

Anna Turczak*

Zachodniopomorska Szkoła Biznesu w Szczecinie

Patrycja Zwiech**

Uniwersytet Szczeciński

WPŁYW ZMIAN WYDAJNOŚCI PRACY I UDZIAŁU LUDNOŚCI PRACUJĄCEJ NA ZMIANĘ PRODUKTU KRAJOWEGO BRUTTO

Streszczenie

W artykule dokonano analizy wpływu zmian czynników powiązanych z kapitałem ludzkim na zmianę produktu krajowego brutto *per capita*. Do oceny wpływu zmian wydajności pracy i zmian udziału ludności pracującej na zmianę produktu krajowego brutto *per capita* wykorzystano metodę logarytmiczną. W artykule wykazano, że w 28 z 40 przeanalizowanych krajów nastąpił realny wzrost PKB *per capita*, realny wzrost wskaźnika wydajności pracy oraz wzrost wskaźnika osób pracujących w 2010 r. w porównaniu z rokiem 2000. Dla wszystkich przebadanych gospodarek zaobserwowano większy wpływ zmian w wydajności pracy niż zmian w udziale osób pracujących na zmiany w PKB *per capita*.

Słowa kluczowe: produkt krajowy brutto *per capita*, wydajność pracy, analiza przyczynowa, metoda logarytmiczna

Wprowadzenie

Produkt krajowy brutto *per capita* jest jedną z najczęściej stosowanych miar rozwoju społeczno-gospodarczego. PKB jako miernik oparty na systemie rachunków narodowych jest miarą działalności gospodarczej danego kraju i jest obliczany

* Adres e-mail: aturczak@zpsb.szczecin.pl.

** Adres e-mail: patrycjazwiech@tlen.pl.

dla określonych przedziałów czasu. Wyróżniane są trzy zasadnicze definicje tego miernika. PKB jest wyliczany jako suma netto sprzedaży finalnej wewnątrz określonego obszaru geograficznego albo jako suma wartości dodanej na danym obszarze, albo jest rozumiany jako miernik dochodów czynników produkcji¹. PKB *per capita* otrzymuje się poprzez podzielenie PKB przez liczbę ludności danego kraju.

PKB *per capita* jest wskaźnikiem łatwym do wyliczenia z powodu istnienia porównywalnych danych. Posiada również wady – zarzuca mu się, że nie jest wskaźnikiem w pełni obiektywnym, gdyż obejmuje jedynie rejestrowane transakcje, a nie ujmuje transakcji półlegalnych i nielegalnych. Z drugiej strony wskaźnik ten obejmuje produkcję antydóbr, nie uwzględnia kosztów społecznych zanieczyszczenia środowiska, słabo opisuje sytuację majątkową mieszkańców (z powodu dużych dysproporcji majątkowych wewnątrz krajów) oraz opiera się tylko na czynnikach ekonomicznych, nie uwzględniając innych ważnych kategorii². Pomimo tych wad jest jednak powszechnie stosowaną i akceptowaną miarą.

Istnieje bogaty, prezentowany w literaturze przedmiotu³ zbiór czynników wpływających na PKB (lub PKB *per capita*). Czynniki te można podzielić na grupy w zróżnicowanych układach. We wszystkich podziałach wskazuje się na kapitał ludzki jako ważny czynnik wpływający na PKB, stąd w niniejszym artykule skoncentrowano się właśnie na czynnikach powiązanych z nim.

Celem artykułu jest ocena wpływu zmian poszczególnych czynników powiązanych z kapitałem ludzkim na zmianę produktu krajowego brutto *per capita*. Do celu głównego przyporządkowane zostały następujące problemy badawcze:

- a) dynamika zmian PKB *per capita* w wybranych krajach świata oraz ocena wielkości tego miernika w Polsce na tle tych krajów;
- b) dynamika zmian wydajności pracy w wybranych krajach świata oraz ocena wielkości tego miernika w Polsce na tle tych krajów;
- c) dynamika zmian udziału ludności pracującej w wybranych krajach świata oraz ocena wielkości tego miernika w Polsce na tle tych krajów;
- d) zmiany PKB na mieszkańca dla wybranych krajach świata oraz porównanie znaczenia wybranych przyczyn w Polsce i innych krajach.

¹ B. Piątkowski, *Mierniki rozwoju i zacofania (niedorozwoju)*, w: *Ekonomia rozwoju*, red. B. Fiedor, K. Kociszewski, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2010, s. 27.

² Stąd też w niniejszym artykule skupiono się na zmianach PKB *per capita*, a nie na samych poziomach tego wskaźnika.

³ *Ekonomia rozwoju*, red. B. Fiedor, K. Kociszewski, Wyd. UE we Wrocławiu, Wrocław 2010; *Fourth Report on Economic and Social Cohesion. Growing regions, Growing Europe*, European Commission, Luxembourg 2007.

1. Metodologia

Badania przeprowadzono w oparciu o dane OECD⁴ zamieszczone w publikacjach GUS⁵. Przeanalizowano 40 krajów, których łączny produkt krajowy brutto wynosił w 2010 r. 51 054,7 mld USD, co stanowiło około 81% PKB wytworzonego przez wszystkie kraje świata łącznie. Zebrano dane z lat 2000 i 2010. Za okres badany przyjęto 2010 r., a za okres bazowy stanowiący podstawę porównań – 2000 r.⁶ Dane będące przedmiotem analizy zostały zebrane w tabeli 1.

Tabela 1. Produkt krajowy brutto, wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych, liczba ludności i liczba pracujących⁷ w wybranych krajach

Wyszczególnienie	PKB w cenach bieżących (w mld USD)		Wskaźniki cen towarów i usług konsumpcyjnych (2000 = 100)	Ludność (w tys.)		Pracujący (w tys.)	
	2010	2000		2010	2000	2010	2000
Symbole	P_1	P_0	$i_c = \frac{C_1}{C_0}$	L_1	L_0	Z_1	Z_0
1	2	3	4	5	6	7	8
Argentyna	370,3	284,3	248,8	40 666	36 931	10 781	8262
Australia	1 271,9	411,0	134,4	22 403	19 164	11 435	8951
Austria	379,0	192,1	121,1	8382	8005	4144	3777
Belgia	469,3	232,7	122,8	10 868	10 176	4509	4092
Białoruś	54,7	10,4	578,3	9457	10 058	4638	4441
Bułgaria	47,7	12,9	178,2	7562	8006	2950	2980
Chiny	5 878,4	1 198,5	120,4	1 338 085	1 269 117	774 800	720 850

⁴ OECD. *Stat Extracts – baza danych OECD*, <http://stats.oecd.org/Index.aspx>; United Nations Statistics Division – *National Accounts Main Aggregates Database*, <http://unstats.un.org/unsd/snaama/Introduction.asp>.

