

Iwona Skrodzka

Uniwersytet w Białymstoku

POMIAR WPŁYWU KAPITAŁU LUDZKIEGO NA POZIOM ROZWOJU GOSPODARCZEGO POLSKICH REGIONÓW

Streszczenie: W artykule zostało zaprezentowane zastosowanie modelowania miękkiego do pomiaru wpływu kapitału ludzkiego na poziom rozwoju gospodarczego polskich regionów. W ramach artykułu zbudowany został model miękki na podstawie danych przekrojowych dla polskich województw z roku 2006. Głównym wnioskiem wpływającym z przeprowadzonej analizy jest to, że kapitał ludzki miał w roku 2006 dodatni, istotny statystycznie wpływ na poziom rozwoju gospodarczego. W artykule dokonano również uporządkowania regionów pod względem zasobów kapitału ludzkiego oraz poziomu rozwoju gospodarczego województw w 2006 r.

1. Wstęp

W literaturze ekonomicznej istnieje już ugruntowany pogląd mówiący o tym, że kapitał ludzki jest istotnym czynnikiem wzrostu oraz rozwoju gospodarczego regionów. Zarówno rozszerzone modele neoklasyczne [Mankiw, Romer, Weil 1992], jak i modele wzrostu endogenicznego [Lucas 1988] podkreślają wagę tego czynnika. Jednakże próby ekonometrycznego zbadania wpływu kapitału ludzkiego na rozwój czy wzrost gospodarczy często nie przynoszą zadowalających rezultatów. Przyczyny uzyskiwania sprzecznych z teorią rezultatów mogą tkwić w niedoskonałych sposobach szacowania kapitału ludzkiego, stosowanych w aplikacjach empirycznych modeli ekonomicznych (zob. [De la Fuente, Domenech 2002, s. 2; Florczak 2007, s. 130-131]). Większość badań empirycznych opiera się na wąsko rozumianym pojęciu kapitału ludzkiego, utożsamiając kapitał ludzki z poziomem wykształcenia. Wybór konkretnego miernika podyktowany jest zazwyczaj dostępnością danych, rzadziej zaś względami merytorycznymi. Niewątpliwie ma to wpływ na uzyskiwane rezultaty.

Zarówno kapitał ludzki, jak i poziom rozwoju gospodarczego są pojęciami wielowymiarowymi i powinny być opisywane przez zbiór odpowiednio dobranych wskaźników. Modelowanie miękkie (zob. [Rogowski 1990; Mierzyńska 2000; Perło 2004]) umożliwia badanie powiązań między zmiennymi, które nie są bezpośrednio obserwowalne (tzw. zmienne ukryte). Wartości takich zmiennych nie mogą być

wprost zmierzone np. z powodu braku ogólnie przyjętej definicji lub braku jednoznacznego sposobu ich pomiaru. Do tego typu zmiennych zaliczyć możemy kapitał ludzki oraz poziom rozwoju gospodarczego. Stąd celem artykułu jest budowa modelu miękkiego, który umożliwi zbadanie oddziaływania kapitału ludzkiego na poziom rozwoju gospodarczego polskich województw. Ponadto w artykule zostanie zaprezentowane uporządkowanie województw pod względem poziomu rozwoju gospodarczego oraz pod względem zasobów kapitału ludzkiego.

2. Założenia teoretyczne modelu miękkiego wpływu kapitału ludzkiego na poziom rozwoju gospodarczego polskich regionów

Każdy model miękki składa się z dwóch podmodeli: wewnętrznego (relacje teoretyczne) i zewnętrznego (model miary). Model wewnętrzny to układ zależności między zmiennymi ukrytymi, który opisuje relacje wynikające z przyjętej teorii ekonomicznej. Model zewnętrzny natomiast ukazuje związki zachodzące między zmiennymi ukrytymi a zmiennymi obserwowalnymi, zwanymi indykatorami, pozwalającymi na pośrednie obserwowanie zmiennych ukrytych [Rogowski 1990, s. 33].

Indykatory zmiennych ukrytych definiowane są na podstawie określonej teorii lub intuicji badacza. Zmienna nieobserwowalna może być zdefiniowana za pomocą indykatorów na dwa sposoby. Pierwszy sposób nosi nazwę definicji indukcyjnej i opiera się na założeniu, że indykatory wpływają na zmienne ukryte, tworząc je (indykatory tworzące). Drugi sposób nosi nazwę definicji dedukcyjnej i opiera się na założeniu, że indykatory odzwierciedlają swoje pojęcia teoretyczne (indykatory odbijające). W obu przypadkach zmienne ukryte są szacowane jako sumy ważone swoich indykatorów. Jeżeli założymy, że indykatory odzwierciedlają zmienną ukrytą, to powinny się one charakteryzować wysoką korelacją między sobą. Natomiast w przypadku definicji indukcyjnej indykatory powinny być nieskorelowane [Rogowski 1990, s. 25-26].

