

## STATYSTYKA MIĘDZYNARODOWA

**Łukasz JABŁOŃSKI**

### Kapitał ludzki czynnikiem wzrostu gospodarczego w krajach OECD

---

Kapitał ludzki obejmuje ucieleśnione w pracowniku kwalifikacje, umiejętności i kompetencje istotne w działalności gospodarczej, a także zdrowie, które zasadniczo wpływa na jego produktywność. Wiąże się on także z czynnikami o charakterze psychologicznym i społecznym (normy, wzorce i systemy wartości — ukształtowane w danej społeczności postawami wobec pracy i kształcenia,

kreatywnością i przedsiębiorczością), które składają się na kapitał społeczny i kapitał moralny (Domański, 1993, 2001; Mirvis i in., 2008; Woźniak, 2008).

Pierwsze wzmianki o istotnej roli kapitału ludzkiego we wzroście i rozwoju ekonomicznym wiążą się z pracami ekonomistów z lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych ub. wieku (Boeke, 1953; McClelland, 1962; Hagen, 1962; Schultz, 1962; Lewis, 1966). Wyjaśnili oni, że wykorzystanie kapitału rzeczowego zależy od kwalifikacji, umiejętności i wiedzy pracowników. Z kolei z teorii kapitału ludzkiego G. S. Beckera (1975), a zwłaszcza z teorii endogenicznego wzrostu gospodarczego zapoczątkowanej przez P. Romera (1986) i R. E. Lucasa (1988) wynika, że kapitał ludzki jest kluczową determinantą długookresowego wzrostu gospodarczego.

Z badań prowadzonych na przełomie lat 80. i 90. XX w. wynika, że edukacja, kwalifikacje i umiejętności wpływają dodatnio na tempo wzrostu gospodarczego (Landau, 1983; Baumol i in., 1989; Mankiw i in., 1992). Z kolei badania prowadzone w latach 90. ub. wieku przy wykorzystaniu zaawansowanych metod ekonometrycznych ujawniły odwrotny (ujemny) kierunek oddziaływania kapitału ludzkiego na wzrost (Kyriacou, 1992; Islam, 1995). Wobec występujących rozbieżności rezultatów tych badań często stawiano pytanie o jakikolwiek wpływ edukacji na tempo wzrostu gospodarczego. Późniejsze weryfikacje prowadzonych wcześniej badań pokazały, że inwestycje w ten czynnik wytworczy istotnie determinują wzrost produktywności (de la Fuente, Ciccione, 2002).

Badania empiryczne ilustrują także pozytywny wpływ poziomu zdrowia, a także inwestycji w jego ochronę na tempo wzrostu gospodarczego. Między innymi R. J. Barro (1991), D. N. Weil (2005), a także D. M. Mirvis, C. F. Chang i A. Cosby (2008) wykazali, że podniesienie poziomu zdrowia odzwierciedlonego dłuższym życiem oraz większe wydatki na jego ochronę zwiększają stopę wzrostu gospodarczego. Z międzynarodowych badań porównawczych wynika, że różnice w poziomie edukacji i zdrowia, a także wydatków na te komponenty kapitału ludzkiego wyjaśniają zróżnicowanie dobrobytu mierzonego PKB *per capita* między krajami biednymi i bogatymi. Co więcej badania pokazują, że na wyższych etapach rozwoju ekonomicznego we wzroście gospodarczym rola kapitału rzeczowego maleje, zaś kapitału ludzkiego rośnie (Abramovitz, 1993; Goldin, Katz, 2001; Osborne, 2006).

Celem artykułu jest próba statystycznej oceny wpływu kapitału ludzkiego — na tle innych hipotetycznych zmiennych makroekonomicznych — na tempo wzrostu gospodarczego w krajach OECD<sup>1</sup> w latach 1992—2007. Zawężenie okresu analizy do lat 1992—2007 wynika z dostępności danych statystycznych

<sup>1</sup> Obecnie OECD liczy 30 krajów, do których należą 22 kraje europejskie (Austria, Belgia, Dania, Finlandia, Francja, Grecja, Hiszpania, Holandia, Islandia, Irlandia, Luksemburg, Niemcy, Norwegia, Polska, Portugalia, Republika Czeska, Słowacja, Szwecja, Szwajcaria, Węgry, Wielka Brytania, Włochy.), w tym 4 gospodarki posocjalistyczne (Polska, Republika Czeska, Słowacja, Węgry) oraz 7 spoza kontynentu europejskiego — 3 kraje azjatyckie (Japonia, Korea Płd., Turcja), 3 amerykańskie (Kanada, Meksyk, USA) i 2 z obszaru Australii i Oceanii (Australia i Nowa Zelandia).

oraz charakteru wzrostu gospodarczego w posocjalistycznych krajach członkowskich OECD. Porównywalne z krajami o utrwalonych systemach rynkowo-kapitalistycznych dane statystyczne dla Republiki Czeskiej, Polski, Słowacji i Węgier dostępne są dopiero od roku 1992 i 1993. Z badań urynkowienia posocjalistycznej gospodarki wynika, że w okresie transformacyjnej recesji wzrost gospodarczy tych krajów był pod wyraźnym wpływem spuścizny okresu centralnego planowania. W konsekwencji dominował tam wówczas proces realokacji, a nie akumulacji czynników wytwórczych. Z kolei przełamanie tendencji recesyjnych w tych krajach wyznacza punkt, po którym gospodarki te charakteryzują się naturalnym procesem wzrostu (Havrylyshyn, 2001, 2008; Popov, 2000, 2006). Przyjęto zatem, że rok 1992 wyznacza moment schyłku recesji transformacyjnej w gospodarce posocjalistycznych krajów członkowskich OECD<sup>2</sup>.

### METODA BADAWCZA

Analizę statystyczną przeprowadzono w dwóch etapach. Pierwszy etap polegał na identyfikacji (kierunku) zależności między tempem wzrostu gospodarczego a hipotetycznymi zmiennymi makroekonomicznymi. W tym celu przeanalizowano współczynniki korelacji między tymi zmiennymi a stopą wzrostu i poziomem PKB *per capita*. Co więcej, dla współczynników korelacji analizowanych zmiennych obliczono współczynniki odzwierciedlające ich istotność statystyczną przy wykorzystaniu statystyki *t*-Studenta oraz poziomu istotności.

Drugi etap badania sprowadzał się do oszacowania parametrów równań regresji rocznego tempa wzrostu gospodarczego badanych krajów. W celu osłabienia założenia o jednorodności badanych krajów, obok klasycznej metody najmniejszych kwadratów (MNK), wykorzystano także procedurę dywersyfikacji stałej (FE).

Oszacowania MNK zostały przeprowadzone na podstawie równania regresji o postaci:

$$\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1}) = \alpha_0 + \alpha_1 x_{i,t,1} + \dots + \alpha_n x_{i,t,n} \quad (1)$$

gdzie:

- $y_{i,t}, y_{i,t-1}$  — poziom produktu krajowego brutto *per capita* *i*-tego kraju w okresie odpowiednio *t* oraz *t*–1,
- $x_{i,t,1}, \dots, x_{i,t,n}$  — zmienne objaśniające dotyczące *i*-tego kraju w *t*-tym okresie,
- $\alpha_0, \dots, \alpha_n$  — parametry równania regresji.

Wykorzystując równanie (1) przeanalizowano różne warianty czynników wzrostu gospodarczego.

<sup>2</sup> Recesja transformacyjna zakończyła się najszybciej w Polsce (1991 r.), zaś w Republice Czeskiej oraz na Węgrzech i Słowacji odpowiednio w 1992 r. i 1993 r.

