

Janusz Łyko

Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu

SZACOWANIE BEZZATRUDNIENIOWEGO WZROSTU GOSPODARCZEGO NA PODSTAWIE LINIOWEGO MODELU EKONOMETRYCZNEGO

1. Cel i zakres badań

Spowolnienie wzrostu gospodarczego na początku XXI wieku dotknęło większość rozwiniętych państw świata. Połączone to było z kryzysem na rynku pracy. Stopa bezrobocia zaczęła rosnąć. Mimo że w prawie wszystkich liczących się systemach gospodarczych notowano dodatni wzrost gospodarczy, nie przekładało się to na zmniejszenie bezrobocia. Z tego powodu coraz częściej zaczęto zadawać pytanie o minimalny poziom wzrostu PKB potrzebny do zwiększenia zatrudnienia. Pytanie to zadawano nie tylko na łamach literatury fachowej, lecz włączono do dyskusji w ogólnodostępnych mediach. Podstawowym problemem było znalezienie ilościowych związków wzrostu PKB i stopy bezrobocia pozwalających wyznaczyć granice bezzatrudnieniowego wzrostu gospodarczego.

Znaną od pół wieku zależność tych dwóch wielkości odkrył amerykański ekonomista Arthur Okun. W opublikowanej w 1962 r. pracy [Okun, 1962] stwierdził, że redukcja stopy bezrobocia o jeden punkt procentowy powoduje wzrost realnego PKB o ok. trzy punkty procentowe. Trzeba jednak podkreślić, że związek ten nie ma uniwersalnego charakteru. Został on zauważony na przykładzie amerykańskiej gospodarki obserwowanej w określonym czasie. W tym wypadku były to lata 1947-1960. Zmiana czasu analizy, a także kraju prowadzi z reguły do innych zależności liczbowych. Jest to oczywiste, biorąc pod uwagę różne uwarunkowania gospodarowania, odmienność technologii czy różną wydajność pracy.

Próby bezpośredniego przeniesienia prawa Okuna na współczesne warunki kończą się zazwyczaj innymi zależnościami liczbowymi. Oprócz wcześniej wspomnianych przyczyn warto dodać jeszcze jedną. Gospodarka w okresie analizowanym przez Okuna zdominowana była przez przemysł, i to w znacznej mierze ciężki. Obecnie struktura sektorowa jest inna. Nie bez znaczenia jest także zupełnie inny etap rozwoju technologicznego.

W pracy podjęto próbę oszacowania poziomu bezzatrudnieniowego wzrostu gospodarczego na podstawie liniowego modelu ekonometrycznego. Analizie poddano 25 rozwiniętych gospodarczo krajów. Jedynymi wziętymi pod uwagę wielkościami były zmiany bezrobocia i PKB, a celem ustalenie takiego wzrostu PKB, przy którym możliwe jest utrzymanie stopy bezrobocia na stałym poziomie.

2. Konstrukcja modelu

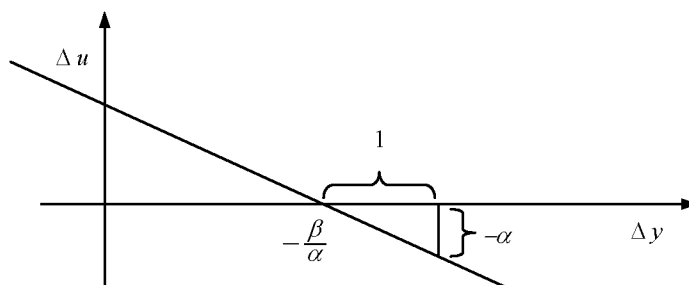
Zależność Okuna nie daje wprost odpowiedzi na pytanie o granice bezzatrudnieniowego wzrostu gospodarczego. Ujmuje ona analizowane wielkości odwrotnie. To zmiana PKB jest funkcją zmiany stopy bezrobocia. Jednak już w ubiegłym wieku dokonano transformacji tej zależności [Okun, 1970; Prachowny, 1993], otrzymując model pierwszych różnic z zamienionymi zmiennymi. W tym ujęciu ma on postać

$$\Delta u_t = \beta + \alpha \Delta y_t + \varepsilon_t, \quad (1)$$

gdzie u_t oznacza wartość stopy bezrobocia w roku t , Δy_t jest wyrażonym w procentach przyrostem realnego PKB, a ε_t jest składnikiem losowym modelu. Przekształcając równanie (1) do postaci

$$\Delta u_t = \alpha \left(\Delta y_t + \frac{\beta}{\alpha} \right) + \varepsilon_t, \quad (2)$$

można w żądany sposób zinterpretować parametry takiego modelu liniowego. Otrzymuje się w ten sposób jedno z możliwych narzędzi służących do wskazania ilościowych zależności między zmianami PKB a zmianami stopy bezrobocia.



