

Tomasz Misiak^{*}
Tomasz Tokarski^{**}

WZROST PKB A ZMIANY ZATRUDNIENIA I BEZROBOCIA W KRAJACH UNII EUROPEJSKIEJ

WPROWADZENIE

Głównym celem opracowania jest próba dokonania statystycznej analizy wpływu stóp wzrostu PKB na stopy wzrostu liczby pracujących i stopy bezrobocia, uwzględniając również wpływ wspólnej waluty euro na ww. zmienne makroekonomiczne. Weryfikacji wniosków wynikających z teoretycznych modeli dokonano w oparciu o dane przekrojowo-czasowe dla Unii Europejskiej (27 krajów) w latach 1990–2008. Dostępne dane statystyczne, na których oparto analizy pochodzą z *Economic Survey of Europe* na stronie <http://w3.unece.org/pxweb/Dialog/>.

Struktura opracowania jest następująca. W punkcie 2 przedstawiono zarówno prosty model teoretyczny jak i oszacowane parametry prostych keynesistowskich funkcji popytu na pracę oraz funkcji przyrostu stóp bezrobocia uwzględniając wpływ wspólnej waluty euro na szacowane zmienne objaśniane. Opracowanie kończy punkt 3, w którym znajdują się ważniejsze wynikające z rozważań wnioski.

^{*} Dr, Katedra Ekonomii, Wydział Zarządzania – Politechnika Rzeszowska.

^{**} Prof. dr hab., Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Katedra Ekonomii Matematycznej w Instytucie Ekonomii i Zarządzania oraz Wyższa Szkoła Handlowa im. B. Markowskiego w Kielcach, Wydział Zamiejscowy w Tarnobrzegu.

**STATYSTYCZNA ANALIZA WPLYWU ZMIAN PKB
NA ZATRUDNIENIE I BEZROBOCIE**

PROSTY MODEL TEORETYCZNY

Statystyczne analizy wpływu zmian PKB na zmiany zatrudnienia i bezrobocia oparte będą na prostym modelu rynku pracy nawiązującym do keynesistowskiego modelu wzrostu typu Harroda-Domara oraz keynesistowskich modelach rynku pracy¹. W ujęciu tym przyjmuje się, iż stopa wzrostu liczby pracujących (utożsamiana ze stopą wzrostu popytu na pracę) jest rosnącą funkcją stopy wzrostu strumienia produktu (wytworzonego PKB). Szczególnym przypadkiem owej funkcji popytu jest funkcja logarytmiczno-liniowa opisana równaniem (5).

Ponadto z definicji stopy bezrobocia wynika, iż zachodzi związek²:

$$u \equiv \frac{U}{U+L} \equiv 1 - \frac{L}{N} \quad (1),$$

gdzie: u oznacza stopę bezrobocia, U jest liczbą bezrobotnych, L oznacza liczbę pracujących, zaś $N \equiv U+L$ jest podażą pracy (utożsamianą z liczbą aktywnych zawodowo), oraz założenia, że stopa wzrostu liczby pracujących \dot{L}/L jest rosnącą funkcją stopy wzrostu produktu $G \equiv \dot{Y}/Y$, czyli:

$$\dot{L}/L = h\left(G^+\right) \quad (2).$$

Różniczkując po czasie t tożsamość (1) uzyskuje się:

$$\dot{u} = \frac{L}{N} \left(\frac{\dot{N}}{N} - \frac{\dot{L}}{L} \right),$$

¹ Szerzej na temat założeń ww. modeli patrz: R., Levacić, A. Rebmann, *Macroeconomics. An Introduction to the Keynesian-Neoclassical Controversies*. Macmillan Publishers Ltd., Houndmills etc, 1982, s.70-76; T., Tokarski, *Economic Growth and Employment Growth in Selected OECD Countries*, [w:] *Macromodels 2001, Proceedings of the Twenty Eight International Conference*, Welfe W., Chair of Econometrics Models and Forecast, University of Lodz, Łódź, 2002, lub w opracowaniu T. Tokarski, P. Gajewski, *Zależność między wydajnością pracy i zatrudnieniem w krajach OECD*, „Wiadomości Statystyczne” nr 8/2002.

² O wszystkich występujących w punkcie 2.1 zmiennych makroekonomicznych *implicite* przyjmuje się założenie, że są różniczkowalnymi funkcjami czasu $t \in [0; +\infty)$. Co więcej, zapis $\dot{x} \equiv dx/dt$ oznacza pochodną zmiennej x po czasie t czyli, ekonomicznie rzecz biorąc, przyrost wartości zmiennej x w momencie t .

a stąd i z równania (2) wynika, że:

$$\dot{u} = (1-u) \left(\frac{\dot{N}}{N} - \frac{\dot{L}}{L} \right) \quad (3).$$

Ze związku (3) płynie wniosek, iż jeśli stopa wzrostu podaży pracy \dot{N}/N jest wyższa/niższa od stopy wzrostu liczby pracujących \dot{L}/L , to przyrosty stopy bezrobocia \dot{u} są tym niższe/wyższe, im wyższa jest stopa bezrobocia u .

