

ANNA TURCZAK

ANALIZA PRZYCZYNOWA RÓŻNIC W POZIOMIE PKB *PER CAPITA* MIĘDZY WOJEWÓDZTWAMI W POLSCE

WPROWADZENIE

Praca stanowiła, stanowi i nadal stanowić będzie wartość, która w istotny sposób rzutuje na kształt i przebieg życia człowieka oraz określa zakres jego uczestniczenia w życiu społecznym¹. Spełnia ona wiele ważnych funkcji powodujących niezbędność jej doświadczania dla właściwego rozwoju jednostki. W literaturze wymienia się szereg różnych funkcji spełnianych przez pracę, a wśród nich produkcyjną, społeczną, ekonomiczną, kulturową, etyczno-moralną oraz edukacyjną².

Bez względu na wielość istotnych funkcji, jakie spełnia praca w życiu człowieka, główną jej funkcją jest dostarczanie środków finansowych, które służą realizacji potrzeb danej jednostki i jej rodziny. Ujmując to w szerszej skali, praca jest źródłem produktu krajowego, wpływa na wzrost tego produktu, a zatem określa dobrobyt całego społeczeństwa.

Dzięki pracy następują zmiany w poziomie życia tak indywidualnych jednostek, jak i całych regionów. Nie oznacza to jednak, że sam fakt angażowania czynnika pracy determinuje dobrobyt społeczny, bowiem winno to być takie zaangażowanie, które daje najlepsze efekty. Dobrym miernikiem, pozwalającym ocenić te efekty,

Dr ANNA TURCZAK – adiunkt Wydziału Ekonomii i Informatyki Zachodniopomorskiej Szkoły Biznesu w Szczecinie; adres do korespondencji: ul. Żołnierska 53, 71-210 Szczecin; e-mail: aturczak@zpsb.pl

¹ Z. WIATROWSKI, *Wizjonerzy i realiści w kwestii teraźniejszości i przyszłości pracy człowieka*, w: *Praca człowieka w XXI wieku. Konteksty – wyzwania – zagrożenia*, red. R. Gerlach, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2008, s. 27-28.

² Z. WOŁK, *Edukacyjne inspiracje pracy*, w: *Praca człowieka w XXI wieku. Konteksty – wyzwania – zagrożenia*, red. R. Gerlach, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2008, s. 47.

jest wydajność pracy. Toteż na zróżnicowanie w ekonomicznych warunkach życia między poszczególnymi regionami – i to nie tylko między krajami, ale również między regionami w ramach jednego kraju – rzutuje to, jaki jest w tych regionach udział ludności pracującej, ale również to, jaka wydajność towarzyszy angażowaniu czynnika pracy. Rzecz jasna, różnice w wydajności pracy zależą po części od struktury sektorowej w regionach, jak również od stosowanych w tych sektorach narzędzi i metod pracy. Z kolei udział ludności pracującej wynika między innymi z rozkładu ludności według takich cech, jak wiek czy wykształcenie.

Przestrzennym zróżnicowaniem produktywności czynników produkcji w Polsce zajmowało i zajmuje się wielu badaczy. Wśród rozlicznych opracowań odnoszących się do tej tematyki na szczególną uwagę zasługują prace prof. Tomasza Tokarskiego. Badania zrealizowane przez Tokarskiego dotyczą m.in. rozproszenia między województwami³ produktu krajowego brutto przypadającego na mieszkańca, wydajności pracy oraz technicznego uzbrojenia pracy (tj. kapitału rzeczowego przypadającego na pracującego). Swoje rozważania badacz ten oparł na koncepcji neoklasycznej funkcji produkcji Cobba i Douglasa⁴. Wykazał, że w województwach o wyższym poziomie technicznego uzbrojenia pracy wyższy jest również poziom wydajności pracy, a co za tym idzie – zazwyczaj wyższa jest wartość PKB na mieszkańca⁵. Podany wniosek jest zgodny z teorią makroekonomicznej funkcji produkcji⁶, bowiem jeśli równanie:

$$Y_{it} = A_0 e^{gt} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{1-\alpha}, \quad (1)$$

podzieli się obustronnie przez liczbę pracujących $L_{it} > 0$, otrzymuje się następującą zależność między wydajnością pracy i zmiennymi ją determinującymi⁷:

³ Analogiczne rozważania dotyczące przestrzennego zróżnicowania produktywności poszczególnych czynników produkcji na poziomie powiatów znaleźć można w opracowaniu: E. KWIATKOWSKI, T. TOKARSKI, *Determinanty przestrzennego zróżnicowania wydajności pracy*, „Wiadomości Statystyczne” 2009, nr 10.

⁴ C.W. COBB, P.H. DOUGLAS, *A Theory of Production*, „American Economic Review” 18(1928), No. 1, s. 152.

⁵ T. TOKARSKI, *Zróżnicowanie podstawowych zmiennych makroekonomicznych w województwach*, w: *Statystyczna analiza przestrzennego zróżnicowania rozwoju ekonomicznego i społecznego Polski*, red. M. Trojak, T. Tokarski, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2013, s. 15.

⁶ T. TOKARSKI, *Matematyczne modele wzrostu gospodarczego (ujęcie neoklasyczne)*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2009, s. 13-35.