Dla osłabienia założenia o jednorodności analizowanych obiektów równanie (1) zmodyfikowano na potrzeby wykorzystania FE do postaci:

$$\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1}) = \alpha_0 + \sum_k a_k d_k + \alpha_1 x_{i,t,1} + \dots + \alpha_n x_{i,t,n} \quad (2)$$

gdzie:

$d_k$  — zmienne zero-jedynkowe dla kolejnych gospodarek niebazowych,  
 $\alpha_0$  — stała w tzw. gospodarce bazowej,  
 $a_k$  — korekty na stałą  $\alpha_0$  dla gospodarek niebazowych.

W celu wygładzenia szeregów czasowych oraz wyeksponowania podażyowych determinant zmian wielkości produkcji w badaniu wykorzystano pięcioletnie średnie ruchome dla wszystkich wykorzystanych zmiennych makroekonomicznych.

#### *ZMIENNE MAKROEKONOMICZNE ORAZ ŹRÓDŁA ICH DANYCH LICZBOWYCH*

Analizę determinantów wzrostu gospodarczego przeprowadzono na danych czasowo-przekrojowych, składających się z 11 wskaźników odzwierciedlających poziom rozwoju ekonomicznego oraz uwzględniono zasadnicze determinanty wzrostu gospodarczego: produkt krajowy brutto *per capita* (PKB p.c.), stopę inwestycji (inv), stopę bezrobocia (unemp), stopę inflacji (infl) oraz siedem alternatywnych miar kapitału ludzkiego.

W celu właściwego zdiagnozowania wpływu kapitału ludzkiego na tempo wzrostu gospodarczego wykorzystano mierniki odzwierciedlające główne komponenty tego czynnika wytwórczego, czyli poziom zdrowia i inwestycji w profilaktykę zdrowotną (hch<sub>-</sub>), a także poziom wykształcenia oraz inwestycji w edukację (hce<sub>-</sub>). Jako miary poziomu zdrowia oraz inwestycji w jego ochronę wykorzystano następujące wskaźniki: wydatki na zdrowie jako procent PKB (hch1), śmiertelność noworodków na 1000 urodzeń (hch2), oczekiwaną długość życia w momencie narodzin (hch3).

Z kolei dla odzwierciedlenia poziomu wykształcenia oraz inwestycji w edukację wykorzystano: udział uczniów i studentów w populacji w wieku 15—24 lata (hce1), udział populacji w wieku 15—64 lata z co najmniej średnim wykształceniem (hce2), wydatki na edukację jako procent PKB (hce3), a także udział studentów kierunków ścisłych (matematyka, studia politechniczne, informatyka) w ogólnej liczbie studentów (hce4).

W badaniu wykorzystano również PKB *per capita* jako zmienną odzwierciedlającą poziom rozwoju gospodarczego. Z. Matkowski oraz M. Próchniak (2009) w badaniu wzrostu gospodarczego krajów posocjalistycznych założyli, że determinantą wzrostu gospodarczego jest zmienna, na którą „można wpływać

w celu osiągnięcia szybszego wzrostu gospodarczego”. W konsekwencji autorzy ci wykluczyli poziom rozwoju ekonomicznego jako zmienną objaśniającą. Jednakże z teorii wzrostu gospodarczego wynika, iż poziom rozwoju ekonomicznego istotnie determinuje wzrost gospodarczy.

Wykorzystane miary PKB *per capita*, kapitału ludzkiego oraz innych zmiennych makroekonomicznych wraz ze źródłem ich pozyskania zestawiono w tabl. 1.

**ZESTAWIENIE ZMIENNYCH MAKROEKONOMICZNYCH**

| Zmienne                                                                                                                | Symbol   | Źródło          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|
| PKB <i>per capita</i> w cenach stałych, według PPP, USD, ceny stałe z 2000 r. ....                                     | PKB p.c. | OECD (2008 b)   |
| Stopa inwestycji mierzona jako procent PKB .....                                                                       | inv      | OECD(2008 a)    |
| Średni wzrost cen konsumpcyjnych w roku (lecz nie na koniec roku) .....                                                | infl     | IMF (2009)      |
| Stopa bezrobocia mierzona procentem siły roboczej pozostającej bez pracy .....                                         | unemp    | OECD (2008 a)   |
| Wydatki na zdrowie jako procent PKB .....                                                                              | hch1     | OECD (2008 b)   |
| Śmiertelność noworodków na 1000 urodzeń .....                                                                          | hch2     | OECD (2008 a)   |
| Oczekiwana długość życia w momencie narodzin .....                                                                     | hch3     | OECD (2008 a)   |
| Udział uczniów i studentów w populacji w wieku 15—24 lata .....                                                        | hce1     | Eurostat (2008) |
| Udział populacji w wieku 15—64 lata z co najmniej średnim wykształceniem .....                                         | hce2     | Eurostat (2008) |
| Wydatki na edukację jako procent PKB .....                                                                             | hce3     | Eurostat (2008) |
| Udział studentów kierunków ścisłych (matematyka, studia politechniczne, informatyka) w ogólnej liczbie studentów ..... | hce4     | Eurostat (2008) |

Źródło: opracowanie własne na podstawie powyższych publikacji wyszczególnionych w wykazie literatury.

Wybór zmiennych do badania wynika z kilku powodów. Po pierwsze, PKB *per capita* uważa się za najlepszy, choć nie jest on doskonały, miernik poziomu rozwoju ekonomicznego. Po drugie, zgodnie z neoklasycznymi modelami wzrostu gospodarczego N. G. Mankiwa, D. Romera oraz D. N. Weila (1992) stopa inwestycji to jedna z najistotniejszych, obok akumulacji kapitału ludzkiego i wiedzy naukowo-technicznej, determinant długookresowego wzrostu gospodarczego. Po trzecie, stopa bezrobocia jest miarą napięć występujących na rynku pracy. Wskaźnik ten opisuje stopień dostępności pracobiorców do istniejących w gospodarce wolnych miejsc pracy oraz charakteryzuje stopień niedopasowań strukturalnych po popytowej i podażowej stronie rynków pracy. Po czwarte, stopa inflacji nie tylko opisuje stopień stabilności lub niestabilności cen w gospodarce, ale również jest miernikiem efektywności prowadzonej przez państwo polityki makroekonomicznej (głównie monetarnej i fiskalnej).

## ANALIZA KORELACJI

Analiza korelacji miała na celu zidentyfikowanie zależności występujących pomiędzy tempem wzrostu i poziomem PKB *per capita* oraz zmiennymi makroekonomicznymi odzwierciedlającymi akumulację kapitału rzeczowego i kapitału ludzkiego, bezrobocie i inflację w 30 krajach OECD.

W tabl. 1 przedstawiono wartości współczynników korelacji wraz z ocenami ich statystycznej istotności ( $p$ ), a także liczebności próby. Wynika z niej, że nie wszystkie współczynniki korelacji charakteryzowały się zadowalającą istotnością statystyczną, czyli  $p > 0,2$ , a mianowicie:

- między stopą wzrostu PKB *per capita* oraz miernikami hch2, hce1, hce3 i hce5,
- między poziomem PKB *per capita* oraz wskaźnikiem hce5.

