

## KORZYŚCI Z KONKURENCYJNOŚCI MIĘDZYNARODOWEJ W KRAJACH STREFY EURO

**Hanna G. Adamkiewicz-Drwiłło**

Katedra Nauk Ekonomicznych, Politechnika Gdańska  
e-mail: had@zie.pg.gda.pl

**Streszczenie:** W pracy traktujemy konkurencyjność międzynarodową (ang. International Competitiveness - IC) jako katalizator produktywności. Zbudowaliśmy teoretyczny model rozwoju gospodarczego, w którym IC wchodzi w interakcję z klasycznymi czynnikami produkcji. Model ujawnia, że składowe IC zwiększają produktywność, ale nie zużywają się w trakcie interakcji z czynnikami produkcji. Wykazaliśmy również, że korzyści kraju z IC zależą zarówno od poziomu IC, jak również poziomu kapitału na pracownika. Oszacowano parametry modelu teoretycznego, korzystając z danych panelowych dla krajów strefy euro w latach 2006-2011.

**Słowa kluczowe:** konkurencyjność międzynarodowa, rozwój gospodarczy, katalizator, korzyści z konkurencyjności, strefa euro

### WSTĘP

Celem badań jest uzyskanie odpowiedzi na następujące dwa pytania: „W jakiej relacji pozostają względem siebie konkurencyjność kraju (konkurencyjność międzynarodowa)<sup>1</sup> i makroekonomiczna produktywność kraju?” oraz „Jakie czynniki determinują korzyści danego kraju z owej konkurencyjności?”. Pod pojęciem *korzyści z konkurencyjności międzynarodowej* rozumiana będzie nadwyżka produktywności z uwzględnieniem konkurencyjności nad hipotetyczną produktywnością w sytuacji braku konkurencyjności.

Przeprowadzone badania dostarczyły argumentów na rzecz następujących hipotez, będących odpowiedziami na sformułowane powyżej pytania badawcze<sup>2</sup>:

Hipoteza 1. Konkurencyjność międzynarodowa jest katalizatorem produktywności kraju.

---

<sup>1</sup> W pracy będziemy używać obu tych określeń zamiennie.

<sup>2</sup> Oczywiście, w trakcie badań wysuwano wiele hipotez roboczych, o których nie wspominamy w tekście niniejszej pracy, ponieważ zostały sfalsyfikowane.

Hipoteza 2. O korzyściach z konkurencyjności międzynarodowej decyduje jej poziom osiągnięty przez dany kraj oraz zasób kapitału fizycznego kraju na jednostkę pracy efektywnej.

Podstawą do zweryfikowania wyżej wymienionych hipotez jest model funkcji produkcji typu Cobb-Douglasa. W tym modelu konkurencyjność międzynarodowa, jako katalizator produktywności, jest ujęta w formie członu odzwierciedlającego interakcje z czynnikami produkcji. Tak poszerzony model funkcji produkcji stanowi podstawę wydedukowania *funkcji korzyści z konkurencyjności międzynarodowej* (ang. *International Competitiveness Gain Function* - ICGF). Parametry modelu teoretycznego są szacowane na podstawie danych panelowych dla krajów strefy euro w latach 2006-2011. Empiryczna weryfikacja postawionych hipotez sprowadza się wówczas do testowania statystycznej istotności parametrów w członie modelu, ujmującym interakcje konkurencyjności z czynnikami produkcji.

Problematyka korzyści kraju z konkurencyjności międzynarodowej nie była dotychczas podejmowana w żadnym nurcie ekonomii międzynarodowej. Same bowiem rankingi konkurencyjności krajów, prezentowane przez rozmaite instytucje, nie dostarczają odpowiedzi na pytanie, czy kraj korzysta na podnoszeniu poziomu konkurencyjności na arenie międzynarodowej, a jeśli tak, to jak duże są owe korzyści. Pytanie wydaje się ważne z czysto poznawczego punktu widzenia. Istotny wydaje się również aspekt praktyczny, ponieważ w celu osiągnięcia i utrzymania określonego poziomu konkurencyjności rządy poszczególnych krajów muszą dysponować środkami ponoszonymi kosztem innych, być może ważniejszych, potrzeb, np. walka z bezrobociem [Krugman, 1994].

Należy nadmienić, że koncepcja konkurencyjności międzynarodowej, wywodząca się z praktyki zarządzania, rzadko stanowi przedmiot zainteresowania ekonomistów. Nie dziwi więc fakt, że teoretyczne podstawy owej koncepcji są, jak dotąd, bardzo słabe [Krugman, 1994].

W odróżnieniu od nikłego zainteresowania teoretyków problematyką konkurencyjności międzynarodowej, praktyczny jej nurt rozwija się bardzo dynamicznie. Najważniejsze osiągnięcia na tym polu ma niewątpliwie Światowe Forum Ekonomiczne (ang. *World Economic Forum* - WEF) oraz Międzynarodowy Instytut Rozwoju Zarządzania (ang. *International Institute for Management Development* - IMD). Jak dotychczas nie wiadomo jednak, w jakim stopniu korzystanie z rankingów przywołanych instytucji przekłada się na skuteczność decyzji politycznych i gospodarczych [Lall, 2001].