Zmienne obserwowalne można traktować jako zmienne ukryte mające jeden indyktor, tożsamy z tą właśnie zmienną. Nazywamy je zmiennymi *quasi*-nieobserwowalnymi. Dzięki temu modelowanie miękkie można potraktować jako uogólnienie klasycznych metod modelowania [Rocki 2007, s. 2].

Konstruowanie modelu miękkiego przebiega w sposób zbliżony do konstruowania klasycznych modeli ekonometrycznych. Pierwszy etap polega na specyfikacji zmiennych występujących w modelu wewnętrznym i przyjęciu założeń o postaci funkcyjnej modelu. W drugim etapie określa się zbiór indykatorów tworzących i odbijających dla każdej zmiennej ukrytej. W trzecim etapie dokonuje się estymacji ocen parametrów za pomocą częściowej metody najmniejszych kwadratów – *partial least squares* (z metodą można się zapoznać w [Rogowski 1990; Mierzyńska 2000; Perło 2004]). Ostatnim etapem modelowania miękkiego jest weryfikacja merytoryczna i statystyczna modelu. Oceny parametrów relacji zewnętrznych i wewnętrz-

nych muszą być zgodne z przyjętym opisem teoretycznym. W celu sprawdzenia jakości modelu miękkiego można posłużyć się kwadratem współczynnika korelacji wielorakiej lub odchyleniami standardowymi estymatorów parametrów. Jeżeli ponadto estymatory ładunków czynnikowych relacji zewnętrznych potraktujemy jako stopień dopasowania indyktorów do definiowanej przez nie zmiennej, to na podstawie wymienionych mierników można wyciągnąć wnioski na temat jakości modelu miękkiego [Rogowski 1990, s. 46].

Weryfikacji statystycznej modelu dokonuje się również za pomocą testu Stone'a–Geissera, który mierzy stopień odtwarzalności obserwacji indyktorów danej zmiennej ukrytej. Statystyki testu przyjmują wartości z przedziału $(-\infty, 1>$. Wartość testu dla modelu idealnego wynosi 1, ujemne zaś wartości statystyki wskazują na słabe własności modelu. Statystykę S-G oblicza się zarówno dla całego modelu, jak i dla poszczególnych indyktorów [Rogowski 1990, s. 47-53].

W celu zbadania istotności parametrów modelu można posłużyć się odchyleniami standardowymi wyznaczanymi metodą cięć Tukeya.

W ramach artykułu zbudowany zostanie model miękkiego wpływu kapitału ludzkiego oraz kapitału rzeczowego na poziom rozwoju gospodarczego regionów Polski. W modelu uwzględnione zostaną również inwestycje w kapitał ludzki.

Model wewnętrzny przedstawiający zależności analizowanych zmiennych przyjmuje następującą postać:

$$\text{PRG}(t) = \alpha_{10} + \alpha_{11}\text{KR}(t) + \alpha_{12}\text{KL}(t) + \zeta_1(t), \quad (1)$$

$$\text{KL}(t) = \alpha_{20} + \alpha_{21}\text{IKL}(t) + \alpha_{22}\text{IKL}(t-1) + \zeta_2(t), \quad (2)$$

gdzie: PRG – poziom rozwoju gospodarczego,

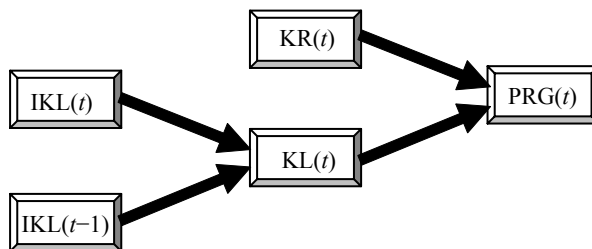
KL – kapitał ludzki,

KR – kapitał rzeczowy,

IKL – inwestycje w kapitał ludzki,

α_{ij} – parametry strukturalne modelu, $i = 1, 2, j = 0, 1, 2$,

$(t), (t-1)$ – odpowiednio rok 2006 oraz rok 2005.



Rys. 1. Schemat relacji wewnętrznych modelu miękkiego

Źródło: opracowanie własne.