⁵ *Rocznik statystyki międzynarodowej 2012*, GUS, Warszawa 2012; *Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2012*, GUS, Warszawa 2012.

⁶ Dane dla okresu badanego opatrzone subskrypsem 1, a dla okresu bazowego – subskrypsem 0.

⁷ Zgodnie z definicją GUS do pracujących zalicza się osoby, które w badanym okresie wykonywały pracę zarobkową przez przynajmniej 1 godzinę, tzn. prowadziły własną działalność gospodarczą (zatrudniając co najmniej 1 pracownika najemnego), pracowały na własny rachunek, były zatrudnione w charakterze pracownika najemnego na podstawie stosunku pracy, pomagały bez umownego wynagrodzenia w prowadzeniu rolniczej działalności gospodarczej lub uczyły się zawodu otrzymując wynagrodzenie. Zob. *Rocznik statystyczny...*, s. 725.

1	2	3	4	5	6	7	8
Dania	312,0	160,1	122,4	5546	5340	2703	2722
Estonia	19,0	5,7	146,3	1340	1371	609	573
Finlandia	238,0	121,8	116,5	5364	5173	2474	2356
Francja	2 559,8	1 326,3	118,5	62 962	59 048	25 764	23 262
Grecja	301,1	125,9	138,5	11 329	10 987	4091	4098
Hiszpania	1 392,4	580,3	127,7	46 506	40 288	18 105	15 506
Irlandia	206,6	97,5	127,5	4451	3804	1809	1671
Japonia	5 458,9	4 667,5	97,4	127 320	125 720	61 110	64 460
Kanada	1 577,0	724,9	122,1	34 132	30 667	17 306	14 764
Litwa	36,5	11,5	134,3	3297	3500	1371	1398
Łotwa	24,0	7,8	169,0	2238	2385	971	941
Meksyk	1 032,2	636,7	157,9	108 396	99 960	46 609	38 045
Niderlandy	779,3	385,1	122,1	16 602	15 863	8369	7798
Niemcy	3 280,3	1 886,4	117,2	81 644	82 349	39 738	36 604
Norwegia	417,5	168,3	122,0	4888	4491	2536	2269
Nowa Zelandia	142,1	53,4	129,9	4369	3858	2215	1800
P o l s k a	469,6	171,3	131,2	38 187	38 256	16 131	14 526
Portugalia	228,6	117,3	126,8	10 643	10 336	4837	5033
Republika Czeska	197,7	58,8	125,4	10 526	10 243	4904	4732
Republika Korei	1 014,5	533,4	132,9	49 169	45 988	24 244	21 156
Republika Pd. Afryki	363,7	132,9	178,7	49 991	44 760	13 265	12 238
Rosja	1 479,8	259,4	325,2	141 892	146 758	70 732	65 070
Rumunia	161,6	37,3	294,7	21 444	22 192	9138	10 764
Słowacja	87,3	20,4	152,9	5431	5405	2351	2102
Słowenia	46,9	20,0	147,7	2051	1985	936	894
Stany Zjednoczone	14 447,1	9 898,8	126,6	310 062	282 496	139 869	135 208
Szwajcaria	527,9	249,9	109,0	7807	7168	4366	3879
Szwecja	458,6	247,3	116,4	9381	8860	4642	4159
Turcja	734,4	266,6	500,3	73 085	63 628	24 072	21 581
Ukraina	137,9	31,3	262,4	45 858	48 892	20 324	20 175
Węgry	128,6	46,4	165,0	10 005	10 211	3812	3856
Wielka Brytania	2 261,7	1 477,1	131,3	62 227	58 874	29 078	27 399
Włochy	2 060,8	1 104,0	123,3	60 487	56 986	22 967	21 225

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Rocznik statystyki międzynarodowej 2012*, GUS, Warszawa 2012, s. 76, 221, 220 i 554 oraz *Rocznik statystycznego Rzeczypospolitej Polskiej 2012*, GUS, Warszawa 2012, s. 776.

Do oceny wpływu zmian poszczególnych czynników powiązanych z kapitałem ludzkim na zmianę produktu krajowego brutto *per capita* wykorzystano analizę przyczynową⁸. Jedną z najczęściej stosowanych metod analizy przyczynowej jest metoda logarymiczna⁹. Realizacja tej metody obejmuje następujące kroki obliczeniowe¹⁰:

- a) zbudowanie równości indeksowej: indeks dynamiki badanej zmiennej jest iloczynem indeksów dynamiki zmiennych wpływających na zmienną badaną;
- b) zlogarytmowanie obu stron zbudowanej równości indeksowej;
- c) podzielenie obu stron otrzymanego równania przez logarytm indeksu zmiennej badanej.

W celu zbudowania równości indeksowej przyjęto, że badana zmienna α zostanie przedstawiona jako iloczyn dwóch czynników: β i γ . Wartość tej zmiennej w okresie bazowym stanowiącym podstawę odniesienia zostanie oznaczona przez α_0 , a w okresie badanym – przez α_1 , tak więc indeks dynamiki dla tej zmiennej będzie miał postać $\frac{\alpha_1}{\alpha_0}$. Ponieważ $\alpha_1 = \beta_1\gamma_1$ oraz $\alpha_0 = \beta_0\gamma_0$, toteż dzieląc α_1 przez α_0 , otrzymuje się:

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_0} = \frac{\beta_1\gamma_1}{\beta_0\gamma_0},$$

gdzie:

α_0, α_1 – wartość zmiennej α odpowiednio w okresie bazowym i badanym,
 β_0, β_1 – wartość zmiennej β odpowiednio w okresie bazowym i badanym,
 γ_0, γ_1 – wartość zmiennej γ odpowiednio w okresie bazowym i badanym.

