2,691)	0,052 [0,254] (2,707)
$b_5$ $IR_{t-3}$	-0,0031 [-0,017] (-0,865)	-0,0028 [-0,014] (-0,807)
Charakterystyka próby statystycznej oraz miary jakości oszacowań modelu		
$n$	57	57
$R^2$	0,998	0,9986
$Se$	0,0082	0,0080
$DW$	1,825	1,6718
$h$ [Prob.]	0,676 [0,499]	1,2698 [0,205]

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS.

Wyniki oszacowań modelu cen w sensie statystycznym uznać można za satysfakcjonujące. Jedynie wpływ stopy procentowej na poziom cen, z uwagi na niski oziom statystyki  $t$ -Studenta, należałoby uznać za statystycznie nieistotny. Należy odać, że usunięcie tej zmiennej ze zbioru zmiennych objaśniających nie wpływa znacząco na wnioski końcowe. W tej sytuacji pozostawiono tę zmienną, aby podkreślić jej ujemny wpływ na poziom cen.

Wykorzystując wyniki oszacowań przedstawione w tabeli 4, możemy sformułować następujące wnioski szczegółowe dotyczące krótko- i długookresowego efektu oddziaływania poziomu płac, wydajności, cen w imporcie oraz stóp procentowych na poziom cen. Do tego celu wykorzystano zdefiniowane w (32), (33), (34) oraz (35) formuły. Przedstawiając wnioski szczegółowe, obok ocen MNK w nawiasach podano oceny 2MNK. Ostatecznie powiemy:

- w warunkach stałości pozostałych czynników, wzrost poziomu płac o 1% prowadził do natychmiastowego wzrostu poziomu cen w granicach 0,09% (0,11%) oraz granicznego przyrostu wynoszącego około 0,50% (0,55%),
- w warunkach stałości pozostałych czynników, wzrost wydajności pracy o 1% prowadził do natychmiastowego spadku poziomu cen w granicach 0,07% (0,08%) oraz granicznego spadku wynoszącego około 0,38% (0,39%),
- w warunkach stałości pozostałych czynników, wzrost poziomu cen dóbr importowanych o 1% prowadził do natychmiastowego wzrostu poziomu cen w granicach 0,053% (0,052%) oraz granicznego przyrostu wynoszącego około 0,29% (0,25%),
- w warunkach stałości pozostałych czynników, wzrost centralnych stóp procentowych pod koniec danego okresu o 1 punkt procentowy prowadził do spadku poziomu cen po trzech kwartałach o około 0,3% (0,3%) oraz utrwalonego spadku poziomu cen o około 1,7% (1,4%).

Można jednocześnie wykazać, że w warunkach stałości pozostałych zmiennych, jeżeli wydajność pracy wzrośnie o 1%, to aby poziom cen nie zwiększył się, poziom płac nie powinien wzrosnąć o więcej niż 0,77% (0,71%).

## 7. Podsumowanie

Przeprowadzona w artykule analiza empiryczna potwierdziła prawie całkowicie wyprowadzone w części teoretycznej wnioski dotyczące:

- dodatniej współzależności pomiędzy poziomem płac nominalnych a poziomem cen,
- kluczowego znaczenia wydajności pracy w modelach spirali płacowo-cenowej, czego przejawem jest dodatnie oddziaływanie wydajności na poziom płac oraz ujemne oddziaływanie wydajności na poziom cen,
- ujemnego wpływu stopy bezrobocia na poziom płac,
- dodatniego oddziaływania cen produktów importowanych na poziom cen,
- dynamicznego charakteru związków pomiędzy poziomem płac i poziomem cen.

Należy jednocześnie dodać, że mimo wykazanego ujemnego oddziaływania stóp procentowych na poziom cen, w sensie statystycznym ocena ta nie mogła być uznana za istotną.

Jednocześnie stwierdzono, że w analizowanym przypadku, dla danych kwartalnych z lat 1995–2009 dotyczących Polski, oszacowania analizowanych związków za pomocą procedur MNK i 2MNK były zbliżone. Obie procedury oszacowań w sensie statystycznym mogą być uznane za zadowalające. Tym samym wnioski ogólne szczegółowe formułowane na podstawie oszacowanych modeli mogą być uznane za wiarygodne.



## Literatura

1. Barro R., *Makroekonomia*, PWE, Warszawa 1997.
2. Bhaskar V., Manning A., To T., *Oligopsony and monopsonistic competition in labor market*, „The Journal of Economic Perspectives” 2002, vol. 16, no. 2.
3. *Biuletyny statystyczne GUS* (z lat 1996–2010), GUS, Warszawa.
4. Burda M., Wypłoz Ch., *Makroekonomia. Podręcznik europejski*, PWE, Warszawa 1995.
5. Dornbusch R., Fischer S., Sparks G.R., *Macroeconomics*, Third Canadian Edition, McGraw-Hill Ryerson Limited, Toronto 1989.
6. Eckstein O., *A theory of the wage-price process in modern industry*, „The Review of Economic Studies” 1964, vol. 31, no. 4.
7. Goldberger A.S., *Teoria ekonometrii*, PWN, Warszawa 1972.
8. Hall R.E., Taylor J.B., *Makroekonomia – teoria, funkcjonowanie i polityka*, PWN, Warszawa 1995.
9. Hyclak T., Johnes G., Thornton R., *Fundamentals of labor economics*, Houghton Mifflin Company, Boston–New York 2005.
10. Maddala G.S., *Introduction to econometrics*, John Wiley & Sons LTD, New York 2001.
11. Moschos D., *Aggregate price responses to wage and productivity changes: Evidence from the U.S.*, „Empirical Economics” 1983, vol. 8.
12. Osiewalski J., Welfe A., *The price-wage mechanism: An endogenous switching model*, „European Economic Review” 1998, no. 42.
13. Ossowski J.Cz., *Analiza przyczynowo-skutkowa inflacji w Polsce w latach 1993–1998*, w: „Gospodarka Polski w okresie transformacji”, Zeszyt nr 3, WZiE PG, Gdańsk 1999.
14. Ossowski J.Cz., *Problemy specyfikacji i estymacji przyczynowo-skutkowego modelu płac*, Prace Naukowe Katedry Ekonomii i Zarządzania Przedsiębiorstwem, t. 6, Politechnika Gdańska, Wydział Zarządzania i Ekonomii, Gdańsk 2007.
15. Ossowski J.Cz., *Wybrane zagadnienia z mikroekonomii, pojęcia, problemy, przykłady i zadania*, WSFiR, Sopot 2004.
16. Romer D., *Makroekonomia dla zaawansowanych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
17. Stewart M.B., Wallis K.F., *Introductory econometrics*, Basil Blackwell, Oxford 1981.
18. Theil H., *Zasady ekonometrii*, PWN, Warszawa 1984.
19. Welfe W., Welfe A., *Ekonometria stosowana*, PWE, Warszawa 1996.

### THE WAGE-PRICE SPIRAL MODEL IN REALITY OF POLISH ECONOMY

**Summary:** The main idea of the paper is to present the theoretical conception of the wage-price spiral model and its empirical verification. In the first part of the work the assumption for enterprises’ functioning in monopsonistic competition in labor market is analyzed. This assumption allows to define the cause-effect model of wages for an individual enterprise with microeconomic and macroeconomic variables. On the basis of the individual model the idea to create the aggregate model of wages is presented. In the second part the cause-effect model of prices is discussed. On the basis of both models the price-wage spiral model is defined at the end of the theoretical part of the paper. Using the quarterly data of Polish economy for the years 1995–2009, the price-wage spiral model is estimated and verified in the empirical part of paper.