**TABL. 1. WSPÓŁCZYNNIKI KORELACJI MIĘDZY POZIOMEM I STOPĄ WZROSTU PKB PER CAPITA ORAZ ZMIENNYMI MAKROEKONOMICZNYMI DLA KRAJÓW OECD W LATACH 1992—2007**

| Zmienne                  | PKBp.c. <sub>(t)</sub> |                        |                   | log(PKBp.c. <sub>(t)</sub> ) — log(PKBp.c. <sub>(t-1)</sub> ) |                        |                   |
|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|
|                          | liczebność próby       | współczynnik korelacji | poziom istotności | liczebność próby                                              | współczynnik korelacji | poziom istotności |
| inv <sub>t</sub> .....   | 465                    | -0,2499                | 0,0000            | 439                                                           | 0,1594                 | 0,0008            |
| inf <sub>t</sub> .....   | 464                    | -0,2799                | 0,0000            | 436                                                           | 0,1620                 | 0,0007            |
| unemp <sub>t</sub> ..... | 374                    | -0,5245                | 0,0000            | 354                                                           | 0,1116                 | 0,0352            |
| hch1 <sub>t</sub> .....  | 413                    | 0,4945                 | 0,0000            | 391                                                           | -0,3247                | 0,0000            |
| hch2 <sub>t</sub> .....  | 432                    | -0,5567                | 0,0000            | 403                                                           | -0,0547                | 0,2720            |
| hch3 <sub>t</sub> .....  | 442                    | 0,7110                 | 0,0000            | 412                                                           | -0,1619                | 0,0009            |
| hce1 <sub>t</sub> .....  | 113                    | 0,1230                 | 0,1900            | 113                                                           | -0,0810                | 0,3890            |
| hce2 <sub>t</sub> .....  | 170                    | 0,1708                 | 0,0250            | 170                                                           | 0,1128                 | 0,1406            |
| hce3 <sub>t</sub> .....  | 161                    | 0,4666                 | 0,0000            | 161                                                           | -0,0845                | 0,2834            |
| hce4 <sub>t</sub> .....  | 94                     | -0,2113                | 0,0387            | 94                                                            | 0,2005                 | 0,0501            |

Źródło: obliczenia i opracowanie własne.

Ze statystycznie istotnych wartości współczynników korelacji można wyciągnąć kilka wniosków dotyczących badanych krajów, które są zgodne z teorią wzrostu gospodarczego:

1. Z wartości współczynników korelacji między zmienną inv oraz stopą wzrostu i poziomem PKB *per capita* wynika, że:
  - wraz ze wzrostem poziomu stopy inwestycji w kapitał rzeczowy (inv) rosła stopa wzrostu PKB *per capita*,
  - wraz ze wzrostem poziomu PKB *per capita* zmniejszał się poziom stopy inwestycji w kapitał rzeczowy (inv).
2. Z wartości współczynników korelacji między zmiennymi kapitału ludzkiego oraz stopą wzrostu i poziomem PKB *per capita* wynika, że:
  - rosnącej stopie wzrostu PKB *per capita* badanych krajów towarzyszyło zwiększenie odsetka siły roboczej z co najmniej średnim wykształce-

- niem (hce2) oraz zwiększenie udziału studentów kierunków ścisłych w ogólnej liczbie studentów (hce4),
- wraz ze wzrostem dobrobytu w badanych krajach, mierzonego PKB *per capita*, zwiększał się poziom kapitału ludzkiego odzwierciedlonego wskaźnikami hch1, hch2, hch3, hce1, hce2, hce3 i hce5. Oznacza to, że kraje OECD z wyższym poziomem PKB *per capita* charakteryzują się, w stosunku do biedniejszych krajów tej grupy:
    - ✓ większymi nakładami na edukację (hce3) i ochronę zdrowia (hch1),
    - ✓ wyższym udziałem uczniów i studentów w populacji w wieku 15—24 lata (hce1),
    - ✓ wyższym udziałem siły roboczej z co najmniej średnim wykształceniem (hce2),
    - ✓ dłuższym przewidywanym życiem (hch3) i niższą śmiertelnością niemowląt (hch2).
3. Z ujemnej wartości współczynnika korelacji między PKB *per capita* a stopą bezrobocia wynika, że bogatsze kraje OECD charakteryzowały się większym wykorzystaniem kapitału ludzkiego niż biedniejsze kraje tej grupy.
  4. Z ujemnej wartości współczynnika korelacji między PKB *per capita* oraz stopą inflacji płynie wniosek, że poziom cen w wyżej rozwiniętych krajach rósł wolniej niż w niżej rozwiniętych.

Obliczenia przedstawione w tabl. 2 pokazują, że niektóre zależności występujące między stopą wzrostu i poziomem PKB *per capita* oraz badanymi zmiennymi są sprzeczne z wnioskami wynikającymi z teorii wzrostu gospodarczego:

1. Z ujemnych współczynników korelacji między stopą wzrostu PKB *per capita* oraz zmiennymi hch1 i hch3 wynika, że wraz ze zwiększeniem poziomu stopy wzrostu PKB *per capita* nie wzrastały wydatki na opiekę zdrowotną (hch1) oraz nie zaobserwowano, aby wydłużało się oczekiwane trwanie życia (hch3) obywateli krajów OECD.
2. Z ujemnej wartości współczynnika korelacji między poziomem PKB *per capita* i zmienną hce4 wynika, że wraz ze wzrostem poziomu życia w badanych krajach zmniejszał się udział studentów kierunków ścisłych w ogólnej liczbie studentów. Może to oznaczać, że wraz ze wzrostem poziomu życia mierzonego PKB *per capita* zmniejszało się zapotrzebowanie gospodarki na kwalifikacje i kompetencje wspierające rozwój gospodarki opartej na wiedzy.
3. Z dodatnich wartości współczynników korelacji między stopą wzrostu PKB *per capita* oraz stopą inflacji i stopą bezrobocia wynika, że tempo wzrostu gospodarczego zwiększało się wraz ze wzrostem niewykorzystania kwalifikacji i umiejętności pracowników oraz wzrostem poziomu cen w badanych krajach. Należy jednak podkreślić, iż nie do końca zrozumiałe wartości tych korelacji mogą wynikać ze specyfiki posocjalistycznych krajów OECD (Pol-

ski, Słowacji oraz Węgier)<sup>3</sup>. Przeprowadzenie obliczeń kontrolnych dla krajów OECD, z pominięciem tych państw, ujawniło ujemny współczynnik korelacji między stopą wzrostu PKB *per capita* oraz stopą bezrobocia. Wynika z tego, że w krajach o utrwalonych systemach kapitalistycznych, bez dziedzictwa okresu centralnego planowania, poziom stopy wzrostu PKB *per capita* wzrasta wraz ze spadkiem poziomu stopy bezrobocia.

### ANALIZA REGRESJI STOPY WZROSTU GOSPODARCZEGO

Do badania czynników wzrostu gospodarczego krajów OECD na podstawie analizy regresji dopuszczono wszystkie opisane wcześniej zmienne makroekonomiczne. Wybór zmiennych objaśniających wymaga jednak komentarza do dwóch kwestii, a mianowicie współliniowości zmiennych objaśniających i oceny merytorycznej korelacji między stopą wzrostu gospodarczego oraz analizowanymi zmiennymi.

Dla zmniejszenia zagrożenia współliniowości zmiennych objaśniających na etapie przygotowawczym przeanalizowano współczynniki korelacji występujące między analizowanymi zmiennymi. Z obliczeń tych wynika, że liczba istotnych i nieistotnych statystycznie współczynników tych korelacji jest mniej więcej taka sama. W konsekwencji do dalszej analizy dopuszczono wszystkie wspomniane uprzednio zmienne.

Z. Matkowski oraz M. Próchniak (2009) sugerują, że w analizie regresji czynników wzrostu gospodarczego należy uwzględniać jedynie te zmienne, które charakteryzują się istotnym statystycznie i właściwym znakiem współczynnika korelacji ze stopą wzrostu gospodarczego. Oznacza to, iż zmiennymi objaśniającymi powinny być jedynie te zmienne, które wykazują zgodną z teorią wzrostu gospodarczego korelację z tempem wzrostu gospodarczego.

