

## ZRÓŻNICOWANIE WSPÓŁCZYNNIKA OKUNA ZE WZGLĘDU NA WIEK I PŁEĆ BEZROBOTNYCH - ANALIZA PANELOWA DLA KRAJÓW UNII EUROPEJSKIEJ

**Tomasz Misiak**

Katedra Ekonomii, Politechnika Rzeszowska

e-mail: [tmisiak@prz.edu.pl](mailto:tmisiak@prz.edu.pl)

**Streszczenie:** W opracowaniu dokonano oszacowań współczynników prawa Okuna w wersji różnicowej dla danych panelowych obejmujących kraje Unii Europejskiej w latach 1998-2014, uwzględniając strukturę bezrobotnych ze względu na wiek oraz płeć. Autor przedstawia teoretyczny model zależności rozszerzając różnicową wersję prawa Okuna o efekt histerezy stóp bezrobocia, który poddał empirycznej weryfikacji bazując na danych panelowych dla krajów UE, które zostały podzielone na dwie grupy UE15 oraz UE13. Taki podział na grupy wynika z chęci zaobserwowania wpływu stopy wzrostu gospodarczego na przyrost stopy bezrobocia różnych grup bezrobotnych (ze względu na wiek oraz płeć) w krajach „starej” oraz „nowej” UE. Analizy empiryczne prowadzone były w oparciu o dwa warianty estymowanych zależności: równanie różnicowej wersji prawa Okuna oraz zaproponowane równanie prawa Okuna w wersji różnicowej z uwzględnieniem efektu histerezy stóp bezrobocia w poszczególnych grupach. W estymacjach wykorzystano model SUR (*Seemingly unrelated regression*), który dopuszcza skorelowanie składników losowych pochodzących z różnych przekrojów (*contemporaneous correlation*), co w przypadku rynku pracy w UE wydaje się być uzasadnione. Uwzględniając zaś efekt histerezy stóp bezrobocia skorzystano z zerjedynkowych zmiennych przełącznikowych<sup>1</sup>. Wprowadzenie zmiennych przełącznikowych wynika stąd, iż pełnią one rolę zmiennej korygującej oddziaływanie stopy bezrobocia z poprzedniego okresu na przyrost bieżącej stopy bezrobocia i zależą od tego czy stopa ta rosła czy malała.

**Słowa kluczowe:** różnicowa wersja prawa Okuna, struktura bezrobotnych, efekt histerezy stóp bezrobocia, model SUR

---

<sup>1</sup> Zmienne przełącznikowe w literaturze przedmiotu określane są również jako zmienne sztuczne. Bez względu na kontrowersje wokół nazwy, zmienne te pozwalają uchwycić tendencje zmian stóp bezrobocia czyli zaobserwować tzw. efekt histerezy stóp bezrobocia.

## WPROWADZENIE

Problemy rynku pracy są obszarem wielu analiz ekonomicznych jak i ekonometrycznych, których autorzy próbują wyjaśniać problem bezrobocia za pomocą hipotezy histerezy, naturalnej stopy bezrobocia jak również za pomocą pewnych relacji między stopą bezrobocia a innymi zmiennymi makroekonomicznymi jak inflacja czy wzrost gospodarczy. Takie badania odgrywają istotną rolę zarówno w poznaniu zależności jak również dostarczają wiedzy do projektowania polityki makroekonomicznej, której celem jest ograniczenie zarówno poziomu jak i kosztów ekonomicznych i społecznych bezrobocia. Sam fakt istnienia pewnych zależności między bezrobociem a produkcją nie budzi większych kontrowersji. Zależności te po raz pierwszy zostały skwantyfikowane przez A. M. Okuna w 1962 roku, który opublikował badania dotyczące relacji produktu narodowego i stopy bezrobocia dla gospodarki amerykańskiej w latach 50 tych XX wieku [Okun 1962]. Od tamtego momentu, prawo Okuna doczekało się wielu wersji (*difference version, gap version, dynamic version*) [Knotek 2007]. W zasadzie od analiz Okuna większość empirycznych badań nad relacją między stopą bezrobocia a wzrostem gospodarczym koncentruje się na szacowaniu współczynników prawa Okuna (*Okun's Law Coefficient – dalej OLC*) w oparciu o różne wersje tego prawa. Autorzy często szacują OLC dla poszczególnych krajów lub bazują na grupie krajów. Warto tu przytoczyć prace Knotek, który prowadząc badania dla gospodarki USA zwraca uwagę na pewną asymetrię i stwierdza, że współczynniki są przeciętnie niższe (co do wartości bezwzględnej) w okresach dobrej koniunktury niż w okresach recesji [Knotek 2007]. Asymetrię współczynnika Okuna można odnaleźć również w pracy Beaton w oparciu o badania gospodarki USA i Kanady oraz Owyang, Sekhposyan dla gospodarki USA [Beaton 2010, Owyang, Sekhposyan 2012].

