

## **ROZDZIAŁ 3**

### **KAPITAŁ LUDZKI W KRAJACH UNII EUROPEJSKIEJ - ANALIZA PORÓWNAWCZA**

#### **Wprowadzenie**

Na temat kapitału ludzkiego i jego roli we wzroście i rozwoju gospodarczym toczy się wiele ożywionych dyskusji. Funkcjonuje dużo stwierdzeń na temat istotnej i niepodważalnej roli kapitału ludzkiego w życiu gospodarczym, natomiast badania na ten temat są fragmentaryczne i związane w dużym stopniu z wpływem kapitału ludzkiego na wzrost gospodarczy.<sup>1</sup> Początki analizowanej zależności pomiędzy kapitałem ludzkim a wzrostem gospodarczym można znaleźć już u A. Smitha, a w latach sześćdziesiątych w pracach T.W. Schultza i G. Beckera (Andrzejczak, 2003). Wskazywali oni na powiązanie wzrostu gospodarczego z powiększaniem kapitału fizycznego i kapitału ludzkiego. Wpływ wykształcenia społeczeństwa na jakość i poziom życia oraz tempo rozwoju gospodarczego stanowił przedmiot badań, w efekcie których wykazano wzajemną zależność pomiędzy wyżej wymienionymi kategoriami (Strum, 1993). Natomiast według R. Lucasa, głównym motorem wzrostu jest akumulacja kapitału ludzkiego, a różnice w standardach życia różnych narodów wynikają z różnic jakości kapitału ludzkiego (Lucas, 1998).

Wśród dostępnych opracowań brak jest kompleksowych i pogłębionych badań związanych z analizą poziomu kapitału ludzkiego w krajach Unii Europejskiej. Dostępne, w większości anglojęzyczne opracowania statystyczne wybiórczo analizują kapitał ludzki i obejmują tylko wybrane kraje świata<sup>2</sup>. Wydaje się, że temat nie jest w pełni wyczerpany i możliwe jest przeprowadzenie szerszej zakrojonych badań nad kapitałem ludzkim z wykorzystaniem takich narzędzi statystycznych jakimi są np. metody taksonomiczne. Pozwoli to na szersze przeanalizowanie omawianego zasobu.

#### **Cel badań**

Celem opracowania było utworzenie rankingu krajów Unii Europejskiej pod względem poziomu kapitału ludzkiego na podstawie przeprowadzonej analizy czynników kształtujących ten zasób. Przeprowadzona klasyfikacja pozwoliła na wyłonienie kraju o najwyższym i najniższym poziomie kapitału ludzkiego oraz na określenie miejsca Polski wśród członków UE pod względem posiadanego kapitału ludzkiego. Dodatkowo przy użyciu metody Warda zostało przeprowadzone grupowanie krajów podobnych ze względu na poziom kapitału ludz-

---

<sup>1</sup> Między innymi badania następujących autorów: G. Mankiw, D. Romer, D. Weil, A Contribution to the Empirics of Economic Growth, Quarterly Journal of Economics 1999, nr 107(2), s. 407-437, B. Liberda, T. Tokarski, Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy w krajach OECD, Gospodarka Narodowa, nr 3/2004, s. 16-25, S. Roszkowska, Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy w Polsce w ujęciu regionalnym w kontekście Strategii Lizbońskiej, www.pte.pl, A. Gabryjelska, P. Gadomski, Kapitał ludzki w krajach OECD konwergencja czy dywergencja? Wzrost gospodarczy, restrukturyzacja i rynek pracy w Polsce. Ujęcie teoretyczne i empiryczne, red. S. Krajewski, L. Kucharski, Łódź 2004, s. 97-119.

<sup>2</sup> Np. opracowania: World Education Report 2004 –UNESCO, Human Development Report 2003- UNDP i kolejne wydania.

kiego, będące uzupełnieniem badań.

### Wybór metody badawczej

Badania nad kapitałem ludzkim można rozpatrywać z różnych punktów widzenia. Oszacowania tego zasobu można dokonać przy pomocy metody dochodowej lub kosztowej (Domański, 1993). Inne podejście do pomiaru kapitału ludzkiego prezentuje w swoich pracach J. Grodzicki<sup>3</sup>. Jednak ze względu na odmienny cel badawczy, metody te nie zostaną wykorzystane w opracowaniu.