Wyniki zawarte w tabl. 2 ilustrują, że współczynniki korelacji między stopą wzrostu PKB oraz niektórymi zmiennymi (*inf*, *unemp*, *hch1*, *hch3*, *hce1*, *hce3*) przyjęły wartości przeciwne niż oczekiwano (inne niż wynika to z teorii wzrostu gospodarczego). Wyniki te mogą być zniekształcone przez specyficzne uwarunkowania wzrostu i rozwoju badanych krajów. W odniesieniu z kolei do wykorzystanych mierników kapitału ludzkiego należy mieć na uwadze liczne ich wady. Z tego względu należy je traktować jedynie jako mniej lub bardziej udane próby mierzenia kapitału ludzkiego.

Analizę regresji rocznych stóp wzrostu PKB *per capita* przeprowadzono wykorzystując pięcioletnie średnie ruchome oraz przy użyciu dwóch metod estymacji MNK oraz procedury FE.

W obliczeniach przeprowadzonych według MNK i FE oszacowano równania o postaci odpowiednio (1) i (2) dla wszystkich kombinacji objaśniających

---

<sup>3</sup> Wnioski takie wynikają z badań czynników wzrostu gospodarczego w europejskich i azjatyckich krajach posocjalistycznych przeprowadzonych przez zespół pod kierownictwem R. Rapackiego (2009).



zmiennych. Po przeanalizowaniu uzyskanych wyników wybrano cztery oszacowania według MNK i siedem według FE, które zawarto odpowiednio w tabl. 3 i 4. Oszacowania te oparto na liczbie obserwacji, znakach i statystycznej istotności parametrów, wartości współczynników determinacji, a także na ocenie merytorycznej uzyskanych wyników.

**TABL. 2. WYNIKI ESTYMACJI REGRESJI ROCZNEJ STOPY WZROSTU PKB *PER CAPITA* W KRAJACH OECD O POSTACI (1) WEDŁUG MNK W LATACH 1992—2007**

| Oszacowania | Metoda estymacji MNK                                                            |               |                   |           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|-----------|
|             | zmienna objaśniana: $\log(\text{PKBp.c.}_{(t)}) - \log(\text{PKBp.c.}_{(t-1)})$ |               |                   |           |
|             | zmienne                                                                         | współczynniki | t-Studenta        | wartość p |
| MNK1        | stała                                                                           | 0,15196       | 5,108             | 0,0000    |
|             | inv                                                                             | 0,04729       | 1,511             | 0,1324    |
|             | hce2                                                                            | 0,01291       | 2,744             | 0,0067    |
|             | $\log(\text{PKBp.c.}_{(t-1)})$                                                  | -0,01444      | -5,520            | 0,0000    |
|             | $R^2$                                                                           | 0,22910       | liczebność próby  | 172       |
|             | skorygowane $R^2$                                                               | 0,21533       | liczba przekrojów | 22        |
| MNK2        | stała                                                                           | 0,00195       | 0,119             | 0,9053    |
|             | inv                                                                             | 0,08081       | 1,543             | 0,1267    |
|             | hce1                                                                            | 0,03807       | 2,367             | 0,0203    |
|             | hce3                                                                            | -0,33874      | -2,408            | 0,0183    |
|             | $R^2$                                                                           | 0,13724       | liczebność próby  | 84        |
|             | skorygowane $R^2$                                                               | 0,10488       | liczba przekrojów | 24        |
| MNK3        | stała                                                                           | -0,02210      | -1,175            | 0,2432    |
|             | inv                                                                             | 0,13074       | 2,326             | 0,0225    |
|             | unemp                                                                           | 0,08582       | 2,086             | 0,0401    |
|             | hce1                                                                            | 0,01750       | 0,948             | 0,3459    |
|             | $R^2$                                                                           | 0,15283       | liczebność próby  | 83        |
|             | skorygowane $R^2$                                                               | 0,12065       | liczba przekrojów | 22        |
| MNK4        | stała                                                                           | -0,00497      | -0,632            | 0,5283    |
|             | inv                                                                             | 0,08048       | 2,594             | 0,0104    |
|             | unemp                                                                           | 0,09702       | 4,277             | 0,0000    |
|             | hce2                                                                            | 0,00724       | 1,455             | 0,1477    |
|             | $R^2$                                                                           | 0,16670       | liczebność próby  | 146       |
|             | skorgowane $R^2$                                                                | 0,14910       | liczba przekrojów | 21        |

U w a g a. Wartość p — statystyczna istotność statystyki t-Studenta; współczynnik — wartości parametrów regresji.

Ź r ó d ł o: opracowanie własne.

Oszacowania według MNK i FE charakteryzują się zadowalającą statystyczną istotnością parametrów przy zmiennych objaśniających odzwierciedloną wartościami i poziomami istotności statystyki t-Studenta. Jednakże z porównania wartości współczynników determinacji ( $R^2$  oraz skorygowane  $R^2$ ) wynika, że oszacowania przy użyciu FE wyjaśniają w większym stopniu zmiany tempa wzrostu PKB *per capita* badanych krajów, niż obliczenia oparte na MNK. Wartości tych współczynników dla oszacowań według FE wyniosły powyżej 43%, zaś według MNK jedynie 10—15%.

**TABL. 3. WYNIKI OSZACOWAŃ PARAMETRÓW REGRESJI ROCZNEJ STOPY WZROSTU PKB PER CAPITA O POSTACI (2) WEDŁUG FE1—FE4 DLA KRAJÓW OECD W LATACH 1992—2007**