To samo można zapisać inaczej, a mianowicie:

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_0} = \frac{\beta_1}{\beta_0} \cdot \frac{\gamma_1}{\gamma_0},$$

⁸ W analizie przyczynowej celem badania jest ustalenie, jak poszczególne czynniki wpływają na daną zmienną ekonomiczną, tj. jaki jest kierunek i stopień ich oddziaływania. Analiza przyczynowa pozwala zatem odpowiedzieć na pytanie, czy dany czynnik powoduje zwiększenie, czy zmniejszenie badanej zmiennej, oraz określić, jaka jest wielkość wpływu tego czynnika. Zob. W. Gabrusewicz, *Podstawy analizy finansowej*, PWE, Warszawa 2007, s. 55.

⁹ G. Gołębiowski, A. Tłaczała, *Analiza finansowa w teorii i w praktyce*, Difin, Warszawa 2009, s. 111.

¹⁰ S. Nahotko, *Analiza i decyzje finansowe w przedsiębiorstwie*, TNOiK, Bydgoszcz 1998, s. 235.

czyli:

$$i_{\alpha} = i_{\beta} \cdot i_{\gamma},$$

gdzie:

$$i_{\alpha} = \frac{\alpha_1}{\alpha_0} - \text{indeks dynamiki zmiennej } \alpha,$$

$$i_{\beta} = \frac{\beta_1}{\beta_0} - \text{indeks dynamiki zmiennej } \beta,$$

$$i_{\gamma} = \frac{\gamma_1}{\gamma_0} - \text{indeks dynamiki zmiennej } \gamma.$$

Zatem skoro badana zmienna α jest iloczynem zmiennych β i γ wpływających na tę zmienną α , to indeks dynamiki zmiennej α jest iloczynem indeksów dynamiki wyznaczonych dla poszczególnych czynników: β i γ ¹¹.

Następnie zlogarytmowano obie strony zbudowanej równości indeksowej¹². Wartość każdego indeksu, a zatem również indeksów i_{α} , i_{β} oraz i_{γ} , jest zawsze większa od zera, stąd równanie $i_{\alpha} = i_{\beta} \cdot i_{\gamma}$ można obustronnie zlogarytmować¹³. Wybór podstawy logarytmu¹⁴ nie ma natomiast żadnego wpływu na wyniki końcowe analizy przyczynowej, a jedynie na jej wyniki cząstkowe. W praktyce najczęściej wybieranymi logarytmami są logarytm dziesiętny oraz logarytm naturalny¹⁵.

Do dalszych obliczeń wykorzystano logarytm dziesiętny.

Logarytmując obustronnie równanie $i_{\alpha} = i_{\beta} \cdot i_{\gamma}$, uzyskano:

$$\log(i_{\alpha}) = \log(i_{\beta} \cdot i_{\gamma}).$$

¹¹ L. Bednarski, R. Borowiecki, J. Duraj, E. Kurtys, T. Waśniewski, B. Wersty, *Analiza ekonomiczna przedsiębiorstwa*, Wyd. AE we Wrocławiu, Wrocław 1998, s. 52.

¹² Równanie można obustronnie zlogarytmować dowolnym logarytmem, o ile liczba logarytmowana jest dodatnia. Zob. J. Kaszubowski, *Wykorzystanie analizy ekonomicznej w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Wyd. Wyższej Szkoły Zarządzania w Gdańsku, Gdańsk 2004, s. 37.

¹³ A. Żwirbła, *Rozwój metod ilościowych analizy ekonomicznej*, Adam Marszałek, Toruń 2007, s. 34.

¹⁴ Podstawa logarytmu musi być większa od zera i różna od jeden. Zob. M. Matłoka, B. Wojcieszyn, *Matematyka z elementami zastosowań w ekonomii*, Wyd. Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu, Poznań 2008, s. 59.

¹⁵ N. Grzenkiewicz, J. Kowalczyk, A. Kusak, Z. Podgórski, *Analiza ekonomiczna przedsiębiorstwa*, Wyd. UW, Warszawa 2007, s. 45.

Następnie korzystając z własności logarytmu stanowiącej, iż logarytm z iloczynu dwóch liczb jest równy sumie logarytmów z tych liczb¹⁶, można otrzymać następujące równanie:

$$\log(i_\alpha) = \log(i_\beta) + \log(i_\gamma).$$

W następnym kroku podzielono obie strony otrzymanego równania przez logarytm indeksu zmiennej badanej. W ten sposób powstało wyrażenie:

$$\frac{\log(i_\alpha)}{\log(i_\alpha)} = \frac{\log(i_\beta)}{\log(i_\alpha)} + \frac{\log(i_\gamma)}{\log(i_\alpha)}$$

i dalej:

$$1 = \frac{\log(i_\beta)}{\log(i_\alpha)} + \frac{\log(i_\gamma)}{\log(i_\alpha)},$$

gdzie:

$\frac{\log(i_\beta)}{\log(i_\alpha)}$ – wpływ zmiany czynnika β na zmianę zmiennej α ,

$\frac{\log(i_\gamma)}{\log(i_\alpha)}$ – wpływ zmiany czynnika γ na zmianę zmiennej α .

Do oceny wpływu zmian poszczególnych czynników powiązanych z kapitałem ludzkim na zmianę produktu krajowego brutto *per capita* przyjęto następujące oznaczenia:

α – wartość produktu krajowego brutto na mieszkańca,

β – wartość wskaźnika wydajności pracy,

γ – wartość wskaźnika osób pracujących.