Równanie pierwsze opisuje zależność między dwiema formami kapitału: rzeczowym i ludzkim a poziomem rozwoju gospodarczego. Dzięki temu możliwa będzie odpowiedź na pytanie, który z kapitałów miał w roku 2006 silniejszy wpływ na poziom rozwoju gospodarczego regionów. Drugie równanie przedstawia zależność między inwestycjami w kapitał ludzki w danym roku i w roku poprzednim a zasobami kapitał ludzkiego. Schemat modelu został zobrazowany również na rys. 1.

3. Specyfikacja relacji zewnętrznych modelu miękkiego

Model zawiera pięć zmiennych. Zarówno zmienna „poziom rozwoju gospodarczego”, jak i zmienne „kapitał ludzki” oraz „inwestycje w kapitał ludzki” są zmiennymi nieobserwowalnymi bezpośrednio. W związku z tym każdej z nich będzie przyporządkowany zespół odpowiednich indyktorów. Zmienna „kapitał rzeczowy” jest zmienną *quasi*-obserwowalną i zostanie opisana za pomocą jednego wskaźnika.

Model oszacowano na podstawie danych przekrojowych dla 16 polskich województw. Dane pochodziły z Banku Danych Regionalnych, zamieszczonego na stronie internetowej GUS, oraz z publikacji [Stan zdrowia... 2007] i [Kształcenie... 2008]. Za okres badania przyjęto rok 2006¹.

Przy doborze wskaźników do modelu kierowano się kryteriami zarówno merytorycznymi, jak i statystycznymi. Pod względem statystycznym sprawdzano uniwersalność (uznana powszechnie waga i znaczenie wskaźnika), porównywalność (indykatory w postaci wskaźników natężenia) oraz zróżnicowanie (współczynnik zmienności powyżej 10%) [Peńko 2009, s. 5]. Pierwotny zbiór zawierał 40 wskaźników, które przeszły pozytywnie weryfikację merytoryczną. Ostatecznie, po weryfikacji statystycznej, do modelu zostały zakwalifikowane 22 wskaźniki. Zbiór indyktorów wszystkich zmiennych ukrytych prezentuje tab. 1.

Zmienną ukrytą „poziom rozwoju gospodarczego” (PRG) opisuje sześć indyktorów. Wartość dodana brutto oraz produkt krajowy brutto są wymienianymi w pierwszej kolejności przez literaturę problemu miernikami odzwierciedlającymi poziom rozwoju gospodarczego. Nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach na mieszkańca informują o potencjale gospodarczym, o ocenie stanu gospodarki przez inwestorów i ocenie perspektyw rozwoju. Wskaźnik podmioty gospodarcze zarejestrowane w rejestrze REGON na 10 tysięcy mieszkańców mówi o ocenie stanu gospodarki przez mieszkańców. Opisane powyżej cztery indykatory powinny być stymulantami, tzn. ich wyższa wartość powinna świadczyć o wyższym poziomie rozwoju gospodarczego województwa. Wysoki udział rolnictwa, leśnictwa i rybołówstwa w tworzeniu wartości dodanej brutto jest charakterystyczny dla systemów gospodarczych o niskim poziomie rozwoju gospodarczego. Zatem wskaźnik ten po-

¹ Ze względu na dostępność danych wskaźnik „odsetek osób oceniających swój stan zdrowia jako zły lub bardzo zły” dotyczy roku 2004, natomiast wskaźnik „uczestnicy kursów na 1000 pracujących” dotyczy roku 2005.

winien być destymulantą, czyli jego wyższe wartości powinny świadczyć o niższym poziomie rozwoju gospodarczego województwa. Podobnie destymulantą powinna być również stopa bezrobocia rejestrowanego.

