

WSTĄPIENIE POLSKI DO UNII EUROPEJSKIEJ A STOPA BEZROBOCIA W POLSCE

Słowa kluczowe: stopa bezrobocia, stopa wzrostu gospodarczego, wstąpienie do Unii Europejskiej.

ACCESSION OF POLAND TO THE EUROPEAN UNION AND UNEMPLOYMENT RATES IN POLAND

Key words: unemployment rates, rate of economic growth, accession to the European Union.

Wstęp

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej 1 maja 2004 roku zapewniło obywatelom polskim natychmiastowe prawo do podejmowania legalnej pracy w części krajów członkowskich. Prawa te z upływem czasu poszerzały się na kolejne państwa unijne. Zauważmy, że obywatele polscy mogli bez ograniczeń podejmować legalną pracę w następujących terminach i państwach¹:

- od 1 maja 2004 roku w Wielkiej Brytanii, Irlandii, Szwecji oraz w nowo przyjętych państwach członkowskich (za wyjątkiem Malty),
- od maja 2006 roku w Hiszpani, Portugalii, Grecji, Finlandii i Islandii (członek EOG),
- od 31 lipca 2006 roku we Włoszech,
- od 1 stycznia 2007 roku w Bułgarii i Rumunii – nowo przyjętych państwach Unii
- od 1 maja 2007 w Holandii.

Możliwość stosowania tego typu przepisów przejściowych zawarta jest w Traktacie o Przystąpieniu do UE. Należy podkreślić, że wynikające z tych przepisów ograniczenia:

- dotyczą osób zatrudnionych na podstawie umowy o pracę (pracowników),
- nie dotyczą osób, które w dniu 1 maja 2004 roku byli dopuszczeni do pracy w danym państwie przez nieprzerwany okres 12 miesięcy,
- nie dotyczą osób prowadzących działalność gospodarczą (osób pracujących na własny rachunek).

¹ Informacje o trybie i terminach otwierania się europejskiego rynku pracy dla krajów nowoprzyjętych do UE przedstawione są między innymi na stronach domowych www.mps.gov.pl – Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej. Na temat polityki zatrudnienia w UE w okresie przed i po przystąpieniu Polski do UE pisze między innymi M. Gawrycka (2011) s. 63-77.

Ostatecznie obywatele polscy mogli, praktycznie rzecz biorąc, bez ograniczeń podejmować legalną pracę we wszystkich krajach UE, już od 2011 roku.

Zarysowana powyżej sytuacja wskazuje na możliwość zmian na rynku pracy w Polsce. Celem artykułu jest dokonanie próby oceny wpływu przystąpienia Polski do Unii i otwarcie się rynku pracy w krajach Unii na poziom bezrobocia w Polsce.

1. Stopy bezrobocia w Polsce w okresach przed i po przystąpieniu do Unii Europejskiej – problem badawczy

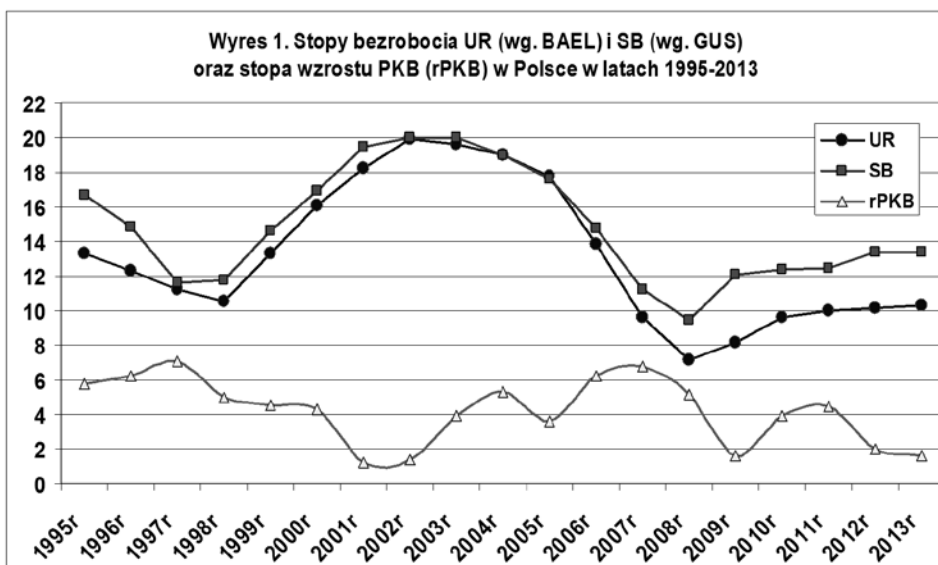
Na wstępie warto zauważyć, że w dwu ostatnich latach poprzedzających przystąpienie Polski do Unii Europejskiej stopa bezrobocia według informacji GUS (dotyczących bezrobocia rejestrowanego) oraz informacji BAEL (związanego z badaniem aktywności ekonomicznej ludności) oscylowała w granicach przekraczających 20%. Z analizy danych statystycznych dotyczących tego wskaźnika wynika, że po bezpośrednim przystąpieniu Polski do Unii następował spadek stopy bezrobocia w kraju (patrz Tablica 1 i Wykres1):

- z poziomu 19,0% (2004r.) do poziomu 7,1 % (2008r.) według BAEL,
- z poziomu 19,0% (2004r.) do poziomu 9,5% (2008r.), według GUS.

Tablica 1. Stopy bezrobocia oraz bezrobocie ogółem według BAEL i GUS na tle stóp wzrostu PKB w Polsce w okresie od 1995 r. do 2013

Rok	Stopa bezrobocia w % wg BAEL (przeciętny stan w roku)	Bezrobocie w tys. osób wg BAEL (przeciętny stan w roku)	Stopa bezrobocia rejestrowanego w % wg GUS (stan na koniec roku)	Bezrobocie rejestrowane w tys. osób wg GUS (stan na koniec roku)	Roczna stopa wzrostu PKB w %
<i>t</i>	<i>UR</i>	<i>UN</i>	<i>SB</i>	<i>BO</i>	<i>rPKB</i>
1995	13,3397	2276,8	16,7	2628,8	5,8000
1996	12,3434	2107,8	14,8	2359,5	6,2000
1997	11,2473	1923,3	11,6	1826,4	7,0621
1998	10,5731	1815,5	11,7	1831,4	5,0132
1999	13,3249	2271,8	14,6	2349,8	4,5226
2000	16,0880	2785,0	16,9	2702,6	4,3269
2001	18,2421	3169,8	19,5	3115,1	1,2289
2002	19,9317	3430,8	20,0	3217,0	1,3657
2003	19,6426	3328,5	20,0	3175,7	3,8922
2004	18,9738	3230,3	19,0	2999,6	5,3314
2005	17,7454	3045,3	17,6	2773,0	3,6252
2006	13,8406	2344,3	14,8	2309,4	6,2046
2007	9,6019	1618,8	11,2	1746,6	6,7744
2008	7,1179	1210,8	9,5	1473,8	5,1222
2009	8,1660	1411,0	12,1	1892,7	1,6002
2010	9,6227	1699,3	12,4	1954,7	3,9021
2011	9,9656	1722,5	12,5	1982,7	4,4951
2012	10,1845	1767,8	13,4	2136,8	1,9978
2013	10,3252	1792,5	13,4	2157,9	1,6043

Źródło: Opracowanie własnych na podstawie danych GUS.



Źródło: Opracowanie własnych na podstawie danych zawartych w Tablicy 1.