Wstawiając związek (2) do równania (3) okazuje się, iż:

$$\dot{u} = (1-u) \left(\frac{\dot{N}}{N} - h \left(\overset{+}{G} \right) \right) \quad (4).$$

Z równania (4) wyciągnąć można wniosek, iż przyrosty stopy bezrobocia \dot{u} są malejącymi funkcjami stopy wzrostu strumienia produktu G oraz (w zależności od znaku różnicy $\dot{N}/N - \dot{L}/L$) mogą być malejącymi bądź rosnącymi funkcjami stóp bezrobocia u .

WZROST PKB A WZROST ZATRUDNIENIA

Statystyczne analizy wpływu stopy wzrostu realnego PKB na stopę wzrostu zatrudnienia oraz na stopę bezrobocia w latach 1990–2008 prowadzone były w następujących grupach:

- grupa UE27 – obejmująca wszystkie kraje Unii Europejskiej,
- grupa UE15 – w której znajdują się kraje z ugruntowaną gospodarką rynkową tzw. kraje „starej” Unii Europejskiej,
- grupa UE12 – w której zgrupowano kraje „starej” UE należące do strefy euro,
- grupa UE10 – grupująca kraje, które 1 maja 2004 roku przystąpiły do UE,
- grupa UE8 – w której znajdują się kraje przechodzące w badanym okresie transformację ustrojową (Czechy, Estonia, Litwa, Łotwa, Polska, Słowacja, Słowenia i Węgry),
- grupa UE5 – w skład której wchodzi gospodarki czeska, słowacka, słoweńska, polska oraz węgierska.

Z przedstawionego w punkcie 2.1 prostego modelu teoretycznego wynika, że wpływ stopy wzrostu PKB na stopę wzrostu zatrudnienia, uwzględniając efekt

dywersyfikacji stałej (*fixed effect*), można zbadać szacując parametry następującego równania³:

$$\Delta \ln(L_{it}) = -\alpha_1 + \sum_j^n \phi_j d_j + \beta \Delta \ln(Y_{it}) \quad (5),$$

gdzie: $\Delta \ln(L_{it})$ to stopa wzrostu zatrudnienia w gospodarce i w roku t ($t=0,1,\dots,18$ odpowiadająca okresowi 1990–2008), $\Delta \ln(Y_{it})$ to stopa wzrostu realnego PKB w gospodarce i w roku t , α_1 to stała mierząca siłę spadku zatrudnienia w gospodarce bazowej przy zerowej stopie wzrostu realnego PKB, β to parametr mierzący siłę wpływu stopy wzrostu realnego PKB na stopę wzrostu zatrudnienia, d_j jest zmienną zerojedynkową dla j -tej gospodarki niebazowej, natomiast oszacowane parametry ϕ_j pozwalają ustalić o ile badana gospodarka osiągała *ceteris paribus* wyższe (niższe) stopy wzrostu zatrudnienia od gospodarki bazowej, gdyby w rozważanym równaniu analizowana gospodarka charakteryzowała się takimi samymi wartościami zmiennych objaśniających jak gospodarka bazowa. Ponadto równanie (5) rozszerzono, uwzględniając wspólna walutę strefy euro, następująco:

$$\Delta \ln(L_{it}) = -\alpha_1 + \sum_j^n \phi_j d_j + \beta \Delta \ln(Y_{it}) + \gamma d_{EURO} \quad (6),$$

gdzie: d_{EURO} to zmienna zerojedynkowa, która przyjmuje wartość 1 wówczas, gdy w roku t kraj i należał do strefy euro, 0 w pozostałych przypadkach, parametr γ odzwierciedla siłę wpływu zmiennej d_{EURO} na stopę wzrostu zatrudnienia. Pozostałe parametry interpretuje się analogicznie jak w równaniu (5).

Wyniki estymacji parametrów równań (5-6) metodą najmniejszych kwadratów (MNK) zestawiono w tab. 1 i 1a. Z przedstawionych oszacowań parametrów równań (5-6) wyciągnąć można następujące wnioski:

³ Szerzej na temat procedury dywersyfikacji stałej patrz: R. S., Pindyck, D. L. Rubinfeld, *Econometric Models and Economic Forecast*, McGraw-Hill, New York, 1991, s. 223-226.