2. Analiza dynamiki zmian PKB *per capita*

Pierwszym postawionym problemem badawczym jest dynamika zmian PKB na mieszkańca w wybranych krajach świata oraz ocena wielkości tego

¹⁶ A. Żwirbła, *Metody badawcze analizy ekonomicznej. Studium metodologiczne*, Wyd. Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej we Włocławku, Włocławek 2001, s. 60.

miernika w Polsce na tle pozostałych krajów. Realizując to zadanie, obliczono dla badanych państw produkt krajowy brutto *per capita*, indeks dynamiki PKB *per capita* i na jego podstawie – indeks dynamiki PKB *per capita* skorygowany o wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych. Otrzymane wyniki wypływające z pierwszego problemu badawczego przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Dynamika zmian PKB *per capita* w wybranych państwach

Wyszczególnienie	PKB <i>per capita</i> w 2010 r. (w USD na osobę)	PKB <i>per capita</i> w 2010 r. skorygowany o wskaźnik inflacji (w USD na osobę)	PKB <i>per capita</i> w 2000 r. (w USD na osobę)	Indeks dynamiki PKB <i>per capita</i>	Indeks dynamiki PKB <i>per capita</i> skorygowany o wskaźnik inflacji
Symbole	$\alpha_1 = \frac{P_1}{L_1}$	$\alpha_1^* = \frac{\alpha_1}{i_c}$	$\alpha_0 = \frac{P_0}{L_0}$	$i_\alpha = \frac{\alpha_1}{\alpha_0}$	$i_\alpha^* = \frac{\alpha_1^*}{\alpha_0}$
1	2	3	4	5	6
Argentyna	9162	3682	7699	1,190	0,478
Turcja	10 082	2015	4148	2,431	0,486
Meksyk	9532	6037	6478	1,471	0,932
Białoruś	5702	986	1036	5,504	0,952
Stany Zjednoczone	46 588	36 799	35 050	1,329	1,050
Wielka Brytania	36 373	27 702	25 085	1,450	1,104
Japonia	42 854	43 998	36 773	1,165	1,196
Republika Pd. Afryki	7255	4060	2969	2,444	1,367
Republika Korei	20 757	15 619	11 347	1,829	1,376
Irlandia	46 160	36 204	25 636	1,801	1,412
Włochy	34 082	27 642	19 388	1,758	1,426
Portugalia	21 486	16 945	11 471	1,873	1,477
Niemcy	40 123	34 235	22 952	1,748	1,492
Szwecja	48 897	42 008	27 870	1,754	1,507
Rumunia	7522	2552	1681	4,475	1,518
Francja	39 475	33 312	21 842	1,807	1,525
Dania	56 255	45 960	29 989	1,876	1,533
Słowenia	22 894	15 500	10 044	2,279	1,543
Belgia	43 127	35 120	22 709	1,899	1,547
Austria	45 191	37 317	23 974	1,885	1,557
Niderlandy	46 912	38 421	24 185	1,940	1,589

1	2	3	4	5	6
Kanada	46 236	37 867	23 624	1,957	1,603
Finlandia	44 380	38 094	23 530	1,886	1,619
Hiszpania	30 222	23 666	14 413	2,097	1,642
Grecja	26 631	19 228	11 535	2,309	1,667
Węgry	12 863	7796	4543	2,831	1,716
Szwajcaria	67 802	62 204	34 667	1,956	1,794
Rosja	10 351	3183	1768	5,855	1,800
Nowa Zelandia	32 422	24 959	13 802	2,349	1,808
Ukraina	3035	1157	639	4,750	1,810
Norwegia	85 389	69 991	37 472	2,279	1,868
Łotwa	10 663	6309	3260	3,271	1,935
Australia	56 395	41 961	21 329	2,644	1,967
P o l s k a	12 298	9373	4477	2,747	2,094
Bułgaria	6365	3572	1612	3,949	2,216
Estonia	14 146	9669	4140	3,417	2,336
Litwa	10 975	8172	3286	3,340	2,487
Republika Czeska	18 795	14 988	5724	3,284	2,618
Słowacja	16 073	10 512	3778	4,254	2,782
Chiny	4354	3616	957	4,550	3,779

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabeli 1.

Wyniki przesortowano w zależności od rosnących wartości indeksu dynamiki produktu krajowego brutto *per capita* skorygowanego o wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych. Produkt krajowy brutto na mieszkańca w Polsce w 2010 r. wzrósł nominalnie o 174,7% w stosunku do roku 2000, natomiast jego realny wzrost wyniósł 109,4%. Tylko 6 z przebadanych 40 gospodarek świata miało wzrost tego wskaźnika wyższy od Polski.

Na 40 krajów 4 odnotowały na przestrzeni 10 lat spadek realnego PKB *per capita*, a dwa z tych czterech – spadek nawet o ponad połowę. Najniższą wartość indeksu dynamiki PKB *per capita* skorygowanego o wskaźnik inflacji zarejestrowano dla Argentyny – w kraju tym wartość PKB *per capita* w 2010 r. stanowiła realnie tylko 47,8% wartości z 2000 r., czyli wielkość ta zmalała o 52,2%. Wśród wszystkich przebadanych krajów najwyższą wartość indeksu dynamiki PKB *per capita* skorygowanego o wskaźnik inflacji miały Chiny – PKB *per capita* wzrosło w tym kraju na przestrzeni 10 lat aż o 277,9%.

3. Analiza dynamiki zmian wydajności pracy

Drugim postawionym w artykule problemem badawczym jest dynamika zmian wskaźnika wydajności pracy w wybranych krajach świata oraz ocena wielkości tego miernika w Polsce na tle pozostałych krajów. Obliczono dla badanych państw wskaźnik wydajności pracy, indeks dynamiki wskaźnika wydajności pracy i na jego podstawie – indeks dynamiki wskaźnika wydajności pracy skorygowany o wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych. Otrzymane wyniki przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Dynamika zmian wydajności pracy w wybranych państwach