Układ pracy jest następujący. Po wprowadzeniu i sformułowaniu hipotez badawczych zaprezentowano autorską koncepcję konkurencyjności międzynarodowej jako katalizatora produktywności kraju. Kolejna część zawiera omówienie formalnego modelu funkcji produkcji, w którym katalityczny charakter konkurencyjności międzynarodowej uwzględniono w postaci interakcji z kapitałem fizycznym, pracą i kapitałem ludzkim, proponując jednocześnie formalizację



koncepcji korzyści kraju z konkurencyjności międzynarodowej. W następnej części omówiono dane statystyczne wykorzystane w pracy do estymacji parametrów modelu, by w dalszych rozważaniach przedstawić wyniki owej estymacji. Na zakończenie podjęto próbę sformułowania wniosków wynikających z przeprowadzonych analiz z jednoczesnym wskazaniem kierunków dalszych badań.

## KONKURENCYJNOŚĆ MIĘDZYNARODOWA JAKO KATALIZATOR PRODUKTYWNOŚCI KRAJU

Pojęcie *konkurencyjności międzynarodowej* nie doczekało się, jak dotąd, jednoznacznego i powszechnie akceptowanego zdefiniowania na gruncie ekonomii międzynarodowej. Z uwagi na ograniczone ramy tekstu, nie będziemy tu prezentować definicji dotychczasowych proponowanych, ani komentować ich trafności, odsyłając czytelnika do najważniejszych źródeł bibliograficznych [Hickman, 1992, Krugman, 1994, Aiginger, 2006, Grilo, Koopman, 2006, Ketels, 2006, Kohler, 2006, Siggel, 2006, Arslan, Tathdil, 2012].

Z racji tego, że będziemy korzystać z indeksu konkurencyjności GCI (ang. *Global Competitiveness Index*) publikowanego w raportach WEF, przytoczymy definicję *konkurencyjności międzynarodowej* przyjętą przez tę prominentną organizację międzynarodową.

WEF definiuje konkurencyjność międzynarodową jako „(..) zbiór instytucji, polityk i czynników, które oddziałują na produktywność gospodarki” [Sala-i-Martin et al. 2008, p. 3]. Na ten zbiór składa się dwanaście nierozłącznych podzbiorów, zwanych *filarami*, pogrupowanych w trzy grupy: warunki podstawowe (ang. *Basic requirements*), akceleratory efektywności (ang. *Efficiency enhancers*) oraz innowacje i czynniki zaawansowania (ang. *Innovation and sophistication factors*). W obrębie każdego z filarów oceniane są rozmaite elementy takie, jak: instytucje (w tym: system prawny, rządowy, instytucje publiczne), infrastruktura (m.in. drogi, porty, lotniska, systemy komunikacji i telekomunikacji), stabilność makroekonomiczna, zdrowie i szkolnictwo, rynek finansowy, gotowość technologiczna, innowacje, itp. [Sala-i-Martin et al. 2008, pp. 3-6].

W koncepcji WEF konkurencyjność międzynarodowa odnosi się, w głównej mierze, do otoczenia autonomicznego względem systemu produkcji, za kształtowanie którego odpowiadają rządy danego kraju oraz rozmaite instytucje ogólnokrajowe, zarówno publiczne, jak i prywatne. Należy jednak zauważyć, że definicja WEF jest „nadmiarowa” w tym sensie, że autorzy koncepcji włączają czynniki, które oddziałują na produktywność gospodarki, takie, jak - przykładowo - kapitał ludzki (w filarze czwartym i piątym). Tymczasem w ekonomii znane są od dawna czynniki produkcji. Nie ma więc teoretycznych podstaw ich redefiniowania na potrzeby koncepcji konkurencyjności międzynarodowej.

Należy również zauważyć, że w skali mikroekonomicznej relacje między czynnikami a produktem są regulowane prawami ekonomicznymi, które są autonomiczne względem otoczenia. Oznacza to, że zewnętrzne ingerencje, w tym rządu danego kraju i jego instytucji, nie są w stanie tych praw naruszać. Z tego powodu rozszerzenie zakresu konkurencyjności międzynarodowej na obszar, który jest regulowany wspomnianymi prawami, jawi się teoretycznie nieuzasadnioną próbą zastępowania znanych ustaleń ekonomii. Z tego więc powodu określiliśmy definicję WEF konkurencyjności międzynarodowej jako „nadmiarową”.

Uznając za zasadne ograniczenie koncepcji konkurencyjności międzynarodowej WEF do otoczenia systemu produkcji, wydaje się istotne poznanie mechanizmu oddziaływania tak rozumianego otoczenia na czynniki produkcji (kapitał fizyczny, praca, kapitał ludzki i postęp techniczny). Owo otoczenie nie jest przy tym jakimś dodatkowym, dotychczas nieznanym, czynnikiem produkcji. Jednak dopuszczamy możliwość jego interakcji ze wspomnianymi czynnikami.