Przy wyborze metody badawczej kierowano się przede wszystkim możliwością szerszego spojrzenia na kapitał ludzki w wybranych krajach, możliwością przeanalizowania zarówno ilościowych, jak i jakościowych czynników kształtujących ten kapitał oraz możliwością wskazania najważniejszych czynników kształtujących ten zasób, co pozwoliłoby na usystematyzowanie wiedzy na ten temat. Wydaje się, iż metody taksonomiczne najbardziej odpowiadają tak sprecyzowanym oczekiwaniom i mogą być zastosowane w zaprojektowanych badaniach.

### Charakterystyka zakresu danych

Najważniejszym kryterium doboru zmiennych zastosowanym w przeprowadzonych badaniach jest kryterium merytoryczne. Ocena zmiennych diagnostycznych pod tym kątem została przeprowadzona z uwzględnieniem następujących zasad:

- uniwersalność -zmiennie wybrane do badania powinny mieć uznaną powszechnie wagę i znaczenie;
- mierzalność - muszą to być zmiennie bezpośrednio lub pośrednio mierzalne i wyrażone za pomocą wartości względnych lub bezwzględnych;
- dostępność danych liczbowych, w tym przypadku chodzi o to, aby istniała możliwość uzyskania pełnych informacji liczbowych o każdej uwzględnionej w badaniu zmiennej;
- jakość danych- bierze się pod uwagę, to czy zebrane dane nie są obciążone dużymi błędami przypadkowymi np. pomyłkami w zapisie;
- ekonomiczność -przy wyborze danych należy kierować się kosztami zbierania informacji;
- interpretowalność - należy wybierać takie zmiennie diagnostyczne, które mają wysoką wartość merytoryczną, to znaczy są zgodne z tradycjami badawczymi i mają jednoznacznie uzasadnioną interpretację, aby ich wskazania podlegały łatwej i szybkiej kontroli merytorycznej;
- sposób oddziaływania zmiennych -zmiennie uwzględnione w badaniu różnią się sposobem oddziaływania na kapitał ludzki (Zeliaś, 2000).

Wybór zmiennych objaśniających jest również zgodny z metodologią Banku Światowego ze szczególnym uwzględnieniem interaktywnej metody diagnozowania stanu GOW-Knowledge Assessment Methodology (KAM)<sup>4</sup>

<sup>3</sup> J. Grodzicki zawęża pojęcie kapitału ludzkiego do pojęcia „edukacyjny kapitał ludzki” i szacuje jego zasoby przy pomocy m.in. metody Strumlina- badając wpływ kwalifikacji na dochód narodowy, przy czym w objaśnieniach bazuje również na funkcji produkcji Cobba-Douglasa.

<sup>4</sup> KAM składa się z 76 ilościowo-jakościowych zmiennych opisujących cztery kluczowe z punktu widzenia GOW obszary, w tym porządek ekonomiczny i instytucjonalny, system innowacyjny, infrastrukturę ICT oraz system edukacyjny, który kreuje i przekazuje wiedzę, budując kapitał ludzki zdolny do aktywnego uczestnictwa w GOW.

Wybrane zmienne zostały wyselekcjonowane ze zbioru znacznie bardziej rozbudowanego<sup>5</sup>. Ze względu na to, iż kapitał ludzki definiowany jest bardzo szeroko jako „zasób wiedzy, umiejętności, zdrowia i energii witalnej zawarty w społeczeństwie” (Domański 1993), zmienne opisujące kapitał ludzki mają różny charakter. Znajdujące się tam zmienne charakteryzują kapitał ludzki na wielu płaszczyznach. Wytypowane zmienne można podzielić na pięć grup. Poniżej ujęto je w tabelę.

Tabela 1. Wytypowane zmienne diagnostyczne do analizy kapitału ludzkiego w krajach UE

Symbol zmiennej	zmienne diagnostyczne
	Edukacja
1	Publiczne wydatki na sferę teleinformatyczną jako %PKB
2	Publiczne wydatki na edukację jako %PKB
3	Wskaźnik skolaryzacji brutto dla wychowania przedszkolnego
4	Wskaźnik skolaryzacji brutto dla szkolnictwa średniego
5	Wskaźnik skolaryzacji brutto dla szkolnictwa wyższego
6	Liczba lat poświęconych na naukę
	Rynek pracy
7	Stopa bezrobocia
	Nauka
8	Liczba osób pracujących w sektorze B+R na 1 milion mieszkańców
13	Liczba zarejestrowanych patentów przez mieszkańców
9	Wydatki na B+R jako % PKB
	Wysokie technologie
10	Użytkownicy Internetu na 100 osób
11	Liczba komputerów na 100 osób
12	Eksport wysokich technologii jako % produkcji na eksport
	Zdrowie
14	Wydatki na zdrowie per capita
15	Wydatki na zdrowie jako % PKB

Źródło: opracowanie własne.