⁷ T. TOKARSKI, *Oszacowanie regionalnych funkcji produkcji*, „Wiadomości Statystyczne” 2008, nr 10, s. 44-45.

$$y_{it} = A_0 e^{gt} k_{it}^\alpha \quad (2)$$

gdzie:

Y_{it} – wielkość produkcji (utożsamiana z PKB) w województwie i w roku t ;

K_{it} – kapitał rzeczowy w województwie i w roku t ;

L_{it} – liczba pracujących w województwie i w roku t ;

$y_{it} = \frac{Y_{it}}{L_{it}}$ – wydajność pracy w województwie i w roku t ;

$k_{it} = \frac{K_{it}}{L_{it}}$ – techniczne uzbrojenie pracy w województwie i w roku t ;

$A_0 > 0$ – łączna produktywność czynników produkcji w roku $t = 0$;

$g > 0$ – stopa postępu technicznego;

α – elastyczność Y_{it} względem K_{it} ;

$1 - \alpha$ – elastyczność Y_{it} względem L_{it} .

Z równania (2) wynika zatem w sposób jednoznaczny, że poziom wydajności pracy (y_{it}) jest determinowany przez wyjściowy poziom produktywności czynników produkcji (A_0), stopę postępu technicznego (g) oraz techniczne uzbrojenie pracy (k_{it}).

Współzależność między wydajnością pracy i technicznym uzbrojeniem pracy została przez prof. Tokarskiego potwierdzona także w drodze badań empirycznych. Otóż na podstawie danych statystycznych przywołany autor wykazał, że dla województw Polski istnieje dodatnia i bardzo silna zależność liniowa między wydajnością pracy a technicznym uzbrojeniem pracy⁸.

Skoro zatem wydajność pracy i techniczne uzbrojenie pracy są zmiennymi współliniowymi, to w zbiorze zamiennych objaśniających modelu nie powinny znaleźć się obydwie te zmienne, gdyż każda z nich wyczerpuje informację o drugiej. Stąd autorka niniejszego artykułu do badania wpływu poszczególnych czynników na różnice w poziomie PKB *per capita* między polskimi województwami wybrała wydajność pracy jako zmienną objaśniającą, decydując się tym samym na pominięcie w przeprowadzanej analizie technicznego uzbrojenia pracy.

⁸ Współczynnik korelacji liniowej Pearsona między tymi zmiennymi w latach 1995-2007 wyniósł około 0,923, a zróżnicowanie przestrzenne wydajności pracy wśród województw Polski okazało się bardzo zbliżone do zróżnicowania przestrzennego technicznego uzbrojenia pracy. Zob. T. TOKARSKI, *Przestrzenne zróżnicowanie łącznej produktywności czynników produkcji w Polsce*, „Gospodarka Narodowa” 2010, nr 3, s. 26.

Powyższe rozważania doprowadziły do ostatecznego sformułowania celu niniejszego artykułu. Celem tym jest mianowicie określenie wpływu wydajności pracy oraz wpływu udziału ludności pracującej na kształtowanie się wartości produktu krajowego brutto w przeliczeniu na mieszkańca w poszczególnych województwach Polski. Średnie wyniki otrzymane dla całego kraju porównane będą z tymi uzyskanymi dla każdego z województw i na tej podstawie wyciągnięte zostaną wnioski końcowe. W niniejszym artykule wszędzie tam, gdzie będzie mowa o odchyleniu, należy przez to rozumieć dodatnie tudzież ujemne odchylenie od średniej krajowej.

1. ZASTOSOWANE NARZĘDZIE ANALITYCZNE

Skoro wydajność pracy oraz udział ludności pracującej przyjęte zostały jako te zmienne, które determinują wartość PKB na mieszkańca, ważne wydaje się określenie – dla każdego z szesnastu województw – wpływu odchyłeń tych dwóch czynników na odchylenie PKB *per capita*. W tym celu należałoby przeprowadzić tzw. analizę przyczynową, umożliwiającą zbadanie struktury odchylenia PKB na mieszkańca w poszczególnych województwach.

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, jaki jest efekt wpływu tego czynnika⁹. Do przeprowadzenia analizy przyczynowej wykorzystana zostanie metoda logarytmiczna. Realizacja tej metody obejmuje następujące kroki obliczeniowe:

- 1) zbudowanie równości wskaźnikowej (czyli przedstawienie wskaźnika obliczonego dla badanej zmiennej jako iloczynu wskaźników obliczonych dla zmiennych wpływających na zmienną badaną),
- 2) zlogarytmowanie obu stron skonstruowanej równości wskaźnikowej,
- 3) obustronne podzielenie otrzymanego równania przez logarytm wskaźnika dotyczącego zmiennej badanej,
- 4) i ostatecznie pomnożenie obydwu stron wyprowadzonego równania przez odchylenie zmiennej badanej¹⁰.

⁹ A. TURCZAK, *Analiza przyczynowa różnic w wielkości nakładów na badania i rozwój w wybranych krajach Unii Europejskiej i świata*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2016, nr 276, s. 24.

¹⁰ A. TURCZAK, *Zatrudnienie w działalności badawczo-rozwojowej w wybranych krajach UE i świata*, „Progress in Economic Sciences” 2017, nr 4, s. 335.