Naszym zdaniem, konkurencyjność międzynarodowa oddziałuje na produktywność kraju na zasadzie katalizatora. Pojęcie to zaczerpnięto z nauk chemicznych, w których katalizator jest substancją, która przyspiesza reakcję, ale sama się nie zużywa<sup>3</sup>. Nie oznacza to wszak, że nie bierze udziału w reakcji. Łączy się bowiem przejściowo z jednym ze składników, powodując obniżenie poziomu energii aktywacji reakcji, dzięki czemu reakcja zachodzi szybciej niż w wypadku nieobecności katalizatora.. Po utworzeniu się produktu końcowego katalizator jest uwalniany w niezmienionej postaci. Nie ulega więc trwałej przemianie, natomiast wpływa na przebieg reakcji, zmieniając jej mechanizm [Gates et al. 1979, p. 71].

Ekonomiczna analogia między mechanizmem działania katalizatora a konkurencyjnością międzynarodową wydaje się zasadna. Konkurencyjność międzynarodowa, rozumiana jako katalizator, nie jest dodatkowym czynnikiem produkcji, lecz uczestniczy w interakcjach znanych czynników produkcji, dających w efekcie produkt. Tak ujmowana konkurencyjność międzynarodowa jedynie przyspiesza, bądź intensyfikuje, interakcje tak, że wyjściowy produkt jest większy niż byłby w wypadku jej nieobecności. Sam katalizator nie zużywa się w trakcie wspomnianych powyżej interakcji: instytucje, infrastruktura komunikacyjna, telekomunikacyjna, itp. nie legają zmianie po zakończeniu procesu produkcji.

Warto też zauważyć, że wzbogacenie problematyki rozwoju czy wzrostu gospodarczego o konkurencyjność międzynarodową, jako katalizator, nie wymaga rewizji dotychczasowych modeli ekonomicznych poprzez rozszerzanie zestawu czynników produkcji. Natomiast modyfikacji może ulec mechanizm procesu produkcji, o czym będzie mowa w części następnej.

---

<sup>3</sup> Działanie przeciwne do katalizatorów mają *inhibitory*, czyli substancje spowalniające reakcję. Jednakże w odróżnieniu od katalizatorów łączą się z substratem na stałe, nie są więc uwalniane bądź odtwarzane po zakończeniu reakcji chemicznej.

## MODEL

Przyjęto założenie, że rozwój gospodarczy<sup>4</sup> jest opisany funkcją produkcji, która łączy kapitał fizyczny  $K$  i zasoby pracy  $L$  z produktywnością równą  $b$ , otrzymując wielkość produkcji równą  $Y$  ( $GDP$ ), tzn.  $Y=bf(K, L)$ . Pracę efektywną  $HL$  definiuje się jako iloczyn zasobów pracy  $L$  i kapitału ludzkiego  $H$ . Zakładamy, że funkcja produkcji ma postać funkcji Cobb-Douglasa:

$$Y = bK^\alpha (LH)^{1-\alpha} \quad (1)$$

Parametr  $\alpha$  jest elastycznością produktu względem kapitału  $K$ . Funkcja produkcji (1) jest jednorodna w stopniu pierwszym, co oznacza brak korzyści skali. W warunkach doskonałej konkurencji  $\alpha$  wyraża udział kapitału w produkcji. Z kolei  $1-\alpha$  jest udziałem pracy w produkcji [Solow, 1957].

Model funkcji produkcji (1) można przedstawić w postaci *intensywnej*, dzieląc obie strony równości (1) przez  $LH$ :

$$\frac{Y}{LH} = b \left( \frac{K}{LH} \right)^\alpha \quad (2)$$

Oznaczmy symbolem  $y=Y/LH$  produktywność pracy, czyli wielkość produktu przypadającą na jednostkę pracy efektywnej. Niech ponadto iloraz  $k=K/LH$  oznacza wielkość kapitału fizycznego na jednostkę pracy efektywnej. Wstawiając obie wielkości, tj.  $y$  i  $k$  do modelu (2) otrzymamy:

$$y = bk^\alpha \quad (3)$$

Model (3) funkcji produkcji jest faktycznie rozszerzoną postacią oryginalnego modelu Solowa, ponieważ zawiera kapitał ludzki  $H$  jako dodatkową zmienną objaśniającą [Mankiw, Romer, Weil, 1992].

Logarytmując obie strony równości (3), otrzymuje się zlinearyzowaną postać funkcji produkcji, która jest użyteczna dla estymacji parametrów  $\alpha$  i  $b$  w populacji generalnej:

$$\log y = \log b + \alpha \log k \quad (4)$$

W celu uwzględnienia katalizacyjnego działania konkurencyjności międzynarodowej (w skrócie:  $IC$ ) proponujemy następującą postać modelu funkcji produkcji (4):

$$\log Y = \log b + \alpha \log K + \beta \log HL \quad (5)$$

Uchylmy też chwilowo założenie jednorodności funkcji produkcji (5), tzn. przyjmijmy, że  $\alpha+\beta$  niekoniecznie równa się jedności.