Tabela 1. Indykatory zmiennych ukrytych występujących w modelu miękkim

Zmienna ukryta	Symbol indykatora	Nazwa indykatora
PRG(t)	PRG1(t)	Produkt krajowy brutto na mieszkańca w zł
	PRG2(t)	Wartość dodana brutto na pracującego w zł
	PRG3(t)	Stopa bezrobocia rejestrowanego w %
	PRG4(t)	Udział rolnictwa, leśnictwa, rybołówstwa w wartości dodanej
	PRG5(t)	Nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach na mieszkańca w zł
	PRG6(t)	Podmioty gospodarcze zarejestrowane w rejestrze REGON na 10 tysięcy mieszkańców
KR(t)	KR1(t)	Wartość brutto środków trwałych na mieszkańca w zł
KL(t)	KL1(t)	Odsetek osób z wykształceniem wyższym
	KL2(t)	Odsetek pracujących z wykształceniem wyższym
	KL3(t)	Uczestnicy kursów na 1000 pracujących
	KL4(t)	Liczba studentów na 1000 mieszkańców
	KL5(t)	Zatrudnieni w działalności badawczo-rozwojowej na 1000 mieszkańców
	KL6(t)	Odsetek osób oceniających swój stan zdrowia jako zły lub bardzo zły
	KL7(t)	Zgony niemowląt na 1000 urodzeń żywych
	KL8(t)	Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto w zł
IKL(t) IKL($t-1$)	IKL1(t), IKL1($t-1$)	Nakłady na edukację na mieszkańca w zł
	IKL2(t), IKL2($t-1$)	Nakłady na działalność badawczo-rozwojową na mieszkańca w zł
	IKL3(t), IKL3($t-1$)	Nakłady na opiekę zdrowotną na mieszkańca w zł
	IKL4(t), IKL4($t-1$)	Nakłady na ochronę środowiska na mieszkańca w zł

Źródło: opracowanie własne, (t) – rok 2006, ($t-1$) – rok 2005.

Zmiennej ukrytej „kapitał ludzki” (KL) przyporządkowano osiem indykatorów. Pięć z nich przedstawia zasób wiedzy i wykształcenia społeczeństwa w regionie. Należą do nich: odsetek osób z wykształceniem wyższym, odsetek pracujących z wykształceniem wyższym, uczestnicy kursów na 1000 mieszkańców, liczba studentów na 1000 mieszkańców, zatrudnieni w działalności badawczo-rozwojowej na 1000 mieszkańców. Wszystkie te wskaźniki powinny być stymulantami. Dwa kolejne indykatory, czyli odsetek osób oceniających swój stan zdrowia jako zły lub bardzo zły oraz zgony niemowląt na 1000 urodzeń żywych, dotyczą aspektu zdrowia

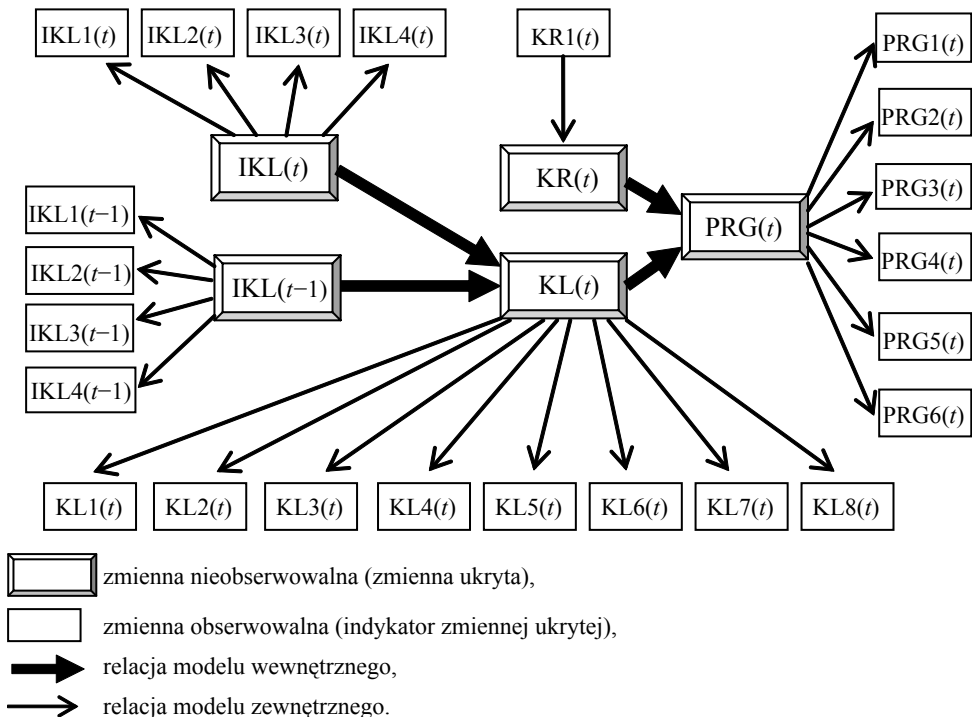
społeczeństwa i powinny być destymulantami. Ostatni wskaźnik: przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto można interpretować jako wskaźnik jakości kapitału ludzkiego. Pracodawcy przez ustalenie wynagrodzeń dokonują wyceny jakości kapitału ludzkiego, biorąc pod uwagę m.in. poziom wykształcenia, kwalifikacje, kompetencje, doświadczenie zawodowe itp. Indykator ten powinien być stymulantą.