W celu zbudowania odpowiedniej równości wskaźnikowej przyjęto, że badana zmienna x (PKB *per capita*) może zostać przedstawiona jako iloczyn czynników y (wydajność pracy określona jako stosunek PKB do liczby pracujących) i z (frakcja ludności pracującej w ogólnej liczbie mieszkańców rozpatrywanego regionu). Średnia wartość zmiennej x , wyznaczona dla całej Polski, będzie stanowiła podstawę odniesienia i oznaczona zostanie przez \bar{x} . Z kolei wartość tej zmiennej, obliczona dla i -tego województwa ($i = 1, 2, \dots, 16$), oznaczona zostanie przez x_i .

Skonstruowany zostanie wskaźnik x_i^* dotyczący zmiennej x , który będzie miał postać $\frac{x_i}{\bar{x}}$. Ponieważ $x_i = y_i \cdot z_i$ oraz $\bar{x} = \bar{y} \cdot \bar{z}$, toteż dzieląc x_i przez \bar{x} , otrzymuje się:

$$\frac{x_i}{\bar{x}} = \frac{y_i \cdot z_i}{\bar{y} \cdot \bar{z}}, \quad (3)$$

gdzie:

x_i, y_i, z_i – wartości x, y i z dla i -tego województwa;
 $\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}$ – przeciętne wartości x, y i z dla Polski.

To samo można zapisać inaczej, a mianowicie:

$$\frac{x_i}{\bar{x}} = \frac{y_i}{\bar{y}} \cdot \frac{z_i}{\bar{z}}, \quad \text{czyli: } x_i^* = y_i^* \cdot z_i^*, \quad (4)$$

gdzie:

$$x_i^* = \frac{x_i}{\bar{x}}, \quad y_i^* = \frac{y_i}{\bar{y}}, \quad z_i^* = \frac{z_i}{\bar{z}}.$$

Zatem skoro badana zmienna x jest iloczynem zmiennych y i z , to również wskaźnik $\frac{x_i}{\bar{x}}$ może zostać przedstawiony jako iloczyn wskaźników $\frac{y_i}{\bar{y}}$ i $\frac{z_i}{\bar{z}}$.

Z matematycznego punktu widzenia równanie można obustronnie zlogarytmować dowolnym logarytmem, o ile liczba logarytmowana jest dodatnia. Wartości wskaźników x_i^* , y_i^* oraz z_i^* są zawsze większe od zera, stąd równanie (4) można obustronnie zlogarytmować. Oczywiście podstawa logarytmu musi być większa od zera i różna od jeden¹¹. Wybór podstawy logarytmu nie ma natomiast żadnego wpływu

¹¹ M. MATŁOKA, B. WOJCIESZYN, *Matematyka z elementami zastosowań w ekonomii*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu, Poznań 2008, s. 59.

na wyniki końcowe analizy przyczynowej, a jedynie na jej wyniki cząstkowe¹². W praktyce najczęściej wybieranymi logarytmami są logarytm dziesiętny albo logarytm naturalny. Do dalszych obliczeń wykorzystany zostanie logarytm dziesiętny.

Logarytmując obustronnie równanie (4), uzyskuje się:

$$\log(x_i^*) = \log(y_i^* \cdot z_i^*). \quad (5)$$

Po prostych przekształceniach matematycznych powstaje wyrażenie:

$$1 = \frac{\log(y_i^*)}{\log(x_i^*)} + \frac{\log(z_i^*)}{\log(x_i^*)}, \quad (6)$$

gdzie:

$\frac{\log(y_i^*)}{\log(x_i^*)}$ – wpływ odchylenia czynnika y na odchylenie zmiennej x ;

$\frac{\log(z_i^*)}{\log(x_i^*)}$ – wpływ odchylenia czynnika z na odchylenie zmiennej x .

Następnie obie strony równania (6) można pomnożyć przez wartość odchylenia obliczoną dla zmiennej x . Otrzymuje się wówczas:

$$x_i - \bar{x} = (x_i - \bar{x}) \times \frac{\log(y_i^*)}{\log(x_i^*)} + (x_i - \bar{x}) \cdot \frac{\log(z_i^*)}{\log(x_i^*)}, \quad (7)$$

gdzie:

$(x_i - \bar{x}) \cdot \frac{\log(y_i^*)}{\log(x_i^*)}$ – odchylenie zmiennej x wywołane zmianą czynnika y ;

$(x_i - \bar{x}) \cdot \frac{\log(z_i^*)}{\log(x_i^*)}$ – odchylenie zmiennej x wywołane zmianą czynnika z .

W niniejszym artykule analiza przyczynowa pozwoli odpowiedzieć na pytanie, jaki jest w poszczególnych województwach Polski efekt wpływu pierwszego czynnika i efekt wpływu drugiego czynnika na odchylenie PKB na osobę od wartości średniej charakteryzującej cały kraj. W badaniu przyjęto, że zmienna x to produkt krajowy brutto na mieszkańca, zmienna y – wydajność pracy, a zmienna z – udział ludności pracującej. Analizę przeprowadzono na podstawie danych z 2014 roku, które zebrano w Tabeli 1.