Tablica 1

Oszacowania parametrów równania (5-6) w grupach UE27, UE15 i UE12

Zmienna	Grupa krajów					
	UE27		UE15		UE12	
	(5)	(6)	(5)	(6)	(5)	(6)
stała	-0,006062 (0,0850)	-0,009547 (0,0082)	-0,007923 (0,0045)	-0,010939 (0,0001)	-0,007623 (0,0074)	-0,010623 (0,0002)
Austria	-0,000277 (0,9549)	-0,000209 (0,9655)	-0,000944 (0,8040)	-0,000825 (0,8226)	-0,000836 (0,8283)	-0,000692 (0,8516)
Belgia	0,002434 (0,6191)	0,002472 (0,6080)	0,002064 (0,5868)	0,002130 (0,5620)	0,002123 (0,5814)	0,002204 (0,5506)
Bulgaria	-0,004343 (0,4366)	-0,000409 (0,9418)	-	-	-	-
Cypr	0,008429 (0,1205)	0,012315 (0,0243)	-	-	-	-
Czechy	-0,010272 (0,0580)	-0,006431 (0,2367)	-	-	-	-
Dania	-0,001160 (0,8127)	0,002566 (0,6030)	-0,001651 (0,6637)	0,001785 (0,6354)	-	-
Estonia	-0,026158 (0,0000)	-0,021879 (0,0002)	-	-	-	-
Finlandia	-0,006531 (0,1831)	-0,006448 (0,1819)	-0,007345 (0,0545)	-0,007200 (0,0514)	-0,007214 (0,0628)	-0,007037 (0,0584)
Francja	0,002756 (0,5734)	0,002775 (0,5646)	0,002567 (0,4989)	0,002601 (0,4787)	0,002597 (0,4998)	0,002638 (0,4746)
Grecja	-0,001114 (0,8208)	-0,000145 (0,9762)	-0,002599 (0,4978)	-0,001590 (0,6687)	-0,002360 (0,5446)	-0,001281 (0,7320)
Hiszpania	0,013840 (0,0051)	0,013985 (0,0041)	0,012424 (0,0013)	0,012677 (0,0007)	0,012652 (0,0013)	0,0012959 (0,0006)
Holandia	0,006823 (0,1646)	0,006924 (0,1520)	0,005839 (0,1264)	0,006014 (0,1037)	0,005997 (0,1221)	0,006211 (0,0951)
Irlandia	0,006273 (0,2256)	0,006804 (0,1821)	0,001094 (0,7962)	0,002019 (0,6226)	0,001928 (0,6595)	0,003052 (0,4680)
Litwa	-0,028074 (0,0000)	-0,023864 (0,0001)	-	-	-	-
Luksemburg	0,015055 (0,0028)	0,01538 (0,0019)	0,011859 (0,0031)	0,012430 (0,0014)	0,012374 (0,0026)	0,006211 (0,0951)
Łotwa	-0,024982 (0,0000)	0,005682 (0,3877)	-	-	-	-
Malta	0,008805 (0,1699)	0,012486 (0,0514)	-	-	-	-
Niemcy	-	-	-	-	-	-
Polska	-0,027123 (0,0000)	-0,023132 (0,0000)	-	-	-	-
Portugalia	0,000549 (0,9107)	0,000596 (0,9016)	0,000093 (0,9804)	0,000175 (0,9621)	0,000167 (0,9655)	0,000266 (0,9427)
Rumunia	-0,020310 (0,0003)	-0,016491 (0,0032)	-	-	-	-
Słowacja	-0,019359 (0,0004)	-0,015296 (0,0051)	-	-	-	-
Słowenia	-0,013376 (0,0146)	-0,009988 (0,0678)	-	-	-	-

Tablica 1 – cd.

Oszacowania parametrów równania (5-6) w grupach UE27, UE15 i UE12

Szwecja	-0,006928 (0,1578)	-0,003186 (0,5187)	-0,007580 (0,0470)	-0,004115 (0,2755)	-	-
Węgry	-0,008393 (0,1228)	-0,004482 (0,4117)	-	-	-	-
Wielka Brytania	-0,002538 (0,6046)	0,001228 (0,8038)	-0,003421 (0,3693)	0,000085 (0,9819)	-	-
Włochy	0,005045 (0,3030)	0,005007 (0,2991)	0,005422 (0,1541)	0,005355 (0,1456)	0,005361 (0,1648)	0,005279 (0,1536)
$\Delta \ln(Y_{it})$	0,535205 (0,0000)	0,524232 (0,0000)	0,642297 (0,0000)	0,623165 (0,0000)	0,625045 (0,0000)	0,601797 (0,0000)
d_{EURO}	-	0,006942 (0,0005)	-	0,006326 (0,0000)	-	0,006429 (0,0000)
R^2 Skor. R^2	0,557833 0,524670	0,572746 0,539423	0,686468 0,666790	0,707955 0,688321	0,687196 0,667543	0,714081 0,694518
Liczba obserwacji	388		255		204	
Gospodarka bazowa	Niemcy		Niemcy		Niemcy	

W nawiasach podano poziom istotności statystyki t-Studenta.

- W grupie UE27 stopy wzrostu realnego PKB w ok. 52,5% objaśniają zmienność stóp wzrostu zatrudnienia. Elastyczność liczby pracujących względem PKB w grupie UE27, gdzie za gospodarkę bazową przyjęto gospodarkę niemiecką⁴, wynosiła prawie 0,54. Ponadto w grupie tej, gdyby stopa wzrostu PKB była równa zero, to liczba zatrudnionych spadałaby w gospodarce niemieckiej o 0,61%.
- Najwyższym stopniem objaśniania zmienności stóp wzrostu liczby pracujących przez stopy wzrostu realnego PKB charakteryzowały się grupy UE15 oraz UE12, gdzie skorygowana wartość współczynnika determinacji dla oszacowań równania (5) wynosiła ok. 67%. W grupach tych wprowadzając zmienne zerowejedynkowe uwzględniające walutę euro uzyskano wzrost skorygowanego współczynnika determinacji o ok. 2,2-2,7 punktu procentowego. Najniższe wartości skorygowanego współczynnika determinacji uzyskano natomiast w grupie UE5, gdzie zmienność stóp wzrostu liczby pracujących była w ok. 23% objaśniana przez stopy wzrostu realnego PKB, oszacowanie parametru przy zmiennej zerowejedynkowej uwzględniającej wpływ euro w grupie UE5 okazało się nieistotne statystycznie. Natomiast gdyby PKB nie ulegało zmianie, to liczba pracujących w gospodarce polskiej spadałaby o ok. 3,4%.