Powyższe spostrzeżenia pozwalają postawić następującą hipotezę badawczą:

H.B.: W wyniku wstąpienia Polski do Unii Europejskiej i stopniowego otwierania się europejskiego rynku pracy nastąpił spadek stopy bezrobocia w Polsce.

Na tym tle postawić można następujące pytanie badawcze:

P.B.: W jakim stopniu na spadek stopy bezrobocia w Polsce wpływ miało stopniowe otwieranie się rynku pracy w Unii Europejskiej?

Udzielając odpowiedzi na to pytanie należy uwzględnić dodatkowo następujące fakty:

- przeciętna roczna stopa wzrostu PKB w początkowej fazie wstąpienia Polski do UE zdecydowanie wzrosła,
- przeciętna roczna stopa wzrostu zatrudnienia w Polsce zmieniła się z poziomu ujemnego z okresu poprzedzającego wstąpienie Polski do UE na stopy dodatnie w pierwszej fazie funkcjonowania Polski w UE,
- w okresie światowego kryzysu gospodarczego w latach 2008-2013 Polska, jako jedyny kraj w UE, zachowała dodatnie stopy wzrostu PKB; wzrost ten był jednak niewystarczający, aby utrzymać stopy wzrostu zatrudnienia na dodatnim poziomie, a tym samym aby bezrobocie i stopy bezrobocia nie wzrastały².

² Problematyka dotycząca związków pomiędzy stopą wzrostu zatrudnienia a stopą wzrostu gospodarczego w Polsce w okresie przed i po przystąpieniu do Unii Europejskiej przedstawiona została w artykule J. Cz. Ossowskiego (2010). Na podstawie



2. Koncepcja przyczynowo-skutkowego modelu bezrobocia – przypadek zamkniętego rynku pracy

Punktem wyjścia przy formułowaniu koncepcji przyczynowo-skutkowego modelu bezrobocia w warunkach zamkniętego rynku pracy jest następująca definicja stopy bezrobocia (u_t):

$$u_t = \frac{LF_t - N_t}{LF_t} = \left(1 - \frac{N_t}{LF_t}\right) = u \left(\begin{matrix} N_t, LF_t \\ (-) \quad (+) \end{matrix} \right) \quad (1)$$

gdzie:

LF_t – wielkość zasobów siły roboczej na koniec okresu t ,

N_t – wielkość zasobu osób zatrudnionych na koniec okresu t .

Z przedstawionej formuły zdefiniowania stopy bezrobocia wynika, że stopa ta jest:

- ujemną funkcją liczby osób zatrudnionych w gospodarce narodowej (N_t),
- dodatnią funkcją zasobów siły roboczej (LF_t – aktywnych zawodowo).

Zauważmy, że wielkość zasobów siły roboczej (LF) na koniec okresu t zależy od:

- wielkości zasobów siły roboczej z końca okresu $t-1$,
- strumienia przyływu siły roboczej w okresie t ($SpLF$) (absolwenci szkół wkraczający na rynek pracy, osoby w wieku produkcyjnym uaktywniające się zawodowo, obcokrajowcy oficjalnie zatrudniani,...),
- strumienia odpływu siły roboczej w okresie t ($SoLF$) (osoby przechodzące na emeryturę, osoby okresowo opuszczające rynek pracy, emigracja zarobkowa,...).

Z powyższego wynika, że:

$$LF_t = LF_{t-1} + SpLF_t - SoLF_t \quad (2)$$

Oznacza to, że przyrost zasobów siły roboczej jest różnicą pomiędzy strumieniem przyływu siły roboczej a strumieniem odpływu z rynku pracy, co możemy zapisać w następujący sposób:

$$\Delta LF_t = LF_t - LF_{t-1} = SpLF_t - SoLF_t \quad (3)$$

Uznajmy, że czynnikami decydującymi o zmianie zasobów siły roboczej są czynniki demograficzne. Jeśli w rozpatrywanym horyzoncie czasu obserwujemy ustabilizowany poziom liczby ludności kraju, to możemy przyjąć założenie upraszczające w myśl którego, zasoby siły roboczej z dokładnością do czynnika losowego są wielkością stałą³. W tej sytuacji wyrażenie (3) zapisać możemy następująco:

oszacowanych modeli wyznaczono graniczne stopy wzrostu gospodarczego dla obu podokresów przy których zatrudnienie nie maleje.

³ Warto zauważyć, że w Polsce w latach 1997–2013 – w warunkach ustabilizowanego poziomu liczby ludności kraju – współczynnik aktywności zawodowej wahał się

$$\Delta LF_t = 0 \Leftrightarrow LF_t = F = \text{const.} \quad (4)$$

Przy przyjętym powyżej założeniu, zdefiniowaną w (1), stopę bezrobocia dla kolejnych okresów zapiszemy następująco:

$$u_t = \frac{F - N_t}{F} = 1 - \frac{1}{F} N_t \quad \Rightarrow \quad N_t = F(1 - u_t) \quad (5.1)$$

$$u_{t-1} = \frac{F - N_{t-1}}{F} = 1 - \frac{1}{F} N_{t-1} \quad \Rightarrow \quad N_{t-1} = F(1 - u_{t-1}) \quad (5.2)$$

Odejmując stronami od wyrażenia (5.1) wyrażenie (5.2), otrzymujemy:

$$\Delta u_t = -\frac{1}{F} \Delta N_t \quad (6)$$

gdzie:

$$\Delta u_t = u_t - u_{t-1}$$

$$\Delta N_t = N_t - N_{t-1}$$

Dzieląc obustronnie (6) przez N_{t-1} otrzymujemy:

$$\frac{\Delta u_t}{N_{t-1}} = -\frac{1}{F} \frac{\Delta N_t}{N_{t-1}} \quad (7)$$

Wykorzystując (5.2), wyrażenie (7) zapisać możemy następująco:

$$\frac{\Delta u_t}{F(1 - u_{t-1})} = -\frac{1}{F} \frac{\Delta N_t}{N_{t-1}} \quad (8)$$

Przekształcając (8) otrzymujemy:

$$\Delta u_t = -r N_t (1 - u_{t-1}) \quad (9)$$

gdzie:

$$r N_t = \frac{\Delta N_t}{N_{t-1}}$$

jest stopą wzrostu zatrudnienia w ujęciu ułamkowym.

Wykorzystując zdefiniowanie przyrostu stopy bezrobocia, wyrażenie (9) przekształcić możemy do następującej postaci:

$$u_t = -r N_t (1 - u_{t-1}) + u_{t-1} \quad (10)$$

w granicach 55,5% – 58,6%. natomiast wskaźnik zatrudnienia w ostatnich latach przekraczał minimalnie 50% (por: Mały rocznik Statystyczny GUS z lat 1996–2013).



Koncentrując swoją uwagę na nakładach pracy, możemy uznać, że zapotrzebowanie na pracę (N) jest:

- dodatnio uzależnione od poziomu produktu krajowego ($Y_t = PKB_t$),
- ujemnie uzależnione od upostaciowionego i nieupostaciowionego postępu technicznego⁴.