Zmienną ukrytą „inwestycje w kapitał ludzki” (IKL) opisują cztery wskaźniki. Uwzględniają one takie formy inwestycji w kapitał ludzki, jak: inwestycje w edukację, zdrowie, działalność badawczo-rozwojową oraz ochronę środowiska. Wszystkie indykatory powinny być stymulantami.

Zmienna *quasi*-obserwowalna „kapitał rzeczowy” (KR) została przedstawiona za pomocą jednego wskaźnika – wartości brutto środków trwałych na mieszkańca.

Zmienne ukryte zostały zdefiniowane za pomocą swoich indykatorów na podstawie podejścia dedukcyjnego. Zatem po oszacowaniu parametrów modelu zewnętrznego interpretacji podlegać będą ładunki czynnikowe (współczynniki korelacji między oszacowaniem zmiennej ukrytej a jej indykatorem).

Schemat modelu miękkiego, uwzględniający relacje zarówno modelu wewnętrznego, jak i modelu zewnętrznego, został przedstawiony na rys. 2.



Rys. 2. Schemat modelu miękkiego wpływu kapitału ludzkiego na poziom rozwoju gospodarczego regionów

Źródło: opracowanie własne.

4. Wyniki estymacji i weryfikacja modelu miękkiego

Estymacji zostały poddane równania (1) i (2). Oszacowania parametrów relacji zewnętrznych zmiennych ukrytych: PRG, KR, KL, IKL oraz błędy szacunku zawiera tab. 2.

Tabela 2. Oszacowania parametrów relacji zewnętrznych modelu miękkiego

Zmienna ukryta	Symbol indykatora	Waga	Błąd	Ładunek czynnikowy	Błąd
PRG(t)	PRG1(t)	0,2813	0,0716	0,9672	0,0796
	PRG2(t)	0,2392	0,0537	0,9419	0,0860
	PRG3(t)	-0,1386	0,0449	-0,3898	0,1599
	PRG4(t)	-0,0875	0,0209	-0,5351	0,0782
	PRG5(t)	0,2562	0,0590	0,9591	0,0945
	PRG6(t)	0,1911	0,0466	0,8167	0,1358
KR(t)	KR1(t)	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000
KL(t)	KL1(t)	0,1753	0,0014	0,9451	0,0012
	KL2(t)	0,1785	0,0014	0,9101	0,0010
	KL3(t)	0,1889	0,0028	0,8914	0,0019
	KL4(t)	0,1606	0,0028	0,8097	0,0025
	KL5(t)	0,1827	0,0014	0,9109	0,0080
	KL6(t)	-0,0649	0,0050	-0,2925	0,0057
	KL7(t)	-0,0162	0,0044	-0,2287	0,0047
	KL8(t)	0,1960	0,0014	0,9406	0,0010
IKL($t-1$)	IKL1($t-1$)	0,3217	0,0019	0,5603	0,0025
	IKL2($t-1$)	0,3321	0,0015	0,5969	0,0021
	IKL3($t-1$)	0,6245	0,0006	0,9542	0,0002
	IKL4($t-1$)	0,1003	0,0015	0,2547	0,0024
IKL(t)	IKL1(t)	0,3214	0,0002	0,7093	0,0002
	IKL2(t)	0,3301	0,0005	0,7283	0,0003
	IKL3(t)	0,5561	0,0006	0,9348	0,0004
	IKL4(t)	0,0655	0,0013	0,1768	0,0014

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Wyniki estymacji wag i ładunków czynnikowych co do znaku są zgodne z oczekiwaniami. Indykatory, od których oczekiwano, iż będą stymulantami, mają dodatnie wagi i ładunki czynnikowe, te zaś, od których oczekiwano, że będą destymulantami – ujemne wagi i ładunki czynnikowe.

Wszystkie parametry relacji zewnętrznych modelu są istotnie różne od zera (reguła „2s”²). Spośród sześciu indykatorów zmiennej ukrytej „poziom rozwoju gospo-

² Przy badaniu istotności parametrów stosuje się tzw. regułę „2s”, według której parametr jest istotnie różny od zera, jeżeli podwojone odchylenie standardowe nie przekracza wartości estymatora danego parametru.

darczego” cztery z nich odzwierciedlają swoją zmienną ukrytą w stopniu co najmniej wysokim (ładunki czynnikowe są większe niż 0,8). Zmienną tę najsilniej odzwierciedlają: produkt krajowy brutto na mieszkańca (0,9672), nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach na mieszkańca (0,9591) oraz wartość dodana brutto na pracującego (0,9419). Natomiast najsłabszy wpływ na zmienną ukrytą PRG ma stopa bezrobocia rejestrowanego (-0,3898).

