

Iwona Skrodzka

KAPITAŁ LUDZKI POLSKICH WOJEWÓDZTW -KONCEPCJA POMIARU

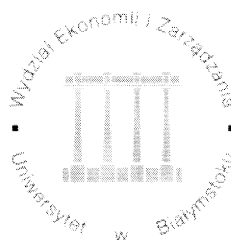


Białystok 2015

Recenzja:
prof. dr hab. Danuta Strahl

Konsultacja naukowa: dr Ewa Gruszewska

Redakcja: Halina Lisicka
Korekta: Halina Lisicka
Redakcja techniczna: Paweł Piątkowski
Projekt okładki: Marek Owieczko



ISBN 978-83-7431-454-1

© Copyright by Uniwersytet w Białymstoku, Białystok 2015

Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku
ul. Marii Skłodowskiej-Curie 14, tel. 85 7457059
<http://wydawnictwo.uwb.edu.pl>

Druk i oprawa: QUICK-DRUK s.c.

SPIS TREŚCI

| | |
|--|----|
| Wstęp | 7 |
| Rozdział 1. | |
| Kapitał ludzki w teorii ekonomii | 11 |
| 1.1. Koncepcja kapitału ludzkiego | 11 |
| 1.1.1. Człowiek i jego umiejętności jako kapitał w myśli ekonomicznej | 11 |
| 1.1.2. Powstanie i rozwój teorii kapitału ludzkiego | 18 |
| 1.2. Definiowanie kapitału ludzkiego | 25 |
| 1.3. Problem pomiaru kapitału ludzkiego | 30 |
| Rozdział 2. | |
| Metody pomiaru kapitału ludzkiego | 35 |
| 2.1. Metody kosztowe | 35 |
| 2.2. Metody dochodowe | 36 |
| 2.3. Metody oparte na wskaźnikach edukacyjnych | 45 |
| 2.4. Metody pomiaru jakości kapitału ludzkiego | 54 |
| Rozdział 3. | |
| Koncepcja pomiaru kapitału ludzkiego polskich województw | 59 |
| 3.1. Modelowanie miękkie jako metoda badania zmiennych nieobserwowalnych bezpośrednio | 59 |
| 3.2. Specyfikacja modelu wewnętrznego | 63 |
| 3.3. Specyfikacja modelu zewnętrznego | 68 |
| 3.3.1. Kapitał ludzki i inwestycje w kapitał ludzki | 69 |
| 3.3.2. Kapitał rzeczowy i inwestycje w kapitał rzeczowy | 76 |
| 3.3.3. Poziom rozwoju gospodarczego | 78 |

Rozdział 4.

Pomiar kapitału ludzkiego polskich województw na podstawie danych

| | |
|---|------------|
| za rok 2011 | 83 |
| 4.1. Analiza wyników estymacji modelu zewnętrznego..... | 83 |
| 4.2. Analiza wyników estymacji modelu wewnętrznego | 91 |
| 4.3. Zróżnicowanie oszacowanych wartości zmiennych ukrytych w układzie wojewódzkim..... | 93 |
| 4.3.1. Zróżnicowanie kapitału rzeczowego i inwestycji w kapitał rzeczowy..... | 94 |
| 4.3.2. Zróżnicowanie poziomu rozwoju gospodarczego | 98 |
| 4.3.3. Zróżnicowanie kapitału ludzkiego i inwestycji w kapitał ludzki | 101 |
| Zakończenie..... | 109 |
| Aneks | 113 |
| Bibliografia..... | 133 |
| Spis tabel..... | 141 |
| Spis wykresów | 143 |
| Spis rysunków | 144 |

WSTĘP

Określenie stanu i perspektyw rozwoju kapitału ludzkiego to ważny problem badawczy zarówno w teorii ekonomii, jak i w praktyce gospodarczej. Mimo ciągle jeszcze występującej różnicy poglądów ekonomistów na temat roli czynników wzrostu gospodarczego, bezspornie za istotne uznawane jest znaczenie kapitału ludzkiego¹. W różnych nurtach ekonomii współczesnej dominuje przekonanie, że klasyczny podział czynników wzrostu na pracę, kapitał i ziemię jest ujęciem nieadekwatnym do rzeczywistości oraz że to właśnie kapitał ludzki stanowi strategiczny czynnik wzrostu gospodarczego, zaś inwestycje służące powiększaniu tego kapitału w dużym stopniu decydują o przewadze konkurencyjnej regionów². Znaczna część wzrostu produktu krajowego brutto krajów wysoko i średnio rozwiniętych nie daje się wytłumaczyć jedynie wzrostem kapitału rzeczowego i zasobu siły roboczej bez postrzegania fenomenu postępu technicznego, będącego skutkiem rozwoju czynnika ludzkiego³. Stąd też w pracy poruszono problem pomiaru kapitału ludzkiego.

Studia literatury dotyczącej kapitału ludzkiego pokazują, że w równej mierze pojęcie, jak i koncepcja kapitału ludzkiego nie zostały dotychczas jednoznacznie sformułowane. Autorzy podkreślają, że kapitał ludzki to „coś”, co dopiero się tworzy i dodaje do życia ludzkiego, ale równocześnie jest integralną, a więc nierozzerwalną częścią człowieka⁴. Stosują oni metodę przytaczania przykładów i operowania pojęciem w różnych kontekstach. Pozostawia to dość duże pole do intuicyjnego odczytania treści i może być traktowane jako pewnego rodzaju sposób definiowania⁵. Przegląd definicji kapitału ludzkiego wskazuje, iż do jego składników bywają włączane: wrodzone zdolności, zasób wiedzy, poziom wykształcenia, umiejętności, doświad-

¹ Por. K. Cichy, K. Malaga, *Kapitał ludzki w modelach i teorii wzrostu gospodarczego*, [w:] *Kapitał ludzki i kapitał społeczny a rozwój regionalny*, M. Herbst (red.), Wydawnictwo Naukowe „Scholar”, Warszawa 2007, s. 18; W. Florczak, *Kapitał ludzki a rozwój gospodarczy*, [w:] *Gospodarka oparta na wiedzy*, W. Welfe (red.), PWE, Warszawa 2007, s. 112.

² Por. W. Miś, *Kapitał ludzki w gospodarce rynkowej (1). Podstawy koncepcji kapitału ludzkiego w historii myśli ekonomicznej*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania i Prawa w Warszawie, Warszawa 2007, s. 3.

³ Zob. T. W. Schultz, *Investment in Human Capital*, The Free Press, New York 1976, s. VII; J. Mincer, *Human Capital and Economic Growth*, National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 3, Cambridge 1981, s. 1; *World Economic Report 1998 – Knowledge for Development*, The World Bank, Washington 1998, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/5981>], s. 19, data wejścia: 10.01.2015].

⁴ Zob. G. Wronowska, *Koncepcja kapitału ludzkiego – ujęcie historyczne*, [w:] *Teoretyczne aspekty gospodarowania*, D. Kopycińska (red.), Katedra Mikroekonomii Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2005, s. 121.

⁵ Por. S. R. Domański, *Kapitał ludzki i wzrost gospodarczy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993, s. 16.

czenie zawodowe, stan zdrowia, poziom kulturalny, aktywność społeczno-ekonomiczna, światopogląd i inne elementy.

Konsekwencją braku istnienia ścisłej definicji kapitału ludzkiego jest stosowanie różnych podejść w pomiarze tej kategorii. W literaturze wyróżnia się: metody kosztowe, metody dochodowe oraz metody oparte na wskaźnikach edukacyjnych. W metodach dochodowych wartość kapitału ludzkiego jest szacowana na podstawie dyskontowania strumieni oczekiwanych zwrotów z inwestycji w kapitał ludzki (np. dochodów), z kolei w metodach kosztowych na podstawie kapitalizacji kosztów jego tworzenia, np. kosztów ponoszonych na utrzymanie i edukację. W metodach opartych na wskaźnikach edukacyjnych wykorzystuje się różnego rodzaju mierniki związane z wykształceniem jednostki bądź społeczeństwa. W badaniach empirycznych dotyczących wzrostu oraz rozwoju gospodarczego, uwzględniających kapitał ludzki, posłużono się różnorodnymi miernikami odzwierciedlającymi zazwyczaj jeden ze składników kapitału ludzkiego, najczęściej wykształcenie. Wybór konkretnego miernika jest najczęściej podyktowany dostępnością danych, rzadziej zaś względami merytorycznymi, co wpływa na jakość uzyskiwanych oszacowań.

Jak dotąd, nie ma jednoznacznego wskazania, która z przywołanych metod jest najlepsza. Każda posiada zarówno zalety, jak i ograniczenia. Stąd ustawicznie są podejmowane próby opracowania nowych, doskonalszych sposobów pomiaru uwzględniających, oprócz aspektów ilościowych, również aspekty jakościowe. Dysponowanie odpowiednią, uniwersalną miarą kapitału ludzkiego z pewnością ułatwiłoby prowadzenie badań empirycznych, w tym dokonywanie porównań w ujęciu przestrzennym, jak i czasowym. Stosowanie różnych metod sprawia, że uzyskiwane wyniki nie są porównywalne.

Głównym celem pracy jest przedstawienie autorskiej koncepcji pomiaru kapitału ludzkiego oraz zastosowanie jej do pomiaru kapitału ludzkiego polskich województw. Propozycja ta zawiera pewne ulepszenia w stosunku do metod stosowanych w literaturze, choć zapewne nie powinna być traktowana jako uniwersalna.

W pracy rozważano kapitał ludzki na poziomie regionu. Przyjęto, że kapitał ludzki to zasób nieobserwowalnych cech ucieleśniony w mieszkańcach regionu⁶, który może być powiększany na drodze inwestycji i który stanowi istotny czynnik rozwoju gospodarczego⁷. Założono, że kapitał ludzki jest nieobserwowalny bezpośrednio oraz ma strukturę wielowymiarową. Nieobserwowalność kapitału ludzkiego wynika z braku możliwości pomiaru wprost (brak odpowiednika tej kategorii wśród zmiennych mierzalnych), natomiast wielowymiarowość jest związana z możliwością wyodrębnienia składników kapitału ludzkiego. Przyjęto, że do składników kapitału ludzkiego należą: poziom wykształcenia, zasób wiedzy, kwalifikacje, umiejętności, doświadczenie zawodowe oraz stan zdrowia mieszkańców regionu.

⁶ W rozprawie pojęcie regionu jest utożsamiane z województwem, co stanowi pewne uproszczenie.

⁷ Por. S. R. Domański, *Kapitał ludzki ...*, op. cit. s. 19; J. Grodzicki, *Rola kapitału ludzkiego w rozwoju gospodarki globalnej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2003, s. 51; D. Więziak-Białowolska, *Model kapitału intelektualnego regionu. Koncepcja pomiaru i jej zastosowanie*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2010, s. 13.

W związku z nieobserwowalnością i wielowymiarowością kapitału ludzkiego oraz powiązaniem z innymi kategoriami makroekonomicznymi do jego pomiaru zastosowano metodę modelowania miękkiego. Modelowanie miękkie umożliwia badanie zmiennych, które nie są bezpośrednio obserwowalne (tzw. zmienne ukryte). Wartości takich zmiennych nie mogą być wprost zmierzone, na przykład z powodu braku ogólnie przyjętej definicji lub braku jednoznacznego sposobu ich pomiaru. Każdy model miękkiej składa się z dwóch pod modeli: wewnętrznego (relacje teoretyczne) i zewnętrznego (model miary). Model wewnętrzny to układ zależności między zmiennymi ukrytymi, opisujący relacje wynikające z przyjętej teorii ekonomicznej. Model zewnętrzny, z kolei, zawiera definicje operacyjne zmiennych ukrytych, sformułowane na podstawie zbioru zmiennych obserwowalnych (indykatorów). Szacując model za pomocą częściowej metody najmniejszych kwadratów, uzyskuje się estymatory parametrów modelu wewnętrznego i zewnętrznego. Zmienna ukryta jest sumą ważoną swoich indykatorów, a zatem otrzymuje się również oszacowania wartości zmiennych ukrytych, które mogą być potraktowane jako mierniki syntetyczne. Do zalet metody należy zaliczyć fakt, iż miernik syntetyczny jest konstruowany nie tylko na podstawie przyjętej definicji operacyjnej zmiennej ukrytej, ale także na podstawie jej powiązania z innymi kategoriami występującymi w modelu. W modelowaniu miękkim następuje pełne zastosowanie wiedzy teoretycznej i empirycznej⁸.

Budowa modelu miękkiego, zastosowanego do pomiaru kapitału ludzkiego, przebiegała według następujących etapów:

- etap I: opracowanie koncepcji modelu;
- etap II: specyfikacja modelu wewnętrznego;
- etap III: specyfikacja modelu zewnętrznego;
- etap IV: estymacja parametrów modelu;
- etap V: weryfikacja merytoryczna i statystyczna.

Pomiar dotyczył roku 2011⁹. W badaniach wykorzystano dane statystyczne pochodzące z Banku Danych Lokalnych, udostępnione przez Główny Urząd Statystyczny oraz baz Eurostatu. Statystycznej analizie danych dokonano za pomocą programów Microsoft Office Excel 2007¹⁰ oraz GRETL¹¹, natomiast oszacowanie parametrów modelu miękkiego umożliwił program PLS¹².

⁸ Szerzej: H. Wold, *Soft Modelling: Intermediate between Traditional Model Building and Data Analysis*, Banach Centre Publication 6, Mathematical Statistics, 1980; J. Rogowski, *Modele miękkie. Teoria i zastosowanie w badaniach ekonomicznych*, Dział Wydawnictw Filii Uniwersytetu Warszawskiego w Białymstoku, Białystok 1990.

⁹ Wybór roku został podyktowany dostępnością danych statystycznych.

¹⁰ Jest to wersja programu dla użytkowników domowych, licencja prywatna.

¹¹ Program został opracowany przez A. Cotrella z Uniwersytetu Wake Forest i jest rozpowszechniany na zasadach Powszechnej Licencji Publicznej (GNU). Program pobrano ze strony internetowej: [<http://www.kufel.torun.pl/index.html>].

¹² Program został opracowany przez J. Rogowskiego i jest dostępny na Wydziale Ekonomii i Zarządzania Uniwersytetu w Białymstoku.

Podjęcie problemu pomiaru kapitału ludzkiego w polskich województwach jest ważne z punktu widzenia polityki regionalnej. Prowadzenie polityki gospodarczej, w tym podejmowanie decyzji dotyczących kierunków wykorzystania funduszy europejskich, wywołuje potrzebę odpowiedniego jej wsparcia w sferze naukowej, eksperckiej. Wyniki badań będą mogły znaleźć praktyczne zastosowanie w realizacji tejże polityki.

Praca składa się z czterech rozdziałów. Rozdział pierwszy ma charakter teoretyczny. Zostały w nim opisane oraz uporządkowane pojęcia, definicje i klasyfikacje związane z koncepcją kapitału ludzkiego. W szczególności analizie została poddana ewolucja poglądów na temat człowieka i jego umiejętności w myśli ekonomicznej. Ponadto przedstawiono przyczyny powstania i omówiono rozwój teorii kapitału ludzkiego. Zaprezentowano również definicje kapitału ludzkiego stosowane w literaturze ekonomicznej. W rozdziale poruszono także problem pomiaru kapitału ludzkiego.

Rozdział drugi poświęcono metodom pomiaru kapitału ludzkiego. Zaprezentowano w nim metody kosztowe, dochodowe oraz metody oparte na wskaźnikach edukacyjnych. W ramach każdej z metod przedstawiono wybrane modele pomiaru kapitału ludzkiego oraz poddano je ocenie.

Rozdział trzeci zawiera autorską koncepcję pomiaru kapitału ludzkiego. Opisano w nim metodę modelowania miękkiego. Poza tym omówiono teoretyczne podstawy, które posłużyły określeniu relacji wewnętrznych modelu miękkiego. W rozdziale dokonano równocześnie specyfikacji modeli: wewnętrznego i zewnętrznego.

W rozdziale czwartym omówiono wyniki estymacji modelu miękkiego. Analizie poddano uzyskane oszacowania parametrów relacji zewnętrznych oraz wewnętrznych. Co więcej, na podstawie otrzymanych wartości mierników syntetycznych dokonano uporządkowania województw i podziału na grupy typologiczne pod względem zasobów kapitału ludzkiego oraz pozostałych zmiennych uwzględnionych w modelu.

Podsumowanie przeprowadzonych badań, wnioski oraz zalecenia związane z kierunkiem przyszłych badań w tym obszarze zostały uwzględnione w zakończeniu. W aneksie zawarto zestawienie indyktorów stosowanych w dotychczasowych koncepcjach pomiaru kapitału ludzkiego oraz wybrane wyniki badań empirycznych dotyczących wpływu kapitału ludzkiego na rozwój gospodarczy. Zamieszczono w nim także wykaz wszystkich indyktorów testowanych przy budowie modelu miękkiego, rankingi województw pod względem wartości indyktorów zakwalifikowanych do modelu i oszacowania wartości zmiennych ukrytych.

Rozdział 1.

KAPITAŁ LUDZKI W TEORII EKONOMII

1.1. Koncepcja kapitału ludzkiego

Miejsca człowieka i jego umiejętności w procesach ekonomicznych stanowiły przedmiot rozważań wielu autorów. Jednak wyrażali oni często luźne myśli, które z biegiem czasu ewoluowały i w efekcie stały się podstawą do stworzenia nowego obszaru badawczego, istotnego z punktu widzenia rozwoju gospodarczego – teorii kapitału ludzkiego.

1.1.1. Człowiek i jego umiejętności jako kapitał w myśli ekonomicznej

Z punktu widzenia teorii kapitału ludzkiego nie jest łatwe przedstawienie historii myśli ekonomicznej. Domański twierdzi, że jest to wręcz niemożliwe, argumentując, iż kompleksowy ciąg myślowy związany z tym zagadnieniem nie istnieje¹. Jednak autor proponuje wyodrębnienie dwóch głównych, równoległe występujących ciągów logicznych. W pierwszym z nich człowiek jest traktowany jako kapitał przynoszący dochód, co stanowi podstawę szacowania jego wartości. Kierunek ten zapoczątkował W. Petty, a jego myśl kontynuowali: J. R. McCulloch, H. D. Macleod, W. N. Senior, L. Walras, V. Pareto, J. S. Nicholson, I. Fischer, J. H. von Thunen².

Drugie podejście oddzielnie traktuje człowieka oraz zawarty w nim kapitał, który stanowią: nagromadzone umiejętności, zdolności, wiedza, energia i zdrowie będące efektem określonych nakładów. W podejściu tym można wyróżnić dwa stanowiska: koncepcję kapitału trwałego oraz kapitału niematerialnego. Prekursorem pierwszej koncepcji był A. Smith. Jego poglądy podzielał J. S. Mill. Stanowisko to zostało przejęte przez współczesnych twórców teorii kapitału ludzkiego – G. S. Beckera i T. W. Schulza. Za autora drugiej koncepcji uznaje się J. B. Sayera. W nurcie tym można również umieścić prace F. Lista³.

Jednym z pierwszych ekonomistów dostrzegających duże znaczenie człowieka w realizacji procesów ekonomicznych był Thomas Mun (1571-1641). Uzasadniał on konieczność odpowiedniego wykorzystywania zasobów ludzkich, jako czynników determinujących potęgę polityczną i militarną państwa, w związku z rozważa-

¹ Zob. S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 27.

² Szerzej: tamże, s. 28, 32, 43.

³ Szerzej: tamże, s. 33-34, 43.

niami prowadzonymi na temat handlu międzynarodowego ówczesnej Anglii. Autor nie definiował pojęcia zasobów ludzkich oraz nie określał bliżej efektywności ich wykorzystania, jednakże podkreślał ich równorzędne znaczenie w stosunku do zasobów materialnych⁴.

William Petty (1623-1687) pierwszy potraktował człowieka jako element składowy kapitału trwałego. Od tego momentu datuje się włączanie wartości pieniężnej ludzi do szacowania bogactwa narodowego⁵. Petty dowodził, że nie rzeczy i pieniądze, ale człowiek sam w sobie stanowi bogactwo. Twierdził, że o wartości człowieka decydują następujące właściwości: wykonywany zawód, wiek, stan zdrowia i przede wszystkim umiejętności. Postawił umiejętności na równi z takimi czynnikami, jak ziemia, praca i kapitał. Zauważył, że jakość pracy różni się w zależności od stopnia posiadanych kwalifikacji⁶. Autor, widząc w zasobach ludności czynnik pracy kreujący bogactwo, uważał, że jeśli na takim samym obszarze mieszka w jednym kraju osiem milionów ludzi, a w drugim cztery miliony, to pierwszy kraj będzie bogatszy od drugiego więcej niż dwa razy⁷. Petty był zaangażowany w pomiar ludności, w którym wykorzystywał swoją metodę „arytmetyki politycznej”. Dokonał szacunku majątku trwałego Anglii. Zgodnie z jego obliczeniami, wartość kapitału zgromadzonego w ludziach pod koniec XVII wieku była większa o około 70% od wartości ruchomego i nieruchomego majątku materialnego Anglii⁸.

Adam Smith (1723-1790) upatrywał źródeł bogactwa kraju w pracy. Sądził, że tylko praca produkcyjna, czyli taka, której owocem są dobra materialne, tworzy bogactwo⁹. Do pracy produkcyjnej zaliczał również pracę nauczycieli, uznając, iż nakłady na kształcenie są produkcyjne z punktu widzenia interesu kraju, tzn. lepiej wykwalifikowani pracownicy będą bardziej produktywni i przyczynią się do wzrostu bogactwa¹⁰. Smith utrzymywał, że koszty wykształcenia i szkolenia człowieka można uważać za inwestycje w przyszłe możliwości zarabkowania, analogicznie do inwestycji w kapitał fizyczny. Zdaniem autora, inwestycje takie były ekonomicznie uzasadnione, pod warunkiem że zwrócą się w ciągu życia. Było to według niego możliwe, twierdził bowiem, że lepiej wykształceni lub lepiej wyszkoleni ludzie będą zarabiać więcej od tych, którym brakuje wykształcenia lub kwalifikacji¹¹. Smith, definiując kapitał trwały, objął tym pojęciem również „pożyteczne umiejętności nabyte przez mieszkańców kraju lub członków

⁴ Por. G. B. Spychalski, *Zarys historii myśli ekonomicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999, s. 83.

⁵ Zob. S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 31.

⁶ Zob. G. Wronowska, *Koncepcja kapitału ludzkiego...*, op. cit., s. 123.

⁷ Zob. W. Stankiewicz, *Historia myśli ekonomicznej*, PWE, Warszawa 1987, s. 113.

⁸ Zob. S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 31.

⁹ Zob. A. Smith, *Badania nad naturą i przyczynami bogactw narodów*, t. I, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 373.

¹⁰ Zob. tamże, s. 417-419.

¹¹ Zob. M. Blaug, *Teoria ekonomii. Ujęcie retrospektywne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994, s. 69.

społeczeństwa. By nabyć takie kwalifikacje człowiek musi przez czas kształcenia, nauki lub terminowania otrzymywać środki utrzymania, co zawsze jest rzeczywistym wydatkiem, który jest kapitałem trwałym i jakby zawartym w danym człowieku. Te umiejętności są częścią jego majątku, a jednocześnie częścią majątku tego społeczeństwa, do którego człowiek ten należy¹². Autor oddzielnie traktował człowieka i „kapitał trwały w nim zawarty”, a zatem wyznaczył inny niż Petty kierunek pojmowania wartości człowieka.

David Ricardo (1772-1823), poszukując prawidłowości rządzących rozwojem gospodarstwa społecznego i procesami wzrostu gospodarczego, przedstawił jeden z pierwszych modeli wzrostu gospodarczego. Była to uproszczona konstrukcja myślowa. W modelu wyraził znaczący wpływ kwalifikacji na rozmiar wyników pracy oraz różnice w ocenie jakości pracy w zależności od poziomu wykształcenia pracownika¹³. Ricardo podkreślał znaczenie wiedzy w różnych aspektach. Dostrzegał w niej środek na problemy ówczesnych procesów wzrostu gospodarczego, m.in. eliminowanie dysproporcji rozwojowych poszczególnych krajów. O krajach słabo rozwiniętych pisał: „należy dać im tylko lepszy rząd i więcej oświaty, a niezawodnie nastąpi tam wzrost kapitału szybszy od przyrostu ludności”¹⁴.

Kwestię znaczenia wiedzy w procesach gospodarowania podejmował współczesny D. Ricardo – Jean Charles Leonard Simonde de Sismondi (1773-1842). Sismondi uznawał D. Ricardo za twórcę nowej ery w ekonomii politycznej, podzielał także pogląd A. Smitha o pracy jako jedynym źródle bogactwa. Akcentował przy tym różnice między pracą fizyczną a umysłową, nadając priorytet tej drugiej¹⁵.

Claude Henri de Saint-Simon (1760-1825), jeden z wiodących przedstawicieli kierunku socjalistycznego, zwanego później utopijnym, zaprezentował własny model społeczeństwa i państwa przyszłości, w którym władzę miały sprawować dwie grupy społeczne: uczeni oraz industrialisi (zaliczał do nich robotników i przedsiębiorców). Zadaniem uczonych miało być szczegółowe analizowanie wszelkich zjawisk dotyczących przyszłości cywilizacji oraz przygotowanie metod zatrudnienia wszystkich czynnych sił w produkcji. Industrialisi mieli stanowić pełną władzę wykonawczą. Określając rolę państwa w przyszłym ustroju, autor wskazywał na podstawowe znaczenie działań wychowawczych i oświatowych wśród interwencyjnych funkcji władzy państwowej. Jednocześnie zaznaczał, że w przyszłym państwie poprawę bytu materialnego i poziomu moralnego ludności osiągnie się dzięki realizacji funkcji wychowawczych państwa wobec społeczeństwa¹⁶.

Jean Baptiste Say (1767-1832) w pewnych kwestiach podzielał poglądy W. Petty’ego, w innych zaś zgadzał się z A. Smithem. Bliższy był Smithowi, jed-

¹²A. Smith, *Badania nad naturą...*, op. cit., s. 311.

¹³Zob. W. Miś, *Kapitał ludzki w gospodarce...*, op. cit., s. 15.

¹⁴D. Ricardo, *Zasady ekonomii politycznej i opodatkowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1957, cyt. za: W. Miś, *Kapitał ludzki w gospodarce...*, op. cit., s. 17.

¹⁵Zob. W. Miś, *Kapitał ludzki w gospodarce...*, op. cit., s. 18.

¹⁶Zob. tamże, s. 19-20.

nakże wyznaczył jeszcze jeden kierunek w pojmowaniu ekonomicznych aspektów człowieka. Zainteresowanie umiejętnościami i talentami nagromadzonymi w człowieku pojawiło się u Saya w związku z fascynacją nauką, postępem wiedzy i oświaty jako czynnikami bogactwa narodów. Według Saya, źródłem rozwoju gospodarczego, a zarazem lekarstwem na obserwowane w tamtym okresie nieporozumienia między narodami była oświata¹⁷. Say poruszył problem gromadzenia wiedzy i umiejętności oraz rozwoju talentów w kontekście dyskusji nad pracą produkcyjną i nieprodukcyjną. Za produkcyjną autor uznawał każdą pracę, która przynosi jakiś efekt, choćby nawet niematerialny. Twierdził, że „wykład, z którego korzysta student medycyny, jest produktem niematerialnym, ale konsumpcja tego produktu zwiększa zakres wiadomości studenta, a ta umiejętność indywidualna stanowi fundusz produkcyjny, rodzaj kapitału, z którego student będzie czerpał zyski. A zatem wartość wykładu została zakumulowana i przekształcona w kapitał”¹⁸. Zaproponował sposób szacowania kapitału ludzkiego na podstawie dożywotniego dochodu jednostki. Autor twierdził: „Talent artysty, adwokata stanowi część ich majątku, ale ponieważ nie może być przedmiotem wymiany, można go oszacować tylko na podstawie dochodu dożywotniego, jaki z tego talentu otrzymują”¹⁹. Praca Saya zawierała liczne wątki, które mogły inspirować współczesnych teoretyków kapitału ludzkiego.

Krytyk szkoły klasycznej w ekonomii – Adam Heinrich Muller (1779-1829) rozpatrywał kapitał ludzki w kontekście jego wpływu na wzrost gospodarczy. Uważał, że wyróżnianie tylko trzech czynników wzrostu: ziemi, kapitału i pracy jest niepełne i do powyższych dodał czwarty czynnik – kapitał duchowy, który utożsamiał z: uzdolnieniami, wiedzą, kulturą, cywilizacją, technologią²⁰. Kapitał ten miał składać się z samych idealnych dóbr społeczeństwa i decydować o możliwościach rozwoju. Muller podkreślał, że praca skierowana w stronę pomnażania wartości duchowych ma charakter produkcyjny, a człowiek zajmujący się zawodowo muzyką, nauką czy oświatą jest w takim samym stopniu pracownikiem produkcyjnym, jak robotnik wytwarzający w fabryce dobra materialne²¹. Autor postulował traktowanie kapitału duchowego z jednej strony jako podstawowego składnika bogactwa narodowego, z drugiej zaś – jako czynnika determinującego możliwości wzrostu tego bogactwa²².

Do grona inspiratorów teorii kapitału ludzkiego należy również włączyć Fryderyka Lista (1789-1846). Autor wielokrotnie zwracał uwagę na znaczenie wie-

¹⁷ Zob. G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji. Pomiar i sprawozdawczość*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009, s. 13.

¹⁸ J. B. Say, *Traktat o ekonomii politycznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1960, s. 855, 856, cyt. za: S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 37.

¹⁹ J. B. Say, *Traktat o ekonomii...*, op. cit., s. 855, 856, cyt. za: S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 37.

²⁰ Zob. S. Marciniak, *Innowacje i rozwój gospodarczy*, Kolegium Nauk Społecznych i Administracji Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000, s. 158.

²¹ Zob. G. B. Spychalski, *Zarys historii...*, op. cit., s. 171

²² Zob. W. Miś, *Kapitał ludzki w gospodarce...*, op. cit., s. 26.

dzy i umiejętności nagromadzonych zarówno przez jednostki w ciągu ich życia, jak i przez naród w toku jego historycznego dojrzewania w procesach rozwoju gospodarczego²³. List włączył się w nurt wytyczony przez Saya, zaliczając wiedzę i umiejętności do kapitału niematerialnego.

John Stuart Mill (1806-1873) oddzielił zasób umiejętności od osobowości i włączył go do zasobu narodowego. Dowodził, że bogactwo składa się głównie z narzędzi, maszyn oraz umiejętności siły roboczej²⁴. Uważał, że czynnikami rozstrzygającymi o produktywności pracy społeczeństwa są wiedza i umiejętności. Powiązał wykształcenie i zdobywanie kwalifikacji z efektami pracy, którymi są lepsze jakościowo produkty. Wydatki na kształcenie traktował jako inwestycje. Jego zdaniem, wyższe kwalifikacje stanowiły możliwość uzyskania wyższych zarobków²⁵.

Rozważania na temat roli kwalifikacji siły roboczej oraz wiedzy w procesach gospodarczych można odnaleźć w pracach Karola Marksa (1818-1883). Autor twierdził, że podstawowym elementem sił wytwórczych są ludzie ze swoją wiedzą, doświadczeniem i umiejętnością posługiwania się środkami produkcji, technikami i metodami wytwarzania. Podkreślał, że zdolności i kwalifikacje ludzi oraz ich stosunek do pracy rozstrzygają o społecznej wydajności pracy i poziomie zamożności osiągniętym przez dane społeczeństwo. Zatem siły wytwórcze społeczeństwa, lub inaczej, jego potencjał produkcyjny według autora jest determinowany, charakterem siły roboczej, nagromadzonym doświadczeniem produkcyjnym, wiedzą i nauką oraz stosowaniem odpowiednich technik produkcyjnym. Za główną siłę wytwórczą uznawał człowieka władającego uprzedmiotowioną wiedzą²⁶.

Irving Fisher (1867-1947) uznał, że kapitał ludzki jest ucieleśniony w swym nosicielu, a zarazem właścicielu i nie można go od niego oddzielić (w odróżnieniu od kapitału rzeczowego). Jest to jednak wielkość jedynie do niego dodawana²⁷. Autor argumentował: „atrybuty poszczególnych rodzajów zasobów obejmowane są rozważaniami nauk ekonomicznych, a nie, jak mógłby kto błędnie przypuszczać, oddzielnie jako pewien niematerialny rodzaj bogactwa. Żyzność gleby nie ma być liczona jako bogactwo niezależne od samej ziemi; to właśnie żyzna ziemia jest bogactwem. Umiejętność mechanika nie jest bogactwem dodanym do samego człowieka; to właśnie kwalifikowany mechanik ma być włączony do kategorii zasobu bogactwa”²⁸.

Alfred Marshall (1842-1924) do tradycyjnego zestawu: praca, kapitał, ziemia wprowadził dodatkowy czynnik – przedsiębiorczość i organizację. Za podstawowy element praktyki gospodarczej i teorii ekonomicznej uznawał przedsiębiorcę, ponieważ to właśnie przedsiębiorca łączy wszystkie czynniki produkcji, odpo-

²³ Zob. S. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 38.

²⁴ Zob. M. Blaug, *Teoria ekonomii...*, op. cit., s. 196.

²⁵ Zob. G. Wronowska, *Koncepcja kapitału ludzkiego...*, op. cit., s. 125.

²⁶ Zob. W. Miś, *Kapitał ludzki w gospodarce...*, op. cit., s. 28-29.

²⁷ Por. S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 32.

²⁸ I. Fisher, *The Nature of Capital and Income*, MacMillan, London 1927, s. 9, cyt. za: S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 33.

wiednio organizując produkcję²⁹. Ponadto twierdził, że najbardziej wartościowym kapitałem jest ten, który został włożony w istoty ludzkie. Nakłady na kształcenie traktował jako istotne inwestycje z punktu widzenia rozwoju gospodarczego. Sądził, że zdobywanie kwalifikacji nie jest prywatną sprawą jednostki, ale leży w interesie kraju. Postulował, aby kosztami kształcenia było obciążone państwo, a nie jednostka³⁰. Marshall zgadzał się z tym, że oszacowania wartości człowieka mogą być użyteczne. Odrzucał jednak tę koncepcję jako nierealistyczną, uznając, że ludzkie istoty nie mogą być przedmiotem rynkowej wymiany. Niektórzy uważają, że właśnie w pragmatyzmie teoretycznym Marshalla należy doszukiwać się przyczyn zapomnienia o tym ujęciu w teorii ekonomii. Jednakże poglądy na temat destrukcyjnej roli Marshalla w kwestii kapitału ludzkiego jako przedmiotu teorii ekonomii są podzielone³¹.

Zagadnienie inwestycji w kapitał ludzki znalazły się także w kręgu zainteresowań Johna Maynarda Keynesa (1883-1946). Utrzymywał on, że niezbędna jest ingerencja państwa mająca na celu tworzenie inwestycji tzw. użyteczności publicznych, obejmujących zarówno infrastrukturę, jak i szpitale, żłobki, szkoły, uczelnie oraz inne ośrodki służące rozwojowi oświaty i szkolnictwa. Uważał, że takich inwestycji nie powinni ponosić prywatni inwestorzy, ponieważ z ich punktu widzenia nie są to inwestycje efektywne. Dowodził natomiast, że inwestycje tego typu będą potęgować wzrost gospodarczy³².

Kwestie związane z kwalifikacjami pracowników oraz umiejętnościami ludzi były również podejmowane w polskiej myśli ekonomicznej.

Znaczenie wiedzy w procesach wzrostu gospodarczego dostrzegał już w pierwszej połowie XVII wieku Krzysztof Opaliński (1609-1655). Był on propagatorem działań postępowych w kraju, mających na celu m.in. rozwój społeczeństwa, a głównie młodzieży dzięki oświacie. Zalecał: wysyłanie młodzieży za granicę w celu poznawania wiedzy, programowe wspomaganie młodzieży uczącej się w kraju, udzielanie ulg fachowcom-rzemieślnikom, którzy mają uczniów³³.

W drugiej połowie XVII wieku Andrzej Maksymilian Fredro (1620-1679) postulował uprzemysłowienie kraju ściśle powiązane m.in. z: rozbudową systemu wychowania i nauczania, wdrażaniem postępu technicznego, preferowaniem akcji wynalazczości itp. Proponował powołanie dla ludzi ubogich różnych form opieki, w tym zakładanie szkół zawodowych. Podkreślał konieczność realizacji wszystkich tych działań przez państwo³⁴.

Na przełomie XVIII i XIX wieku najbardziej świadomym i konsekwentnym zwolennikiem przeobrażeń gospodarczych opartych na reformie szkolnictwa, jako podstawowym motorze rozwoju przemysłu, handlu i rolnictwa, był Stanisław

²⁹ Zob. W. Miś, *Kapitał ludzki w gospodarce...*, op. cit., s. 35-36.

³⁰ Zob. G. Wronowska, *Koncepcja kapitału ludzkiego...*, op. cit., s. 125.

³¹ Zob. S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 40.

³² Zob. W. Miś, *Kapitał ludzki w gospodarce...*, op. cit., s. 41-42.

³³ Zob. tamże, s. 48.

³⁴ Zob. tamże.

Staszic (1755-1826). Autor twierdził, że najważniejszym i najpewniejszym dobrem są zdobyte: wiedza i umiejętności. Zaznaczał jednocześnie, że takie nagromadzone dobro tylko wtedy będzie społecznie użyteczne, gdy potrafi się je w odpowiedni sposób spożytkować³⁵.

Do XX wieku spośród innych, polskich ekonomistów poruszających w swych pracach zagadnienie wykształcenia i zdobywania kwalifikacji można również przytoczyć poglądy Wawrzyńca Surowieckiego (1769-1823). Zdaniem autora, główną barierą rozwoju społeczno-gospodarczego kraju było zacofanie oświatowo-kulturalne ludności. Z tego względu podkreślał on bezpośredni wpływ oświaty i wykształcenia nie tylko na rozwój człowieka i jego zdolności do pracy, ale także na ogólny rozwój gospodarczy kraju, rozwój sił wytwórczych i stosunków społecznych³⁶.

Wzajemny związek rozwoju gospodarczego i postępu wiedzy dostrzegał Fryderyk Skarbek (1792-1866). Wyróżniał on trzy pierwiastki bogactwa narodu:

1. „Dary przyrodzenia, znajdujące się w granicach kraju przez naród zajętego;
2. Ludność uważana jako pierwiastek pracy narodowej;
3. Kapitały, tak osobistą jako i publiczną własnością będące”³⁷.

Określając związek między tymi trzema pierwiastkami, Skarbek również akcentował podstawowe znaczenie czynnika ludzkiego. Dostrzegał nie tylko indywidualną, lecz i ogólnospołeczną wartość wiedzy i umiejętności ludzkich. Pisał o współzależnościach między rozwojem gospodarczym a postępowaniem wiedzy w następujący sposób: „nie masz oświaty bez bogactwa ani prawdziwego bogactwa narodu bez oświaty. Ta wpływa na powiększenie i skuteczność sił produkcyjnych”³⁸.

Michał Kalecki (1899-1970), analizując istotę procesów wzrostu, określił wpływ inwestycji i czynników pozainwestycyjnych, w tym wiedzy i nauki, na kształtowanie się dochodu narodowego. W późniejszych rozważaniach przedstawił modelową zależność między inwestycjami a wykorzystywaniem czynnika ludzkiego w dążeniu do przyspieszenia wzrostu gospodarczego³⁹.

Wielu ekonomistów dostrzegało znaczenie wiedzy i umiejętności, ucieleśnionych w człowieku, dla prawidłowego rozwoju gospodarki narodowej. Nie powstała jednak w tamtym czasie żadna spójna koncepcja. W formułowanych wypowiedziach pojawiała się różna terminologia: siła robocza, praca ludzka, praca kwalifikowana, kapitał duchowy, kapitał żywy, wartość ekonomiczna człowieka, itp. Niemniej przedstawiony powyżej dorobek zawiera poglądy, które mogły stanowić inspirację dla współczesnych twórców teorii kapitału ludzkiego.

³⁵ Zob. S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 39.

³⁶ Zob. W. Miś, *Kapitał ludzki w gospodarce...*, op. cit., s. 52-53.

³⁷ F. Skarbek, *Ogólne zasady nauki gospodarstwa narodowego, czyli czysta teoria ekonomii politycznej*, t. II. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1955, s. 12, cyt. za: W. Miś, *Kapitał ludzki w gospodarce...*, op. cit., s. 53.

³⁸ F. Skarbek, *Ogólne zasady...*, op. cit., s. 65-66, cyt. za: S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 40.

³⁹ Zob. W. Miś, *Kapitał ludzki w gospodarce...*, op. cit., s. 57.

1.1.2. Powstanie i rozwój teorii kapitału ludzkiego

Narodziny teorii kapitału ludzkiego zostały ogłoszone w 1960 roku przez Theodora Williama Schulza⁴⁰. Dwa lata później, w październiku 1962 roku, ukazał się dodatkowy numer „Journal of Political Economy” zatytułowany *Investment in Human Beings*⁴¹, zawierający wstępne rozdziały monografii Gary’ego Stanleya Beckera. Dzieło Beckera zatytułowane *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*⁴² ukazało się w roku 1964. W 1963 roku Schultz opublikował *The Economic Value of Education*⁴³ – pierwszy podręcznik poświęcony wyłącznie temu tematowi. Od tego momentu liczba artykułów na temat kapitału ludzkiego gwałtownie rosła. W roku 1966 M. Blaug odnotował 800 pozycji z tego zakresu, w 1970 roku – 1350 pozycji, zaś w 1976 roku – 2000 pozycji⁴⁴.

Zdaniem Blauga, koncepcja kapitału ludzkiego wywodziła się z założenia, że ludzie w różny sposób wydają swoje środki, mając na uwadze nie tylko bieżące przyjemności, lecz również przyszłe korzyści pieniężne i pozapieniężne. Autor do tego typu wydatków zaliczał:

- wydatki na ochronę zdrowia;
- wydatki na ponadobowiązkową edukację;
- poszukiwanie pracy o najwyższej płacy;
- zdobywanie informacji o warunkach pracy;
- wybór mniej płatnej pracy, ale umożliwiającej podnoszenie kwalifikacji⁴⁵.

Uważał, że wszystkie tego typu działania mogą być traktowane jako inwestycje, a nie konsumpcja, niezależnie od tego, czy dotyczą kierujących się własnym interesem jednostek, czy też działającego w ich imieniu społeczeństwa⁴⁶.

Schultz wyjaśniał przyczyny powstania teorii kapitału ludzkiego w następujący sposób: „dokonywane były intensywne poszukiwania opuszczonych czynników produkcji, którym można by przypisać niewyjaśnioną resztę w nowoczesnym wzroście ekonomicznym. Różne też czyniono próby, by znaleźć sensowne ekonomiczne rozwiązanie fenomenu postępu technicznego”⁴⁷. Według Schulza: „jest oczywiste, że ludzie nagromadzają nabyte umiejętności i wiedzę, nie jest natomiast oczywiste, iż te umiejętności i wiedza są formą kapitału, że ten kapitał jest w znacznej mierze efektem rozmyślnych inwestycji i że rósł on w zachodnich społeczeństwach o wiele szybciej niż konwencjonalnie pojmowany kapitał, a wzrost

⁴⁰ Szerzej: M. Blaug, *Metodologia ekonomii*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995, s. 303.

⁴¹ „Journal of Political Economy” 1962, vol. 70(5), Part 2: Investment in Human Being.

⁴² G. S. Becker, *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*, National Bureau of Economic Research, New York 1964.

⁴³ T. W. Schultz, *The Economic Value of Education*, Columbia University Press, New York 1963.

⁴⁴ Zob. M. Blaug, *The Empirical Status of Human Capital Theory: A Slightly Jaundiced Survey*, „Journal of Economic Literature” 1976, vol. 14 (3), s. 827-828.

⁴⁵ Szerzej: M. Blaug, *Metodologia ekonomii...*, op. cit., s. 304.

⁴⁶ Zob. tamże, s. 304.

⁴⁷ T. W. Schultz, *Investment in Human...*, op. cit., s. VII.

ten może być traktowany jako jedna z najistotniejszych cech systemu ekonomicznego⁴⁸. Autor uważał, że ludzie nie byli traktowani jako forma kapitału głównie dlatego, iż porównywanie ich do maszyn było niemoralne. Argumentował, że jeśli jednak spojrzeć na inwestowanie jednostki w samą siebie, jako na sposób prowadzący do maksymalizowania własnego dobrobytu, to nie ma w tym nic niemoralnego⁴⁹.

Schultz dowodził słuszności koncepcji kapitału ludzkiego. Twierdził, że kapitał ludzki stanowi formę kapitału, ponieważ jest źródłem przyszłych dochodów albo przyszłej satysfakcji, albo obu tych efektów łącznie. Jest natomiast ludzki, ponieważ stanowi integralną część człowieka⁵⁰. Kapitał ten nie może być gromadzony w postaci aktywów, które są nabywane na rynku. Jego akumulacja odbywa się dzięki inwestowaniu jednostek w siebie. Żadna jednostka nie może oddzielić od siebie kapitału, który posiada, zawsze mu towarzyszy, niezależnie od działalności produkcyjnej czy konsumpcyjnej. Stąd wynika różnica w sposobie funkcjonowania kapitału ludzkiego w porównaniu z kapitałem rzeczowym. Z tych dwóch tylko kapitał rzeczowy może być przedmiotem obrotu na rynku i zmieniać właściciela⁵¹.

Schultz podkreślał, że aspekty jakościowe kapitału ludzkiego są ważniejsze od aspektów ilościowych i rozpatrywał tylko „jakościowe komponenty, jak umiejętności, wiedza i podobne atrybuty, które wpływają na ludzkie możliwości wykonywania pracy użytecznej”⁵². Autor sądził, że „wiele z tego, co nazywamy konsumpcją, stanowi inwestycje w kapitał ludzki”⁵³ oraz że ludzie „rozwijają swoje umiejętności przez inwestowanie w siebie”⁵⁴. Do inwestycji w kapitał ludzki zaliczał wszystkie wydatki związane z:

- szkolnictwem i kształceniem w systemach edukacyjnych;
- ochroną zdrowia (wydatki te mają wpływ na długość życia oraz wzrost poziomu zdrowotności ludzi);
- uzyskiwaniem informacji o rynku pracy;
- przyuczaniem do stanowiska pracy oraz doskonaleniem zawodowym, czyli zdobywaniem konkretnych umiejętności w przedsiębiorstwach;
- migracją i dostosowywaniem się ludzi do nowych możliwości zatrudnienia;
- wychowaniem dzieci;
- badaniami naukowymi⁵⁵.

⁴⁸ Tamże, s. 24.

⁴⁹ Szerzej: K. Cichy, K. Malaga, *Kapitał ludzki w modelach...*, op. cit., s. 22.

⁵⁰ T. W. Schultz, *Human Capital: Policy Issues and Research Opportunities*, Economic Research: Retrospect and Prospect, vol. 6: Human Resources, New York 1972, s. 5.

⁵¹ Tamże, s. 8; S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 19.

⁵² T. W. Schultz, *Investment in Human...*, op. cit., s. 35.

⁵³ T. W. Schultz, *Investment in Human Capital*, „The American Economic Review” 1961, vol. 51(1), s. 1.

⁵⁴ Tamże, s. 62.

⁵⁵ Szerzej: tamże, s. 30; T. W. Schultz, *Human Capital: Policy...*, op. cit., s. 4.

Według Schulza, szeroko rozumiane inwestycje w kapitał ludzki wpływają na wzrost wartości produkcyjnej ludzi i podnoszą jakość samego kapitału ludzkiego. Nakłady te zwracają się przez długi czas, jednak odgrywają szczególną rolę w skali makroekonomicznej, dzięki nie tylko ekonomicznym, ale i społecznym efektom. Schultz uważał, że wzrost poziomu wykształcenia całego społeczeństwa decyduje o szybszym wzroście dochodu narodowego kraju, jednocześnie następuje wzrost nakładów pracy, zasobów naturalnych i kapitału trwałego⁵⁶.