W rezultacie funkcję zapotrzebowania na pracę, w postaci multiplikatywnej, zapiszemy następująco:

$$N_t = B_0 Y_t^\beta e^{-\alpha t}, \quad (0 < \alpha < 1, \beta > 0) \quad (11)$$

Oznacza to, że dla okresu ($t-1$) funkcję (11) zapiszemy następująco:

$$N_{t-1} = B_0 Y_{t-1}^\beta e^{-\alpha(t-1)}, \quad (12)$$

Dzieląc stronami wyrażenie (11) przez wyrażenie (12) otrzymujemy:

$$\frac{N_t}{N_{t-1}} = \left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}} \right)^\beta e^{-\alpha} \quad (13)$$

Logarytmując obustronnie (13) otrzymujemy:

$$\ln N_t - \ln N_{t-1} = \beta(\ln Y_t - \ln Y_{t-1}) - \alpha, \quad (14)$$

Zauważmy, że:

$$\Delta \ln N_t = \ln N_t - \ln N_{t-1} \cong \frac{\Delta N_t}{N_{t-1}} = rN_t \quad (15)$$

$$\Delta \ln Y_t = \ln Y_t - \ln Y_{t-1} \cong \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = rY_t \quad (16)$$

gdzie wyrażenia rN_t oraz rY_t są odpowiednio stopą wzrostu nakładów pracy (N) oraz stopą wzrostu produktu krajowego (Y) w ujęciu ułamkowym.

Wykorzystując oznaczenia z (15) i (16) postać (14) zapiszemy w następujący sposób:

$$rN_t = -\alpha + \beta \cdot rY_t \quad (17)$$

⁴ Tego typu zależność jest ściśle związana z koncepcją keynesowską. Jak czytamy: „Podstawowym elementem keynesowskiej teorii zatrudnienia i bezrobocia jest twierdzenie, że rozmiary produkcji, zatrudnienia i bezrobocia wyznaczone są przez wielkość efektywnego popytu na towary, obejmującego popyt konsumpcyjny i inwestycyjny, przy czym wzrost tego popytu pociąga za sobą wzrost produkcji i zatrudnienia oraz spadek bezrobocia (Kwiatkowski, [2009, s. 113]).”

Obecnie wprowadzając (17) do (10) otrzymujemy:

$$u_t = (\alpha - \beta \cdot rY_t)(1 - u_{t-1}) + u_{t-1} \quad (18)$$

Przekształcając (18) dochodzimy do następującej postaci:

$$u_t = \alpha - \alpha \cdot u_{t-1} - \beta \cdot rY_t + \beta(rY_t \cdot u_{t-1}) + u_{t-1} \quad (19)$$

Zauważmy, iż w przypadku ujęcia stopy wzrostu PKB i stopy bezrobocia w postaci ułamkowej, ich iloczyn w przybliżeniu jest równy zero, tzn.: $rY_t \cdot u_{t-1} \approx 0$. Wykorzystując ten fakt, wyrażenie (19) ostatecznie zapisać możemy następująco⁵:

$$u_t \cong \alpha + (1 - \alpha) \cdot u_{t-1} - \beta \cdot rY_t \quad (20)$$

Uwzględniając założenia dotyczące parametrów α i β , które sformułowano dla równania (11), stwierdzamy, iż:

$$u_t = \underset{(+)}{u}(u_{t-1}, \underset{(-)}{rY}_t) \quad (21)$$

Na podstawie (20) i (21) powiemy, że stopa bezrobocia na koniec okresu t :

- zmniejsza się wraz ze wzrostem stopy wzrostu PKB w danym okresie,
- inercyjnie dostosowuje się do poziomu stóp bezrobocia z okresów wcześniejszych, tym samym inercyjnie dostosowuje się do zmieniających się poziomów stóp wzrostu PKB.

3. Dynamiczny model stopy bezrobocia

Utrzymując założenie o zamkniętym charakterze rynku pracy oraz wykorzystując powyżej sformułowane prawidłowości przyczynowo-skutkowe, a ponadto pomijając zakłócenia losowe w rozpatrywanych związkach, mamy podstawę do sformułowania następującego dynamicznego modelu charakteryzującego poziom stopy bezrobocia:

$$u_t = b_0 + a \cdot u_{t-1} + b_1 \cdot rPKB_t, \quad (0 < a < 1, \quad b_1 < 0) \quad (22)$$

gdzie:

$$rPKB_t = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \cdot 100\% \quad (23)$$

jest roczną stopą wzrostu PKB w ujęciu procentowym. Umówmy się ponadto, że zmienna u_t reprezentuje procentowo określoną stopę bezrobocia UR_t , mierzona według metodologii BAEL lub procentowo określoną stopę bezrobocia SB_t , mierzona według metodologii GUS.

⁵ W artykule J. Cz. Ossowskiego (2006) rozpatrzono zależność rekurencyjną, w której: a) stopę wzrostu zatrudnienia uzależniono od stopy wzrostu gospodarczego, b) stopę bezrobocia od stopy wzrostu zatrudnienia. Ostatecznie można było wyprowadzić zależność stopy bezrobocia od stopy wzrostu gospodarczego.



Model (22) sprowadzić możemy do przełącznikowego modelu trendu, którego ogólną postać zapiszemy następująco⁶:

$$u_t = u(t, rPKB_t) \quad (24)$$

Na podstawie modelu (22) i (24) określić możemy graniczne poziomy stopy bezrobocia oraz krótkookresowe oraz długookresowe efekty oddziaływania zmiennej $rPKB$ na stopę bezrobocia u . Graficzną charakterystykę tych parametrów przedstawiono na rysunkach 1, 2, 3 oraz 4.

A. Graniczny warunkowy poziom stopy bezrobocia

Graniczny warunkowy poziom stopy bezrobocia (u_{et}) wskazuje na granicę funkcji trendu przełącznikowego (24) do której zmierza stopa bezrobocia przy ustalonym poziomie stopy wzrostu PKB, co zapiszemy następująco:

$$u_{et} = \frac{b_0 + b_1 rPKB_t}{1 - a} \quad (25)$$

B. Efekt krótkookresowy oddziaływania stopy PKB na stopę bezrobocia (u).

Na podstawie (22) określamy **efekt krótkookresowy oddziaływania $rPKB$ na stopę bezrobocia (u)**:

$$Ef_t^k(\Delta rPKB): \Delta u_t = b_1 \Delta rPKB_t \Rightarrow Ef_t^k = \frac{\Delta u_t}{\Delta rPKB_t} = b_1 < 0 \quad (26)$$

Wykorzystując (26) powiemy, że **wzrost stopy PKB o 1 punkt procentowy w okresie t prowadzi do spadku stopy bezrobocia w tym samym okresie o b_1 punktu procentowego**.

C. Efekt długookresowy oddziaływania stopy PKB na stopę bezrobocia (u) oraz graniczna wielkość stopy bezrobocia (u_{et})

Jeśli założymy, że stopa wzrostu PKB ulega zmianie w czasie, wówczas musimy uznać, że **graniczny warunkowy poziom stopy bezrobocia**, zdefiniowany w (25), podlega zmianie. Tym samym wykorzystując (25) określamy **długookresowy efekt oddziaływania stopy PKB na stopę bezrobocia (u) w następujący sposób**:

$$Ef_t^d(\Delta rPKB): \Delta u_{et} = \frac{b_1}{1 - a} \Delta rPKB_t \Rightarrow Ef_t^d = \frac{\Delta u_{et}}{\Delta rPKB_t} = \frac{b_1}{1 - a} < 0 \quad (27)$$

Na podstawie (27) powiemy, że **jeżeli stopa PKB w okresie t wzrośnie o 1 punkt procentowy i utrzyma się na nowym poziomie, to stopa bezrobocia ostatecznie (czyli w granicy) zmaleje o $[b_1/(1-a)]$ punktu procentowego**.

⁶O metodzie sprowadzenia przyczynowo-skutkowego modelu dynamicznego do postaci trendu przełącznikowego pisze w artykule J. Cz. Osowski (2007).