Wśród ośmiu indyktorów zmiennej ukrytej „kapitał ludzki” najsilniejszą korelacją odznaczają się: odsetek osób z wykształceniem wyższym na mieszkańca (0,9451), przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto (0,9406), liczba zatrudnionych w działalności badawczo-rozwojowej na 1000 mieszkańców (0,9109), odsetek pracujących z wykształceniem wyższym na mieszkańca (0,9101). Najsłabiej zmienną odzwierciedlają odsetek osób oceniających swój stan zdrowia jako zły lub bardzo zły (-0,2925) oraz zgony niemowląt na 1000 urodzeń żywych (-0,2287).

Interesującym wynikiem uzyskanym przy szacowaniu parametrów zmiennej ukrytej „inwestycje w kapitał ludzki” jest słaba korelacja indykatora nakłady na ochronę środowiska (w 2005 r.: 0,2547, w 2006 r.: 0,1768). Bardzo silnie związany ze zmienną jest indyktor nakłady na działalność badawczo-rozwojową (w 2005 r.: 0,9542, w 2006 r.: 0,9348).

Oszacowania parametrów relacji wewnętrznych przedstawiają równania (3)-(4), przy czym pod oszacowaniami parametrów zapisano ich błędy szacunku, tzn. odchylenia standardowe otrzymane za pomocą cięcia Tukeya.

$$\text{PRG}(t) = -0,9745 + 0,5283\text{KR}(t) + 0,3941\text{KL}(t) \quad (3)$$

(0,3041) (0,0434) (0,0449)

$$R^2 = 0,7975$$

$$\text{KL}(t) = 0,7975 + 0,1731\text{IKL}(t) + 0,7762\text{IKL}(t-1) \quad (4)$$

(0,0721) (0,0037) (0,0039)

$$R^2 = 0,8821$$

Oba równania mają wysokie wartości R^2 , można zatem stwierdzić, że równania są dobrze dopasowane do oszacowanych wartości zmiennych ukrytych, czyli model wewnętrzny „współgra” z modelem miary. Znaki oszacowanych wartości parametrów są zgodne z oczekiwaniami. Zarówno kapitał ludzki, jak i kapitał rzeczowy mają dodatni wpływ na poziom rozwoju gospodarczego polskich regionów. Ponadto inwestycje w kapitał ludzki dodatnio wpływają na zasób tego kapitału.

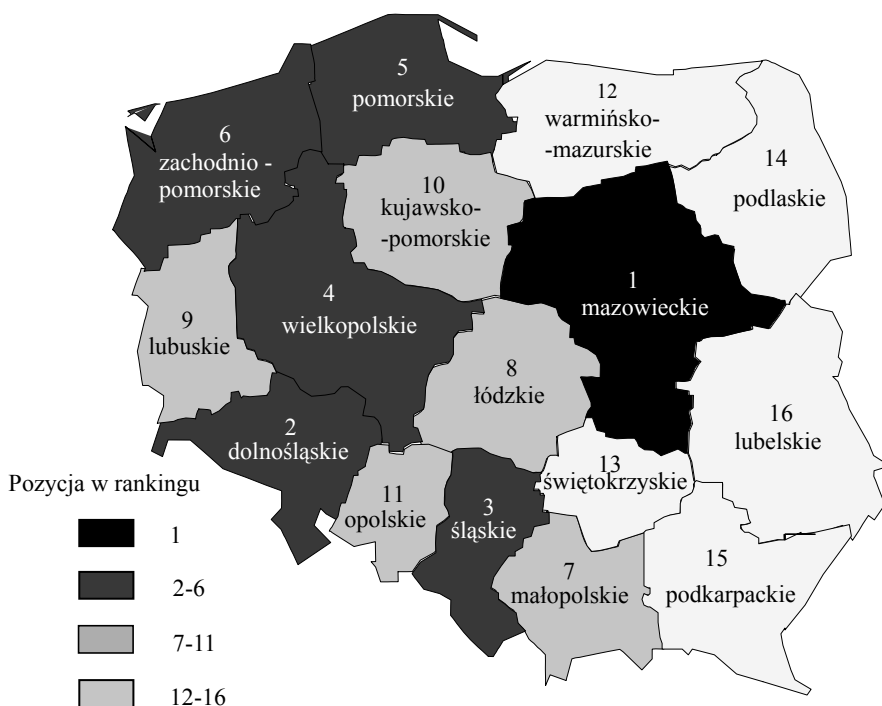
Równanie (3) pokazuje, że silniejszy wpływ na poziom rozwoju gospodarczego w roku 2006 wywierał kapitał rzeczowy (0,5283) w porównaniu z kapitałem ludzkim (0,3941). Równanie (4) informuje, że większe znaczenie dla zwiększenia zasobów kapitału ludzkiego miały inwestycje poniesione w roku poprzednim, czyli 2005 (0,7762), niż inwestycje ponoszone w roku 2009 (0,1731).