| Wyszczególnienie                             | Zmienna objaśniana: $\log(\text{PKBp.c}_{(t)}) - \log(\text{PKBp.c}_{(t-1)})$ ; USA — gospodarka bazowa |           |                   |                    |                   |           |                    |           |                   |                    |                   |           |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|--------------------|-------------------|-----------|--------------------|-----------|-------------------|--------------------|-------------------|-----------|
|                                              | FE1                                                                                                     |           |                   | FE2                |                   |           | FE3                |           |                   | FE4                |                   |           |
|                                              | współ-<br>czynniki                                                                                      | t-Student | wartość p         | współ-<br>czynniki | t-Student         | wartość p | współ-<br>czynniki | t-Student | wartość p         | współ-<br>czynniki | t-Student         | wartość p |
| Stala ( $\alpha_0$ ) .....                   | -0,267                                                                                                  | -4,45     | 0,0000            | 0,107              | 5,12              | 0,0000    | 0,039              | 5,37      | 0,0000            | -0,085             | -1,90             | 0,0581    |
| $\alpha$ Australia .....                     | -0,006                                                                                                  | -0,77     | 0,4397            | 0,004              | 0,54              | 0,5855    | 0,007              | 1,65      | 0,0983            | 0,003              | 0,71              | 0,4728    |
| $\alpha$ Austria .....                       | -0,005                                                                                                  | -0,92     | 0,3537            | -0,002             | -0,47             | 0,6369    | 0,002              | 0,43      | 0,6620            | 0,000              | 0,09              | 0,9224    |
| $\alpha$ Belgia .....                        | -0,014                                                                                                  | -1,94     | 0,0531            | -0,006             | -0,98             | 0,3272    | -0,001             | -0,27     | 0,7817            | -0,002             | -0,45             | 0,6526    |
| $\alpha$ Dania .....                         | -0,015                                                                                                  | -2,10     | 0,0357            | -0,011             | -1,68             | 0,0927    | -0,001             | -0,30     | 0,7616            | 0,000              | 0,01              | 0,9882    |
| $\alpha$ Finlandia .....                     | -0,010                                                                                                  | -1,35     | 0,1760            | -0,001             | -0,15             | 0,8765    | 0,000              | 0,21      | 0,8267            | 0,002              | 0,45              | 0,6476    |
| $\alpha$ Francja .....                       | -0,007                                                                                                  | -1,28     | 0,1983            | -0,002             | -0,50             | 0,6129    | -0,004             | -1,13     | 0,2566            | -0,006             | -1,47             | 0,1402    |
| $\alpha$ Grecja .....                        | 0,004                                                                                                   | 0,62      | 0,5291            | 0,000              | 0,11              | 0,9047    | 0,006              | 1,40      | 0,1616            | 0,003              | 0,73              | 0,4615    |
| $\alpha$ Hiszpania .....                     | 0,002                                                                                                   | 0,27      | 0,7846            | 0,014              | 1,66              | 0,0974    | 0,008              | 1,72      | 0,0845            | 0,004              | 0,89              | 0,3720    |
| $\alpha$ Islandia .....                      | -0,011                                                                                                  | -1,72     | 0,0848            | x                  | x                 | x         | -0,000             | -0,14     | 0,8865            | -0,003             | -0,67             | 0,5005    |
| $\alpha$ Irlandia .....                      | 0,020                                                                                                   | 2,29      | 0,0224            | 0,028              | 3,26              | 0,0012    | 0,038              | 8,75      | 0,0000            | 0,038              | 8,77              | 0,0000    |
| $\alpha$ Japonia .....                       | -0,015                                                                                                  | -1,79     | 0,0730            | -0,008             | -0,94             | 0,3440    | -0,002             | -0,37     | 0,7093            | -0,009             | -1,46             | 0,1445    |
| $\alpha$ Kanada .....                        | -0,010                                                                                                  | -1,63     | 0,1021            | -0,003             | -0,63             | 0,5258    | -0,000             | -0,15     | 0,8767            | -0,003             | -0,70             | 0,4832    |
| $\alpha$ Korea .....                         | 0,035                                                                                                   | 3,24      | 0,0012            | 0,033              | 2,83              | 0,0049    | x                  | x         | x                 | 0,039              | 5,61              | 0,0000    |
| $\alpha$ Luksemburg .....                    | -0,030                                                                                                  | -2,42     | 0,0159            | -0,005             | -0,56             | 0,5701    | 0,015              | 3,38      | 0,0007            | 0,015              | 3,31              | 0,0010    |
| $\alpha$ Meksyk .....                        | 0,004                                                                                                   | 0,49      | 0,6234            | x                  | x                 | x         | 0,008              | 1,42      | 0,1558            | -0,000             | -0,04             | 0,9646    |
| $\alpha$ Niemcy .....                        | -0,007                                                                                                  | -1,21     | 0,2256            | -0,005             | -0,75             | 0,4516    | 0,003              | 0,85      | 0,3936            | 0,001              | 0,37              | 0,7073    |
| $\alpha$ Norwegia .....                      | -0,013                                                                                                  | -1,74     | 0,0814            | -0,003             | -0,53             | 0,5902    | -0,003             | -0,68     | 0,4920            | -0,003             | -0,83             | 0,4020    |
| $\alpha$ Nowa Zelandia .....                 | -0,006                                                                                                  | -0,87     | 0,3837            | -0,009             | -1,18             | 0,2364    | 0,002              | 0,46      | 0,6418            | 0,000              | 0,02              | 0,9772    |
| $\alpha$ Polska .....                        | 0,034                                                                                                   | 3,70      | 0,0002            | 0,026              | 2,56              | 0,0108    | 0,027              | 6,06      | 0,0000            | 0,029              | 6,01              | 0,0000    |
| $\alpha$ Portugalia .....                    | 0,010                                                                                                   | 1,47      | 0,1399            | 0,000              | 0,01              | 0,9859    | 0,006              | 1,41      | 0,1572            | 0,005              | 1,18              | 0,2382    |
| $\alpha$ Republika Czeska .....              | 0,014                                                                                                   | 1,66      | 0,0963            | 0,013              | 1,45              | 0,1475    | 0,011              | 2,03      | 0,0426            | 0,012              | 2,12              | 0,0342    |
| $\alpha$ Słowenia .....                      | 0,035                                                                                                   | 3,49      | 0,0005            | 0,043              | 3,54              | 0,0004    | 0,029              | 5,00      | 0,0000            | 0,029              | 4,90              | 0,0000    |
| $\alpha$ Szwajcaria .....                    | -0,018                                                                                                  | -3,13     | 0,0018            | -0,013             | -2,45             | 0,0146    | -0,008             | -1,85     | 0,0642            | -0,013             | -2,61             | 0,0093    |
| $\alpha$ Szwecja .....                       | -0,015                                                                                                  | -2,13     | 0,0335            | -0,013             | -1,92             | 0,0547    | -0,003             | -0,71     | 0,4767            | -0,004             | -0,98             | 0,3252    |
| $\alpha$ Turcja .....                        | 0,014                                                                                                   | 1,37      | 0,1714            | x                  | x                 | x         | 0,028              | 3,18      | 0,0015            | 0,015              | 2,51              | 0,0121    |
| $\alpha$ Węgry .....                         | 0,031                                                                                                   | 3,92      | 0,0001            | 0,013              | 1,61              | 0,1067    | 0,022              | 4,81      | 0,0000            | 0,027              | 5,04              | 0,0000    |
| $\alpha$ Włochy .....                        | -0,018                                                                                                  | -2,41     | 0,0163            | -0,009             | -1,30             | 0,1936    | -0,005             | -1,19     | 0,2316            | -0,006             | -1,30             | 0,1940    |
| $\alpha$ W. Brytania .....                   | -0,015                                                                                                  | -1,78     | 0,0749            | -0,013             | -1,56             | 0,1197    | 0,002              | 0,57      | 0,5690            | 0,002              | 0,56              | 0,5716    |
| inv .....                                    | -0,134                                                                                                  | -3,52     | 0,0004            | -0,222             | -4,78             | 0,0000    | -0,089             | -2,40     | 0,0166            | -0,051             | -1,43             | 0,1518    |
| hch1 .....                                   | -0,468                                                                                                  | -3,32     | 0,0009            | -0,295             | -2,46             | 0,0143    | x                  | x         | x                 | x                  | x                 | x         |
| hch2 .....                                   | x                                                                                                       | x         | x                 | x                  | x                 | x         | -0,0006            | -2,87     | 0,0042            | x                  | x                 | x         |
| hch3 .....                                   | x                                                                                                       | x         | x                 | x                  | x                 | x         | x                  | x         | x                 | 0,001              | 2,61              | 0,0093    |
| unemp .....                                  | x                                                                                                       | x         | x                 | -0,174             | -3,96             | 0,0000    | x                  | x         | x                 | x                  | x                 | x         |
| $\log(\text{PKBp.c}_{(t-1)})$ .....          | 0,035                                                                                                   | 5,20      | 0,0000            | x                  | x                 | x         | x                  | x         | x                 | x                  | x                 | x         |
| R <sup>2</sup> (skor. R <sup>2</sup> ) ..... | 0,52865 (0,48675)                                                                                       | 393       | 0,57506 (0,53569) | 343                | 0,47555 (0,43244) | 396       | 0,47555 (0,43244)  | 396       | 0,50327 (0,46199) | 405                | 0,50327 (0,46199) | 405       |
| Liczność próby .....                         | 393                                                                                                     | 393       | 343               | 27                 | 343               | 396       | 396                | 29        | 405               | 405                | 405               | 405       |
| Liczba krajów .....                          | 30                                                                                                      | 30        | 27                | 27                 | 27                | 29        | 29                 | 29        | 30                | 30                 | 30                | 30        |

U w a g a. Wartość p — statystyczna istotność statystyki t-Studenta, współczynniki — wartości parametrów regresji.  
Ź r ó d ł o: obliczenia i opracowanie własne.