Teoria kapitału ludzkiego została rozwinięta i kompleksowo przedstawiona przez G. S. Beckera. Autor uzasadniał, że zainteresował się tym zagadnieniem z dwóch względów: odkrycia, iż znaczna część wzrostu dochodu Stanów Zjednoczonych nie daje się wytłumaczyć wzrostem kapitału rzeczowego i siły roboczej oraz znaczenia wykształcenia w promowaniu rozwoju gospodarczego, podkreślanego przez wielu ekonomistów⁵⁷.

Becker rozpatrywał teorię kapitału ludzkiego na poziomie jednostki. Wprowadził pojęcie inwestowania w kapitał ludzki jako alokacji zasobów, która oddziałuje na przyszłe realne dochody. Rozumiał przez to: szkolnictwo, zdobywanie doświadczenia w pracy, opiekę medyczną, a także uzyskiwanie informacji na temat funkcjonowania systemu gospodarczego. Zdaniem autora, wymienione sposoby inwestowania w kapitał ludzki różnią się pod względem ich wpływu na płace i konsumpcję. Wszystkie jednak podnoszą fizyczne i psychiczne zdolności ludzi, zwiększając w ten sposób ich rzeczywiste dochody⁵⁸.

Teoria kapitału ludzkiego Beckera miała wytłumaczyć takie zjawiska, jak: gasnący wzrost zarobków wraz z wiekiem, ujemną korelację stóp bezrobocia i poziomu umiejętności, częstsze zmiany pracy i większą liczbę różnego rodzaju szkoleń u osób młodszych, czy też prawostronnie asymetryczny rozkład zarobków, szczególnie wśród pracowników wysoko wykwalifikowanych. Najwięcej uwagi autor poświęcił inwestowaniu w kapitał ludzki dzięki szkoleniom w pracy⁵⁹.

Jednym z pionierów problematyki kapitału ludzkiego był również Jacob Mincer, amerykański ekonomista urodzony w Polsce. Autor twierdził, że rozwój teorii kapitału ludzkiego był związany z potrzebą znalezienia odpowiedzi na dwa pytania nurtujące ekonomistów:

- o występowanie zjawiska znacznie szybszego wzrostu gospodarczego, mimo stosunkowo niskiego wzrostu tradycyjnych czynników produkcji: kapitału i pracy;
- o przyczyny występowania nierówności w rozkładach płac⁶⁰.

⁵⁶ Por. B. Czerniachowicz, S. Marek, *Wybrane problemy rozwoju kapitału ludzkiego*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2004, s. 27.

⁵⁷ Zob. G. S. Becker, *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education (3rd Edition)*, The University of Chicago Press, Chicago 1993, s. 11-12.

⁵⁸ Szerzej: tamże, s. 11.

⁵⁹ Szerzej: K. Cichy, K. Malaga, *Kapitał ludzki w modelach...*, op. cit., s. 22-23.

⁶⁰ Szerzej: J. Mincer, *Human Capital and Economic...*, op. cit., s. 1.

Mincer wprowadził pojęcie inwestowania w kapitał ludzki, rozumiane jako proces uczenia się najpierw w szkole, a w późniejszym okresie przez zdobywanie doświadczenia zawodowego. Do inwestycji w kapitał ludzki zaliczał:

- nakłady na wychowanie i rozwój dzieci reprezentowane przez inwestycje przedszkolne;
- nakłady na formalne kształcenie;
- nakłady na mobilność siły roboczej, poszukiwanie pracy, szkolenia zawodowe;
- nakłady na zdrowie⁶¹.

Autor zbudował model, w którym poszczególne jednostki mają takie same zdolności i szanse na wejście do dowolnego zawodu. Zawody różnią się wymaganym okresem nauki. Jeżeli dany zawód wymaga dłuższej nauki, oznacza to stratę czasu, który można by było poświęcić na pracę zarobkową. Aby skompensować krótszy okres pracy, zawody wymagające dłuższej nauki powinny dawać wyższe zarobki, aby wyrównać wartości zdyskontowanych zarobków w całym okresie aktywności zawodowej. Mincer rozważał przypadek, gdy koszty związane z odroczeniem zarabiania są jedynymi kosztami ponoszonymi przez poszczególne osoby. Wnioski wypływające z jego modelu były zgodne z intuicją, tzn. zawody wymagające dłuższej nauki zapewniają wyższą płacę. Mincer rozszerzył również model, żeby uwzględnić różnice zarobków osób wewnątrz zawodów, uzależniając je od doświadczenia w pracy, czyli czasu przez jaki jednostka pracuje w zawodzie. W ramach poszczególnych zawodów nie ma różnic w czasie edukacji formalnej, stąd doświadczenie sprowadza się do wieku badanych osób. Począwszy od pewnego wieku, nad efektem większego doświadczenia zaczyna jednak przeważać efekt zmniejszających się możliwości rozważanych jednostek, wywołany starzeniem się⁶².

Od końca lat sześćdziesiątych do końca lat osiemdziesiątych XX wieku powstało niewiele nowych poglądów na temat kapitału ludzkiego. Przez inwestowanie w kapitał ludzki rozumiano inwestowanie w zdrowie, szkolnictwo, czy też ogólnie wszelkie czynności, które prowadzą do wzrostu przyszłych realnych zarobków. Ponowny rozkwit zainteresowania tematem nastąpił pod koniec lat osiemdziesiątych i zainteresowanie to trwa do dnia dzisiejszego⁶³.

W tabeli 1. zostały zestawione i krótko scharakteryzowane wybrane badania prowadzone w nurcie teorii kapitału ludzkiego od momentu narodzin teorii do roku 2006, a więc prac: Schulza, Beckera i Mincera.

⁶¹ Szerzej: tamże, s. 3.

⁶² Zob. K. Cichy, K. Malaga, *Kapitał ludzki w modelach...*, op. cit., s. 20.

⁶³ Zob. tamże, s. 28.

Tabela 1. Wybrane badania nad kapitałem ludzkim

| Autor | Rok | Prowadzone badania |
|------------------------|------|---|
| T. W. Schultz | 1961 | Traktował kapitał ludzki jako produkt zamierzonych inwestycji, charakteryzujących się określoną stopą zwrotu. Do inwestycji w kapitał ludzki zaliczał: wydatki na szkolnictwo, zdrowie, szkolenia, migracje, zdobywanie informacji o rynku pracy, badania naukowe. |
| G. S. Becker | 1962 | Rozpatrywał teorię kapitału ludzkiego na poziomie jednostki. Analizował proces podejmowania decyzji dotyczących edukacji i szkoleń. Jednostka podejmuje decyzję o inwestycji w swój kapitał ludzki, dopóki oczekiwany zwrot z tej inwestycji przewyższa poniesione koszty. |
| J. Mincer | 1962 | Badał teorię kapitału ludzkiego w aspekcie edukacji społeczeństwa, podnoszącej jakość zasobów pracy. Przez kapitał ludzki rozumiał sumę wiedzy zdobywanej w szkole, a następnie w trakcie wykonywania pracy. Zbudował model opisujący wpływ inwestycji w kapitał ludzki na rozkład dochodów. |
| E. F. Denison | 1962 | Zajmował się problematyką kształcenia oraz analizował czynniki, które wpłynęły na wzrost dochodu narodowego w Stanach Zjednoczonych w latach 1929-1957. Uważał, że kapitał ludzki jest istotnym czynnikiem oddziałującym na wzrost gospodarczy. Wyniki jego badań pokazały, że wzrost dochodu narodowego w USA był spowodowany głównie wzrostem kapitału ludzkiego. |
| B. Weisbrod | 1962 | Twierdził, że inwestowanie w ludzi umożliwia wykorzystanie postępu technicznego i dalszy postęp oraz przyczynia się do wzrostu gospodarczego. Do inwestycji w kapitał ludzki zaliczał, podobnie jak Schultz i Becker, wydatki na: szkolnictwo, zdrowie, zdobywanie doświadczenia i szkolenia w pracy. |
| R. Nelson E. Phelps | 1966 | Zbudowali model dyfuzji technologii z kapitałem ludzkim, tzw. model z ograniczoną dyfuzją wykładowiczą. Sądzi, że kapitał ludzki jest źródłem efektów dyfuzji. Inwestycje w kapitał ludzki zwiększają tempo zbieżności do poziomu technologii lidera. Zaprzeczyli wcześniejszym opiniom, że kapitał ludzki jest argumentem funkcji produkcji gospodarki. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Cichy, K. Malaga, *Kapitał ludzki w modelach...*, op. cit., s. 20-49; G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji ...*, op. cit., s. 18-19.

Tabela 1. cd. Wybrane badania nad kapitałem ludzkim

| Autor | Rok | Prowadzone badania |
|---|------|---|
| Y. Ben – Portah | 1967 | Rozwinął teorię Mincera i Beckera. Zbudował model ewolucji kapitału ludzkiego reprezentatywnych jednostek, maksymalizujących wartość bieżącą sumy swoich zarobków. Wprowadził funkcję produkcji kapitału ludzkiego, której postać zależy m.in. od: zdolności, jakości szkolnictwa, możliwości i ograniczeń instytucjonalnych. |
| M. J. Bowman | 1969 | Rozpatrywał teorię kapitału ludzkiego w kategoriach inwestycji. Znaczenie wydatków na edukację i służbę zdrowia porównywał ze znaczeniem inwestycji w kapitał rzeczowy. |
| M. Blaug | 1976 | Utrzymywał, że teoria kapitału ludzkiego wyjaśnia motywację jednostek do ponoszenia wydatków na edukację i szkolenia. Motywem nie jest zaspokajanie bieżących potrzeb, lecz oczekiwany zwrot z poniesionych wydatków w postaci pieniężnej i niepieniężnej. Wykazał, że istnieje związek między wydatkami na edukację a zarobkami osiąganymi w całym życiu zawodowym. |
| G.Psacharopoulos M. Woodhall | 1985 | Traktowali kapitał ludzki jako efekt inwestycji w edukację i szkolenia zawodowe (formalne i nieformalne), które wpływają na wydajność pracowników dzięki doskonaleniu: wiedzy, umiejętności, postaw i motywacji potrzebnych do ekonomicznego rozwoju. |
| P. M. Romer | 1990 | Traktował kapitał ludzki jako zasób będący własnością organizacji lub społeczeństwa. Wykazał, że kraje z większą ilością kapitału ludzkiego odnotowują szybszy wzrost gospodarczy. |
| G. S. Becker K. M. Murphy R. Tamura | 1990 | Rozpatrywali kapitał ludzki na poziomie rodziny. Wskazywali na korelacje występujące między liczbą dzieci w rodzinie a inwestycjami w kapitał ludzki: im mniejsza liczba dzieci w rodzinie, tym wyższe mogą być inwestycje w kapitał ludzki, a przez to wyższy wzrost gospodarczy. |
| C. Azariadis A. Drazen | 1990 | Zbudowali model wpływu inwestycji w kapitał ludzki na wzrost gospodarczy. Traktowali kapitał ludzki jako zasób wiedzy, zdolności oraz zdrowie, które łącznie zwiększają produktywność danego człowieka. Wysunęły przypuszczenie, że w procesie akumulacji kapitału ludzkiego mogą pojawić się progowe efekty zewnętrzne (osiągnięcie pewnego progu przez daną zmienną oddziałuje na bardzo wysoki wzrost innych wielkości). |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Cichy, K. Malaga, *Kapitał ludzki w modelach...*, op. cit., s. 20-49; G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji ...*, op. cit., s. 18-19.

Tabela 1. cd. Wybrane badania nad kapitałem ludzkim

| Autor | Rok | Prowadzone badania |
|-------------------------------------|------|---|
| S. Rebelo | 1991 | Zbudował model z całkowitym kapitałem. Następnie podzielił kapitał całkowity na kapitał ludzki i fizyczny. Kapitał ludzki traktował jako abstrakcyjny zbiór umiejętności wpływający na efektywność pracy, natomiast nie zastanawiał się nad jego pomiarem. Uważał, że tworzenie kapitału ludzkiego odbywa się zarówno dzięki kapitałowi fizycznemu, jak i pracy. |
| N. G. Mankiw D. Romer D. Weil | 1992 | Rozszerzyli neoklasyczny model wzrostu Solowa, uwzględniając proces akumulacji kapitału ludzkiego. |
| J. Laitner | 1993 | Utożsamiał kapitał ludzki z edukacją. Założył, że każdy kolejny rok nauki daje uczącemu się nieco mniejszy przyrost zdolności produkcyjnych (inaczej niż Mincer). Na podstawie zbudowanego modelu wyciągnął wnioski, że akumulacja kapitału ludzkiego jest bardzo istotnym czynnikiem długookresowego wzrostu gospodarczego. |
| N. Bontis | 1996 | Utrzymywał, że wydatki na edukację i szkolenia ponoszone przez państwo oraz jednostki powinny być rozpatrywane jako inwestycje przynoszące w przyszłości zwrot w postaci pieniężnej i niepieniężnej. |
| C. Jones | 1996 | Podjął próbę połączenia teorii kapitału ludzkiego z modelami postępu technicznego. Traktował kapitał ludzki jako zdolności lub doświadczenie w wykorzystywaniu zaawansowanych technologicznie dóbr pośrednich. Argumentował, że kapitał ludzki nie powinien być traktowany jako zasób, lecz jako strumień, analogicznie do stopy inwestycji, a nie do zasobu kapitału fizycznego. |
| J. Fitz-enz | 2000 | Rozumiał kapitał ludzki jako zespół cech, takich jak: inteligencja, stopień motywacji, postawa, solidność, zaangażowanie, uzdolnienia, kreatywność. |
| L. Hendricks | 2002 | Analizował zasoby kapitału ludzkiego na podstawie badań zarobków imigrantów w USA. Założył, że jeżeli dwaj pracownicy-imigranci mają identyczny poziom mierzalnych zdolności (wiek, wykształcenie itp.), a różnią się płacą, to różnica ich płac wynika z niemierzalnych różnic w kapitale ludzkim. Wyciągnął wniosek, że kapitał ludzki wraz z fizycznym wyjaśniają tylko pewną niewielką część międzynarodowych różnic w dochodzie narodowym. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Cichy, K. Malaga, *Kapitał ludzki w modelach...*, op. cit., s. 20-49; G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji ...*, op. cit., s. 18-19.

Tabela 1. cd. Wybrane badania nad kapitałem ludzkim

| Autor | Rok | Prowadzone badania |
|----------------------------|------|---|
| J. Benhabib M. Spiegel | 2002 | Uogólnili model dyfuzji technologii Nelsona i Phelps'a (zbudowali tzw. model logistyczny). Wyciągnęli wniosek, że istnieje pewien minimalny poziom kapitału ludzkiego, konieczny do zapoczątkowania procesu doganiania krajów wyżej rozwiniętych gospodarczo oraz zbyt niski poziom kapitału ludzkiego może prowadzić do zwiększania się dystansu między krajami. |
| R. Manuelli A. Seshadri | 2005 | Zbudowali model wzrostu gospodarczego z kapitałem ludzkim, uwzględniający zróżnicowanie ilości i jakości tego kapitału. Uważali, że kapitał ludzki jest w stanie wyjaśnić zróżnicowanie dochodów narodowych. |
| K. Cichy K. Malaga | 2006 | Połączyli model wzrostu gospodarczego Manuellego-Seshadriego, uwzględniający kapitał ludzki z modelem postępu technicznego Romera. Pozwoliło to lepiej wytłumaczyć zróżnicowanie PKB <i>per capita</i> dla krajów Unii Europejskiej. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Cichy, K. Malaga, *Kapitał ludzki w modelach...*, op. cit., s. 20-49; G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji ...*, op. cit., s. 18-19.

W badaniach dotyczących kapitału ludzkiego można wyróżnić dwa podejścia. Pierwsze traktuje kapitał ludzki jako czynnik rozwoju gospodarczego, drugie jako czynnik dystrybucji dochodów. Jest to wybór między makro- i mikroekonomicznym poziomem badań. W analizach mikroekonomicznych jednostkowe inwestycje w kapitał ludzki prowadzą do indywidualnego „wzrostu ekonomicznego”. Wielkość dochodów jest bezpośrednio skorelowana z poziomem wydatków na formalne i nieformalne szkolenia zawodowe oraz z mobilnością jednostki na rynku pracy. Natomiast w skali makroekonomicznej badaniom podlega cały potencjał zakumulowany w postaci kapitału ludzkiego i jego wpływ na rozwój gospodarczy regionu czy państwa⁶⁴.

1.2. Definiowanie kapitału ludzkiego

Z przedstawionych w podrozdziale 1.1. rozważań wynika, że w literaturze przedmiotu kapitał ludzki jest różnorodnie interpretowany. Nie funkcjonuje jednak akceptowana przez wszystkich definicja kapitału ludzkiego. Autorzy stosują metodę przytaczania przykładów i operowania pojęciem w różnych kontekstach, co z jednej strony pozostawia dość duże pole do intuicyjnego odczytywania treści, a z drugiej może być traktowane jako pewnego rodzaju sposób definiowania⁶⁵.

⁶⁴ Zob. J. Grodzicki, *Rola kapitału ludzkiego...*, op. cit., s. 51.

⁶⁵ Por. S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 16.

Podkreśla się, że kapitał ludzki to „coś”, co dopiero tworzy się i dodaje do życia ludzkiego, ale równocześnie jest integralną, a więc nierozzerwalną częścią człowieka. To „coś” można pomnażać i udoskonalać, lecz może również ono ulegać deprecjacji w czasie⁶⁶.

Kapitał ludzki posiada atrybuty kapitału w ekonomicznym rozumieniu tego słowa. Kapitał zazwyczaj jest kojarzony z kilkoma właściwymi mu procesami: produkcją, akumulacją oraz odtwarzalnością. Ma zdolność przynoszenia zysków, można go inwestować, można także roztrwonić. Jednocześnie cechami kapitału są: jego policzalność, możliwość mierzenia i wyrażania go w wartościach pieniężnych, łatwość wskazania na dokładną jego lokalizację oraz właściciela, który ma wyłączne prawo nim dysponować⁶⁷. W przypadku kapitału ludzkiego niektóre z tych cech są trudno identyfikowalne. Jednak należy zaznaczyć, że kapitał ludzki:

- może być tworzony, powiększany i odtwarzany w wyniku odpowiednich inwestycji;
- przynosi zysk w postaci dochodu;
- ulega deprecjacji;
- można oszacować jego wartość pieniężną, choć wycena nie będzie tak ścisła, jak w przypadku kapitału rzeczowego;
- jego właścicielem jest jednostka, w której ten kapitał jest ucieleśniony⁶⁸.

O ile użycie terminu kapitał na określenie zasobów wiedzy i umiejętności zawartych w człowieku jest akceptowane przez większość ekonomistów, o tyle definiowanie kapitału ludzkiego oraz wskazanie elementów tworzących jego zasób stanowi kwestię sporną do dnia dzisiejszego⁶⁹.

Grodzicki proponuje następujące rozróżnienie: kapitał ludzki *sensu largo* oraz kapitał ludzki *sensu stricto*. Według autora, kapitał ludzki *sensu largo* to ogół walorów ludzkich będących zarówno efektem procesu jego adaptacji środowiskowej i cech własnych, jak i procesu kształcenia w systemie oświatowym. Natomiast kapitał ludzki *sensu stricto* oznacza wartość wynikającą z sumy nakładów na kształcenie jednostek, łącznie składający się na potencjał edukacyjny społeczeństwa⁷⁰.

W raporcie Rady Strategii Społeczno-Gospodarczej, w wąskim ujęciu, kapitał ludzki jest definiowany jako ucieleśniony w cechach jakościowych efekt inwestycji w oświatę i kształcenie. W szerokim ujęciu, do nakładów na kapitał ludzki zalicza się również inwestycje w: zdrowie, ochronę środowiska naturalnego oraz kulturę⁷¹.

⁶⁶ Zob. G. Wronowska, *Koncepcja kapitału ludzkiego...*, op. cit., s. 121.

⁶⁷ Por. K. Kostro, *Kapitał społeczny w teorii ekonomicznej*, „Gospodarka Narodowa” 2005, nr 7-8, s. 13-14.

⁶⁸ Por. G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji...*, op. cit., s. 20.

⁶⁹ Tamże, s. 16.

⁷⁰ Zob. J. Grodzicki, *Rola kapitału ludzkiego...*, op. cit., s. 50.

⁷¹ Zob. *Kapitał ludzki. Stan i perspektywy*, Rada Strategii Społeczno-Gospodarczej przy Radzie Ministrów, Raport nr 27, Warszawa 1998, s. 14.

Domański proponuje szerokie ujęcie tej kategorii, definiując kapitał ludzki jako: „zasób wiedzy, umiejętności, zdrowia, energii witalnej zawarty w społeczeństwie. Zasób ten dany jest przez genetyczne cechy danej populacji raz na zawsze, ale można go powiększyć drogą inwestycji, zwanych inwestycjami w człowieka: w ludzi, w kapitał ludzki, w ludzkie życie”⁷².

Podobnie według S. Marciniaka, kapitał ludzki to: „zakumulowany zasób: wiedzy, kwalifikacji, umiejętności, zdolności oraz gotowości zwiększania potencjału gospodarczego przez jego właścicieli. Przy czym uzyskana (nabyta) zdolność (potencjał) tworzenia wartości musi być zasadniczo większa od tej, którą dysponowałby jej właściciel, gdyby w tym samym czasie nie kształcił się, a był np. czynny w produkcji”⁷³.

Pojęcie kapitału ludzkiego rozszerza, włączając do niego równocześnie aspekty psychosocjologiczne, K. Szafranec uznając, że kapitał ludzki to: „nie tylko zasób wiedzy, umiejętności, zdrowia energii witalnej, zawarty w danym społeczeństwie, ale i jego zdolności do zmian, innowacji oraz umiejętności zagospodarowywania pojawiających się możliwości rozwojowych, to także zdolność do działań solidarnych dla osiągnięcia wspólnych celów”⁷⁴.

Międzynarodowe organizacje, zajmujące się pomiarem i porównywaniem kapitału ludzkiego w skali międzynarodowej, określają go jako: „ucieleśnione w jednostce: wiedza, umiejętności, kompetencje, które są istotne w działalności gospodarczej”⁷⁵.

W empirycznych modelach wzrostu gospodarczego, uwzględniających kapitał ludzki, najczęściej stosuje się wąskie ujęcie tej kategorii. Romer przyjmuje, że „na kapitał ludzki składają się zdolności, umiejętności i wiedza poszczególnych pracowników”⁷⁶, zaś Herbst wiąże pojęcie kapitału ludzkiego z formalnym wykształceniem społeczeństwa⁷⁷.

Podsumowując powyższe rozważania, można stwierdzić, że w szerokim ujęciu do składników kapitału ludzkiego zalicza się takie cechy jednostki, jak: wrodzone zdolności, zasób wiedzy, poziom wykształcenia, umiejętności i doświadczenie zawodowe, przedsiębiorczość, stan zdrowia, poziom kulturalny, aktywność społeczno-ekonomiczną, światopogląd. W wąskim natomiast kapitał ludzki jest zazwyczaj utożsamiany z poziomem wykształcenia.

⁷² S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 19.

⁷³ S. Marciniak, *Innowacje i rozwój...*, op. cit., s. 157-158.

⁷⁴ K. Szafranec, *Opis projektu i procedury badań*, [w:] *Kapitał społeczny i zasoby społeczne wsi. Ludzie – Społeczność lokalna – Edukacja*, K. Szafranec (red.), Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa PAN, Warszawa 2006, s.17.

⁷⁵ *Human capital Investment. An International Comparison*, Centre for Educational Research and Innovation, OECD 1998, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [<http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/free/9698021E.pdf>], s. 9, data wejścia: 10.01.2015].

⁷⁶ D. Romer, *Makroekonomia dla zaawansowanych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000, s. 149.

⁷⁷ Zob. M. Herbst, *Wpływ kapitału ludzkiego i społecznego na (krótkookresowy) wzrost gospodarczy w polskich podregionach*, [w:] *Kapitał ludzki i społeczny...*, op. cit., M. Herbst (red.), s. 169.

Analiza przytoczonych definicji wskazuje na to, że we współczesnym definiowaniu kapitału ludzkiego zostało zastosowane podejście, które zakłada, że kapitałem są nagromadzone w człowieku: umiejętności, wiedza, zdolności, zdrowie itp. Autorzy podążają zatem ścieżką wyznaczoną przez A. Smitha.

Współcześnie przez inwestycje w kapitał ludzki rozumie się następujące działania:

- formalne kształcenie szkolne na wszystkich poziomach edukacji;
- kształcenie i szkolenie produkcyjne, które podnosi poziom wiedzy człowieka, zwiększając tym samym rozmiary kapitału ludzkiego;
- badania naukowe, w wyniku których poszerza się wiedza i możliwości jej zastosowania;
- szeroko pojęte usługi i udogodnienia związane z ochroną zdrowia i wpływające na: długość życia, witalność i siłę ludzi;
- działania zwiększające mobilność kapitału ludzkiego (migracja, poszukiwanie informacji o cenach i dochodach);
- nabywanie, korekta i dbałość o urodę, zwiększające konkurencyjność rynkową człowieka;
- posiadanie i wychowywanie dzieci, (tworzenie kapitału ludzkiego w następnym pokoleniu)⁷⁸.

W pracy przyjęto, że kapitał ludzki to ucieleśniony w mieszkańcach regionu zasób nieobserwowalnych cech, który może być powiększany na drodze inwestycji i który stanowi istotny czynnik rozwoju gospodarczego⁷⁹. Do składników kapitału ludzkiego włączono:

- poziom wykształcenia,
- zasób wiedzy,
- kwalifikacje,
- umiejętności,
- doświadczenie zawodowe,
- stan zdrowia.

Omawiając problematykę definiowania kapitału ludzkiego, warto zwrócić uwagę na podobieństwa i różnice zachodzące między kapitałem ludzkim a kapitałem fizycznym.

Kapitał fizyczny może występować w postaci: maszyn, fabryk, urządzeń, linii technologicznych, środków transportu itp. Zatem w jego przypadku nie pojawiają się trudności z przeniesieniem praw własności od obecnego do nowego właściciela w związku ze sprzedażą. Z kolei kapitał ludzki nierozzerwalnie łączy się z człowiekiem. Nie można go wyodrębnić, sprzedać i przenieść prawa własności

⁷⁸ Por. R. S. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 20; W. Tyc, *Kapitał ludzki jako zasób czynników wytwórczych*, [w:] *Teoretyczne aspekty gospodarowania*, D. Kopycińska (red.), Katedra Mikroekonomii Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2005, s. 133-134.

⁷⁹ Por. S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit. s. 19; J. Grodzicki, *Rola kapitału ludzkiego...*, op. cit. s. 51; D. Więziak-Białowolska, *Model kapitału intelektualnego...*, op. cit., s. 13.

do niego. Przedmiotem transakcji mogą być jedynie oferowane przez jednostkę usługi⁸⁰.

Różnice w akumulacji kapitału fizycznego i ludzkiego wynikają z różnic związanych z podejmowaniem decyzji o inwestowaniu, sposobach deprecjacji oraz technologii stosowanych do tworzenia obu form kapitału. Decyzje inwestycyjne w przypadku kapitału fizycznego zależą od inwestorów, którzy zazwyczaj są właścicielami kapitału. Natomiast w przypadku kapitału ludzkiego, szczególnie w pierwszych latach jego tworzenia, decyzje są podejmowane przez rodziców, nauczycieli, czy też rówieśników⁸¹. Osoba, w której kapitał ludzki jest ucieleśniony (właściciel), zaczyna samodzielnie decydować wraz z procesem dorastania i wkraczaniem w dorosłe życie. Zwraca się przy tym uwagę na to, iż akumulacja kapitału ludzkiego trwa przez całe życie jednostki, a kolejne „warstwy” tego kapitału tworzy się na podstawie już istniejących. Akumulacja obu form kapitału ma również wspólne cechy, a mianowicie, odbywa się kosztem rezygnacji z bieżącej konsumpcji na rzecz przyszłej. Z tym że akumulacja kapitału ludzkiego posiada aspekt społeczny, który w znacznie mniejszym stopniu dotyczy akumulacji kapitału fizycznego. Kapitał ludzki jest rozwijany i akumulowany dzięki kontaktom interpersonalnym. Ta cecha kapitału ludzkiego powoduje, że jego proces tworzenia i akumulacji jest bardziej pracochłonny i czasochłonny⁸².

Ponadto kapitał ludzki i fizyczny różnią się pod względem mobilności. Mobilność kapitału ludzkiego zależy od możliwości przemieszczania się jego właściciela. W przypadku kapitału fizycznego taki problem praktycznie nie istnieje. Co więcej, kapitał fizyczny wykazuje tendencję do koncentrowania się w dobrach i usługach, które mają charakter bardziej rynkowy. Natomiast kapitał ludzki częściej jest wykorzystywany w usługach⁸³.

Zarówno kapitał fizyczny, jak i kapitał ludzki ulegają deprecjacji. Wiedza, zdolności i technologia ucieleśnione w obu formach kapitału stają się przestarzałe w momencie pojawienia się nowych idei i technologii. Kapitał ludzki ulega dwom rodzajom deprecjacji: biologicznej i moralnej⁸⁴. Z deprecjacją biologiczną mamy do czynienia w przypadku przejściowej, częściowej lub całkowitej utraty zdolności do pracy. Przejściowa utrata zdolności do pracy wiąże się z dużym wysiłkiem fizycznym i psychicznym (zmęczeniem) i jest całkowicie odwracalna. Z kolei na częściową i całkowitą utratę zdolności do pracy wpływa proces starzenia się organizmu oraz różnego rodzaju zdarzenia losowe (wypadki przy pracy, choroby). Tymczasem deprecjacja moralna dotyczy procesu starzenia się wiedzy nabytej w trakcie edukacji czy pracy zawodowej. Współczesne tempo rozwoju nauki spr-

⁸⁰ Szerzej: M. Laroche, M. Merette, G. C. Ruggeri, *On the Concept and Dimensions of Human Capital in a Knowledge – Based Economy Context*, „Canadian Public Policy” 1999, vol. 24 (1), s. 90.

⁸¹ Zob. tamże, op. cit., s. 90.

⁸² Zob. G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji...*, op. cit., s. 22.

⁸³ Szerzej: M. Laroche, M. Merette, G. C. Ruggeri, *On the Concept...*, op. cit., s. 91.

⁸⁴ Szerzej: K. Makowski, *Kapitał ludzki w skali mikroekonomicznej*, [w.] *Zarządzanie kapitałem ludzkim w przedsiębiorstwie*, M. Rybak (red.), Monografie i Opracowania SGH, Warszawa 2000, s.11.

wia, iż wiedza zgromadzona w niektórych dziedzinach życia społeczno-gospodarczego bardzo szybko traci na aktualności. Ten rodzaj deprecjacji zmusza jednostki, które chcą posiadać najnowszą wiedzę z danego obszaru, do ciągłego uczenia się⁸⁵. Z perspektywy inwestorów kapitał ludzki jednostki ulega przyspieszonej deprecjacji po przejściu na emeryturę i redukuje się do zera w chwili śmierci jednostki. Jednak z punktu widzenia społeczeństwa śmierć jednostki, która inwestowała w swój kapitał ludzki, nie implikuje całkowitej utraty tego kapitału. Część wiedzy może być wykorzystana przez kolejne pokolenia. W przypadku kapitału fizycznego zawsze istnieje możliwość sprzedaży i transferu⁸⁶.

Istotną kwestię związaną z kapitałem stanowi zwrot z inwestycji. O wysokości zwrotów z inwestycji w kapitał fizyczny decyduje rynek. Tymczasem długookresowa perspektywa inwestycji w kapitał ludzki oraz brak rynku kapitału ludzkiego sprawia, że inwestujący w tę formę kapitału mają wpływ na wysokość zwrotów⁸⁷. Ponadto inwestycje w kapitał fizyczny przynoszą głównie dochody pieniężne. Jednakże od inwestycji w kapitał ludzki oczekuje się oprócz dochodów pieniężnych, również zysków niepieniężnych w postaci np. lepszego stanu zdrowia czy większej świadomości politycznej⁸⁸.

1.3. Problem pomiaru kapitału ludzkiego

Zainteresowanie metodami szacunku ekonomicznej wartości człowieka pojawiło się stosunkowo wcześniej i przede wszystkim koncentrowało się na następujących zagadnieniach:

- potrzebach racjonalnego ustalania stawek ubezpieczeniowych na życie;
- konieczności szacowania kosztów i strat w zasobach ludzkich, spowodowanych chorobami i wojnami;
- potrzebach ustalania odszkodowań z powodu szkód i niezdolności do pracy pracowników;
- chęci zademonstrowania siły państwa;
- propozycji nowego systemu podatkowego;
- potrzebach określenia ekonomicznych skutków edukacji, migracji oraz wydatków na opiekę zdrowotną;
- potrzebach podniesienia świadomości społecznej w zakresie dbania o wykształcenie i zdrowie członków rodziny oraz całego społeczeństwa⁸⁹.

⁸⁵ Por. G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji...*, op. cit., s. 22.

⁸⁶ Szerzej: M. Laroche, M. Merette, G. C. Ruggeri, *On the Concept...*, op. cit., s. 91.

⁸⁷ Zob. tamże, s. 92.

⁸⁸ Zob. G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji...*, op. cit., s. 23.

⁸⁹ Por. S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 48-49; G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji...*, op. cit., s. 98.

Pierwsze tego typu badania doprowadziły do wykształcenia się dwóch podejść w pomiarze wartości zasobów ludzkich, a następnie kapitału ludzkiego: metod kosztowych oraz metod dochodowych. Oba podejścia charakteryzują się możliwością wyrażenia wartości kapitału ludzkiego w jednostkach pieniężnych.

Metody dochodowe wywodzą się od znanego w ekonomii związku między wartością kapitału a generowanym przez niego dochodem. Fisher pisał: „relacja między kapitałem a dochodem, kiedy oba są mierzone wartościowo, jest zupełnie inna od relacji między nimi, kiedy są mierzone w różnych indywidualnych (fizycznych) jednostkach. Kiedy kapitał i dochód są mierzone jako ilości, można uważać, że kapitał produkuje dochód, ale kiedy są mierzone wartościowo, stwierdzamy, że trzeba odwrócić to twierdzenie i powiedzieć, iż dochód produkuje kapitał. Sposób, w jaki wartość kapitału jest wytwarzana z wartości dochodu, polega na dyskontowaniu, a osiąga się to za pomocą stopy procentowej w nawiązaniu do znaczenia tego faktu, że przyszły dochód otrzymuje się z pewnym prawdopodobieństwem”⁹⁰.

W metodach dochodowych można wyróżnić dwa nurty. Pierwszy łączy się z koncepcją Petty’ego, który traktował człowieka jako kapitał, drugi zaś z koncepcją Smitha, który za kapitał uznawał nagromadzone w człowieku umiejętności. Różnica w szacowaniu polega na uwzględnianiu dochodów brutto wraz z kosztami utrzymania lub jedynie dochodów, których źródła można doszukiwać się w podwyższonych i nagromadzonych umiejętnościach⁹¹.

Metody kosztowe nawiązują do kosztów produkcji danego zasobu (w przypadku kapitału ludzkiego do nakładów obejmujących jego tworzenie). Tu, podobnie jak w metodach dochodowych, różnica między traktowaniem człowieka jako kapitału a utożsamianiem z kapitałem ludzkim jedynie nagromadzonych umiejętności, energii i zdolności polega na uwzględnianiu, bądź nie w rachunkach, wydatków związanych z samym tylko utrzymaniem człowieka⁹².

W literaturze ekonomicznej nie ma, jak dotąd, jednoznacznego wskazania, które z metod: dochodowe czy kosztowe w większym stopniu przybliżają realną wartość kapitału ludzkiego. Część badaczy uzasadnia wyższość metod kosztowych (np. S. R. Domański⁹³), inni opowiadają się za metodami dochodowymi (np. G. Łukasiewicz⁹⁴). Istnieje wiele przykładów pomiaru dla każdej z metod. Badania literaturowe wskazują na to, iż są wykorzystywane obydwie metody, przy czym metoda dochodowa jest stosowana częściej.

⁹⁰ I. Fisher, *The Nature of Capital and Income...*, s. 328-327, cyt. za: S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 51.

⁹¹ Zob. S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 50.

⁹² Zob. S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 66.

⁹³ Zob. tamże, s. 90.

⁹⁴ Zob. G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji...*, op. cit., s. 114.

Problem pomiaru kapitału ludzkiego nabrał szczególnie istotnego znaczenia w związku z badaniami dotyczącymi wzrostu gospodarczego i jego czynników. Uwzględnianie kapitału ludzkiego w modelach ekonometrycznych wymagało stosowania stosunkowo nieskomplikowanych sposobów jego kwantyfikacji. Stąd też pomiar był dokonywany najczęściej przez odpowiednio dobrany indyktor bądź zbiór indyktorów. W literaturze wyodrębnia się trzy grupy indyktorów:

- inwestycji w kapitał ludzki,
- zasobów kapitału ludzkiego,
- efektów inwestycji w kapitał ludzki⁹⁵.

Wybrane propozycje wskaźników reprezentujących każdą z trzech grup, stosowane w dotychczasowych badaniach empirycznych, zostały przedstawione w tabelach: 1A, 2A oraz 3A zamieszczonych w aneksie.

Między grupami indyktorów zachodzą wzajemne relacje. Stan kapitału ludzkiego, nagromadzonego w danym społeczeństwie, uzależniony jest od stopnia, w jakim poszczególne jednostki nabywają nową wiedzę, umiejętności czy doświadczenie oraz od deprecjacji nabytego już kapitału. Ze względu na to, iż pomiar deprecjacji kapitału ludzkiego jest bardzo skomplikowany, pomija się ten aspekt w większości dostępnych analiz. Inwestycje dokonane w kapitał ludzki, oprócz zmian w jego stanie, przekładają się na pozytywne efekty występujące na poziomie: jednostki, organizacji, gospodarki regionu i całego społeczeństwa. Najczęściej efekty te są wykazywane na najwyższym poziomie, czyli w ujęciu makroekonomicznym⁹⁶.

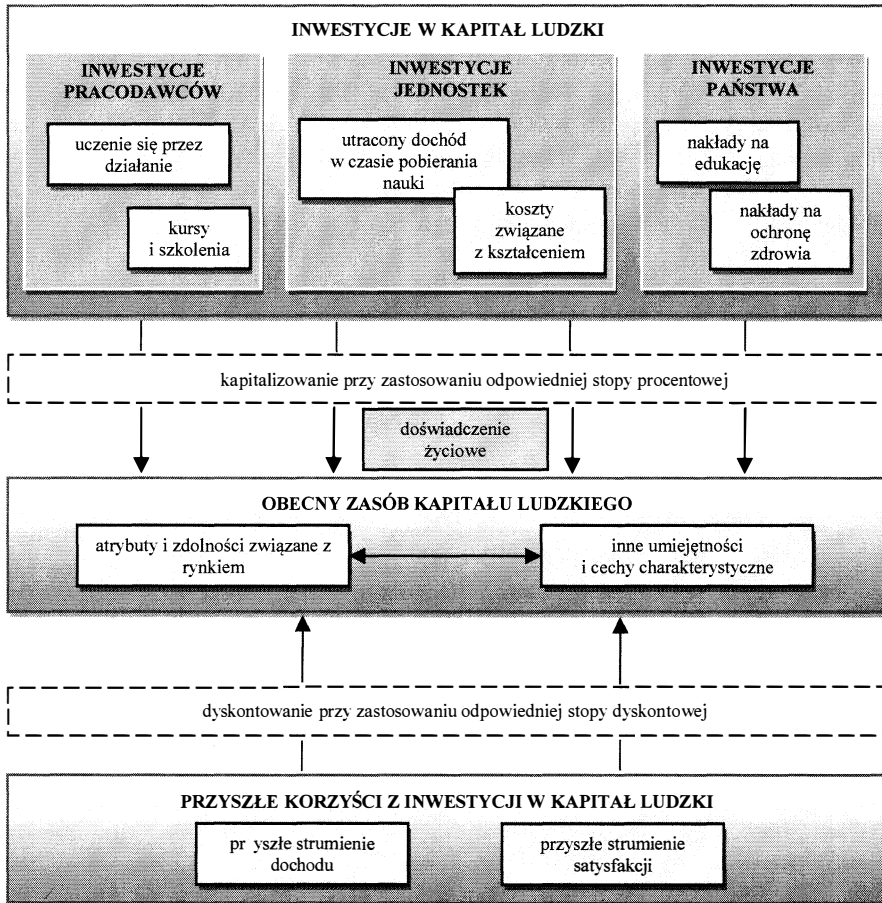
Z przeprowadzonych badań literaturowych wynika, że w systemie mierników kapitału ludzkiego kluczową pozycję zajmują te, które odnoszą się do zasobu tego kapitału. To na ich podstawie dokonuje się porównań w ujęciu przestrzennym i czasowym.

Rozważania dotyczące kosztów inwestycji w kapitał ludzki oraz korzyści z nimi związanych można przedstawić w postaci kompleksowego ujęcia, które zostało zaprezentowane na rysunku 1.

⁹⁵ Szerzej: *Human Capital Investment. An International ...*, op. cit., s. 11.

⁹⁶ Por. T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human Capital: A Review of the Literature*, Working Paper 05/10, New Zealand Treasury, New Zealand 2005, s. 30; G. Lukaszewicz, *Kapitał ludzki organizacji...*, op. cit., s. 115-116.

Rysunek 1. Zależności między inwestycjami w kapitał ludzki, zasobem kapitału ludzkiego oraz efektami inwestycji w kapitał ludzki



Źródło: A. Stroombergen, D. Rose, G. Nana, *Review of the Statistical Measurement of Human Capital*, Statistics New Zealand, New Zealand 2002, s. 7.

Zasób kapitału ludzkiego tworzy się poprzez inwestycje na poziomie rodziny, przedsiębiorstwa oraz całego społeczeństwa. Inwestycje te mają różny charakter i formę, jak również czas trwania. Ich wzbogacenie o doświadczenie życiowe w ostateczności decyduje o rozmiarach nagromadzonego kapitału ludzkiego i jego jakości. Z kolei w przyszłości od dokonanych inwestycji są oczekiwane stosowne korzyści. Mogą one mieć postać materialną i w wymiarze rynkowym kapitału ludzkiego są wyrażane w wysokości wynagrodzeń, a także postać niematerialną, uwidaczniającą się głównie w osobistym wymiarze omawianego kapitału⁹⁷.

⁹⁷ Por. A. Stroombergen, D. Rose, G. Nana, *Review of the Statistical Measurement...*, op. cit., s. 6; G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji...*, op. cit., s. 40.

Pomiar kapitału ludzkiego wiąże się z wieloma komplikacjami. Pierwsze trudności pojawiają się już w momencie próby zdefiniowania samego pojęcia. Nie istnieje ścisła definicja kapitału ludzkiego. Kapitał ludzki jest kategorią wielowymiarową i złożoną. Określenie jego składników stanowi zaledwie pierwszy krok w procesie kwantyfikacji. Natomiast poszczególne komponenty (wykształcenie, nagromadzona wiedza, umiejętności, kwalifikacje, doświadczenie zawodowe, kompetencje, poziom motywacji, zdrowie itp.) są w większości niemierzalne. Przedstawianie kapitału ludzkiego jako sumy jego składników jest znacznym uproszczeniem, ponieważ wartość kapitału ludzkiego, rozumianego w sposób całościowy, z pewnością przewyższa sumę tych składników⁹⁸.

⁹⁸ Por. G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji...*, op. cit., s. 95-96.

Rozdział 2.

METODY POMIARU KAPITAŁU LUDZKIEGO

2.1. Metody kosztowe

Pierwszym ekonomistą, który podjął próbę oszacowania kosztów tworzenia kapitału ludzkiego, był E. Engel. Autor prowadził badania wydatków pruskich rodzin pracujących. Do kosztów inwestycji w człowieka zaliczył koszt urodzenia dziecka oraz koszty jego wychowania, rozumiejąc przez to wszystkie wydatki ponoszone przez gospodarstwa domowe od momentu narodzin jednostki do ukończenia przez nią 25. roku życia¹.

Engel nie uwzględnił w swoich badaniach zmian wartości pieniądza w czasie oraz deprecjacji kapitału, stąd jego oszacowanie, zdaniem wielu ekonomistów, nie powinno być traktowane jako miara wartości kapitału ludzkiego. Wątpliwości budzi również fakt włączenia do kosztów inwestycji w kapitał ludzki wszystkich wydatków gospodarstw domowych, ponoszonych na wychowanie dzieci, podczas gdy część z nich można uznać za konsumpcję².

Mimo niedoskonałości, zaproponowany przez Engela sposób szacowania kapitału ludzkiego został włączony do grupy metod kosztowych. Do lat trzydziestych dwudziestego wieku metoda Engela inspirowała wiele badań skupiających się na szacowaniu strat pieniężnych z powodu: chorób, śmierci i wojen. Ekonomistami zajmującymi się tym zagadnieniem byli między innymi: V. Pareto (1897), A. Beneluce (1904), G. Sensini (1908), J. Ros Jimeno (1931), G. Pietra (1931), C. Gini (1931), G. Ferrari (1932), G. Mortara (1934)³.

Istotny wkład w rozwój metody kosztowej wniósł J. Kendrick⁴, który badał narodowe bogactwo Stanów Zjednoczonych w okresie od 1929 do 1969 roku. Autor do inwestycji w kapitał ludzki zaliczył wszystkie koszty związane z wychowaniem dziecka od narodzin do momentu osiągnięcia przez nie 14. roku życia, wszystkie wydatki prywatne i publiczne na: ochronę zdrowia, bezpieczeństwo, edukację, doksztalcenie, a także koszty utraconej szansy. Arbitralnie przyjął, że jedynie 50% indywidualnych wydatków na ochronę zdrowia oraz bezpieczeństwo można

¹ E. Engel, *Der Werth des Menschen*, Verlag von Leonhard Simion, Berlin 1883.

² Por. C. Dagum, D. J. Slotje, *A new method to estimate the level and distribution of household human capital with application*, „Structural Change and Economic Dynamics” 2000, vol. 11(2), s. 75.

³ Zob. tamże, s. 75.

⁴ Zob. J. Kendrick, *The Formation and Stocks of Total Capital*, Columbia University Press for NBER, New York 1976.

uznać za inwestycje w kapitał ludzki⁵. W przeciwieństwie do Engela, uwzględnił w badaniach zmianę wartości pieniądza w czasie oraz deprecjację kapitału. Wyniki jego badań pokazały, że w latach 1929-1969 wartość kapitału ludzkiego niejednokrotnie przekraczała wartość kapitału fizycznego oraz że średnioroczne tempo wzrostu kapitału ludzkiego wynosiło 3,1%, podczas gdy kapitału fizycznego – 2,5%⁶.

Eisner⁷ wykorzystał w swojej pracy część wyników uzyskanych przez Kendricka. Zastosował jednak inną stopę deprecjacji oraz uwzględnił wydatki na badania i rozwój. Jego szacunki pokazały, że w roku 1981 w Stanach Zjednoczonych wartość kapitału ludzkiego stanowiła prawie 50% wartości całkowitego kapitału. Kapitał ludzki, według jego badań, wzrastał w tempie 4,4% rocznie w okresie 1945-1981, zaś kapitał całkowity w tempie 3,9%⁸.

Udoskonalona przez Kendricka i Eisnera metoda kosztowa budzi mimo wszystko wiele zastrzeżeń. Zasadnicze kontrowersje wynikają z trudności należytego zdefiniowania kosztów inwestycji w kapitał ludzki. Brak empirycznego potwierdzenia prowadzi do tego, że badacze muszą arbitralnie rozdzielać wydatki między inwestycje i konsumpcję. Metoda nie uwzględnia również powiązań pomiędzy wysokością ponoszonych nakładów a ich efektywnością. Kolejnym ograniczeniem jest ignorowanie opóźnień, jakie występują między nakładami na kapitał ludzki a jego akumulacją. Ponadto w metodach kosztowych stopa deprecjacji kapitału ludzkiego jest ustalana arbitralnie⁹.