Rys. 1. Zależność między zmianą PKB a zmianą stopy bezrobocia

Źródło: M. Jędrzejek, *Bezrobocie a dynamika zmian gospodarczych*, [w:] A. Barczak (red.), *Postępy ekonometrii*, AE, Katowice 2004.

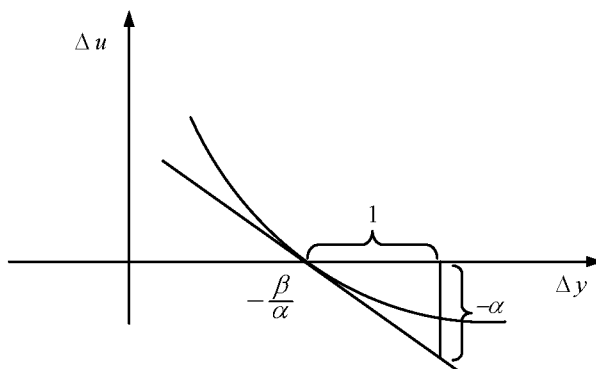
Miejsce zerowe liniowej funkcji regresji, czyli punkt $-\beta/\alpha$, wskazuje taki poziom wzrostu gospodarczego, przy którym można utrzymać stopę bezrobocia na

niezmienionym poziomie. Jest to zatem granica wspomnianego w tytule wzrostu bezzatrudnieniowego. Jeśli gospodarka rozwija się w mniejszym tempie, to należy liczyć się ze wzrostem bezrobocia. Przekroczenie tego progu powinno natomiast spowodować spadek bezrobocia. Wskazane jest także tempo tego spadku. Przyrost PKB o każdy dodatkowy punkt procentowy skutkuje zmniejszeniem stopy bezrobocia o $-\alpha$ punktów procentowych. Jest to więc nic innego jak odwrotność klasycznego parametru Okuna. Ważna wydaje się także jego interpretacja jako wskaźnika chłonności rynku pracy. Różne jego wartości można interpretować jako różnice strukturalne gospodarki, takie jak wydajność pracy czy postęp technologiczny. Im większa co do wartości bezwzględnej jest jego wartość, tym większe aktualne wykorzystanie siły roboczej i tym większy jej udział w wytworzeniu PKB kosztem technicznej innowacyjności.

W praktyce, dokonując estymacji parametrów modelu liniowego klasyczną metodą najmniejszych kwadratów, otrzymuje się często wyniki, których nie można zaakceptować z punktu widzenia statystycznej weryfikacji. Taki efekt będzie można zauważyć także w czasie dalej prowadzonych rozważań. Modele charakteryzują się słabym dopasowaniem do danych empirycznych lub należy je odrzucić ze względu na to, że przy akceptowalnych poziomach istotności negatywnie wypadają testy weryfikujące klasyczne hipotezy statystyczne.

Uogólnienia, a tym samym próba poprawy prezentowanego modelu mogą iść w dwóch kierunkach. Pierwszym z nich jest zwiększenie liczby zmiennych objaśniających przy zachowaniu liniowości rozważań. Najczęściej spotykanym w tym zakresie rozwiązaniem jest poszerzenie liczby zmiennych o zmienne opóźnione. W tym zakresie dotyczy to zarówno stopy bezrobocia, jak i zmian PKB [Sögner, 2001; Sögner, Stiassny, 2002; Gabrisch, Buscher, 2005]. Nie ma jednak przesłanek merytorycznych pozwalających stwierdzić, że takie podejście w każdym przypadku spowoduje poprawę jakości modelu. W pewnych sytuacjach dla konkretnych danych można uzyskać lepsze dopasowanie modeli. Nie musi to jednak oznaczać lepszego opisu analizowanej rzeczywistości, gdyż w innych sytuacjach modele prostsze mogą czynić to lepiej. Ponadto traci się przedstawioną wyżej oczywistą interpretację parametrów. Z tego powodu w dalszej analizie zrezygnowano z tego typu wzbogacania analizy.

Innym uogólnieniem mogłaby być rezygnacja z założenia liniowości modelu przy zachowaniu jednej zmiennej objaśniającej. Głównym zadaniem jest wtedy wskazanie analitycznej postaci zależności między zmianami PKB a zmianami stopy bezrobocia. W tym wypadku łatwo można wskazać rozszerzoną interpretację parametrów równania (2). Miejsce zerowe funkcji opisującej tę zależność jest wówczas interpretowane identycznie jak wielkość $-\beta/\alpha$, czyli poziom wzrostu gospodarczego, od którego zaczyna maleć bezrobocie. Współczynnik kierunkowy stycznej do wykresu funkcji w miejscu zerowym jest natomiast odpowiednikiem wielkości $-\alpha$, tzn. odwrotności parametru Okuna.