**TABL. 4. WYNIKI OSZACOWAŃ PARAMETRÓW REGRESJI ROCZNEJ STOPY WZROSTU PKB PER CAPITA O POSTACI (2) WEDŁUG FE5—FE7  
DLA KRAJÓW OECD W LATACH 1992—2007**

| Wyszczególnienie                | Zmienna objaśniana: $\log(\text{PKB}_{p,c,(t)}) - \log(\text{PKB}_{p,c,(t-1)})$ ; USA — gospodarka bazowa |           |                   |               |           |                   |               |           |                   |  |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|---------------|-----------|-------------------|---------------|-----------|-------------------|--|
|                                 | FE5                                                                                                       |           |                   | FE6           |           |                   | FE7           |           |                   |  |
|                                 | współczynniki                                                                                             | t-Student | wartość p         | współczynniki | t-Student | wartość p         | współczynniki | t-Student | wartość p         |  |
| Stala ( $\alpha_0$ ) .....      | 0,008                                                                                                     | 0,48      | 0,6270            | 0,071         | 2,84      | 0,0059            | 0,111         | 4,17      | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Austria .....          | 0,003                                                                                                     | 1,13      | 0,2575            | 0,009         | 1,83      | 0,0706            | -0,060        | -6,20     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Belgia .....           | -0,007                                                                                                    | -1,73     | 0,0854            | 0,013         | 1,56      | 0,1230            | -0,070        | -5,41     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Dania .....            | -0,006                                                                                                    | -1,96     | 0,0527            | 0,006         | 0,95      | 0,3417            | -0,124        | -6,59     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Finlandia .....        | 0,001                                                                                                     | 0,26      | 0,7952            | 0,006         | 0,64      | 0,5190            | -0,089        | -5,71     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Francja .....          | -0,007                                                                                                    | -2,27     | 0,0253            | x             | x         | x                 | -0,060        | -6,38     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Grecja .....           | 0,027                                                                                                     | 7,62      | 0,0000            | x             | x         | x                 | -0,028        | -2,61     | 0,0099            |  |
| $\alpha$ Hiszpania .....        | 0,013                                                                                                     | 2,68      | 0,0087            | 0,042         | 2,86      | 0,0056            | -0,062        | -4,94     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Islandia .....         | 0,013                                                                                                     | 3,32      | 0,0012            | x             | x         | x                 | -0,067        | -5,60     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Irlandia .....         | 0,172                                                                                                     | 8,00      | 0,0000            | 0,035         | 5,26      | 0,0000            | -0,045        | -3,19     | 0,0017            |  |
| $\alpha$ Japonia .....          | 0,016                                                                                                     | 2,06      | 0,0422            | 0,018         | 2,25      | 0,0276            | -0,063        | -5,33     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Luksemburg .....       | 0,022                                                                                                     | 5,20      | 0,0000            | 0,044         | 4,70      | 0,0000            | -0,051        | -3,53     | 0,0005            |  |
| $\alpha$ Niderlandy .....       | -0,005                                                                                                    | -1,53     | 0,1290            | 0,012         | 1,38      | 0,1713            | -0,065        | -5,67     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Niemcy .....           | -0,011                                                                                                    | -3,39     | 0,0010            | 0,000         | 0,11      | 0,9085            | -0,044        | -5,54     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Norwegia .....         | -0,005                                                                                                    | -1,54     | 0,1268            | 0,007         | 0,99      | 0,3246            | -0,099        | -6,37     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Polska .....           | 0,017                                                                                                     | 4,33      | 0,0000            | 0,060         | 2,64      | 0,0102            | -0,084        | -5,13     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Portugalia .....       | -0,000                                                                                                    | -0,06     | 0,9477            | 0,008         | 1,08      | 0,2840            | -0,074        | -6,43     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Republika Czeska ..... | 0,032                                                                                                     | 6,13      | 0,0000            | 0,050         | 4,12      | 0,0001            | -0,065        | -4,74     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Słowenia .....         | 0,062                                                                                                     | 11,52     | 0,0000            | 0,086         | 3,33      | 0,0014            | -0,067        | -4,30     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Szwajcaria .....       | -0,000                                                                                                    | -0,08     | 0,9337            | 0,001         | 0,19      | 0,8473            | -0,054        | -5,00     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Szwecja .....          | -0,000                                                                                                    | -0,08     | 0,9312            | 0,000         | 0,09      | 0,9237            | -0,097        | -5,98     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Turcja .....           | 0,072                                                                                                     | 8,34      | 0,0000            | x             | x         | x                 | -0,093        | -5,40     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Węgry .....            | 0,037                                                                                                     | 10,69     | 0,0000            | 0,053         | 5,73      | 0,0000            | -0,057        | -4,26     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ Włochy .....           | -0,005                                                                                                    | -1,92     | 0,0574            | 0,008         | 0,92      | 0,3581            | -0,075        | -6,34     | 0,0000            |  |
| $\alpha$ W. Brytania .....      | 0,002                                                                                                     | 1,00      | 0,3185            | x             | x         | x                 | -0,075        | -5,58     | 0,0000            |  |
| inv .....                       | -0,117                                                                                                    | -2,07     | 0,0405            | -0,388        | -4,35     | 0,0000            | x             | x         | x                 |  |
| hchl1 .....                     | x                                                                                                         | x         | x                 | x             | x         | x                 | -1,294        | -6,38     | 0,0000            |  |
| hce1 .....                      | 0,059                                                                                                     | 2,33      | 0,0219            | x             | x         | x                 | x             | x         | x                 |  |
| hce3 .....                      | x                                                                                                         | x         | x                 | x             | x         | x                 | 1,695         | 4,63      | 0,0000            |  |
| hce4 .....                      | x                                                                                                         | x         | x                 | 0,116         | 1,54      | 0,1277            | x             | x         | x                 |  |
| inf .....                       | -0,132                                                                                                    | -6,64     | 0,0000            | -0,228        | -1,51     | 0,1347            | x             | x         | x                 |  |
| unemp .....                     | x                                                                                                         | x         | x                 | -0,228        | -1,51     | 0,1347            | x             | x         | x                 |  |
| $R^2$ (skor. $R^2$ ) .....      | 0,92863 (0,90648)                                                                                         | 115       | 0,88082 (0,84048) | 88            | 20        | 0,74740 (0,69764) | 159           | 25        | 0,74740 (0,69764) |  |
| Liczba próby .....              | 115                                                                                                       | 25        | 88                | 88            | 20        | 159               | 159           | 25        | 159               |  |
| Liczba krajów .....             | 25                                                                                                        | 25        | 20                | 20            | 20        | 20                | 25            | 25        | 25                |  |

U w a g a. Wartość p — statystyczna istotność statystyki t-Studenta, współczynniki — wartości parametrów regresji.  
Ź r ó d ł o: obliczenia i opracowanie własne.