Metoda kosztowa, z powodu wymienionych wyżej wad, nie zyskała wielu zwolenników, a jej aplikacje empiryczne należą do rzadkości. W badaniach empirycznych, dotyczących czynników wzrostu gospodarczego, stosuje się jedynie niektóre koszty inwestycji w kapitał ludzki, na przykład nakłady na edukację (R. Barro, X. Sala-i-Martin¹⁰, P. Kalaitzidakis, T. P. Mamuneas, A. Savvides, T. Stengos¹¹) czy nakłady na zdrowie (K. Gyimah – Brempong, W. Wilson¹²).

2.2. Metody dochodowe

Prekursorem metod dochodowych był W. Petty. Autor oszacował wartość kapitału ludzkiego w Anglii, kapitalizując w nieskończoność płace pracowników przy

⁵ Zob. J. Kendrick, *The Formation and Stocks...*, op. cit., s. 14.

⁶ Zob. tamże, s. 130.

⁷ Zob. R. Eisner, *The total incomes system of accounts*, „Survey of Current Business” 1985, vol. 65(1).

⁸ Zob. tamże, s. 47-48.

⁹ Por. C. Dagum, D. J. Slotte, *A New metod...*, op. cit., s. 80; T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human...*, op. cit., s. 5-6; G. Lukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji...*, op. cit., s. 109-110.

¹⁰ Zob. R. J. Barro, X. Sala-i-Martin, *Economic Growth*, The MIT Press Cambridge, London 1995.

¹¹ Zob. P. Kalaitzidakis, T. P. Mamuneas, A. Savvides, T. Stengos, *Measures of Human Capital and Nonlinearities in Economic Growth*, „Journal of Economic Growth” 2001, vol. 6(3).

¹² Zob. K. Gyimah-Brempong, M. Wilson, *Health Human Capital and Economic Growth In Sub-Saharan African and OECD Countries*, „The Quarterly Review of Economics and Finance” 2004, vol. 44(2).

stopie procentowej na poziomie 5%. Wysokość płac zdefiniował jako różnicę między dochodem narodowym (42 miliony funtów) a dochodem uzyskiwanym z tytułu własności (16 milionów funtów, w tym dochody z ziemi i zyski). Uzyskał oszacowanie wartości zagregowanego kapitału ludzkiego w Anglii na poziomie 520 milionów funtów, co stanowiło 70% całkowitego kapitału¹³. Metoda Peety'ego zapoczątkowała badania nad zagadnieniem szacowania wartości pieniężnej człowieka. Na przełomie XIX i XX wieku stosowali ją między innymi J. S. Nicholson oraz A. de Foville¹⁴.

Farr dostarczył podstaw naukowych do szacowania ekonomicznej wartości brutto i netto człowieka. Jego zainteresowanie tą tematyką wynikało z propozycji zmiany systemu podatkowego, który swym zasięgiem miałby objąć, oprócz kapitału rzeczowego, również kapitał ludzki. Farr prowadził badania nad wartością pieniężną rolników w Anglii. Zaproponował szacowanie możliwości zarobkowych jednostki poprzez obliczenie wartości obecnej przyszłych dochodów jednostki, pomniejszonych o koszty utrzymania. Ustalając stopę dyskontową na poziomie 5%, Farr otrzymał przeciętną wartość brutto kapitału ludzkiego, ucieleśnionego w jednostce w momencie urodzenia, w wysokości 349 funtów oraz średnie koszty utrzymania w wysokości 199 funtów. Stąd obliczył przeciętną wartość netto kapitału ludzkiego równą 150 funtów¹⁵. Model Farra położył fundament pod metodę dochodową szacowania kapitału ludzkiego i był wykorzystywany w wielu badaniach naukowych, między innymi w pracach ekonomistów z przełomu XIX i XX wieku, takich jak: T. Wittstein, I. Fisher, A. Barriol, S. S. Huebner¹⁶.

Drogą wyznaczoną przez Farra podążyli także L. I. Dublin i A. Lotka, którzy zajmowali się szacowaniem wartości kapitału ludzkiego na potrzeby firm ubezpieczeniowych. Zaproponowali oni obliczenie wartości netto osoby w wieku a lat poprzez oszacowanie wartości obecnej jej przyszłych dochodów, pomniejszonych o koszty utrzymania, zgodnie z następującą formułą:

$$V(a) = \sum_{x=a}^{\infty} v^{x-a} [y(x)Z(x) - c(x)]p(a,x), \quad (1)$$

gdzie:

$V(a)$ – wartość netto osoby w wieku a lat,

$v^x = (1+i)^{-x}$ – wartość obecna jednostki pieniądza płatnej za x lat,

i – stopa dyskontowa,

$p(a,x)$ – prawdopodobieństwo dożycia do wieku x lat osoby w wieku a lat,

$y(x)$ – roczny dochód osoby w wieku x lat,

$Z(x)$ – stopa zatrudnienia osób w wieku x lat,

$c(x)$ – roczne koszty utrzymania dla osób w wieku x lat¹⁷.

¹³ Zob. C. Dagum, D. J. Slottje, *A new method...*, op. cit., s. 72.

¹⁴ Zob. T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human...*, op. cit., s. 8.

¹⁵ Zob. C. Dagum, D. J. Slottje, *A new method...*, op. cit., s. 72.

¹⁶ Zob. T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human...*, op. cit., s. 8-9.

¹⁷ Zob. C. Dagum, D. J. Slottje, *A new method...*, op. cit., s. 73.

Ze wzoru (1) wynika zatem, że wartość netto osoby w momencie narodzin ($a = 0$) wynosi:

$$V(0) = \sum_{x=0}^{\infty} v^x [y(x)Z(x) - c(x)]p(0,x). \quad (2)$$

Koszty wychowania osoby od narodzin do wieku a wyrażają się wzorem:

$$C(a) = \sum_{x=0}^{a-1} \frac{(1+i)^{a-x} [c(x) - y(x)Z(x)]}{p(x,a)}. \quad (3)$$

Przekształcając równania (1) – (3), można uzyskać:

$$V(a) = \frac{(1+i)^a}{p(0,a)} V(0) + C(a) \quad (4)$$

lub równoważnie:

$$C(a) = V(a) - \frac{(1+i)^a}{p(0,a)} V(0). \quad (5)$$

Wartość brutto kapitału ludzkiego, ucieleśnionego w osobie w wieku a lat (*GrossHC*), może być wyznaczona poprzez porównanie rocznych kosztów utrzymania do zera w równaniu (1):

$$\text{GrossHC}(a) = \sum_{x=a}^{\infty} v^{x-a} y(x)Z(x)p(a,x). \quad (6)$$

Zaletą modelu Dublina i Lotka jest możliwość oszacowania wartości kapitału ludzkiego w cenach wyznaczanych przez rynek (ze względu na to, iż pensje pracowników są ustalane przez rynek). Do wad modelu można zaliczyć założenie, że zróżnicowanie płac odzwierciedla zróżnicowanie produktywności pracowników oraz wrażliwość na ustaloną arbitralnie stopę dyskontową. Ponadto model nie rozwiązuje problemu odróżniania wydatków konsumpcyjnych od inwestycyjnych¹⁸.

Teoretyczny model Dublina i Lotka, po niewielkiej modyfikacji, został zastosowany przez B. A. Weisbroda¹⁹ w badaniach empirycznych dotyczących populacji mężczyzn w Stanach Zjednoczonych. Autor szacował wartość brutto kapitału ludzkiego, ucieleśnionego w osobie w wieku a lat, opierając się na wartości obecnej jej przyszłych dochodów, według następującej formuły:

$$\text{GrossHC}(a) = \sum_{x=a}^{74} v^{x-a} y(x)Z(x)p(a,x), \quad (7)$$

gdzie wszystkie oznaczenia są takie, jak w modelu Dublina i Lotka²⁰.

Weisbrod przyjął, że osoba w wieku 75 lat przechodzi na emeryturę i przestaje otrzymywać wynagrodzenie (roczny dochód osoby w wieku 75 lat i powyżej wynosi zero). Ponadto założył, iż roczny dochód osób, które obecnie są w wieku

¹⁸ Por. C. Dagum, D. J. Slottje, *A new method...*, op. cit., s. 81.

¹⁹ Zob. B. A. Weisbrod, *The valuation of human capital*, „Journal of Political Economy” 1961, vol. 69(5).

²⁰ Por. T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human...*, op. cit., s. 10.

x lat, za n lat będzie wynosił tyle, ile roczny dochód osób, które obecnie mają $x + n$ lat. Wyniki badań Weisbroda pokazały, że w roku 1950 w Stanach Zjednoczonych wartość brutto kapitału ludzkiego, ucieleśnionego w populacji mężczyzn w wieku od 0 do 74 lat, przekraczała wartość kapitału fizycznego (nawet przy zastosowaniu wysokiej stopy dyskontowej na poziomie 10%). W związku z tym autor postulował, aby więcej uwagi poświęcić kapitałowi ludzkiemu, który zgodnie z wynikami badań jest znacznie ważniejszy od kapitału fizycznego²¹.

Graham i Webb²² udoskonalili model Weisbroda, włączając do niego stopę wzrostu dochodów. Autorzy szacowali wartość brutto kapitału ludzkiego, ucieleśnionego w populacji mężczyzn w wieku od 14 do 75 lat w Stanach Zjednoczonych. Równanie (7) zostało zmodyfikowane w sposób następujący:

$$GrossHC_k(a) = \sum_{x=a}^{74} v^{x-a} y_k(x) Z_k(x) p_k(a,x) (1 + g_k)^{x-a}, \quad (8)$$

gdzie:

k – wektor charakterystyk jednostki (płeć, rasa, wykształcenie, zawód),

g_k – stopa wzrostu dochodów.

Pozostałe oznaczenia, jak w modelu Dublina i Lotka²³.

Model zakładał, że osoby o wektorze charakterystyk k , które obecnie są w wieku x lat, za n lat będą zarabiały tyle, ile osoby, które obecnie mają $x + n$ lat i posiadają te same cechy. Wyniki badań pokazały, że krzywa bogactwa ma kształt wklęsłej paraboli (niezależnie od wykształcenia jednostki), co oznacza, że bogactwo najpierw wzrasta, osiąga maksimum, a następnie jednostajnie spada, aż do zera (na emeryturze). Autorzy wyciągnęli również wnioski, że wyższy poziom wykształcenia, po pierwsze, zwiększa kąt nachylenia krzywej bogactwa, po drugie, przesuwając maksimum zarobków. Z tych spostrzeżeń wynika zatem, że kapitał ludzki ma większą wartość w młodszym wieku oraz że ulega deprecjacji²⁴.

Obszerny zbiór zawierający oszacowania kapitału ludzkiego skonstruowali D. W. Jorgenson i B. M. Fraumeni²⁵. Ich badania dotyczyły kapitału ludzkiego w Stanach Zjednoczonych, w latach 1949-1984. Autorzy dokonali klasyfikacji mieszkańców według płci, 61 grup wiekowych i 18 grup edukacyjnych (łącznie 2196 klas) oraz określili pięć cykli życia, które prezentuje tabela 2.

²¹ Zob. tamże, s. 10.

²² Zob. J. W. Graham, R. H. Webb, *Stocks and depreciation of human capital: New evidence from a present – value perspective*, „Review of Income and Wealth” 1979, vol. 25(2).

²³ Zob. T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human...*, op. cit., s. 11.

²⁴ Zob. tamże.

²⁵ Zob. D. W. Jorgenson, B. M. Fraumeni, *The accumulation of human and non – human capital, 1948-1984*, [in:] *The Measurement of Savings, Investment and Wealth*, R. E. Lipsey, H.S. Tice (eds.), Chicago 1989; D. W. Jorgenson, B. M. Fraumeni, *The output of the education sector*, [in:] *Output Measurement in the Services Sector*, Z. Griliches (eds.), The University of Chicago Press, Chicago 1992.

Tabela 2. Cykle życia według Jorgensona i Fraumeniego

| Cykl | Specyfikacja | Wiek |
|------|-------------------------|--------------|
| 1. | brak szkoły, brak pracy | 0–4 |
| 2. | szkoła, brak pracy | 5–13 |
| 3. | szkoła lub praca | 14–34 |
| 4. | praca | 35–74 |
| 5. | brak szkoły, brak pracy | 75 i powyżej |

Źródło: B. M. Fraumeni, *The Output of the Education Sector as Determined by Education's Effect on Lifetime Income*, Brookings Institution, Washington 2000, s. 7.

Jorgenson i Fraumeni szacowali wartość kapitału ludzkiego osoby na podstawie wartości obecnej dochodu z całego życia. Podstawowym założeniem metody było to, że osoby w wieku x lat uzyskają za n lat dochód w takiej wysokości, jak dochód osób, które są obecnie w wieku $x + n$ lat.

Procedura szacowania wartości kapitału ludzkiego osoby z czwartego cyklu życia wyglądała następująco:

- dla osoby w wieku 74 lat autorzy szacowali tylko jej roczny dochód;
- dla osoby w wieku 73 lat sumowali roczny dochód oraz oczekiwany przyszły dochód, który zależy od prawdopodobieństwa dożycia do wieku 74 lat oraz od dochodu rocznego osoby, która obecnie ma 74 lata itd.

Dzięki rekurencji Jorgenson i Fraumeni uzyskali wartość obecną dochodu z całego życia dla osoby w wieku a lat ($35 \leq a \leq 74$). Formalny zapis ma postać:

$$V(y, a, s, e) = Y(y + 1, a, s, e) + p(y, a + 1, s) V(y, a + 1, s, e) \frac{1 + g}{1 + i}, \quad (9)$$

gdzie:

V – wartość kapitału ludzkiego,

Y – roczny dochód,

y – rok,

s – płeć,

e – wykształcenie,

p – prawdopodobieństwo przeżycia kolejnego roku,

i – stopa dyskontowa,

g – stopa wzrostu dochodu²⁶.

Dla osób zakwalifikowanych do trzeciego cyklu życia szacowanie było bardziej skomplikowane, ze względu na możliwość zarówno nauki, jak i pracy. Odbywało się ono zgodnie z następującą formułą:

²⁶ Zob. T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human...*, op. cit., s. 12.

$$V(y, a, s, e) = Y(y + 1, a, s, e) + \{E(y + 1, a, s, e)p(y, a + 1, s)V(y, a + 1, s, e + 1) + [1 - E(y + 1, a, s, e)]p(y, a + 1, s)V(y, a + 1, s, e)\} \frac{1 + g}{1 + i} \quad (10)$$

gdzie E oznacza współczynnik skolaryzacji, pozostałe oznaczenia jak wyżej.

Pierwsza część wzoru dotyczy obecnego dochodu osób pracujących, druga część – oczekiwanego przyszłego dochodu osób kształcących się, trzecia część – oczekiwanego przyszłego dochodu osób nieuczęszczających do szkoły.

Argumentując, że kapitał ludzki nie jest ograniczony tylko do działalności rynkowej, autorzy przypisali wartość wynagrodzeń również działalności nierynkowej. Zdefiniowali całkowity dochód siły roboczej jako sumę wynagrodzeń rynkowych i nierynkowych po potrąceniu podatków. Wzory (9) i (10) stosowali do szacowania zarówno dochodu z działalności rynkowej, jak i nierynkowej.

Z oszacowań Jorgensona i Fraumeniego wynikało, że w 1982 roku w Stanach Zjednoczonych kapitał ludzki prawie podwoił swoją wartość w stosunku do roku 1949. Z kolei uwzględnienie wzrostu populacji pokazało, że wartość kapitału ludzkiego *per capita* wzrosła tylko o około 15% w okresie od 1949 do 1986 roku. Wartość kapitału ludzkiego kobiet stanowiła około 40% całkowitej wartości kapitału ludzkiego i ta proporcja była stała w badanym okresie. Udział wartości kapitału ludzkiego, dostępnego w działalności rynkowej w całkowitej wartości kapitału ludzkiego, wynosił około 30%²⁷.

Niestety, model Jorgensona i Fraumeniego nie rozwiązał problemów, jakie napatykały przywoływane wcześniej modele. Ponadto w modelu występuje dyskusyjne założenie, że kapitał ludzki w równej mierze podnosi produktywność w czasie pracy oraz w czasie wolnym od pracy. Co więcej, w szacunkach autorzy nie rozróżniali wartości kapitału ludzkiego w gospodarce z pełnym zatrudnieniem oraz w gospodarce z niepełnym zatrudnieniem, ponieważ czas wolny od pracy był w całości wliczany do działalności nierynkowej²⁸. Dagum i Slotte podkreślają również, że Jorgenson i Fraumeni nie uwzględnili zróżnicowania zdolności wynikających z natury oraz z wychowania jednostek. Poza tym metoda zrównuje zwroty z wszystkich typów inwestycji edukacyjnych tej samej długości i ignoruje kształcenie nieformalne²⁹.

Wei zastosował metodę Jorgensona i Fraumeniego do oszacowania wartości kapitału ludzkiego w Australii. Autor skupił się na populacji w wieku od 25 do 65 lat, w związku z tym wyróżnił tylko dwa cykle życia: praca i nauka (25-34 lat) oraz praca (35-65 lat). Zidentyfikował cztery poziomy edukacji, opierając się na kwalifikacjach, a nie na długości formalnego kształcenia. Wyniki badań pokazały, że między rokiem 1981 a rokiem 1996 zasób kapitału ludzkiego w Australii wzrósł

²⁷ Zob. tamże, s. 13.

²⁸ Zob. tamże, s. 13-14.

²⁹ Por. C. Dagum, D. J. Slotte, *A new method...*, op. cit., s. 81.

o 22%. Według oszacowań autora, wartość kapitału ludzkiego w latach: 1981, 1986, 1991, 1996 znaczenie przekraczała wartość kapitału fizycznego³⁰.

Model Jorgensona i Fraumeniego znalazł również zastosowanie w badaniach S. Ahlrotha, A. Bjorklunda i A. Forslunda³¹, którzy szacowali kapitał ludzki w Szwecji oraz L. T. V. Trinha, J. Gibsona, L. Oxleya³² badających kapitał ludzki w Nowej Zelandii.

W ramach metody dochodowej wyodrębnił się nurt badań dotyczący konstrukcji wskaźnika wartości kapitału ludzkiego. W nurt ten wpisały się prace m.in.: C. B. Mulligana i X. Sala-i-Martina³³ oraz B. Jeonga³⁴.

Mulligan i Sala-i-Martin skupili się na problemie związanym z tym, że wynagrodzenie pracownika odzwierciedla nie tylko jego umiejętności (czyli kapitał ludzki), ale także dostępny dla pracownika w danym regionie kapitał fizyczny. Stąd przy ustalonym poziomie kapitału ludzkiego w regionie, który posiada większy zasób kapitału fizycznego, pracownik będzie zarabiał więcej. Autorzy zaproponowali wyeliminowanie wpływu kapitału fizycznego na dochód pracowników poprzez podzielenie średniego dochodu siły roboczej przez płacę pracownika niewykształconego. Średni zasób kapitału ludzkiego w regionie i w momencie t szacowali według następującego wzoru:

$$h_i(t) = \frac{\int_0^{\infty} w_i(t,s) \eta_i(t,s) ds}{w_i(t,0)}, \quad (11)$$

gdzie:

i – region,

t – moment czasu,

$h_i(t)$ – średni zasób kapitału ludzkiego,

$w_i(t,s)$ – wysokość płacy pracownika, który ukończył s lat kształcenia,

$w_i(t,0)$ – wysokość płacy pracownika niewykształconego,

$\eta_i(t,s)$ – frakcja osób, które ukończyły s lat kształcenia³⁵.

Mulligan i Sala-i-Martin zastosowali swój model do oszacowania kapitału ludzkiego w Stanach Zjednoczonych, w latach 1940-1990. Zaobserwowali, że między rokiem 1940 a 1950 nastąpił spadek kapitału ludzkiego. W kolejnych latach, aż do roku 1990, kapitał ludzki wzrastał równomiernie. Największy wzrost nastąpił

³⁰ Zob. H. Wei, *Measuring the Stock of Human Capital for Australia: A Lifetime Labour Income Approach*, Australian Bureau of Statistics, Canberra 2003, s. 12-13.

³¹ Zob. S. Ahlroth, A. Bjorklund, A. Forslund, *The output of the Swedish education sector*, „Review of Income and Wealth” 1997, vol. 43(1).

³² Zob. L. T. V. Trinha, J. Gibson, L. Oxley, *Measuring the stock of human capital in New Zealand*, „Mathematics and Computers in Simulation” 2005, vol. 68(5-6).

³³ Zob. C. B. Mulligan, X. Sala-i-Martin, *A labor income-based measure of the value of human capital: An application to the states of the United States*, „Japan and the World Economy” 1997, vol. 9(2).

³⁴ Zob. B. Jeong, *Measurement of human capital input across countries: a method based on the laborer's income*, „Journal of Development Economics” 2002, vol. 67(2).

³⁵ Zob. C. B. Mulligan, X. Sala-i-Martin, *A labor income-based...*, op. cit., s. 167.

między rokiem 1980 a 1990 i wynosił około 52%, podczas gdy w czterech poprzednich dekadach kapitał ludzki wzrastał tylko o około 17%³⁶.

Metoda Mulligana i Sala-i-Martina charakteryzuje się kilkoma zaletami. Dzięki wyeliminowaniu wpływu zagregowanego kapitału fizycznego na dochód siły roboczej ujmuje rozbieżności w jakości wykształcenia w czasie i przestrzeni. Ponadto metoda nie zakłada nierealistyczne równości między umiejętnościami a wykształceniem pracowników³⁷.

Jednak ograniczeniem modelu jest przyjęcie założenia, że kapitał ludzki, ucieleśniony w niewykształconym pracowniku jest niezmienny zarówno w czasie, jak i w przestrzeni. Co więcej, relacje płacowe kształtują się pod wpływem dostosowań popytu i podaży na rynku pracy. W przypadku społeczeństw wykształconych, w których występuje mała podaż nisko wykwalifikowanych pracowników, może dojść do wzrostu ich płac w stopniu wyższym niż osób lepiej wykształconych. Wówczas pomiar kapitału ludzkiego na podstawie tej metody spowoduje niedoszacowanie kapitału ludzkiego. Nie bez znaczenia pozostaje również fakt istnienia ustawowych płac minimalnych³⁸.

Jeong zmodyfikował model Mulligana i Sala-i-Martina, zastępując płacę pracownika niewykształconego płacą pracownika przemysłowego. Według autora, pracownicy przemysłowi, których praca wymaga głównie wysiłku fizycznego, są najbardziej porównywalni w czasie i przestrzeni. Jeong zdefiniował kapitał ludzki jako stosunek zagregowanego dochodu siły roboczej do średniego dochodu pracownika przemysłowego w danym kraju. Zasadniczym założeniem modelu było to, że zasób kapitału ludzkiego, ucieleśnionego w pracownikach przemysłowych, nie różni się między krajami oraz że wkład tych pracowników w krajowe zasoby kapitału ludzkiego jest proporcjonalny do ich płac³⁹.

Jeong twierdził, że rezygnacja ze stosowania wykształcenia do porównywania pracowników rozwiązuje wszystkie problemy związane z miarami, które opierają się na miernikach edukacyjnych, na przykład problem pomijania nieformalnej edukacji czy jakości wykształcenia⁴⁰.

Z oszacowań uzyskanych przez autora dla 45 krajów wynikało, że zasób kapitału ludzkiego w krajach wysoko rozwiniętych jest około 2,2-2,8 razy większy niż w krajach słabo rozwiniętych⁴¹.

Koman i Marin⁴² skonstruowali zagregowaną miarę kapitału ludzkiego poprzez ważenie pracowników o różnych poziomach wykształcenia wysokością ich płac. Średni zasób kapitału ludzkiego szacowali według następującej formuły:

³⁶ Szerzej: tamże, s. 172.

³⁷ Por. T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human...*, op. cit., s. 15.

³⁸ Zob. W. Florczak, *Kapitał ludzki a rozwój...*, op. cit., s. 120.

³⁹ Szerzej: B. Jeong, *Measurement of human capital...*, op. cit., s. 335.

⁴⁰ Zob. tamże, s. 335-336.

⁴¹ Zob. B. Jeong, *Measurement of human capital...*, op. cit., s. 348.

⁴² Zob. R. Koman, D. Marin, *Human capital and macroeconomic growth: Austria and Germany: 1960-1997 an update*, Economics Series No. 69, Institute for Advanced Studies, Vienna 1999.

$$h = \ln\left(\frac{H}{L}\right) = \sum_s \omega_s \ln(\rho(s)), \quad (12)$$

gdzie:

h – zasób kapitału ludzkiego na pracującego,

H – zagregowany kapitał ludzki,

L – liczebność populacji pracujących,

$L(s)$ – liczba osób w populacji pracujących, które ukończyły s lat nauki,

$\rho(s) = \frac{L(s)}{L}$ – udział osób, które ukończyły s lat nauki w populacji pracujących,

$\omega_s = \frac{e^{\gamma s} L(s)}{\sum_s e^{\gamma s} L(s)}$ – parametr wydajności pracownika, który ukończył s lat nauki

(udział dochodów pracowników, którzy ukończyli s lat nauki w całkowitym dochodzie pracowników w gospodarce),

γ – współczynnik nachylenia, który ujmuje wpływ wykształcenia na zarobki (otrzymywany z równania płac Mincera)⁴³.

Parametr wydajności pracownika ω_s jest pozbawiony wpływu kapitału fizycznego na płace, stąd również na kapitał ludzki. Zastosowanie funkcji nieliniowej rozwiązuje z kolei problem nierealistycznego założenia, że jednostki o różnym poziomie wykształcenia są doskonale substytucyjne. Ograniczeniem modelu jest jednak założenie, że jeden rok edukacji dostarcza takiej samej ilości umiejętności zarówno w ujęciu przestrzennym, jak i czasowym⁴⁴.

W literaturze polskiej pomiaru kapitału ludzkiego na podstawie metody dochodowej dokonali: W. Florczak, L. Sabatny i W. Welfe⁴⁵. Wykorzystali do tego celu następującą formułę:

$$NKLZ = \sum_{i=0}^2 \left(\frac{ZB_i}{ZB_0} \right) N_i, \quad (13)$$

$NKLZ$ – wielkość kapitału ludzkiego,

$i = 0, 1, 2$ – poziom wykształcenia, odpowiednio: podstawowy, średni, wyższy,

ZB_i – płaca przeciętna pracowników z i -tym poziomem wykształcenia,

ZB_0 – płaca przeciętna pracowników z wykształceniem podstawowym,

N_i – liczebność populacji pracowników z i -tym poziomem wykształcenia.

Wielkość kapitału ludzkiego na pracującego autorzy uzyskali dzieląc oszacowania $NKLZ$ przez populację pracujących N :

$$HKLZ = \frac{NKLZ}{N}. \quad (14)$$

⁴³ Zob. tamże, s. 15-16.

⁴⁴ Por. T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human...*, op. cit., s. 16-17.

⁴⁵ Zob. W. Florczak, L. Sabatny, W. Welfe, *Szacunek kapitału ludzkiego*, „Wiadomości Statystyczne” 2001, nr 5.

Wyniki badań pokazały, że w latach 1973–1998 tempo wzrostu kapitału ludzkiego na pracującego wynosiło 0,55–0,88%. Najwyższe tempo wzrostu miało miejsce w początkowym okresie transformacji⁴⁶.

Autorzy modelu nie zwrócili uwagi na fakt, że w okresie gospodarki centralnie planowanej błędem jest przyjęcie założenia, iż płace odzwierciedlają krańcową wydajność pracowników. Wyniki otrzymane dla gospodarki rynkowej i gospodarki centralnie planowanej nie powinny być w ich pracy porównywane.

2.3. Metody oparte na wskaźnikach edukacyjnych

Metody oparte na wskaźnikach edukacyjnych są najbardziej rozpowszechnionymi metodami szacowania kapitału ludzkiego. Ich popularność wynika z jednej strony z przekonania podzielanego przez wielu ekonomistów, iż wykształcenie jest najbardziej istotnym komponentem kapitału ludzkiego⁴⁷, z drugiej zaś z dostępności danych statystycznych. Ponadto, jak twierdzi M. Herbst: „wiele form kapitału ludzkiego, jeśli mierzymy ich przeciętny poziom w społecznościach terytorialnych, jest ze sobą ściśle skorelowanych. Zatem wnioskom wyciągniętym na podstawie badań nad wąsko pojmowanym kapitałem ludzkim można bez trudu nadać szerszą interpretację”⁴⁸.

Na poziomie mikroekonomicznym wzrost wykształcenia jednostek może powodować zwiększenie dobrobytu zarówno przez poszerzenie możliwości ekonomicznych, jak i przez szereg korzyści pozaekonomicznych, np.: poprawę zdrowia, odżywiania, możliwości rozwoju jednostek. Na poziomie makroekonomicznym wykształcenie odgrywa ważną rolę w rozwoju gospodarczym, instytucjonalnym i społecznym oraz w zakresie generowania postępu technicznego⁴⁹.

Kapitał ludzki jest kształtowany przez szkolnictwo wszystkich szczebli oraz przez różne formy kształcenia ustawicznego. Kształcenie na poziomie podstawowym jest istotnym czynnikiem rozwoju i wychowania społecznego dzieci. Kształcenie na poziomie średnim ma na celu przekazanie podstawowych wiadomości, umożliwiających percepcję istniejącej wiedzy i kultury oraz przygotowanie do edukacji na wyższych szczeblach nauczania. Kształcenie na poziomie wyższym wyposaża w zasób profesjonalnej, niezbędnej do wykonywania danego zawodu wiedzy oraz tworzy wysoko wykwalifikowany kapitał ludzki, co jest niezwykle istotne dla współczesnych gospodarek opierających się na wiedzy i zaawansowanych technologiach. Kształcenie ustawiczne pozwala na pełny rozwój osobowości i uzdolnień, łącznie z umiejętnością uczenia się i przygotowania do pełnienia różnorodnych obowiązków zawodowych i społecznych oraz do uczestnictwa w roz-

⁴⁶ Zob. W. Florczak, L. Sabatny, W. Welfe, *Szacunek kapitału ludzkiego...*, op. cit., s. 23.

⁴⁷ Zob. T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human...*, op. cit., s. 18.

⁴⁸ M. Herbst, *Wpływ kapitału ludzkiego i społecznego...*, op. cit., s. 169.

⁴⁹ Tamże, s. 18.

woju cywilizacyjnym⁵⁰. Należy jednak pamiętać, że oprócz aspektów ilościowych kształcenia, ważne są aspekty jakościowe. Różnice w jakości wykształcenia wynikają z różnic w: treściach nauczania, poziomach stawianych wymagań, okresach nauki, metodach nauczania, wyposażeniu szkół, kwalifikacjach nauczycieli itp.

W początkowych badaniach empirycznych, dotyczących szacunku kapitału ludzkiego, wykorzystywano współczynnik piśmiennictwa (ang. *literacy rate*). Miernik ten stosowali między innymi P. M. Romer⁵¹ oraz C. Azariadis i A. Drazen⁵².

Współczynnik piśmiennictwa jest obliczany zgodnie z następującą formułą:

$$PISM = \frac{LL}{L}, \quad (14)$$

gdzie:

LL – liczba osób w danym przedziale wiekowym, posiadających umiejętność czytania i pisanie ze zrozumieniem;

L – liczba wszystkich osób w danym przedziale wiekowym⁵³.

Miernik ten, mimo że odzwierciedla pewien zasób kapitału ludzkiego, uwzględnia jedynie podstawowe umiejętności nabyte w początkowych latach kształcenia (na poziomie podstawowym). Pomija natomiast umiejętności umysłowe wyższego rzędu, takie jak logiczne i analityczne myślenie czy też wiedzę ścisłą i techniczną. Współczynnik piśmiennictwa może być co najwyżej przybliżeniem zasobu kapitału ludzkiego regionów, w których edukacja nie jest powszechna, a analfabetyzm stanowi istotną przeszkodę w rozwoju gospodarczym. Jednak w przypadku regionów, w których edukacja jest powszechna, może odgrywać jedynie drugorzędą rolę⁵⁴.

Kolejnym przykładem miar wykorzystywanych w wielu analizach empirycznych są współczynniki skolaryzacji. Mierzą one stosunek liczby osób uczących się na danym poziomie kształcenia do liczby osób w grupie wiekowej, określonej jako odpowiadającej temu poziomowi kształcenia. Wyróżnia się współczynniki skolaryzacji brutto i netto. Współczynnik skolaryzacji brutto wyznacza się

⁵⁰ Por. C. Pietras, *Rola kapitału ludzkiego we wzroście gospodarczym krajów organizacji współpracy gospodarczej i rozwoju*, [w:] *Perspektywy kapitału ludzkiego jako czynnika wzrostu gospodarczego Polski*, S. Marciniak (red.), Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002, s. 38-39; *Autonomia programowa uczelni. Ramy kwalifikacji dla szkolnictwa wyższego*, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa wyższego, Warszawa 2010, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [http://www.nauka.gov.pl/g2/oryginal/2013_05/577acf803ab68698c4639ec62e77cf6a.pdf, data wejścia: 10.01.2015].

⁵¹ Zob. P. M. Romer, *Human capital and growth: Theory and evidence*, National Bureau of Economic Research, Working Paper 3137, Cambridge 1989.

⁵² Zob. C. Azariadis, A. Drazen, *Threshold externalities in economic development*, „Quarterly Journal of Economics” 1990, vol. 105(2).

⁵³ Zob. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) Institute for Statistics*, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [<http://glossary.uis.unesco.org/glossary/en/home>, data wejścia: 10.01.2015].

⁵⁴ Por. L. Woessmann, *Specifying Human Capital: A Review, Some Extensions, and Development Effects*, Kiel Working Paper 1007, Germany 2000, s. 6; T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human...*, op. cit., s. 18; W. Florczak, *Kapitał ludzki a rozwój...*, op. cit., s. 114.

na podstawie wzoru (15), zaś współczynnik skolaryzacji netto na podstawie wzoru (16):

$$SKOLB_i = \frac{BN_i}{N_i}, \quad (15)$$

$$SKOLN_i = \frac{NN_i}{N_i}, \quad (16)$$

gdzie:

$SKOLB_i$ – współczynnik skolaryzacji brutto na i -tym poziomie kształcenia;

$SKOLN_i$ – współczynnik skolaryzacji netto na i -tym poziomie kształcenia;

BN_i – liczba osób uczestniczących w kształceniu na poziomie i -tym, bez względu na wiek;

NN_i – liczba osób uczestniczących w kształceniu na poziomie i -tym, będących w wieku nominalnie przypisanemu poziomowi kształcenia i ;

N_i – liczba osób będących w wieku nominalnie przypisanemu poziomowi kształcenia i .

Współczynnik skolaryzacji netto przyjmuje wartości z przedziału od 0 do 1, natomiast współczynnik brutto może przyjmować wartości większe od 1.

Zaletą mierników jest ich powszechna dostępność. Ponadto, w przeciwieństwie do współczynnika piśmiennictwa, odnoszą się one do różnych szczebli kształcenia, na których jest zdobywana wiedza z różnych dziedzin oraz o różnym stopniu zaawansowania. Jednakże szacowanie zasobów kapitału ludzkiego za pomocą współczynników skolaryzacji wiąże się z wieloma ograniczeniami. Przede wszystkim mierzą one inwestycje w kapitał ludzki, a nie bieżący zasób kapitału ludzkiego. Tymczasem pomiędzy inwestycjami w edukację a akumulacją kapitału ludzkiego występuje duże opóźnienie. Współczynniki skolaryzacji wyznaczone na dany moment nie reprezentują poziomu wykształcenia bieżącej siły roboczej, lecz są wskaźnikami poziomu wykształcenia przyszłej siły roboczej. Co więcej, inwestycje w edukację obecnych uczniów nie muszą być w pełni wykorzystane do akumulacji kapitału ludzkiego, ponieważ nie wszyscy absolwenci zasilą w przyszłości siłę roboczą⁵⁵.

Mimo wymienionych wyżej niedoskonałości, współczynniki skolaryzacji stosowali w swoich badaniach między innymi: R. J. Barro⁵⁶, N. G. Mankiw, D. Romer i D. N. Weil⁵⁷, R. E. Levine i D. Renelt⁵⁸ oraz N. Gemmell⁵⁹.

⁵⁵ Por. L. Woessmann, *Specifying Human Capital...*, op. cit., s. 7; T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human...*, op. cit., s. 19; W. Florczak, *Kapitał ludzki a rozwój...*, op. cit., s. 115.

⁵⁶ Zob. R. J. Barro, *Economic growth in a cross section of countries*, „Quarterly Journal of Economics” 1991, vol. 106(2).

⁵⁷ Zob. N. G. Mankiw, D. Romer, D. N. Weil, *A contribution to the empirics of economic growth*, „Quarterly Journal of Economics” 1992, vol. 107(2).

⁵⁸ Zob. R. E. Levine, D. Renelt, *A sensitivity analysis of cross – country growth regressions*, „American Economic Review” 1992, vol. 82(4).

Krytyka współczynników piśmiennictwa i skolaryzacji jako mierników zasobów kapitału ludzkiego skłoniła badaczy do poszukiwania alternatywnych miar. Badania zaowocowały skonstruowaniem miernika przeciętnej długości kształcenia (ang. *average years of schooling*). W literaturze wyróżnia się trzy metody wyznaczania przeciętnej długości kształcenia:

- metodę opartą na spisach ludności uwzględniających wykształcenie (ang. *attainment census method*);
- metodę projekcji (ang. *projection method*);
- metodę ciągłego spisu (ang. *perpetual inventory method*)⁶⁰.

Miernik znalazł zastosowanie w badaniach empirycznych takich autorów, jak: J. Benhabib i M. M. Spiegel⁶¹, R. J. Barro i X. Sala-i-Martin⁶², D. O'Neill⁶³, E. Gundlach⁶⁴, N. Islam⁶⁵, R. J. Barro⁶⁶, J. Temple⁶⁷, A. B. Krueger i M. Lindahl⁶⁸.

Szacowanie zasobów kapitału ludzkiego na podstawie spisów ludności, uwzględniające wykształcenie, wiąże się z wykorzystaniem informacji dotyczących osiągniętego poziomu wykształcenia pracujących, zawartych w spisach ludności. Metodę po raz pierwszy zastosowali G. Psacharopoulos i A. M. Arriagada⁶⁹. Autorzy objęli badaniem 99 krajów w okresie od 1960 do 1983 roku. Przeciętną długość kształcenia \bar{H}_T w momencie T wyznaczyli zgodnie ze wzorem:

$$\bar{H}_T = \sum_i \left[n_{iT} \left(\sum_{j=1}^i D_{jT} \right) \right], \quad (17)$$

gdzie:

i – szczebel edukacji;

⁵⁹ Zob. N. Gemmill, *Evaluating the impacts of human capital stocks and accumulation on economic growth: Some new evidence*, „Oxford Bulletin of Economics and Statistics” 1996, vol. 58(1).

⁶⁰ Zob. L. Woessmann, *Specifying Human Capital...*, op. cit., s. 8-12.

⁶¹ Zob. J. Benhabib, M. M. Spiegel, *The role of human capital in economic development: Evidence from aggregate cross-country and regional U.S. data*, Economic Research Reports 92-46, New York University, New York 1992.

⁶² Zob. R. J. Barro, X. Sala-i-Martin, *Economic Growth ...*, op. cit.

⁶³ Zob. D. O'Neill, *Education and Income Growth: Implications for Cross – Country Inequality*, „Journal of Political Economy” 1995, vol. 103(6).

⁶⁴ Zob. E. Gundlach, *The Role of Human Capital in Economic Growth: New Results and Alternative Interpretations*, „Weltwirtschaftliches Archiv” 1995, vol. 131(2).

⁶⁵ Zob. N. Islam, *Growth empirics: A panel data approach*, „Quarterly Journal of Economics” 1995, vol. 110(4).

⁶⁶ Zob. R. J. Barro, *Determinants of Economic Growth: A Cross – Country Empirical Study*, The MIT Press, Cambridge 1998.

⁶⁷ Zob. J. Temple, *A Positive Effect of Human Capital on Growth*, „Economics Letters” 1999, vol. 65(1).

⁶⁸ Zob. A. B. Krueger, M. Lindahl, *Education for growth: Why and for whom?*, „Journal of Economic Literature” 2001, vol. 39(4).

⁶⁹ Zob. G. Psacharopoulos, A. M. Arriagada, *The educational composition of the labour force: An international comparison*, „International Labour Review” 1986, vol. 125(5); G. Psacharopoulos, A. M. Arriagada, *The educational composition of the labour force: An international update*, „Journal of Educational Planning and Administration” 1992, vol. 6(2).

$$R^2 = 0,82^{72}.$$

Zakładając, że zależność opisana równaniem (19) jest stała w czasie i między krajami, Kyriacou zastosował otrzymane estymatory do szacowania przeciętnej długości kształcenia pracujących w latach: 1965, 1970, 1980, 1985. Posłużył się w tym celu następującym równaniem:

$$\bar{H}_T = 0,052 + 4,439PRIM_{T-15} + 2,665SEC_{T-5} + 8,092HIGH_{T-5}. \quad (20)$$

Autor uzyskał po pięć obserwacji dla większości ze 113 krajów objętych badaniem w okresie od 1965 do 1985 roku.

Zbiór mierników przeciętnej długości kształcenia pracujących, skonstruowany przez Kyriacou, znacznie powiększył się w stosunku do zbioru opracowanego przez Psacharopoulou i Arriagada. Jednak powstał on kosztem istotnych błędów pomiaru. Zastosowanie estymatorów parametrów równania (18) w równaniu (20) wymagało przyjęcia nierealistycznego założenia, że zależność między opóźnionymi współczynnikami skolaryzacji a długością kształcenia jest stała w czasie i między regionami. Ponadto autor przyjął jednakową długość kształcenia na poszczególnych szczeblach edukacji w różnych krajach oraz jednakowe wskaźniki powtarzania roku nauki i wskaźniki przerwania nauki⁷³.

Trzecią z metod wyznaczania przeciętnej długości kształcenia, metodę ciągłego spisu, zastosowali: L. J. Lau, D. T. Jamison i F. Louat⁷⁴. Autorzy utożsamiali kapitał ludzki z kapitałem edukacyjnym populacji osób w wieku produkcyjnym (wiek od 15 do 64 lat). Kapitał edukacyjny zdefiniowali jako całkowitą liczbę lat nauki wszystkich osób należących do populacji w wieku produkcyjnym. W celu wyznaczenia zasobów kapitału edukacyjnego, w pierwszej kolejności zestawili współczynniki skolaryzacji dotyczące pierwszego i drugiego szczebla edukacji dla różnych regionów, w możliwie najdłuższym okresie. Brakujące współczynniki skolaryzacji szacowali stosując regresję liniową. Następnie, pomijając: deprecjację kapitału, śmiertelność i migracje, autorzy sumowali współczynniki skolaryzacji. Przeciętną długość kształcenia populacji w wieku produkcyjnym uzyskali dzieląc całkowity zasób kapitału edukacyjnego przez wielkość populacji. Zbiór danych skonstruowany przez Lau, Jamison i Louat objął 58 krajów w okresie od 1965 do 1985 roku.

Do wad metody należy zaliczyć stosowanie współczynników skolaryzacji brutto, co może prowadzić do przeszacowania zasobów kapitału ludzkiego. Kolejnym mankamentem jest nieuwzględnienie wskaźników śmiertelności. Ponadto autorzy rozpatrzyli tylko dwa pierwsze szczeble edukacji, pomijając edukację na poziomie

⁷² Zob. tamże, s. 5.

⁷³ Por. L. Woessmann, *Specifying Human Capital...*, op. cit., s. 12; T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human...*, op. cit., s. 22.

⁷⁴ Zob. L. J. Lau, D. T. Jamison, F. Louat, *Education and productivity in developing countries: An aggregate production function approach*, Policy Research and External Affairs Working Papers 612, World Bank, Washington 1991.

wyższym. Błędy w oszacowaniach kapitału ludzkiego mogły również wynikać z błędów estymacji brakujących współczynników skolaryzacji⁷⁵.

Nehru, Swanson i Dubey⁷⁶ udoskonaliли metodę Lau, Jamisona i Louata, pokonując część wymienionych wyżej trudności. Badanie objęło 85 krajów w okresie od 1960 do 1987 roku. Autorzy uwzględnili wskaźniki: śmiertelności, powtarzania roku kształcenia i przerwania nauki oraz wzięli pod uwagę edukację na poziomie wyższym. Do oszacowania kapitału edukacyjnego na podstawowym poziomie kształcenia zastosowali następującą formułę:

$$H_T^{PRIM} = \sum_{t=T-58}^{T-9} \sum_{i=1}^6 PRIM_{i,t+i-1} (1-r)(1-d)\theta_{i,t+i-1}, \quad (21)$$

gdzie:

H_T^{PRIM} – zasób kapitał ludzkiego na podstawowym poziomie kształcenia;

$PRIM_{i,t}$ – współczynnik skolaryzacji brutto na podstawowym poziomie kształcenia, w klasie i -tej (pierwszej, drugiej itd.) w momencie t ;

r – odsetek uczniów powtarzających rok nauki;

d – odsetek uczniów rezygnujących z nauki;

$\theta_{i,t}$ – prawdopodobieństwo, że osoba znajdująca się w momencie t w i -tej klasie, na podstawowym poziomie kształcenia, dożyje do roku T .

Podobne formuły zostały zastosowane do oszacowania zasobów kapitału edukacyjnego na poziomie średnim oraz wyższym. Autorzy wyznaczyli całkowity zasób kapitału edukacyjnego, sumując zasoby kapitałów edukacyjnych z poszczególnych poziomów kształcenia:

$$H_T = H_T^{PRIM} + H_T^{SEC} + H_T^{HIGH}, \quad (22)$$

gdzie:

H_T – całkowity zasób kapitału ludzkiego;

H_T^{PRIM} , H_T^{SEC} , H_T^{HIGH} – zasób kapitału edukacyjnego na poziomie kształcenia: podstawowym, średnim oraz wyższym.

Ponadto wyznaczyli przeciętną długość kształcenia przypadającą na pracującego, dzieląc całkowity kapitał edukacyjny H_T przez liczebność populacji osób w wieku produkcyjnym L :

$$\bar{H}_T = \frac{H_T}{L_T}. \quad (23)$$

Do zalet pracy Nehru, Swansona, Dubeya można zaliczyć zestawienie współczynników skolaryzacji aż do 1930 roku wstecz dla większości krajów objętych obserwacją (dla niektórych nawet do 1902 roku wstecz). Dzięki temu możliwe było zredukowanie błędów wynikających z szacowania współczynników skolaryzacji. Wadą opracowania jest ignorowanie dostępnych danych dotyczących osią-

⁷⁵ Por. R. J. Barro, J. W. Lee, *International comparison...*, op. cit., s. 8-9.

⁷⁶ Zob. V. Nehru, E. Swanson, A. Dubey, *A New Database on Human Capital Stock: Sources, Methodology and Results*, Policy Research Working Papers 1124, World Bank, Washington 1993.

niętego poziomu wykształcenia pracujących, a także przyjęcie założenia o stałości względem czasu i szerebla edukacji współczynników powtarzania roku kształcenia i przerwania nauki⁷⁷.