Tak dobrany zestaw danych gwarantuje dużą diagnostyczność, czyli nie jest zbyt liczny a jednocześnie zapewnia w miarę wszechstronny opis badanego obiektu. W badaniach wykorzystano dane pochodzące z różnych źródeł - krajowych i zagranicznych opracowań statystycznych, z publikacji książkowych, jak również opracowań znajdujących się na nośnikach CD oraz danych znajdujących się w zasobach Internetu. Tak duża liczba źródeł danych statystycznych została podyktowana różnorodnością i wielością wykorzystanych do analizy danych. Jednocześnie zapewniono porównywalność danych dla poszczególnych zmiennych diagnostycznych<sup>6</sup>.

Kraje objęte analizą różnią się między sobą pod względem posiadanego kapitału ludzkiego. Ilości kapitału ludzkiego w poszczególnych krajach determinowana jest potencjałem demograficznym natomiast o jego jakości, poziomie decyduje szereg czynników jakościowych. Klasyfikację kapitału ludzkiego w krajach Unii Europejskiej przeprowadzono w opar-

<sup>5</sup>Pełny zestaw zmiennych diagnostycznych znajduje się w aneksie.

<sup>6</sup>Dane statystyczne pochodzą z następujących źródeł: World Development Indicators 2008, Eurostat Yearbook 2008; World Education Report 2008, Roczniki statystyczne z lat 2006-2008, GUS, Warszawa; Roczniki Statystyki Międzynarodowej z lat 2006-2008, GUS, Warszawa; [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org); [www.stat.gov](http://www.stat.gov); [www.euromonitor.com](http://www.euromonitor.com)

ciu o wskaźniki syntetyczne na podstawie danych za 2006. Wybór roku podyktowany został dostępnością wybranych do badania danych statystycznych. Analiza ma charakter statyczny. Badaniem objęte zostały 22 kraje członkowskie UE. Z badań wyłączono Luksemburg, Malte i Cypr ze względu na ich niewielki potencjał demograficzny w porównaniu z innymi krajami członkowskimi<sup>7</sup>, jak również ze względu na brak kompletnej bazy danych statystycznych charakteryzującej kapitał ludzki w tych krajach.

Duże znaczenie w badaniach ma wybór właściwych zmiennych diagnostycznych, które w pełni charakteryzowałyby omawiane zagadnienie. W pierwszej kolejności wytypowano szeroki zestawu mierników, następnie dokonano eliminacji z pierwotnego zestawu cech o najmniejszych walorach diagnostycznych. Prawidłowy wybór cech zaliczany jest do najważniejszej i najtrudniejszej części badań. W dalszej części analizy zastosowano kryterium zmienności przestrzennej w doborze zmiennych diagnostycznych

Współczynnik zmienności policzono według formuły:

### Wzór 1.

$$V_j = \frac{s_j}{\overline{x_j}} \cdot 100\%,$$

gdzie:

$$s_j = \left[ m^{-1} \sum_{i=1}^m (x_{ij} - \overline{x_j})^2 \right]^{0,5}, \quad (j = 1, \dots, k),$$

$$\overline{x_j} = m^{-1} \sum_{i=1}^m x_{ij}$$

$v_j$  - współczynnik zmienności dla j- tej zmiennej,

$s_j$  - odchylenie standardowe dla j- tej zmiennej,

$\overline{x_j}$  - średnia arytmetyczna dla j- tej zmiennej.

W zbiorze zmiennych diagnostycznych pozostały te zmienne, dla których wartość tego współczynnika spełniała nierówność:  $V > 10\%$ . Zmienne, które przyjmują wartości mniejsze lub równe liczbie progowej, uważa się za quasi-stałe (zmienne o małej zmienności) i eliminuje się ze zbioru zmiennych (Zeliaś, 2000). Kolejnym krokiem na etapie doboru zmiennych objaśniających jest ocena wartości informacyjnej zmiennych diagnostycznych. W tym celu zastosowano metodę parametryczną Hellwiga. Metoda ta pozwala na podział zbioru potencjalnych zmiennych na podgrupy. Punktem wyjścia tej metody jest macierz korelacji  $\mathbf{R}$ , zawierająca współczynniki korelacji liniowej między parami rozpatrywanych zmiennych<sup>8</sup>.

$$R = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1k} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{k1} & r_{k2} & \dots & 1 \end{bmatrix}, \quad \text{gdzie:}$$

<sup>7</sup> Liczba ludności (rok 2006): Luksemburg –474,5 tys., Malta-384 tys., Cypr- 788 tys. W pozostałych analizowanych krajach liczba mieszkańców przekracza 1,5mln.