¹² A. TURCZAK, *Nakłady na badania i rozwój w krajach Unii Europejskiej – analiza porównawcza*, „Współczesne Problemy Ekonomiczne” 2017, nr 15, s. 45.

Tabela 1. Produkt krajowy brutto, liczba mieszkańców oraz liczba pracujących¹³ w poszczególnych województwach Polski w 2014 roku

Województwo	PKB (w mln zł)	Ludność* (w tys.)	Pracujący** (w tys.)
dolnośląskie	145 512	2 909	1 094
kujawsko-pomorskie	76 063	2 091	781
lubelskie	67 074	2 152	988
lubuskie	38 416	1 021	403
łódzkie	104 951	2 509	1 277
małopolskie	134 008	3 364	1 317
mazowieckie	381 551	5 325	2 621
opolskie	36 393	1 003	367
podkarpackie	67 350	2 129	777
podlaskie	38 605	1 193	467
pomorskie	97 833	2 299	902
śląskie	213 589	4 593	1 854
świętokrzyskie	41 304	1 265	579
warmińsko-mazurskie	46 191	1 446	527
wielkopolskie	166 508	3 470	1 331
zachodniopomorskie	64 356	1 718	574
Polska	1 719 704	38 484	15 862

* stan w dniu 30.VI.2014 r.; ** przeciętne w całym 2014 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie *Rocznika Statystycznego Województw 2015*, GUS, Warszawa, s. 245, 290 oraz *Rocznika Statystycznego Województw 2016*, GUS, Warszawa, s. 592.

¹³ Do pracujących zaliczono następujące grupy osób w wieku 15 lat i więcej: 1) zatrudnionych na podstawie stosunku pracy (umowa o pracę, powołanie, mianowanie, wybór bądź stosunek służbowy); 2) pracodawców oraz pracujących na własny rachunek; 3) osoby wykonujące pracę nakładczą; 4) agentów; 5) członków spółdzielni produkcji rolnej; 6) duchownych pełniących obowiązki duszpasterskie. Zob. *Rocznik Statystyczny Województw 2016*, GUS, Warszawa, s. 277.

2. ANALIZA WSKAŹNIKA DLA PKB *PER CAPITA*

Wartość PKB *per capita* dla *i*-tego województwa obliczono, dzieląc wartość PKB dla tego województwa przez liczbę jego mieszkańców. Następnie zbudowano wskaźnik x_i^* poprzez podzielenie wartości PKB *per capita* wyznaczonej dla *i*-tego województwa (tj. x_i) przez wartość PKB *per capita* obliczoną dla całego kraju (tj. \bar{x}). Wyniki przeprowadzonych rachunków umieszczono w Tabeli 2.

Tabela 2. Analiza wskaźnika dla produktu krajowego brutto *per capita*

Województwo	PKB <i>per capita</i> (w zł na osobę)	Wskaźnik dla PKB <i>per capita</i>	Województwo	PKB <i>per capita</i> (w zł na osobę)	Wskaźnik dla PKB <i>per capita</i>
Symbol	x_i	$x_i^* = \frac{x_i}{\bar{x}}$			
mazowieckie	71 659	1,604	zachodnio- pomorskie	37 460	0,838
dolnośląskie	50 030	1,120	kujawsko- pomorskie	36 380	0,814
wielkopolskie	47 992	1,074	opolskie	36 299	0,812
śląskie	46 499	1,041	święto- krzyskie	32 641	0,730
Polska	44 686	1,000	podlaskie	32 351	0,724
pomorskie	42 558	0,952	warmińsko- mazurskie	31 955	0,715
łódzkie	41 838	0,936	podkarpackie	31 642	0,708
małopolskie	39 834	0,891	lubelskie	31 171	0,698
lubuskie	37 633	0,842			

Źródło: Obliczenia własne na podstawie Tabeli 1.

Najniższą wartość produktu krajowego brutto w stosunku do liczby mieszkańców zarejestrowano w 2014 r. w woj. lubelskim – w województwie tym wartość PKB *per capita* była o ponad 30% niższa od wartości tego miernika opisującej Polskę jako całość. Natomiast najwyższą wartość PKB na osobę odnotowano – co oczywiste – w woj. mazowieckim. W woj. mazowieckim w 2014 r. wartość PKB *per capita* stano-

wiła aż 160,4% średniej krajowej. Warto też dodać, że jedynie w przypadku czterech województw wartość produktu krajowego brutto w przeliczeniu na mieszkańca była większa od poziomu średniego odnoszącego się do całego kraju.

3. ANALIZA WSKAŹNIKA DLA WYDAJNOŚCI PRACY

Wydajność pracy dla i -tego województwa (czyli y_i) oszacowano, dzieląc produkt krajowy brutto dla tego województwa przez liczbę pracujących. Następnie zbudowano wskaźnik y_i^* poprzez podzielenie wartości y_i obliczonej dla i -tego województwa przez wartość \bar{y} odnoszącą się do całego kraju. Uzyskane wyniki znajdują się w Tabeli 3.