Koncepcja katalizatora ekonomicznego dopuszcza, by  $IC$  stanowiła kompozycję rozmaitych składowych takich, jak: instytucje, infrastruktura, itp. Niektóre składowe mogą wchodzić w interakcję z kapitałem fizycznym  $K$ , inne z

<sup>4</sup> Termin *rozwój gospodarczy* ma tu znaczenie czysto techniczne. W literaturze przedmiotu produkt  $Y$ , jako funkcja czasu, odzwierciedla rozwój (development), natomiast w modelach wzrostu zmienną zależną jest stopa wzrostu.

kapitałem ludzkim i pracą  $HL$ <sup>5</sup>. Niech parametr  $\gamma \in [0,1]$  będzie proporcją składowych  $IC$ , które wchodzi w interakcje z  $K$ , natomiast  $1-\gamma$  - proporcją składowych  $IC$  wchodzących w interakcje z  $HL$ . Niech ponadto  $c$  będzie pewnym empirycznym miernikiem (wskaźnikiem)  $IC$ .

Dla uwzględnienia wspomnianych interakcji proponuje się rozszerzoną wersję modelu (5):

$$\log Y = \log b + \alpha \log K + \gamma \cdot \log c \cdot \log K + \beta \log HL + (1 - \gamma) \cdot \log c \cdot \log HL \quad (6)$$

lub równoważnie:

$$\log Y = \log b + (\alpha + \gamma \cdot \log c) \cdot \log K + [\beta + (1 - \gamma) \cdot \log c] \cdot \log HL \quad (7)$$

Zauważmy, że  $c$  pojawia się w modelu (7) w postaci  $\log c \cdot \log K$  oraz  $\log c \cdot \log HL$ , czyli jako interakcja z  $K$  i  $HL$ , a nie jako osobny, dodatkowy czynnik produkcji. Jest to zgodne z proponowaną koncepcją  $IC$  jako katalizatora.

Przywróćmy teraz uchylone wcześniej założenie jednorodności funkcji produkcji (7), tzn. założmy, że spełniona jest tożsamość  $(\alpha + \gamma \cdot \log c) + [\beta + (1 - \gamma) \log c] = 1$ . Wówczas parametr  $\beta$  spełnia równość:  $\beta = 1 - \alpha - \log c$ . Wstawiając tak obliczoną wartość  $\beta$  do modelu (7), po prostych przekształceniach otrzymamy:

$$\log y = \log b + (\alpha + \gamma \cdot \log c) \cdot \log k \quad (8)$$

lub równoważnie:

$$y = bk^{\alpha + \gamma \cdot \log c} \quad (9)$$

Równość (9) ukazuje, iż elastyczność produktywności względem kapitału na jednostkę pracy efektywnej równa  $\alpha + \gamma \cdot \log c$  nie jest stała, gdyż jest nieliniową i rosnącą funkcją  $c$ . To oznacza, że im wyższy jest *relatywny* poziom  $IC$  osiągnięty przez dany kraj, tym efektywniejsza jest kombinacja kapitału fizycznego  $K$  i efektywnej pracy  $HL$ , ponieważ z założenia  $\gamma > 0$ .

Parametry uogólnionego modelu funkcji produkcji (9) będziemy estymować na podstawie danych panelowych. Wyboru adekwatnej wersji dokonamy na podstawie statystycznego testu dobroci dopasowania.

Dla oceny tego, jakie korzyści daje  $IC$  gospodarce kraju, proponujemy indeks opisany następującą funkcją:

$$g(c, k) = 100 \frac{y - y_0}{y_0} \quad (12)$$

gdzie  $y$  oznacza produktywność danej kombinacji czynników  $K$  i  $HL$  w obecności  $IC$  jako katalizatora, natomiast  $y_0$  oznacza produktywność bazową w hipotetycznej sytuacji braku  $IC$ .

Indeks (12) będzie nazywany *funkcją korzyści z konkurencyjności międzynarodowej* (ang. *International Competitiveness Gain Function - ICGF*).  $ICGF$  można interpretować jako procentową nadwyżkę produktywności z powodu  $IC$  nad produktywnością bazową.

<sup>5</sup> Na przykład, indeks konkurencyjności WEF jest kompozycją dwunastu filarów.



Szczegółową postać *ICGF* otrzymamy na podstawie modelu (9). Produktywność  $y$  obliczymy podstawiając za  $c$  aktualną wartość miernika *IC*, natomiast produktywność bazową  $y_0$  obliczymy, przyjmując  $c = 1$ , czyli  $y_0 = b \cdot k^\alpha$ . W pracy będziemy bowiem korzystać z Globalnego Indeksu Konkurencyjności (ang. *Global Competitiveness Index - GCI*), który przyjmuje wartości z przedziału [1,7], gdzie wartość 1 oznacza brak *IC* danego kraju. Po przekształceniach indeks (12) przyjmie postać:

$$g(c, k) = 100(k^{c \log c} - 1) \quad (13)$$

Z równania (13) wynika, że korzyści kraju z osiągniętego poziomu konkurencyjności międzynarodowej  $c$  zależą od  $k$ , czyli zasobu kapitału fizycznego przypadającego na jednostkę pracy efektywnej. Oznacza to, że dwa kraje o takim samym poziomie *IC* mogą czerpać z niej odmienne korzyści w zależności od poziomu  $k$ .