⁴ W grupach UE27, UE15 i UE12 za gospodarkę bazową przyjęto Niemcy, zaś w grupach UE10, UE8 i UE5 przyjęto Polskę. Taki wybór wynika z założenia, że gospodarkami bazowymi będą gospodarki największe pod względem realnego PKB w poszczególnych grupach krajów.

Tablica 1a

Oszacowania parametrów równania (5-6) w grupach UE10, UE8 i UE5

Zmienna	Grupa krajów					
	UE10		UE8		UE5	
	(5)	(6)	(5)	(6)	(5)	(6)
stała	-0,033693 (0,0000)	-0,033398 (0,0000)	-0,035302 (0,0000)	-0,035000 (0,0000)	-0,034060 (0,0001)	-0,033411 (0,0002)
Cypr	0,035659 (0,0000)	0,035597 (0,0000)	-	-	-	-
Czechy	0,017002 (0,0265)	0,16914 (0,0276)	0,017478 (0,0296)	0,017389 (0,0310)	0,017111 (0,0229)	0,016918 (0,0448)
Estonia	0,000677 (0,9321)	0,000845 (0,9155)	-0,000238 (0,9772)	-0,000066 (0,9937)	-	-
Litwa	-0,001168 (0,8841)	-0,001041 (0,8968)	-0,001858 (0,8248)	-0,001728 (0,8374)	-	-
Łotwa	0,001775 (0,8305)	0,001988 (0,8110)	0,000614 (0,9438)	0,0000832 (0,9242)	-	-
Malta	0,036240 (0,0001)	0,036058 (0,0001)	-	-	-	-
Polska	-	-	-	-	-	-
Słowacja	0,007693 (0,2972)	0,007735 (0,2957)	0,007468 (0,3333)	0,007510 (0,3323)	0,007642 (0,3372)	0,007733 (0,3340)
Słowenia	0,013772 (0,0682)	0,012569 (0,1040)	0,013849 (0,0797)	0,012721 (0,1164)	0,013789 (0,0908)	0,012570 (0,1332)
Węgry	0,018812 (0,0136)	0,018765 (0,0141)	0,019070 (0,0170)	0,019021 (0,0177)	0,018871 (0,0229)	0,018767 (0,0244)
$\Delta \ln(Y_{it})$	0,546198 (0,0000)	0,539796 (0,0000)	0,581024 (0,0000)	0,574480 (0,0000)	0,554142 (0,0001)	0,540081 (0,0001)
d_{EURO}	-	0,014262 (0,4608)	-	0,013366 (0,5093)	-	0,014254 (0,4971)
R^2	0,402749	0,406039	0,385038	0,388316	0,297021	0,303054
Skor. R^2	0,343024	0,340043	0,325765	0,321180	0,233114	0,225615
Liczba obserwacji	111		92		61	
Gospodarka bazowa	Polska		Polska		Polska	

W nawiasach podano poziom istotności statystyki t-Studenta.

- Najwyższą elastycznością liczby pracujących względem PKB charakteryzowała się grupa UE15, gdzie współczynnik ten wynosił odpowiednio 0,64-0,62 dla oszacowań równań (5) i (6). Oznacza to, że wzrost PKB o 1% w tej grupie krajów przekładał się na wzrost liczby pracujących o ok. 0,64-0,62%. Natomiast stała wartość PKB powodowałaby w tej grupie spadek liczby zatrudnionych w gospodarce niemieckiej o 0,8-1,1% odpowiednio dla równań 5-6.
- W grupie krajów, które 1 maja 2004 roku przystąpiły do struktur unijnych zmienność stóp wzrostu produkcji objaśniała zmienność stóp wzrostu liczby pracujących w ok. 34%. Wzrost realnego PKB o 1% w tej grupie przekładał

się na wzrost liczby pracujących o ok. 0,54%, zaś stała wartość produkcji powodowałaby, w gospodarce polskiej, spadek liczby pracujących o prawie 3,4%. Gospodarki węgierska i słoweńska charakteryzowałyby się *ceteris paribus* o ok. 1,3 punktu procentowego niższym spadkiem zatrudnienia niż gospodarka polska, zaś gdyby w gospodarce maltańskiej i cypryjskiej odnotowano zerowy wzrost PKB to zatrudnienie w zasadzie nie zmieniłoby się. Pozostałe kraje tej grupy nie różniłyby się istotnie statystycznie od gospodarki polskiej.