Moosa prowadził badania dla krajów grupy G7. Z badań wynika, iż najwyższy współczynnik cechował Amerykę Północną (USA -0,47, Kanada -0,49), średnim charakteryzowały się kraje Europy (Francja -0,37, Niemcy -0,43, Włochy -0,2, Wielka Brytania -0,39), najniższym charakteryzowała się Japonia (-0,09). Otrzymane współczynniki prawa Okuna zawierały się między -0,09 a -0,49. Takie zróżnicowanie, według autora, wynika z instytucjonalnych różnic rynków pracy co ma istotny wpływ na ich elastyczność względem zmian w produkcji [Moosa 1997].

Hutengs i Stadtmann estymują współczynniki Okuna dla krajów strefy euro dla pięciu różnych kategorii wiekowych bezrobotnych. Dochodzą do wniosku, że dla krajów Strefy Euro relacja między wahaniami produkcji a zmianami bezrobocia jest najsilniejsza dla najmłodszej grupy bezrobotnych i maleje dla starszych grup bezrobotnych. Wśród młodych (15-24 lat) najsilniejszy wpływ odnotowano w Hiszpanii (-2,0) i Francji (-0,9) a najslabszy w Niemczech, Włoszech i Austrii (między -0,2 a -0,3). Najstarsza grupa bezrobotnych (55-64 lat) charakteryzowała się współczynnikami Okuna na poziomie -0,1 do -0,2 w Austrii, Belgii, Niemczech i Włoszech [Hutengs, Stadtmann 2013].

Freeman przeprowadził analizy panelowe dla 10 krajów wysoko uprzemysłowionych i doszedł do wniosku, że wyniki estymacji OLC w grupie krajów europejskich są niższe niż dla reszty krajów w próbie [Freeman 2001].

Z krótkiego przeglądu najnowszych badań wynika, że autorzy koncentrowali się na wpływie okresu recesji bądź ożywienia gospodarczego oraz różnic w wartości współczynników między poszczególnymi krajami bądź grupami krajów.

W niniejszym artykule podjęto próbę uwzględnienia efektu histerezy stopy bezrobocia w wersji różnicowej prawa Okuna. Przy czym uwzględniając tendencję zmian opóźnionej stopy bezrobocia (ze względu na wzrosty bądź spadki) pośrednio uwzględniono również okresy koniunktury gospodarczej. Ponadto oszacowano współczynniki Okuna dla poszczególnych grup bezrobotnych (ze względu na płeć oraz wiek) w celu uchwycenia różnic w wrażliwości tych grup bezrobotnych na zmiany koniunkturalne mierzone stopą wzrostu PKB. Uwzględnienie struktury bezrobotnych pozwoli na określenie grup bezrobotnych najbardziej oraz najmniej podatnych na sytuację koniunkturalną, co powinno wpłynąć na bardziej racjonalne wykorzystanie instrumentów polityki państwa w walce z bezrobociem, podnosząc jej efektywność.