Tabela 3. Analiza wskaźnika dla wydajności pracy

Województwo	Wydajność pracy (w zł na osobę)	Wskaźnik dla wydajności pracy	Województwo	Wydajność pracy (w zł na osobę)	Wskaźnik dla wydajności pracy
Symbol	y_i	$y_i^* = \frac{y_i}{\bar{y}}$			
mazowieckie	145 575	1,343	kujawsko-pomorskie	97 392	0,898
dolnośląskie	133 009	1,227	lubuskie	95 325	0,879
wielkopolskie	125 100	1,154	warmińsko-mazurskie	87 649	0,808
śląskie	115 204	1,063	podkarpackie	86 680	0,800
zachodnio-pomorskie	112 118	1,034	podlaskie	82 666	0,762
pomorskie	108 462	1,000	łódzkie	82 186	0,758
Polska	108 417	1,000	świętokrzyskie	71 337	0,658
małopolskie	101 752	0,939	lubelskie	67 889	0,626
opolskie	99 163	0,915			

Źródło: Obliczenia własne na podstawie Tabeli 1.

Wśród wszystkich województw w Polsce największa wydajność pracy charakteryzowała woj. mazowieckie – poziom wydajności w tym województwie w 2014 r. był o 34,3% wyższy od średniej wartości obliczonej dla całego kraju. Z kolei najmniejsza wartość PKB przypadająca na jednego pracującego została odnotowana w woj. lubelskim – wartość rozpatrywanego miernika w 2014 r. w woj. lubelskim była o 37,4% mniejsza od średniej wartości w Polsce.

4. ANALIZA WSKAŹNIKA DLA FRAKCJI PRACUJĄCYCH

Wskaźnik z_i^* skonstruowano, dzieląc frakcję ludności pracującej w i -tym województwie (tj. z_i) przez frakcję ludności pracującej w całej Polce (tj. \bar{z}). Wyniki opisanych obliczeń zebrano w Tabeli 4.

Tabela 4. Analiza wskaźnika dla frakcji ludności pracującej

Województwo	Udział ludności pracującej (w %)	Wskaźnik dla udziału osób pracujących	Województwo	Udział ludności pracującej (w %)	Wskaźnik dla udziału osób pracujących
Symbol	z_i	$z_i^* = \frac{z_i}{\bar{z}}$			
łódzkie	50,9	1,235	podlaskie	39,1	0,949
mazowieckie	49,2	1,194	wielkopolskie	38,4	0,931
lubelskie	45,9	1,114	dolnośląskie	37,6	0,913
świętokrzyskie	45,8	1,110	kujawsko-pomorskie	37,4	0,906
Polska	41,2	1,000	opolskie	36,6	0,888
śląskie	40,4	0,979	podkarpackie	36,5	0,886
lubuskie	39,5	0,958	warmińsko-mazurskie	36,5	0,885
pomorskie	39,2	0,952	zachodniopomorskie	33,4	0,811
małopolskie	39,1	0,950			

Źródło: Obliczenia własne na podstawie Tabeli 1.

Wśród wszystkich województw najwyższy iloraz liczby pracujących i liczby mieszkańców zarejestrowano w woj. łódzkim – w województwie tym w 2014 r. omawiany stosunek stanowił 123,5% średniej krajowej. Z kolei najmniejsza liczba pracujących w porównaniu z liczbą mieszkańców charakteryzowała woj. zachodniopomorskie, w którym w 2014 r. pracowała tylko co trzecia osoba.

5. ZASTOSOWANIE METODY LOGARYTMICZNEJ

W części dotyczącej opisu metodyki realizowanego badania podano, że PKB *per capita* można obliczyć poprzez wymnożenie: produktu krajowego brutto przypadającego na jednego pracującego oraz ilorazu liczby pracujących i liczby mieszkańców. Z zależności tej wyprowadzono w niniejszym artykule równość wskaźnikową (4).

Zgodnie z przyjętą procedurą, w kolejnym kroku należy przeprowadzić poszczególne etapy metody logarytmicznej. Dzięki temu otrzyma się informację o efekcie wpływu odchylenia pierwszego czynnika i efekcie wpływu odchylenia drugiego czynnika na odchylenie badanej zmiennej.

Wyniki uzyskane w drodze zastosowania metody logarytmicznej umieszczono w Tabeli 5. W prawym górnym rogu tabeli znajduje się jedno województwo (mazowieckie), dla którego wskaźniki y_i^* i z_i^* miały wartości większe od 1 (a co za tym idzie, również wskaźnik x_i^* miał wartość większą od 1). W prawym dolnym rogu tabeli jest wypisanych pięć województw, w przypadku których wskaźnik y_i^* miał wartość większą od 1, a wskaźnik z_i^* – mniejszą od 1. W lewym górnym rogu tabeli umieszczono te trzy województwa, dla których wskaźnik y_i^* miał wartość mniejszą od 1, a wskaźnik z_i^* – większą od 1. Z kolei w lewym dolnym rogu tabeli znalazło się siedem województw, dla których wskaźniki y_i^* i z_i^* miały wartości mniejsze od 1 (a więc także wskaźnik x_i^* miał wartość mniejszą od 1).