<sup>8</sup> Szczegółowy opis tej metody można znaleźć w cytowanej już pracy A. Zeliaś red, *Taksonomiczna...*, op. cit., s. 41-42.

$r_{ij} = r(X_i, X_j)$ , ( $i, j = 1, \dots, k; i \neq j$ ) oznacza współczynnik korelacji liniowej zmiennej  $X_i$  ze zmienną  $X_j$ .

Jako wartość progową współczynnika korelacji przyjęto  $r^* = 0,468$ . Jest to wartość graniczna, powyżej której uznaje się, że współczynnik korelacji jest istotnie różny od 0 na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ . Wyznaczono ją dla danej liczebności próby (tj. 22 kraje) według wzoru nr 2.

### Wzór 2.

$$r^* = \min_i \max_j |r_{ij}|, \quad (i, j = 1, \dots, k; i \neq j)$$

Przy zastosowaniu parametrycznej metody klasyfikacji grup zmiennych tworzone są podzbiory, w których minimalne skorelowanie zmiennych jest nie mniejsze od  $r^*$ .

Procedura tworzenia skupisk jest następująca: w pierwszej kolejności w symetrycznej macierzy korelacji  $\mathbf{R}$  znajduje się sumę elementów każdej kolumny (lub wiersza), według wzoru 3.

### Wzór 3.

$$R_j = \sum_{i=1}^k |r_{ij}|,$$

Następnie wyróżnia się kolumnę o numerze  $s$ , dla której:

$$R_s = \max_j \{R_j\}, \quad (j = 1, \dots, k).$$

Dalej z kolumny  $s$  wybiera się element  $r_{is}$  spełniające nierówność:

$$|r_{is}| \geq r^*$$

oraz odpowiadające tym elementom wiersze; zmienną odpowiadającą wyróżnionej kolumnie uważa się za pierwszą zmienną centralną, a zmienne odpowiadające wyróżnionym wierszom – za jej zmienne satelitarne. W dalszej kolejności przeprowadza się redukcję macierzy korelacji  $\mathbf{R}$  przez wykreślenie wyróżnionych kolumn i wierszy, następnie powtarza się kolejno kroki omówione powyżej. Otrzymuje się kolejne skupiska i nową zredukowaną macierz korelacji. Proces ten powtarza się do momentu wyczerpania zbioru zmiennych. Postuluje się, aby tak wyselekcjonowane zmienne diagnostyczne wykazywały:

- niski stopień podobieństwa do siebie w sensie przenoszonych informacji o badanym zjawisku jakościowym;
- niski stopień skorelowania zmiennych między sobą, co oznacza, że zmienne nie powielają przenoszonych informacji zawartych w innych zmiennych;
- wysoki stopień skorelowania ze zmiennymi nie wchodzącymi do grupy zmiennych diagnostycznych.

Wyselekcjonowane skupiska zawierają więc jedną zmienną centralną oraz pewną liczbę zmiennych satelitarnych. Zmienną satelitarną wyróżnionej zmiennej centralnej nazywa się taką zmienną, której skorelowanie ze zmienną centralną jest nie mniejsze od  $r^*$ . Zmienne nie należące do skupiska to zmienne izolowane. Stanowią one jednoelementowe grupy zmiennych. Do dalszego badania przeszły zmienne centralne i izolowane oraz te które wytypowano biorąc dodatkowo pod uwagę kryterium merytoryczne.

Uzyskany tymi metodami zestaw zmiennych objaśniających znajduje się poniżej w tabeli nr 2.