## DANE STATYSTYCZNE I METODA ESTYMACJI PARAMETRÓW MODELU

Jako miernik konkurencyjności międzynarodowej przyjęto *Global Competitiveness Index (GCI)* publikowany w rocznikach *The Global Competitiveness Reports* przez *WEF*. W analizie ograniczono się do siedemnastu krajów strefy euro.

Jako źródło danych panelowych o produkcie ( $Y$ ) przyjęto oceny *GDP* opublikowane w *Penn World Table 8.0 (PWT 8.0)* [Feenstra et al., July 2013]. Również z tego opracowania zaczerpnięto dane o kapitale fizycznym ( $K$ ), zasobach siły roboczej ( $L$ ) oraz indeksie kapitału ludzkiego ( $H$ ). Analizą objęto lata 2006-2011 z powodu dostępności porównywalnych danych w obu wspomnianych źródłach.

Zgromadzony materiał statystyczny ma charakter danych panelowych (przekrojowo-czasowych). Do opisu związków między zmiennymi, dla których są dostępne tego typu dane, można wykorzystać następujący model:

$$y_{it} = \alpha + \mathbf{X}'\boldsymbol{\beta} + \mu_i + v_{it}, \quad i=1, \dots, N, t=1, \dots, T \quad (14)$$

gdzie  $y_{it}$  jest obserwacją  $i$ -tej jednostki w chwili  $t$ ,  $\mathbf{X}$  jest macierzą obserwacji zmiennych objaśniających,  $\alpha$  jest stałą,  $\boldsymbol{\beta}$  jest wektorem parametrów,  $\mu_i$  oraz  $v_{it}$  są zmiennymi nieobserwowalnymi.

Wektor  $\mu_i$   $N$  nieobserwowalnych efektów charakterystycznych dla  $i$ -tego kraju może być dwójakiego rodzaju. Jeśli jest to wektor stałych, to mamy do czynienia z modelem efektów stałych (ang. *Fixed effects model*), natomiast gdy jest wektorem zmiennych losowych - z modelem efektów losowych (ang. *Random effects model*).

Oдноśnie składnika losowego  $v_{it}$  zakłada się, iż ma jednakowy rozkład dla każdego  $i$  oraz  $t$ , średnią zero, odchylenie standardowe  $\sigma_v$  i nie jest skorelowany ze zmiennymi objaśniającymi i zmienną  $\mu_i$  [Baltagi, 2005, s. 11].



W prezentowanej analizie wskaźnik  $i$  oznacza  $i$ -ty kraj, natomiast wskaźnik  $t$  - rok. Zmienna zależna  $y_{it}$  jest logarytmem produktywności  $i$ -tego kraju w roku  $t$ ,  $X_{it}$  - macierzą zaobserwowanych wartości  $l$  zmiennych niezależnych, w szczególności logarytmów kapitału  $K$ , pracy efektywnej  $HL$  i konkurencyjności międzynarodowej  $c$ . Wektor parametrów  $\beta$  ma wymiar  $l \times 1$ ,  $\alpha$  jest stałą. Do estymacji parametrów modelu panelowego skorzystano z pakietu *STATA-12*.

## WYNIKI

Na podstawie danych panelowych siedemnastu krajów strefy euro dla lat 2006-2011 oszacowano parametry dwóch modeli. Pierwszy model jest funkcją produkcji Cobba-Douglasa w wersji intensywnej (3), w której zmienną objaśnianą  $k$  jest kapitał fizyczny na jednostkę pracy efektywnej. Drugi model ma postać opisaną równością (9) i stanowi poszerzenie modelu pierwszego o interakcję  $k$  z konkurencyjnością międzynarodową, mierzoną indeksem  $GCI$ , oznaczonym symbolem  $c$ . Wyniki estymacji parametrów obu modeli przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Oceny parametrów modeli panelowych z efektami stałymi

	<b>Model (3)</b>	<b>Model (9)</b>
log(k)	0.28918*** (0.07359)	0.36905*** (0.07340)
log(k)*log(GCI)		0.05567** (0.01709)
Const.	6.73060*** (0.82312)	4.85928*** (0.96375)
Liczba obserwacji	91	91
Liczba krajów	17	17
$\sigma_v$	0.19422	0.15345
$\sigma_e$	0.03041	0.02859
$\rho$	0.97606	0.96645
$R_w^2$	0.17459	0.28059
$R_b^2$	0.57929	0.64954
$R_o^2$	0.37098	0.49268
<b>Test Hausmana</b>	<b><math>\chi^2 = 5.81</math>; p = 0.0159</b>	<b><math>\chi^2 = 0.50</math>; p = 0.7787</b>

W nawiasach zamieszczono błędy standardowe ocen

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

Źródło: obliczenia własne

Pod tabelą zamieszczono wartości prawdopodobieństwa testowego  $p$ . Są one mniejsze od przyjętego poziomu istotności  $\alpha=0.05$ , zatem oceny parametrów są statystycznie istotnie różne od zera. Oznacza to, że ustalona zależność między produktem  $Y$  a czynnikami produkcji  $K$  i  $HL$  jest statystycznie istotna.