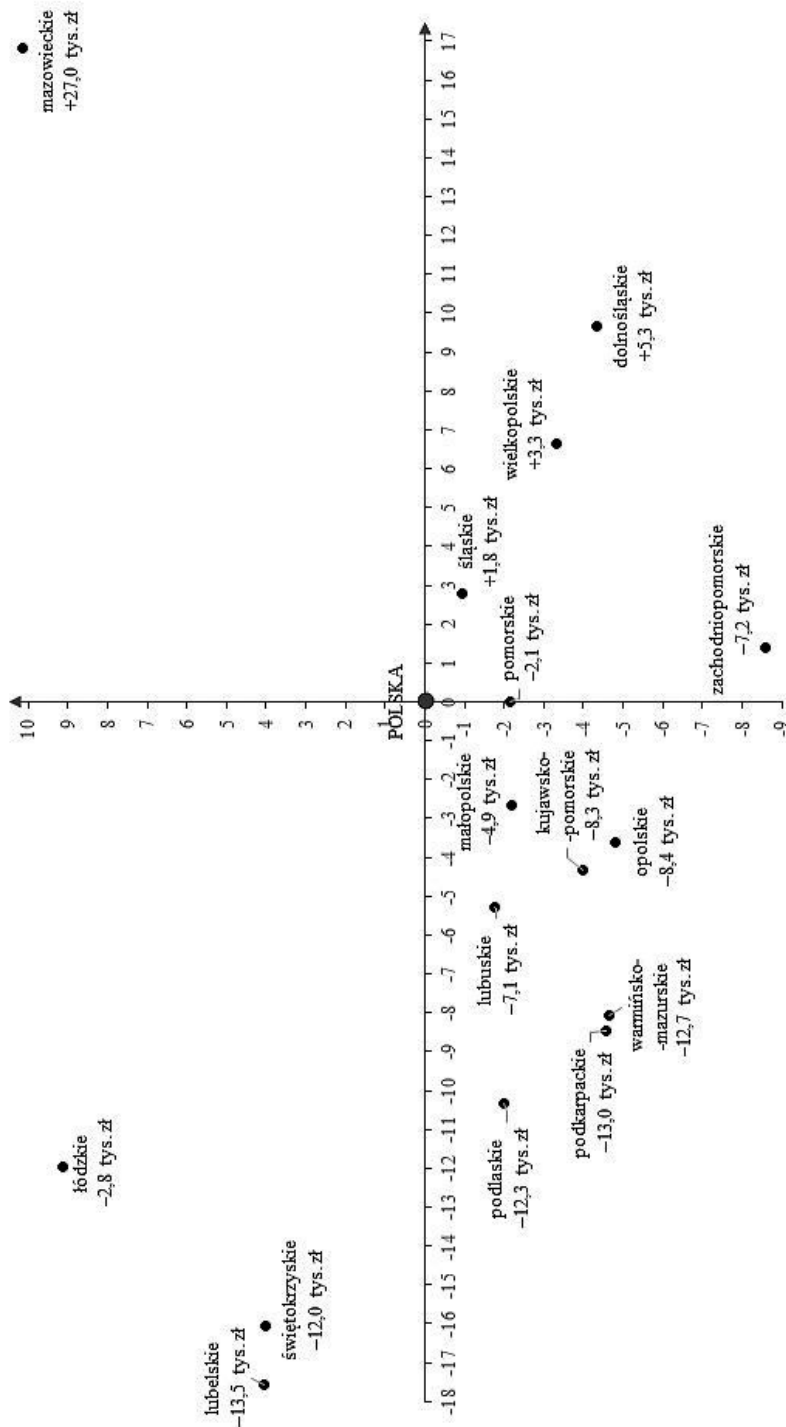
Województwo mazowieckie w 2014 r. wytworzyło 22% krajowego PKB, objęło 14% ludności i 17% pracujących. Pięć województw z prawego dolnego rogu Tabeli 5 razem wytworzyło 40% PKB Polski, objęło 39% ludności i 36% pracujących. Trzy województwa z lewego górnego rogu tabeli łącznie wygenerowały 12% PKB kraju, objęły 15% ludności i 18% pracujących. Natomiast grupa siedmiu województw z lewego dolnego rogu tabeli wytworzyła 25% PKB całej gospodarki, objęła 32% ludności i 29% pracujących.