Z wyników oszacowań MNK i FE zawartych w tabl. 3 i 4 można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Poziom rozwoju ekonomicznego, mierzonego PKB *per capita*, wpływał statystycznie istotnie na stopę wzrostu gospodarczego badanych krajów. Co jednak ciekawe, obliczenia według MNK i FE dały przeciwne rezultaty. Z oszacowania MNK1 wynika, że poziom rozwoju gospodarczego hamował tempo wzrostu PKB *per capita* badanych krajów. W konsekwencji potwierdzono występowanie realnej  $\beta$ -konwergencji między badanymi krajami. Zatem kraje z niższym poziomem PKB *per capita* charakteryzowały się wyższymi stopami wzrostu gospodarczego niż kraje bogate. Z kolei wyniki obliczeń FE1 wskazują na dodatni wpływ PKB *per capita* na stopę wzrostu gospodarczego krajów OECD. Innymi słowy, poziom PKB *per capita* zwiększał tempo wzrostu gospodarczego tych krajów. Chociaż badane kraje rozwijały się zgodnie z neoklasyczną hipotezą  $\beta$ -konwergencji, to jednak ich tempo wzrostu gospodarczego nie obniżało się wraz ze wzrostem poziomu PKB *per capita*. W konsekwencji nie potwierdzono, aby badane kraje rozwijały się zgodnie z neoklasyczną hipotezą, głoszącą że w miarę zwiększania się PKB *per capita* maleje tempo wzrostu gospodarczego, czyli stopa wzrostu PKB *per capita* obniża się do poziomu wyznaczonego przez stopę egzogenicznego postępu technicznego.
2. Z oszacowań MNK1, MNK2, MNK3 i MNK4, a także FE1, FE2, FE3, FE4, FE5 oraz FE6 wynika, że inwestycje w kapitał rzeczowy, mierzone procentem PKB, determinowały istotnie tempo wzrostu gospodarczego badanych krajów. Jednak również w tym przypadku z MNK i FE wynikają przeciwne wnioski dotyczące wpływu akumulacji kapitału rzeczowego na tempo wzrostu gospodarczego krajów OECD. Obliczenia według MNK ilustrują, że stopa inwestycji w kapitał rzeczowy wpływała dodatnio na tempo wzrostu PKB *per capita*. Kraje z wyższym poziomem stopy inwestycji w kapitał rzeczowy, mierzonej procentem PKB, charakteryzowały się wyższym tempem wzrostu gospodarczego w stosunku do państw, które przeznaczały mniejszą część swego PKB na inwestycje w ten czynnik wytwórczy. Z kolei z oszacowań według FE wynika przeciwny wpływ tej stopy na wzrost gospodarczy badanych krajów. Jednak z ujemnej wartości parametrów przy zmiennej *inv* nie można wyciągnąć wniosku, że akumulacja kapitału rzeczowego zmniejszała poziom stopy wzrostu PKB *per capita* badanych krajów. Może to oznaczać, iż rola kapitału rzeczowego we wzroście PKB *per capita* tych krajów maleje. Z tego względu, jeśli gospodarka krajów OECD jest średnio i wysoko rozwinięta, to ich wzrost gospodarczy wynika w coraz większym stopniu z niematerialnych czynników produkcji (kapitał ludzki, a także kapitał społeczny czy też szerzej — instytucjonalnych uwarunkowań).
3. Z oszacowań według MNK można wnioskować, że rosnące bezrobocie wspierało tempo wzrostu gospodarczego krajów OECD. Do wniosku tego należy podchodzić jednak ostrożnie. Dodatnia wartość parametru przy stopie bezrobocia wynika z silnego wpływu specyfiki krajów posocjalistycznych na

wyniki dotyczące wszystkich krajów OECD. Posocjalistyczne kraje OECD charakteryzowały się wysokimi, na tle badanych państw, stopami wzrostu gospodarczego i bezrobocia. Z kolei z wyników wielu badań dotyczących urynkwienia gospodarki tych krajów dowiadujemy się, że charakteryzowały się one bezzatrudnieniowym wzrostem gospodarczym. Z tego względu nie dziwi fakt, że opuszczenie założenia o jednorodności badanych obiektów w FE pokazało, iż wzrost bezrobocia zmniejszał tempo wzrostu PKB *per capita* badanych krajów.

4. Z oszacowania FE5 wynika, że wzrost poziomu cen zmniejszał tempo wzrostu PKB *per capita* krajów OECD<sup>4</sup>.
5. Wzrost PKB *per capita* badanych krajów wynikał z akumulacji kapitału ludzkiego, odzwierciedlonego udziałem uczniów i studentów w populacji w wieku 15—24 lata (hce1), udziałem populacji w wieku 15—64 lata z co najmniej średnim wykształceniem (hce2), a także udziałem studentów kierunków nauk ścisłych w ogólnej liczbie studentów (hce4).
6. Z oszacowania MNK2 można wnioskować, że stopa wzrostu PKB *per capita* wynikała w większym stopniu z uczestnictwa w kształceniu uczniów i studentów (hce1) niż wydatków na edukację, mierzonych procentem PKB (hce3).
7. Istotny wpływ na tempo wzrostu PKB *per capita* badanych krajów miał także poziom zdrowia obywateli. Z oszacowań FE3 i FE4 wynika, że poprawa stanu zdrowia, mierzonego niższą śmiertelnością noworodków (hch2) i dłuższym oczekiwanym trwaniem życia (hch3), zwiększała stopę wzrostu PKB *per capita* krajów OECD.
8. Z oszacowania FE7 można wyciągnąć wniosek, że wydatki na edukację (hce3), mierzone procentem PKB, wspierały tempo wzrostu gospodarczego krajów OECD w większym stopniu niż wydatki związane z profilaktyką zdrowotną (hch1). Jednak ujemna wartość parametru przy zmiennej odzwierciedlającej wydatki na ochronę zdrowia może wynikać z tego, że inwestycje tego rodzaju przynoszą korzyści w znacznie dłuższym okresie niż wydatki związane z edukacją.
9. Z obliczeń FE1, FE2, a także MNK2 i FE7 nie można wyciągnąć wniosku, że wydatki na edukację (hce3) i ochronę zdrowia (hch1) zmniejszały poziom stopy wzrostu PKB *per capita* badanych krajów. Trudno bowiem zaakceptować tezę głoszącą, iż większa akumulacja kapitału ludzkiego tłumi tempo wzrostu gospodarczego. Ujemne wartości parametrów przy zmiennych hce3 i hch1 mogą wynikać natomiast z efektu konwergencji. Oznacza to, że kraje z wyższym PKB *per capita* przeznaczają większą część swego produktu na inwestycje w edukację i ochronę zdrowia niż państwa z niższym poziomem tego wskaźnika. Co więcej, z weryfikacji neoklasycznej hipotezy  $\beta$ -konwergencji wynika, że kraje z wyższym poziomem PKB *per capita* charakte-

---

<sup>4</sup> Z oszacowań MNK wynika, iż stopa inflacji jest statystycznie nieistotnym czynnikiem wzrostu PKB *per capita* badanych krajów.

ryzuja się niŹszym tempem wzrostu gospodarczego niŹ biedne kraje. W bogatych krajach charakteryzujących się niŹsz, w stosunku do biednych krajów, stop wzrostu PKB *per capita* zwiększa się zapotrzebowanie na inwestycje w kapitał ludzki (edukacja, ochrona zdrowia), mierzone procentem PKB<sup>5</sup>.

## Podsumowanie

Z przeprowadzonej analizy wynika dodatni wpływ kapitału ludzkiego na stopę wzrostu PKB *per capita* krajów OECD w latach 1992—2007. O ile pozostałe analizowane zmienne wydawały się albo wspiera, albo hamowa tempo wzrostu PKB *per capita* w zaleŹności od uŹytego narzędzia badawczego, o tyle wykorzystane mierniki kapitału ludzkiego w większości przypadków potwierdziły dodatni wpływ kwalifikacji, kompetencji oraz poziomu zdrowia na stopę wzrostu gospodarczego. Z obliczen tych wynika, Źe wraz ze wzrostem poziomu kapitału ludzkiego roa stopa wzrostu PKB *per capita* badanych krajów. Z kolei przeciwnie do oczekiwanch wartości wspczynnikiw korelacji oraz parametrów przy zmiennch kapitału ludzkiego, sugerujące tym samym ujemny wpływ tego czynnika produkcji na wzrost PKB *per capita*, naleŹy bardziej kojarzy z niedoskonaciami istniejących miernikiw kapitału ludzkiego, aniŹeli z ujemnym wpływem tego czynnika produkcji na przebieg procesów realnych.