Test Hausmana, dla hipotezy zerowej o równości zbiorów parametrów modeli z efektami losowymi i efektami stałymi, wskazuje, że specyfikacja modelu



z efektami stałymi jest poprawna<sup>6</sup>. Wariancja<sup>7</sup>  $\sigma_v^2$  jest większa od zera, co oznacza, że efekty stałe różnicują istotnie kraje strefy euro. Z kolei  $\rho$  wyraża frakcję wariancji wyjaśnionej przez  $N$  nieobserwowalnych stałych  $\mu_i$ .

W tabeli 1 przytoczono trzy miary dobroci dopasowania, które pomnożone przez 100 informują, jaki procent wariancji zmiennej zależnej jest wyjaśniony przez oszacowany model.  $R_w^2$  wskazuje, że oszacowany model wyjaśnia 17% zmienności wewnątrz krajów. Z kolei wartość  $R_b^2$  wskazuje, iż model wyjaśnia 58% zmienności między krajami. Wreszcie,  $R_o^2$  informuje, że oszacowany model wyjaśnia 37% łącznej zmienności, tj. zmienności między krajami i wewnątrz nich.

Omawiany model (3) można zapisać następująco:

$$\hat{Y} = 837.6K^{0.289}HL^{0.711} \quad (15)$$

Elastyczność produktywności względem kapitału jest w równa 0.289. Przy założeniu doskonałej konkurencji byłaby to wartość równa udziałowi kapitału w produkcji. Dopełnienie do jedności, czyli wielkość 0.711 byłaby wtedy równa udziałowi pracy w produkcji. Warto dodać, że Gollin (2002) otrzymał ocenę udziału pracy równą 0.7.

Parametr  $b = 837.6$  [mln US\$] można interpretować jako przeciętny poziom produktywności  $y$  przy jednostkowym nakładzie kapitału fizycznego na jednostkę pracy efektywnej. Parametr ten odzwierciedla przeciętny poziom egzogenicznego postępu technicznego.

Drugi model w tabeli 1, opisany wzorem (9), różni się od modelu omawianego powyżej tym, że uwzględnia dodatkowo interakcję konkurencyjności międzynarodowej - jako katalizatora - z kapitałem i pracą w postaci członu  $\gamma \cdot (\log c) \cdot (\log k)$ , lub równoważnie  $k^{\gamma \cdot \log c}$ .

Z tabeli 1 wynika, że parametry omawianego modelu są statystycznie istotne. Uwzględnienie w modelu 9 interakcji kapitału  $k$  z konkurencyjnością  $c$  zwiększyło dobroć dopasowania modelu 3, zarówno w odniesieniu do zróżnicowania wewnątrz krajów, między krajami, jak i w ujęciu łącznym.

Zauważmy również, że test Hausmana dla modelu 9 nie wykazał statystycznie istotnych różnic między parametrami modelu z efektami stałymi i modelu z efektami losowymi. To spostrzeżenie może stanowić ważną wskazówkę dalszych badań.

Oszacowany model (9) można zapisać w następującej postaci:

$$\hat{y} = 128.9k^{0.369+0.0734 \log c} \quad (16)$$

<sup>6</sup> Problem specyfikacji modelu za pomocą testu Hausmana jest bardziej złożony [por. Baltagi (2005), p. 65].

<sup>7</sup> W modelach z efektami stałymi  $\mu_i$  nie jest zmienną losową, dlatego wariancję należy rozumieć jako średnią arytmetyczną kwadratów  $N$  „zwykłych” liczb.



Elastyczność produktu  $Y$  względem kapitału  $K$  jest zmienna i zależy od poziomu  $c$  konkurencyjności międzynarodowej kraju. Gdy podstawimy w miejsce  $c$  przeciętną wartość indeksu  $GCI=4.83$ , to rozważana elastyczność będzie równa  $0.4846$ . Przy założeniu doskonałych rynków międzynarodowych wielkość ta wyrażałaby przeciętny udział kapitału w produkcie. Stąd udział pracy w produkcie byłby równy  $0.515$ .

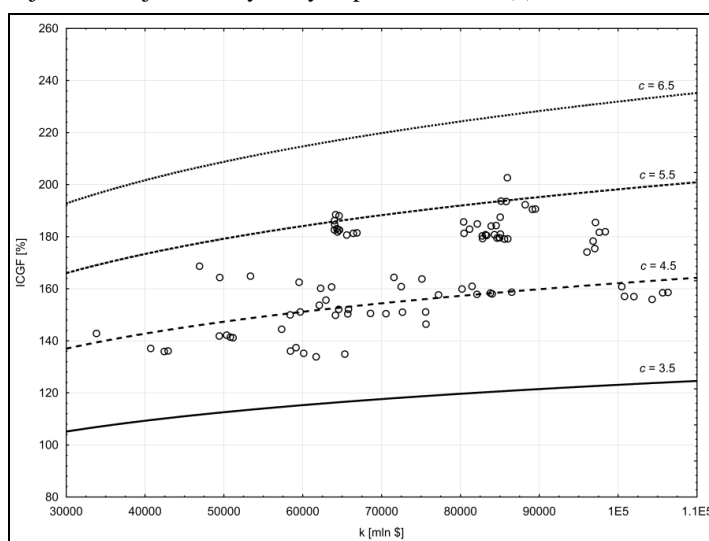
Zgodnie z koncepcją konkurencyjności jako katalizatora produktywności, parametr  $\gamma=0.0734$  modelu (9) wyraża proporcję, w jakiej ów katalizator oddziałuje na kapitał  $K$ , natomiast  $1-\gamma=0.9266$  wyraża proporcję oddziaływania katalizatora na pracę. Uzyskane wyniki świadczą o tym, że katalityczne działanie konkurencyjności międzynarodowej dotyczy głównie czynnika ludzkiego.