Tabela 5. PKB *per capita* i dwie zmienne kształtujące jego wartość

↑ Większa liczba pracujących w stosunku do liczby mieszkańców	łódzkie:	$0,936 = 0,758 \cdot 1,235$ $-2\ 848 = -11\ 979 + 9\ 131$	mazowieckie:	1,604 = $1,343 \cdot 1,194$ $26\ 973 = 16\ 832 + 10\ 141$
	świętokrzyskie:	$0,730 = 0,658 \cdot 1,110$ $-12\ 045 = -16\ 052 + 4\ 007$		
	lubelskie:	$0,698 = 0,626 \cdot 1,114$ $-13\ 515 = -17\ 565 + 4\ 050$		
	Polska 1,000 = 1,000 · 1,000			
↓ Mniejsza liczba pracujących w stosunku do liczby mieszkańców	małopolskie:	$0,891 = 0,939 \cdot 0,950$ $-4\ 853 = -2\ 678 + (-2\ 175)$		
	lubuskie:	$0,842 = 0,879 \cdot 0,958$ $-7\ 053 = -5\ 284 + (-1\ 769)$		
	kujawsko-pom.:	$0,814 = 0,898 \cdot 0,906$ $-8\ 306 = -4\ 331 + (-3\ 975)$	dołnośląskie:	1,120 = $1,227 \cdot 0,913$ $5\ 344 = 9\ 671 + (-4\ 328)$
	opolskie:	$0,812 = 0,915 \cdot 0,888$ $-8\ 388 = -3\ 599 + (-4\ 788)$	wielkopolskie:	1,074 = $1,154 \cdot 0,931$ $3\ 306 = 6\ 630 + (-3\ 324)$
	podlaskie:	$0,724 = 0,762 \cdot 0,949$ $-12\ 335 = -10\ 355 + (-1\ 979)$	śląskie:	1,041 = $1,063 \cdot 0,979$ $1\ 813 = 2\ 768 + (-955)$
	war.-mazurskie:	$0,715 = 0,808 \cdot 0,885$ $-12\ 731 = -8\ 073 + (-4\ 658)$	pomorskie:	$0,952 = 1,000 \cdot 0,952$ $-2\ 128 = 18 + (-2\ 146)$
	podkarpackie:	$0,708 = 0,800 \cdot 0,886$ $-13\ 044 = -8\ 456 + (-4\ 588)$	zachodniopom.:	$0,838 = 1,034 \cdot 0,811$ $-7\ 226 = 1\ 375 + (-8\ 602)$
		← Mniejsza wydajność pracy	Większa wydajność pracy →	

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

Na podstawie wyników zebranych w Tabeli 5 sporządzono Rysunek 1. Oś odciętych układu współrzędnych prezentuje efekt wpływu pierwszego czynnika, a oś rzędnych – efekt wpływu drugiego czynnika na odchylenie wartości badanej zmiennej od średniej krajowej.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Tabeli 5.

Rysunek 1. Efekt wpływu poszczególnych czynników kształtujących wartość produktu krajowego brutto na mieszkańca

PODSUMOWANIE

Niezaprzeczalnie praca zawodowa pełni wiele pożytecznych funkcji w życiu człowieka. Wśród korzyści, które wynikają z posiadania pracy, najważniejsze jest zdobywanie środków finansowych, dzięki którym jednostka może zaspokoić potrzeby swoje i swojej rodziny. Angażowanie się w pracę zawodową jest najczęściej warunkiem koniecznym do realizowania własnych pragnień i aspiracji życiowych, w tym tych materialnych czy bytowych.

Pozytywnego wpływu pracy nie można jednak redukować do wymiaru indywidualnego¹⁴. Fakt angażowania się w pracę przez mieszkańców danego regionu i dbanie o wymierne jej efekty to elementy, które przekładają się na poziom dobrobytu całej społeczności. Czynnikiem pracy jest więc jednym z tych czynników, które odpowiadają za zróżnicowanie krajów i poszczególnych regionów wewnątrz tych krajów pod względem ekonomicznych warunków życia mieszkańców. W regionach, w których udział ludności pracującej jest wysoki oraz wysoka jest wydajność pracy, uzyskuje się relatywnie wyższy poziom produktu krajowego w przeliczeniu na osobę.

W niniejszym artykule określono wpływ wydajności pracy i wpływ udziału ludności pracującej na kształtowanie się PKB *per capita* w poszczególnych województwach Polski. Analizę oparto na danych z 2014 roku.

W woj. lubelskim PKB *per capita* było na relatywnie niskim poziomie w porównaniu z pozostałymi województwami Polski – poziom ten był o 30,2% niższy od średniej wyznaczonej dla całego kraju. To województwo charakteryzowało się także bardzo małą wydajnością pracy, która w badanym roku opiewała na 62,6% średniej krajowej. Z kolei udział osób pracujących w woj. lubelskim był o 4,7 punktu procentowego wyższy od tego, który dotyczył Polski jako całości.

Produkt krajowy brutto na 1 mieszkańca w grupie szesnastu województw kształtował się w 2014 r. w przedziale od 31 171 zł (wartość najniższa odnosiła się do woj. lubelskiego) do 71 659 zł (wartość najwyższa – woj. mazowieckie). Toteż wskaźnik x_i^* miał wartość z przedziału od 0,698 do 1,604. Tylko cztery województwa odnotowały PKB *per capita* wyższe od poziomu krajowego, a mianowicie woj. mazowieckie, dolnośląskie, wielkopolskie i śląskie.

Wydajność pracy w polskich województwach w 2014 r. wynosiła od 67 889 zł na jednego pracującego (wartość najniższa ponownie dotyczyła woj. lubelskiego)

¹⁴ R. GERLACH, *Praca człowieka jako problem pedagogiczny*, w: *Praca człowieka w XXI wieku. Konteksty – wyzwania – zagrożenia*, red. R. Gerlach, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2008, s. 119.

do 145 575 zł na osobę pracującą (najwyższa wartość również tym razem odnosiła się do woj. mazowieckiego). Z kolei wskaźnik y_i^* zawierał się w przedziale od 0,626 do 1,343. Wydajność pracy wyższa od przeciętnej w Polsce charakteryzowała sześć województw: mazowieckie, dolnośląskie, wielkopolskie, śląskie, zachodniopomorskie i pomorskie.