- W grupie złożonej z krajów, które w badanym okresie przechodziły transformację ustrojową stopy wzrostu realnego PKB objaśniały stopy wzrostu zatrudnienia w ok. 32%. Elastyczność liczby pracujących względem PKB wynosiła 0,58 dla oszacowań równania 5 oraz 0,57 dla oszacowań równania 6 i była nieznacznie niższa niż w grupie UE15. Natomiast zerowy wzrost wielkości PKB powodowałby spadek liczby zatrudnionych o ok. 3,5% w gospodarce polskiej. Podobną wielkością spadku zatrudnienia przy zerowym wzroście produkcji charakteryzowały się gospodarki: estońska, litewska, łotewska oraz słowacka, co wynika z faktu, iż oszacowania parametru przy zmiennych zerojedynkowych wynikających z efektu dywersyfikacji stałej w tych gospodarkach były nieistotne statystycznie.
- Analizując dane w tab. 1 i 1a można dojść do wniosku, że kilkukrotnie wyższy spadek liczby pracujących przy zerowej stopie wzrostu produkcji odnotowano w grupach UE10, UE8 czy UE5 niż w grupach UE27, UE15 i UE12. Wynikać to może z charakteru postępu technicznego, który w gospodarkach słabiej rozwiniętych opiera się na zjawisku imitacji technologii, co pozwala tym krajom na szybsze dogonienie gospodarek tzw. „starej unii”, czyli występuje efekt konwergencji realnej.
- Uwzględnienie w estymowanych równaniach wspólnej waluty euro okazało się istotne statystycznie w grupach UE27, UE15 i UE12. Oszacowania parametru mierzącego siłę wpływu strefy euro na stopę wzrostu zatrudnienia w grupach krajów UE10, UE8 czy UE5 okazały się nieistotne statystycznie. Wynika to z prostego faktu, że w grupach tych w analizowanym okresie tylko Słowenia (od 2007), Malta i Cypr (od 2008) przyjęły euro.

WZROST PKB A STOPY BEZROBOCIA

Analizując wpływ przeszłych stóp bezrobocia oraz stopy wzrostu realnego PKB na zmiany stóp bezrobocia, uwzględniając efekt dywersyfikacji stałej (*fixed effect*), oszacowano parametry następującego równania

$$\Delta u_{it} = \beta_0 + \sum_j^n \phi_j d_j - \beta_1 u_{it-1} + \beta_2 d_{\Delta u} u_{it-1} - \beta_3 \Delta \ln(Y_{it}) \quad (7)$$

gdzie: u_{it} to stopa bezrobocia w gospodarce i w roku t , $\Delta u_{it} = u_{it} - u_{it-1}$ to zmiana stopy bezrobocia, $d_{\Delta u}$ to zmienna zerojedynkowa przyjmująca wartość 1 wówczas, gdy stopa bezrobocia w gospodarce i w roku t wzrosła, zero w pozostałych przypadkach, $\Delta \ln(Y_{it})$ to analogicznie jak w równaniach (5)-(6) stopa wzrostu realnego PKB w gospodarce i w roku t , β_0 jest stałą dla gospodarki bazowej interpretowaną jako wzrost stopy bezrobocia, przy założeniu zerowych stóp bezrobocia w poprzednim okresie oraz przy zerowej stopie wzrostu realnego PKB, $\beta_1 > 0$ mierzy siłę oddziaływania stopy bezrobocia na przyrost stopy bezrobocia wówczas gdy stopa ta nie rośnie, $\beta_2 > 0$ mierzy siłę oddziaływania stopy bezrobocia na wzrost tej stopy gdy stopa bezrobocia rośnie, β_3 opisuje wpływ stopy wzrostu realnego PKB na przyrost stopy bezrobocia. Interpretacja parametrów $\beta_1 \beta_2$ wynika stąd, iż zmienna zerojedynkowa $d_{\Delta u}$ w powyższym równaniu pełni rolę zmiennej przełącznikowej korygującej oddziaływanie stopy bezrobocia z poprzedniego okresu na przyrost bieżącej stopy bezrobocia i zależy od tego czy przyrost tej stopy jest dodatni czy ujemny. Natomiast parametry ϕ_j i d_j interpretuje się analogicznie jak w równaniu (5).

Ponadto podobnie jak w równaniu (6) uwzględniono wpływ wspólnej waluty europejskiej na przyrost stopy bezrobocia następująco:

$$\Delta u_{it} = \beta_0 + \sum_j^n \phi_j d_j - \beta_1 u_{it-1} + \beta_2 d_{\Delta u} u_{it-1} - \beta_3 \Delta \ln(Y_{it}) - \gamma d_{EURO} \quad (8)$$

gdzie: d_{EURO} to zmienna zerojedynkowa, która przyjmuje wartość 1 wówczas, gdy w roku t kraj i należał do strefy euro, 0 w pozostałych przypadkach, parametr γ odzwierciedla siłę wpływu zmiennej d_{EURO} na przyrost stopy bezrobocia.

Wyniki estymacji parametrów równań (7-8) metodą najmniejszych kwadratów (MNK) zestawiono w tab. 2 i 2a.