Korzystając z uzyskanych ocen parametrów modelu (9), funkcja  $ICGF$  (13) korzyści z konkurencyjności międzynarodowej będzie postaci:

$$g(c, k) = 100(k^{0.0734 \log c} - 1) \quad (17)$$

Rysunek 1 przedstawia zależność  $ICGF$  od  $k$  dla wybranych poziomów  $GCI$ .

Rysunek 1.  $ICGF$  jako funkcja  $k$  dla wybranych poziomów  $IC$  ( $c$ )



Źródło: opracowanie własne

Gdyby na rysunku 1 poprowadzić linię pionową, przechodzącą przez wybrany poziom  $k$ , to byłoby widoczne, że kraje o tym samym poziomie kapitału będą miały tym wyższe korzyści im wyższy osiągnęły poziom  $IC$ . Z kolei, dla jednakowego poziomu  $IC$  korzyści są większe dla krajów o wyższym zasobie kapitału na jednostkę pracy efektywnej. Wynika z tego, że rankingi krajów wyłącznie według indeksu konkurencyjności ukazują tylko część ogólniejszego zjawiska.

W tabeli 2 przedstawiono rankingi siedemnastu krajów strefy euro według indeksów *GCI* publikowanych przez *WEF* oraz według *ICGF*.

Tabela 2. Konkurencyjność (*GCI*) i funkcja korzyści z konkurencyjności (*ICGF*) w krajach strefy euro

Kraj	<i>GCI</i>	<i>ICGF</i>	Ranking według	
			<i>GCI</i>	<i>ICGF</i>
Finlandia	5.37	190.64	2	1
Niemcy	5.39	182.55	1	2
Luksemburg	5.05	181.91	7	3
Holandia	5.33	181.51	3	4
Francja	5.13	180.79	4	5
Austria	5.09	179.51	5	6
Belgia	5.07	179.21	6	7
Irlandia	4.74	160.70	8	8
Hiszpania	4.49	158.69	11	9
Włochy	4.37	158.64	14	10
Cypr	4.50	158.36	10	11
Portugalia	4.38	151.03	13	12
Słowenia	4.42	150.37	12	13
Estonia	4.61	142.86	9	14
Malta	4.34	141.86	15	15
Słowacja	4.25	136.13	16	16
Grecja	3.99	134.93	17	17

Źródło: obliczenia własne

Finlandia o poziomie *IC* równym 5.37 (pozycja 2 w rankingu *GCI*) osiąga korzyści z *IC* równe 190.64 (pozycja 1 w rankingu *ICGF*). Niemcy o poziomie *IC* równym 5.39 (pozycja 1 w rankingu *GCI*) osiągają korzyści z *IC* równe 182.64 (pozycja 2 w rankingu *ICGF*). Różnica między wartościami *GCI* dla obu krajów rzędu 0.02, czyli 0.37%, i różnica między wartościami *ICGF* rzędu 8.09, czyli 4.25%, wskazują, iż oba kraje, mając prawie jednakowe wartości *GCI*, osiągają różne korzyści z *IC*. W wypadku Finlandii (w porównaniu do Niemiec) są one rekompensowane wzrostem kapitału fizycznego przypadającego na jednostkę pracy efektywnej. Istotna różnica pozycji w obu rankingach Luksemburga (*GCI* - pozycja 7, *ICGF* - pozycja 3) wskazuje również, iż mimo relatywnie niskiej (wśród krajów strefy euro) pozycji według *WEF*, kraj ten osiąga większe korzyści z *IC* rekompensowane wysokim poziomem wspomnianego kapitału.

Pointując niniejszy fragment rozważań można skonstatować, iż w wypadku większości badanych krajów występuje jedno- lub dwupunktowa różnica osiągniętej pozycji w obu rankingach. Zarówno ten fakt, jak i spektakularne różnice takich krajów, jak Luksemburg czy Włochy oraz Estonia, wzmacniają tylko zasadność prowadzenia dalszych badań korzyści z konkurencyjności międzynarodowej na bazie danych, uwzględniającej również pozostałe kraje świata.