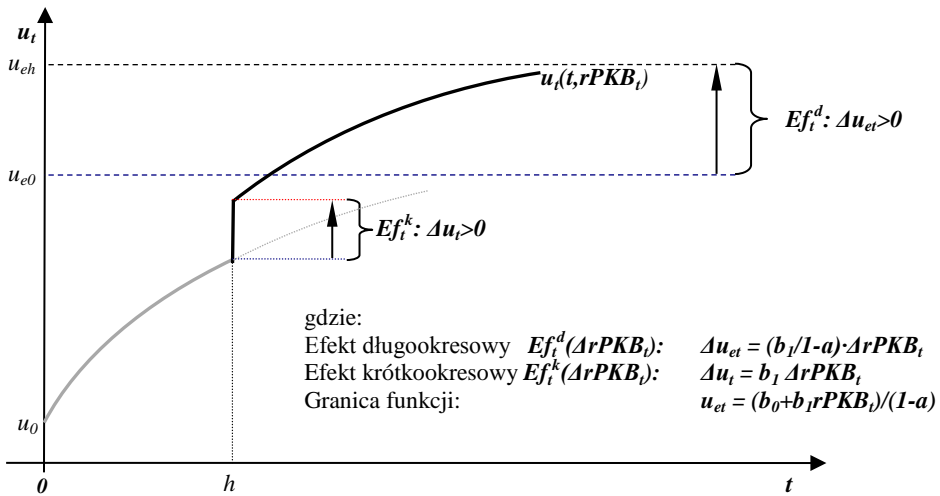


Analizując efekty krótkookresowych i długookresowych zmian stopy bezrobocia, wynikające ze zmian stopy PKB, rozważyć możemy cztery potencjalne warianty zmian, co przedstawiono na rysunkach 1, 2, 3 i 4. Przeprowadzając te rozważania założono, że stopa wzrostu PKB przyjmowała dwa różniące się poziomy w ten sposób, że:

- $rPKB_t = rPKB_0 = const.$ dla $t = 0, 1, 2, 3, \dots, h-2, h-1.$
- $rPKB_t = rPKB_h = const.$ dla $t = h, h+1, h+2, \dots, n-1, n.$

W wariantcie pierwszym (patrz rysunek 1.) zakładamy, że stopa bezrobocia początkowo wzrasta, zmierzając do granicy u_{e0} . W okresie $t=h$ następuje spadek stopy wzrostu PKB. W wyniku tego impulsu następuje jednocześnie przesunięcie w górę trendu stopy bezrobocia (efekt krótkookresowy) i granicy u_{eh} do której zmierza trend (efekt długookresowy).

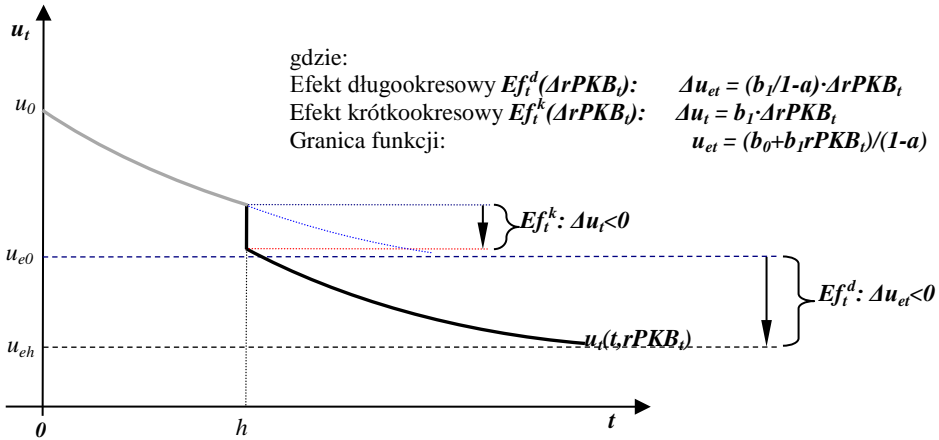
Rysunek 1. Efekty krótkookresowych i długookresowych zmian stopy bezrobocia (u_t) wynikające ze spadku stopy produktu krajowego brutto ($\Delta rPKB_t < 0$) w okresie $t=h$ w warunkach ciągłego wzrostu stopy bezrobocia.



Źródło: Opracowanie własne

W wariantcie drugim (patrz rysunek 2.) zakładamy, że stopa bezrobocia początkowo maleje, zmierzając do granicy u_{e0} . W okresie $t=h$ następuje wzrost stopy wzrostu PKB. W wyniku tego impulsu następuje jednocześnie przesunięcie w dół trendu stopy bezrobocia (efekt krótkookresowy) i granicy u_{eh} do której zmierza trend (efekt długookresowy).

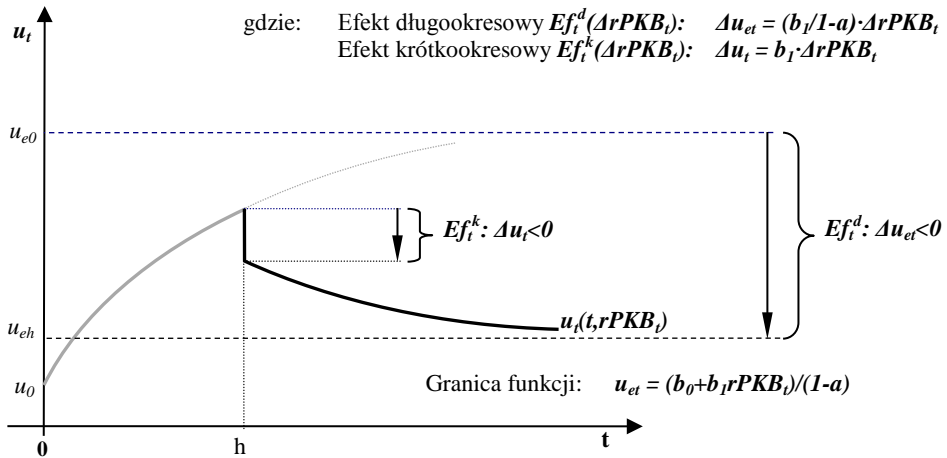
Rysunek 2. Efekty krótkookresowych i długookresowych zmian stopy bezrobocia (u_t) wynikające ze wzrostu stopy produktu krajowego brutto ($\Delta rPKB_t > 0$) w okresie $t=h$ w warunkach ciągłego spadku stopy bezrobocia.



Źródło: Opracowanie własne

W wariancie trzecim (patrz rysunek 3.) zakładamy, że stopa bezrobocia początkowo wzrasta, zmierzając do granicy u_{e0} . W okresie $t=h$ następuje wzrost stopy wzrostu PKB. W wyniku tego impulsu następuje jednocześnie przesunięcie w dół trendu stopy bezrobocia (efekt krótkookresowy) i granicy u_{eh} do której zmierza trend (efekt długookresowy). W wariancie tym, w wyniku zaistniałego impulsu w okresie $t=h$, trend stopy bezrobocia początkowo rosnący do granicy u_{e0} , zmienia swój charakter – stając się trendem malejącym – zmierzającym do granicy u_{eh} .