Tablica 2

Oszacowania parametrów równań (7-8) w grupach UE27, UE15, UE12

Zmienna	Grupa krajów					
	UE27		UE15		UE12	
	(7)	(8)	(7)	(8)	(7)	(8)
stała	0,001706 (0,4867)	0,003350 (0,2096)	0,004307 (0,0284)	0,006948 (0,0014)	0,003893 (0,0701)	0,006962 (0,0038)
Austria	-0,002904 (0,2735)	-0,003212 (0,2263)	-0,002480 (0,2115)	-0,003155 (0,1100)	-0,002507 (0,2268)	-0,003322 (0,1074)
Belgia	0,000633 (0,8038)	0,000609 (0,8107)	0,000457 (0,8055)	0,000407 (0,8242)	0,000423 (0,8259)	0,000358 (0,8498)
Bułgaria	0,001708 (0,5809)	0,001227 (0,6924)	-	-	-	-
Cypr	0,001206 (0,6779)	-0,000008 (0,9977)	-	-	-	-
Czechy	0,002340 (0,4075)	0,001319 (0,6487)	-	-	-	-
Dania	-0,002719 (0,2915)	-0,003806 (0,1538)	-0,002863 (0,1310)	-0,004476 (0,0226)	-	-
Estonia	0,008624 (0,0060)	0,007729 (0,0152)	-	-	-	-
Finlandia	0,007282 (0,0052)	0,007392 (0,0045)	0,006648 (0,0006)	0,006886 (0,0003)	0,006547 (0,0012)	0,006825 (0,0006)
Francja	0,000530 (0,8363)	0,000641 (0,8025)	0,000291 (0,8766)	0,000529 (0,7754)	0,000254 (0,8962)	0,000538 (0,7787)
Grecja	0,002315 (0,3685)	0,002212 (0,3894)	0,002985 (0,1147)	0,002863 (0,1249)	0,002781 (0,1572)	0,002694 (0,1632)
Hiszpania	0,004830 (0,0774)	0,005167 (0,0593)	0,004490 (0,0294)	0,005181 (0,0115)	0,004271 (0,0492)	0,005108 (0,0181)
Holandia	-0,000515 (0,8450)	-0,000852 (0,7468)	-0,000794 (0,6852)	-0,001509 (0,4391)	-0,000838 (0,6822)	-0,001715 (0,4000)
Irlandia	0,004583 (0,0935)	0,004552 (0,0950)	0,006367 (0,0029)	0,006132 (0,0036)	0,005738 (0,0109)	0,005493 (0,0132)
Litwa	0,002400 (0,4630)	0,001732 (0,5988)	-	-	-	-
Luksemburg	0,005530 (0,0479)	0,005035 (0,0728)	0,006209 (0,0047)	0,005081 (0,0208)	0,005920 (0,0106)	0,004561 (0,0495)
Łotwa	0,010426 (0,0019)	0,009596 (0,0047)	-	-	-	-
Malta	0,001083 (0,7463)	0,000059 (0,9862)	-	-	-	-
Niemcy	-	-	-	-	-	-
Polska	0,005497 (0,0802)	0,005116 (0,1037)	-	-	-	-
Portugalia	-0,000490 (0,8495)	-0,000679 (0,7924)	-0,000312 (0,8695)	-0,000725 (0,6998)	-0,000333 (0,8661)	-0,000832 (0,6694)
Rumunia	0,002526 (0,4008)	0,001528 (0,6186)	-	-	-	-

Tablica 2 – cd.

Oszacowania parametrów równań (7-8) w grupach UE27, UE15, UE12

Słowacja	0,007790 (0,0122)	0,007413 (0,0171)	-	-	-	-
Słowenia	0,003481 (0,2360)	0,002547 (0,3945)	-	-	-	-
Szwecja	0,001718 (0,5026)	0,000696 (0,7921)	0,001821 (0,3319)	0,000332 (0,8631)	-	-
Węgry	0,004080 (0,1514)	0,003059 (0,2935)	-	-	-	-
Wielka Brytania	0,000926 (0,7183)	-0,000132 (0,9604)	0,000623 (0,7404)	-0,000930 (0,6311)	-	-
Włochy	-0,000715 (0,7809)	-0,000654 (0,7988)	-0,001547 (0,4126)	-0,001379 (0,4590)	-0,001497 (0,4451)	-0,001310 (0,4967)
u_{it-1}	-0,047987 (0,0075)	-0,055859 (0,0027)	-0,048984 (0,0028)	-0,065459 (0,0002)	-0,047472 (0,0096)	-0,0677591 (0,0006)
$d_{\Delta t} u_{it-1}$	0,012927 (0,0000)	0,012697 (0,0000)	0,010038 (0,0000)	0,009669 (0,0000)	0,010145 (0,0000)	0,009634 (0,0000)
$\Delta \ln(Y_{it})$	-0,190355 (0,0000)	-0,189243 (0,0000)	-0,237629 (0,0000)	-0,231353 (0,0000)	-0,224482 (0,0000)	-0,217911 (0,0000)
d_{EURO}	-	-0,001684 (0,1218)	-	-0,002265 (0,0058)	-	-0,002368 (0,0061)
R^2 Skor. R^2	0,638607 0,608918	0,641060 0,610469	0,726508 0,706890	0,735221 0,715026	0,706519 0,684780	0,718079 0,695585
Liczba obserwacji	383		255		204	
Gospodarka bazowa	Niemcy		Niemcy		Niemcy	

W nawiasach podano poziomy istotności statystyki t-Studenta.