Największy zbiór oszacowań przeciętnej długości kształcenia pracujących został skonstruowany przez R. J. Barro i J. W. Lee⁷⁸. Autorzy zastosowali w swoich badaniach metodę opartą na spisach ludności uwzględniających wykształcenie oraz metodę ciągłego spisu. Ich szacunki objęły populację w wieku 25 lat i powyżej oraz 129 krajów w okresie od 1960 do 1985 roku. Rozważyli oni sześć poziomów edukacji: brak wykształcenia, nieukończone podstawowe, podstawowe, pierwszy stopień średniego, drugi stopień średniego, wyższe. Znaczną część danych, dotyczących osiągniętego poziomu wykształcenia populacji w wieku 25 lat i powyżej, autorzy zaczerpnęli ze spisów ludności oraz badań ankietowych. Stanowiło to około 40% wszystkich obserwacji. Do uzupełnienia danych o osobach bez wykształcenia autorzy wykorzystali współczynniki analfabetyzmu. Było to związane z zaobserwowaną wysoką korelacją pomiędzy współczynnikami analfabetyzmu oraz frakcją osób bez wykształcenia. Oszacowanie dostarczyło kolejnych 16% obserwacji. Brakujące dane na pozostałych poziomach kształcenia były uzupełniane za pomocą metody ciągłego spisu. Autorzy, stosując dostępne dane na temat osiągnięć edukacyjnych populacji, współczynników skolaryzacji brutto oraz danych o strukturze wieku populacji, szacowali odsetek osób, dla których i -ty poziom edukacji był najwyższym, osiągniętym szczeblem kształcenia, według następujących formuł:

$$h_{0t} = \frac{H_{0t}}{L_t} = \left[1 - \frac{L25_t}{L_t} \right] \cdot h_{0,t-5} + \frac{L25_t}{L_t} (1 - PRIM_{t-15}), \quad (24)$$

$$h_{1t} = \frac{H_{1t}}{L_t} = \left[1 - \frac{L25_t}{L_t} \right] \cdot h_{1,t-5} + \frac{L25_t}{L_t} (PRIM_{t-15} - SEC_{t-10}), \quad (25)$$

$$h_{2t} = \frac{H_{2t}}{L_t} = \left[1 - \frac{L25_t}{L_t} \right] \cdot h_{2,t-5} + \frac{L25_t}{L_t} (SEC_{t-10} - HIGH_{t-5}), \quad (26)$$

$$h_{3t} = \frac{H_{3t}}{L_t} = \left[1 - \frac{L25_t}{L_t} \right] \cdot h_{3,t-5} + \frac{L25_t}{L_t} HIGH_{t-5}, \quad (27)$$

gdzie:

h_{it} – odsetek osób w wieku 25 lat i powyżej, dla których poziom i -ty jest najwyższym osiągniętym poziomem kształcenia;

H_{it} – liczba osób w wieku 25 lat i powyżej, dla których poziom i -ty jest najwyższym osiągniętym poziomem kształcenia ($i = 0,1,2,3$);

L_t – liczebność populacji osób w wieku 25 lat i powyżej w momencie t ;

$L25_t$ – liczebność populacji osób w wieku 25-29 w momencie t ;

⁷⁷ Por. T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human...*, op. cit., s. 22.

⁷⁸ Zob. R. J. Barro, J. W. Lee, *International comparison...*, op. cit.

$PRIM_t$, SEC_t , $HIGH_t$ – współczynniki skolaryzacji brutto w momencie t , na poziomie podstawowym, średnim oraz wyższym.

Wielkość $L25$, reprezentuje osoby, które zasiły populację osób w wieku 25 lat i powyżej w ciągu ostatnich pięciu lat. Autorzy założyli, że osoby te ukończyły edukację na poziomie podstawowym 15 lat wcześniej, na poziomie średnim 10 lat wcześniej oraz na poziomie wyższym 5 lat wcześniej.

Oszacowania wskaźników h_{it} dostarczyły informacji związanych z czterema poziomami wykształcenia, takimi jak: brak wykształcenia, wykształcenie podstawowe, średnie oraz wyższe. W kolejnym kroku Barro i Lee dokonali estymacji brakujących obserwacji dla podkategorii: ukończone i nieukończone na każdym z poziomów edukacji. Skonstruowana obszerna baza danych posłużyła autorom do oszacowania przeciętnej długości kształcenia na podstawie następującej formuły:

$$\begin{aligned} \bar{H} = D_p \left(\frac{1}{2} h_{ip} + h_{cp} \right) + (D_p + D_{s1}) h_{s1} + (D_p + D_{s1} + D_{s2}) h_{s2} + \\ + \left(D_p + D_{s1} + D_{s2} + \frac{1}{2} D_h \right) h_{ih} + (D_p + D_{s1} + D_{s2} + D_h) h_{ch} \end{aligned} \quad (28)$$

gdzie:

h_i – odsetek osób w wieku 25 lat i powyżej, dla których poziom i -ty jest najwyższym osiągniętym poziomem kształcenia, $i \in \{ip, cp, s1, s2, ih, ch\}$;

ip, cp – odpowiednio nieukończone podstawowe, ukończone podstawowe;

$s1, s2$ – odpowiednio pierwszy i drugi etap kształcenia na poziomie średnim;

ih, ch – odpowiednio nieukończone wyższe, ukończone wyższe;

D_i – długość kształcenia na i -tym poziomie edukacji (w latach), $i \in \{ip, cp, s1, s2, ih, ch\}$.

Słabością zaprezentowanego badania jest fakt, że autorzy skupili się na populacji w wieku 25 lat i powyżej, pomijając pozostałą równie ważną część populacji. Ponadto nie uwzględnili wskaźników dotyczących powtarzania roku kształcenia oraz przerwania nauki. W kolejnej pracy Barro i Lee uaktualnili swoje oszacowania do roku 1990 i objęli badaniem większą grupę, uwzględniając również osoby w wieku 15-24 lat, a także zastąpili współczynniki skolaryzacji brutto, współczynnikami skolaryzacji netto⁷⁹. W najbardziej współczesnej wersji wykorzystali współczynniki skolaryzacji brutto skorygowane o wskaźniki powtarzania roku kształcenia oraz uwzględnili zróżnicowanie długości kształcenia na danym szczeblu edukacji między krajami i w czasie⁸⁰.

Dostępność danych była niewątpliwie jednym z powodów szerokiego stosowania mierników przeciętnej długości kształcenia w badaniach nad kapitałem ludzkim na poziomie zarówno mikro-, jak i makroekonomicznym. Przeciętna długość

⁷⁹ Zob. R. J. Barro, J. W. Lee, *International measures of schooling years and schooling quality*, „American Economic Review” 1996, vol. 86(2).

⁸⁰ Zob. R. J. Barro, J. W. Lee, *International data on educational attainment: Updates and implications*, „Oxford Economic Papers” 2001, vol. 53(3).

kształcenia stała się najbardziej powszechną miarą kapitału ludzkiego wykorzystywaną w modelach wzrostu gospodarczego. Miało to miejsce pomimo wielu niedoskonałości, jakimi charakteryzują się te mierniki.

Stosowanie przeciętnej długości kształcenia wymaga przyjęcia wielu nierealistycznych założeń. Przede wszystkim zakłada się, że koszty i korzyści z inwestycji w kształcenie są jednakowe dla każdego roku nauki, bez względu na poziom edukacji. Co więcej, przyjmuje się, że jeden rok kształcenia powoduje zawsze taki sam przyrost kapitału ludzkiego. Badania pokazują natomiast, iż krańcowa wydajność pracy maleje wraz ze wzrostem wykształcenia⁸¹. Zakłada się także, że pracownicy z różnym wykształceniem są doskonale substytucyjni (o ile tylko ukończyli tyle samo lat nauki). Miara nie uwzględnia jakości edukacji tak samo w ujęciu czasowym, jak i przestrzennym. Ignoruje również wszystkie inne, poza formalną edukacją, elementy kapitału ludzkiego, np.: zdrowie, szkolenia, edukację nieformalną oraz doświadczenie w pracy. Niedoskonałością miary jest także traktowanie pracowników niewykształconych jako jednostek posiadających kapitał ludzki na poziomie zero, nawet jeśli w praktyce są one ekonomicznie wartościowe tak długo, jak długo uczestniczą w produkcji⁸².

2.4. Metody pomiaru jakości kapitału ludzkiego

Omówione w podrozdziale 2.3. metody spotykają się często z zarzutem pomijania aspektu jakości wykształcenia. Autorzy stosujący te metody odpierają zarzuty, argumentując, iż zróżnicowanie jakości kapitału ludzkiego jest znacznie mniej istotne w porównaniu ze zróżnicowaniem jego ilości. Jednakże, zdaniem wielu ekonomistów, tego typu zaniedbanie może prowadzić do uzyskiwania sprzecznych z teorią rezultatów w regresjach wzrostu⁸³. Stąd pojawiają się propozycje metod pomiaru kapitału ludzkiego, w których uwzględnienia się jakość kształcenia.

Hanushek i Kimko⁸⁴ w swoich badaniach zaproponowali wykorzystanie danych dotyczących wyników testów umiejętności poznawczych. Autorzy dysponowali danymi o wynikach sześciu różnych testów z matematyki i nauk ścisłych, które zostały przeprowadzone przez międzynarodowe organizacje w latach 1965-1991. Uwzględniając podział na różne grupy wiekowe, poddziedziny i lata, zestawili 26 różnych szeregów obserwacji. Zbiór danych obejmował 39 krajów uczestniczących w międzynarodowym teście osiągnięć edukacyjnych przynajmniej jeden raz. Hanushek i Kimko skonstruowali trzy zagregowane miary jakości kapitału ludzkiego, a następnie wprowadzili je do empirycznych modeli wzrostu gos-

⁸¹ Por. W. Florczak, *Kapitał ludzki a rozwój...*, op. cit., s. 117-118.

⁸² Por. T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human...*, op. cit., s. 25.

⁸³ Zob. E. A. Hanushek, L. Woessmann, *The Role of Education Quality in Economic Growth*, Working Paper 4122, World Bank Policy Research, 2007, s. 2.

⁸⁴ Zob. E. A. Hanushek, D. D. Kimko, *Schooling, Labor Force Quality, and the Growth of Nations*, „American Economic Review” 2000, vol. 9(5).

podarczego. Z oszacowań modeli wynikało, że jakość kapitału ludzkiego ma silny, dodatni, istotny statystycznie wpływ na wzrost gospodarczy.

Zaletą metody zaproponowanej przez Hanusheka i Kimko jest zastosowanie wyników różnych testów do konstrukcji zagregowanej miary jakości kapitału ludzkiego. Do wad metody należy zaliczyć pomijanie innych składników kapitału ludzkiego, a także konieczność stosowania opóźnień czasowych (wyniki testów uczniów nie odzwierciedlają jakości wykształcenia obecnej siły roboczej).

Badania Hanusheka i Kimko wykorzystał w swojej pracy L. Woessmann⁸⁵. Autor połączył jakość i ilość kapitału ludzkiego w jedną miarę, uwzględniając jednocześnie informacje o stopie zwrotu z przyrostu wykształcenia wyznaczonej z równania J. Mincera⁸⁶. Kapitał ludzki na pracującego szacował zgodnie z następującą formułą:

$$h_j^Q = e^{\sum_i r_i Q_j s_{ij}}, \quad (29)$$

gdzie:

h_j^Q – zasób kapitału ludzkiego na pracującego w kraju j ;

r_i – średnia stopa zwrotu z edukacji na i -tym poziomie kształcenia;

Q_j – znormalizowany wskaźnik jakości kapitału ludzkiego Hanusheka-Kimko dla j -tego kraju;

s_{ij} – długość kształcenia na poziomie edukacji i w kraju j (w latach).

Autor podkreślał, że istotną zaletą skonstruowanej miary jest brak górnego ograniczenia dla wzrostu kapitału ludzkiego⁸⁷, podczas gdy tradycyjne miary jakości kapitału ludzkiego były ograniczone z góry. Ponadto miara ujmuje wszystkie najważniejsze aspekty kapitału ludzkiego utożsamianego z edukacją, poczynając od czynników ilościowych (długość kształcenia), poprzez czynniki jakościowe (wskaźnik Hanusheka-Kimko), po uwzględnienie skokowych zmian w produktywności pracowników o różnym poziomie wykształcenia (stopy zwrotu)⁸⁸. Jednak wadą metody jest konieczność dysponowania obszernym zbiorem różnorodnych danych zaczerpniętych z prac: Barro i Lee⁸⁹, Psacharopoulosa⁹⁰, Hanusheka i Kimko⁹¹. Co więcej, miara Woessmanna powieliła błędy oszacowań powstałe w wyżej wymienionych pracach⁹².

Metoda zaproponowana przez Hanusheka i Kimko, a rozwinięta przez Woessmanna, może napotkać niełatwe do przezwyciężenia trudności w przypadku pró-

⁸⁵ Zob. L. Woessmann, *Specifying Human Capital...*, op. cit.

⁸⁶ Zob. J. Mincer, *Investment in human capital and personal income distribution*, „Journal of Political Economy” 1958, vol. 66 (4).

⁸⁷Tak, jak w przypadku kapitału fizycznego, w większości modeli wzrostu gospodarczego.

⁸⁸ Zob. L. Woessmann, *Specifying Human Capital...*, op. cit., s. 22.

⁸⁹ Zob. W. Florczak, *Kapitał ludzki a rozwój...*, op. cit., s. 123.

⁹⁰ Zob. G. Psacharopoulos, *Returns to investment in education: A global update*, Policy Research Working Papers 1067, World Bank, Washington 1993.

⁹¹ Zob. E. A. Hanushek, D. D. Kimko, *Schooling, Labor...*, op. cit.

⁹² Por. T. Le, J. Gibson, L. Oxley, *Measures of Human...*, op. cit., s. 27.

by jej aplikacji dla danych mających formę szeregu czasowego, dotyczących zmian kapitału ludzkiego w czasie w wybranym kraju. Wynika to przede wszystkim z braku w pełni porównywalnych danych na temat czynnika jakości kapitału ludzkiego mierzonego wynikami standaryzowanych testów uzyskiwanych przez absolwentów poszczególnych poziomów edukacji⁹³.

Alternatywne przykłady metod pomiaru kapitału ludzkiego można znaleźć w wielu innych pracach zarówno w literaturze polskiej, jak i zagranicznej.

Tao i Stinson⁹⁴ w swoich badaniach zastosowali jednocześnie metody: kosztową i dochodową. Autorzy wyodrębnili trzy rodzaje kapitału ludzkiego:

- potencjalny – kapitał ludzki ucieleśniony w całym społeczeństwie, łącznie z osobami fizycznie lub umysłowo niezdolnymi do pracy;
- dostępny – kapitał ludzki ucieleśniony w osobach pracujących, poszukujących pracy lub oczekujących na zatrudnienie;
- efektywny – kapitał ludzki ucieleśniony w osobach obecnie pracujących⁹⁵.

Ich szacunki dotyczyły zasobów efektywnego kapitału ludzkiego.

Metody taksonomiczne wykorzystali K. Janc⁹⁶, K. Uramek⁹⁷, Czyżewski i inni⁹⁸, opierając się na metodzie konstrukcji mierników rozwoju społecznego wykorzystywanych w badaniach społecznych, prowadzonych przez ONZ⁹⁹, zbudowali miernik jakości kapitału ludzkiego. Światała¹⁰⁰ skonstruował dwa mierniki: zasobów kapitału ludzkiego oraz jakości kapitału ludzkiego. W pierwszym przypadku wykorzystał metodę opracowaną przez J. Kurkiewicza, A. Sokołowskiego i J. Tatarę¹⁰¹, w drugim zaś metodę zaproponowaną w pracy Czyżewskiego i innych¹⁰².

⁹³ Zob. W. Florczak, *Kapitał ludzki a rozwój...*, op. cit., s. 124.

⁹⁴ Szerzej: H.-L. Tao, T. F. Stinson, *An Alternative Measure of the Human Capital Stock*, Economic Development Center, Bulletin Number 97–1, University of Minnesota, 1997.

⁹⁵ Zob. W. Florczak, *Kapitał ludzki a rozwój...*, op. cit., s. 3.

⁹⁶ Zob. K. Janc, *Zróżnicowanie przestrzenne kapitału ludzkiego w Polsce*, praca doktorska, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław 2006.

⁹⁷ Szerzej: K. Uramek, *Taksonomiczne wskaźniki kapitału ludzkiego w niektórych krajach OECD*, „Wiadomości Statystyczne” 2006, nr 2.

⁹⁸ A. Czyżewski, M. Góralczyk-Modzelewska, E. Saganowska, M. Wojciechowska, *Regionalne zróżnicowanie kapitału ludzkiego w Polsce*, Zeszyt 277, Zakład Badań Statystyczno-Ekonomicznych GUS i PAN, Warszawa 2001.

⁹⁹ Miernik jest średnią ważoną wskaźników cząstkowych.

¹⁰⁰ Zob. J. Światała, *Wpływ kapitału ludzkiego na rozwój regionalny w kontekście gospodarki wiedzy*, [w:] *Innowacyjność w budowaniu gospodarki wiedzy w Polsce*, E. Okoń-Horodyńska, S. Pangsy-Kania (red.), Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa 2007.

¹⁰¹ J. Kurkiewicz, A. Sokołowski, J. Tatar, *Szacowanie zasobów kapitału ludzkiego w Polsce*, [w:] *Analiza ekonometryczna kształtowania się płac w Polsce w okresie transformacji*, S. Kot (red.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Kraków 1999.

¹⁰² A. Czyżewski, M. Góralczyk-Modzelewska, E. Saganowska, M. Wojciechowska, *Regionalne zróżnicowanie...*, op. cit.

Florczak¹⁰³ rozszerzył tradycyjną miarę opartą na relacji płac według poziomów wykształcenia o efekty związane z popularyzacją wiedzy wśród społeczeństwa. Modyfikacja znacząco poprawiła precyzję wyników w empirycznych modelach wzrostu. Milo i Szafranski¹⁰⁴ zaproponowali kilka miar kapitału ludzkiego, w tym wskaźnik skonstruowany na podstawie oceny szans otrzymania pracy w zależności od uzyskanego wykształcenia. Więziak-Białowska¹⁰⁵ prowadziła badania nad kapitałem intelektualnym regionu. Wyróżniła kapitał ludzki jako jeden ze składników kapitału intelektualnego. Do pomiaru zastosowała wielopoziomowe modelowanie strukturalne.

Podsumowując rozważania prowadzone w tym rozdziale, trzeba stwierdzić, że różnorodność definicji operacyjnych kapitału ludzkiego oraz rozmaite podejścia do jego pomiaru powodują, iż uzyskiwane rezultaty nie są porównywalne. Jak dotąd, w literaturze nie ma rozstrzygnięcia, która z metod pomiaru kapitału ludzkiego jest najlepsza. Każde z omówionych podejść charakteryzuje się pewnymi zaletami, jednak z każdym wiążą się również różnego rodzaju niedoskonałości. W związku z tym nieustannie są podejmowane próby opracowania nowych, doskonalszych sposobów mierzenia. Stąd też celem pracy jest zaproponowanie jeszcze jednego sposobu pomiaru kapitału ludzkiego. Propozycja ta może zawierać pewne ulepszenia w stosunku do przywołanych metod, choć zapewne jest daleka od uniwersalnego czy też najlepszego sposobu pomiaru. Należy ją traktować jako komplementarną względem innych metod.

¹⁰³ Szerzej: W. Florczak, *Modelowanie sektora nauki i edukacji – makroekonomiczne ujęcie systemowe*, [w:] *Strategia lizbońska a możliwości budowania gospodarki opartej na wiedzy*, E. Okoń-Horodyńska, S. Pangsa-Kania (red.), PWE, Warszawa 2007.

¹⁰⁴ Szerzej: W. Milo, G. Szafranski, *Uwagi na temat pomiaru kapitału ludzkiego*, [w:] *Przestrzenno-czasowe modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych*, A. Zeliś (red.), Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2006.

¹⁰⁵ Zob. D. Więziak-Białowska, *Model kapitału intelektualnego...*, op. cit.

Rozdział 3.

KONCEPCJA POMIARU KAPITAŁU LUDZKIEGO POLSKICH WOJEWÓDZTW

3.1. Modelowanie miękkie jako metoda badania zmiennych nieobserwowalnych bezpośrednio

Twórcą modelowania miękkiego jest Herman Wold¹. W literaturze polskiej szczegółowy opis metody oraz jej uogólnienie można znaleźć w pracy J. Rogowskiego², a przykłady zastosowań w pracach D. Mierzyńskiej³ oraz D. Perło⁴.

Modelowanie miękkie umożliwia badanie powiązań między zmiennymi, które nie są bezpośrednio obserwowalne (tzw. zmienne ukryte). Wartości takich zmiennych nie mogą być wprost zmierzone, na przykład z powodu braku ogólnie przyjętej definicji lub braku jednoznacznego sposobu ich pomiaru.

Nazwa metody wywodzi się od dwóch rodzajów miękkości, charakteryzujących model: miękkości obserwacyjnej oraz miękkości założeń o rozkładach. Model miękki zawiera zmienne, które nie są bezpośrednio obserwowalne, a ich pomiar odbywa się na podstawie zbioru zmiennych obserwowalnych. Jest to pierwszy rodzaj miękkości. Ponadto parametry modelu są szacowane za pomocą częściowej metody najmniejszych kwadratów, przy stosowaniu której nie jest konieczne formułowanie założenia o konkretnym rozkładzie wielowymiarowym, tak jak na przykład w metodzie największej wiarygodności. Jest to drugi rodzaj miękkości⁵.

Model miękki składa się z:

- modelu wewnętrznego, w ramach którego określa się zależności między zmiennymi ukrytymi, wynikające z przyjętego opisu teoretycznego;
- modelu zewnętrznego (miary), w ramach którego dokonuje się definiowania zmiennych ukrytych za pomocą zmiennych obserwowalnych (indykatorów)⁶.

¹ Zob. H. Wold, *Soft Modelling...*, op. cit.

² Zob. J. Rogowski, *Modele miękkie. Teoria i zastosowanie...*, op.cit.

³ Zob. D. Mierzyńska, *Modele miękkie w analizie porównawczej złożonych zjawisk społeczno-ekonomicznych*, rozprawa doktorska, maszynopis niepublikowany, Uniwersytet w Białymstoku, Białystok 1999.

⁴ Zob. D. Perło, *Źródła finansowania rozwoju regionalnego*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej, Białystok 2004.

⁵ Por. J. Rogowski, *Modele miękkie. Teoria i zastosowanie...*, op. cit., s. 37; D. Mierzyńska, *Modele miękkie...*, op. cit., s. 47.

⁶ Por. J. Rogowski, *Modele miękkie. Teoria i zastosowanie...*, op. cit., s. 33.

Indykatory pozwalają na pośrednie obserwowanie zmiennych ukrytych i są dobierane na podstawie określonej teorii lub intuicji badacza. Metoda nie wymaga arbitralnego ustalania wag (wagi są wyznaczone w procesie modelowania), co stanowi jej atut. W modelowaniu miękkim zmienna nieobserwowalna może być zdefiniowana za pomocą indykatorów na dwa sposoby:

- indukcyjnie – podejście opiera się na założeniu, że indykatory tworzą zmienne ukryte (indykatory tworzące);
- dedukcyjnie – podejście opiera się na założeniu, że indykatory odzwierciedlają swoje pojęcia teoretyczne (indykatory odbijające)⁷.

W określaniu dedukcyjnym zmienna ukryta jako pojęcie teoretyczne jest punktem wyjścia do poszukiwania danych empirycznych (zmienna jest pierwotna w stosunku do danego indykatora). Z kolei w określaniu indukcyjnym to indykatory są pierwotne w stosunku do zmiennej ukrytej, którą definiują. W obu podejściach zmienne ukryte są szacowane jako sumy ważone swoich indykatorów. Jednak w zależności od sposobu definiowania zmiennej, indykatory powinny wykazywać inne własności statystyczne. Indykatory odbijające powinny charakteryzować się wysoką korelacją między sobą, natomiast indykatory tworzące powinny być nieskorelowane⁸.

Problem, czy dla danej zmiennej ukrytej zastosować podejście dedukcyjne, czy indukcyjne może być rozstrzygnięty na podstawie kryteriów formalnych bądź kryteriów merytorycznych. Do kryteriów formalnych zalicza się wybór definiowania na podstawie lepszych mierników jakości oszacowanych wcześniej modeli. Jest to więc decyzja *ex post*. Inne rozwiązanie to przyjęcie definicji dedukcyjnej dla zmiennych endogenicznych oraz definicji indukcyjnej dla zmiennych egzogenicznych⁹. Jednakże decydujące znaczenie powinien mieć opis teoretyczny, tj. rozstrzygnięcie na poziomie ogólnych rozważań kwestii, czy poznanie przebiega na drodze obserwowalnych faktów do uogólnienia ich w pojęcia teoretyczne, czy też odwrotnie, pierwotne jest pojęcie, które stanowi dopiero punkt wyjścia do poszukiwania danych empirycznych¹⁰.

Rysunek 3.1.1. prezentuje schemat modelu miękkiego, w którym do definiowania zmiennych ukrytych zostało zastosowane podejście indukcyjne (indykatory tworzące), zaś rysunek 3.1.2. przedstawia schemat modelu, w którym wykorzystano podejście dedukcyjne (indykatory odbijające).

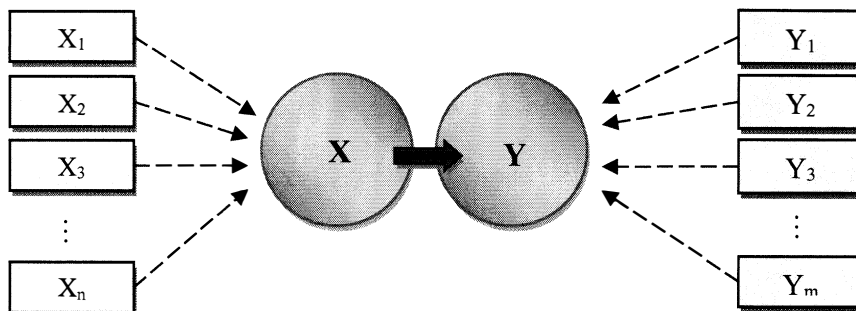
⁷ Por. tamże, s. 24-26.

⁸ Por. tamże, s. 25-26.

⁹ Zob. D. Mierzyńska, *Modele miękkie...*, op. cit., s 39.

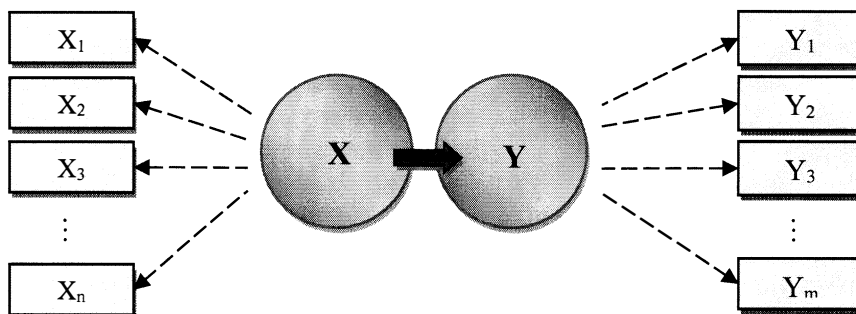
¹⁰ Por. J. Rutkowski, J. Rogowski, *Industrializacja – konsumpcja – środowisko – zdrowie. Próba zbadania związków za pomocą modelowania miękkiego*, „Wiadomości Statystyczne” 1988, nr 8.

Rysunek 2. Schemat modelu miękkiego z indykatorami tworzącymi



Źródło: opracowanie własne na podstawie: D. Perło, *Źródła finansowania...*, op. cit., s. 137.

Rysunek 3. Schemat modelu miękkiego z indykatorami odbijającymi



Źródło: opracowanie własne na podstawie: D. Perło, *Źródła finansowania...*, op. cit., s. 138.

Legenda:

X, Y – zmienne ukryte;

$X_1, X_2, \dots, X_n, Y_1, Y_2, \dots, Y_m$ – zmienne obserwowalne (indykatory);

➡ – relacja modelu wewnętrznego;

----- – relacja modelu zewnętrznego;

→ – kierunek zależności.

W ramach tego samego modelu zmienna ukryta może być jednocześnie zdefiniowana za pomocą indykatorów tworzących i odbijających.

Oprócz relacji zewnętrznych i wewnętrznych, w modelowaniu miękkim wyróżnia się także relacje substytucyjne. Powstają one w wyniku zastąpienia zmiennych ukrytych, występujących w modelu wewnętrznym, relacjami wewnętrznymi lub zewnętrznymi. Relacje substytucyjne mogą mierzyć wpływ pośredni, jaki

wywierają indykatory ukrytych zmiennych objaśniających na zmienną objaśnianą lub związki zachodzące między indykatorami różnych zmiennych ukrytych¹¹.

Konstruowanie modelu miękkiego przebiega w sposób zbliżony do konstruowania klasycznych modeli ekonometrycznych. Wyróżnia się następujące etapy¹²:

- etap I: określenie zależności zachodzących między zmiennymi ukrytymi, występującymi w modelu wewnętrznym (specyfikacja modelu wewnętrznego);
- etap II: zdefiniowanie zmiennych ukrytych za pomocą indykatorów (specyfikacja modelu zewnętrznego);
- etap III: estymacja parametrów modelu za pomocą częściowej metody najmniejszych kwadratów¹³;
- etap IV: weryfikacja merytoryczna i statystyczna modelu.

Przed przystąpieniem do estymacji dokonuje się standaryzacji wszystkich zmiennych obserwowalnych, w celu niezależnienia obserwacji od jednostek miar i rzędów wielkości indykatorów¹⁴. Estymacja polega na jednoczesnym szacowaniu parametrów modelu wewnętrznego oraz zewnętrznego i składa się z trzech etapów. W pierwszej kolejności poszukuje się estymatorów wag i ładunków czynnikowych (parametrów relacji zewnętrznych). Następnie na podstawie oszacowanych wag wyznacza się wartości zmiennych ukrytych oraz metodą najmniejszych kwadratów szacuje parametry modelu wewnętrznego. Ostatni etap stanowi obliczenie wyrazów wolnych wszystkich relacji modelu¹⁵.

Weryfikacja merytoryczna modelu polega na sprawdzeniu, czy oceny parametrów relacji zewnętrznych i wewnętrznych są zgodne z przyjętym opisem teoretycznym.

Oceny jakości modelu miękkiego można dokonać posługując się współczynnikiem determinacji (R^2), który jest wyznaczany dla każdego równania modelu. Pokazuje on, w jakim stopniu zmienność zmiennej objaśnianej jest wyjaśniana przez zmienne objaśniające. Ocenę istotności parametrów modelu zarówno wewnętrznego, jak i zewnętrznego przeprowadza się na podstawie odchylenia standardowego, wyznaczonego metodą cięć Tukeya. Jeżeli wartość podwojonego odchylenia standardowego jest mniejsza niż wartość bezwzględna estymatora parametru, wówczas parametr jest istotnie różny od zera (tzw. reguła „2s”). Ponadto w przypadku modelu miary estymatory ładunków czynnikowych relacji zewnętrznych można traktować jako stopień dopasowania indykatorów do definiowanej przez nie zmiennej ukrytej¹⁶.

¹¹ Zob. J. Rogowski, *Modele miękkie. Teoria i zastosowanie...*, op. cit., s. 46.

¹² Por. M. Rocki, *Miękkie wskaźniki stanu gospodarki*, referat na konferencję: Ogólnopolska Konferencja Naukowa Koniunktura Gospodarcza – 20 lat doświadczeń IRG SGH, Warszawa 2007, s. 4.

¹³ W angielskim tłumaczeniu: *Partial Least Square* (w skrócie PLS).

¹⁴ Zob. D. Perło, *Źródła finansowania...*, op. cit., s. 139.

¹⁵ Szczegółowy opis estymacji można znaleźć w: J. Rogowski, *Modele miękkie. Teoria i zastosowanie...*, op. cit., s. 37-45.

¹⁶ Por. J. Rogowski, *Modele miękkie. Teoria i zastosowanie...*, op. cit., s. 47-54.

Jakość prognostyczną modelu można sprawdzić za pomocą testu Stone'a-Geissera¹⁷ (w skrócie S-G), który jest miarą dokładności prognozy dokonanej na podstawie modelu w stosunku do prognozy trywialnej (np. średniej arytmetycznej pozostałych obserwacji danego indykatora lub wartości wynikającej z trendu). Wyróżnia się trzy rodzaje testu S-G:

- ogólny, informujący o jakości odtwarzania wszystkich indykatorów wybranej zmiennej ukrytej;
- dla indykatora wybranej zmiennej ukrytej, informujący o jakości predykcji tego indykatora;
- dla obiektu lub momentu czasowego, informujący czy rozpatrywana obserwacja pasuje do zbudowanego modelu¹⁸.

Statystyki testu S-G przyjmują wartości z przedziału $(-\infty, 1]$. Dla modelu idealnego wartość testu wynosi 1 (prognozy są bezbłędne w porównaniu z prognozami trywialnymi). W przypadku wartości równej zero jakość prognozy z modelu i prognozy trywialnej są, średnio rzecz biorąc, identyczne. Ujemne wartości wskazują na słabe własności modelu (gorsza własność predykcyjna modelu w stosunku do prognozy trywialnej)¹⁹.

W wyniku zastosowania częściowej metody najmniejszych kwadratów otrzymuje się oszacowania wartości zmiennych ukrytych. Wartości te można traktować jako zmienne syntetyczne. Zależą one nie tylko od relacji zewnętrznych, ale również od założonych w modelu wewnętrznym związków między zmiennymi ukrytymi. Oznacza to, że proces poznania jest uzależniony nie tylko od definicji danego pojęcia, lecz także od opisu teoretycznego. O poznaniu decyduje zarówno wiedza aposterioryczna, jak i aprioryczna. Właśnie to między innymi wyróżnia prezentowaną metodę w stosunku do większości powszechnie stosowanych metod wielowymiarowej analizy porównawczej²⁰. Porządkowanie liniowe, dokonane np. metodami taksonomicznymi czy dzięki analizie głównych składowych, opiera się jedynie na poznaniu definicji samego pojęcia, a z nim nie związanej całej teorii²¹.

3.2. Specyfikacja modelu wewnętrznego

Pierwszy etap konstrukcji modelu miękkiego polegał na określeniu zależności zachodzących między zmiennymi ukrytymi. Zależności te powinny wynikać z przyjętego opisu teoretycznego. Model, który został zbudowany, miał stanowić narzędzie pomiaru kapitału ludzkiego, należało zatem rozważyć kwestię, jakie

¹⁷ Test został zaproponowany przez H. Wolda.

¹⁸ Por. D. Mierzyńska, *Modele miękkie...*, op. cit., s. 56.

¹⁹ Zob. J. Rogowski, *Modele miękkie. Teoria i zastosowanie...*, op. cit., s. 52-53.

²⁰ Taką cechę posiadają również modele równań strukturalnych, których opis można znaleźć w: J. Konarski, *Modele równań strukturalnych. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.

²¹ Zob. D. Perło, *Źródła finansowania...*, op. cit., s. 142; D. Mierzyńska, *Modele miękkie...*, op. cit., s. 57.

kategorie z punktu widzenia teorii kapitału ludzkiego powinny zostać uwzględnione w modelu. Było to istotne, ponieważ szacowane w ramach modelu wartości zmiennej syntetycznej *kapitał ludzki* opierały się nie tylko na indykatorach ją definiujących, ale również na powiązaniach zmiennej z innymi zmiennymi występującymi w modelu. Znaczenie zmiennej ukrytej *kapitał ludzki*, a także interpretacja generowanego przez nią porządku liniowego, zależały zarówno od indyktorów, jak i od przyjętych w modelu relacji wewnętrznych. Niedostrzeżenie pewnych powiązań mogło mieć niekorzystne konsekwencje na dalszych etapach modelowania i stwarzać nieufność do otrzymanych wyników analizy²². Jednakże ustalenie rodzaju powiązań oraz liczby równań w modelu i ich konstrukcji nie było łatwe. Warto powtórzyć za Z. Czerwińskim, że „dążeniem każdego ekonometryka jest oczywiście budowa modeli, które możliwie najdokładniej opisywałyby rzeczywistość gospodarczą. Osiągnięcie wysokiego stopnia dokładności nie jest łatwe. Brak nieraz narzędzi matematycznych, danych statystycznych i możliwości rachunkowych. Nie zawsze też opłaca się zwiększanie dokładności, z jaką model opisuje rzeczywistość”²³.

Z rozważań prowadzonych w rozdziale pierwszym wynikało, że akumulacja kapitału ludzkiego odbywa się dzięki odpowiednim działaniom inwestycyjnym. Domański twierdzi, że różnice w zasobach kapitału ludzkiego gospodarek wiążą się z różnicami w nakładach na formowanie kapitału ludzkiego oraz jego historycznie zdeterminowanym początkowym zasobem, a nie z różnicami w zdolnościach, inteligencji czy wrodzonych predyspozycji²⁴. Opinia ta jest dyskusyjna i tylko częściowo można się z nią zgodzić, a mianowicie, w kwestii, iż większe nakłady globalne oraz większy nakład przeciętnie ucieleśniony w jednostkach danej populacji zwiększają zasób kapitału ludzkiego. W modelu zostały zatem uwzględnione globalne inwestycje w kapitał ludzki.

Ponadto przeprowadzone badania literaturowe pokazały, że obecnie większość ekonomistów uznaje istotne znaczenie kapitału ludzkiego w procesach wzrostu i rozwoju gospodarczego. Kapitał ludzki jako czynnik wzrostu występuje w wielu modelach teoretycznych oraz empirycznych²⁵. Jednakże empiryczna weryfikacja hipotezy o wpływie kapitału ludzkiego na wzrost gospodarczy napotyka liczne trudności. W zależności od specyfikacji są uzyskiwane różne wyniki, również takie, które wskazują na brak istotności kapitału ludzkiego. Przypisuje się to niedoskonałym metodom pomiaru kapitału ludzkiego lub niskiej jakości danych statystycznych stosowanych do pomiaru²⁶. Zestawienie wybranych wyników badań empirycznych zawiera tabela 4A, zamieszczona w aneksie.

²² Por. D. Strahl, *Modelowanie zjawisk złożonych. Modele infrastruktury społecznej*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, nr 158, Wrocław 1980, s. 31.

²³ Z. Czerwiński, *Matematyka na usługach ekonomii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2011, s. 19.

²⁴ Zob. S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit., s. 134.

²⁵ Zob. K. Cichy, K. Malaga, *Kapitał ludzki w modelach...*, op. cit., s. 20-49; W. Florczak, *Kapitał ludzki a rozwój...*, op. cit., s. 126-166.

²⁶ Zob. W. Florczak, *Kapitał ludzki a rozwój...*, op. cit., s. 164.

W modelowaniu wzrostu gospodarczego z uwzględnieniem kapitału ludzkiego można wyróżnić dwa podejścia: strukturalne i niestructuralne. Strukturalne modele empiryczne są wyprowadzane z modeli teoretycznych. Podejście niestructuralne, określane często mianem regresji typu Barro, opiera się na równaniu regresji, w którym dobór zmiennych jest dokonywany *ad hoc*, bez dbałości o przesłanki teoretyczne²⁷.

W podejściu strukturalnym wyodrębnia się pięć głównych hipotez badawczych, dotyczących roli kapitału ludzkiego jako determinanty wzrostu²⁸:

- kapitał ludzki jako składowa efektywnej siły roboczej;
- kapitał ludzki jako dodatkowy czynnik produkcji²⁹;
- kapitał ludzki jako czynnik kreujący postęp techniczny, ucieleśniony w kapitale rzeczowym oraz czynnik ułatwiający transfer wiedzy i technologii³⁰;
- kapitał ludzki jako czynnik stymulujący innowacyjność oraz wysokość i efektywność inwestycji ponoszonych w sektorze B+R, które odpowiadają za generowanie postępu technicznego³¹;
- inwestycje w kapitał ludzki jako dodatkowy czynnik wzrostu gospodarczego³².

Co więcej, są podejmowane próby zbadania odwrotnej zależności przyczynowo-skutkowej, tzn. wpływu wzrostu gospodarczego na kapitał ludzki. Jednak współczesne badania empiryczne pokazują, że zasadniczy kierunek zależności przebiega od kapitału ludzkiego do wzrostu gospodarczego³³.

Większość empirycznych modeli wzrostu za punkt wyjścia przyjmuje zagregowaną funkcję produkcji. Jej przykładowe postacie prezentują formuły (30) oraz (31):

$$Y_{it} = A_{it} K_{it}^{\alpha} H_{it}^{\beta} L_{it}^{\gamma} e^{\epsilon_{it}}, \quad (30)$$

$$Y_{it} = A_{it} K_{it}^{\alpha} e^{\theta H_{it}} L_{it}^{\gamma} e^{\epsilon_{it}}, \quad (31)$$

gdzie:

Y_{it} – produkcja w i -tym kraju w roku t ,

A_{it} – łączna produktywność czynników produkcji,

K_{it} – zasób kapitału rzeczowego,

H_{it} – zasób kapitału ludzkiego,

L_{it} – liczba pracujących,

e – podstawa logarytmu naturalnego,

²⁷ Zob. tamże, s.126.

²⁸ Zob. tamże, s. 126-127.

²⁹ Zob. M. Herbst, *Wpływ kapitału ludzkiego i społecznego...*, op. cit., s. 172-177.

³⁰ Zob. R. Nelson, E. Phelps, *Investments in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth*, „American Economic Review” 1966, vol. 56 (1-2).

³¹ Zob. R. E. Lucas, *On the Mechanics of Economic Development*, „Journal of Monetary Economics” 1988, vol. 22(1); P. M. Romer, *Human capital and growth...*, op.cit.

³² Zob. N. G. Mankiw, D. Romer, D. N. Weil, *A contribution to the empirics...*, op. cit.

³³ Zob. W. Florczak, *Kapitał ludzki a rozwój...*, op. cit., s. 112.

$\alpha, \beta, \gamma, \theta$ – parametry strukturalne,
 ε – składnik losowy³⁴.

Wzory (30) i (31) różnią się sposobem, w jaki jest do nich wprowadzana zmienna *kapitał ludzki*. Formuła typu (31) jest nazywana specyfikacją Mincera.

Relacje (30) i (31) można sprowadzić do postaci liniowej względem parametrów. Otrzymuje się wówczas następujące postacie estymacyjne równań:

$$\ln Y_{it} = \ln A_{it} + \alpha \ln K_{it} + \beta \ln H_{it}^{\beta} + \gamma \ln L_{it}^{\gamma} + \varepsilon_{it}, \quad (32)$$

$$\ln Y_{it} = \ln A_{it} + \alpha \ln K_{it} + \theta H_{it} + \gamma \ln L_{it}^{\gamma} + \varepsilon_{it} \quad (33)$$

oraz dla przyrostów logarytmów:

$$\Delta \ln Y_{it} = \Delta \ln A_{it} + \alpha \Delta \ln K_{it} + \beta \Delta \ln H_{it}^{\beta} + \gamma \Delta \ln L_{it}^{\gamma} + \Delta \varepsilon_{it}, \quad (34)$$

$$\Delta \ln Y_{it} = \Delta \ln A_{it} + \alpha \Delta \ln K_{it} + \theta \Delta H_{it} + \gamma \Delta \ln L_{it}^{\gamma} + \Delta \varepsilon_{it}. \quad (35)$$

Wobec łącznej produktywności czynników produkcji przyjmuje się pewne założenia upraszczające. Można przyjąć, że stopa postępu technicznego jest stała zarówno w czasie, jak i względem obiektów. Alternatywnie przyjmuje się, że tempo wzrostu łącznej produktywności czynników jest funkcją określonych zmiennych, w tym również kapitału ludzkiego. Otrzymuje się wówczas odmienne specyfikacje estymowanych wersji równań (32)-(35)³⁵.

Jeżeli dane dotyczące zasobów czynników produkcji nie są dostępne, to odpowiednie równanie wzrostu można wyprowadzić na podstawie informacji dotyczących nakładów inwestycyjnych ponoszonych na te czynniki. Korzysta się wówczas z uogólnionego modelu Solowa, zmodyfikowanego przez Mankiwą, Romera i Weila³⁶. Równanie wzrostu przedstawia się następująco:

$$\ln \left[\frac{Y(t)}{L(t)} \right] = \ln A(0) + gt - \frac{\alpha + \beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(n + g + \delta) + \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} \ln(s_K) + \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(s_H) + \varepsilon \quad (36)$$

gdzie:

s_K – stopa inwestycji w kapitał rzeczowy,

s_H – stopa inwestycji w kapitał ludzki,

α – elastyczność produkcji względem kapitału rzeczowego,

β – elastyczność produkcji względem kapitału ludzkiego,

δ – stopa deprecjacji kapitału rzeczowego i ludzkiego (stała w czasie i względem obiektów),

g – stopa postępu technicznego,

n – stopa wzrostu siły roboczej.

Pozostałe oznaczenia jak wyżej.

³⁴ Zob. tamże, s. 131.

³⁵ Szerzej: tamże, s. 133.

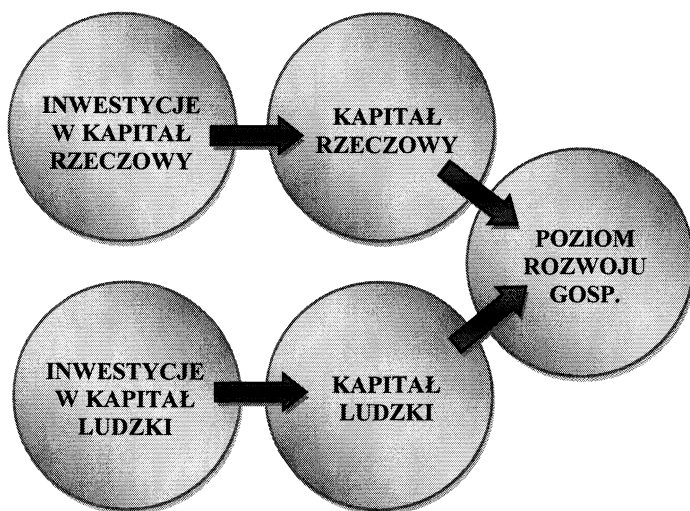
³⁶ Szerzej: N. G. Mankiw, D. Romer, D. N. Weil, *A contribution to the empirics...*, op. cit.

Omówione wcześniej równania wyznaczają ogólne teoretyczne ramy specyfikacji zagregowanych jednorównaniowych modeli wzrostu, których różnorodne elementy można znaleźć w aplikacjach empirycznych³⁷.

Opierając się na przesłankach teoretycznych oraz na wynikach badań empirycznych dotyczących znaczenia kapitału ludzkiego w procesach wzrostu i rozwoju gospodarczego³⁸, do modelu włączono takie zmienne, jak: *poziom rozwoju gospodarczego*, *kapitał rzeczowy* oraz *inwestycje w kapitał rzeczowy*.

Schemat relacji wewnętrznych modelu miękkiego, który został zastosowany do pomiaru kapitału ludzkiego, przedstawiono na rysunku 4.

Rysunek 4. Schemat relacji wewnętrznych w modelu miękkim z kapitałem ludzkim



Źródło: opracowanie własne.

Model składał się z trzech następujących równań:

$$\mathbf{KL}_t = \alpha_0 + \alpha_1 \mathbf{IKL}_{t-1} + \xi_1, \quad (37)$$

$$\mathbf{KR}_t = \beta_0 + \beta_1 \mathbf{IKR}_{t-1} + \xi_2, \quad (38)$$

$$\mathbf{PRG}_t = \gamma_0 + \gamma_1 \mathbf{KR}_t + \gamma_2 \mathbf{KL}_t + \xi_3, \quad (39)$$

gdzie:

\mathbf{KL}_t – kapitał ludzki w momencie t ,

\mathbf{IKL}_{t-1} – inwestycje w kapitał ludzki w momencie $t-1$,

³⁷ Zob. W. Florczak, *Kapitał ludzki a rozwój...*, op. cit., s. 134.

³⁸ Zob. tabela 1. w rozdziale 1.; Wyniki badań prezentowane w rozdziale 2., Tabela 4A w aneksie.

KR_t – kapitał rzeczowy w momencie t ,

IKR_{t-1} – inwestycje w kapitał rzeczowy w momencie $t-1$,

PRG_t – poziom rozwoju gospodarczego w momencie t ,

$\alpha_0, \alpha_1, \beta_0, \beta_1, \gamma_0, \gamma_1, \gamma_2$ – parametry strukturalne,

ξ_1, ξ_2, ξ_3 – składniki losowe.