Głównym celem opracowania jest zatem wykazanie zróżnicowania współczynników Okuna w poszczególnych grupach krajów oraz grupach bezrobotnych (uwzględniając strukturę co do wieku i płci). Celem dodatkowym jest wykazanie, iż histereza stóp bezrobocia jest istotna statystycznie oraz znacząco wpływa na wartość współczynników Okuna w poszczególnych grupach. Na podstawie powyższych celów sformułowano następującą hipotezę główną: Wrażliwość poszczególnych grup bezrobotnych (wydzielonych ze względu na wiek i płeć) jest istotnie zróżnicowana względem stopy wzrostu PKB. Ponadto w kontekście tak sformułowanych celów oraz hipotezy ważne stają się pytania. Po pierwsze, czy w analizowanych grupach (UE15 i UE13) można zaobserwować podobne tendencje wrażliwości grup bezrobotnych względem zmian PKB? Po drugie, czy mężczyźni są bardziej pro-koniunkturalni niż kobiety? Po trzecie, czy młodzi bezrobotni są bardziej wrażliwi na zmianę koniunktury niż bezrobotni w wieku 25 lat i powyżej?

## ZMIANY PKB A ZMIANY BEZROBOCIE – UJĘCIE TEORETYCZNE<sup>2</sup>

W analizie wpływu wzrostu gospodarczego na bezrobocie skorzystano z założenia, że stopa wzrostu liczby pracujących  $\dot{L}_{it} / L_{it}$  jest rosnącą funkcją stopy wzrostu produktu  $h \equiv \dot{Y}_{it} / Y_{it}$ , czyli:

<sup>2</sup> Podobne analizy zależności między zmianą PKB a bezrobociem znaleźć można między innymi w pracach: Misiaka, Tokarskiego [2011] lub Dykasa, Misiaka [2014].

$$\dot{L}_{it} / L_{it} = f(h) \quad (1)$$

a także z definicji stopy bezrobocia, z której wynika, iż zachodzi związek:

$$u_{it} \equiv \frac{U_{it}}{U_{it} + L_{it}} \equiv 1 - \frac{L_{it}}{N_{it}}, \quad (2)$$

gdzie:  $u_{it}$  - to stopa bezrobocia,  $U_{it}$  - liczba bezrobotnych,  $L_{it}$  - liczba pracujących, zaś  $N_{it}$  - to podaż pracy (utożsamiana z liczbą aktywnych zawodowo).

Różniczkując po czasie  $t$  tożsamość (2) uzyskuje się:

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

a stąd i z równania (2) wynika, że:

$$\dot{u}_{it} = (1 - u_{it}) \left( \frac{\dot{N}_{it}}{N_{it}} - \frac{\dot{L}_{it}}{L_{it}} \right). \quad (3)$$

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

Wstawiając związek (1) do równania (3) okazuje się, iż:

$$\dot{u}_{it} = (1 - u_{it}) \left( \frac{\dot{N}_{it}}{N_{it}} - f(h) \right). \quad (4)$$

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

## WYNIKI ANALIZ STATYSTYCZNYCH

W analizach empirycznych do badania zależności między stopą wzrostu gospodarczego a zmianą stóp bezrobocia często wykorzystuje się wersję Prawa Okuna w ujęciu różnicowym (*difference version*), w którym szacuje się parametry równania [por. Knotek 2007, Hutengs, Stadtmann 2013 lub Zanin 2014]:

$$\Delta u_{it} = \alpha - \beta \Delta \ln Y_{it} + \xi_{it} \quad (5)$$

$u_{it}$  to stopa bezrobocia w gospodarce i w roku  $t$ , zaś  $\Delta u_{it}$  to przyrost tej stopy;

$\Delta \ln Y_{it}$  to stopa wzrostu realnego PKB w gospodarce  $i$  w roku  $t$ ;

$\alpha$  - to stała określająca wzrost stopy bezrobocia przy zerowym wzroście PKB;

$\beta$  - opisuje wpływ stopy wzrostu realnego PKB na przyrost stopy bezrobocia;

$\xi_{it}$  - to składnik losowy.