Wyszczególnienie	Wskaźnik wydajności pracy w 2010 r. (w USD na osobę pracującą)	Wskaźnik wydajności pracy w 2010 r. skorygowany o wskaźnik inflacji (w USD na osobę pracującą)	Wskaźnik wydajności pracy w 2000 r. (w USD na osobę pracującą)	Indeks dynamiki wskaźnika wydajności pracy	Indeks dynamiki wskaźnika wydajności pracy skorygowany o wskaźnik inflacji
Symbole	$\beta_1 = \frac{P_1}{Z_1}$	$\beta_1^* = \frac{\beta_1}{i_c}$	$\beta_0 = \frac{P_0}{Z_0}$	$i_\beta = \frac{\beta_1}{\beta_0}$	$i_\beta^* = \frac{\beta_1^*}{\beta_0}$
1	2	3	4	5	6
Argentyna	34 559	13 890	34 414	1,004	0,404
Turcja	30 610	6118	12 230	2,503	0,500
Meksyk	22 168	14 039	17 020	1,302	0,825
Białoruś	11 627	2010	2 346	4,955	0,857
Wielka Brytania	77 838	59 283	53 902	1,444	1,100
Stany Zjednoczone	103 276	81 577	73 232	1,410	1,114
Japonia	89 284	91 668	71 720	1,245	1,278
Republika Korei	42 097	31 676	24 666	1,707	1,284
Niemcy	82 435	70 337	51 636	1,596	1,362
Włochy	89 760	72 798	52 054	1,724	1,399
Republika Pd. Afryki	27 341	15 300	10 859	2,518	1,409
Szwecja	98 816	84 893	59 372	1,664	1,430
Francja	96 469	81 408	55 443	1,740	1,468
Austria	91 407	75 481	50 811	1,799	1,486

1	2	3	4	5	6
Belgia	103 949	84 649	56 473	1,841	1,499
Kanada	91 190	74 684	49 071	1,858	1,522
Słowenia	50 166	33 965	22 301	2,249	1,523
Irlandia	113 576	89 079	58 360	1,946	1,526
Niderlandy	93 062	76 218	49 198	1,892	1,549
Portugalia	47 276	37 284	23 557	2,007	1,583
Finlandia	96 222	82 594	51 664	1,862	1,599
Rosja	20 765	6385	3988	5,207	1,601
Dania	115 424	94 300	58 832	1,962	1,603
Hiszpania	77 631	60 791	37 448	2,073	1,623
Nowa Zelandia	63 951	49 231	29 582	2,162	1,664
Ukraina	6848	2610	1549	4,422	1,685
Węgry	33 760	20 461	12 030	2,806	1,701
Grecja	73 748	53 248	30 926	2,385	1,722
Rumunia	17 652	5990	3466	5,093	1,728
Szwajcaria	121 239	111 229	64 061	1,893	1,736
Łotwa	24 577	14 542	8263	2,974	1,760
Australia	110 487	82 207	45 665	2,419	1,800
Norwegia	164 583	134 904	74 168	2,219	1,819
P o l s k a	29 113	22 190	11 791	2,469	1,882
Bułgaria	16 316	9156	4331	3,767	2,114
Estonia	31 126	21 275	9906	3,142	2,148
Litwa	26 393	19 652	8227	3,208	2,389
Słowacja	37 130	24 284	9715	3,822	2,500
Republika Czeska	40 342	32 170	12 390	3,256	2,596
Chiny	7519	6245	1685	4,463	3,707

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabeli 1.

Liczby w tabeli 3 posortowano w zależności od rosnących wartości indeksu dynamiki wskaźnika wydajności pracy skorygowanego o wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych. Wydajność pracy w Polsce w 2010 r. wzrosła nominalnie o 146,9% w stosunku do roku 2000, natomiast realny wzrost wyniósł wtedy 88,2%. Tylko 6 z przebadanych 40 gospodarek miało wzrost tego wskaźnika wyższy od Polski.

Na 40 krajów 4 odnotowały na przestrzeni 10 lat spadek realnego wskaźnika wydajności pracy, a dwa z tych czterech – spadek nawet o co najmniej połowę. Najniższą wartość indeksu dynamiki wskaźnika wydajności pracy skorygowanego o wskaźnik inflacji zarejestrowano dla Argentyny – w kraju tym wartość wskaźnika wydajności pracy w 2010 r. stanowiła realnie tylko 40,4% wartości z 2000 r., czyli wielkość ta zmalała o 59,6%. Wśród wszystkich przebadanych

krajów najwyższą wartość indeksu dynamiki wskaźnika wydajności pracy skorygowanego o wskaźnik inflacji miały Chiny – wskaźnik wydajności pracy wzrósł w tym kraju na przestrzeni 10 lat aż o 270,7%.

4. Analiza dynamiki zmian wskaźnika osób pracujących

Trzecim postawionym w artykule problemem badawczym jest dynamika zmian wskaźnika osób pracujących w wybranych krajach świata oraz ocena wielkości tego miernika w Polsce na tle pozostałych krajów. Obliczono dla badanych państw wskaźnik osób pracujących oraz indeks dynamiki wskaźnika osób pracujących. Otrzymane wyniki przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Dynamika wskaźnika osób pracujących dla wybranych państw

Wyszczególnienie	Wskaźnik osób pracujących w 2010 r.	Wskaźnik osób pracujących w 2000 r.	Indeks dynamiki wskaźnika osób pracujących
Symbole	$\gamma_1 = \frac{Z_1}{L_1}$	$\gamma_0 = \frac{Z_0}{L_0}$	$i_\gamma = \frac{\gamma_1}{\gamma_0}$
1	2	3	4
Rumunia	0,426	0,485	0,879
Irlandia	0,406	0,439	0,925
Portugalia	0,454	0,487	0,933
Japonia	0,480	0,513	0,936
Stany Zjednoczone	0,451	0,479	0,943
Dania	0,487	0,510	0,956
Grecja	0,361	0,373	0,968
Republika Pd. Afryki	0,265	0,273	0,970
Turcja	0,329	0,339	0,971
Wielka Brytania	0,467	0,465	1,004
Republika Czeska	0,466	0,462	1,008
Węgry	0,381	0,378	1,009
Hiszpania	0,389	0,385	1,011
Finlandia	0,461	0,455	1,013
Słowenia	0,456	0,450	1,013
Chiny	0,579	0,568	1,019
Włochy	0,380	0,372	1,019

1	2	3	4
Niderlandy	0,504	0,492	1,025
Norwegia	0,519	0,505	1,027
Belgia	0,415	0,402	1,032
Szwajcaria	0,559	0,541	1,033
Francja	0,409	0,394	1,039
Litwa	0,416	0,399	1,041
Austria	0,494	0,472	1,048
Bułgaria	0,390	0,372	1,048
Kanada	0,507	0,481	1,053
Szwecja	0,495	0,469	1,054
Republika Korei	0,493	0,460	1,072
Ukraina	0,443	0,413	1,074
Nowa Zelandia	0,507	0,467	1,087
Estonia	0,454	0,418	1,087
Australia	0,510	0,467	1,093
Niemcy	0,487	0,444	1,095
Łotwa	0,434	0,395	1,100
Białoruś	0,490	0,442	1,111
P o l s k a	0,422	0,380	1,112
Słowacja	0,433	0,389	1,113
Rosja	0,498	0,443	1,124
Meksyk	0,430	0,381	1,130
Argentyna	0,265	0,224	1,185

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabeli 1.