Na podstawie oszacowań parametrów równań (7)–(8) zestawionych w tabelach 2 i 2a można wyciągnąć następujące wnioski:

- W grupie UE27 zmienność stopy bezrobocia była objaśniana przez zmienność stóp bezrobocia odnotowanych w poprzednim roku oraz przez stopy wzrostu realnego PKB w ok. 61%. Przy założeniu nierosnącego bezrobocia każdy kolejny punkt procentowy stóp bezrobocia w roku poprzednim obniżał przyrosty stóp bezrobocia o ok. 0,05-0,06 punktu procentowego, zaś w warunkach rosnącego bezrobocia każdy kolejny punkt procentowy stopy bezrobocia podnosił przyrost tej zmiennej o ok. 0,013 punktu procentowego. Natomiast podniesienie stopy wzrostu realnego PKB o 1 punkt procentowy powodował spadek stopy bezrobocia o ok. 0,19 punktu procentowego. W grupie tej uwzględnienie wspólnej waluty w równaniu zmienności stóp bezrobocia powodowało spadek stopy bezrobocia o ok. 0,17%.

Tablica 2a

Oszacowania parametrów równań (7-8) w grupach UE10, UE8, UE5

Zmienna	Grupa krajów					
	UE10		UE8		UE5	
	(7)	(8)	(7)	(8)	(7)	(8)
stała	0,008123 (0,3431)	0,008112 (0,3463)	0,007650 (0,4019)	0,007632 (0,4058)	0,021121 (0,0811)	0,021041 (0,0848)
Cypr	-0,005026 (0,4271)	-0,005009 (0,4310)	-	-	-	-
Czechy	-0,004087 (0,4624)	-0,004078 (0,4656)	-0,004597 (0,4304)	-0,004585 (0,4344)	-0,009201 (0,1857)	-0,009131 (0,1927)
Estonia	0,004485 (0,3522)	0,004513 (0,3521)	0,004985 (0,3220)	0,005034 (0,3205)	-	-
Litwa	-0,002265 (0,6110)	-0,002247 (0,6159)	-0,002121 (0,6479)	-0,002089 (0,6550)	-	-
Łotwa	0,007412 (0,1204)	0,007448 (0,1210)	0,008513 (0,0889)	0,008579 (0,0888)	-	-
Malta	-0,005402 (0,3851)	-0,005400 (0,3878)	-	-	-	-
Polska	-	-	-	-	-	-
Słowacja	0,002232 (0,5575)	0,002235 (0,5591)	0,001967 (0,6204)	0,001970 (0,6218)	0,003198 (0,4279)	0,003218 (0,4289)
Słowenia	-0,002067 (0,7137)	-0,002201 (0,7003)	-0,002150 (0,7153)	-0,002381 (0,6910)	-0,005850 (0,4062)	-0,006116 (0,3913)
Węgry	-0,002081 (0,7033)	-0,002069 (0,7064)	-0,002544 (0,6565)	-0,002526 (0,6607)	-0,006314 (0,3514)	-0,006224 (0,3625)
u_{it-1}	-0,046982 (0,2924)	-0,046767 (0,2973)	-0,046947 (0,3167)	-0,0465886 (0,3236)	-0,086949 (0,1700)	-0,085523 (0,1812)
$d_{\Delta t} u_{it-1}$	0,015559 (0,0000)	0,015572 (0,0000)	0,018015 (0,0000)	0,018047 (0,0000)	0,014063 (0,0001)	0,014113 (0,0001)
$\Delta \ln(Y_{it})$	-0,232695 (0,0000)	-0,233296 (0,0000)	-0,240296 (0,0000)	-0,241371 (0,0000)	-0,367142 (0,0000)	-0,370622 (0,0000)
d_{EURO}	-	0,001676 (0,8666)	-	0,002871 (0,7828)	-	0,004277 (0,6860)
R^2	0,626294	0,626408	0,657004	0,657349	0,674670	0,675721
Skor. R^2	0,578587	0,574185	0,612459	0,607755	0,630875	0,624854
Liczba obserwacji	107		88		60	
Gospodarka bazowa	Polska		Polska		Polska	

W nawiasach podano poziom istotności statystyki t-Studenta.

- W krajach starej piętnastki członków UE zmienność stopy bezrobocia była objaśniana przez stopy wzrostu realnego PKB oraz przez zmienność przeszłych stóp bezrobocia w ok. 71% i był to najwyższy poziom wśród wszystkich analizowanych grup krajów UE. W warunkach nierosnącego bezrobocia każdy kolejny punkt procentowy stopy bezrobocia w roku poprzednim powodował spadek stopy bezrobocia o ok. 0,05-0,07 punktu

procentowego odpowiednio w estymacjach równań (7) i (8). Jeśli natomiast stopa bezrobocia rosła, to każdy kolejny punkt procentowy stopy bezrobocia w poprzednim roku powodował jej wzrost o ok. 0,01 punktu procentowego. Zaś każdy kolejny punkt procentowy stopy wzrostu realnego PKB powodował spadek stopy bezrobocia o ok. 0,24 punktu procentowego i wpływ ten był nieco wyższy niż w grupie uwzględniającej wszystkie kraje UE. Natomiast uwzględnienie wspólnej waluty euro powodowało obniżenie stopy bezrobocia w tej grupie o ok. 0,023%.