Z przedstawionych, w poprzednim punkcie, prostych rozważań teoretycznych wynika, że analizując wpływ stopy wzrostu PKB na przyrosty stóp bezrobocia należy uwzględnić również stopy bezrobocia z poprzedniego okresu, co można zapisać za pomocą następującego równania:

$$\Delta u_{it} = \alpha - \beta_1 u_{it-1} + \beta_2 d_{\Delta u} u_{it-1} - \gamma \Delta \ln Y_{it} + \xi_{it} \quad (6)$$

$$\text{gdzie: } d_{\Delta u} = \begin{cases} 1 & \text{jeżeli } u_{it} > u_{it-1} \\ 0 & \text{jeżeli } u_{it} \leq u_{it-1} \end{cases}$$

$\alpha$  jest stałą interpretowaną jako wzrost stopy bezrobocia, przy założeniu zerowych stóp bezrobocia w poprzednim okresie oraz zerowej stopie wzrostu PKB,

$\beta_1$  - mierzy siłę oddziaływania opóźnionej o rok stopy bezrobocia na przyrost stopy bezrobocia wówczas, gdy stopa ta nie rośnie,

$\beta_2$  - koryguje siłę oddziaływania opóźnionej o rok stopy bezrobocia na wzrost tej stopy, gdy stopa bezrobocia rośnie,

$\gamma$  - opisuje wpływ stopy wzrostu realnego PKB na przyrost stopy bezrobocia.

Z interpretacji parametrów  $\beta_1$  i  $\beta_2$  wynika, 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.

Równanie (6) jest rozszerzeniem różnicowej wersji równania prawa Okuna, w którym uwzględnia się wpływ opóźnionych stóp bezrobocia na przyrost bieżącej stopy bezrobocia. De facto, równanie (6) stanowi rozszerzenie różnicowej wersji prawa Okuna o efekt histerezy stopy bezrobocia. Przy czym wprowadzając efekt histerezy uwzględniono nie tylko wpływ opóźnionej stopy bezrobocia ale przede wszystkim wpływ tendencji zmian stóp bezrobocia na przyrost owych stóp.

Z przeprowadzonego, krótkiego przeglądu literatury wynika, iż model SUR jest często stosowany do szacowania współczynników Okuna [patrz np. Moosa 1997, Freeman 2001 lub Knotek 2007]. Z tego powodu równania (5) i (6) poddano estymacji wykorzystując model SUR (*Seemingly unrelated regression*)<sup>3</sup>

Prowadzone analizy oparto na danych panelowych dla krajów Unii w okresie 1998-2014 w następujących grupach:

- kraje „starej” UE (to kraje należące do UE przed 2004 r. – UE15);
- kraje „nowej” UE (które przystąpiły do UE w 2004 r. i później – UE13);

Ponadto w analizach uwzględniono strukturę bezrobotnych ze względu na płeć oraz wiek. Wyniki estymacji równań (5) i (6), w poszczególnych grupach krajów oraz grupach bezrobotnych, zestawiono w Tabelach 1-2.

<sup>3</sup> Szerzej na temat modelu SUR patrz np. Maddala G.S. (2006) *Ekonometria*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, str. 650. Do estymacji parametrów równań oraz wartości podstawowych statystyk prezentowanych w artykule wykorzystano program Eviews 7 - moduł dla danych panelowych.

Tabela 1. Wyniki estymacji współczynników Okuna w grupach krajów dla poszczególnych grup bezrobotnych