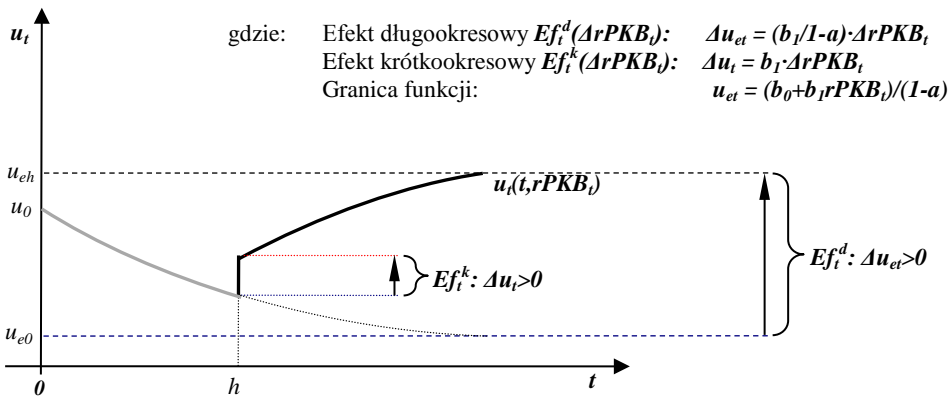
Rysunek 3. Efekty krótkookresowych i długookresowych zmian stopy bezrobocia (u_t) wynikające ze wzrostu stopy produktu krajowego brutto ($\Delta rPKB_t > 0$) w okresie $t=h$ w warunkach początkowego wzrostu i późniejszego spadku stopy bezrobocia.



Źródło: Opracowanie własne

W wariancie czwartym (patrz rysunek 4.) zakładamy, że stopa bezrobocia początkowo maleje, zmierzając do granicy u_{e0} . W okresie $t=h$ następuje spadek stopy wzrostu PKB. W wyniku tego impulsu następuje jednocześnie przesunięcie w górę trendu stopy bezrobocia (efekt krótkookresowy) i granicy u_{eh} do której zmierza trend (efekt długookresowy). W wariancie tym, w wyniku zaistniałego impulsu w okresie $t=h$, trend stopy bezrobocia początkowo malejący do granicy u_{e0} , zmienia swój charakter – stając się trendem rosnącym – zmierzającym do granicy u_{eh} .

Rysunek 4. Efekty krótkookresowych i długookresowych zmian stopy bezrobocia (u_t) wynikające ze spadku stopy produktu krajowego brutto ($\Delta rPKB_t < 0$) w okresie $t=h$ w warunkach początkowego spadku i późniejszego wzrostu stopy bezrobocia.



Źródło: Opracowanie własne

4. Wyniki oszacowań dynamicznego modelu bezrobocia dla okresu poprzedzającego wstąpienie Polski do Unii Europejskiej

Przed przystąpieniem do weryfikacji podstawowej hipotezy badawczej (**H.B**) przeprowadzono badania poprzedzające, umożliwiające konstrukcję modelu stanowiącego podstawę do sformułowania wniosków końcowych. Procedura badań poprzedzających sprowadzała się do:

- konstrukcji i oszacowania dynamicznego modelu stopy bezrobocia w Polsce dla okresu poprzedzającego wstąpienie Polski do Unii Europejskiej, tj. dla okresu od 1996 roku do 2004 roku,
- wykorzystania oszacowanej wersji modelu do dokonania prognozy warunkowej stopy bezrobocia w Polsce dla okresu od 2005 roku do 2013 roku,
- wyznaczenia błędów *ex-post* prognoz stóp bezrobocia w Polsce.

W rezultacie, uwzględniając różnice w ocenie stóp bezrobocia według BAEL i GUS, sprawdzano jakość oszacowań następujących dwóch postaci modelu (22):

$$UR_t = b_0 + a \cdot UR_{t-1} + b_1 \cdot rPKB_t, \quad (0 < a < 1, \quad b_1 < 0) \quad (28.1)$$

$$SB_t = b_0 + a \cdot SB_{t-1} + b_1 \cdot SPKB_t, \quad (0 < a < 1, \quad b_1 < 0) \quad (28.2)$$

gdzie:

- $t = 1, 2, \dots, 30$ – numer obserwacji dla lat 1996-2004,
- $rPKB_t$ – roczna stopa wzrostu PKB w okresie t w ujęciu procentowym,
- UR_t – procentowa stopa bezrobocia na koniec okresu t na podstawie danych BAEL,
- SB_t – procentowa stopa bezrobocia na koniec okresu t na podstawie danych GUS.

Na podstawie danych statystycznych ujętych w Tablicy 1, wykorzystując oprogramowanie MICROFIT, za pomocą metody najmniejszych kwadratów oszacowano obie powyższe wersje modeli. Wyniki oszacowań przedstawiono w Tablicy 2.

Tablica 2. Wyniki oszacowań MNK dynamicznych modeli stóp bezrobocia w Polsce na podstawie danych z lata 1996-2004 (przypadki danych BAEL i GUS)

Parametry	Oszacowane wartości parametrów strukturalnych oraz wartości statystyk t -studenta dla próby na podstawie danych:			
	BAEL zmienna objaśniana: UR_t		GUS zmienna objaśniana: SB_t	
	Symbol zmiennej	Oceny parametrów	Symbol zmiennej	Oceny parametrów
b_0	X_0	7,221 (2,798)	X_0	9,497 (3,18)
a	UR_{t-1}	0,77 (5,946)	SB_{t-1}	0,667 (4,452)
b_1	$rPKB_t$	-0,728 (-3,073)	$rPKB_t$	-0,888 (-3,575)
Charakterystyka próby statystycznej oraz miary jakości oszacowań modelu				
n	9		9	
R^2	0,9249		0,8882	
Se	1,193		1,311	
DW	1,8712		1,458	
$D-h[prob]$	0,20969[0,834]		0,90975[0,363]	
Efekty długookresowe oddziaływania:				
Produktu krajowego	- 3,16		- 2,67	

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS

Wykorzystując zawarte w Tabelicy 2 wyniki oszacowań, określić możemy, zgodnie z (26) i (27), efekty krótkookresowe i długookresowe oddziaływania stopy wzrostu PKB na stopę bezrobocia. Obecnie powiemy, że:

- **Wzrost rocznej stopy PKB o jeden punkt procentowy** w danym roku prowadził do spadku stopy bezrobocia w tym samym roku o około: **0,73 punktu procentowego** (w przypadku danych BAEL) lub **0,89%** (w przypadku danych GUS) – **efekt krótkookresowy**.
- Wzrost rocznej stopy PKB o jeden punkt w danym roku i utrzymania stopy wzrostu PKB na niezmiennym poziomie prowadzi do ostatecznego spadku stopy bezrobocia o około **3,16 punktu procentowego** (w przypadku danych BAEL) lub **2,67 punktu procentowego** (w przypadku danych GUS) – efekt długookresowy.

Wykorzystując oszacowane wersje modelu, zgodnie z punktami **c** i **b** procedury badawczej, wykonano prognozy warunkowe stóp bezrobocia na okres po wejściu Polski do Unii Europejskiej (lata 2005-2013) oraz wyznaczono błędy prognoz. Zauważmy, że:

- prognoza warunkowa wskazuje na hipotetyczny poziom stóp bezrobocia, jaki można by zaobserwować w sytuacji, gdyby Polska nie wstąpiła do Unii Europejskiej,
- błąd prognozy *ex-post*, będący różnicą pomiędzy rzeczywistymi a prognozowanymi stopami bezrobocia, uznać można, w pewnym przybliżeniu, za ocenę skutku wstąpienia Polski do Unii Europejskiej.

W tablicach 3 i 4 zaprezentowano wyniki prognoz i błędów prognoz stóp bezrobocia na okres od 2005 r. 2013 r. kw. 3. Wyniki przedstawione w tabelach dotyczą stóp bezrobocia *UR* i *SB* w ujęciu BAEL i GUS. Jednocześnie na wykresach 2 i 3 przedstawiono obrazy graficzne omawianych tutaj rezultatów obliczeń.