Wyniki w tabeli 4 zostały przesortowane w zależności od rosnących wartości indeksu dynamiki wskaźnika osób pracujących. Udział osób pracujących w Polsce w 2010 r. wzrósł o 11,2% w stosunku do roku 2000. Tylko 4 z przebadanych 40 gospodarek świata miały wzrost tego wskaźnika wyższy od Polski.

Na 40 krajów 9 odnotowało na przestrzeni 10 lat spadek wskaźnika osób pracujących. Najniższą wartość indeksu dynamiki wskaźnika osób pracujących zarejestrowano dla Rumunii – w kraju tym wartość wskaźnika osób pracujących w 2010 r. stanowiła tylko 87,9% wartości z 2000 r., czyli wielkość ta zmalała o 12,1%. Wśród wszystkich przebadanych krajów najwyższą wartość indeksu dynamiki wskaźnika osób pracujących miała Argentyna – wskaźnik osób pracujących wzrósł w tym kraju na przestrzeni 10 lat o 18,5%.

5. Wykorzystanie metody logarytmicznej w analizie przyczynowej zmian produktu krajowego brutto na mieszkańca

Czwartym postawionym w artykule problemem badawczym są zmiany produktu krajowego brutto na mieszkańca dla wybranych krajach świata oraz porównanie znaczenia wybranych przyczyn w Polsce i w pozostałych krajach. Przyjęto, że na produkt krajowy brutto *per capita* wpływają dwa czynniki powiązane z kapitałem ludzkim: wydajność pracy oraz udział osób pracujących. Formalnie można to zapisać w następujący sposób:

$$\frac{P}{L} = \frac{P}{Z} \cdot \frac{Z}{L}.$$

Oznacza to, że indeks dynamiki produktu krajowego brutto *per capita* jest równy iloczynowi indeksu dynamiki wskaźnika wydajności pracy oraz indeksu dynamiki wskaźnika osób pracujących. Można to zapisać w postaci następującej równości indeksowej:

$$i_{\alpha} = i_{\beta} \cdot i_{\gamma}.$$

W przedstawionym równaniu dwa pierwsze indeksy, tj. i_{α} oraz i_{β} , odzwierciedlają zmiany nominalne zmiennych, a nie ich zmiany realne, stąd dalsze obliczenia przeprowadzone zostały w oparciu o równanie indeksowe zawierające wymienione indeksy skorygowane o wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych. Tak zmodyfikowane równanie indeksowe będzie miało postać:

$$I_{\alpha}^* = I_{\beta}^* \cdot I_{\gamma}.$$

Realizując poszczególne etapy metody logarytmicznej opisane w części metodologicznej (czyli obustronnie logarytmując zbudowaną równość indeksową i następnie dzieląc obie strony otrzymanego równania przez logarytm dziesiętny indeksu dynamiki produktu krajowego brutto *per capita* skorygowanego o wskaźnik inflacji), otrzymano informację o wpływie zmian wskaźnika wydajności pracy oraz zmian wskaźnika osób pracujących na zmianę produktu krajowego brutto na mieszkańca. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Wpływ poszczególnych czynników powiązanych z kapitałem ludzkim na zmianę produktu krajowego brutto *per capita* w wybranych państwach

Wyszczególnienie	Logarytm dziesiętny z indeksu dynamiki PKB <i>per capita</i> skorygowanego o wskaźnik inflacji	Logarytm dziesiętny z indeksu dynamiki wskaźnika wydajności pracy skorygowanego o wskaźnik inflacji	Logarytm dziesiętny z indeksu dynamiki wskaźnika osób pracujących	Wpływ zmian wskaźnika wydajności pracy na zmianę PKB <i>per capita</i> (w %)	Wpływ zmian wskaźnika osób pracujących na zmianę PKB <i>per capita</i> (w %)
Symbole	$\log(i_{\alpha}^*)$	$\log(i_{\beta}^*)$	$\log(i_{\gamma})$	$\frac{\log(i_{\beta}^*)}{\log(i_{\alpha}^*)}$	$\frac{\log(i_{\gamma})}{\log(i_{\alpha}^*)}$
1	2	3	4	5	6
Niemcy	0,174	0,134	0,039	77,3	22,7
Republika Korei	0,139	0,109	0,030	78,3	21,7
Rosja	0,255	0,204	0,051	80,1	19,9
P o l s k a	0,321	0,275	0,046	85,6	14,4
Łotwa	0,287	0,246	0,041	85,6	14,4
Nowa Zelandia	0,257	0,221	0,036	86,0	14,0
Australia	0,294	0,255	0,039	86,9	13,1
Szwecja	0,178	0,155	0,023	87,1	12,9
Ukraina	0,258	0,227	0,031	88,0	12,0
Kanada	0,205	0,182	0,023	89,0	11,0
Austria	0,192	0,172	0,020	89,4	10,6
Słowacja	0,444	0,398	0,047	89,5	10,5
Estonia	0,368	0,332	0,036	90,1	9,9
Francja	0,183	0,167	0,016	91,0	9,0
Belgia	0,189	0,176	0,014	92,8	7,2
Bułgaria	0,346	0,325	0,020	94,1	5,9
Szwajcaria	0,254	0,240	0,014	94,4	5,6
Niderlandy	0,201	0,190	0,011	94,6	5,4
Włochy	0,154	0,146	0,008	94,6	5,4
Litwa	0,396	0,378	0,017	95,6	4,4
Norwegia	0,271	0,260	0,012	95,8	4,2
Wielka Brytania	0,043	0,041	0,002	95,9	4,1
Turcja	-0,314	-0,301	-0,013	95,9	4,1