		UE15		UE13	
		równanie (5)	równanie (6)	równanie (5)	równanie (6)
<b>Stopy bezrobocia ogółem</b>					
stała		0,0064***	0,0043***	0,0093***	0,0084***
$u_{it-1}$		-	-0,0684***	-	-0,0921***
$d_{\Delta t} u_{it-1}$		-	0,1485***	-	0,1706***
$\Delta \ln(PKB_{it})$		<b>-0,2733***</b>	<b>-0,1614***</b>	<b>-0,2716***</b>	<b>-0,2010***</b>
R <sup>2</sup>		0,86	0,93	0,67	0,91
DW		1,90	2,03	1,77	1,94
Liczba obserwacji		255		219	
<b>Struktura bezrobotnych ze względu na płeć</b>					
stała	K	0,0049***	0,022***	0,0069***	0,0058***
	M	0,0074***	0,0074***	0,0113***	0,0097***
$u_{it-1}$	K	-	-0,0649***	-	-0,0743***
	M	-	-0,0872***	-	-0,0943***
$d_{\Delta t} u_{it-1}$	K	-	0,1628***	-	0,1517***
	M	-	0,1395***	-	0,1790***
$\Delta \ln(PKB_{it})$	K	<b>-0,2384***</b>	<b>-0,1174***</b>	<b>-0,2263***</b>	<b>-0,1518***</b>
	M	<b>-0,3054***</b>	<b>-0,2054***</b>	<b>-0,3335***</b>	<b>-0,2397***</b>
skor. R <sup>2</sup>	K	0,71	0,96	0,65	0,81
	M	0,86	0,90	0,69	0,84
DW	K	1,91	1,94	1,78	1,80
	M	1,90	1,96	1,76	1,82
Liczba obserwacji		254		202	
<b>Struktura bezrobotnych ze względu na wiek</b>					
stała	<25	0,0137***	0,0115***	0,0202***	0,0207***
	≥25	0,0057***	0,0040***	0,0088***	0,0061***
$u_{it-1}$	<25	-	-0,0827***	-	-0,0943***
	≥25	-	-0,0705***	-	-0,0737***
$d_{\Delta t} u_{it-1}$	<25	-	0,1424***	-	0,1820***
	≥25	-	-0,1630***	-	0,1657***
$\Delta \ln(PKB_{it})$	<25	<b>-0,5602***</b>	<b>-0,3231***</b>	<b>-0,5803***</b>	<b>-0,4630***</b>
	≥25	<b>-0,2439***</b>	<b>-0,1511***</b>	<b>-0,2556***</b>	<b>-0,1751***</b>
skor. R <sup>2</sup>	<25	0,76	0,91	0,60	0,90
	≥25	0,79	0,95	0,69	0,85
DW	<25	1,93	2,02	1,92	1,93
	≥25	1,95	1,95	1,72	1,86
Liczba obserwacji		254		202	

Objaśnienia: \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,10, R<sup>2</sup> –współczynnik determinacji, DW- statystyka Durбина-Watsona, K – kobiety, M – mężczyźni.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych ze strony *United Nations Economic Commission for Europe – UNECE*: <http://w3.unece.org/pxweb/database/STAT/20-ME/3-MELF/?lang=1>

Jak wynika z danych zestawionych w Tabeli 1, szacując współczynniki Okuna zgodnie z równaniem (5) w grupie wszystkich bezrobotnych otrzymano zbliżone poziomy (ok. -0,27) zarówno w grupie UE15 jak i w UE13. W oszacowaniach równania (6) istotny statystycznie jest efekt histerezy stóp bezrobocia. Otrzymane współczynniki Okuna są po pierwsze, zróżnicowane między grupami UE15 a UE13 z tym, że wartość (co do modułu) oszacowanego współczynnika w grupie UE13 jest wyższa. Po drugie, poziomy uzyskanych współczynników Okuna są zdecydowanie niższe niż w równaniu (5).

Analizując wyniki uzyskane w grupach UE15 i UE13 ze względu na płeć bezrobotnych okazuje się, iż kobiety są mniej wrażliwe na zmiany PKB niż mężczyźni. Podobnie, jak w przypadku wszystkich bezrobotnych, istotny statystycznie jest efekt histerezy stóp bezrobocia oraz powoduje znaczny spadek siły zależności między przyrostem stóp bezrobocia a stopą wzrostu PKB zarówno wśród kobiet jak i mężczyzn.

Przyjmując kryterium wieku, bezrobotnych podzielono na dwie grupy: bezrobotni w wieku poniżej 25 lat oraz bezrobotni w wieku 25 lat i więcej. Taki podział pozwoli na porównanie wrażliwości danej grupy bezrobotnych na zmianę koniunktury gospodarczej a jednocześnie na udzielenie odpowiedzi, czy młodzi bezrobotni są szczególnie wrażliwi (ze względu na wysokie stopy bezrobocia w tej grupie w wielu krajach UE) na zmiany PKB. Okazuje się, iż bezrobotni w wieku poniżej 25 lat są bardzo wrażliwi na zmiany w PKB. Oszacowane współczynniki Okuna zarówno w równaniu (5) jak i (6) są ponad dwukrotnie wyższe (co do modułu) niż wśród bezrobotnych w wieku 25 lat i więcej.