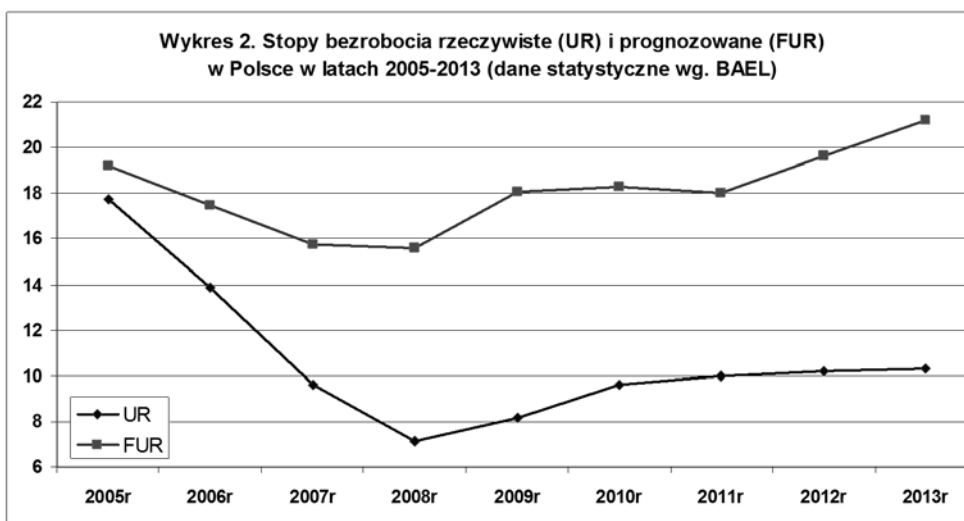
Analizując wyniki zamieszczone w Tabelicy 4 oraz na Wykresie 3 stwierdzamy, że przypadku danych GUS:

- różnice pomiędzy rzeczywistą a prognozowaną stopą bezrobocia uwidaczniać zaczęły się od 2005 roku, przyjmując w kolejnych latach coraz większe wartości ujemne,
- rzeczywista stopa bezrobocia, pod koniec prognozowanego okresu była niższa od prognozowanej stopy – warunkowanej jedynie obserwowanym wzrostem gospodarczym – o ponad 7,6 punktu procentowego.

Tablica 3. Wyniki prognoz i błędów prognoz stóp bezrobocia w Polsce na lata od 2005 – 2013 (przypadki danych BAEL)

Rok	Stopa bezrobocia wg BAEL	Prognozowana stopa bezrobocia	Błąd prognozy	Ocena błędu standardowego prognozy
t	UR	FUR	$DeUR=UR-FUR$	$SdFUR$
2005r	17,7454	19,1886	-1,4432	1,343
2006r	13,8406	17,4774	-3,6368	2,003
2007r	9,6019	15,7457	-6,1437	2,484
2008r	7,1179	15,6146	-8,4967	2,542
2009r	8,1660	18,0761	-9,9101	2,331
2010r	9,6227	18,2961	-8,6734	2,478
2011r	9,9656	18,0341	-8,0685	2,629
2012r	10,1845	19,6492	-9,4648	2,677
2013r	10,3252	21,1788	-10,8536	2,868

Źródło: Obliczenia własne na podstawie oszacowanego modelu 28.1



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych zamieszczonych w Tablicy 3.

Analizując wyniki zamieszczone w Tablicy 4. oraz na Wykresie 3. stwierdzamy, że przypadku danych GUS:

- różnice pomiędzy rzeczywistą a prognozowaną stopą bezrobocia uwidaczniać zaczęły się od 2005 roku, przyjmując w kolejnych latach coraz większe wartości ujemne,

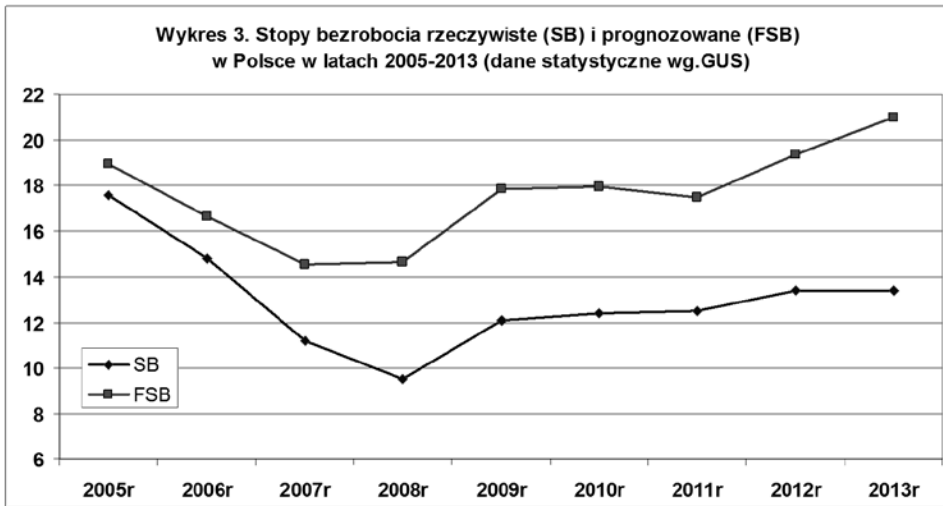


- rzeczywista stopa bezrobocia, pod koniec prognozowanego okresu była niższa od prognozowanej stopy – warunkowanej jedynie obserwowanym wzrostem gospodarczym – o ponad 7,6 punktu procentowego.

Tablica 4. Wyniki prognoz i błędów prognoz stóp bezrobocia w Polsce na lata od 2005 – 2013 (przypadki danych GUS)

Rok	Stopa bezrobocia wg GUS	Prognozowana stopa bezrobocia	Błąd prognozy	Ocena błędu standardowego prognozy
t	SB	FSB	$DeSB=SB-FSB$	$SdFSB$
2005r	17,6	18,9493	-1,3493	1,438
2006r	14,8	16,6255	-1,8255	1,94
2007r	11,2	14,5699	-3,3699	2,222
2008r	9,5	14,6657	-5,1657	2,172
2009r	12,1	17,8565	-5,7565	2,101
2010r	12,4	17,9408	-5,5408	2,134
2011r	12,5	17,4706	-4,9706	2,173
2012r	13,4	19,3741	-5,9741	2,259
2013r	13,4	20,9929	-7,5929	2,447

Źródło: Obliczenia własne na podstawie oszacowanego modelu 28.2.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych zamieszczonych w Tabeli 3.

Podsumowując tę część rozważań mamy silną podstawę aby uznać, że niezależnie od stosowanej metody określenia stopy bezrobocia (BAEL lub GUS), w wyniku wstąpienia Polski do Unii Europejskiej, przy założonej stopie wzrostu PKB:

- nastąpił spadek stopy bezrobocia,

- b. spadek stopy bezrobocia pogłębiał się wraz z upływem czasu przynależności Polski do Unii,
- c. w okresie spowolnienia gospodarczego wynikającego ze światowego kryzysu gospodarczego (lata 2008–2013) rzeczywiste i prognozowane stopy bezrobocia wzrastały; prognozowane stopy wzrastały szybciej od rzeczywistych stóp.

Wyprowadzając powyżej sformułowane wnioski, dotyczące zmiany stopy bezrobocia wynikające ze wstąpienia Polski do Unii, abstrahowaliśmy od ewentualnego wpływu przystąpienia Polski do Unii na poziom wzrostu stopy PKB. Tym samym uznaliśmy, że zmiana stopy bezrobocia wynikała jedynie z otwarcia rynku pracy i przepływu siły roboczej między Polską i krajami Unii Europejskiej. Zauważmy jednak, że prognozowane stopy wzrastały szybciej od rzeczywistych stóp bezrobocia. Świadczy to, że w latach 2005–2013 miały miejsce zmiany jakościowe w czynnikach produkcji, prowadzące do spadku granicznego poziomu stopy wzrostu PKB, przy którym zatrudnienie nie maleje (tzw. bezzatrudnieniowa stopa wzrostu PKB).