Rys. 2. Nieliniowa zależność między zmianą PKB a zmianą stopy bezrobocia

Źródło: opracowanie własne.

Pozostaje jednak trudność polegająca na wskazaniu klasy funkcji, których można byłoby użyć do opisu analizowanych zjawisk. Teoria nie daje w tym zakresie żadnych wskazówek i w związku z tym każdy wybór należałoby traktować jako przypadkowy. Nie wyklucza to jednak, podobnie jak w przypadku modeli z większą liczbą zmiennych objaśniających, lepszego jakościowo dopasowania. Z tych powodów w dalszej analizie rozważania zostaną ograniczone do klasycznego modelu opisanego równaniem (1).

W celu wskazania progu bezzatrudnieniowego wzrostu gospodarczego w rozważaniach wzięto pod uwagę dwadzieścia pięć krajów [Jędrzejek, 2006]. Dwadzieścia trzy kraje europejskie oraz Japonię i Stany Zjednoczone. Głównym kryterium doboru był stopień rozwoju danych systemów gospodarczych, a także dostępność danych w okresie badania. Za okres analizy przyjęto lata 1994-2004. Okres końcowy ma tu istotne znaczenie. Przyjęto, że ze względu na rozszerzenie Unii Europejskiej merytorycznie złe byłoby prowadzenie rozważań także w latach następnych. Zmiany polegające na globalizacji rynku pracy, zwłaszcza dotyczące nowych członków, w istotny sposób mogłyby zmienić rzeczywisty charakter analizowanych zależności. Stąd chcąc zachować jednakowy okres porównań dla wszystkich badanych krajów, za końcową datę przyjęto rok 2004.

Dane użyte do analizy pochodziły z bazy danych Eurostatu i uzupełnione były w niektórych wypadkach danymi OECD. Zapewniło to możliwość porównań między krajami ze względu na jednolitą metodologię pozyskiwania i przetwarzania informacji. Estymacji parametrów modelu dokonano klasyczną metodą najmniejszych kwadratów, a następnie zweryfikowano otrzymane rezultaty.

3. Wyniki badań i wnioski

W pierwszej kolejności zbadano istotność współczynnika korelacji liniowej. Okazało się, że spośród dwudziestu pięciu krajów w szesnastu przypadkach war-

tość statystyki testowej wykazała istotność na poziomie równym 0,1. W dalszej części została sprawdzona za pomocą testu Fishera istotność parametrów strukturalnych modelu. Na tym etapie należało wyeliminować modele dla kolejnych czterech krajów. W pozostałych przypadkach pozytywnie zweryfikowano założenia klasycznej metody najmniejszych kwadratów. Zastosowane testy normalności (test Hellwiga), autokorelacji (test Durбина-Watsona) oraz stałości wariancji (test White'a) składnika losowego potwierdziły statystyczną istotność wyestymowanych modeli [Jędrzejek, 2006].

Przedstawione w tab. 1 rezultaty tych obliczeń pod pewnym względem okazują się zaskakujące.

Przede wszystkim zwraca uwagę duża rozpiętość wartości współczynnika $-\beta/\alpha$. Przyjmuje on wartości od 1,707 w przypadku Belgii do 4,578 w przypadku Słowacji. O ile wysokie wartości tego współczynnika uzyskane dla Słowacji i Irlandii znajdują uzasadnienie w rozwojowym w tym okresie charakterze systemów gospodarczych tych państw, o tyle brak w tym gronie Hiszpanii i Portugalii może już zaskakiwać. Tym bardziej że granica bezzatrudnieniowego wzrostu w przypadku Stanów Zjednoczonych jest zdecydowanie wyższa, a w przypadku Japonii zbliżona do wartości wyznaczonej dla tych dwóch krajów. Zgodnie z oczekiwaniami, kraje członkowskie Unii Europejskiej, które od dawna tworzą wspólnotę, mają zbliżoną wartość współczynnika $-\beta/\alpha$. Otwarte zatem pozostaje pytanie o wskazanie i klasyfikację czynników mających wpływ na dywersyfikację tego parametru.

Tabela 1. Wartości parametrów strukturalnych modelu (1)

Kraj	$\hat{\alpha}$	$-\beta/\alpha$
Belgia	-0,441	1,707
Dania	-0,549	1,759
Francja	-0,492	1,850
Hiszpania	-0,987	2,427
Holandia	-0,356	2,046
Irlandia	-0,315	4,563
Japonia	-0,180	2,640
Niemcy	-0,488	1,809
Norwegia	-0,203	2,467
Portugalia	-0,391	2,678
Słowacja	-1,004	4,578
USA	-0,380	3,062

Źródło: M. Jędrzejek, *Dochód narodowy: bezrobocie – analiza współzależności*, Praca doktorska, AE, Wrocław, 2006.