Równanie (37) umożliwiło zbadanie wpływu inwestycji w kapitał ludzki na zasób tego kapitału. Równanie (38) pozwoliło na zbadanie zależności między inwestycjami w kapitał rzeczowy a zasobem tego kapitału. Równanie (39) posłużyło do zbadania siły i kierunku wpływu obu form kapitału: ludzkiego oraz rzeczowego na poziom rozwoju gospodarczego. Umożliwiło również weryfikację, która z form kapitału ma większe znaczenie dla rozwoju gospodarczego polskich województw.

W modelu przyjęto jeden rok opóźnienia między zmienną objaśniającą *inwestycje w kapitał ludzki* a zmienną objaśnianą *kapitał ludzki* oraz jeden rok opóźnienia między zmienną objaśniającą *inwestycje w kapitał rzeczowy* a zmienną objaśnianą *kapitał rzeczowy*. Wybór rzędu opóźnień został podyktowany wynikami estymacji modeli z różnymi opóźnieniami³⁹. Najlepszą jakością odznaczał się model, w którym zastosowano jednoroczne opóźnienie.

3.3. Specyfikacja modelu zewnętrznego

Model zawierał pięć zmiennych ukrytych, takich jak: *kapitał ludzki*, *inwestycje w kapitał ludzki*, *kapitał rzeczowy*, *inwestycje w kapitał rzeczowy* oraz *poziom rozwoju gospodarczego*. Ze względu na wielowymiarowość i złożoność powyższych kategorii ich kwantyfikacja odbyła się za pomocą zbioru indyktorów, przy czym w modelu zastosowano podejście dedukcyjne, tzn. zmienna ukryta jako pojęcie teoretyczne stanowiła punkt wyjścia do poszukiwania danych empirycznych.

Specyfikacja modelu zewnętrznego opierała się na danych przekrojowych dotyczących szesnastu polskich województw. Okresem badania był rok 2011. Jego wybór został podyktowany dostępnością danych statystycznych⁴⁰. Dane pochodziły z oficjalnych źródeł statystycznych, udostępnionych przez Główny Urząd Statystyczny⁴¹ oraz Eurostat⁴².

Statystyki Głównego Urzędu Statystycznego zawierały kilkadziesiąt wskaźników, które zostały zakwalifikowane do modelu po wstępnej weryfikacji merytorycz-

³⁹ Badano własności statystyczne oszacowanych modeli. Wzięto pod uwagę: wartości testu Stone'a-Geissera, współczynniki determinacji, odchylenia standardowe uzyskane metodą cięcia Tukeya.

⁴⁰ W trakcie pisania rozprawy pełny zestaw danych statystycznych, niezbędnych do oszacowania modelu, był dostępny dla lat 2000–2008. Wybrano zatem rok 2008.

⁴¹ Dokument elektroniczny, tryb dostępu: [http://www.stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_name=indeks, data wejścia: 10.12.2014].

⁴² Dokument elektroniczny, tryb dostępu: [<http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>, data wejścia: 10.12.2014].

nej. Analiza ich wszystkich byłaby nieczytelna i trudna do interpretacji. Zaistniała zatem potrzeba ich dalszej selekcji. Istotne znaczenie miały odpowiednie własności statystyczne wskaźników. Dokonując wyboru, wzięto pod uwagę:

- uniwersalność (indykatory posiadały uznaną powszechnie wagę i znaczenie);
- porównywalność (indykatory zostały przedstawione w postaci wskaźników natężenia);
- wysokie zróżnicowanie (współczynniki zmienności były większe od 10%)⁴³.

Zaletą przeprowadzonych badań jest to, iż dane wykorzystane do specyfikacji modelu są nie tylko powszechnie dostępne, lecz także regularnie zbierane. Tym samym zapewniają łatwy dostęp i możliwość samodzielnego stosowania proponowanej metody pomiaru. Ponadto umożliwiają powtarzalność przeprowadzania pomiaru kapitału ludzkiego, a w przyszłości badanie dynamiki zmian jego poziomu z wykorzystaniem modelu miękkiego, opartego na danych przekrojowo-czasowych.

3.3.1. Kapitał ludzki i inwestycje w kapitał ludzki

W opracowaniu kapitał ludzki został zdefiniowany jako ucieleśniony w mieszkańcach regionu zasób nieobserwowalnych cech, który może być powiększany na drodze inwestycji i który stanowi istotny czynnik rozwoju gospodarczego⁴⁴. Do jego składników włączono:

- poziom wykształcenia,
- zasób wiedzy,
- kwalifikacje,
- umiejętności,
- doświadczenie zawodowe,
- stan zdrowia.

Do modelu miary zmiennej ukrytej *kapitał ludzki* dobierano zmienne obserwowalne, odzwierciedlające wymienione wyżej składniki. Pierwotnie zbiór danych zawierał pięćdziesiąt siedem wskaźników⁴⁵, które pozytywnie przeszły weryfikację merytoryczną. W wyniku weryfikacji statystycznej zbiór został ograniczony do dwunastu. Prezentuje je tabela 3.

⁴³ Por. Z. Hellwig, U. Siedlecka, J. Siedlecki, *Taksonometryczne modele zmian struktury gospodarczej Polski*, IRISS, Warszawa 1997, s. 25; E. Nowak, *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*, PWE, Warszawa 1990, s. 24-28.

⁴⁴ Por. S. R. Domański, *Kapitał ludzki...*, op. cit. s. 19; J. Grodzicki, *Rola kapitału...*, op. cit., s. 51; D. Więziak-Białowolska, *Model kapitału intelektualnego...*, op. cit., s. 13.

⁴⁵ Zbiór indyktorów zmiennej ukrytej *kapitał ludzki*, które pozytywnie przeszły weryfikację merytoryczną, został zaprezentowany w tabeli 5A, zamieszczonej w aneksie.

Tabela 3. Indykatory zmiennej ukrytej kapitał ludzki⁴⁶

| Symbol in- dykatora | Nazwa indykatora |
|------------------------|--|
| KL01 | Odsetek osób z wykształceniem wyższym. |
| KL02 | Odsetek pracujących z wykształceniem wyższym. |
| KL03 | Liczba absolwentów studiów wyższych na 1 tys. mieszkańców. |
| KL04 | Liczba słuchaczy studiów podyplomowych na 1 tys. mieszkańców. |
| KL05 | Odsetek osób w wieku 25-64 lata uczestniczących w kształceniu ustawicznym. |
| KL06 | Liczba studentów na 1 tys. mieszkańców. |
| KL07 | Liczba uczestników studiów doktoranckich na 10 tys. mieszkańców. |
| KL08 | Liczba pracowników naukowo-badawczych na 10 tys. pracujących. |
| KL09 | Liczba pracowników zatrudnionych w sektorze nauki i techniki na 10 tys. pracujących. |
| KL10 | Odsetek pracujących wykorzystujących komputer z dostępem do Internetu przynajmniej raz w tygodniu. |
| KL11 | Liczba osób z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych pobierających renty z tytułu niezdolności do pracy na 1 tys. mieszkańców. |
| KL12 | Liczba zgonów mieszkańców z powodu chorób układu nerwowego i narządów zmysłów na 100 tys. mieszkańców. |

Źródło: opracowanie własne.

Indykator „odsetek osób z wykształceniem wyższym” (KL01) informuje o potencjalnych zasobach kapitału ludzkiego w województwie, natomiast indykator „odsetek pracujących z wykształceniem wyższym” (KL02) wyraża zasób efektywnego kapitału ludzkiego⁴⁷.

Indykatory: „liczba absolwentów na 10 tys. mieszkańców” (KL03), „liczba słuchaczy studiów podyplomowych na 1 tys. mieszkańców” (KL04) oraz „odsetek osób w wieku 25-64 lat uczestniczących w kształceniu ustawicznym” (KL05) odzwierciedlają: wiedzę, kwalifikacje i umiejętności społeczeństwa regionu. W pracach nad Krajowymi Ramami Kwalifikacji dla szkolnictwa wyższego w Polsce założono, że zadaniem systemu kształcenia na poziomie wyższym jest wyposażenie absolwentów w następujące kompetencje:

- wiedzę, która może być teoretyczna lub faktograficzna i która oznacza efekt przyswajania informacji przez uczenie się; jest ona zbiorem opisu: faktów, zasad, teorii i praktyk powiązanych z określoną dziedziną pracy lub nauki;

⁴⁶ Dane dotyczące wszystkich indykatorów za wyjątkiem KL09 pochodziły ze źródeł Głównego Urzędu Statystycznego, natomiast związane z indykatorem KL09 ze źródeł Eurostatu.

⁴⁷ Zob. H.-L. Tao, T. F. Stinson, *An Alternative Measure of the Human Capital Stock...*, op. cit.

- umiejętności, które mogą być umysłowe (myślenie logiczne, intuicyjne i kreatywne) oraz praktyczne (związane ze sprawnością manualną i korzystaniem z: metod, materiałów, narzędzi i instrumentów); wyrażają one zdolność do stosowania wiedzy i korzystania z *know-how* w celu wykonywania zadań i rozwiązywania problemów;
- kompetencje personalne i społeczne, które określa się w kategoriach odpowiedzialności i autonomii; wyznaczają one potwierdzoną zdolność stosowania wiedzy, umiejętności oraz kompetencji: personalnych, społecznych lub metodologicznych, okazywaną w pracy lub w nauce oraz w karierze zawodowej i rozwoju osobowym⁴⁸.

Z kolei, zgodnie z definicją UNESCO, edukacja ustawiczna oznacza wszystkie rodzaje aktywności związanej z kształceniem, które przebiegają w ramach systemu szkolnego (bądź poza nim) w różnych okresach życia oraz zmierzają do zdobycia wiedzy, pełnego rozwoju osobowości i uzdolnień, łącznie z umiejętnością uczenia się i przygotowania do pełnienia różnorodnych obowiązków zawodowych i społecznych. Kształcenie ustawiczne obejmuje szkolenia w czasie pracy oraz programy studiów dla dorosłych, podnosi jakość kapitału ludzkiego i sprzyja jego elastyczności oraz ułatwia podążanie za zmianami technologicznymi⁴⁹.

Indykatory: „liczba uczestników studiów doktoranckich na 10 tys. mieszkańców” (KL06) oraz „liczba studentów na 1 tys. mieszkańców” (KL07) odzwierciedlają jakość wiedzy dostępnej w regionie. Większa liczba studentów i doktorantów w przeliczeniu na liczbę mieszkańców w danym regionie może świadczyć o wyższej ocenie jakości kształcenia oraz wyższej ocenie: doświadczenia, kwalifikacji i wiedzy pracowników naukowo-dydaktycznych.

Stan i możliwości rozwoju wiedzy w regionie wyrażają indykatory: „liczba pracowników naukowo-badawczych na 10 tys. pracujących” (KL08) oraz „liczba pracowników zatrudnionych w sektorze nauki i techniki na 10 tys. pracujących” (KL09). Główny Urząd Statystyczny definiuje pracowników naukowo-badawczych jako specjalistów zajmujących się pracą koncepcyjną i tworzeniem: nowej wiedzy, wyrobów, usług, procesów, metod i systemów, a także kierowaniem (zarządzaniem) projektami badawczymi związanymi z realizacją tych zadań. Do pracowników naukowo-badawczych zalicza następujące grupy osób:

- pracowników naukowych, badawczo-technicznych i inżyniersko-technicznych z wykształceniem wyższym, zatrudnionych w placówkach naukowych Polskiej Akademii Nauk i w jednostkach badawczo-rozwojowych;
- pracowników naukowych, naukowo-dydaktycznych oraz naukowo-technicznych z wykształceniem wyższym, zatrudnionych w szkołach wyższych;

⁴⁸ *Autonomia programowa uczelni. Ramy kwalifikacji dla szkolnictwa wyższego*, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa 2010, s. 13, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [http://www.nauka.gov.pl/g2/oryginal/2013_05/577acf803ab68698c4639ec62e77cf6a.pdf], data wejścia: 10.01.2015].

⁴⁹ Zob. Cz. Pietras, *Rola kapitału ludzkiego we wzroście...*, op. cit., s. 39.

- pracowników naukowych i innych z wykształceniem wyższym, zatrudnionych w działalności badawczo-rozwojowej w innych jednostkach prowadzących prace B+R;
- uczestników studiów doktoranckich, prowadzących prace B+R⁵⁰.

Zasoby ludzkie dla nauki i techniki (HRST) obejmują osoby aktualnie zajmujące się lub potencjalnie mogące zająć się pracą związaną z tworzeniem, rozwojem, rozpowszechnianiem i zastosowaniem wiedzy naukowo-technicznej. W badaniach zostały wykorzystane dane dotyczące grupy HRSTO (ang. *Human Resources for Science and Technology in terms of Occupation*), do której zalicza się osoby posiadające zawody wymagające wyższego wykształcenia, w tym: specjalistów, techników i inny średni personel⁵¹.

Stan zdrowia społeczeństwa regionu wyrażają indykatory „liczba osób z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych pobierających renty z tytułu niezdolności do pracy na 1 tys. mieszkańców” (KL11) oraz „liczba zgonów mieszkańców z powodu chorób układu nerwowego i narządów zmysłów na 100 tys. mieszkańców” (KL12).

Do składników kapitału ludzkiego włączono również doświadczenie zawodowe. Niestety, uboga na poziomie regionów statystyka spowodowała trudności w doborze indykatorów odzwierciedlających ten komponent. Analizie zostały poddane między innymi takie zmienne obserwowalne, jak:

- „udział pracujących w wieku 30-39 w ogólnej liczbie pracujących”;
- „udział pracujących w wieku 40-49 w ogólnej liczbie pracujących”;
- „udział pracowników naukowo-badawczych z tytułem profesora w ogólnej liczbie pracowników naukowo-badawczych”;
- „udział etatów nauczycieli ze stopniem awansu dyplomowany w ogólnej liczbie etatów nauczycieli”.

Indykatory te zostały jednak odrzucone na etapie weryfikacji statystycznej (odznaczały się zbyt niskim zróżnicowaniem bądź okazały się nieistotne statystycznie).

Dziesięć spośród dwunastu indykatorów to stymulanty zmiennej ukrytej *kapitał ludzki*. Do tej grupy należą: „odsetek osób z wykształceniem wyższym” (KL01), „odsetek pracujących z wykształceniem wyższym” (KL02), „liczba absolwentów studiów wyższych na 1 tys. mieszkańców” (KL03), „liczba słuchaczy studiów podyplomowych na 1 tys. mieszkańców” (KL04), „odsetek osób w wieku 25-64 lat uczestniczących w kształceniu ustawicznym” (KL05), „liczba studentów na 1 tys. mieszkańców” (KL06), „liczba uczestników studiów doktoranckich na 10 tys. mieszkańców” (KL07), „liczba pracowników naukowo-badawczych na 10 tys. pracujących” (KL08), „liczba pracowników zatrudnionych w sektorze nauki i tech-

⁵⁰ Zob. *Nauka i technika w 2012 roku*, GUS, Warszawa 2013, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [<http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleszenstwo-informacyjne/nauka-i-technika/nauka-i-technika-w-2012-r-1,9.html>], s. 20, data wejścia: 10.01.2015].

⁵¹ Zob. Dokument elektroniczny, tryb dostępu: [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/hrst_esms.htm], data wejścia: 10.01.2015].

niki na 10 tys. pracujących” (KL09), „odsetek pracujących wykorzystujących komputer z dostępem do Internetu przynajmniej raz w tygodniu” (KL10). Wymienione indykatory odnoszą się do poziomu: wykształcenia, wiedzy, kwalifikacji i umiejętności społeczeństwa. Wyższa wartość każdego z nich świadczy o wyższym zasobie kapitału ludzkiego w województwie. Indykatory odzwierciedlające stan zdrowia społeczeństwa regionu: „liczba osób z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych pobierających renty z tytułu niezdolności do pracy na 1 tys. mieszkańców” (KL11) oraz „liczba zgonów z powodu chorób układu nerwowego i narządów zmysłów na 100 tys. mieszkańców” (KL12) to destymulanty zmiennej ukrytej *kapitał ludzki*. Ich wyższa wartość świadczy o niższym zasobie kapitału ludzkiego w województwie.

Tabela 4. zawiera syntetyczne informacje dotyczące indykatorów zmiennej ukrytej *kapitał ludzki*. Zostały w niej zaprezentowane podstawowe statystyki opisowe indykatorów: wartość minimalna, wartość maksymalna, średnia arytmetyczna, współczynnik zmienności⁵² oraz współczynnik asymetrii⁵³.

Województwo mazowieckie wyróżniało się na tle pozostałych województw najwyższymi wartościami wszystkich stymulant. Najmniej korzystnie wśród województw wypadło województwo lubuskie, dla którego cztery stymulanty (KL02, KL04, KL06, KL07) osiągnęły najniższe wartości, a jedna (KL11) z destymulant najwyższą wartość.

Największym zróżnicowaniem wśród indykatorów charakteryzował się indykator „liczba uczestników studiów doktoranckich na 10 tys. mieszkańców” (KL07), dla którego współczynnik zmienności przyjął wartość 67,17%. Najmniej zróżnicowana była zmienna „odsetek pracujących z wykształceniem wyższym” (KL02), dla której współczynniki zmienności kształtował się na poziomie 12,37%.

Wyznaczone wartości współczynnika asymetrii wskazują, iż większość indykatorów (dziesięć spośród dwunastu) wykazywała asymetrię prawostronną, przy czym siła asymetrii była zróżnicowana. Asymetria prawostronna oznacza, że indykatory przyjmowały wartości niższe niż średnia dla większości województw. Bardzo silną asymetrią odznaczały się indykatory: „liczba słuchaczy studiów podyplomowych na 1 tys. mieszkańców” (KL04: 2,87) oraz „odsetek pracujących z wykształceniem wyższym” (KL02: 1,73). Silną asymetrię wykazywały: „odsetek osób z wykształceniem wyższym” (KL01: 1,46) oraz „odsetek pracujących wykorzystujących komputer z dostępem do Internetu przynajmniej raz w tygodniu” (KL10: 1,31). Zmienne: „liczba absolwentów studiów wyższych na 1 tys. mieszkańców” (KL03: -0,09) oraz „liczba osób z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych pobierających renty z tytułu niezdolności do pracy na 1 tys. mieszkańców” (KL11: -

⁵² Obliczony jako stosunek odchylenia standardowego do średniej arytmetycznej, wyrażony w procentach.

⁵³ Obliczony jako stosunek momentu centralnego rzędu trzeciego do sześcianu odchylenia standardowego. Przyjęto następującą interpretację siły asymetrii (dotyczy wartości bezwzględnej obliczonego współczynnika): 0 – brak asymetrii; 0-0,4 – bardzo słaba asymetria; 0,4-0,8 – słaba asymetria; 0,8-1,2 – umiarkowana asymetria; 1,2-1,6 – silna asymetria; powyżej 1,6 – bardzo silna asymetria.

0,59) wykazywały bardzo słabą asymetrią lewostronną. Świadczy to o tym, że dla większości województw wartości indykatorów były wyższe niż średnia.

Tabela 4. Statystyki opisowe indykatorów zmiennej ukrytej kapitał ludzki

| Symbol indykatora | Wartość minimalna | Wartość maksymalna | Średnia | Współczynnik zmienności (w %) | Współczynnik asymetrii |
|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------|-------------------------------|------------------------|
| KL01 | 0,105 opolskie | 0,215 mazowieckie | 0,141 | 17,75 | 1,48 |
| KL02 | 0,220 opolskie | 0,369 mazowieckie | 0,268 | 12,37 | 1,73 |
| KL03 | 6,74 lubuskie | 16,43 małopolskie | 12,08 | 16,43 | -0,09 |
| KL04 | 15,18 lubuskie | 116,25 mazowieckie | 41,55 | 50,82 | 2,87 |
| KL05 | 0,030 warmińsko- mazurskie | 0,066 mazowieckie | 0,041 | 22,49 | 1,11 |
| KL06 | 23,31 lubuskie | 62,18 małopolskie | 41,94 | 23,31 | 0,43 |
| KL07 | 1,11 lubuskie | 19,38 mazowieckie | 8,19 | 67,17 | 0,58 |
| KL08 | 34,35 świętokrzyskie | 145,30 mazowieckie | 79,92 | 36,12 | 0,67 |
| KL09 | 291,06 podkarpackie | 491,92 mazowieckie | 382,04 | 15,18 | 0,21 |
| KL10 | 0,190 warmińsko- mazurskie | 0,488 mazowieckie | 0,306 | 19,92 | 1,31 |
| KL11 | 18,21 lubuskie | 40,34 opolskie | 30,27 | 19,47 | -0,59 |
| KL12 | 9,35 łódzkie | 21,31 zachodnio- pomorskie | 13,96 | 23,19 | 0,85 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Przyjęto, że nakłady inwestycyjne na kapitał ludzki mogą przyjmować formę wydatków edukacyjnych, szkoleniowych oraz zdrowotnych, zatem do modelu miary zmiennej ukrytej *inwestycje w kapitał ludzki* były dobierane indykatory odzwierciedlające następujące formy inwestycji:

- w edukację,
- w zdrowie,
- w naukę.

Na pierwszym etapie do modelu zostało zakwalifikowanych dwanaście indykatów⁵⁴. Część z nich wykazywała słabe zróżnicowanie, część okazała się nieistotna statystycznie, w związku z tym ostateczny zbiór indykatów został ograniczony do trzech zmiennych. Prezentuje je tabela 5. Wszystkie indykatory były stymulantami zmiennej ukrytej *inwestycje w kapitał ludzki*.

Tabela 5. Indykatory zmiennej ukrytej *inwestycje w kapitał ludzki*⁵⁵

| Symbol indykatora | Nazwa indykatora |
|-------------------|---|
| IKL01 | Nakłady inwestycyjne na edukację na mieszkańca. |
| IKL02 | Nakłady inwestycyjne na ochronę zdrowia i opiekę społeczną na mieszkańca. |
| IKL03 | Nakłady na działalność badawczo-rozwojową na mieszkańca. |

Źródło: opracowanie własne.

Inwestycje w edukację mają wpływ na zwiększenie zasobów kapitału ludzkiego. Oprócz zmian ilościowych, istotne są również zmiany jakościowe w kapitale ludzkim. Na jakość kapitału ludzkiego mogą pozytywnie oddziaływać inwestycje związane z ochroną zdrowia i opieką społeczną, stąd dobór do modelu indykatów: „nakłady inwestycyjne na edukację na mieszkańca” (IKL01) oraz „nakłady inwestycyjne na ochronę zdrowia i opiekę społeczną na mieszkańca” (IKL02). Indykator „nakłady na działalność badawczo-rozwojową na mieszkańca” (IKL03) odzwierciedla inwestycje w naukę. Główny Urząd Statystyczny definiuje działalność badawczo-rozwojową jako systematycznie prowadzone prace twórcze, podjęte dla zwiększenia zasobu wiedzy, w tym wiedzy o człowieku, kulturze, społeczeństwie, jak również prace prowadzone w celu znalezienia nowych zastosowań dla wiedzy⁵⁶. Działalność badawczo-rozwojową odróżnia od innych rodzajów działalności element nowości i eliminacji niepewności naukowej lub technicznej, czyli rozwiązanie problemu, który nie wypływa w sposób oczywisty z dotychczasowego stanu wiedzy⁵⁷.

W tabeli 6. zestawiono wybrane statystyki opisowe, wyznaczone dla indykatów zmiennej ukrytej *inwestycje w kapitał ludzki*.

⁵⁴ Zbiór indykatów zmiennej ukrytej *inwestycje w kapitał ludzki*, które pozytywnie przeszły weryfikację merytoryczną, został zaprezentowany w tabeli 6A, zamieszczonej w aneksie.

⁵⁵ Dane dotyczące wszystkich indykatów pochodziły ze źródeł Głównego Urzędu Statystycznego.

⁵⁶ Zob. *Nauka i technika...*, op. cit. s. 14.

⁵⁷ Zob. tamże, s. 14.

Tabela 6. Statystyki opisowe indykatorów zmiennej ukrytej inwestycji w kapitał ludzki

| Symbol indykatora | Wartość minimalna | Wartość maksymalna | Średnia | Współczynnik zmienności (w %) | Współczynnik asymetrii |
|-------------------|-----------------------------------|------------------------|---------|-------------------------------|------------------------|
| IKL01 | 140,13 śląskie | 280,86 dolnośląskie | 196,21 | 20,88 | 0,79 |
| IKL02 | 102,35 warmińsko- mazurskie | 308,13 mazowieckie | 164,06 | 28,09 | 1,88 |
| IKL03 | 54,80 lubuskie | 886,50 mazowieckie | 226,43 | 83,83 | 2,78 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Bardzo silne zróżnicowanie wykazywał indykator „nakłady na działalność badawczo-rozwojową na mieszkańca” (IKL03: 83,83%). Najslabiej zróżnicowana była zmienna „nakłady inwestycyjne na edukację” (IKL01: 20,88%). Wszystkie indykatory wyróżniały się asymetrią prawostronną, zatem w większości województw nakłady na: edukację, ochronę zdrowia i opiekę społeczną oraz działalność badawczo-rozwojową były niższe niż średnie nakłady. Dwa indykatory odznaczały się bardzo silną asymetrią (KL02, K103), trzeci wykazywał słabą asymetrię (KL01).

3.3.2. Kapitał rzeczowy i inwestycje w kapitał rzeczowy

Zmienna ukryta *kapitał rzeczowy* została zdefiniowana za pomocą indykatorów odnoszących się do wartości brutto środków trwałych (zob. tabela 7). Główny Urząd Statystyczny zalicza do środków trwałych kompletne i nadające się do użytku składniki majątkowe o przewidywanym okresie używania dłuższym niż rok, w tym również: drogi publiczne, ulice i place łącznie z pobocznymi i podbudową, uzbrojenie terenu, zasadzenia wieloletnie, melioracje, budowle wodne, grunty, inwentarz żywy (stado podstawowe) oraz spółdzielcze własnościowe prawo do lokalu mieszkalnego i spółdzielcze prawo do lokalu niemieszkalnego (użytkowego)⁵⁸. Wartość brutto środków trwałych definiuje jako wartość równą nakładom poniesionym na ich zakup lub wytworzenie, bez potrącenia wartości zużycia (umorzona)⁵⁹.

Kwantyfikacja zmiennej ukrytej *inwestycje w kapitał rzeczowy* odbyła się na podstawie zmiennych obserwowalnych, odzwierciedlających wysokość nakładów inwestycyjnych ponoszonych przez województwa (zob. tabela 7.). Według Głównego Urzędu Statystycznego, nakłady inwestycyjne to nakłady finansowe lub rzeczowe, których celem jest stworzenie nowych środków trwałych lub ulepszenie (przebudowa, rozbudowa, rekonstrukcja lub modernizacja) istniejących obiekt-

⁵⁸ Zob. *Środki trwale w gospodarce narodowej w 2013 roku*, GUS, Warszawa 2014, s. 7.

⁵⁹ Zob. tamże, s. 8.

tów majątku trwałego, a także nakłady na tzw. pierwsze wyposażenie inwestycji⁶⁰.

Tabela 7. Indykatory zmiennych ukrytych: kapitał rzeczowy oraz inwestycje w kapitał rzeczowy⁶¹

| Symbol indykatora | Nazwa indykatora |
|-------------------|--|
| KR01 | Wartość brutto środków trwałych w sektorze publicznym na mieszkańca. |
| KR02 | Wartość brutto środków trwałych w sektorze prywatnym na mieszkańca. |
| IKR01 | Wartość nakładów inwestycyjnych w sektorze publicznym na mieszkańca. |
| IKR02 | Wartość nakładów inwestycyjnych w sektorze prywatnym na mieszkańca. |

Źródło: opracowanie własne.

Zarówno środki trwałe, jak i nakłady inwestycyjne były rozpatrywane w podziale na dwa sektory własności:

- **sektor publiczny** – grupujący własność państwową (Skarbu Państwa i państwowych osób prawnych), własność jednostek samorządu terytorialnego oraz własność mieszaną z przewagą kapitału podmiotów sektora publicznego;
- **sektor prywatny** – grupujący własność prywatną krajową (osób fizycznych i pozostałych jednostek prywatnych), własność zagraniczną oraz własność mieszaną z przewagą kapitału podmiotów sektora prywatnego⁶².

Tabela 8. zawiera zestawienie statystyk opisowych, wyznaczonych dla indykatorów zmiennych ukrytych: *kapitał rzeczowy* oraz *inwestycje w kapitał rzeczowy*.

Tabela 8. Statystyki opisowe indykatorów zmiennych ukrytych: kapitał rzeczowy oraz inwestycje w kapitał rzeczowy

| Symbol indykatora | Wartość minimalna | Wartość maksymalna | Średnia | Współczynnik zmienności (w %) | Współczynnik asymetrii |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------|-------------------------------|------------------------|
| KR01 | 20 867,29 świętokrzyskie | 41 710,48 mazowieckie | 26 691,85 | 19,90 | 1,63 |
| KR02 | 30 158,67 lubelskie | 69 223,82 mazowieckie | 38 716,79 | 23,73 | 2,40 |
| IKR01 | 1 612,00 kujawsko-pomorskie | 3 053,00 pomorskie | 2 402,44 | 17,22 | -0,34 |
| IKR02 | 1 928,00 lubelskie | 5 506,00 mazowieckie | 2 965,44 | 32,12 | 1,52 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

⁶⁰ Zob. tamże, s. 7.

⁶¹ Dane dotyczące wszystkich indykatorów pochodziły ze źródeł Głównego Urzędu Statystycznego.

⁶² Zob. *Środki trwałe w gospodarce...*, op. cit., s. 12.

Województwo mazowieckie zajęło pierwszą pozycję pod względem wartości obu indykatorów zmiennej ukrytej *kapitał rzeczowy* (KR01, KR02) oraz jednego indykatora zmiennej ukrytej *inwestycje w kapitał rzeczowy* (IKR02). Wszystkie zmienne obserwowalne charakteryzowały się umiarkowanym zróżnicowaniem. Trzy z nich: „wartość brutto środków trwałych w sektorze publicznym na mieszkańca” (KR01), „wartość brutto środków trwałych w sektorze prywatnym na mieszkańca” (KR02) oraz „nakłady inwestycyjne w sektorze prywatnym na mieszkańca” (IKR02) wykazywały asymetrię prawostronną o co najmniej umiarkowanej sile. Oznacza to, że dla większości województw wartość brutto środków trwałych zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym była wyższa od średniej. Indykator IKR01 odznaczał się słabą asymetrię lewostronną, zatem w większości województw nakłady inwestycyjne w sektorze publicznym w przeliczeniu na jednego mieszkańca były niższe niż średnia.

3.3.3. Poziom rozwoju gospodarczego

W literaturze ekonomicznej funkcjonują pojęcia: rozwoju gospodarczego i wzrostu gospodarczego. Zdarza się, że są używane zamiennie, mimo że mają różne znaczenia. Autorzy często wskazują na duże trudności w zrozumieniu i definiowaniu tych pojęć⁶³.

Przez wzrost gospodarczy rozumie się najczęściej wzrost produkcji, usług konsumpcyjnych i potencjału produkcyjnego, poprawę relacji ilościowych w wymienionych zakresach, które prowadzą do zwiększenia ich ilości przypadających na każdego mieszkańca danego kraju⁶⁴. Rozwój gospodarczy jest pojęciem szerszym od wzrostu gospodarczego. Obejmuje całą sferę działań gospodarczych człowieka, a więc nie tylko działalność wytwórczą, lecz również podział wytworzonych dóbr, nie tylko wzrost ilościowy, ale przede wszystkim zmiany strukturalno-jakościowe w szeroko rozumianym procesie gospodarowania. Rozwój gospodarczy oznacza zmiany: struktury potencjału wytwórczego gospodarki, struktury produkcji i konsumpcji, stosunków społeczno-ekonomicznych oraz systemu funkcjonowania gospodarki w ten sposób, że umożliwi zwiększenie zaspokojenia potrzeb indywidualnych oraz społeczeństwa jako całości⁶⁵.

W związku powyższymi uwagami, do modelu miary zmiennej ukrytej *poziom rozwoju gospodarczego* dobierano indykatory odzwierciedlające następujące aspekty:

- wielkość produkcji,
- strukturę zatrudnienia,
- poziom przedsiębiorczości,
- poziom życia mieszkańców.

⁶³ Zob. L. Kupiec, *Rozwój społeczno-gospodarczy*, Dział Wydawnictw Filii Uniwersytetu Warszawskiego w Białymstoku, Białystok 1995, s. 9.

⁶⁴ Por. S. Marciniak, *Innowacje i rozwój gospodarczy*,... op. cit., s. 96-97.

⁶⁵ Por. tamże, s. 96-97.

Tabela 9. prezentuje indykatory, które pozytywnie przeszły weryfikację merytoryczną i statystyczną⁶⁶. Wśród indykatorów znajdowała się jedna destymulanta – „odsetek pracujących w rolnictwie” (PRG03). Pozostałe zmienne to stymulanty.

Tabela 9. Indykatory zmiennej ukrytej poziom rozwoju gospodarczego⁶⁷

| Symbol indykatora | Nazwa indykatora |
|-------------------|---|
| PRG01 | Produkt krajowy brutto na mieszkańca. |
| PRG02 | Wartość dodana brutto na pracującego. |
| PRG03 | Odsetek pracujących w rolnictwie. |
| PRG04 | Odsetek pracujących w usługach. |
| PRG05 | Podmioty wpisane do rejestru REGON na 10 tys. mieszkańców. |
| PRG06 | Jednostki nowo zarejestrowane w rejestrze REGON na 10 tys. mieszkańców. |
| PRG07 | Sprzedaż detaliczna na mieszkańca. |
| PRG08 | Dochód do dyspozycji na osobę. |

Źródło: opracowanie własne.

Indykator „produkt krajowy brutto na mieszkańca” (PRG01), mimo że krytykowany przez różnych autorów, w badaniach empirycznych jest najczęściej stosowanym miernikiem poziomu rozwoju gospodarczego⁶⁸. Zmienna „wartość dodana brutto na pracującego” (PRG02) odzwierciedla wydajność pracy w województwie. Strukturę zatrudnienia definiują indykatory: „odsetek pracujących w rolnictwie” (PRG03) oraz „odsetek pracujących w usługach” (PRG04). Pierwotnie do modelu włączono również indykator „odsetek zatrudnionych w przemyśle”, ale jego wpływ na zmienną PRG okazał się bardzo słaby, w związku z tym w ostatecznej wersji modelu indykator został pominięty. Wysoki udział zatrudnionych w rolnictwie jest charakterystyczny dla gospodarek o niższym poziomie rozwoju gospodarczego (destymulanta), zaś wysoki udział zatrudnionych w usługach dla gospodarek o wyższym poziomie rozwoju gospodarczego (stymulanta). Kolejne dwa indykatory: „podmioty wpisane do rejestru REGON na 10 tys. mieszkańców” (PRG07) oraz „jednostki nowo zarejestrowane w rejestrze REGON na 10 tys. mieszkańców” (PRG08) wyrażają poziom przedsiębiorczości w regionie. Indykatory: „sprze-

⁶⁶ Zbiór wszystkich indykatorów zmiennej ukrytej poziom rozwoju gospodarczego, które pozytywnie przeszły weryfikację merytoryczną, został zaprezentowany w tabeli 8A, zamieszczonej w aneksie.

⁶⁷ Dane dotyczące wszystkich indykatorów pochodziły ze źródeł Głównego Urzędu Statystycznego.

⁶⁸ Zob. K. Malaga, *O niektórych dylematach teorii wzrostu gospodarczego i ekonomii*, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [<http://www.pte.pl/pliki/2/12/K.%20Malaga.pdf>, data wejścia: 10.01.2015].

daż detaliczna na mieszkańca” (PRG07) oraz „dochody do dyspozycji na osobę” (PRG08) odnoszą się do poziomu życia mieszkańców województwa.

W tabeli 10. zestawiono statystyki opisowe, wyznaczone dla indyktorów zmiennej ukrytej *poziom rozwoju gospodarczego*.

Tabela 10. Statystyki opisowe indyktorów zmiennej ukrytej *poziom rozwoju gospodarczego*

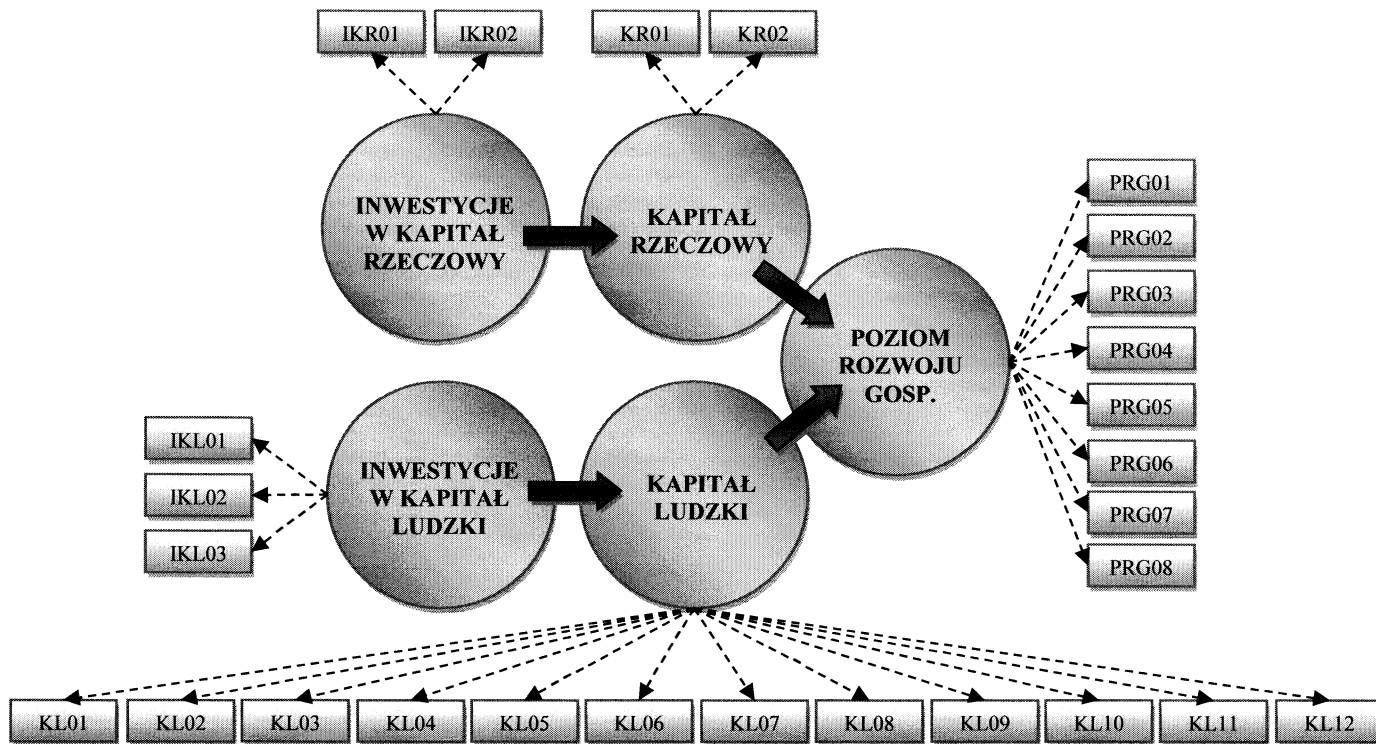
| Symbol indykatora | Wartość minimalna | Wartość maksymalna | Średnia | Współczynnik zmienności (w %) | Współczynnik asymetrii |
|-------------------|------------------------|--|---------------|-------------------------------|------------------------|
| PRG01 | 2 6801 podkarpackie | 64 790 mazowieckie | 35 849 | 25,68 | 2,03 |
| PRG02 | 67 241 lubelskie | 130 278 mazowieckie | 89 830,506 | 17,83 | 0,86 |
| PRG03 | 0,079 śląskie | 0,456 lubelskie | 0,229 | 48,73 | 0,70 |
| PRG04 | 0,373 podkarpackie | 0,637 mazowieckie | 0,488 | 15,38 | 0,13 |
| PRG05 | 710 podkarpackie | 1277 mazowieckie | 964,75 | 17,51 | 0,30 |
| PRG06 | 65 podkarpackie | 109 mazowieckie pomorskie zachodnio- pomorskie | 86,69 | 17,93 | 0,14 |
| PRG07 | 8 846 opolskie | 37 929 mazowieckie | 14 040,88 | 53,30 | 2,46 |
| PRG08 | 901,38 podkarpackie | 1 569,11 mazowieckie | 1 143,1 | 12,30 | 1,45 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Województwo mazowieckie charakteryzowało się: najwyższą produkcją (PRG01, PRG02), najwyższym poziomem przedsiębiorczości (PRG05, PRG06) oraz najwyższym poziomem dobrobytu (PRG07, PRG08). Z kolei województwo zachodniopomorskie odznaczało się najwyższym poziomem przedsiębiorczości (PRG05, PRG06). Województwo podkarpackie zajęło ostatnią pozycję pod względem wartości pięciu indyktorów: „produkt krajowy brutto na mieszkańca” (PRG01), „odsetek pracujących w usługach” (PRG04), „podmioty wpisane do rejestru REGON na 10 tys. mieszkańców” (PRG05), „jednostki nowo zarejestrowane w rejestrze REGON na 10 tys. mieszkańców” (PRG06) oraz „sprzedaż detaliczna na mieszkańca” (PRG08).

Największym zróżnicowaniem wśród wszystkich indyktorów wyróżniała się „sprzedaż detaliczna na mieszkańca” (PRG07: 53,3%). Najmniej zróżnicowana była zmienna „dochód do dyspozycji na osobę” (PRG08: 12,3%). Wszystkie indykatory wykazywały mniej lub bardziej silną asymetrię prawostronną, przy czym bardzo silną asymetrią cechowały się indykatory: „sprzedaż detaliczna na mieszkańca” (PRG07: 2,46) oraz „produkt krajowy brutto na mieszkańca” (PRG01: 2,03).

Rysunek 5. Schemat relacji wewnętrznych i zewnętrznych w modelu miękkim z kapitałem ludzkim



Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie rozdziału stanowi schemat relacji wewnętrznych i zewnętrznych modelu, zaprezentowany na rysunku 3.3.1. Model miękki, który został zastosowany do pomiaru kapitału ludzkiego, zawierał pięć zmiennych ukrytych. Zdefiniowano je za pomocą indyktorów odzwierciedlających (łącznie dwadzieścia siedem indyktorów). Wśród nich znajdowały się dwadzieścia cztery stymulanty oraz trzy destymulanty. Wyniki estymacji modelu przedstawiono w kolejnym rozdziale.

Rozdział 4.

POMIAR KAPITAŁU LUDZKIEGO POLSKICH WOJEWÓDZTW NA PODSTAWIE DANYCH ZA ROK 2011

4.1. Analiza wyników estymacji modelu zewnętrznego

W ramach modelu zewnętrznego oszacowano wagi i ładunki czynnikowe. Waga przedstawia względny udział wartości indikatora (na tle innych indikatorów) w wartości, jaką przyjmuje zmienna ukryta. Ładunek czynnikowy zaś jest współczynnikiem korelacji między oszacowanymi wartościami zmiennej ukrytej a wartościami jej indikatora, wskazuje więc stopień i kierunek, w jakim zmienność danego indikatora wyraża zmienność zmiennej ukrytej¹. Porządkowania zmiennych obserwowalnych według wag dokonuje się, gdy zmienna ukryta jest definiowana indukcyjnie. W przypadku podejścia dedukcyjnego, które zostało zastosowane w badaniach, bierze się pod uwagę ładunki czynnikowe.

Przyjęto następującą interpretację ładunku czynnikowego ρ :

- $|\rho| < 0,2$ – brak korelacji,
- $0,2 \leq |\rho| < 0,4$ – słaba korelacja,
- $0,4 \leq |\rho| < 0,7$ – umiarkowana korelacja,
- $0,7 \leq |\rho| < 0,9$ – silna korelacja,
- $|\rho| \geq 0,9$ – bardzo silna korelacja².

Zmienna ukryta *kapitał ludzki* została zdefiniowana za pomocą dwunastu indikatorów, odzwierciedlających: poziom wykształcenia, zasób wiedzy, kwalifikacje, umiejętności oraz stan zdrowia społeczeństwa regionu. W tabeli 11. zostały przedstawione wyniki estymacji modelu miary tej zmiennej. Indykatory uporządkowano malejąco ze względu na wartości bezwzględne oszacowanych ładunków czynnikowych. W nawiasach podano błędy szacunku, obliczone za pomocą cięć Tukeya. Wykres 4.1.1. prezentuje wartości bezwzględne oszacowanych ładunków czynnikowych.

¹ Zob. D. Mierzyńska, *Modele miękkie...*, op. cit., s. 77.

² Por. S. Ostasiewicz, Z. Rusnak, U. Siedlecka, *Statystyka. Elementy teorii i zadania*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2006, s. 333.

Tabela 11. Oszacowania parametrów modelu miary zmiennej ukrytej kapitał ludzki

| Symbol indykatora | Waga (<i>bląd</i>) | Ładunek czynnikowy (<i>bląd</i>) |
|----------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| KL10 | 0,1386 (0,0010) | 0,9235 (0,0004) |
| KL02 | 0,1391 (0,0007) | 0,9110 (0,0005) |
| KL04 | 0,1417 (0,0004) | 0,9107 (0,0003) |
| KL08 | 0,1214 (0,0007) | 0,9073 (0,0006) |
| KL07 | 0,1100 (0,0008) | 0,8927 (0,0008) |
| KL05 | 0,1080 (0,0004) | 0,8428 (0,0007) |
| KL06 | 0,1027 (0,0005) | 0,8422 (0,0007) |
| KL03 | 0,0868 (0,0008) | 0,7956 (0,0009) |
| KL01 | 0,1076 (0,0017) | 0,7734 (0,0011) |
| KL09 | 0,0944 (0,0012) | 0,5827 (0,0013) |
| KL11 | -0,0298 (0,0017) | -0,3043 (0,0017) |
| KL12 | -0,0546 (0,0022) | -0,2564 (0,0024) |

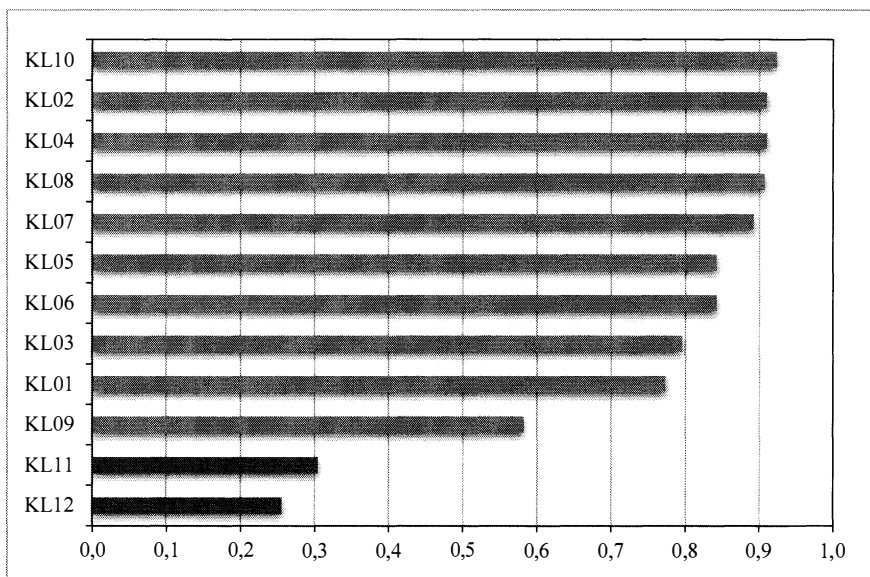
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Wyniki estymacji parametrów, co do znaku, były zgodne z oczekiwaniami. Uzyskano dodatnie wartości oszacowań wag i ładunków czynnikowych dla stymulant oraz ujemne wartości dla destymulant. W związku z tym, model miary zmiennej ukrytej *kapitał ludzki* pozytywnie zweryfikowano pod względem merytorycznym. Ponadto wszystkie parametry były istotnie różne od zera (reguła „2s”), zatem model miary pozytywnie przeszedł również weryfikację statystyczną.