Tabela 2. Finalny zbiór zmiennych diagnostycznych do analizy kapitału ludzkiego w krajach UE

symbol zmiennej	zmienne diagnostyczne
	Edukacja
$x_{11}$	Publiczne wydatki na edukację jako % PKB
$x_{12}$	Wskaźnik skolaryzacji brutto dla wychowania przedszkolnego
$x_{13}$	Wskaźnik skolaryzacji brutto dla szkolnictwa wyższego
	Rynek pracy
$x_{21}$	Stopa bezrobocia
	Nauka
$x_{31}$	Wydatki na B+R jako % PKB
$x_{32}$	Liczba zarejestrowanych patentów przez mieszkańców
	Wysokie technologie
$x_{41}$	Użytkownicy Internetu na 100 osób
	Zdrowie
$x_{51}$	Wydatki na zdrowie jako % PKB

Źródło: opracowanie własne.

Każdej zmiennej został przypisany symbol  $x_{ij}$ , gdzie  $i$  oznacza jednocyfrowy numer grupy, w której znajduje się zmienna, natomiast  $j$  oznacza jednocyfrowy numer tej zmiennej w danej grupie. Zastosowano takie oznaczenia zmiennych diagnostycznych, gdyż zapewnia to przejrzystość w bazie danych.

Wyselekcjonowane zmienne charakteryzują się niskim stopniem podobieństwa do siebie w sensie dostarczania informacji o badanym zjawisku. W związku z tym są one dobrymi zmiennymi reprezentantkami pozostałych zmiennych nie wybranych jako diagnostyczne. Każdej zmiennej, która znalazła się w zbiorze zmiennych diagnostycznych, nadano wagę stałą, czyli wszystkie zmienne mają jednakowe wagi, co oznacza, że wszystkim zmiennym nadano takie samo znaczenie (Zeliaś, 2000).

### Analiza zmiennych diagnostycznych

W badaniach taksonomicznych ważne jest uzyskanie porównywalności finalnych zmiennych diagnostycznych. Oznacza to m. in. konieczność pozbawienia zmiennych ich naturalnych jednostek, w których są wyrażone cechy diagnostyczne oraz sprowadzenie rzędu wartości zmiennych do stanu porównywalności, co oznacza wyrównanie zakresów zmienności cech. Do normalizacji cech diagnostycznych została zastosowana tzw. metoda unitaryzacji zerowej. Jest to metoda, którą można zastosować w przypadku, gdzie dane mają niejednakowy rząd wielkości (Stral, 1978). Standaryzacji dokonano za pomocą poniższych formuł:

Dla stymulant:

#### Wzór 4.

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min}{\max - \min}$$

Dla destymulant:

**Wzór 5.**

$$z_{ij} = \frac{\max - x_{ij}}{\max - \min}$$

Dla nominant z wartością nominalną:

**Wzór 6.**

$$z_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij} - \min}{c_{0j} - \min} & \text{dla } x_{ij} < c_{0j} \\ 1 & \text{dla } x_{ij} = c_{0j} \\ \frac{\max - x_{ij}}{\max - c_{0j}} & \text{dla } x_{ij} > c_{0j} \end{cases}$$

Znormalizowane zmienne przyjmują wartości z przedziału [0;1] i są stymulantami, tzn. im wyższą przyjmują wartość, tym wyższy poziom rozwoju kraju ze względu na tę zmienną. Zero oznacza najniższy poziom rozwoju, natomiast jedynka najwyższy (Kukuła, 2000).

Tabela 3. Wartość zmiennych znormalizowanych dla wybranych zmiennych diagnostycznych