## WNIOSKI

Konfrontacja proponowanego modelu teoretycznego z rzeczywistością wykazała, że konkurencyjność międzynarodowa jest katalizatorem produktywności ( $\gamma > 0$ ). Konsekwencją tego jest prawdziwość postawionej hipotezy 2, że korzyści zależą od konkurencyjności międzynarodowej oraz wielkości kapitału fizycznego na jednostkę pracy efektywnej. Presja na wzrost konkurencyjności bez uwzględniania poziomu kapitału krajowego może nie dawać oczekiwanych korzyści. Spadek konkurencyjności międzynarodowej może nie zmniejszać korzyści, gdyż mogą być one rekompensowane wzrostem kapitału fizycznego przypadającego na jednostkę pracy efektywnej.

## BIBLIOGRAFIA

- Aiginger K. (2006) Competitiveness: From a Dangerous Obsession to a Welfare Creating Ability with Positive Externalities. *Journal of Industrial Competition and Trade*, 6, pp. 161–177
- Arslan N., Tathdil H. (2012) Defining and Measuring Competitiveness: A Comparative Analysis of Turkey with 11 Potential Rivals. *International Journal of Basic & Applied Sciences*, 12, pp. 31-43.
- Baltagi B.H. (2005) *Econometric Analysis of Panel Data*, Wiley&Sons, Chichester.
- Feenstra R.C., Heston A., Timmer M.P., Deng H. (2009) Estimating Real Production and Expenditures Across Countries: A Proposal for Improving the Penn World Tables. *Review of Economics and Statistics*, 9, pp. 201-212.
- Feenstra R.C., Inklaar R., Timmer M.P. (2013) The Next Generation of the Penn World Table, available for download at [www.ggdc.net/pwt](http://www.ggdc.net/pwt)
- Gates B.C., Katzer J.R., Schuit G.C.A. (1979) *Chemistry of Catalytic processes*, McGraw-Hill, University of Michigan.
- Gollin D. (2002) Getting Income Shares Right. *Journal of Political Economy*, 110, pp. 458-474.
- Grilo I., Koopman G.J. (2006) Productivity and Microeconomic Reforms: Strengthening EU Competitiveness. *Journal of Industrial Competition and Trade*, 6, pp. 67-84.
- Hausman J.A. (1978) Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, 46, pp. 1251-1271.
- Hickman, B. G., (1992), "International Productivity and Competitiveness", Oxford University Press, Oxford.
- Huggins R., Davies W. (2006) *European Competitiveness Index 2006-07*, Robert Huggins Associates Ltd., Pontypridd.
- Ketels C.H.M. (2006) Michael Porter's Competitiveness Framework—Recent Learnings and New Research Priorities. *Journal of Industrial Competition and Trade*, 6, pp. 115-136.
- Kohler W. (2006) The Lisbon Goal' of the EU: Rhetoric or Substance? *Journal of Industrial Competition and Trade*, 6, pp. 58-113.



- Krugman P.R. (1994) Competitiveness: A Dangerous Obsession. *Foreign Affairs*, 73, pp. 28-44.
- Lall S. (2001) Competitiveness Indices and Developing Countries: An Economic evaluation of the Global competitiveness Report, *World Development*, 29, pp. 1501-1525.
- Porter M.E. (1990) *The Competitive Advantage of Nations*, The Free Press, New York.
- Porter M.E., Schwab K., Sala-i-Martin X. (2007) *The Global Competitiveness Report 2007-2008*, World Economic Forum, Geneva.
- Sala-i-Martin X., Blanke J., Drzeniek-Hanouz M., Mia I., Paua F. (2008) *The Global Competitiveness Index: Prioritizing the Economic Agenda*. W: Schwab K., Porter M.E. (eds.) *The Global Competitiveness Report 2008-2009*, World Economic Forum, Geneva, pp. 3-41.
- Schwab K. (2010) *The Global Competitiveness Report 2010-2011*, World Economic Forum, Geneva.
- Schwab K. (2011) *The Global Competitiveness Report 2011-2012*, World Economic Forum, Geneva.
- Schwab K., Porter M.E. (2006) *The Global Competitiveness Report 2006-2007*, World Economic Forum, Geneva.
- Schwab K., Porter M.E. (2008) *The Global Competitiveness Report 2008-2009*, World Economic Forum, Geneva.
- Schwab K., Sala-i-Martin X. (2009) *The Global Competitiveness Report 2009-2010*, World Economic Forum, Geneva.
- Siggel E. (2006) International Competitiveness and Comparative Advantage: A Survey and a Proposal for Measurement. *Journal of Industrial Competition and Trade*, 6, pp. 137-159.
- Solow R.M. (1956) A Contribution to the Theory of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, LXX, pp. 65-94.

#### THE GAINS FROM INTERNATIONAL COMPETITIVENESS IN EURO ZONE COUNTRIES

**Abstract:** In the paper, we treat international competitiveness (IC) as a catalyst of productivity. We build a theoretical model of economic development where IC interacts with classical factors of productivity. The model shows that the components of IC enhance a nation's productivity but they are not consumed when interacting with production factors. We also show that a country's productivity gain due to IC depends both on the IC level and the level of physical capital per worker. We estimate the theoretical model using panel data euro zone countries in the years 2006-2011.

**Keywords:** international competitiveness, economic development, catalyst, gains from competitiveness, euro zone