5. Symulacja krótkookresowych i długookresowych efektów spadku stopy bezrobocia wynikających ze wstąpienia Polski do UE

Na podstawie przeprowadzonych powyżej analiz, dotyczących oszacowanych modeli i warunkowych prognoz *ex-post*, sformułować można następujący wniosek generalny:

wstąpienie Polski do Unii Europejskiej wpłynęło na trajektorię zmian stopy bezrobocia oraz położenie granicznej wielkości stopy bezrobocia.

Uznać jednocześnie należy, że efekt spadku stopy bezrobocia, wyrażający się zmianą trajektorii:

- nie był natychmiastowy, wykazywał opóźnienie czasowe (tzw. efekt krótkookresowy, opóźniony),
- pogłębiał się wraz z upływem czasu zmierzając do warunkowej granicy (tzw. efekt długookresowy).

Uwzględniając powyższe wnioski, uznając jednocześnie, że zmienna u_t alternatywnie oznacza zmienną UR_t lub SB_t , zaproponować możemy następujące rozwiązanie modelowe:

$$u_t = b_{00} + b_{01}X05_t + a \cdot u_{t-1} + b_1 rPKB_t + \varepsilon_t \quad (29)$$

gdzie:

$$X05_t = \begin{cases} 0 & \text{dla } t = 1, 2, 3, \dots, 9 \quad (\text{tzn.: od 1996 do 2004}) \\ 1 & \text{dla } t = 10, 11, \dots, 18, \quad (\text{tzn.: od 2005 do 2013}) \end{cases} \quad (30)$$

Na podstawie powyższego modelu określić możemy graniczny warunkowy poziom stopy bezrobocia oraz krótko i długookresowe efekty wpływu wstąpienia Polski do UE na poziom stopy bezrobocia.



A. Graniczny warunkowy poziom stopy bezrobocia:

$$u_{et} = \frac{b_{00} + b_{01}X05_t + b_1rPKB_t}{1-a} \quad (31)$$

Graniczny warunkowy poziom stopy bezrobocia (u_{et}) wskazuje na granicę funkcji trendu przełącznikowego (29) do której zmierza stopa bezrobocia przy ustalonym poziomie stopy wzrostu PKB, oraz w warunkach, gdy Polska nie należała do UE ($X05_t=0$) lub gdy przystąpiła do UE ($X05_t=1$).

B. Efekt krótkookresowy wpływu wstąpienia Polski do UE na stopę bezrobocia (u) (efekt zmiany trajektorii stopy bezrobocia w warunkach, gdy $\Delta X0_t \equiv 1$):

$$Ef_t^k(\Delta X05): \quad Ef_t^k = \frac{\Delta u_t}{\Delta X05_t} = b_{01} < 0, \quad \Delta X05_t \equiv 1, \quad (32)$$

Efekt krótkookresowy wskazuje, że w warunkach stałości stopy wzrostu PKB stopa bezrobocia w okresie t , na skutek przystąpienia Polski do UE spadła o około b_{01} punktów procentowych.

C. Efekt długookresowy wpływu wstąpienia Polski do UE na stopę bezrobocia (u) (efekt zmiany granicznego warunkowego poziomu stopy bezrobocia):

$$Ef_t^d(\Delta X05): \quad Ef_t^d = \frac{\Delta u_{et}}{\Delta X05_t} = \Delta u_{et} = \frac{b_{01}}{1-a} < 0, \quad \Delta X05_t \equiv 1 \quad (33)$$

Efekt długookresowy wskazuje, że w warunkach stałości stopy wzrostu PKB, stopa bezrobocia, na skutek przystąpienia Polski do UE, spadnie ostatecznie o około $b_{01}/(1-a)$ punktów procentowych.

Na podstawie danych statystycznych zamieszczonych w Tabelicy 1, stosując metodę najmniejszych kwadratów, oszacowano parametry strukturalne modelu (29) dla obu omawianych wersji. Rezultaty oszacowań, poddane dalszej analizie, przedstawiono w Tabelicy 5. Na podstawie zamieszczonych tam wyników powiemy:

- **Przyrost rocznej stopy wzrostu PKB o jeden punkt procentowy w danym roku** prowadził do **spadku stopy bezrobocia w tym samym roku** o około **0,69 punktu procentowego** (przypadek BAEL), **0,78 punktu procentowego** (przypadek GUS),
- **Przyrost rocznej stopy wzrostu PKB o jeden punkt procentowy w danym roku i utrzymania stopy wzrostu PKB na nowym poziomie** prowadziło do **ostatecznego spadku stopy bezrobocia** o około **3,47 punktu procentowego** (BAEL) lub **2,91 punktu procentowego** (GUS),



- Wejście Polski do UE wywołało natychmiastowe przesunięcie trajektorii zmian stopy bezrobocia o około **2,52 punktu procentowego** (BAEL) lub **1,885 punktu procentowego** (GUS),
- Wejście Polski do UE wywołało długookresowy spadek stopy bezrobocia (spadek położenia warunkowej granicy stopy bezrobocia) o około **12,6 punktu procentowego** (BAEL) względnie **7,06 punktu procentowego** (GUS).

Tablica 5. Wyniki oszacowań MNK dynamicznych modeli bezrobocia w Polsce na podstawie danych z lat 1996 – 2013 (przypadki danych BAEL i GUS).

Parametry	Oszacowane wartości parametrów strukturalnych oraz wartości statystyk t-studenta dla próby na podstawie danych:			
	BAEL zmienna objaśniana: UR_t		GUS zmienna objaśniana: SB_t	
	Symbol zmiennej	Oceny oraz wartości statystyk t	Symbol zmiennej	Oceny oraz wartości statystyk t
b_{00}	X_0	6,613 (5,272)	X_0	7,953 (5,41)
b_{01}	$X05_t$	-2,52 (-4,381)	$X05_t$	-1,885 (-3,533)
a	UR_{t-1}	0,8 (11,26)	SB_{t-1}	0,733 (8,956)
b_1	$rPKB_t$	-0,694 (-4,857)	$rPKB_t$	-0,778 (-5,869)
Charakterystyka próby statystycznej oraz miary jakości oszacowań modelu				
n	18		18	
R^2	0,9428		0,9207	
Se	1,112		1,033	
DW	1,5407		1,2928	
$D-h[prob]$	1,022 [0,307]		1,5996 [0,110]	
Efekty długookresowe oddziaływania:				
Produktu krajowego	-3,47		-2,91	
Wstąpienia Polski do Unii	-12,60		-7,06	

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS

Zauważmy, że zgodnie z (31) szacunki granicznych warunkowych stóp bezrobocia dla obu wersji modelu wynoszą odpowiednio:

$$UR_{et} = \frac{6,61 - 2,52 X05_t - 0,694 \cdot rPKB_t}{1 - 0,8} \quad (34.1)$$



$$SB_{et} = \frac{7,95 - 1,885 \times 05_t - 0,778 \cdot rPKB_t}{1 - 0,733} \quad (34.2)$$

Na podstawie (34.1) i (34.2) dokonać można symulacji poziomu granicznych stóp bezrobocia w zależności od wielkości stóp wzrostu PKB w hipotetycznych warunkach przynależności i nieprzynależności Polski do UE. Wyniki symulacji przedstawiono w Tabelicy 6.