Zmienna ukryta *kapitał ludzki* była odzwierciedlana przez swoje indykatory z różną siłą. Cztery indykatory charakteryzowały się bardzo silną korelacją ze zmienną KL, pięć indykatorów – silną korelacją, jeden umiarkowaną korelacją, dwa zaś – słabą korelacją. Bardzo silny wpływ na zmienną miały: „odsetek pracujących wykorzystujących komputer z dostępem do Internetu przynajmniej raz w tygodniu” (KL10: 0,9235), „odsetek pracujących z wykształceniem wyższym” (KL02: 0,9110), „liczba słuchaczy studiów podyplomowych na 1 tys. mieszkańców” (KL04: 9107) oraz „liczba pracowników naukowo-badawczych na 10 tys. pracujących” (KL08: 0,9073). Zmienną KL szczególnie odzwierciedlały: „liczba uczestników studiów doktoranckich na 10 tys. mieszkańców” (KL07: 0,8927), „odsetek osób w wieku 25-64 lat uczestniczących w kształceniu ustawicznym” (KL05: 0,8482)

oraz „liczba studentów na 1 tys. mieszkańców” (KL06: 0,8422). Słabą korelację ze zmienną KL wykazywały: „liczba osób z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych pobierających renty z tytułu niezdolności do pracy na 1 tys. mieszkańców” (KL11: -0,3043) oraz „liczba zgonów z powodu chorób układu nerwowego i narządów zmysłów na 100 tys. mieszkańców” (KL11: -0,2564).

Wykres 1. Wartości bezwzględne ładunków czynnikowych indyktorów zmiennej ukrytej *kapitał ludzki*³



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Wyniki badań wskazały, że wysoką korelacją ze zmienną ukrytą *kapitał ludzki* charakteryzowały się indykatory odzwierciedlające: poziom wykształcenia, zasób wiedzy, kwalifikacje i umiejętności, zaś słabo skorelowane ze zmienną były indykatory związane ze zdrowiem. Stąd można sformułować wniosek, że wykształcenie, wiedza, kwalifikacje i umiejętności należały do ważnych składników kapitału ludzkiego polskich województw, natomiast stan zdrowia społeczeństwa regionu był elementem mniej istotnym⁴.

Zmienna ukryta *inwestycje w kapitał ludzki* została zdefiniowana za pomocą trzech indyktorów, odzwierciedlających inwestycje w: edukację, zdrowie i naukę. Tabela 12. prezentuje oszacowania parametrów relacji zewnętrznych zmiennej wraz z błędami szacunku, zaś wykres 2. – oszacowane wartości ładunków czynnikowych indyktorów zmiennej.

³ Jaśniejszy kolor dotyczy stymulant, zaś ciemniejszy destymulant.

⁴ Przy tak sformułowanej definicji operacyjnej zmiennej ukrytej *kapitał ludzki*.

Tabela 12. Oszacowania parametrów modelu miary zmiennej ukrytej inwestycje w kapitał ludzki

| Symbol indykatora | Waga (<i>blqđ</i>) | Ładunek czynnikowy (<i>blqđ</i>) |
|----------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| IKL03 | 0,5715 (0,0004) | 0,9347 (0,0001) |
| IKL02 | 0,4294 (0,0004) | 0,8678 (0,0002) |
| IKL01 | 0,1937 (0,0006) | 0,4815 (0,0005) |

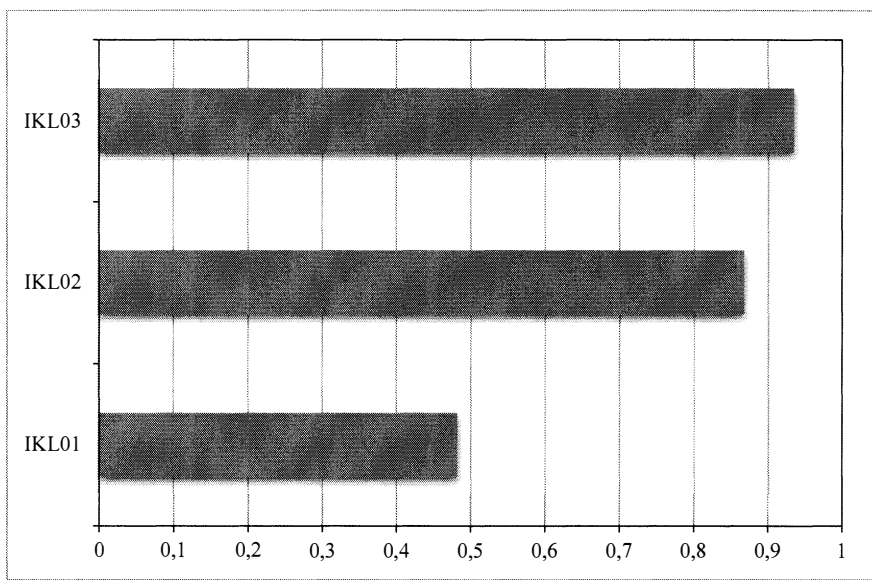
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Wyniki estymacji wag i ładunków czynnikowych, co do znaku, były zgodne z oczekiwaniami. Wszystkie indykatory zmiennej ukrytej *inwestycje w kapitał ludzki* uzyskały dodatnie wartości oszacowań wag i ładunków czynnikowych, a wszystkie na etapie specyfikacji modelu zostały uznane za stymulanty. Model miary zmiennej IKL został zweryfikowany pozytywnie pod względem merytorycznym. Ponadto na mocy reguły „2s” stwierdzono, że wszystkie parametry są istotnie różne od zera, zatem model miary zweryfikowano pozytywnie także pod względem statystycznym.

Indykatory z różnym nasileniem odzwierciedlały zmienną ukrytą IKL. Bardzo silną zależnością ze zmienną odznaczał się indykator „nakłady na działalność badawczo-rozwojową na mieszkańca” (IKL03: 0,9347). Silne skorelowanie wykazywał indykator „nakłady inwestycyjne na zdrowie i opiekę społeczną na mieszkańca” (IKL02: 0,8678). Jednak najslabiej, w sposób umiarkowany, zmienną wyrażał indykator „nakłady inwestycyjne na edukację na mieszkańca” (IKL01: 0,4815). W świetle uzyskanych wyników należy stwierdzić, że najważniejszą formą inwestycji w kapitał ludzki w polskich województwach były inwestycje w wiedzę.

Kapitał rzeczowy w modelu był rozpatrywany w rozróżnieniu na dwa sektory: publiczny oraz prywatny. Każda ze zmiennych ukrytych: *kapitał rzeczowy* oraz *inwestycje w kapitał rzeczowy* została zdefiniowana za pomocą dwóch indykatorów, odnoszących się do wymienionych sektorów. Wyniki oszacowań wraz z błędami szacunku prezentują: tabela 13. oraz wykres 3.

Wykres 2. Ładunki czynnikowe indyktorów zmiennej ukrytej inwestycji w kapitał ludzki



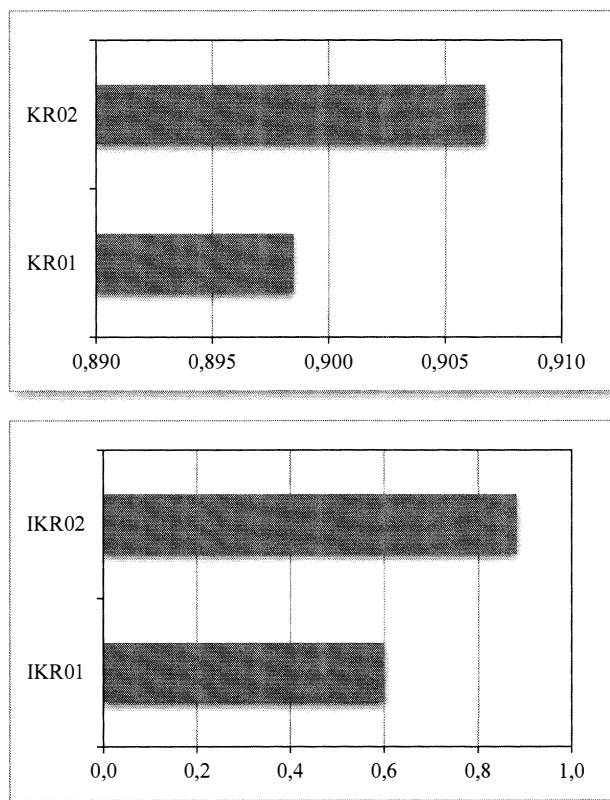
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Tabela 13. Oszacowania parametrów modelu miary zmiennych ukrytych: kapitał rzeczowy oraz inwestycje w kapitał rzeczowy

| Symbol indykatora | Waga (błąd) | Ładunek czynnikowy (błąd) |
|-------------------|--------------------|---------------------------|
| KR02 | 0,5651 (0,0072) | 0,9067 (0,0026) |
| KR01 | 0,5428 (0,0073) | 0,8985 (0,0027) |
| IKR02 | 0,8087 (0,0016) | 0,8820 (0,0013) |
| IKR01 | 0,4770 (0,0024) | 0,6012 (0,0022) |

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Wykres 3. Ładunki czynnikowe indykatorów zmiennych ukrytych: *kapitał rzeczowy* oraz *inwestycje w kapitał rzeczowy*



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Otrzymane rezultaty, co do znaków, były zgodne z oczekiwaniami. Indykatory obu zmiennych ukrytych: KR i IKR na etapie specyfikacji modelu zostały uznane za stymulanty i w wyniku estymacji wszystkie uzyskały dodatnie oszacowania wag i ładunków czynnikowych. W związku z tym, modele miar obu zmiennych zostały zweryfikowane pozytywnie pod względem merytorycznym. Ponadto na podstawie reguły „2s” stwierdzono istotność statystyczną parametrów.

W przypadku zmiennej ukrytej KR indykatorem „wartość brutto środków trwałych w sektorze prywatnym na mieszkańca” bardzo silnie odzwierciedlał zmienną (KR02: 0,9067), zaś indykatorem „wartość brutto środków trwałych w sektorze publicznym na mieszkańca” miał silny wpływ na zmienną (KR01: 0,8985). Z kolei w przypadku zmiennej ukrytej IKR indykatorem „nakłady inwestycyjne w sektorze prywatnym na mieszkańca” był silnie skorelowany ze zmienną (IKR02: 0,8820), natomiast indykatorem „nakłady inwestycyjne w sektorze publicznym na mieszkańca” wykazywał umiarkowaną korelację (IKR01: 0,6012). Oszacowania pokazują

zatem, że w polskich województwach ważniejszą rolę w akumulacji kapitału rzeczowego odgrywał sektor prywatny.

Zmienna ukryta *poziom rozwoju gospodarczego* została zdefiniowana za pomocą ośmiu indykatorów, odzwierciedlających: rozmiary produkcji, strukturę zatrudnienia, poziom przedsiębiorczości oraz poziom życia mieszkańców regionu. Tabela 14. przedstawia oszacowania parametrów modelu miary zmiennej PRG, zaś w nawiasach podano błędy szacunku. Wartości bezwzględne ładunków czynnikowych zmiennej ukrytej PRG zaprezentowano na wykresie 4.

Po raz kolejny wyniki estymacji wag i ładunków czynnikowych, co do znaków, były zgodne z oczekiwaniami. Stymulanty uzyskały dodatnie wartości oszacowań wag i ładunków czynnikowych, a destymulanta – ujemne. Wszystkie parametry były istotne statystycznie (reguła „2s”). Zatem model miary PRG został pozytywnie zweryfikowany pod względem merytorycznym oraz statystycznym.

Tabela 14. Oszacowania parametrów modelu miary zmiennej ukrytej *poziom rozwoju gospodarczego*

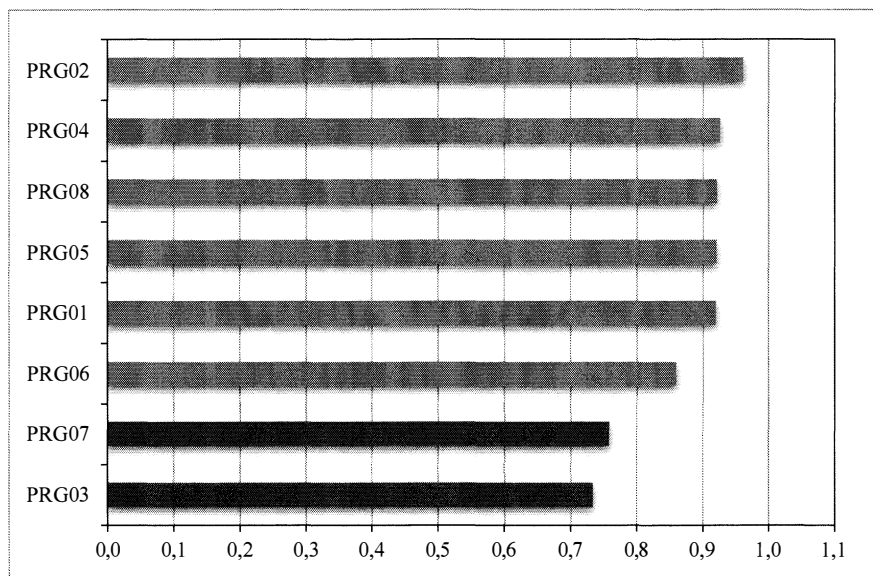
| Symbol indykatora | Waga (<i>błąd</i>) | Ładunek czynnikowy (<i>błąd</i>) |
|-------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| PRG02 | 0,1624 (0,0395) | 0,9608 (0,1152) |
| PRG04 | 0,1394 (0,0472) | 0,9262 (0,1514) |
| PRG08 | 0,1686 (0,0554) | 0,9214 (0,1239) |
| PRG05 | 0,1391 (0,0429) | 0,9204 (0,1516) |
| PRG01 | 0,1721 (0,0517) | 0,9194 (0,1521) |
| PRG06 | 0,1125 (0,0323) | 0,8600 (0,1081) |
| PRG07 | 0,1485 (0,0648) | 0,7581 (0,2134) |
| PRG03 | -0,0872 (0,0172) | -0,7328 (0,0662) |

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Indykatory zmiennej ukrytej PRG odzwierciedlały ją w stopniu co najmniej silnym. Cztery, spośród ośmiu, indykatorów były bardzo silnie skorelowane za zmienną. Należały do nich: „wartość dodana brutto na pracującego” (PRG02: 0,9608), „odsetek pracujących w usługach” (PRG04: 0,9262), „dochód do dyspozycji na osobę” (PRG08: 0,9214), „podmioty wpisane do rejestru REGON na 10 tys. mieszkańców” (PRG05: 0,9204), „produkt krajowy brutto na mieszkańca” (PRG01: 0,9194). Indykator „odsetek pracujących w rolnictwie” najslabiej w stosunku do pozostałych indykatorów, mimo wszystko silnie, odzwierciedlał zmienną PRG (PRG03: -0,7328). Uzyskane rezultaty pokazały, że wszystkie wyróżnione składniki:

rozmiary produkcji, struktura zatrudnienia, poziom przedsiębiorczości oraz poziom życia mieszkańców były ważnymi aspektami poziomu rozwoju gospodarczego polskich województw.

Wykres 4. Wartości bezwzględne ładunków czynnikowych indyktorów zmiennej ukrytej *poziom rozwoju gospodarczego*⁵



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Modele miary wszystkich zmiennych ukrytych pozytywnie przeszły weryfikację merytoryczną oraz weryfikację statystyczną, polegającą na sprawdzeniu istotności statystycznej uzyskanych oszacowań. Wyniki estymacji modelu zewnętrznego pozwoliły ustalić, które składniki rozpatrywanych kategorii są istotne dla polskich województw istotne. W przypadku kapitału ludzkiego były to: poziom wykształcenia, zasób wiedzy, kwalifikacje i umiejętności mieszkańców regionu, w przypadku inwestycji w kapitał ludzki – inwestycje w wiedzę. W akumulacji kapitału rzeczowego ważniejszą rolę odgrywał sektor prywatny. Wszystkie wyróżnione w modelu aspekty poziomu rozwoju gospodarczego okazały się ważne dla polskich województw.

⁵ Jaśniejszym kolorem zostały oznaczone wartości bezwzględne ładunków czynnikowych stymulant, zaś ciemniejszym – ładunki czynnikowe destymulant.

4.2. Analiza wyników estymacji modelu wewnętrznego

W ramach modelu wewnętrznego estymacji zostały poddane trzy równania:

$$\begin{aligned} \mathbf{KL}_t &= \alpha_0 + \alpha_1 \mathbf{IKL}_{t-1} + \xi_1, \\ \mathbf{KR}_t &= \beta_0 + \beta_1 \mathbf{IKR}_{t-1} + \xi_2, \\ \mathbf{PRG}_t &= \gamma_0 + \gamma_1 \mathbf{KR}_t + \gamma_2 \mathbf{KL}_t + \xi_3. \end{aligned}$$

Przed przystąpieniem do estymacji modelu, opierając się na przesłankach teoretycznych przedstawionych w rozdziałach: 1. i 2. oraz podrozdziale 3.1., sformułowano następujące hipotezy:

H1: inwestycje w kapitał ludzki wpływają dodatnio na zasób kapitału ludzkiego w polskich województwach;

H2: inwestycje w kapitał rzeczowy wpływają dodatnio na zasób kapitału rzeczowego w polskich województwach;

H3: kapitał ludzki wpływa dodatnio na poziom rozwoju gospodarczego polskich województw;

H4: kapitał rzeczowy wpływa dodatnio na poziom rozwoju gospodarczego polskich województw;

H5: wpływ kapitału ludzkiego na poziom rozwoju gospodarczego polskich województw jest silniejszy niż wpływ kapitału rzeczowego.

Zatem spodziewano się uzyskania dodatnich wartości oszacowań parametrów: α_1 , β_1 , γ_1 i γ_2 oraz oczekiwano, iż estymator parametru γ_2 przyjmie wyższą wartość niż estymator parametru γ_1 .

Równania (40)-(42) prezentują otrzymane rezultaty⁶. Pod oszacowaniami parametrów zostały zapisane odchylenia standardowe, otrzymane metodą cięć Tukeya:

$$\hat{\mathbf{KL}}_t = 0,8595 \mathbf{IKL}_{t-1} + 2,12189 \quad R^2 = 0,74, \quad (40)$$

(0,0003) (0,0192)

$$\hat{\mathbf{KR}}_t = 0,7712 \mathbf{IKR}_{t-1} + 1,0303 \quad R^2 = 0,59, \quad (41)$$

(0,0005) (0,0022)

$$\hat{\mathbf{PRG}}_t = 0,8055 \mathbf{KR}_t + 0,1254 \mathbf{KL}_t + 0,6601 \quad R^2 = 0,82. \quad (42)$$

(0,0380) (0,0611) (0,5451)

Znaki wszystkich oszacowanych parametrów były zgodne z oczekiwaniami. Współczynnik determinacji R^2 dla równania (40) wyniósł 0,74, a więc zmienna ukryta IKL dobrze wyjaśniała zmienność zmiennej ukrytej KL. W przypadku równania (41) wartość współczynnika R^2 nie była tak wysoka (0,59), jednak pozwoliła wnioskować, że w średnim stopniu zmienna objaśniająca IKR determinuje

⁶ Symbol daszka nad zmienną oznacza wartość teoretyczną zmiennej.

zmiennosc zmiennej objaśnianej KR. Z kolei współczynnik R^2 dla równania (42) przyjął wartość 0,82, co oznacza, że model dobrze wyjaśniał zmienność zmiennej ukrytej PRG. Ponadto, na podstawie reguły „2s” można było stwierdzić, że wszystkie parametry były istotnie różne od zera.

Statystyki testu Stone’a-Geissera dla poszczególnych indyktorów zmiennej ukrytej *poziom rozwoju gospodarczego* zostały podane w tabeli 15.

Tabela 15. Wartości testu Stone’a-Geissera

| Symbol indykatora | Test S-G |
|-------------------|----------|
| PRG01 | 0,5602 |
| PRG02 | 0,6341 |
| PRG03 | 0,1130 |
| PRG04 | 0,3788 |
| PRG05 | 0,4884 |
| PRG06 | 0,2145 |
| PRG07 | 0,1437 |
| PRG08 | 0,6577 |
| Ogólny | 0,5416 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Wszystkie wartości były dodatnie. Ogólna wartość testu S-G kształtowała się na poziomie 0,5416, co świadczy o dobrej wartości prognostycznej modelu. Najbardziej prognozowanymi zmiennymi obserwowalnymi były zmienne: „odsetek pracujących w rolnictwie” (PRG03: 0,1130) oraz „sprzedaż detaliczna na mieszkańca” (PGR07: 0,1437).

Biorąc pod uwagę znaki oszacowanych parametrów, współczynniki determinacji, błędy szacunku oraz wartości testu S-G, model pozytywnie zweryfikowano pod względem merytorycznym i statystycznym. Dodatkowo należy podkreślić, że model był szacowany na podstawie danych przekrojowych (mała liczba obiektów), stąd otrzymane wyniki należało uznać za zadowalające.

Równanie (40) wskazuje, że inwestycje województw w kapitał ludzki, poniesione przez województwa w 2010 roku, wywarły silny, dodatni wpływ na zasób kapitału ludzkiego w roku 2011 (0,8595). Zatem województwa, które w roku 2010 więcej inwestowały w kapitał ludzki, charakteryzowały się wyższym zasobem kapitału ludzkiego w roku 2011. Z równania (41) wynika, że nakłady inwestycyjne na kapitał rzeczowy, poniesione przez województwa w roku 2010, miały również silny, dodatni wpływ na zasób tego kapitału w roku 2011 (0,7712). W związku z tym, województwa inwestujące więcej w kapitał rzeczowy w roku 2010 cechowały się wyższym zasobem kapitału rzeczowego w roku 2011. Oszacowania parametrów w równaniu (42) dowodzą, że kapitał rzeczowy miał silny dodatni wpływ na poziom rozwoju gospodarczego polskich województw (0,8055), a więc regiony o wyższych zasobach kapitału rzeczowego odznaczały się wyższym poziomem rozwoju gospodarczego. Ponadto z równania wynika, że kapitał ludzki wpływał

słabo dodatnio (0,1254) na poziom rozwoju gospodarczego, dlatego województwa o wyższych zasobach kapitału ludzkiego wyróżniały się wyższym poziomem rozwoju gospodarczego, ale siła tej zależności była słaba. Wobec czego hipotezy: H1, H2, H3 oraz H4 zostały zweryfikowane pozytywnie, zaś hipoteza H5 – negatywnie.

Słaby, dodatni wpływ kapitału ludzkiego na poziom rozwoju gospodarczego oraz silniejszy wpływ kapitału rzeczowego na poziom rozwoju uzyskano również szacując modele miękkie dla innych okresów, przy zastosowaniu podobnej procedury pomiaru kapitału ludzkiego⁷. Zbliżony rezultat otrzymał także Ł. Jabłoński⁸, badając wpływ kapitału rzeczowego i ludzkiego na wzrost gospodarczy Polski w latach 1995-2004 na podstawie modelu Mankiwa, Romera i Weila⁹.

Silną, dodatnią zależność między kapitałem ludzkim a rozwojem gospodarczym w badaniach dla Polski uzyskiwali autorzy, którzy nie uwzględniali w swoich analizach kapitału rzeczowego¹⁰.

4.3. Zróźnicowanie oszacowanych wartości zmiennych ukrytych w układzie wojewódzkim

Zastosowanie częściowej metody najmniejszych kwadratów do szacowania parametrów modelu pozwoliło na uzyskanie oszacowań wartości zmiennych ukrytych (sumy ważone indyktorów). Wartości te nie miały merytorycznej interpretacji, ale można było interpretować ich zmiany. Utworzony w ten sposób miernik syntetyczny zmiennej ukrytej posłużył do analizy porównawczej województw. Na podstawie oszacowanych wartości zmiennej uporządkowano (w sposób liniowy) województwa.

Zaprezentowane w poprzednim podrozdziale wyniki modelu wewnętrznego pokazały, że między zmiennymi ukrytymi zachodzą istotne statystycznie zależności. Zatem na kształtowanie się wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej *kapitał ludzki* oraz na uporządkowanie województw pod względem zasobów kapitału ludzkiego miały wpływ wszystkie zmienne ukryte. W związku z tym, w ramach

⁷ Zob. również I. Skrodzka, *Pomiar wpływu kapitału ludzkiego na poziom rozwoju gospodarczego polskich regionów*, [w:] *Problemy rozwoju regionalnego*, R. Bról (red.), Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 110, Wrocław 2010; I. Skrodzka, *Modelowanie miękkie zależności między kapitałem ludzkim a rozwojem gospodarczym*, [w:] *Wzrost gospodarczy. Teoria. Rzeczywistość*, E. Panek (red.), Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, nr 176, Poznań 2011; I. Skrodzka, *Zastosowanie modelowania miękkiego do pomiaru kapitału ludzkiego*, Wydział Ekonomii i Zarządzania, Uniwersytet w Białymstoku, Białystok 2012.

⁸ Por. Ł. Jabłoński, *Kapitał ludzki a tempo wzrostu polskiej gospodarki*, [w:], *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy. Kapitał ludzki i intelektualny*, G. Woźniak (red.), cz. 1, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Rzeszowskiego, nr 5, Rzeszów 2005.

⁹ Zob. N. G. Mankiw, D. Romer, D. N. Weil, *A contribution to the empirics...*, op. cit.

¹⁰ Zob. K. Janc, *Zróźnicowanie przestrzenne kapitału...*, op. cit.; J. Światała, *Wpływ kapitału ludzkiego...*, op. cit.

podrozdziału została przeprowadzona analiza wartości mierników syntetycznych zmiennych ukrytych, występujących w modelu.

W wyniku estymacji uzyskano dodatnie oszacowania wag i ładunków czynnikowych dla stymulant oraz ujemne dla destymulant, stąd:

- wyższa wartość miernika syntetycznego zmiennej ukrytej *inwestycje w kapitał ludzki* informuje o większych inwestycjach w kapitał ludzki w województwie;
- wyższa wartość miernika syntetycznego zmiennej ukrytej *kapitał ludzki* informuje o większych zasobach kapitału ludzkiego województwa;
- wyższa wartość miernika syntetycznego zmiennej ukrytej *inwestycje w kapitał rzeczowy* informuje o większych inwestycjach w kapitał rzeczowy w województwie;
- wyższa wartość miernika syntetycznego zmiennej ukrytej *kapitał rzeczowy* informuje o większych zasobach kapitału rzeczowego województwa;
- wyższa wartość zmiennej ukrytej *poziom rozwoju gospodarczego* informuje o wyższym poziomie rozwoju gospodarczego województwa.

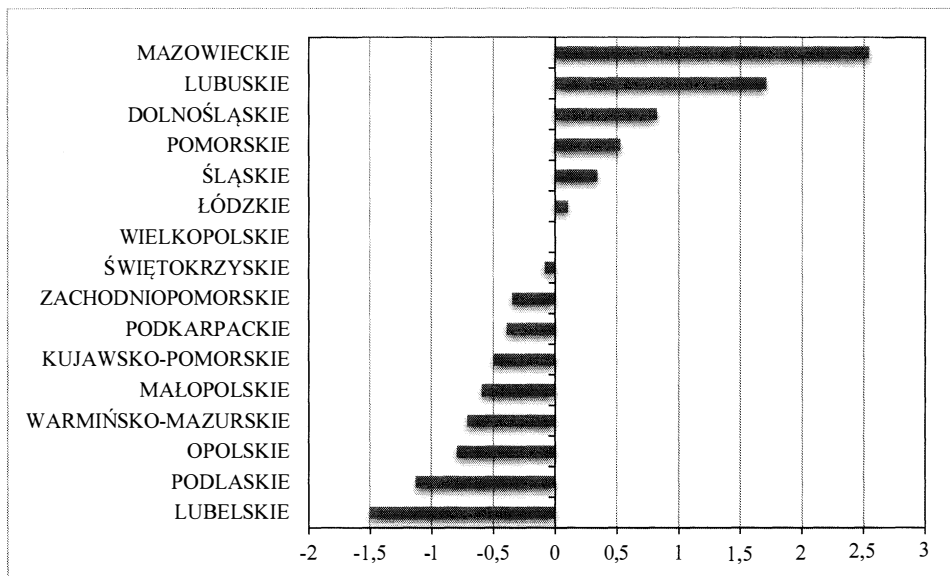
Ponadto oszacowane wartości mierników syntetycznych posłużyły do dokonania podziału województw na cztery grupy typologiczne według każdej zmiennej ukrytej. Granice przedziałów wyznaczono posługując się wartościami średniej arytmetycznej oraz odchyleniami standardowego miernika syntetycznego. Z metody PLS wynika, że średnia arytmetyczna miernika syntetycznego każdej zmiennej ukrytej wynosi 0, zaś odchylenie standardowe jest równe 1, wobec czego klasyfikacja wyglądała następująco:

- grupa I – województwa o bardzo wysokim poziomie zmiennej ukrytej, kryterium wejścia województwa do grupy: $z_i \geq 1$;
- grupa II – województwa o wysokim poziomie zmiennej ukrytej, kryterium wejścia województwa do grupy: $0 < z_i \leq 1$;
- grupa III – województwa o średnim i niskim poziomie zmiennej ukrytej, kryterium wejścia województwa do grupy: $-1 < z_i \leq 0$;
- grupa IV – województwa o bardzo niskim poziomie zmiennej ukrytej, kryterium wejścia województwa do grupy: $z_i \leq -1$.

4.3.1. Zróżnicowanie kapitału rzeczowego i inwestycji w kapitał rzeczowy

Wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej *inwestycje w kapitał rzeczowy* przedstawiono na wykresie 5. Rysunek 6. prezentuje ranking województw pod względem inwestycji w kapitał rzeczowy w roku 2010 wraz z podziałem na cztery grupy typologiczne.

Wykres 5. Wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej inwestycji w kapitał rzeczowy



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

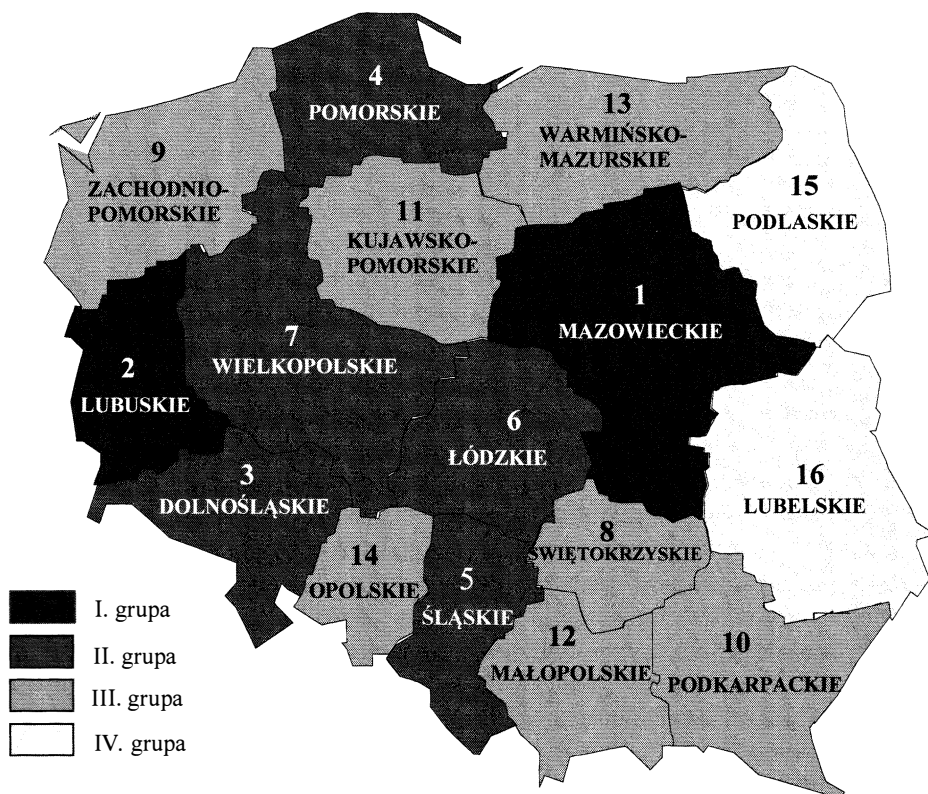
W grupie województw, ponoszących bardzo wysokie nakłady na kapitał rzeczowy w roku 2010, znalazły się dwa województwa: mazowieckie oraz lubuskie. Województwo mazowieckie zajmowało najwyższą pozycję pod względem wartości indykatora „nakłady inwestycyjne w sektorze prywatnym na mieszkańca” (IKR02), który silnie odzwierciedlał zmienną ukrytą IKR oraz wysoką, czwartą pozycję pod względem wartości indykatora „nakłady inwestycyjne w sektorze publicznym na mieszkańca” (IKR01). Z kolei województwo lubuskie zajmowało drugą pozycję pod względem wartości indykatora IKR02 oraz ósmą pozycję pod względem wartości indykatora IKR01.

Wysokie nakłady na kapitał rzeczowy ponosiły województwa: dolnośląskie, pomorskie, śląskie, łódzkie oraz wielkopolskie. Regiony te odznaczały się wysokimi wartościami indykatorów zmiennej IKR, zajmowały pozycje w pierwszej dziesiątce, biorąc pod uwagę wartości indykatora IKR02, który silnie odzwierciedlał zmienną ukrytą IKR.

Trzecią grupę utworzyły województwa: świętokrzyskie, zachodniopomorskie, podkarpackie, kujawsko-pomorskie, małopolskie, warmińsko-mazurskie oraz opolskie. Na uwagę zasługuje województwo zachodniopomorskie, w którym wysokie inwestycje w kapitał rzeczowy ponosił sektor publiczny (trzecia pozycja w kraju) i niskie – sektor prywatny (piętnasta pozycja), ważniejszy w świetle rezultatów uzyskanych w modelu zewnętrznym, stąd obecność tego województwa w trzeciej grupie typologicznej.

Niskie nakłady na kapitał rzeczowy ponosiły województwa: podlaskie oraz lubelskie. W regionach tych oba indykatory zmiennej IKR przyjmowały najniższe wartości.

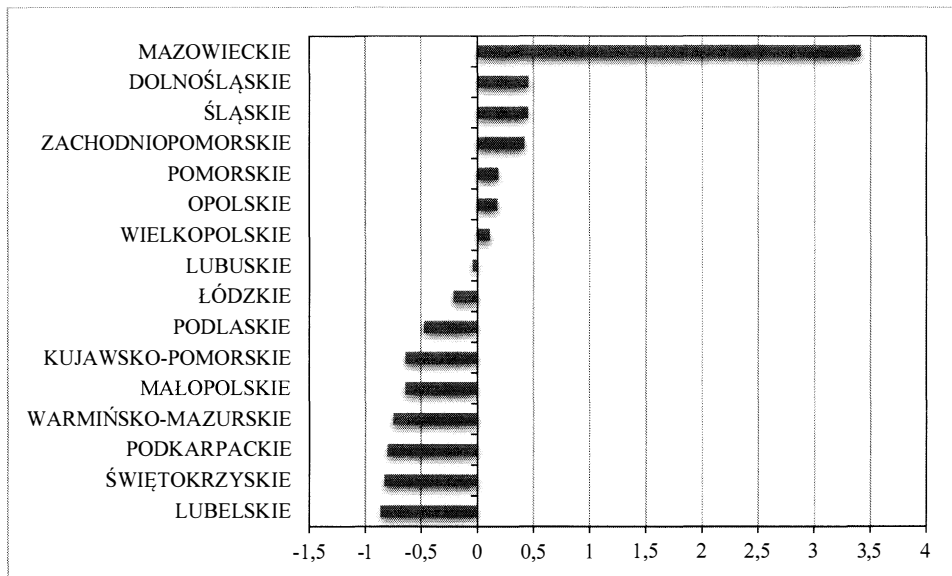
Rysunek 6. Uporządkowanie i podział województw na grupy typologiczne ze względu na inwestycje w kapitał rzeczowy ponoszone w 2010 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Wykres 6. prezentuje wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej *kapitał rzeczowy*. Ranking województw pod względem zasobów kapitału rzeczowego oraz podział na grupy typologiczne przedstawiono na rysunku 7.

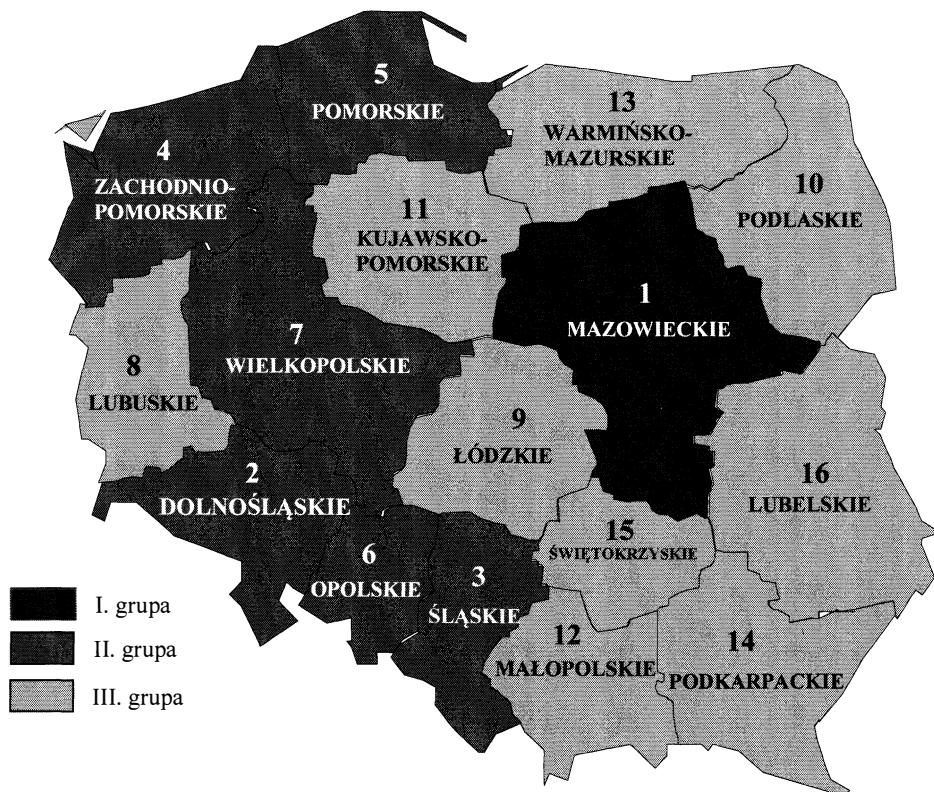
Wykres 6. Wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej kapitał rzeczowy



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Regiony zostały podzielone na trzy grupy typologiczne. Województwo mazowieckie odznaczało się najwyższym zasobem kapitału rzeczowego w roku 2011. Region otaczały województwa zakwalifikowane do grupy o średnich i niskich zasobach kapitału rzeczowego, a zatem występował efekt „wysysania” kapitału rzeczowego przez województwo mazowieckie z regionów z nim sąsiadujących. Województwa położone w zachodniej części Polski charakteryzowały się wysokimi zasobami kapitału rzeczowego. Na uwagę zasługują województwa: lubuskie oraz opolskie. Województwo opolskie ponosiło bardzo wysokie nakłady na kapitał rzeczowy w 2010 roku (druga pozycja w rankingu), ale znalazło się w grupie województw o średnich i niskich zasobach kapitału rzeczowego (ósma pozycja w rankingu). Z kolei województwo opolskie zostało zakwalifikowane do grupy województw o średnich i niskich inwestycjach w kapitał rzeczowy (czternasta pozycja w rankingu) i jednocześnie do grupy województw o wysokich zasobach kapitału rzeczowego (szósta pozycja w rankingu). Być może efekty nakładów poniesionych w roku 2010 na kapitał rzeczowy jeszcze nie były widoczne w tych województwach w roku 2011.

Rysunek 7. Uporządkowanie i podział województw na grupy typologiczne ze względu na zasoby kapitału rzeczowego w 2011 roku

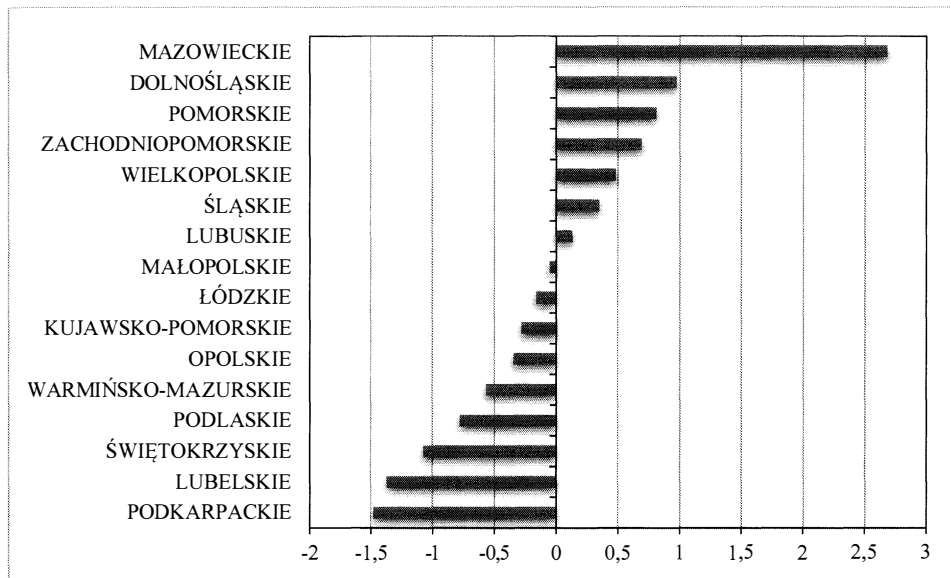


Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

4.3.2. Zróżnicowanie poziomu rozwoju gospodarczego

Wykres 7. przedstawia wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej *poziom rozwoju gospodarczego*, zaś ranking utworzony na podstawie tych wartości został umieszczony na rysunku 8.

Wykres 7. Wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej poziom rozwoju gospodarczego



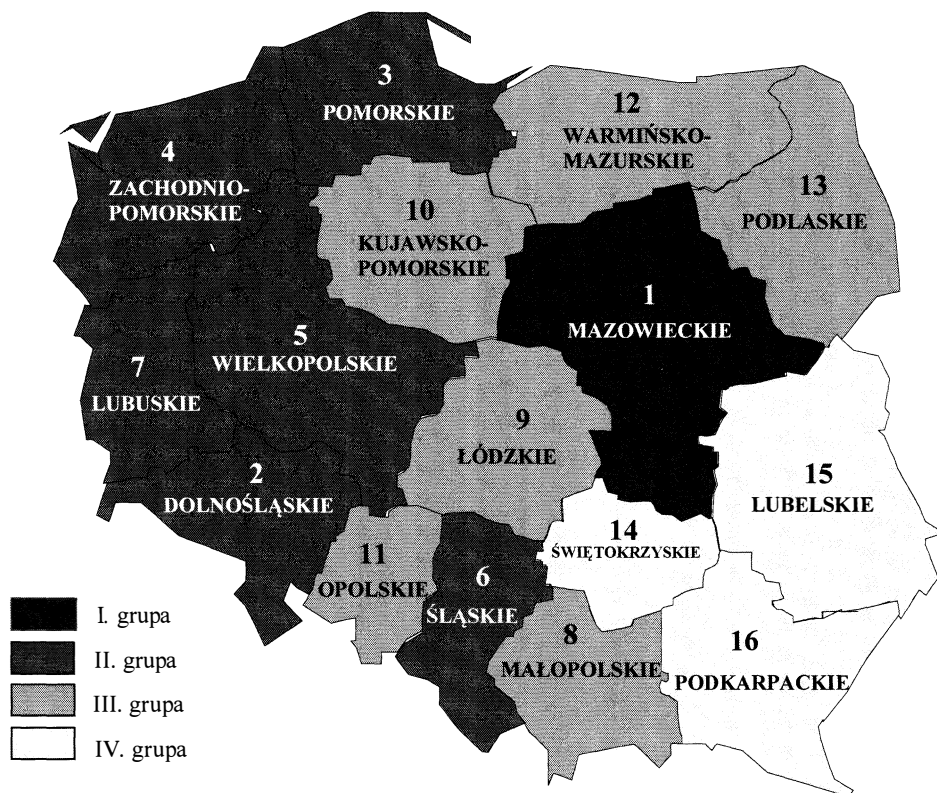
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Województwem o najwyższym poziomie rozwoju gospodarczego w 2011 roku było województwo mazowieckie. Na etapie specyfikacji zmiennej PRG uwidoczniła się pierwsza pozycja tego regionu pod względem wartości wszystkich indyktorów będących stymulantami zmiennej PRG. Ponadto z przeprowadzonych wcześniej analiz wynika, że województwo mazowieckie charakteryzowało się najwyższym zasobem kapitału rzeczowego w roku 2011 oraz najwyższymi inwestycjami w kapitał rzeczowy w roku 2010. Województwo to otaczały regiony, które zostały zakwalifikowane do trzeciej lub czwartej grupy typologicznej. Żadne z województw należących do grupy o wysokim poziomie rozwoju gospodarczego nie graniczyło z województwem mazowieckim.

Do drugiej grupy typologicznej, grupy województw o wysokim poziomie rozwoju gospodarczego, zostały zakwalifikowane województwa: dolnośląskie, pomorskie, zachodniopomorskie, wielkopolskie, śląskie oraz lubuskie. Regiony te zajmowały wysokie pozycje pod względem indyktorów bardzo silnie odzwierciedlających zmienną ukrytą PRG. Co więcej, w pięciu regionach (z wyjątkiem województwa lubuskiego) były ulokowane wysokie zasoby kapitału rzeczowego.

Trzecią grupę województw stanowiły województwa: małopolskie, łódzkie, kujawsko-pomorskie, opolskie, warmińsko-mazurskie oraz podlaskie. Regiony te zajmowały niskie pozycje pod względem wartości indyktorów zmiennej ukrytej PRG oraz dysponowały (z wyjątkiem opolskiego) niskimi zasobami kapitału rzeczowego.

Rysunek 8. Uporządkowanie i podział województw na grupy typologiczne ze względu na poziom rozwoju gospodarczego w 2011 roku



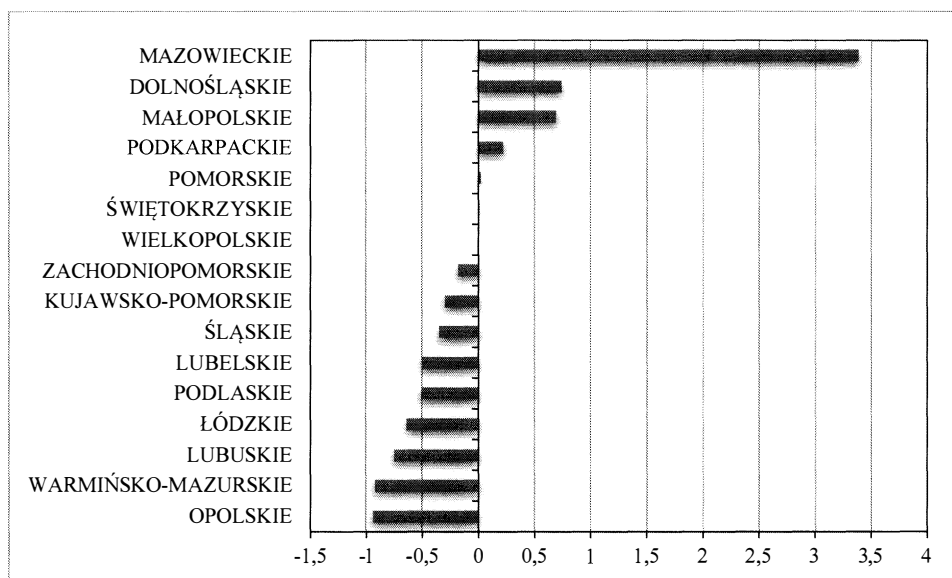
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Najniższy poziom rozwoju gospodarczego charakteryzował województwa: świętokrzyskie, lubelskie i podkarpackie. W regionach tych wartości indikatorów najsilniej odzwierciedlających zmienną ukrytą PRG, takie jak: „wartość dodana brutto na parującego” (PRG02), „odsetek pracujących w usługach” (PRG04) oraz „dochód do dyspozycji na osobę” (PRG08) były najniższe w skali kraju. Ponadto regiony zajęły trzy ostatnie pozycje w rankingu dotyczącym zasobów kapitału rzeczowego oraz trzy ostatnie pozycje w rankingu dotyczącym inwestycji w kapitał rzeczowy.