1	2	3	4	5	6
Słowenia	0,188	0,183	0,006	97,0	3,0
Finlandia	0,209	0,204	0,005	97,4	2,6
Hiszpania	0,215	0,210	0,005	97,7	2,3
Węgry	0,235	0,231	0,004	98,4	1,6
Chiny	0,577	0,569	0,008	98,6	1,4
Republika Czeska	0,418	0,414	0,004	99,1	0,9
Grecja	0,222	0,236	-0,014	106,3	-6,3
Republika Pd. Afryki	0,136	0,149	-0,013	109,6	-9,6
Dania	0,185	0,205	-0,019	110,5	-10,5
Portugalia	0,169	0,199	-0,030	117,7	-17,7
Irlandia	0,150	0,184	-0,034	122,5	-22,5
Argentyna	-0,320	-0,394	0,074	123,0	-23,0
Rumunia	0,181	0,238	-0,056	131,0	-31,0
Japonia	0,078	0,107	-0,029	136,8	-36,8
Stany Zjednoczone	0,021	0,047	-0,026	221,6	-121,6
Meksyk	-0,031	-0,084	0,053	272,9	-172,9
Białoruś	-0,021	-0,067	0,046	312,3	-212,3

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabel 2, 3 i 4.

Wyniki w tabeli 5 posortowano w zależności od rosnącego wpływu zmian wskaźnika wydajności pracy na zmianę PKB *per capita*. Realny wzrost PKB na mieszkańca w Polsce w 2010 r. w stosunku do roku 2000 o 109,4% był aż w 85,6% spowodowany wzrostem wydajności pracy (wydajność ta wzrosła realnie o 88,2%), a w pozostałych 14,4% – wzrostem udziału osób pracujących w społeczeństwie (wskaźnik osób pracujących wzrósł o 11,2%). Większy wpływ zmian w wydajności pracy niż zmian w udziale osób pracujących na zmiany w PKB *per capita* jest charakterystyczny dla wszystkich przebadanych gospodarek świata, tj. na 40 krajów w przypadku żadnego wpływ zmian wskaźnika osób zatrudnionych na zmianę PKB *per capita* nie jest większy niż wpływ zmian wskaźnika wydajności pracy na zmianę produktu krajowego brutto *per capita*.

Polska należy do 28 z 40 przeanalizowanych krajów, w przypadku których w 2010 r. w porównaniu z rokiem 2000 nastąpił realny wzrost PKB *per capita*, realny wzrost wskaźnika wydajności pracy oraz wzrost wskaźnika osób pracujących. Wśród pozostałych 12 krajów:

- a) 8 (Grecja, RPA, Dania, Portugalia, Irlandia, Rumunia, Japonia i Stany Zjednoczone) jest takich, w przypadku których na przestrzeni 10 lat na-

- stąpił realny wzrost PKB *per capita*, ale niższy niż realny wzrost wydajności pracy, gdyż obniżył się udział osób pracujących w społeczeństwie;
- b) 3 (Argentyna, Meksyk i Białoruś) są takie, w przypadku których na przestrzeni 10 lat nastąpił realny spadek PKB *per capita*, ale niższy niż realny spadek wydajności pracy, gdyż wzrósł udział osób pracujących;
 - c) jeden (Turcja) jest taki, w przypadku którego w 2010 r. w porównaniu z 2000 rokiem obniżeniu uległyby wszystkie trzy wskaźniki, tj. realny PKB na mieszkańca, wydajność pracy oraz udział osób pracujących w społeczeństwie.

Podsumowanie

W artykule próbowano określić wpływ zmian poszczególnych czynników powiązanych z kapitałem ludzkim na PKB *per capita* w Polsce oraz wybranych krajach świata. W tym celu odniesiono się do czterech problemów badawczych.

Pierwszy problem badawczy, czyli dynamika zmian PKB na mieszkańca oraz ocena wielkości tego miernika w Polsce na tle innych krajów, ukazał, że gospodarka polska charakteryzuje się relatywnie wysokim tempem wzrostu PKB *per capita* i jest to realny przyrost na poziomie 109,4% na przestrzeni 10 lat. Sześć gospodarek świata miało wzrost tego wskaźnika wyższy od Polski, a pozostałe 33 – wzrost niższy albo nawet spadek. Indeks zmian produktu krajowego brutto na mieszkańca w grupie 40 krajów objętych badaniem kształtował się w przedziale od 0,478 do 3,779.

Drugi problem badawczy, czyli dynamika zmian wskaźnika wydajności pracy oraz ocena wielkości tego miernika w Polsce na tle innych krajów, wskazał, iż gospodarka polska charakteryzuje się wysokim tempem wzrostu wydajności pracy i jest to realny przyrost na poziomie 88,2% na przestrzeni 10 lat. Sześć gospodarek świata miało wzrost tego wskaźnika wyższy od Polski, a pozostałe 33 – wzrost niższy albo nawet spadek. Indeks zmian wskaźnika wydajności pracy w grupie 40 krajów objętych badaniem kształtował się w przedziale od 0,404 do 3,707.

Trzeci problem badawczy, czyli dynamika zmian wskaźnika ludności pracującej oraz ocena wielkości tego miernika w Polsce na tle innych krajów, wskazał, iż gospodarka polska charakteryzuje się wysokim tempem wzrostu wskaźnika osób pracujących i jest to realny przyrost na poziomie 11,2% na przestrzeni 10 lat.

Tylko 4 gospodarki wśród 40 badanych miały wzrost tego wskaźnika wyższy od Polski, a pozostałe 35 – wzrost niższy albo nawet spadek. Indeks zmian wskaźnika ludności pracującej w grupie 40 krajów objętych badaniem kształtował się w przedziale od 0,879 do 1,185.