Tabela 2. Współczynniki Okuna ze względu na wiek i płeć bezrobotnych

	UE15		UE13	
	równanie (5)	równanie (6)	równanie (5)	równanie (6)
<b>Kobiety poniżej 25 roku życia</b>				
stała	0,0105***	0,0086***	0,0186***	0,0167***
$u_{it-1}$	-	-0,0878***	-	-0,0979***
$d_{\Delta t} u_{it-1}$	-	0,1587***	-	0,1778***
$\Delta \ln(PKB_{it})$	<b>-0,4195***</b>	<b>-0,1968***</b>	<b>-0,5143***</b>	<b>-0,3633***</b>
skor. R <sup>2</sup>	0,44	0,84	0,53	0,88
DW	1,88	1,97	1,86	1,92
Liczba obserwacji	232		196	
<b>Kobiety w wieku 25 lat i powyżej</b>				
stała	0,0050***	0,0023***	0,0060***	0,0060***
$u_{it-1}$	-	-0,0713***	-	-0,0980***
$d_{\Delta t} u_{it-1}$	-	0,1689***	-	0,1642***
$\Delta \ln(PKB_{it})$	<b>-0,2021***</b>	<b>-0,0972***</b>	<b>-0,1968***</b>	<b>-0,1269***</b>
skor. R <sup>2</sup>	0,56	0,85	0,60	0,84
DW	1,85	1,86	1,76	1,83
Liczba obserwacji	232		196	

	UE15		UE13	
	równanie (5)	równanie (6)	równanie (5)	równanie (6)
<b>Mężczyźni poniżej 25 roku życia</b>				
stała	0,0180***	0,0151***	0,0213***	0,0260***
$u_{it-1}$	-	-0,0836***	-	-0,1219***
$d_{\Delta t}u_{it-1}$	-	0,1419***	-	0,1998***
$\Delta \ln(PKB_{it})$	<b>-0,6296***</b>	<b>-0,4172***</b>	<b>-0,6002***</b>	<b>-0,4951***</b>
skor. R <sup>2</sup>	0,71	0,88	0,47	0,91
DW	1,91	1,94	2,05	2,00
Liczba obserwacji	232	232	196	
<b>Mężczyźni w wieku 25 lat i powyżej</b>				
stała	0,0067***	0,0063***	0,0106***	0,0085***
$u_{it-1}$	-	-0,0906***	-	-0,0954***
$d_{\Delta t}u_{it-1}$	-	0,1684***	-	0,1940***
$\Delta \ln(PKB_{it})$	<b>-0,2588***</b>	<b>-0,1798***</b>	<b>-0,3014***</b>	<b>-0,2062***</b>
skor. R <sup>2</sup>	0,72	0,90	0,69	0,82
DW	1,79	1,92	1,80	1,87
Liczba obserwacji	232	232	196	

Objaśnienia i źródło jak w Tabeli 1.

Analizując zaś dane zestawione w Tabeli 2 można dojść do wniosku, iż bezrobotne kobiety poniżej 25lat są bardziej wrażliwe na zmiany PKB niż kobiety w wieku 25 lat i więcej. Oszacowane współczynniki Okuna wśród bezrobotnych kobiet poniżej 25 roku życia były 2- 3 krotnie wyższe, w zależności od specyfikacji równania oraz grupy krajów, niż współczynniki uzyskane wśród bezrobotnych kobiet powyżej 25 roku życia. Podobne zależności zauważono wśród mężczyzn. Bezrobotni mężczyźni poniżej 25 lat cechują się ok. 2-2,5 krotnie wyższymi współczynnikami Okuna niż bezrobotni mężczyźni w wieku 25 lat i więcej. Wśród bezrobotnych mężczyzn w wieku poniżej 25 lat oszacowane współczynniki Okuna były zdecydowanie wyższe niż wśród bezrobotnych kobiet i kształtowały się w przedziale od -0,42 do - 0,63 w zależności od grupy krajów oraz estymowanego równania.

#### PODSUMOWANIE

Prowadzone w opracowaniu rozważania można zatem podsumować następująco:

1. Uzyskane współczynniki Okuna w wersji tradycyjnej (wersja różnicowa) wśród wszystkich bezrobotnych jest na zbliżonym poziomie w UE15 jak i UE13.
2. Wyższe współczynniki Okuna z efektem histerezy uzyskano w grupie UE13.