Istotna rola kapitału ludzkiego we wzroście gospodarczym badanych krajów została potwierdzona przy uŹyciu zarówno MNK i procedury FE.

Na podstawie przeprowadzonych obliczen moŹna sformuowa wniosek, Źe wpływ edukacji i zdrowia na wzrost gospodarczy wynika takŹe z efektu konwergencji. Oznacza to, iŹ wzrost kapitału ludzkiego wynika takŹe z poziomu rozwoju ekonomicznego. Innymi słowami, spoeczestwa bogatsze inwestuj większą czc swego PKB w edukacj i ochronę zdrowia, charakteryzują się lepiej wykształconymi, zdrowszymi i Źyjcymi duŹej pracownikami niŹ spoeczestwa biedniejsze. W konsekwencji kraje są bogate dlatego, Źe mają większy kapitał ludzki oraz charakteryzują się większym zasobem kapitału ludzkiego, poniewaŹ są bogate.

---

**mgr Łukasz Jabnski** — *Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie*

## LITERATURA

- Abramovitz M. (1993), *The search of the sources of growth: areas of ignorance, old and new*, „Journal of Economic History”, vol. 53
- Barro R. J. (1991), *Economic growth in a cross section of countries*, „Quarterly Journal of Economics”, vol. 106, No. 2

---

<sup>5</sup> Podobny wniosek moŹna sformuowa w odniesieniu do stopy inwestycji w kapita rzeczowy (inv).

- Baumol W., Batey Blackman S. A., Wolf E. (1989), *Productivity And American Leadership: The Long View*, MIT Press
- Becker G. S. (1975), *Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education*, University of Chicago Press, Chicago
- Boeke J. H. (1953), *Economics and economic policy in dual societies*, New York University Press, New York
- De la Fuente A., Ciccione A. (2002), *Human capital in a global and knowledge-based economy. Final report*, Instituto de Analisis Economico (CSIC), Universitat Pompeu Fabra, May
- Domański R. S. (1993), *Kapitał ludzki i wzrost gospodarczy*, PWN, Warszawa
- Domański R. S. (2001), *Kapitał ludzki w rozwoju Polski — uwagi do problemu*, [w:] pod red. J. Lipińskiego i W. M. Orłowskiego, *Wzrost gospodarczy w Polsce — perspektywa średnio-okresowa*, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa
- Eurostat (2008), *Dane Eurostatu*, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>, stan na dzień 2.12.2005 r. oraz 12.12.2008 r.
- Goldin C., Katz L. F. (2001), *The legacy of US educational leadership: notes on distribution and economic growth in the 20<sup>th</sup> Century*, „American Economic Review”, vol. 91
- Hagen E. F. (1962), *The theory of social change: how economic growth begins*, Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Illinois
- Havrylyshyn O. (2001), *Recovery and Growth in Transition: A Decade of Evidence*, „IMF Staff Papers”, vol. 48, Special Issue: Transition Economies: How Much Progress?
- Havrylyshyn O. (2008), *Growth recovery in CIS countries: the minimum threshold of reform*, „Comparative Economic Studies”, vol. 50, No. 1
- IMF (2009), *World Economic Outlook Database*, International Monetary Fund, April 2009, [www.imf.org](http://www.imf.org), stan na 15.04.2009 r.
- Islam N. (1995), *Growth empirics: A panel data approach*, „Quarterly Journal of Economics”, vol. 110, No. 4
- Kyriacou G. A. (1992), *A Cross-Country Estimation Of An Aggregate Production Function With Human Capital*, Working paper, Central Bank of Cyprus
- Landau D. (1983), *Government Expenditure And Economic Growth: A Cross-Country Study*, „Southern Economic Journal”
- Lewis A. (1966), *Developing planning*, Harper & Row, New York
- Lucas R. E. (1988), *On the mechanics of economic development*, „Journal of Monetary Economics”, No. 22
- Mankiw N. G., Romer D., Weil D. N. (1992), *A contribution to the empirics of economic growth*, „Quarterly Journal of Economics”, May
- Matkowski Z., Próchniak M. (2009), *Czynniki wzrostu gospodarczego w krajach transformacji — analiza ekonometryczna*, [w:] pod red.: R. Rapacki, *Wzrost gospodarczy w krajach transformacji. Konwergencja czy dywergencja?*, PWE, Warszawa
- McClelland D. C. (1962), *The achieving society*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey
- Mirvis D. M., Chang C. F., Cosby A. (2008), *Health as an economic engine: evidence for the importance of health in economic development*, „Journal of Health and Human Services Administration”, vol. 31, No. 1
- OECD (2008 a), *OECD Factbook 2008. Economic, Environmental and Social Statistics*, [www.oecd.org](http://www.oecd.org) stan na 15.12.2008 r.
- OECD (2008 b), *OECD statistics portal*, <http://stats.oecd.org/WBOS/index.aspx> stan na 28.12.2008 r.

- Osborne E. (2006), *The sources of growth at different stages of development*, „Contemporary Economic Policy”, vol. 24, No. 4
- Popov V. (2000), *Shock therapy versus gradualism: The end of the debate (explaining the magnitude of the transformation recession)*, „Comparative Economic Studies”, vol. 42, No. 1, Spring
- Popov V. (2006), *Shock therapy versus gradualism reconsidered: Lessons from transition economies after 15 years of reforms*, TIGER Working Paper Series, No. 82
- Rapacki R. (red.) (2009), *Wzrost gospodarczy w krajach transformacji. Wzrost czy dywergencja?*, PWE, Warszawa
- Romer P. (1986), *Increasing returns and long run growth*, „Journal of Political Economy”, vol. 94
- Schultz T. W. (1962), *Reflections on investment in man*, „Journal of Political Economy”, vol. 70
- Weil D. (2005), *Accounting for the effect of health on economic growth*, National Bureau of Economic Research Working Paper, No. 11455
- Woźniak M. G. (2008), *Wzrost gospodarczy. Podstawy teoretyczne*, Wydanie drugie poprawione i uzupełnione, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie

## SUMMARY

*A statistical estimation of a human capital impact (among other hypothetical macroeconomic variables) on GDP growth rate per capita in OECD countries in years 1992—2007 is purpose of the article. The study bases on two estimation methods, i.e. the classical least square method as well as diversification procedure one the constant. This resulted a positive human capital influence on GDP growth rate per capita in OECD countries in years 1992—2007. Other analyzed variables seem to support or impede the GDP growth rate per capita depending on the used research tool but the used human capital measures confirmed, in most cases, the positive impact of professional qualifications, competences and health standard on the economic growth rate.*

## РЕЗЮМЕ

*Статья представляет статистическую оценку влияния человеческого капитала, на фоне других гипотетических макроэкономических переменных, на ставку роста ВВП на душу населения в странах ОЭСР в 1992—2007 гг. Обследование опиралось на двух методах оценки: классическом методе наименьших квадратов и процедуре диверсификации постоянной. Из проведенного анализа вытекает положительное влияние человеческого капитала на ставку роста ВВП на душу населения стран ОЭСР в 1992—2007 гг. Поскольку остальные анализируемые переменные казались поддерживать или задерживать темпы роста ВВП на душу*



*населения в зависимости от используемого исследовательского инструмента, постольку используемые измерители человеческого капитала в большинстве случаев подтверждают положительное влияние квалификации, компетенций и состояния здоровья на ставку экономического роста.*