Realizacja czwartego problemu badawczego (zmiany PKB na mieszkańca dla wybranych krajach świata oraz porównanie znaczenia przyczyn powiązanych z kapitałem ludzkim w Polsce i pozostałych krajach) ujawniła, iż do wzrostu PKB *per capita* w Polsce w 2010 r. w stosunku do roku 2000 w 85,6% przyczynił się wzrost wydajności pracy, a w pozostałych 14,4% – wzrost udziału osób pracujących w społeczeństwie. Oznacza to, że gdyby w badanym okresie wzrosła wyłącznie wydajność pracy, tak jak faktycznie wzrosła, a udział osób pracujących zostałby na niezmiennym poziomie, należałoby oczekiwać realnego wzrostu PKB *per capita* na poziomie 88,2% zamiast rzeczywiście zrealizowanego wzrostu na poziomie 109,4%. Z kolei, jeśli na przestrzeni tych 10 lat wzrósłby wyłącznie udział osób pracujących, tak jak faktycznie wzrósł, a wydajność pracy pozostałaby na niezmiennym poziomie, oczekiwany realny wzrost PKB *per capita* wyniósłby tylko 11,2% zamiast faktycznie zrealizowanego wzrostu na poziomie 109,4%.

W tabeli 6 w syntetyczny sposób ujęto wyniki przeprowadzonej analizy wpływu zmian w wartościach czynników oddziałujących na zmienną będącą w niniejszym artykule przedmiotem badania.

Autorki zdają sobie sprawę, że przeprowadzona analiza nie jest kompleksowa – można ją jeszcze dalej rozbudować, wzbogacając dodatkowo badania o analizę wpływu na zmiany PKB *per capita* – oprócz czynnika ludzkiego – również innych czynników (np. technicznego wyrażanego poprzez produktywność majątku trwałego i techniczne uzbrojenie pracy). Celem artykułu było jednak skupienie się na czynnikach powiązanych z kapitałem ludzkim. Dalsze analizy mogą stać się przyczynkiem do kolejnych badań.

Tabela 6. PKB *per capita* a wydajność pracy i udział ludności pracującej w 40 krajach świata

		Wydajność pracy	
		spadek	wzrost
Udział ludności pracującej	spadek	1 kraj na 40	8 krajów na 40
		wartość indeksu dla: PKB <i>per capita</i> : min. to 0,486 ; max to 0,486	wartość indeksu dla: PKB <i>per capita</i> : min. to 1,050 ; max to 1,667
		wskaźnika wydajności pracy: min. to 0,500 ; max to 0,500	wskaźnika wydajności pracy: min. to 1,114 ; max to 1,728
		wskaźnika osób pracujących: min. to 0,971 ; max to 0,971	wskaźnika osób pracujących: min. to 0,879 ; max to 0,970
wzrost	3 kraje na 40	28 krajów na 40 (w tym Polska)	
	wartość indeksu dla: PKB <i>per capita</i> : min. to 0,478 ; max to 0,952	wartość indeksu dla: PKB <i>per capita</i> : min. to 1,104 ; max to 3,779	
	wskaźnika wydajności pracy: min. to 0,404 ; max to 0,857	wskaźnika wydajności pracy: min. to 1,100 ; max to 3,707	
	wskaźnika osób pracujących: min. to 1,111 ; max to 1,185	wskaźnika osób pracujących: min. to 1,004 ; max to 1,124	

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabel 2–5.

Literatura

- Bednarski L., Borowiecki R., Duraj J., Kurtys E., Waśniewski T., Wersty B., *Analiza ekonomiczna przedsiębiorstwa*, Wyd. AE we Wrocławiu, Wrocław 1998.
- Ekonomia rozwoju*, red. B. Fiedor, K. Kociszewski, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2010.
- Fourth Report on Economic and Social Cohesion. Growing Regions, Growing Europe*, European Commission, Luxembourg 2007.
- Gabrusewicz W., *Podstawy analizy finansowej*, PWE, Warszawa 2007.
- Gołębiowski G., Tłaczała A., *Analiza finansowa w teorii i w praktyce*, Difin, Warszawa 2009.

- Grzenkowicz N., Kowalczyk J., Kusak A., Podgórski Z., *Analiza ekonomiczna przedsiębiorstwa*, Wyd. UW, Warszawa 2007.
- Kaszubowski J., *Wykorzystanie analizy ekonomicznej w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Wyd. Wyższej Szkoły Zarządzania w Gdańsku, Gdańsk 2004.
- Matłoka M., Wojcieszyn B., *Matematyka z elementami zastosowań w ekonomii*, Wyd. Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu, Poznań 2008.
- Nahotko S., *Analiza i decyzje finansowe w przedsiębiorstwie*, TNOiK, Bydgoszcz 1998.
- OECD. *Stat Extracts — baza danych OECD*, <http://stats.oecd.org/Index.aspx>.
- Piątkowski B., *Mierniki rozwoju i zacofania (niedorozwoju)*, w: *Ekonomia rozwoju*, red. B. Fiedor, K. Kociszewski, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2010.
- Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2012*, GUS, Warszawa 2012.
- Rocznik statystyki międzynarodowej 2012*, GUS, Warszawa 2012.
- United Nations Statistics Division – *National Accounts Main Aggregates Database*, <http://unstats.un.org/unsd/snaama/Introduction.asp>.
- Żwirbla A., *Metody badawcze analizy ekonomicznej. Studium metodologiczne*, Wyd. Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej we Włocławku, Włocławek 2001.
- Żwirbla A., *Rozwój metod ilościowych analizy ekonomicznej*, Adam Marszałek, Toruń 2007.

HOW PRODUCTIVITY OF LABOUR AND SHERE OF PEOPLE WHO WORK AFFECTS GROSS DOMESTIC PRODUCT PER CAPITA

Abstract

This article indicates how selected factors connected with human capital affect the value of gross domestic product *per capita*. The logarithmic method was used to assess the impact of labour productivity and share of people who work on the level of gross domestic product *per capita*. The article shows that in the case of 28 examined countries in the group of 40 there was the real increase of GDP *per capita*, the real increase of labour productivity and the increase of share of working population in 2010 compared to 2000. In all these analysed economies the greater influence of labour productivity on GDP *per capita* was observed than the influence of share of working people.

Keywords: Gross Domestic Product *per capita*, productivity of labour, causal analysis, logarithmic method

Translated by Anna Turczak