3. Efekt histerezy jest istotny statystycznie i powoduje obniżenie współczynników Okuna w wersji różnicowej oraz istotnie różnicuje uzyskane wyniki między grupą UE15 a UE13.
4. Uwzględniając płeć bezrobotnych okazuje się, iż we wszystkich grupach bezrobotni mężczyźni cechowali się wyższymi współczynnikami Okuna niż kobiety.
5. Bezrobotni w wieku poniżej 25 roku życia są zdecydowanie bardziej prokonijunkturalni niż bezrobotni w wieku 25 lat i więcej.
6. Z przeprowadzonych badań wynika, iż w UE najbardziej wrażliwi na zmianę koniunktury gospodarczej są bezrobotni mężczyźni poniżej 25 roku życia a najmniej wrażliwe są bezrobotne kobiety w wieku powyżej 25 roku życia.

## BIBLIOGRAFIA

- Beaton K. (2010) Time Variation in Okun's Law: A Canada and U.S. Comparison, Bank of Canada Working Paper, No. 2010-7, Bank of Canada.
- Dykas P., Misiak T. (2014) Determinanty podstawowych zmiennych rynku pracy w polskich powiatach w latach 2002-2011, *Gospodarka Narodowa* nr. 6/2014, Warszawa.
- Freeman, D. G. (2001) Panel Tests of Okun's Law for Ten Industrial Countries, *Economic Inquiry*, 39, pp. 511-513.
- Hutengs, O. and Stadtmann, G. (2013) Age effects in Okun's law within the Eurozone, *Applied Economics Letters*, 20(9), 821-825.
- Knotek E. S. II. (2007) How Useful Is Okun's Law? Federal Reserve Bank of Kansas City, *Economic Review*, Fourth Quarter 2007, pp. 73-103.
- Madalla G. S. (2006) *Ekonometria*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Misiak T., Tokarski T. (2011) Wzrost PKB a zmiany zatrudnienia i bezrobocia w krajach Unii Europejskiej, *Acta Universitatis Lodzianensis Folia Oeconomica*, Vol. 248.
- Moosa I. (1997) A Cross-Country Comparison of Okun's Coefficient, *Journal of Comparative Economics* 24(3), pp.335-356.
- Okun A. (1962) Potential GNP: Its Measurement and Significance. In *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section*, American Statistical Association, pp. 98-104.
- Owyang M. and Sekhposyan T. (2012) "Okun's Law over the Business Cycle: Was the Great Recession All That Different?", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, September/October 2012, 94 (5), pp. 399-418.
- Zanin L. (2014) On Okun's law in OECD countries: An analysis by age cohorts, *Economics Letters* 8/2014, 125(2), pp. 243-248.

**DIFFERENTIATION OF OKUN'S LAW COEFFICIENT  
ACCORDING TO THE AGE AND SEX OF THE UNEMPLOYED  
- PANEL ANALYSIS OF THE COUNTRIES  
IN THE EUROPEAN UNION**

**Abstract:** In this study, the estimations of coefficients of Okun's law in "difference version" were made for the panel data covering the countries from the European Union and including the structure of the unemployment according to the age and the sex. The author presents a theoretical model based on Okun's law but additionally broadens the "difference version" of Okun's law by the hysteresis effect of unemployment rates, which was a subject for empirical verification based on panel data for EU countries for the years 1998-2014, which were divided into two groups EU15 and the EU13. This division into groups resulted from a desire to observe the impact of the economic growth rate on an increase in unemployment of different social groups (according to the age and sex) in the „old” and „new” EU. The empirical analyses were conducted upon the basis of two variants of estimated dependences: the equation of "difference version" of Okun's law and the proposed equation of Okun's law in "different version" taking into account the effect of hysteresis in unemployment rates between analyzed groups. In the estimations the SUR (seemingly unrelated regression) method was used what allows for calculating contemporaneous correlation of components from different sections, which in the case of the EU labor market seems to be justified. When taking into account the effect of hysteresis in unemployment rates the dummy variables were used. Such approach is an effect of assumption that the dummy variables act as variables correcting the impact of the unemployment rate from the previous period on the increase in the current rate of unemployment and they depend on whether the rate has increased or decreased.

**Keywords:** Okun's law "difference version", the structure of unemployment, a hysteresis effect of unemployment rates, SUR model