Ogólna wartość testu Stone'a-Geissera dla zmiennej ukrytej PRG wynosi 0,5814, wartość prognostyczna modelu jest zatem dość wysoka. Wartości testów S-G dla poszczególnych indyktorów zmiennej ukrytej również są większe od zera. Otrzymane wyniki można uznać za zadowalające.

5. Oszacowania zmiennych ukrytych w modelu miękkim

W wyniku zastosowania do estymacji modelu częściowej metody najmniejszych kwadratów (PLS) uzyskuje się również oszacowania wartości zmiennych ukrytych (sumy ważone indyktorów). Liczby te nie mają merytorycznej interpretacji, ale mogą być zastosowane m.in. do liniowego porządkowania badanych obiektów (w tym przypadku województw).

Uporządkowanie województw według poziomu rozwoju gospodarczego w roku 2006 prezentuje rys. 3.



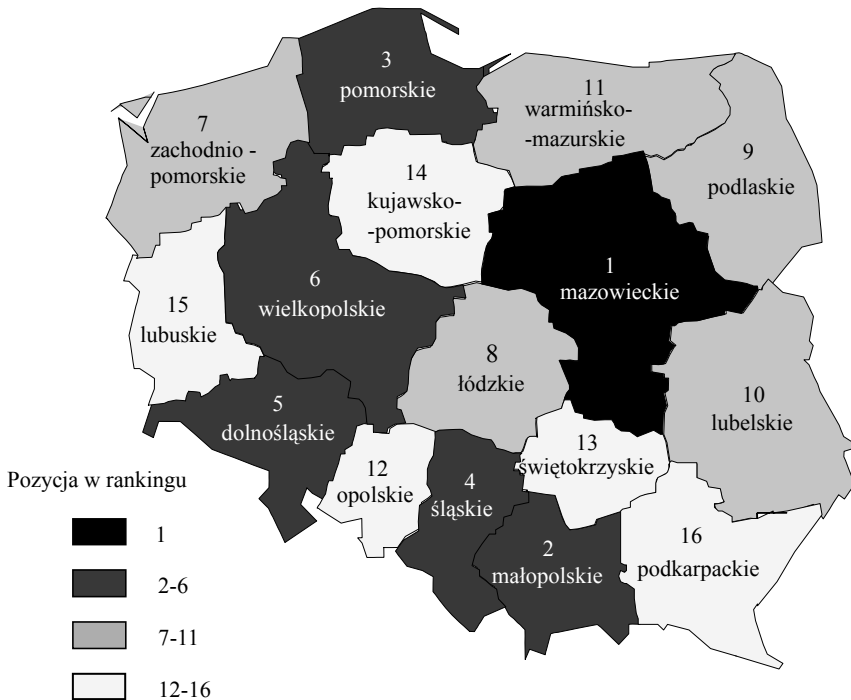
Rys. 3. Województwa w Polsce według poziomu rozwoju gospodarczego w 2006 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Województwa zostały podzielone na cztery grupy. Do grupy pierwszej zostało zakwalifikowane jedynie województwo mazowieckie, gdyż to właśnie dla niego

większość indikatorów opisujących zmienną „poziom rozwoju gospodarczego” uzyskiwało najwyższą wartość. W drugiej grupie województw najlepiej rozwiniętych znalazły się województwa: dolnośląskie, śląskie, wielkopolskie, pomorskie i zachodniopomorskie. Najniższym poziomem rozwoju gospodarczego charakteryzowały się województwa: warmińsko-mazurskie, świętokrzyskie, podlaskie, podkarpackie oraz lubelskie, czyli województwa położone we wschodniej części Polski.