- W grupie krajów, które z pośród starej piętnastki UE przyjęły euro (UE12) wyniki estymacji równań (7) i (8) są zbliżone do wyników uzyskanych dla grupy UE15.
- Wpływ nierosnącej stopy bezrobocia odnotowanej w poprzednim roku w krajach grupy UE10 na zmienność stopy bezrobocia okazał się nieistotny statystycznie. Zaś w warunkach rosnącego bezrobocia każdy kolejny punkt procentowy stopy bezrobocia podnosił przyrost owej zmiennej o ok. 0,016 punktu procentowego. Natomiast w grupie tej każdy kolejny punkt procentowy stopy wzrostu wielkości produkcji powodował spadek stopy bezrobocia, podobnie jak w grupie krajów o ugruntowanej gospodarce rynkowej o ok. 0,23 punktu procentowego. Uwzględnienie w tej grupie wspólnej waluty euro w równaniu (8) okazało się nieistotne statystycznie. Zmienność stóp bezrobocia z poprzedniego okresu jak również zmienność wielkości produkcji objaśniały przyrosty stóp bezrobocia w grupie UE10 w ok. 58%.
- W grupie krajów transformacji, podobnie jak w grupie UE10, nierosnące stopy bezrobocia oraz wspólna waluta strefy euro okazały się nieistotne w wyjaśnianiu przyrostu stóp bezrobocia. Zaś każdy kolejny punkt procentowy stopy wzrostu wielkości produkcji mierzonej realnym PKB powodował spadek stopy bezrobocia w tej grupie o niewiele ponad 0,24 punktu procentowego. Natomiast w warunkach rosnącej stopy bezrobocia każdy kolejny punkt procentowy tej zmiennej powodował wzrost stopy bezrobocia o ok. 0,018 punktu procentowego. W grupie tej skorygowany współczynnik determinacji wyniósł około 61% i był zbliżony do wyniku uzyskanego w grupie UE27.
- Wpływ przeszłych stóp bezrobocia na przyrost tej zmiennej makroekonomicznej w krajach grupy UE5 był istotny statystycznie jedynie w warunkach rosnącego bezrobocia i podnosił przyrosty tych stóp o ok. 0,014 punktu procentowego. Natomiast wpływ stóp wzrostu realnego PKB na przyrost stopy bezrobocia w tej grupie okazał się najwyższy spośród wszystkich analizowanych grup, a podniesienie stopy wzrostu PKB o 1 punkt procentowy powodowało obniżenie stopy bezrobocia o ok. 0,37 punktu

procentowego. W grupie tej opóźnione o rok stopy bezrobocia oraz stopy wzrostu produkcji objaśniały przyrosty stóp bezrobocia w ok. 63%.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Przeprowadzone w pracy rozważania można podsumować następująco:

- Najwyższym stopniem objaśniania zmienności stóp wzrostu liczby pracujących przez stopy wzrostu realnego PKB charakteryzowały się grupy UE15 oraz UE12, gdzie skorygowana wartość współczynnika determinacji dla oszacowań równania uwzględniającego wpływ wspólnej waluty euro wyniosła blisko 70%. Zbliżone wartości skorygowanego współczynnika determinacji w tych grupach uzyskano również estymując równanie zmienności stopy bezrobocia objaśniane przez stopy wzrostu realnego PKB oraz przez zmienność przeszłych stóp bezrobocia.
- Najwyższą elastycznością liczby pracujących względem PKB charakteryzowała się grupa UE15, gdzie współczynnik ten wynosił odpowiednio 0,64-0,62 dla oszacowań równania bez wpływu euro i uwzględniając wpływ wspólnej waluty na stopy wzrostu zatrudnienia. Najniższą elastycznością liczby pracujących względem PKB charakteryzowała się grupa UE27, gdzie współczynnik ten wyniósł ok. 0,53.
- Natomiast w estymacjach równania przyrostu stóp bezrobocia wpływ stopy wzrostu PKB był w większości grup porównywalny (oprócz grupy U5) i każdy wzrost stopy wzrostu PKB o kolejny punkt procentowy powodował spadek stopy bezrobocia o 0,19-0,24 punktu procentowego.
- Analizując wpływ przeszłych stóp bezrobocia na wzrost stopy bezrobocia, okazuje się, że były one istotne statystycznie (bez rozróżniania czy rosły czy malały) w grupach UE27, UE15 i UE12. Malejące przeszłe stopy bezrobocia były nieistotne statystycznie w grupach UE10, UE8 i UE5. Na przykład w grupie UE15, w warunkach nierosnącego bezrobocia każdy kolejny punkt procentowy stopy bezrobocia w roku poprzednim powodował spadek stopy bezrobocia o ok. 0,05-0,07 punktu procentowego odpowiednio w estymacjach równań bez uwzględniania euro i z szacowaniem wpływu wspólnej waluty na przyrost stopy bezrobocia. Jeśli natomiast stopa bezrobocia rosła, to każdy kolejny punkt procentowy stopy bezrobocia w poprzednim roku powodował jej wzrost o ok. 0,01 punktu procentowego.

Tomasz Misiak, Tomasz Tokarski

**THE RELATIONSHIP BETWEEN GDP GROWTH AND CHANGES
OF EMPLOYMENT AND UNEMPLOYMENT
IN EUROPEAN UNION COUNTRIES**

(Summary)

This paper shows the results of statistical analysis of influence the growth rates GDP on the growth of the number of employees (employment rate) and the unemployment rate. It takes into consideration also the influence of the common currency (Euro) on the above-mentioned variable macroeconomic. The verification of conclusions consequential from theoretical models was made basing on the panel data for the 27 European Union countries in years 1990–2008.