4.3.3. Zróżnicowanie kapitału ludzkiego i inwestycji w kapitał ludzki

Na wykresie 8. przedstawiono kształtowanie się wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej *inwestycje w kapitał ludzki*. Na podstawie uzyskanych wartości utworzono ranking województw pod względem inwestycji w kapitał ludzki ponoszonych w 2010 roku. Wyniki rankingu prezentuje rysunek 9., na którym został również zaznaczony podział województw na grupy typologiczne.

Wykres 8. Wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej *inwestycje w kapitał ludzki*



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

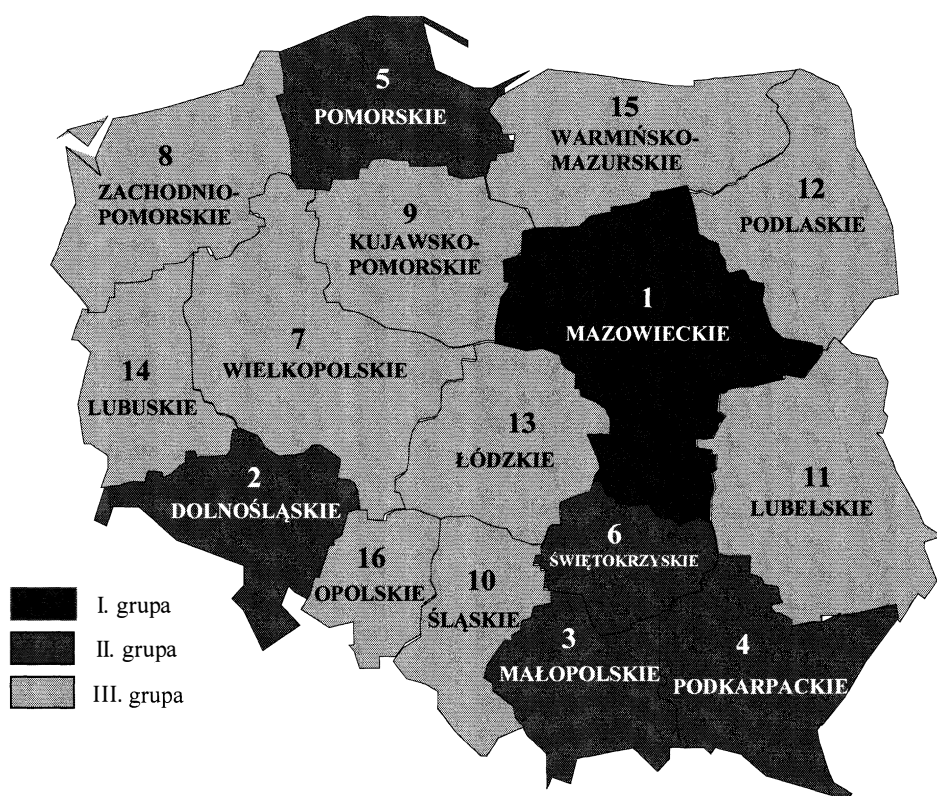
Do grupy województw o najwyższych inwestycjach w kapitał ludzki zostało zakwalifikowane jedynie województwo mazowieckie. W regionie tym indyktor „nakłady na działalność badawczo-rozwojową na mieszkańca” (IKL03), który miał najsilniejszy wpływ na zmienną ukrytą IKL, przyjął najwyższą wartość. Województwo zajęło również pierwszą pozycję pod względem wartości indykatora „nakłady inwestycyjne na ochronę zdrowia i opiekę społeczną na mieszkańca” (IKL02).

Drugą grupę, która charakteryzowała się wysokimi inwestycjami w kapitał ludzki, utworzyło pięć województw: dolnośląskie, małopolskie, podkarpackie, pomorskie oraz świętokrzyskie. W regionach tych indykatory zmiennej ukrytej IKL przyjmowały wysokie wartości.

W trzeciej grupie o średnich i niskich nakładach na kapitał ludzki znalazły się województwa: wielkopolskie, zachodniopomorskie, kujawsko-pomorskie, śląskie, lubelskie, podlaskie, łódzkie, lubuskie, warmińsko-mazurskie oraz opolskie.

Na szczególną uwagę zasługują dwa województwa: wielkopolskie oraz zachodniopomorskie. Województwo wielkopolskie zajęło wysoką, czwartą pozycję pod względem inwestycji w naukę (indykator IKL03), ale niską, jedenastą pozycję pod względem nakładów na zdrowie (indykator IKL02) i to było powodem znalezienia się regionu w grupie województw nisko inwestujących w kapitał ludzki. Z kolei województwo zachodniopomorskie ponosiło stosunkowo wysokie nakłady na edukację (IKR01 – czwarta pozycja) oraz zdrowie (IKR02 – piąta pozycja), jednakże niskie wydatki na naukę (IKR03 – dwunasta pozycja) spowodowały, że znalazło się ono w trzeciej grupie typologicznej.

Rysunek 9. Uporządkowanie i podział województw na grupy typologiczne ze względu na inwestycje w kapitał ludzki ponoszone w 2010 roku



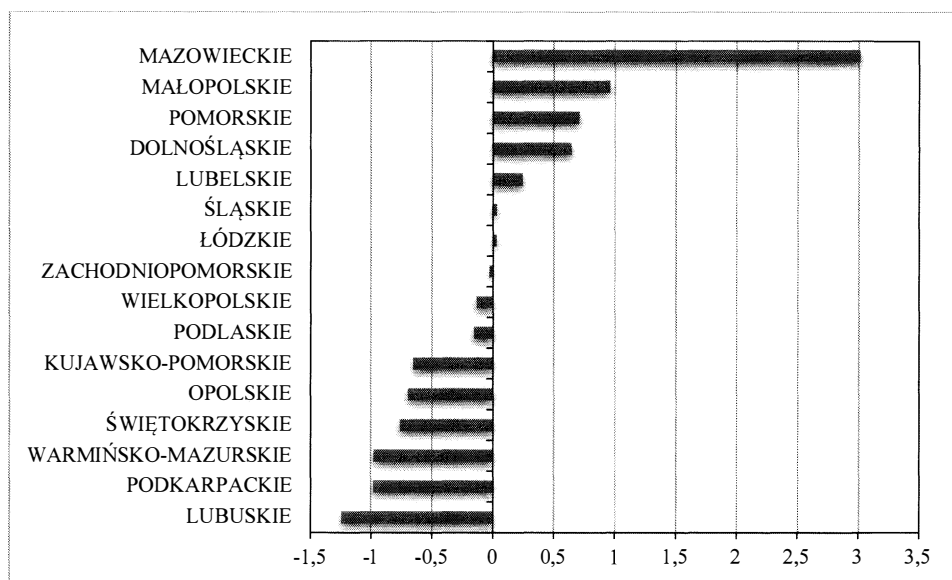
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Podział województw na grupy typologiczne ze względu na inwestycje w kapitał ludzki różni się od podziału ze względu na inwestycje w kapitał rzeczowy. Województwa: małopolskie, podkarpackie oraz świętokrzyskie, które znalazły się

w grupie województw wysoko inwestujących w kapitał ludzki, jednocześnie ponosiły niskie nakłady na kapitał rzeczowy. Ponadto, współczynnik rang Spearmana, obliczony na podstawie uzyskanych rankingów, przyjął wartość 0,43, co świadczy o umiarkowanej, dodatniej zależności między pozycjami w rankingach osiąganymi przez województwa.

Wykres 9. prezentuje wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej *kapitał ludzki*. Warto jeszcze raz podkreślić, że na oszacowane wartości miały wpływ nie tylko zmienne obserwowalne, definiujące zmienną ukrytą KL, ale również zależności łączące zmienną KL z innymi zmiennymi występującymi w modelu.

Wykres 9. Wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej *kapitał ludzki*

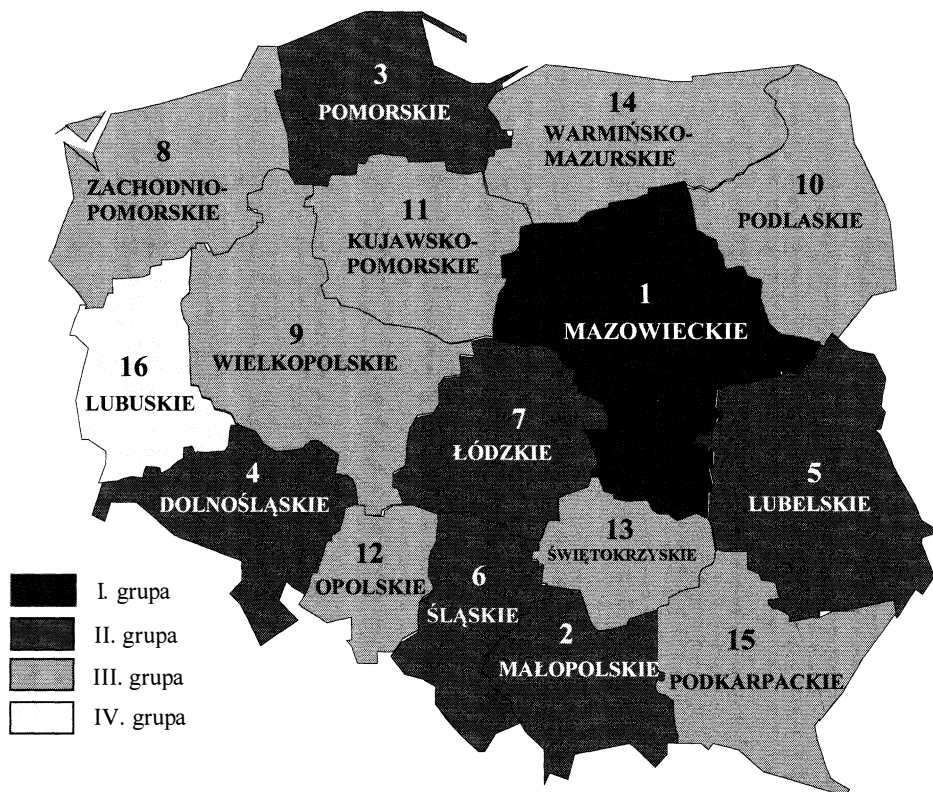


Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Wartości miernika syntetycznego posłużyły do utworzenia rankingu województw pod względem zasobów kapitału ludzkiego oraz do wyodrębnienia czterech grup typologicznych. Uporządkowanie województw oraz podział na grupy przedstawia rysunek 10.

W pierwszej grupie znalazło się tylko województwo mazowieckie. Oznacza to, że region ten w roku 2011 odznaczał się najwyższym zasobem kapitału ludzkiego. W przypadku województwa mazowieckiego wszystkie stymulanty zmiennej ukrytej *kapitał ludzki* przyjęły najwyższe wartości. Ponadto, jak wynikało z wcześniejszych analiz, mazowieckie należało do grupy województw najczęściej inwestujących w kapitał ludzki w 2010 roku oraz charakteryzowało się najwyższym poziomem rozwoju gospodarczego w 2011 roku.

Rysunek 10. Uporządkowanie i podział województw na grupy typologiczne ze względu na zasoby kapitału ludzkiego w 2011 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Drugą grupę stanowiły województwa: małopolskie, pomorskie, dolnośląskie, lubelskie, śląskie oraz łódzkie. Regiony te zajmowały wysokie pozycje w kraju pod względem wartości indyktorów, które silnie odzwierciedlały zmienną ukrytą KL, np.: „liczba pracowników naukowo-badawczych na 10 tys. pracujących” (KL08), „liczba słuchaczy studiów podyplomowych na 1 tys. mieszkańców” (KL04), „liczba uczestników studiów doktoranckich na 10 tys. mieszkańców” (KL07). Oznacza to, że w wymienionych regionach mieszkańcy odznaczali się: wysokim poziomem wykształcenia, wysokim zasobem wiedzy oraz wysokimi kwalifikacjami i umiejętnościami. Ponadto województwa: małopolskie, pomorskie, dolnośląskie ponosiły wysokie nakłady na kapitał ludzki w roku 2010.

Do trzeciej grupy zostały zakwalifikowane województwa: zachodniopomorskie, wielkopolskie, podlaskie, kujawsko-pomorskie, opolskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie oraz podkarpackie. Regiony dysponowały stosunkowo niskimi

zasobami kapitału ludzkiego. Z wcześniejszych analiz wynika, że charakteryzowały się one również niskimi inwestycjami w kapitał ludzki w roku 2010. Wyjątek stanowiły województwa: świętokrzyskie oraz podkarpackie, które ponosiły wysokie nakłady na kapitał ludzki. Jednakże niski poziom rozwoju gospodarczego (świętokrzyskie – czternasta pozycja w rankingu, podkarpackie – szesnasta pozycja w rankingu) ostatecznie zadecydował o zakwalifikowaniu tych województw do trzeciej grupy typologicznej.

W ostatniej grupie województw o bardzo niskich zasobach kapitału ludzkiego znalazło się tylko jedno województwo – lubuskie. Region ten zajmował ostatnią lub przedostatnią pozycję w kraju pod względem wartości siedmiu z dwunastu indykatorów definiujących zmienną ukrytą KL, między innymi: szesnasta pozycja pod względem „liczby absolwentów studiów wyższych na 1 tys. mieszkańców” (KL03), szesnasta pozycja pod względem „liczby słuchaczy studiów podyplomowych na 1 tys. mieszkańców” (KL04), szesnasta pozycja pod względem „liczby studentów na 1 tys. mieszkańców” (KL06), szesnasta pozycja pod względem „liczby uczestników studiów doktoranckich na 10 tys. mieszkańców” (KL07) czy też piętnasta pozycja pod względem „liczby pracowników naukowo-badawczych na 10 tys. pracujących” (KL08). Mimo że województwo odznaczało się wysokim poziomem rozwoju gospodarczego (siódma pozycja w rankingu), to niskie wartości indykatorów zmiennej ukrytej KL oraz niskie nakłady na kapitał ludzki w roku 2010 (czternasta pozycja w rankingu) wpłynęły na ostatnią pozycję regionu w uporządkowaniu pod względem zasobów kapitału ludzkiego.

Zestawienie wszystkich rankingów oraz wszystkich podziałów województw na grupy typologiczne zawiera tabela 16. Na podstawie zawartych w niej informacji można wskazać województwa, które wyróżniały się:

- wysokimi inwestycjami w kapitał ludzki poniesionymi w roku 2010 oraz wysokim zasobem kapitału ludzkiego w roku 2011, tj.: mazowieckie, dolnośląskie, małopolskie oraz pomorskie;
- wysokimi inwestycjami w kapitał ludzki poniesionymi w roku 2010 oraz niskim zasobem kapitału ludzkiego w roku 2011, tj.: podkarpackie oraz świętokrzyskie;
- wysokimi inwestycjami w kapitał rzeczowy poniesionymi w roku 2010 oraz wysokim zasobem kapitału rzeczowego w roku 2011, tj.: mazowieckie, dolnośląskie, pomorskie, śląskie oraz wielkopolskie;
- wysokimi inwestycjami w kapitał rzeczowy poniesionymi w roku 2010 oraz niskim zasobem kapitału rzeczowego w roku 2011, tj.: lubuskie oraz łódzkie;

- wysokimi inwestycjami w kapitał rzeczowy oraz wysokimi inwestycjami w kapitał ludzki poniesionymi w roku 2010, tj.: mazowieckie, dolnośląskie oraz pomorskie;
- wysokimi zasobami kapitału rzeczowego i ludzkiego w roku 2011, tj.: mazowieckie, pomorskie, dolnośląskie oraz śląskie;
- wysokimi zasobami kapitału rzeczowego i ludzkiego oraz wysokim poziomem rozwoju gospodarczego, tj.: mazowieckie, pomorskie, dolnośląskie oraz śląskie.

Podsumowując przeprowadzone w niniejszym rozdziale analizy, należy podkreślić, że zbudowany model miękki oprócz tego, iż dał możliwość pomiaru kapitału ludzkiego polskich województw, przyniósł również wiele innych korzyści, w tym:

- pozwolił na zweryfikowanie, które ze składników kapitału ludzkiego są najważniejsze w polskich województwach;
- pozwolił na zweryfikowanie, która forma inwestycji w kapitał ludzki ponoszonych przez polskie województwa jest najbardziej istotna;
- umożliwił określenie siły i kierunku zależności między inwestycjami w kapitał ludzki a zasobem tego kapitału;
- umożliwił określenie siły i kierunku zależności między kapitałem ludzkim a poziomem rozwoju gospodarczego polskich województw;
- umożliwił porównanie siły wpływu kapitału rzeczowego i ludzkiego na poziom rozwoju gospodarczego polskich województw;
- pozwolił na uporządkowanie województw pod względem: inwestycji w kapitał ludzki i rzeczowy ponoszonych w 2010 roku, zasobów kapitału ludzkiego i rzeczowego w roku 2011 oraz poziomu gospodarczego w roku 2011.

Zaproponowana i zastosowana procedura pomiaru dała sposobność wyznaczenia wartości teoretycznych kapitału ludzkiego na poziomie województw. Wartości te zależały od przyjętej definicji operacyjnej kapitału ludzkiego (od indykatorów) oraz od relacji łączących kapitał ludzki z pozostałymi kategoriami uwzględnionymi w modelu miękkim (tj.: inwestycjami w kapitał ludzki, kapitałem rzeczowym, inwestycjami w kapitał rzeczowy oraz poziomem rozwoju gospodarczego).

Tabela 16. Pozycje polskich województw w rankingach pod względem inwestycji: w kapitał ludzki, zasobów kapitału ludzkiego, inwestycji w kapitał rzeczowy, zasobów kapitału rzeczowego oraz poziomu rozwoju gospodarczego¹

| IKL | | KL | | IKR | | KR | | PRG | |
|-----|---------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|
| 1. | mazowieckie | 1. | mazowieckie | 1. | mazowieckie | 1. | mazowieckie | 1. | mazowieckie |
| 2. | dolnośląskie | 2. | małopolskie | 2. | lubuskie | 2. | dolnośląskie | 2. | dolnośląskie |
| 3. | małopolskie | 3. | pomorskie | 3. | dolnośląskie | 3. | śląskie | 3. | pomorskie |
| 4. | podkarpackie | 4. | dolnośląskie | 4. | pomorskie | 4. | zachodnio-pomorskie | 4. | zachodnio-pomorskie |
| 5. | pomorskie | 5. | lubelskie | 5. | śląskie | 5. | pomorskie | 5. | wielkopolskie |
| 6. | świętokrzyskie | 6. | śląskie | 6. | łódzkie | 6. | opolskie | 6. | śląskie |
| 7. | wielkopolskie | 7. | łódzkie | 7. | wielkopolskie | 7. | wielkopolskie | 7. | lubuskie |
| 8. | zachodnio-pomorskie | 8. | zachodnio-pomorskie | 8. | świętokrzyskie | 8. | lubuskie | 8. | małopolskie |
| 9. | kujawsko-pomorskie | 9. | wielkopolskie | 9. | zachodniopomorskie | 9. | łódzkie | 9. | łódzkie |
| 10. | śląskie | 10. | podlaskie | 10. | podkarpackie | 10. | podlaskie | 10. | kujawsko-pomorskie |
| 11. | lubelskie | 11. | kujawsko-pomorskie | 11. | kujawsko-pomorskie | 11. | kujawsko-pomorskie | 11. | opolskie |
| 12. | podlaskie | 12. | opolskie | 12. | małopolskie | 12. | małopolskie | 12. | warmińsko-mazurskie |
| 3. | łódzkie | 13. | świętokrzyskie | 13. | warmińsko-mazurskie | 13. | warmińsko-mazurskie | 13. | podlaskie |
| 14. | lubuskie | 14. | warmińsko-mazurskie | 14. | opolskie | 14. | podkarpackie | 14. | świętokrzyskie |
| 15. | warmińsko-mazurskie | 15. | podkarpackie | 15. | podlaskie | 15. | świętokrzyskie | 15. | lubelskie |
| 16. | opolskie | 16. | lubuskie | 16. | lubelskie | 16. | lubelskie | 16. | podkarpackie |

¹ Cieniowanie odzwierciedla przynależność województwa do grupy typologicznej w kolumnach zawierających rangi.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Zbudowany w pracy model miękkiej został zastosowany do pomiaru kapitału ludzkiego polskich województw, ale równie dobrze pomiar może zostać przeprowadzony dla innych obiektów, na przykład krajów Unii Europejskiej¹¹, czy też powiatów¹². Model może także służyć analizom zmian kapitału ludzkiego w czasie¹³.

¹¹ Zob. I. Skrodzka, *Kapitał ludzki a poziom rozwoju gospodarczego krajów Unii Europejskiej – model miękkiej*, [w:] *Matematyka i informatyka na usługach ekonomii. Modelowanie zjawisk gospodarczych w praktyce*, D. Appenzeller (red.), Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu nr 210, Poznań 2011.

¹² Zob. I. Skrodzka I., *Modelowanie miękkiej kapitału ludzkiego w województwie podlaskim*, [w:] *Współczesna gospodarka – wyzwania, dylematy, perspektywy rozwoju*, J. Harasim (red.), Studia Ekonomiczne, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach nr 93, Katowice 2012.

¹³ Zob. I. Skrodzka I., *Model miękkiej zależności między kapitałem ludzkim a rozwojem gospodarczym w województwie podlaskim w latach 1999–2007*, „Optimum. Studia Ekonomiczne” 2010, nr 3.

ZAKOŃCZENIE

Głównym celem pracy było zaproponowanie nowego sposobu pomiaru kapitału ludzkiego. Realizacja tego celu przebiegała w następujący sposób. Na początku przeprowadzono badania literaturowe dotyczące teoretycznych podstaw związanych z koncepcją kapitału ludzkiego. Następnie omówiono problem pomiaru kapitału ludzkiego, poddając analizie metody pomiaru stosowane w literaturze, takie jak: kosztowe, dochodowe oraz metody oparte na wskaźnikach edukacyjnych. Kolejnym krokiem była propozycja autorskiej koncepcji pomiaru kapitału ludzkiego, oparta na metodzie modelowania miękkiego. Przyjęto, że na kapitał ludzki składają się: poziom wykształcenia, zasób wiedzy, kwalifikacje, umiejętności, doświadczenie zawodowe, stan zdrowia mieszkańców regionu, jak również to, że kapitał ludzki jest akumulowany na drodze inwestycji w edukację, zdrowie i naukę oraz ma wpływ na poziom rozwoju gospodarczego regionu. Ostatni etap prowadzonych badań polegał na zastosowaniu zaproponowanej koncepcji do pomiaru kapitału ludzkiego polskich województw. Model został oszacowany na podstawie danych przekrojowych dotyczących roku 2011. Ostatecznie uzyskane rezultaty uznano za zadowalające, niemniej poruszona tematyka wymaga dalszej dyskusji zarówno na gruncie teorii, jak i pomiaru.

Autorski model pomiaru dał możliwość uwzględnienia wielu aspektów kapitału ludzkiego. Jednak jego złożoność przełożyła się na pewne problemy z pomiarem. Pojawiły się między innymi trudności z dostępem do danych pozwalających zmierzyć niektóre z wyróżnionych składników kapitału ludzkiego (np. składnik doświadczenie zawodowe), ale nie przeszkodziło to w podjęciu próby pomiaru i uzyskaniu zadowalających rezultatów. Mimo to, warto podkreślić, że te wyniki są konsekwencją przyjęcia określonego rozwiązania problemu, tj.: przyjęcia konkretnej definicji kapitału ludzkiego, wyboru metody pomiaru, doboru zmiennych obserwowalnych. Trzeba wziąć pod uwagę, że model został zweryfikowany pozytywnie, ale jest on tylko jedną z możliwych metod kwantyfikacji kapitału ludzkiego. Sposób pomiaru zaproponowany w rozprawie należy uznać za komplementarny w stosunku do innych metod.

Zaproponowana i zastosowana metoda pomiaru dała sposobność do wyznaczenia wartości teoretycznych kapitału ludzkiego na poziomie województw oraz uporządkowania województw pod względem zasobów kapitału ludzkiego. Dodatkowo, uzyskano oszacowania wartości teoretycznych pozostałych kategorii, uwzględnionych w modelu. W związku z tym dokonano uporządkowania województw pod względem: inwestycji w kapitał ludzki i rzeczowy, zasobów kapitału rzeczowego

oraz poziomu rozwoju gospodarczego. Warto jeszcze raz podkreślić odmiennosć modelowania miękkiego od innych metod wielowymiarowej analizy statystycznej (np. metod taksonomicznych czy analizy głównych składowych). Modelowanie miękkie ułatwia uzyskanie głębszej analizy otrzymanych wyników z uwagi na szacowanie wartości mierników syntetycznych nie tylko na podstawie definicji operacyjnych zmiennych ukrytych, ale również na podstawie związków zachodzących między wszystkimi zmiennymi występującymi w modelu. Jednocześnie jest więc wykorzystywana wiedza teoretyczna i empiryczna. Zaprezentowane w rozprawie wszechstronne możliwości modelowania miękkiego pozwoliły na weryfikację postawionych hipotez badawczych. Ponadto wyniki badań umożliwiły sformułowanie poniższych wniosków.

1. Poziom wykształcenia, zasób wiedzy, kwalifikacje i umiejętności są istotnymi składnikami kapitału ludzkiego polskich województw.
Wniosek ten potwierdza użyteczność indyktorów odzwierciedlających kapitał ludzki stosowanych w badaniach empirycznych oraz związanych z wiedzą i wykształceniem społeczeństwa.
2. Inwestycje w naukę są najważniejszą formą inwestycji w kapitał ludzki w polskich województwach.
Regiony powinny zatem tworzyć odpowiednie warunki rozwoju nauki, w tym: wspierać tworzenie instytutów naukowo-badawczych, zachęcać przedsiębiorstwa do inwestowania w badania naukowe, wspomagać talenty i rozwój karier naukowych, zwiększać mobilność pracowników naukowo-badawczych.
3. Kapitał ludzki jest istotnym czynnikiem rozwoju gospodarczego polskich województw.
Wniosek ten jest o tyle ważny, że empiryczna weryfikacja hipotezy o wpływie kapitału ludzkiego na rozwój gospodarczy napotyka liczne trudności, a uzyskiwane wyniki nie zawsze potwierdzają statystyczną istotność takiego wpływu. Niejednokrotnie osiągnięte rezultaty są sprzeczne z postulatami teoretycznymi.
4. Inwestycje w kapitał ludzki zwiększają zasób kapitału ludzkiego polskich województw.
Wniosek ten jest znaczący z punktu widzenia polityki regionalnej. Jednym z zasadniczych zadań tejże polityki jest stymulowanie rozwoju regionalnego i pobudzanie tych czynników, które ograniczają perspektywy wzrostu gospodarczego. W świetle uzyskanych rezultatów niezwykle ważne wydaje się: inwestowanie w kapitał ludzki, czyli wspieranie i prowadzenie działań na rzecz podnoszenia poziomu wykształcenia mieszkańców regionu, wspieranie rozwoju nauki oraz współpracy między sferą nauki i gospodarki, dbałość o stan zdrowia społeczeństwa. Wynikiem takich działań będzie zwiększenie zasobów kapitału ludzkiego, co z kolei pozwoli na zmniejszanie się różnic w poziomie rozwoju gospodarczego między regionami.

5. Kapitał rzeczowy wywiera silniejszy wpływ na poziom rozwoju gospodarczego polskich województw niż kapitał ludzki.

Większe znaczenie kapitału rzeczowego, jako czynnika rozwoju gospodarczego polskich województw, może wynikać z faktu, iż inwestycje w materialne środki produkcji są niewątpliwie szybką i skuteczną metodą stymulowania rozwoju gospodarczego. Co prawda wiążą się one z ponoszeniem znacznych nakładów finansowych przez długi okres, ale zazwyczaj efekty ich oddziaływania są stosunkowo szybko widoczne. W przypadku występowania znaczących różnic w zakresie wyposażenia województw w niezbędne środki trwałe, włączając w to infrastrukturę, możliwości niwelowania dysproporcji są bardzo szerokie. Tymczasem w odniesieniu do kapitału ludzkiego możliwości oddziaływania są ograniczone i związane nie tylko z wysokimi nakładami inwestycyjnymi, lecz przede wszystkim z długim okresem oczekiwania na rezultaty takich inwestycji. Pierwsze efekty inwestowania w ten rodzaj kapitału mogą pojawić się nawet po kilkunastu lub kilkudziesięciu latach.

6. Polskie województwa są silnie zróżnicowane pod względem zasobów kapitału ludzkiego.

Zróżnicowanie województw pod względem zasobów kapitału ludzkiego było widoczne już na etapie specyfikacji zmiennej ukrytej *kapitał ludzki*, podczas analizy wartości poszczególnych indyktorów odzwierciedlających tę zmienną. Jednak pełny obraz różnic międzywojewódzkich ukazał się dopiero po oszacowaniu wartości miernika syntetycznego kapitału ludzkiego i dokonaniu podziału województw na grupy typologiczne. Bardzo wysoki zasób kapitału ludzkiego był skoncentrowany w województwie mazowieckim. Wysokim zasobem kapitału ludzkiego odznaczały się także takie województwa, jak: małopolskie, pomorskie, dolnośląskie, lubelskie, śląskie oraz łódzkie. Średni i niski zasób kapitału ludzkiego był charakterystyczny dla następujących województw: zachodniopomorskiego, wielkopolskiego, podlaskiego, kujawsko-pomorskiego, opolskiego, świętokrzyskiego, warmińsko-mazurskiego oraz podkarpackiego. Województwo lubuskie dysponowało bardzo niskim zasobem kapitału ludzkiego.

Podsumowując, można stwierdzić, że zastosowana metoda umożliwiła pomiar kategorii nieobserwowalnych bezpośrednio, tj.: kapitału ludzkiego, inwestycji w kapitał ludzki i poziomu rozwoju gospodarczego. Pozwoliła na wyodrębnienie najistotniejszych składników każdej ze zmiennych ukrytych. Dała możliwość zbadania zależności zachodzących między zmiennymi. Ułatwiła uzyskanie mierników syntetycznych każdej ze zmiennych ukrytych, na podstawie których utworzono rankingi województw. Zatem modelowanie miękkie należy traktować jako użyteczne narzędzie, które może służyć zarówno do pomiaru zmiennych ukrytych, jak i badania zależności między nimi.

Wyniki pracy skłaniają do rekomendacji, by przyszłe kierunki badań nad koncepcją kapitału ludzkiego obejmowały następujące zagadnienia:

- weryfikację zaproponowanej metody pomiaru kapitału ludzkiego dzięki ponownemu przeprowadzeniu pomiaru dla innych okresów;
- weryfikację zaproponowanej metody pomiaru kapitału ludzkiego w wyniku przeprowadzenia pomiaru dla innych obiektów (poszczególnych województw Polski);
- określenie sposobów monitorowania zmian w poziomie i strukturze kapitału ludzkiego w Polsce;
- analizę przyczyn słabego wpływu kapitału ludzkiego na poziom rozwoju gospodarczego polskich województw.

ANEKS

Tabela 1A. Wybrane indykatory zasobów kapitału ludzkiego stosowane w dotychczasowych koncepcjach pomiaru

| Indykator | Znaczenie | Wady i zalety |
|---|--|--|
| Struktura ludności według wykształcenia | Udział procentowy osób posiadających wykształcenie gimnazjalne, średnie lub wyższe w ogólnej liczbie osób | Najczęściej wykorzystywany wskaźnik kapitału ludzkiego w pomiarach międzynarodowych. Odzwierciedla zasób potencjalnego kapitału ludzkiego. Łatwość uzyskania odpowiednich danych zarówno w ujęciu przestrzennym, jak i czasowym. Pomija jakość kapitału ludzkiego. |
| Struktura aktywnych zawodowo według wykształcenia | Udział procentowy aktywnych zawodowo posiadających wykształcenie gimnazjalne, średnie lub wyższe w ogólnej liczbie aktywnych | Wyraża zasób dostępnego kapitału ludzkiego. Wady i zalety jak wyżej. |
| Struktura pracujących według wykształcenia | Udział procentowy osób posiadających wykształcenie gimnazjalne, średnie lub wyższe w ogólnej liczbie pracujących | Przedstawia zasób efektywnego kapitału ludzkiego. Wady i zalety jak wyżej. |
| Przeciętna długość kształcenia | Średnia liczba lat nauki oszacowana na podstawie długości trwania nauki na poszczególnych poziomach kształcenia | Umożliwia bezpośrednie ujęcie kapitału ludzkiego. Nie ukazuje różnic między kształceniem na różnych poziomach edukacyjnych. Nie uwzględnia edukacji nieformalnej. Pomija jakość kapitału ludzkiego. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Human Capital Investment. An International...*, op. cit., s. 31–32; G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji...*, op. cit., s. 116–117.

Tabela 1A. cd. Wybrane indykatory zasobów kapitału ludzkiego stosowane w dotychczasowych koncepcjach pomiaru

| Indykator | Znaczenie | Wady i zalety |
|---|--|--|
| Struktura populacji dorosłych według wykształcenia w rozbięciu na wiek | Odsetek osób w wieku 25-34 oraz 35-64, które uzyskały wykształcenie przynajmniej średnie | Odzwierciedla zmiany zachodzące w wykształceniu, rozpatrywane z punktu widzenia pokoleń. |
| Struktura populacji dorosłych według wykształcenia w rozbięciu na płeć | Odsetek kobiet oraz odsetek mężczyzn w wieku 25-64, którzy uzyskali wykształcenie średnie | Ukazuje różnice w wykształceniu kobiet i mężczyzn. Może wyrażać nierówności w dostępie do edukacji kobiet i mężczyzn. |
| „Międzypokoleniowa luka edukacyjna” (ang. „ <i>International Education Gap</i> ”) | Prawdopodobieństwo uzyskania wykształcenia wyższego (średniego) przez osobę, której przynajmniej jedno z rodziców posiadało wykształcenie wyższe (średnie) | Oddaje międzypokoleniową mobilność edukacyjną. |
| Poziom analfabetyzmu funkcjonalnego | Pomiar dokonywany przez międzynarodowe organizacje za pomocą standaryzowanych testów. | Wskazuje różnice w jakości kapitału ludzkiego, wykorzystywany przede wszystkim w analizach porównawczych na poziomie międzynarodowym. |
| Poziom analfabetyzmu w poszczególnych grupach wiekowych | Udział osób w poszczególnych grupach wiekowych, nieposiadających umiejętności czytania i pisania w ogólnej liczbie osób w tej grupie | Przedstawia zmiany zachodzące w poziomie analfabetyzmu rozpatrywane z punktu widzenia pokoleń. |
| Poziom analfabetyzmu osób z różnym poziomem wykształcenia | Średnia liczba punktów uzyskanych ze standaryzowanych testów osób z różnym poziomem wykształcenia | Reprezentuje zależność między umiejętnościami czytania i pisania a wykształceniem. Umożliwia dokonywanie porównań w umiejętnościach czytania i pisania osób z różnych krajów, o tym samym wykształceniu. |
| Przeciętna długość życia | Stosunek sumy lat przeżytych przez osoby zmarłe w danym okresie do liczby osób zmarłych w danym okresie | Ukazuje ogólny stan zdrowia społeczeństwa i jakości opieki medycznej w danym regionie. |
| Współczynnik śmiertelności niemowląt | Stosunek liczby zgonów niemowląt do urodzeń żywych | Przedstawia stan opieki medycznej w danym regionie. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Human Capital Investment. An International...*, op. cit., s. 31–32; G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji...*, op. cit., s. 116–117.

Tabela 2A. Wybrane indykatory inwestycji w kapitał ludzki stosowane w dotychczasowych koncepcjach pomiaru

| Indykator | Znaczenie | Wady i zalety |
|--|---|--|
| Udział nakładów na edukację jako % PKB | Wydatki publiczne i prywatne na edukację i szkolenia jako % PKB | Przedstawia ogólną wartość inwestycji w kapitał ludzki. Nie uwzględnia nieformalnego kształcenia. W niedostateczny sposób odzwierciedla wysiłek kraju wkładany na rzecz inwestycji w kapitał ludzki w porównaniu z rzeczywistymi potrzebami. |
| Średnie publiczne wydatki na jednego ucznia/studenta | Stosunek rocznych wydatków na danym poziomie edukacji do liczby uczniów/studentów na tym poziomie edukacji | Wyraża wielkość inwestycji dokonywanych na poszczególnych szczeblach systemu edukacyjnego. Nie ujmuje wydatków prywatnych na zajęcia pozalekcyjne. |
| Wydatki na szkolenia w ramach programów pracy | Udział wydatków na szkolenia w ramach programów rynku pracy w PKB, struktura wydatków według rodzajów szkoleń i uczestników | Prezentuje bezpośrednie wydatki ponoszone przez organizacje rządowe, mające na celu powiększenie wiedzy i umiejętności osób aktywnych zawodowo – najczęściej bezrobotnych. Pomija prywatne wydatki na doksztalcenie. |
| Wydatki przedsiębiorstwa, szkolenia pracowników | Wydatki na szkolenia pracowników ogółem. Udział wydatków na szkolenia pracowników w ogólnych kosztach pracy | Ukazuje rozmiary inwestycji w kapitał ludzki, dokonywane przez przedsiębiorstwa. Nie uwzględnia wydatków osobistych, ponoszonych przez pracowników. |
| Oczekiwana przeciętna długość kształcenia | Stosunek średniej liczby lat kształcenia osób w wieku produkcyjnym do liczby osób w wyżej wymienionej grupie | Oddaje średnią liczbę lat, jaką osoba przeznaczy na swoją edukację. Pomija jakość edukacji. |
| Przeciętna długość szkolenia | Stosunek rocznej liczby godzin szkoleń do liczby osób uczestniczących w szkoleniach | Odzwierciedla inwestycje czasowe ponoszone na kapitał ludzki. |
| Infrastruktura edukacyjna | Liczba szkół danego rodzaju, wyposażenie w aparaturę naukową itp. | Dane trudne do uzyskania, trudność w porównywaniu między krajami. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Human Capital Investment. An International...*, op. cit., s. 31–32; G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji...*, op. cit., s. 116–117.

Tabela 2A. cd. Wybrane indykatory inwestycji w kapitał ludzki stosowane w dotychczasowych koncepcjach pomiaru

| Indykator | Znaczenie | Wady i zalety |
|---|---|---|
| Liczba studentów przypadająca na jednego pracownika naukowego | Stosunek liczby studentów do liczby pracowników naukowych | Odzwierciedla jakość nauczania na studiach wyższych. |
| Wydatki na opiekę medyczną | Udział wydatków na opiekę medyczną w PKB, wydatki na opiekę medyczną w przeliczeniu na mieszkańca | Przedstawia rozmiar inwestycji w zdrowie społeczeństwa. |
| Wydatki na ochronę środowiska | Udział wydatków na ochronę środowiska w PKB, wydatki na ochronę środowiska w przeliczeniu na mieszkańca | Wyraża inwestycje w jakość kapitału ludzkiego. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Human Capital Investment. An International...*, op. cit., s. 31–32; G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji...*, op. cit., s. 116–117.

Tabela 3A. Wybrane indykatory efektów inwestycji w kapitał ludzki stosowane w dotychczasowych koncepcjach pomiaru

| Indykator | Znaczenie | Wady i zalety |
|--|---|---|
| Wynagrodzenia osób w zależności od poziomu wykształcenia | Średnie wynagrodzenie przypadające na jedną osobę w zależności od posiadanego poziomu wykształcenia | Ukazuje wymiennie efekty inwestycji w edukację, ponoszone zarówno przez państwo, jak i poszczególne jednostki. |
| Stopa bezrobocia w grupach osób według poziomu wykształcenia | Stopa bezrobocia obliczana dla poszczególnych grup osób wyróżnionych na podstawie posiadanego poziomu wykształcenia | Przedstawia wpływ uzyskanego wykształcenia na prawdopodobieństwo utraty pracy. |
| Liczba dni chorobowych wykorzystanych przez pracowników | Średnia liczba dni chorobowych przypadających na jednego pracownika | Prezentuje poziom zdrowia w społeczeństwie. Na liczbę dni chorobowych mogą mieć wpływ inne czynniki, np. zmiana przepisów prawnych. |
| Wskaźnik przestępczości | Liczba przestępstw przypadających na 100 tys. mieszkańców | Niski poziom wskaźnika nie musi być efektem dokonanych inwestycji w kapitał ludzki. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Human Capital Investment. An International...*, op. cit., s. 31–32; G. Łukasiewicz, *Kapitał ludzki organizacji...*, op. cit., s. 116–117.

Tabela 4A. Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy – wybrane wyniki badań empirycznych

| Autorzy | Indykatory kapitału ludzkiego | Próba | Okres badania | Wnioski z badań |
|----------------------------|--|------------------|----------------------|--|
| Glaeser, 1994 | Wskaźnik powszechności szkolnictwa | 112 krajów | 1960-1985 | Poziom edukacji dodatnio wpływa na wzrost gospodarczy. |
| Barro, Sala-i-Martin, 1995 | Liczba lat nauki Średnia długość życia Wydatki publiczne na edukację | około 100 krajów | 1960/1965-1985 | Liczba lat nauki w szkołach (według szczebla i płci) jest różnie skorelowana z tempem wzrostu gospodarczego. Wykształcenie mężczyzn dodatnio wpływa na wzrost gospodarczy, zaś wykształcenie kobiet wykazuje wpływ ujemny. Średnia długość życia i wydatki publiczne na edukację są dodatnio skorelowane ze wzrostem gospodarczym. |
| Lee, Lee, 1995 | Wyniki międzynarodowego testu z nauk ścisłych uczniów szkół średnich | 17 krajów | 1970-1985 | Poziom kapitału ludzkiego dodatnio wpływa na tempo wzrostu gospodarczego. |
| Barro, 1996 | Liczba lat nauki | około 100 krajów | 1960/1965-1990 | Liczba lat nauki w szkołach (według szczebla i płci) jest różnie skorelowana z tempem wzrostu gospodarczego. Wykształcenie mężczyzn dodatnio wpływa na wzrost gospodarczy, zaś wykształcenie kobiet nie wykazuje żadnego wpływu. Średnia długość życia jest dodatnio skorelowana ze wzrostem gospodarczym. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: M. Próchniak, *Czynniki wzrostu gospodarczego – wnioski z badań empirycznych*, „*Ekonomista*” 2006, nr 3, s. 320-321; Ł. Jabłoński, *Kapitał ludzki a tempo...*, op. cit.; S. Roszkowska, *Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy w ujęciu wojewódzkim*, „*Wiadomości Statystyczne*” 2005, nr 4; M. Herbst, *Wpływ kapitału ludzkiego i społecznego...*, op. cit.

Tabela 4A. cd. Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy – wybrane wyniki badań empirycznych

| Autorzy | Indykatory kapitału ludzkiego | Próba | Okres badania | Wnioski z badań |
|-------------------------------|--|-----------------------------|----------------------|---|
| Goetz, Hu, 1996 | Odsetek osób w wieku powyżej 25 lat z wykształceniem co najmniej średnim | południowe hrabstwa USA | 1980-1990 | Wzrost kapitału ludzkiego wykazuje istotną korelację ze wzrostem gospodarczym. |
| Judson, 1998 | Wskaźnik uwzględniający liczbę lat nauki osób w wieku produkcyjnym oraz wydatki na edukację | 69 krajów | 1960-1990 | Korelacja między akumulacją kapitału ludzkiego a wzrostem gospodarczym zależy od alokacji zasobów edukacyjnych, tzn. w krajach o nieefektywnej alokacji inwestycje w edukację w nieznanym stopniu wpływają na wzrost gospodarczy, natomiast w krajach o efektywnej alokacji inwestycje w edukację istotnie przyczyniają się do wzrostu gospodarczego. |
| Chuang, 2000 | Odsetek osób z wykształceniem wyższym | Tajwan | 1952-1995 | Akumulacja kapitału ludzkiego przyspiesza wzrost gospodarczy. |
| Ranis, Stewart, Ramirez, 2000 | Średnia długość życia Umiejętność czytania i pisania. Wskaźnik powszechności szkolnictwa | 76 krajów rozwijających się | 1960-1992 | Zależność przyczynowo-skutkowa między kapitałem ludzkim a wzrostem gospodarczym jest dwustronna, tzn. wzrost gospodarczy stymuluje rozwój kapitału ludzkiego przez większe wydatki publiczne na ochronę zdrowia i edukację, zaś kapitał ludzki wpływa na wzrost gospodarczy przez inwestycje i podział dochodów. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: M. Próchniak, *Czynniki wzrostu gospodarczego...*, op. cit., s. 320-321; Ł. Jabłoński, *Kapitał ludzki a tempo...*, op. cit.; S. Roszkowska, *Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy...*, op. cit.; M. Herbst, *Wpływ kapitału ludzkiego i społecznego...*, op. cit.

Tabela 4A. cd. Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy – wybrane wyniki badań empirycznych

| Autorzy | Indykatory kapitału ludzkiego | Próba | Okres badania | Wnioski z badań |
|--------------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|---|
| Wolff, 2000 | Powszechność szkolnictwa Odsetek osób z różnym wykształceniem Średnia liczba lat nauki Wydatki na B+R | 24 kraje OECD | 1950-1990 | Wydatki raczej nie potwierdzają istotnego wpływu edukacji na wzrost wydajności pracy. |
| Aurora, 2001 | Średnia długość życia | 10 krajów wysoko rozwiniętych | 1870/1891-1992/1994 | W ciągu 100-125 lat poprawa stanu zdrowia zwiększyła tempo wzrostu gospodarczego o 30-40 %. |
| Mayer, 2001 | Prawdopodobieństwo przeżycia | 18 krajów Ameryki Łacińskiej | 1950-1990 | Istnieje wyraźna zależność przyczynowo-skutkowa między stanem zdrowia a wzrostem gospodarczym. |
| Asteriou, Agiomirgianakis, 2001 | Wskaźnik powszechności szkolnictwa | Grecja | 1960-1994 | Kapitał ludzki jest dodatnio skorelowany ze wzrostem gospodarczym. Powszechność szkolnictwa podstawowego i średniego stymuluje wzrost gospodarczy, zaś wzrost gospodarczy wpływa na powszechność szkolnictwa wyższego. |
| Bhargava, Jamison, Lau, Murray, 2001 | Prawdopodobieństwo dożycia 60. urodzin 15-letnich osób | 92 kraje | 1965-1990 | Stan zdrowia ludności jest dodatnio skorelowany ze wzrostem gospodarczym w krajach słabo rozwiniętych. W krajach wysoko rozwiniętych zależność między stanem zdrowia a wzrostem gospodarczym jest ujemna. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: M. Próchniak, *Czynniki wzrostu gospodarczego...*, op. cit., s. 320-321; Ł. Jabłoński, *Kapitał ludzki a tempo...*, op. cit.; S. Roszkowska, *Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy...*, op. cit.; M. Herbst, *Wpływ kapitału ludzkiego i społecznego...*, op. cit.