Rysunek 4 prezentuje uporządkowanie województw pod względem zasobów kapitału ludzkiego w roku 2006. Pierwszą pozycję zajęło ponownie województwo mazowieckie, ale w pozostałych grupach nastąpiły pewne przesunięcia. Wysokim zasobem kapitału ludzkiego charakteryzowały się województwa: małopolskie, pomorskie, śląskie, dolnośląskie, wielkopolskie. Województwami o najniższych zasobach kapitału ludzkiego były województwa: opolskie, świętokrzyskie, kujawsko-pomorskie, lubuskie oraz podkarpackie.



Rys. 4. Województwa w Polsce według zasobów kapitału ludzkiego w 2006 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

6. Podsumowanie

Zaprezentowany w artykule model miękkiej opisuje wpływ kapitału rzeczowego i kapitału ludzkiego na poziom rozwoju gospodarczego polskich regionów oraz wpływ inwestycji w kapitał ludzki na zasób tego kapitału.

Oszacowanie modelu pokazało, że obie formy kapitału: rzeczowy i ludzki miały w 2006 r. dodatni, istotny statystycznie wpływ na poziom rozwoju gospodarczego regionów, przy czym nieznacznie silniejszy wpływ wywierał kapitał rzeczowy. Z przeprowadzonej analizy można ponadto wyciągnąć wnioski, które z indikatorów definiujących zmienne ukryte wywierają na nie najsilniejszy wpływ. W przypadku zmiennej „poziom rozwoju gospodarczego” były to: produkt krajowy brutto na mieszkańca, nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach na mieszkańca oraz wartość dodana brutto na pracującego. Natomiast zmienną „kapitał ludzki” najsilniej odzwierciedlały: odsetek osób z wykształceniem wyższym, przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto oraz odsetek pracujących z wykształceniem wyższym.

Uporządkowanie województw pod względem poziomu rozwoju gospodarczego oraz pod względem zasobów kapitału ludzkiego w roku 2006 pokazało, że na czele zestawień znajduje się województwo mazowieckie. Wysokie pozycje zajęły również województwa: dolnośląskie, śląskie, wielkopolskie, pomorskie. W najtrudniejszej sytuacji znajdują się natomiast województwa podkarpackie oraz świętokrzyskie, które pod względem obu cech zajmowały jedno z ostatnich pozycji.

Literatura

- De la Fuente A., Domenech R., *Human capital in growth regression: How much difference does data quality make?*, UFAE and IAE Working Papers 537.02, 2002.
- Florczak W., *Kapitał ludzki a rozwój gospodarczy*, [w:] *Gospodarka oparta na wiedzy*, red. W. Welfe, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007.
- Kształcenie zawodowe w przedsiębiorstwach w Polsce w 2005 r.*, GUS, Warszawa 2008.
- Lucas R.E.J., *On the mechanics of economic development*, „Journal of Monetary Economics” 1988 22 (1).
- Mankiw N.G., Romer D., Weil D.N., *A contribution to the empirics of economic growth*, „Quarterly Journal of Economics” 1992 107 (21).
- Mierzyńska D., *Modele miękkie w analizie porównawczej złożonych zjawisk społeczno-ekonomicznych*, rozprawa doktorska, Uniwersytet w Białymstoku, Białystok 2000.
- Perło D., *Modelowanie miękkie zrównoważonego rozwoju regionów w Polsce*, referat na konferencję: Modelowanie i prognozowanie gospodarki narodowej, Gdańsk 2009.
- Perło D., *Źródła finansowania rozwoju regionalnego*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku, Białystok 2004.
- Rocki M., *Miękkie wskaźniki stanu gospodarki*, referat na konferencję: Ogólnopolska konferencja naukowa Koniunktura gospodarcza – 20 lat doświadczeń IRG SGH, Warszawa 2007.
- Rogowski J., *Modele miękkie. Teoria i zastosowanie w badaniach ekonomicznych*, Wydawnictwo Filii UW w Białymstoku, Białystok 1990.
- Stan zdrowia ludności Polski w przekroju terytorialnym w 2004 r.*, GUS, Warszawa 2007.

MEASUREMENT OF THE HUMAN CAPITAL INFLUENCE ON THE LEVEL OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF POLISH REGIONS

Summary: The article presents the usage of soft modelling to measure the human capital influence on the level of economic development in Polish regions. Soft modelling enables to research relationship between unobserved variables. The main conclusion of the article is that human capital has positive and statistically significant influence on the economic development of Polish regions. The article also shows the order of regions in terms of the stock of human capital and the level of economic development.