W poszczególnych województwach Polski w 2014 r. pracowało od 33,4% mieszkańców (wartość najniższą zarejestrowało woj. zachodniopomorskie) do 50,9% mieszkańców (wartość najwyższą odnotowało woj. łódzkie). W związku z tym wskaźnik z_i^* miał wartość od 0,811 do 1,235. Cztery województwa – łódzkie, mazowieckie, lubelskie i świętokrzyskie – są takimi, w których frakcja pracujących była większa niż przeciętnie w całym kraju.

BIBLIOGRAFIA

- COBB C.W., DOUGLAS P.H.: A Theory of Production, „American Economic Review” 18(1928), No. 1, s. 139-165.
- GERLACH R.: Praca człowieka jako problem pedagogiczny, w: Praca człowieka w XXI wieku. Konteksty – wyzwania – zagrożenia, red. R. Gerlach, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2008, s. 117-127.
- KWIATKOWSKI E., TOKARSKI T.: Determinanty przestrzennego zróżnicowania wydajności pracy, „Wiadomości Statystyczne” 2009, nr 10, s. 35-54.
- MATŁOKA M., WOJCISZYN B.: Matematyka z elementami zastosowań w ekonomii, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu, Poznań 2008.
- Rocznik Statystyczny Województw 2015, 2016, GUS, Warszawa.
- TOKARSKI T.: Matematyczne modele wzrostu gospodarczego (ujęcie neoklasyczne), Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2009.
- TOKARSKI T.: Oszacowanie regionalnych funkcji produkcji, „Wiadomości Statystyczne” 2008, nr 10, s. 38-53.
- TOKARSKI T.: Przestrzenne zróżnicowanie łącznej produktywności czynników produkcji w Polsce, „Gospodarka Narodowa” 2010, nr 3, s. 23-39.
- TOKARSKI T.: Zróżnicowanie podstawowych zmiennych makroekonomicznych w województwach, w: Statystyczna analiza przestrzennego zróżnicowania rozwoju ekonomicznego i społecznego Polski, red. M. Trojak, T. Tokarski, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2013, s. 1-32.
- TURCZAK A.: Analiza przyczynowa różnic w wielkości nakładów na badania i rozwój w wybranych krajach Unii Europejskiej i świata, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2016, nr 276, s. 22-36.
- TURCZAK A.: Nakłady na badania i rozwój w krajach Unii Europejskiej – analiza porównawcza, „Współczesne Problemy Ekonomiczne” 2017, nr 15, s. 43-56. DOI: 10.18276/wpe.2017.15-04
- TURCZAK A.: Zatrudnienie w działalności badawczo-rozwojowej w wybranych krajach UE i świata, „Progress in Economic Sciences” 2017, nr 4, s. 333-346. DOI: 10.14595/PES/04/024
- WIATROWSKI Z.: Wizjonerzy i realisci w kwestii teraźniejszości i przyszłości pracy człowieka, w: Praca człowieka w XXI wieku. Konteksty – wyzwania – zagrożenia, red. R. Gerlach, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2008, s. 19-28.
- WOLK Z.: Edukacyjne inspiracje pracy, w: Praca człowieka w XXI wieku. Konteksty – wyzwania – zagrożenia, red. R. Gerlach, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2008, s. 44-56.

ANALIZA PRZYCZYNOWA RÓŻNIC W POZIOMIE PKB *PER CAPITA*
MIĘDZY WOJEWÓDZTWAMI W POLSCE

Streszczenie

Celem artykułu było określenie wpływu dwóch wybranych czynników na wartość produktu krajowego brutto *per capita* w poszczególnych województwach Polski. Przeanalizowano następujące czynniki kształtujące poziom PKB na mieszkańca: wydajność pracy i udział ludności pracującej. Do oceny wpływu odchyień wymienionych czynników na odchylenie PKB na osobę wykorzystano metodę logarytmiczną. Metoda logarytmiczna pozwoliła odpowiedzieć na pytanie, jak – w szesnastu województwach – poszczególne czynniki wpływają na analizowaną zmienną, a mianowicie jaki jest kierunek i siła ich oddziaływania. Średnie wartości odnoszące się do Polski jako całości porównano z wynikami uzyskanymi dla każdego z województw i na tej podstawie wyciągnięto wnioski końcowe.

Słowa kluczowe: produkt krajowy brutto; PKB *per capita*; analiza przyczynowa; metoda logarytmiczna; Polska.

CAUSAL ANALYSIS OF DIFFERENCES IN GDP *PER CAPITA*
BETWEEN VOIVODESHIPS IN POLAND

Summary

The aim of the article was to determine the influence of two selected factors on the value of gross domestic product *per capita* in voivodships of Poland. The following factors affecting the level of GDP per inhabitant were analysed: the productivity of labour and the proportion of people who work. The logarithmic method was used to assess the impact of deviations of those factors on the deviation of GDP per person. The logarithmic method allowed to answer the question, how – in the sixteen voivodships – individual factors affect the analysed variable, namely, what the direction and strength of their influence are. The mean values referring to Poland as a whole were compared with the results obtained for each of the voivodships and final conclusions were drawn on those grounds.

Key words: gross domestic product; GDP *per capita*; causal analysis; logarithmic method; Poland.

Translated by Anna Turczak