Tabela 4A. cd. Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy – wybrane wyniki badań empirycznych

| Autorzy | Indykatory kapitału ludzkiego | Próba | Okres badania | Wnioski z badań |
|--|---|--------------|----------------------|---|
| Kalaitzidakis, Mamuneas, Savvides, Stengos, 2001 | Przeciętna liczba lat nauki Osiągnięcia naukowe Powszechność szkolnictwa Wydatki państwowe na edukację | 93 kraje | 1960-1990 | Istnieje nieliniowa zależność między akumulacją kapitału ludzkiego a wzrostem gospodarczym. |
| Weede, Kampf, 2002 | Poziom inteligencji (wskaźnik IQ) | 97 krajów | 1965-1990 | Poziom inteligencji mieszkańców dodatkowo wpływa na wzrost gospodarczy kraju. |
| Lin, 2003 | Przeciętna liczba lat nauki osób pracujących | Tajwan | 1965-2000 | Edukacja wykazuje dodatni i istotny wpływ na wzrost gospodarczy. |
| Papageorgiou, 2003 | Liczba lat nauki osób w wieku produkcyjnym | 80 krajów | 1960-1987 | Nauka na poziomie podstawowym wpływa głównie na wielkość produkcji. Nauka na poziomie średnim i wyższym wpływa na innowacje i adaptacje technologii. |
| Chakrabort, 2004 | Średnia długość życia | 95 krajów | 1970-1990 | Średnia długość życia mieszkańców dodatkowo wpływa na wzrost gospodarczy. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: M. Próchniak, *Czynniki wzrostu gospodarczego...*, op. cit., s. 320-321; Ł. Jabłoński, *Kapitał ludzki a tempo...*, op. cit.; S. Roszkowska, *Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy...*, op. cit.; M. Herbst, *Wpływ kapitału ludzkiego i społecznego...*, op. cit.

Tabela 4A. cd. Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy – wybrane wyniki badań empirycznych

| Autorzy | Indykatory kapitału ludzkiego | Próba | Okres badania | Wnioski z badań |
|-------------------------------|---|------------------------------------|----------------------|---|
| Gupta, Mitra, 2004 | Śmiertelność noworodków Średnia długość życia | Stany Indii | 1973-2000 | Kapitał ludzki i wzrost gospodarczy są wzajemnie dodatnio skorelowane: lepszy stan zdrowia stymuluje wzrost gospodarczy, gdyż zwiększa wydajność pracy, zaś szybszy wzrost gospodarczy umożliwia zwiększenie nakładów na ochronę zdrowia. |
| Gyimah-Brempong, Wilson, 2004 | Wydatki na ochronę zdrowia Współczynnik śmiertelności niemowląt | 21 krajów Afryki, 23 kraje OECD | 1975-1994 | Inwestycje w kapitał ludzki silnie i dodatnio wpływają na tempo wzrostu gospodarczego. |
| Jabłoński, 2005 | Suma iloczynów wydatków na 1 ucznia średniego poziomu kształcenia i liczby ludności z wykształceniem wyższym oraz wydatków na 1 studenta i liczby ludności z wykształceniem wyższym | Polska | 1995-2002 | Kapitał ludzki wpływa dodatnio na wzrost gospodarczy. Kapitał rzeczowy wykazuje silniejszy wpływ na wzrost gospodarczy niż kapitał ludzki. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: M. Próchniak, *Czynniki wzrostu gospodarczego...*, op. cit., s. 320-321; Ł. Jabłoński, *Kapitał ludzki a tempo...*, op. cit.; S. Roszkowska, *Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy...*, op. cit.; M. Herbst, *Wpływ kapitału ludzkiego i społecznego...*, op. cit.

Tabela 4A. cd. Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy – wybrane wyniki badań empirycznych

| Autorzy | Indykatory kapitału ludzkiego | Próba | Okres badania | Wnioski z badań |
|------------------|---|------------------------|----------------------|---|
| Roszkowska, 2005 | Zatrudnieni w B+R na 1 tys. mieszkańców Nauczyciele akademicki na 1 tys. mieszkańców Studenci studiów dziennych na 1 tys. mieszkańców Zgony niemowląt na 1 tys. mieszkańców Saldo migracji Spółki prawa handlowego na 1 tys. mieszkańców | 16 polskich województw | 1996-2002 | Zróznicowana siła i kierunek wpływu kapitału ludzkiego na efektywność gospodarowania, mierzoną łączną produktywnością czynników produkcji, w zależności od zastosowanego indykatora kapitału ludzkiego. |
| Herbst, 2007 | Odsetek ludności z wykształceniem wyższym Odsetek ludności z wykształceniem średnim Przeciętna liczba lat edukacji Liczba absolwentów szkół średnich | 44 polskie podregiony | 1995-2004 | Niejednoznaczne wyniki, zależne od miernika kapitału ludzkiego zastosowanego w równaniu regresji. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: M. Próchniak, *Czynniki wzrostu gospodarczego...*, op. cit., s. 320-321; Ł. Jabłoński, *Kapitał ludzki a tempo...*, op. cit.; S. Roszkowska, *Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy...*, op. cit.; M. Herbst, *Wpływ kapitału ludzkiego i społecznego...*, op. cit.

Tabela 5A. Indykatory zmiennej ukrytej *kapitał ludzki* poddane weryfikacji statystycznej

| Lp. | Nazwa indykatora | Kwalifikacja do modelu |
|-----|---|------------------------|
| 1. | Odsetek osób z wykształcenie wyższym | KL01 |
| 2. | Odsetek osób z wykształcenie średnim | |
| 3. | Odsetek osób z wykształcenie średnim ogólnokształcącym | |
| 4. | Odsetek osób z wykształcenie średnim zawodowym | |
| 5. | Odsetek pracujących z wykształcenie wyższym | KL02 |
| 6. | Odsetek pracujących z wykształcenie średnim | |
| 7. | Odsetek pracujących z wykształcenie średnim ogólnokształcącym | |
| 8. | Odsetek pracujących z wykształcenie średnim zawodowym | |
| 9. | Odsetek osób w wieku 25-64 lata uczestniczących w kształceniu ustawicznym | KL03 |
| 10. | Liczba słuchaczy studiów podyplomowych na 1 tys. mieszkańców | KL04 |
| 11. | Liczba uczestników studiów doktoranckich na 10 tys. mieszkańców | KL05 |
| 12. | Liczba studentów na 1 tys. mieszkańców | KL06 |
| 13. | Liczba absolwentów studiów wyższych na 1 tys. mieszkańców | KL07 |
| 14. | Zdawalność egzaminu maturalnego | |
| 15. | Średni wynik z pisemnej matury z języka polskiego na poziomie podstawowym | |
| 16. | Średni wynik z pisemnej matury z języka polskiego na poziomie rozszerzonym | |
| 17. | Średni wynik z pisemnej matury z języka angielskiego na poziomie podstawowym | |
| 18. | Średni wynik z pisemnej matury języka angielskiego na poziomie rozszerzonym | |
| 19. | Średni wynik z pisemnej matury z matematyki na poziomie podstawowym | |
| 20. | Średni wynik z pisemnej matury z matematyki na poziomie rozszerzonym | |
| 21. | Odsetek zatrudnionych w działalności badawczo-rozwojowej | |
| 22. | Liczba zatrudnionych w działalności badawczo-rozwojowej w sektorze przedsiębiorstw na 10 tys. pracujących | |

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5A. cd. Indykatory zmiennej ukrytej kapitał ludzki poddane weryfikacji statystycznej

| Lp. | Nazwa indykatora | Kwalifikacja do modelu |
|-----|---|------------------------|
| 23. | Liczba pracowników naukowo-badawczych na 10 tys. pracujących | KL08 |
| 24. | Odsetek profesorów wśród nauczycieli akademickich | |
| 25. | Odsetek docentów wśród nauczycieli akademickich | |
| 26. | Odsetek adiunktów wśród nauczycieli akademickich | |
| 27. | Odsetek pracujących w edukacji | |
| 28. | Liczba pracowników zatrudnionych w sektorze nauki i techniki na 10 tys. pracujących | KL09 |
| 29. | Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży ogółem | |
| 30. | Przedsiębiorstwa przemysłowe, które współpracowały w zakresie działalności innowacyjnej, w % ogółu przedsiębiorstw | |
| 31. | Odsetek osób wykorzystujących komputer przynajmniej raz w tygodniu | |
| 32. | Odsetek osób wykorzystujących komputer z dostępem do Internetu przynajmniej raz w tygodniu | |
| 33. | Odsetek osób posiadających telefony komórkowe | |
| 34. | Odsetek pracujących, wykorzystujących komputer przynajmniej raz w tygodniu | |
| 35. | Odsetek pracujących, wykorzystujących komputer z dostępem do Internetu przynajmniej raz w tygodniu | KL10 |
| 36. | Osoby z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych pobierające renty z tytułu niezdolności do pracy na 1 tys. mieszkańców | KL11 |
| 37. | Liczba zgonów z powodu nowotworów na 100 tys. mieszkańców | |
| 38. | Liczba zgonów z powodu chorób układu nerwowego i narządów zmysłów na 100 tys. mieszkańców | KL12 |
| 39. | Liczba zgonów z powodu chorób układu krążenia na 100 tys. mieszkańców | |
| 40. | Liczba zgonów z powodu chorób układu oddechowego na 100 tys. mieszkańców | |
| 41. | Liczba zgonów z powodu chorób układu trawiennego na 100 tys. mieszkańców | |
| 42. | Liczba zgonów z powodu niektórych chorób zakaźnych i pasożytniczych na 100 tys. mieszkańców | |
| 43. | Liczba samobójstw na 100 tys. mieszkańców | |

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5A. cd. Indykatory zmiennej ukrytej kapitał ludzki poddane weryfikacji statystycznej

| Lp. | Nazwa indykatora | Kwalifikacja do modelu |
|-----|---|------------------------|
| 44. | Liczba zgonów ludności w wieku 30-39 lat na 10 tys. mieszkańców | |
| 45. | Liczba zgonów ludności w wieku 40-49 lat na 10 tys. mieszkańców | |
| 46. | Liczba zgonów ludności w wieku 50-59 lat na 10 tys. mieszkańców | |
| 47. | Liczba zgonów ludności w wieku 15-49 lat na 10 tys. mieszkańców | |
| 48. | Liczba zgonów niemowląt na 100 tys. mieszkańców | |
| 49. | Liczba urodzeń żywych na 1 tys. mieszkańców | |
| 50. | Liczba zgonów niemowląt na 1 tys. urodzeń żywych | |
| 51. | Liczba zatrudnionych w warunkach zagrożenia na 1 tys. pracujących | |
| 52. | Liczba porad lekarskich udzielonych w ambulatoryjnej opiece zdrowotnej w miastach i na wsi na mieszkańca | |
| 53. | Liczba porad lekarskich udzielonych w podstawowej opiece zdrowotnej na mieszkańca | |
| 54. | Liczba porad lekarskich udzielonych w ramach podstawowej i specjalistycznej opieki zdrowotnej w zakładach publicznych na mieszkańca | |
| 55. | Liczba leczonych w trybie dziennym na oddziałach szpitalnych na 1 tys. mieszkańców | |
| 56. | Liczba przypadków zachorowań na niektóre choroby zakaźne i zatrucia na 1 tys. mieszkańców | |
| 57. | Stosunek przeciętnego wynagrodzenia brutto do wynagrodzenia brutto pracownika przemysłowego | |

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6A. Indykatory zmiennej ukrytej inwestycje w kapitał ludzki poddane weryfikacji statystycznej

| Lp. | Nazwa indykatora | Kwalifikacja do modelu |
|-----|--|------------------------|
| 1. | Nakłady inwestycyjne na edukację na mieszkańca | IKL01 |
| 2. | Wydatki budżetów gmin na oświatę i wychowanie na mieszkańca | |
| 3. | Wydatki budżetów powiatów na oświatę i wychowanie na mieszkańca | |
| 4. | Wydatki budżetów województw na oświatę i wychowanie na mieszkańca | |
| 5. | Wydatki gospodarstw domowych na edukację na osobę | |
| 6. | Nakłady inwestycyjne na ochronę zdrowia i opiekę społeczną na mieszkańca | IKL02 |
| 7. | Wydatki budżetów gmin na ochronę zdrowia na mieszkańca | |
| 8. | Wydatki budżetów powiatów na ochronę zdrowia na mieszkańca | |
| 9. | Wydatki budżetów województw na ochronę zdrowia na mieszkańca | |
| 10. | Wydatki gospodarstw domowych na ochronę zdrowia na osobę | |
| 11. | Nakłady na działalność badawczo-rozwojową na mieszkańca | IKL03 |
| 12. | Nakłady w sektorze przedsiębiorstw na działalność badawczo-rozwojową na mieszkańca | |

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 7A. Indykatory zmiennych ukrytych: kapitał rzeczowy oraz inwestycje w kapitał rzeczowy poddane weryfikacji statystycznej

| Lp. | Nazwa indykatora | Kwalifikacja do modelu |
|-----|---|------------------------|
| 1. | Wartość brutto środków trwałych w sektorze publicznym na mieszkańca | KR01 |
| 2. | Wartość brutto środków trwałych w sektorze prywatnym na mieszkańca | KR02 |
| 3. | Wartość nakładów inwestycyjnych w sektorze publicznym na mieszkańca | IKR01 |
| 4. | Wartość nakładów inwestycyjnych w sektorze prywatnym na mieszkańca | IKR02 |

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 8A. Indykatory zmiennej ukrytej poziom rozwoju gospodarczego poddane weryfikacji statystycznej

| Lp. | Nazwa indykatora | Kwalifikacja do modelu |
|-----|--|------------------------|
| 1. | Produkt krajowy brutto na mieszkańca | PRG01 |
| 2. | Wartość dodana brutto na pracującego | PRG02 |
| 3. | Odsetek pracujących w rolnictwie | PRG03 |
| 4. | Odsetek pracujących w usługach | PRG04 |
| 5. | Odsetek pracujących w przemyśle | |
| 6. | Wskaźnik zatrudnienia | |
| 7. | Podmioty wpisane do rejestru REGON na 10 tys. mieszkańców | PRG05 |
| 8. | Jednostki nowo zarejestrowane w rejestrze REGON na 10 tys. mieszkańców | PRG06 |
| 9. | Sprzedaż detaliczna na mieszkańca | PRG07 |
| 10. | Dochód do dyspozycji na osobę | PRG08 |

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 9A. Pozycje województw pod względem wartości indyktorów zmiennej ukrytej *kapitał ludzki*

| Województwo | KL01 | KL02 | KL03 | KL04 | KL05 | KL06 | KL07 | KL08 | KL09 | KL10 | KL11 | KL12 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| dolnośląskie | 8. | 5. | 3. | 3. | 7. | 3. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 5. |
| kujawsko-pomorskie | 15. | 15. | 12. | 12. | 11. | 10. | 10. | 11. | 12. | 11. | 9. | 12. |
| lubelskie | 5. | 8. | 4. | 5. | 3. | 6. | 4. | 5. | 11. | 10. | 14. | 7. |
| lubuskie | 11. | 13. | 16. | 16. | 14. | 16. | 16. | 15. | 6. | 15. | 16. | 6. |
| łódzkie | 2. | 9. | 7. | 8. | 12. | 7. | 5. | 8. | 4. | 8. | 4. | 16. |
| małopolskie | 7. | 6. | 1. | 2. | 8. | 1. | 2. | 2. | 9. | 3. | 10. | 2. |
| mazowieckie | 1. | 1. | 2. | 1. | 1. | 2. | 1. | 1. | 1. | 1. | 3. | 4. |
| opolskie | 16. | 16. | 9. | 11. | 6. | 11. | 13. | 14. | 13. | 14. | 1. | 3. |
| podkarpackie | 12. | 14. | 14. | 15. | 15. | 13. | 14. | 10. | 16. | 12. | 11. | 10. |
| podlaskie | 6. | 7. | 6. | 14. | 4. | 8. | 11. | 13. | 10. | 9. | 2. | 13. |
| pomorskie | 9. | 2. | 8. | 6. | 2. | 5. | 6. | 3. | 3. | 2. | 6. | 9. |
| śląskie | 4. | 3. | 10. | 13. | 5. | 12. | 8. | 9. | 2. | 5. | 13. | 14. |
| świętokrzyskie | 3. | 12. | 11. | 9. | 13. | 14. | 15. | 16. | 15. | 13. | 5. | 8. |
| warmińsko-mazurskie | 13. | 10. | 15. | 10. | 16. | 15. | 12. | 12. | 7. | 16. | 12. | 15. |
| wielkopolskie | 10. | 11. | 5. | 7. | 9. | 4. | 7. | 6. | 14. | 7. | 15. | 11. |
| zachodniopomorskie | 14. | 4. | 13. | 4. | 10. | 9. | 9. | 7. | 8. | 4. | 8. | 1. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela 10A. Pozycje województw pod względem wartości indykatorów zmiennej ukrytej *inwestycje wkapitał ludzki*

| Województwo | IKL01 | IKL02 | IKL03 |
|---------------------|-------|-------|-------|
| dolnośląskie | 1. | 4. | 6. |
| kujawsko-pomorskie | 13. | 3. | 14. |
| lubelskie | 11. | 13. | 9. |
| lubuskie | 14. | 7. | 16. |
| łódzkie | 12. | 15. | 7. |
| małopolskie | 3. | 6. | 2. |
| mazowieckie | 5. | 1. | 1. |
| opolskie | 15. | 14. | 15. |
| podkarpackie | 2. | 12. | 5. |
| podlaskie | 9. | 9. | 11. |
| pomorskie | 7. | 10. | 3. |
| śląskie | 16. | 8. | 8. |
| świętokrzyskie | 8. | 2. | 13. |
| warmińsko-mazurskie | 10. | 16. | 10. |
| wielkopolskie | 6. | 11. | 4. |
| zachodniopomorskie | 4. | 5. | 12. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela 11A. Pozycje województw pod względem wartości indykatorów zmiennych ukrytych *kapitał rzeczowy* oraz *inwestycje w kapitał rzeczowy*

| Województwo | KR01 | KR02 | IKR01 | IKR02 |
|---------------------|------|------|-------|-------|
| dolnośląskie | 7. | 2. | 2. | 5. |
| kujawsko-pomorskie | 14. | 11. | 16. | 3. |
| lubelskie | 12. | 16. | 15. | 16. |
| lubuskie | 5. | 12. | 8. | 2. |
| łódzkie | 8. | 6. | 5. | 10. |
| małopolskie | 15. | 7. | 12. | 7. |
| mazowieckie | 1. | 1. | 4. | 1. |
| opolskie | 6. | 5. | 14. | 11. |
| podkarpackie | 13. | 13. | 7. | 12. |
| podlaskie | 9. | 9. | 13. | 13. |
| pomorskie | 3. | 8. | 1. | 9. |
| śląskie | 4. | 4. | 6. | 6. |
| świętokrzyskie | 16. | 10. | 10. | 8. |
| warmińsko-mazurskie | 10. | 14. | 9. | 14. |
| wielkopolskie | 11. | 3. | 11. | 4. |
| zachodniopomorskie | 2. | 15. | 3. | 15. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela 12A. Pozycje województw pod względem wartości indykatorów zmiennej ukrytej *poziom rozwoju gospodarczego*

| Województwo | PRG01 | PRG02 | PRG03 | PRG04 | PRG05 | PRG06 | PRG07 | PRG08 |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| dolnośląskie | 2. | 2. | 2. | 4. | 4. | 4. | 4. | 3. |
| kujawsko-pomorskie | 10. | 9. | 7. | 7. | 11. | 8. | 8. | 12. |
| lubelskie | 15. | 16. | 16. | 15. | 15. | 15. | 11. | 15. |
| lubuskie | 9. | 8. | 5. | 6. | 6. | 5. | 10. | 7. |
| łódzkie | 6. | 10. | 11. | 10. | 10. | 9. | 6. | 8. |
| małopolskie | 7. | 12. | 12. | 9. | 7. | 7. | 3. | 9. |
| mazowieckie | 1. | 1. | 6. | 1. | 1. | 1. | 1. | 1. |
| opolskie | 11. | 7. | 8. | 11. | 8. | 14. | 16. | 10. |
| podkarpackie | 16. | 15. | 14. | 16. | 16. | 16. | 14. | 16. |
| podlaskie | 14. | 13. | 13. | 13. | 14. | 12. | 9. | 5. |
| pomorskie | 5. | 4. | 3. | 3. | 3. | 1. | 5. | 2. |
| śląskie | 3. | 3. | 1. | 5. | 9. | 10. | 13. | 6. |
| świętokrzyskie | 12. | 14. | 15. | 14. | 12. | 13. | 12. | 14. |
| warmińsko-mazurskie | 13. | 11. | 10. | 8. | 13. | 11. | 15. | 13. |
| wielkopolskie | 4. | 6. | 9. | 12. | 5. | 5. | 2. | 11. |
| zachodniopomorskie | 8. | 5. | 4. | 2. | 2. | 1. | 7. | 4. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela 13A. Oszacowania wartości zmiennych ukrytych

| Województwo | IKL_{t-1} | KL_t | IKR_{t-1} | KR_t | PRG_t |
|---------------------|-------------|---------|-------------|---------|---------|
| dolnośląskie | 0,7428 | 0,6456 | 0,8197 | 0,4568 | 0,97 |
| kujawsko-pomorskie | -0,2927 | -0,654 | -0,498 | -0,6379 | -0,2834 |
| lubelskie | -0,5002 | 0,2435 | -1,4935 | -0,8596 | -1,3729 |
| lubuskie | -0,746 | -1,2409 | 1,7092 | -0,0454 | 0,1347 |
| łódzkie | -0,6384 | 0,0289 | 0,1081 | -0,2092 | -0,1627 |
| małopolskie | 0,6947 | 0,9585 | -0,5941 | -0,6404 | -0,0559 |
| mazowieckie | 3,3863 | 3,0146 | 2,5442 | 3,4104 | 2,6764 |
| opolskie | -0,9407 | -0,6957 | -0,7976 | 0,1836 | -0,344 |
| podkarpackie | 0,2211 | -0,984 | -0,3914 | -0,7976 | -1,4797 |
| podlaskie | -0,5066 | -0,1601 | -1,1253 | -0,473 | -0,7781 |
| pomorskie | 0,0233 | 0,7114 | 0,5245 | 0,1878 | 0,8097 |
| śląskie | -0,3474 | 0,0373 | 0,344 | 0,4522 | 0,3498 |
| świętokrzyskie | 0,0138 | -0,7661 | -0,0847 | -0,8235 | -1,0739 |
| warmińsko-mazurskie | -0,9243 | -0,9786 | -0,7148 | -0,7448 | -0,5682 |
| wielkopolskie | -0,0064 | -0,1341 | 0,0009 | 0,118 | 0,4852 |
| zachodniopomorskie | -0,1794 | -0,0262 | -0,351 | 0,4227 | 0,693 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

BIBLIOGRAFIA

- Ahlroth S., Bjorklund A., Forslund A., *The output of the Swedish education sector*, „Review of Income and Wealth” 1997, vol. 43(1).
- Autonomia programowa uczelni. Ramy kwalifikacji dla szkolnictwa wyższego*, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa 2010, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [http://www.nauka.gov.pl/g2/oryginal/2013_05/577acf803ab68698c4639ec62e77cf6a.pdf, data wejścia: 10.01.2015].
- Azariadis C., Drazen A., *Threshold externalities in economic development*, „Quarterly Journal of Economics” 1990, vol. 105(2).
- Barro R. J., *Economic growth in a cross section of countries*, „Quarterly Journal of Economics” 1991, vol. 106(2).
- Barro R. J., *Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study*, The MIT Press, Cambridge 1998.
- Barro R. J., Lee J. W., *International comparison of educational attainment*, National Bureau of Economic Research, Working Paper 4349, Cambridge 1993.
- Barro R. J., Lee J. W., *International measures of schooling years and schooling quality*, „American Economic Review” 1996, vol. 86(2).
- Barro R. J., Lee J. W., *International data on educational attainment: Updates and implications*, „Oxford Economic Papers” 2001, vol. 53(3).
- Barro R. J., Sala-i-Martin X., *Economic Growth*, The MIT Press Cambridge, London 1995.
- Becker G. S., *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*, National Bureau of Economic Research, New York 1964.
- Becker G. S., *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education (3rd Edition)*, The University of Chicago Press, Chicago 1993.
- Benhabib J., Spiegel M. M., *The role of human capital in economic development: Evidence from aggregate cross-country and regional U.S. data*, Economic Research Reports 92–46, New York University, New York 1992.
- Blaug M., *The Empirical Status of Human Capital Theory: A Slightly Jaundiced Survey*, „Journal of Economic Literature” 1976, vol. 14(3).
- Blaug M., *Teoria ekonomii. Ujęcie retrospektywne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994.
- Blaug M., *Metodologia ekonomii*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995.

- Cichy K., Malaga K., *Kapitał ludzki w modelach i teorii wzrostu gospodarczego*, [w:] *Kapitał ludzki i kapitał społeczny a rozwój regionalny*, M. Herbst (red.), Wydawnictwo Naukowe „Scholar”, Warszawa 2007.
- Czerniachowicz B., Marek S., *Wybrane problemy rozwoju kapitału ludzkiego*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2004.
- Czerwiński Z., *Matematyka na usługach ekonomii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2011.
- Czyżewski A., Góralczyk-Modzelewska M., Saganowska E., Wojciechowska M., *Regionalne zróżnicowanie kapitału ludzkiego w Polsce*, Zeszyt 277, Zakład Badań Statystyczno-Ekonomicznych GUS i PAN, Warszawa 2001.
- Dagum C., Slottje D. J., *A new method to estimate the level and distribution of household human capital with application*, „Structural Change and Economic Dynamics” 2000, vol. 11(2).
- Domański S. R., *Kapitał ludzki i wzrost gospodarczy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.
- Eisner R., *The total incomes system of accounts*, „Survey of Current Business” 1985, vol. 65(1).
- Florczak W., Sabatny L., Welfe W., *Szacunek kapitału ludzkiego*, „Wiadomości Statystyczne” 2001, nr 5.
- Florczak W., *Modelowanie sektora nauki i edukacji – makroekonomiczne ujęcie systemowe*, [w:] *Strategia lizbońska a możliwości budowania gospodarki opartej na wiedzy*, E. Okoń-Horodyńska, S. Pangsa-Kania (red.), PWE, Warszawa 2007.
- Florczak W., *Kapitał ludzki a rozwój gospodarczy*, [w:] *Gospodarka oparta na wiedzy*, W. Welfe (red.), PWE, Warszawa 2007.
- Fraumeni B. M., *The Output of the Education Sector as Determined by Education's Effect on Lifetime Income*, Brookings Institution, Washington 2000.
- Gemmell N., *Evaluating the impacts of human capital stocks and accumulation on economic growth: Some new evidence*, „Oxford Bulletin of Economics and Statistics” 1996, vol. 58(1).
- Graham J. W., Webb R. H., *Stocks and depreciation of human capital: New evidence from a present – value perspective*, „Review of Income and Wealth” 1979, vol. 25(2).
- Grodzicki J., *Rola kapitału ludzkiego w rozwoju gospodarki globalnej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2003.
- Gundlach E., *The Role of Human Capital in Economic Growth: New Results and Alternative Interpretations*, „Weltwirtschaftliches Archiv” 1995, vol. 131(2).
- Gyimah-Brempong K., Wilson M., *Health Human Capital and Economic Growth In Sub-Saharan African and OECD Countries*, „The Quarterly Review of Economics and Finance” 2004, vol. 44(2).
- Hanushek E. A., Kimko D. D., *Schooling, Labor Force Quality, and the Growth of Nations*, „American Economic Review” 2000, vol. 90(5).

- Hanushek E. A., Woessmann L., *The Role of Education Quality in Economic Growth*, Working Paper 4122, World Bank Policy Research, 2007.
- Hellwig Z., Siedlecka U., Siedlecki J., *Taksonometryczne modele zmian struktury gospodarczej Polski*, IRiSS, Warszawa 1997.
- Herbst M., *Wpływ kapitał ludzkiego i społecznego na (krótkookresowy) wzrost gospodarczy w polskich podregionach*, [w:] *Kapitał ludzki i kapitał społeczny a rozwój regionalny*, M. Herbst (red.), Wydawnictwo Naukowe „Scholar”, Warszawa 2007.
- Human Capital Investment. An International Comparison*, Centre for Educational Research and Innovation, OECD 1998, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [<http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/free/9698021E.pdf>, data wejścia: 10.01.2015].
- Islam N., *Growth empirics: A panel data approach*, „Quarterly Journal of Economics” 1995, vol. 110(4).
- Jabłoński Ł., *Kapitał ludzki a tempo wzrostu polskiej gospodarki*, [w:], *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy. Kapitał ludzki i intelektualny*, G. Woźniak (red.), cz. 1, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Rzeszowskiego, nr 5, Rzeszów 2005.
- Janc K., *Zróżnicowanie przestrzenne kapitału ludzkiego w Polsce*, praca doktorska, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław 2006.
- Jeong B., *Measurement of human capital input across countries: a method based on the laborer's income*, „Journal of Development Economics” 2002, vol. 67(2).
- Jorgenson D. W., Fraumeni B. M., *The accumulation of human and non – human capital, 1948-1984*, [in:] *The Measurement of Savings*, R. E. Lipsey, H. S. Tice (eds.), Investment and Wealth, Chicago 1989.
- Jorgenson D. W., Fraumeni B. M., *The output of the education sector*, [in:] *Output Measurement in the Services Sector*, Z. Griliches (ed.), The University of Chicago Press, Chicago 1992.
- Kalaitzidakis P., Mamuneas T. P., Savvides A., Stengos T., *Measures of Human Capital and Nonlinearities in Economic Growth*, „Journal of Economic Growth” 2001, vol. 6(3).
- Kapitał ludzki. Stan i perspektywy*, Rada Strategii Społeczno-Gospodarczej przy Radzie Ministrów, Raport nr 27, Warszawa 1998.
- Kendrick J., *The Formation and Stocks of Total Capital*, Columbia University Press for NBER, New York 1976.
- Koman R., Marin D., *Human capital and macroeconomic growth: Austria and Germany 1960–1997 an update*, Economics Series No. 69, Institute for Advanced Studies, Vienna 1999.
- Konarski J., *Modele równań strukturalnych. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
- Kostro K., *Kapitał społeczny w teorii ekonomicznej*, „Gospodarka Narodowa” 2005, nr 7-8.

- Krueger A. B., Lindahl M., *Education for growth: Why and for whom?*, „Journal of Economic Literature” 2001, vol. 39(4).
- Kurkiewicz J., Sokołowski A., Tatar J., *Szacowanie zasobów kapitału ludzkiego w Polsce*, [w:] *Analiza ekonometryczna kształtowania się płac w Polsce w okresie transformacji*, S. Kot (red.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Kraków 1999.
- Kyriacou G. A., *Level and growth effects of human capital: A cross-country study of the convergence hypothesis*, Economic Research Reports 91-26, New York University, New York 1991.
- Laroche M., Merette M., Ruggeri G. C., *On the Concept and Dimensions of Human Capital in a Knowledge – Based Economy Context*, „Canadian Public Policy” 1999, vol. 24(1).
- Lau L. J., Jamison D. T., Louat F., *Education and productivity in developing countries: An aggregate production function approach*, Policy Research and External Affairs Working Papers 612, World Bank, Washington 1991.
- Le T., Gibson J., Oxley L., *Measures of Human Capital: A Review of the Literature*, Working Paper 05/10, New Zealand Treasury, New Zealand 2005.
- Levine R. E., Renelt D., *A sensitivity analysis of cross – country growth regressions*, „American Economic Review” 1992, vol. 82(4).
- Lucas R. E., *On the Mechanics of Economic Development*, „Journal of Monetary Economics” 1988, vol. 22(1).
- Łukasiewicz G., *Kapitał ludzki organizacji. Pomiar i sprawozdawczość*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
- Makowski K., *Kapitał ludzki w skali mikroekonomicznej*, [w:] *Zarządzanie kapitałem ludzkim w przedsiębiorstwie*, M. Rybak (red.), Monografie i Opracowania SGH, Warszawa 2000.
- Mankiw N. G., Romer D., Weil D. N., *A contribution to the empirics of economic growth*, „Quarterly Journal of Economics” 1992, vol. 107(2).
- Malaga K., *O niektórych dylematach teorii wzrostu gospodarczego i ekonomii*, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [<http://www.pte.pl/pliki/2/12/K.%20Malaga.pdf>, data wejścia: 10.01.2015].
- Marciniak S., *Innowacje i rozwój gospodarczy*, Kolegium Nauk Społecznych i Administracji Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
- Mierzyńska D., *Modele miękkie w analizie porównawczej złożonych zjawisk społeczno-ekonomicznych*, rozprawa doktorska, maszynopis niepublikowany, Uniwersytet w Białymstoku, Białystok 1999.
- Milo W., Szafrąński G., *Uwagi na temat pomiaru kapitału ludzkiego*, [w:] *Przerzeczno-czasowe modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych*, A. Zeliaś (red.), Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2006.
- Mincer J., *Investment in human capital and personal income distribution*, „Journal of Political Economy” 1958, vol. 66 (4).
- Mincer J., *Human Capital and Economic Growth*, National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 3, Cambridge 1981.

- Miś W., *Kapitał ludzki w gospodarce rynkowej (1). Podstawy koncepcji kapitału ludzkiego w historii myśli ekonomicznej*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania i Prawa w Warszawie, Warszawa 2007.
- Mulligan C. B., Sala-i-Martin X., *A labor income-based measure of the value of human capital: An application to the states of the United States*, „Japan and the World Economy” 1997, vol. 9(2).
- Nauka i technika w 2012 roku*, GUS, Warszawa 2013, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [<http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spolesctwo-informacyjne/nauka-i-technika/nauka-i-technika-w-2012-r,1,9.html>], data wejścia: 10.01.2015].
- Nehru V., Swanson E., Dubey A., *A New Database on Human Capital Stock: Sources, Methodology and Results*, Policy Research Working Papers 1124, World Bank, Washington 1993.
- Nelson R., Phelps E., *Investments in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth*, „American Economic Review” 1966, vol. 56 (1–2).
- Nowak E., *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*, PWE, Warszawa 1990.
- O’Neill D., *Education and Income Growth: Implications for Cross – Country Inequality*, „Journal of Political Economy” 1995, vol. 103(6).
- Ostasiewicz S., Rusnak Z., Siedlecka U., *Statystyka. Elementy teorii i zadania*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2006.
- Perło D., *Źródła finansowania rozwoju regionalnego*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej, Białystok 2004.
- Pietras Cz., *Rola kapitału ludzkiego we wzroście gospodarczym krajów Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju*, [w:] *Perspektywy kapitału ludzkiego jako czynnika wzrostu gospodarczego Polski*, S. Marciniak (red.), Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
- Próchniak M., *Czynniki wzrostu gospodarczego – wnioski z badań empirycznych*, „Ekonomista” 2006, nr 3.
- Psacharopoulos G., *Returns to investment in education: A global update*, Policy Research Working Papers 1067, World Bank, Washington 1993.
- Psacharopoulos G., Arriagada A. M., *The educational composition of the labour force: An international comparison*, „International Labour Review” 1986, vol. 125(5).
- Psacharopoulos G., Arriagada A. M., *The educational composition of the labour force: An international update*, „Journal of Educational Planning and Administration” 1992, vol. 6(2).
- 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*, Dział Wydawnictw Filii Uniwersytetu Warszawskiego w Białymstoku, Białystok 1990.

- Romer P. M., *Human capital and growth: Theory and evidence*, National Bureau of Economic Research, Working Paper 3137, Cambridge 1989.
- Romer D., *Makroekonomia dla zaawansowanych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
- Roszkowska S., *Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy w ujęciu wojewódzkim*, „Wiadomości Statystyczne” 2005, nr 4.
- Rutkowski J., Rogowski J., *Industrializacja – konsumpcja – środowisko – zdrowie. Próba zbadania związków za pomocą modelowania miękkiego*, „Wiadomości Statystyczne” 1988, nr 8.
- Schultz T. W., *Investment in Human Capital*, „The American Economic Review” 1961, vol. 51(1).
- Schultz T. W., *The Economic Value of Education*, Columbia University Press, New York 1963.
- Schultz T. W., *Investment in Human Capital*, The Free Press, New York 1976.
- Skrodzka I., *Pomiar wpływu kapitału ludzkiego na poziom rozwoju gospodarczego polskich regionów*, [w:] *Problemy rozwoju regionalnego*, R. Bról (red.), Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 110, Wrocław 2010.
- Skrodzka I., *Model miękkie zależności między kapitałem ludzkim a rozwojem gospodarczym w województwie podlaskim w latach 1999–2007*, „Optimum. Studia Ekonomiczne” 2010, nr 3.
- Skrodzka I., *Modelowanie miękkie: zależności między kapitałem ludzkim a rozwojem gospodarczym*, [w:] *Wzrost gospodarczy. Teoria. Rzeczywistość*, E. Panek (red.), Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, nr 176, Poznań 2011.
- Skrodzka I., *Kapitał ludzki a poziom rozwoju gospodarczego krajów Unii Europejskiej – model miękkie*, [w:] *Matematyka i informatyka na usługach ekonomii. Modelowanie zjawisk gospodarczych w praktyce*, D. Appenzeller (red.), Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, nr 210, Poznań 2011.
- Skrodzka I., *Modelowanie miękkie kapitału ludzkiego w województwie podlaskim*, [w:] *Współczesna gospodarka – wyzwania, dylematy, perspektywy rozwoju*, J. Harasim (red.), Studia Ekonomiczne, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach nr 93, Katowice 2012.
- Skrodzka I., *Zastosowanie modelowania miękkiego do pomiaru kapitału ludzkiego*, maszynopis niepublikowany, Uniwersytet w Białymstoku, Białystok 2012.
- Smith A., *Badania nad naturą i przyczynami bogactw narodów*, t. I, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
- Spychalski G. B., *Zarys historii myśli ekonomicznej*, PWN, Warszawa 1999.
- Stankiewicz W., *Historia myśli ekonomicznej*, PWE, Warszawa 1987.
- Strahl D., *Modelowanie zjawisk złożonych. Modele infrastruktury społecznej*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, nr 158, Wrocław 1980.

- Stroombergen A., Rose D., Nana G., *Review of the Statistical Measurement of Human Capital*, Statistics New Zealand, New Zealand 2002.
- Szafranec K., *Opis projektu i procedury badań*, [w:] *Kapitał społeczny i zasoby społeczne wsi. Ludzie – Społeczność lokalna – Edukacja*, K. Szafranec (red.), Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa PAN, Warszawa 2006.
- Środki trwałe w gospodarce narodowej w 2013 roku*, GUS, Warszawa 2014, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [<http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/przemysl-budownictwo-srodki-trwale/srodki-trwale/srodki-trwale-w-gospodarce-narodowej-w-2013-r-,1,11.html>], data wejścia: 10.01.2015].
- Światała J., *Wpływ kapitału ludzkiego na rozwój regionalny w kontekście gospodarki wiedzy*, [w:] *Innowacyjność w budowaniu gospodarki wiedzy w Polsce*, E. Okoń-Horodyńska, S. Pangsy-Kania (red.), Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa 2007.
- Tao H.-L., Stinson T. F., *An Alternative Measure of the Human Capital Stock*, Economic Development Center, Bulletin No. 97-1, University of Minnesota 1997.
- Temple J., *A Positive Effect of Human Capital on Growth*, „Economics Letters” 1999, vol. 65(1).
- Trinh L. T. V., Gibson J., Oxley L., *Measuring the stock of human capital in New Zealand*, „Mathematics and Computers in Simulation” 2005, vol. 68(5–6).
- Tyc W., *Kapitał ludzki jako zasób czynników wytwórczych*, [w:] *Teoretyczne aspekty gospodarowania*, D. Kopycińska (red.), Katedra Mikroekonomii Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2005.
- Uramek K., *Taksonomiczne wskaźniki kapitału ludzkiego w niektórych krajach OECD*, „Wiadomości Statystyczne” 2006, nr 2.
- Wei H., *Measuring the Stock of Human Capital for Australia: A Lifetime Labour Income Approach*, Australian Bureau of Statistics, Canberra 2003.
- Weisbrod B. A., *The valuation of human capital*, „Journal of Political Economy” 1961, vol. 69(5).
- Więziak-Białowolska D., *Model kapitału intelektualnego regionu. Koncepcja pomiaru i jej zastosowanie*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2010.
- Woessmann L., *Specifying Human Capital: A Review, Some Extensions, and Development Effects*, Kiel Working Paper 1007, Germany 2000.
- Wold H., *Soft Modelling: Intermediate between Traditional Model Building and Data Analysis*, Banach Centre Publication 6, Mathematical Statistics, 1980.
- World Economic Report 1998 – Knowledge for Development*, The World Bank, Washington 1998, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/5981>], data wejścia: 10.01.2015].
- Wronowska G., *Koncepcja kapitału ludzkiego – ujęcie historyczne*, [w:] *Teoretyczne aspekty gospodarowania*, D. Kopycińska (red.), Katedra Mikroekonomii Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2005.

SPIS TABEL

| | |
|--|-----|
| Tabela 1. Wybrane badania nad kapitałem ludzkim..... | 22 |
| Tabela 2. Cykle życia według Jorgensona i Fraumeniego | 40 |
| Tabela 3. Indykatory zmiennej ukrytej <i>kapitał ludzki</i> | 70 |
| Tabela 4. Statystyki opisowe indyktorów zmiennej ukrytej <i>kapitał ludzki</i> | 74 |
| Tabela 5. Indykatory zmiennej ukrytej <i>inwestycje w kapitał ludzki</i> | 75 |
| Tabela 6. Statystyki opisowe indyktorów zmiennej ukrytej <i>inwestycje w kapitał ludzki</i> | 76 |
| Tabela 7. Indykatory zmiennych ukrytych: <i>kapitał rzeczowy</i> oraz <i>inwestycje w kapitał rzeczowy</i> | 77 |
| Tabela 8. Statystyki opisowe indyktorów zmiennych ukrytych: <i>kapitał rzeczowy</i> oraz <i>inwestycje w kapitał rzeczowy</i> | 77 |
| Tabela 9. Indykatory zmiennej ukrytej <i>poziom rozwoju gospodarczego</i> | 79 |
| Tabela 10. Statystyki opisowe indyktorów zmiennej ukrytej <i>poziom rozwoju gospodarczego</i> | 80 |
| Tabela 11. Oszacowania parametrów modelu miary zmiennej ukrytej <i>inwestycje w kapitał ludzki</i> | 84 |
| Tabela 12. Oszacowania parametrów modelu miary zmiennej ukrytej <i>kapitał ludzki</i> | 86 |
| Tabela 13. Oszacowania parametrów modelu miary zmiennych ukrytych: <i>kapitał rzeczowy</i> oraz <i>inwestycje w kapitał rzeczowy</i> | 87 |
| Tabela 14. Oszacowania parametrów modelu miary zmiennej ukrytej <i>poziom rozwoju gospodarczego</i> | 89 |
| Tabela 15. Wartości testu Stone’a-Geissera | 92 |
| Tabela 16. Pozycje polskich województw w rankingach pod względem: inwestycji w kapitał ludzki, zasobów kapitału ludzkiego, inwestycji w kapitał rzeczowy, zasobów kapitału rzeczowego oraz poziomu rozwoju gospodarczego | 106 |

Tabele w aneksie

| | |
|--|-----|
| Tabela 1A. Wybrane indykatory zasobów kapitału ludzkiego stosowane w dotychczasowych koncepcjach pomiaru..... | 113 |
| Tabela 2A. Wybrane indykatory inwestycji w kapitał ludzki stosowane w dotychczasowych koncepcjach pomiaru..... | 115 |
| Tabela 3A. Wybrane indykatory efektów inwestycji w kapitał ludzki stosowane w dotychczasowych koncepcjach pomiaru..... | 116 |
| Tabela 4A. Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy – wybrane wyniki badań empirycznych | 117 |
| Tabela 5A. Indykatory zmiennej ukrytej <i>kapitał ludzki</i> poddane weryfikacji statystycznej | 123 |
| Tabela 6A. Indykatory zmiennej ukrytej <i>inwestycje w kapitał ludzki</i> poddane weryfikacji statystycznej | 126 |
| Tabela 7A. Indykatory zmiennych ukrytych: <i>kapitał rzeczowy</i> oraz <i>inwestycje w kapitał rzeczowy</i> poddane weryfikacji statystycznej | 127 |
| Tabela 8A. Indykatory zmiennej ukrytej <i>poziom rozwoju gospodarczego</i> poddane weryfikacji statystycznej | 127 |
| Tabela 9A. Pozycje województw pod względem wartości indykatorów zmiennej ukrytej <i>kapitał ludzki</i> | 128 |
| Tabela 10A. Pozycje województw pod względem wartości indykatorów zmiennej ukrytej <i>inwestycje w kapitał ludzki</i> | 129 |
| Tabela 11A. Pozycje województw pod względem wartości indykatorów zmiennych ukrytych: <i>kapitał rzeczowy</i> oraz <i>inwestycje w kapitał rzeczowy</i> | 130 |
| Tabela 12A. Pozycje województw pod względem wartości indykatorów zmiennej ukrytej <i>poziom rozwoju gospodarczego</i> | 131 |
| Tabela 13A. Oszacowania wartości zmiennych ukrytych | 132 |

SPIS WYKRESÓW

| | |
|---|-----|
| Wykres 1. Wartości bezwzględne ładunków czynnikowych indyktorów zmiennej ukrytej <i>kapitał ludzki</i> | 85 |
| Wykres 2. Ładunki czynnikowe indyktorów zmiennej ukrytej <i>inwestycje</i> w <i>kapitał ludzki</i> | 87 |
| Wykres 3. Ładunki czynnikowe indyktorów zmiennych ukrytych: <i>kapitał</i> <i>rzeczowy</i> oraz <i>inwestycje w kapitał rzeczowy</i> | 88 |
| Wykres 4. Wartości bezwzględne ładunków czynnikowych indyktorów zmiennej ukrytej <i>poziom rozwoju gospodarczego</i> | 90 |
| Wykres 5. Wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej <i>inwestycje w ka-</i> <i>pitał rzeczowy</i> | 95 |
| Wykres 6. Wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej <i>kapitał</i> <i>rzeczowy</i> | 97 |
| Wykres 7. Wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej <i>poziom rozwoju</i> <i>gospodarczego</i> | 99 |
| Wykres 8. Wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej <i>inwestycje</i> w <i>kapitał ludzki</i> | 101 |
| Wykres 9. Wartości miernika syntetycznego zmiennej ukrytej <i>kapitał</i> <i>ludzki</i> | 103 |

SPIS RYSUNKÓW

| | |
|---|-----|
| Rysunek 1. Zależności między inwestycjami w kapitał ludzki, zasobem kapitału ludzkiego oraz efektami z inwestycji w kapitał ludzki..... | 33 |
| Rysunek 2. Schemat modelu miękkiego z indykatorami tworzącymi..... | 61 |
| Rysunek 3. Schemat modelu miękkiego z indykatorami odbijającymi..... | 61 |
| Rysunek 4. Schemat relacji wewnętrznych w modelu miękkim z kapitałem ludzkim..... | 67 |
| Rysunek 5. Schemat relacji wewnętrznych i zewnętrznych w modelu miękkim z kapitałem ludzkim..... | 81 |
| Rysunek 6. Uporządkowanie i podział województw na grupy typologiczne ze względu na inwestycje w kapitał rzeczowy ponoszone w roku 2010..... | 96 |
| Rysunek 7. Uporządkowanie i podział województw na grupy typologiczne ze względu na zasoby kapitału rzeczowego w roku 2011..... | 98 |
| Rysunek 8. Uporządkowanie i podział województw na grupy typologiczne ze względu na poziom rozwoju gospodarczego w roku 2011..... | 100 |
| Rysunek 9. Uporządkowanie i podział województw na grupy typologiczne ze względu na inwestycje w kapitał ludzki ponoszone w roku 2010..... | 102 |
| Rysunek 10. Uporządkowanie i podział województw na grupy typologiczne ze względu na zasoby kapitału ludzkiego w roku 2011..... | 104 |