Tabelica 6. Symulowane poziomem wzrostu PKB graniczne poziomy stóp bezrobocia w hipotetycznych warunkach nieprzynależności i przynależności Polski do UE (przypadki danych BAEL i GUS)

Założona stopa wzrostu PKB	Graniczny poziom stopy bezrobocia w ujęciu BAEL w warunkach:		Graniczny poziom stopy bezrobocia w ujęciu GUS w warunkach:	
	nieprzynależności Polski do UE	przynależności Polski do UE	nieprzynależności Polski do UE	przynależności Polski do UE
	SU_{et}^n	SU_{et}^p	SB_{et}^n	SB_{et}^p
0,0%	33,05	20,45	29,78	22,71
1,0%	29,59	16,98	26,87	19,80
2,0%	26,11	13,51	23,96	16,89
3,0%	22,64	10,04	21,05	13,98
3,5%	20,91	8,31	19,60	12,53
4,0%	19,17	6,57	18,14	11,07
4,5%	17,44	4,84	16,69	9,62
5,0%	15,70	3,10	15,23	8,16
5,5%	13,97	1,40	13,78	6,71
6,0%	12,23	0,00	12,32	5,25

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS

Przedstawione w tabeli 6 wyniki symulacji potwierdzają sformułowane powyżej wnioski dotyczące efektów długookresowych wynikających ze zmiany stopy wzrostu PKB oraz przystąpienia Polski do Unii Europejskiej. Warto jednocześnie zauważyć, że **zakładając możliwość utrzymania się w najbliższych latach rocznej stopy wzrostu PKB w granicach od 3,0 do 4,5 procent można oczekiwać, że stopa bezrobocia w Polsce ukształtuje się:**

- w granicach od 10% do 4,8% (w ujęciu BAEL),
- w granicach od 14,0% do 9,5% (w ujęciu GUS).



Zakończenie

Przeprowadzone badania i sformułowane na ich podstawie wnioski potwierdzają postawioną na wstępie hipotezę badawczą, w myśl której: **w wyniku wstąpienia Polski do Unii Europejskiej i częściowego otwarcia europejskiego rynku pracy nastąpił spadek stopy bezrobocia w Polsce.** Należy podkreślić, że istnieją silne podstawy empiryczne wskazujące, że graniczna stopa wzrostu PKB, przy której zatrudnienie nie ulega zmianie ($rPKB_{gr}$), w Polsce ulega spadkowi. Stopa ta powoli zbliża się do analogicznych stóp dla krajów wysoko rozwiniętych. Wskazywałoby to na możliwość znacznie niższych stóp bezrobocia, niż wynika to z przeprowadzonej symulacji w części końcowej artykułu.

Bibliografia

1. Barro R. (1997): *Makroekonomia*, PWE, Warszawa 1997.
2. Dornbusch R., Fischer S., Sparks G. R. (1989): *Macroeconomics*, Third Canadian Edition, McGraw-Hill Ryerson Limited, Toronto 1989.
3. Maddala G.,S. (2001): *Introduction to Econometrics*, John Wiley & Sons LTD, New York 2001.
4. Gawrycka M. (2011): Zmiana w poziomie, strukturze i formach zatrudnienia w Gospodarce polskiej w latach 2000–2009, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Monografie 113, Gdańsk 2011
5. Hall R., E., Taylor J., B. (1995): *Makroekonomia, Teoria, funkcjonowanie i polityka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995.
6. Kwiatkowski E. (2002): *Strukturalne determinanty naturalnej stopy bezrobocia*, Bank i Kredyt, listopad – grudzień 2002, Konferencja Naukowa, Sesja II Rynek pracy a polityka pieniężna, s. 149–155.
7. Kwiatkowski E. (2009): *Bezrobocie. Podstawy Teoretyczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009
8. Ossowski J., Cz. (1995): *Dynamika bezrobocia a dynamika produkcji sprzedanej polskiego przemysłu*, w „Dynamiczne Modele Ekonometryczne”, Instytut Wydawniczy Gravis, Toruń 1995, s. 31–42.
9. Ossowski J., Cz. (2004): *Wybrane zagadnienia z makroekonomii, Pojęcia, problemy, przykłady i zadania*, WSiFiR, Sopot 2004.
10. Ossowski J., Cz. (2006): *Zatrudnienie i bezrobocie a dynamika wzrostu gospodarczego*. W: *Prace Naukowe Katedry Ekonomii i Zarządzania Przedsiębiorstwem*, Tom V, Politechnika Gdańska, Wydział Zarządzania i Ekonomii, Gdańsk 2006, s.7–18.

11. Ossowski J., Cz. (2007): *Pomiar i interpretacja efektów sezonowych w przyczynowo-skutkowych modelach dynamicznych na przykładzie modelu płac w Polsce*, W: MODELOWANIE I PROGNOZOWANIE GOSPODARKI NARODOWEJ, Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego, Nr 5/2007, Wydział Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego, Sopot 2007, s. 639–655,
12. Ossowski J. Cz. (2010): *Zatrudnienie a wzrost gospodarczy w teorii i rzeczywistości gospodarki polskiej*, Przegląd Statystyczny, tom 57, Nr1 2010, s. 34–52,
13. Ossowski J. Cz. (2013): *Modelowanie poziomu płac w mikro i makroskali. Teoria i rzeczywistość gospodarcza Polski*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2013.
14. *Mały Rocznik Statystyczny GUS*, lata: 1996–2013
15. www.stat.gov.pl/wskaźniki_makroekonomiczne/ – GUS Warszawa
16. www.mps.gov.pl – Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej

Streszczenie

W części teoretycznej artykułu przedstawiono koncepcję przyczynowo-skutkowego modelu bezrobocia oraz omówiono jego dynamiczny charakter. Skonstruowany model teoretyczny poddano dwustopniowej weryfikacji empirycznej. W pierwszej kolejności oszacowano jego postacie, wykorzystując rejestrowane dane GUS oraz BAEL z okresu poprzedzającego wstąpienie Polski do UE. Wykorzystując oszacowane postacie modelu przeprowadzono prognozy warunkowe na okres obejmujący przynależność Polski do Unii Europejskiej. Porównanie wyników prognoz stóp bezrobocia z rzeczywistym ich poziomem pozwoliło na wstępną ocenę wpływu wstąpienia Polski do UE na zauważone różnice. W części końcowej artykułu dokonano rekonstrukcji rozważanych modeli poprzez wprowadzenie do nich zmiennych zero-jedynkowych, pozwalających na zbadanie zróżnicowania poziomu stóp bezrobocia oraz granic do których stopy te zmierzały w okresach przed i po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej.

Summary

In theoretical part of the article the concept of the cause-effect model of unemployment rate and its dynamic character were presented. In first stage of the article – using information of unemployment rates type GUS (registered) and BAEL (economic activity of population) and rates of economic growth – the theoretical model was estimated and verified for the period before Poland accession to EU. In the next stage, using the estimated models, the conditional prediction for unemployment rate for the period after accession of Poland to EU was presented. It allows to compare the predicted unemployment rate with real unemployment and in results to estimated the reduction unemployment rates of Poland which was caused by accession to the EU. In the last part of the article the reconstructed dynamic models



with dummy variables were considered. The estimated models with dummy variable allows to simulate limited unemployment rate for the periods before and after accession of Poland to the EU.

Informacja o autorze:

dr hab. Jerzy Czesław Ossowski,
Politechnika Gdańska,
Wydział Zarządzania i Ekonomii