W przypadku drugiego ze współczynników czyli $-\hat{\alpha}$ zastanawia jego istotna rozbieżność w gronie państw o, wydawałoby się, podobnych warunkach gospodarowania. Prawie trzykrotną różnicę można zauważyć w przypadku Irlandii i Portu-

galii w porównaniu z Hiszpanią i Słowacją. Podobnie jak poprzednio niewielkie różnice występują w krajach dawnej Unii Europejskiej.

Wracając do bezzatrudnieniowego wzrostu gospodarczego, można pokusić się o ocenę uzyskanych wyników dzięki porównaniu ich z rzeczywistymi danymi z analizowanych dwunastu krajów. Patrząc na dane zamieszczone w tab. 2, widzimy, że w czterech spośród nich średnie roczne tempo wzrostu PKB w badanym okresie było niższe niż wyznaczona wartość $-\beta/\alpha$.

Tabela 2. Próg bezzatrudnieniowego wzrostu gospodarczego oraz średni roczny wzrost PKB i zmiana stopy bezrobocia w latach 1994-2004

Kraj	$-\beta/\alpha$	Średni wzrost PKB	Zmiana stopy bezrobocia
Belgia	1,7	2,2	-2,0
Dania	1,8	2,5	-2,3
Francja	1,9	2,1	-2,1
Hiszpania	2,4	3,1	-9,0
Holandia	2,0	2,5	-2,2
Irlandia	4,5	7,8	-9,8
Japonia	2,6	1,5	1,8
Niemcy	1,8	1,4	1,6
Norwegia	2,5	3,2	-1,0
Portugalia	2,7	2,4	-0,3
Słowacja	4,6	4,3	4,3
USA	3,1	3,4	-0,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie M. Jędrzejek, *Dochód narodowy i bezrobocie – analiza współzależności*, Praca doktorska, AE, Wrocław 2006.

Okazuje się, że wśród nich jedynie w Portugalii stopa bezrobocia w tym okresie uległa zmniejszeniu i to zaledwie o 0,3 punktu procentowego. W pozostałych trzech bezrobocie w 2004 r. było większe niż w 1994. W gronie krajów, których systemy gospodarcze rozwijały się szybciej niż wskazana granica wzrostu bezzatrudnieniowego, tego typu wyjątków już nie było. Wszystkie one w badanym okresie zanotowały spadek stopy bezrobocia. Oznacza to, że w jedenastu przypadkach na dwanaście, gdzie model pierwszych różnic okazał się statystycznie istotny, wskazany na jego podstawie poziom wzrostu PKB, powyżej którego zaczyna maleć bezrobocie, okazał się trafny. Ta argumentacja nie dowodzi oczywiście bezbłędności dokładnego wskazania liczbowego. Niemniej jednak świadczy to o dużej precyzji wyznaczania w ten sposób granicy bezzatrudnieniowego wzrostu gospodarczego.

Literatura

Gabrisch H., Buscher H., *The Unemployment-growth Relationship in Transition Countries*, IWH Discussion Papers, Halle Institute for Economic Research, 2005 nr 5.

- Jędrzejek M., *Bezrobocie a dynamika zmian gospodarczych*, [w:] A. Barczak (red.), *Postępy ekonometrii*, AE, Katowice 2004.
- Jędrzejek M., *Dochód narodowy i bezrobocie – analiza współzależności*, Praca doktorska, AE, Wrocław 2006.
- Okun A.M., *Potential GNP: Its Measurement and Significance*, American Statistical Association, Proceedings of the Business and Economics Section, 1962.
- Okun A.M., *The Political Economy of Prosperity*, WW Norton & Company, New York 1970.
- Prachowny M.F.J., *Okun's Law: Theoretical Foundations and Revised Estimates*, „Review of Economics and Statistics” 1993 nr 75.
- Sögner L., *Okun's Law. Does the Austrian Unemployment-GDP Relationship Exhibit Structural Breaks?*, „Empirical Economics” 2001 nr 26.
- Sögner L., Stiassny A., *An Analysis on the Structural Stability of Okun's Law – a Cross-Country Study*, „Applied Economics” 2002 nr 14.

ESTIMATION OF UNEMPLOYMENT ECONOMIC GROWTH APPLYING LINEAR ECONOMETRICAL MODEL

Summary

This paper estimates relationship between the GDP and the unemployment rate for a sample of industrial countries by applying Okun's law in first differences. This can be expressed as traditional linear regression $\Delta u_t = \beta + \alpha \Delta y_t + \varepsilon_t$, where Δu_t is the change in the unemployment rate and Δy_t is the percentage growth measured by GDP. The coefficient $-\frac{\beta}{\alpha}$ shows the minimal growth needed to reduce the unemployment.