Kraj	publiczne wydatki na edukację jako %PKB	wskaźnik skolaryzacji brutto dla przedszkola	wskaźnik skolaryzacji brutto dla szkolnictwa wyższego	stopa bezrobocia	wydatki na B+R jako %PKB	liczba użytkowników Internetu na 100 osób	Liczba zarejestrowanych patentów przez mieszkańców	wydatki na ochronę zdrowia
Austria	0,285	0,507	0,156	0,932	0,413	0,457	0,000316	0,764
Belgia	0,428	1	0,411	0,716	0,293	0,386	0,674857	0,607
Czechy	0,047	0,907	0,137	0,731	0,203	0,228	0,742171	0,490
Dania	1	0,600	0,784	0,962	0,435	0,565	0	0,764
Estonia	0,214	0,938	0,490	0,731	0,106	0,526	0,02711	0
Finlandia	0,547	0,061	1	0,694	0,677	0,518	0,000218	0,392
Francja	0,380	0,953	0,294	0,589	0,363	0,434	0,015971	1
Grecja	0	0,200	0,960	0,604	0,020	0	0,616432	0,098
Hiszpania	0,023	0,984	0,490	0,634	0,135	0,335	0,001737	0,411
Holandia	0,238	0,538	0,352	0,932	0,286	1	0,000714	0,431
Irlandia	0,119	0,540	0,333	1	1	0,216	1	0,529
Litwa	0,285	0,153	0,686	0,701	0,054	0,191	0,084264	0,039
Łotwa	0,214	0,492	0,666	0,671	0,011	0,402	0,140148	0,019
Niemcy	0,095	0,646	0,492	0,492	0,449	0,403	0,058274	0,862
Polska	0,285	0	0,450	0	0,011	0,147	0,000474	0,098
Portugalia	0,285	0,369	0,274	0,753	0,065	0,168	0,198572	0,705
Słowacja	0	0,615	0	0,111	0	0,331	0,193492	0,274
Słowenia	0,428	0,353	0,745	0,888	0,158	0,621	0,408137	0,274
Szwecja	0,738	0,584	0,803	0,746	0,753	0,386	0,001088	0,725
Węgry	0,285	0,446	0,470	0,783	0,097	0,232	0,883	0,333
Wielka Brytania	0,285	0,246	0,352	0,977	0,277	0,524	0,020	0,647
Włochy	0,095	0,753	0,470	0,746	0,130	0,433	0	0,588

Źródło: opracowanie własne.

Zmienne znormalizowane znajdujące się w tabeli 3 przyjmują wartości od 0 do 1. Im wyższa wartość, tym wyższy poziom rozwoju kraju ze względu na tę zmienną. Najwięcej najwyższych wartości zanotowano dla Irlandii. Najwięcej najniższych dla Słowacji. Tuż za Słowacją znalazła się Polska. Dwie wartości przyjęły wartość 0, a pozostałe nie przekroczyły wartości 0,5. Stawia to Polskę na niskiej pozycji wśród pozostałych analizowanych

krajów.

Kolejny etap badania polega na skonstruowaniu zmiennej syntetycznej. Zmienna syntetyczna utworzona została zgodnie z poniższą formułą:

**Wzór 7.**

$$z_i = \frac{1}{r} \sum_{q=1}^r z_{iq}, \quad (i = 1, \dots, m),$$

$$(q = 1, \dots, r).$$

$z_{iq}$  -wartość zmiennej syntetycznej dla i-tego kraju obliczona w oparciu o zmienne należące do q-tej grupy,  $r$  -liczba grup (Zeliaś, 2000).

W wyniku przeprowadzenia powyższych obliczeń wg zamieszczonej formuły uzyskano zmienną syntetyczną poziomu kapitału ludzkiego w poszczególnych krajach UE. Wyliczone wartości wskaźnika syntetycznego umożliwiają uporządkowanie zbioru krajów pod względem badanego zjawiska, wyznaczając jednocześnie rangę każdego z krajów w relacji do pozostałych. Im większa wartość tego wskaźnika, tym wyższa pozycja kraju w rankingu.

Tabela 4. Wartość zmiennej syntetycznej i ranking krajów Unii Europejskiej pod względem jakości kapitału ludzkiego w roku 2006

<b>Kraj</b>	<b>wartość zmiennej syntetycznej</b>	<b>ranga</b>
Dania	0,639066	1
Szwecja	0,59255	2
Irlandia	0,592396	3
Belgia	0,564985	4
Francja	0,504089	5
Finlandia	0,486397	6
Słowenia	0,484756	7
Holandia	0,472638	8
Węgry	0,441485	9
Austria	0,439841	10
Niemcy	0,437488	11
Czechy	0,435935	12
W. Brytania	0,416415	13
Włochy	0,402346	14
Estonia	0,3793	15
Hiszpania	0,377198	16
Portugalia	0,352707	17
Łotwa	0,327276	18
Grecja	0,312506	19
Litwa	0,274525	20
Słowacja	0,190846	21
<b>Polska</b>	0,124225	22

Źródło: opracowanie własne.



Na podstawie przeprowadzonych w opracowaniu badań uzyskano ranking krajów Unii Europejskiej pod względem posiadanego kapitału ludzkiego. Na jego podstawie można stwierdzić, że:

- Najwyższe miejsca w utworzonym rankingu zajęły kolejno Dania, Szwecja i Irlandia co oznacza, że te kraje posiadają kapitał ludzki na najwyższym poziomie wśród badanych krajów, oszacowany na podstawie wytypowanych zmiennych diagnostycznych.
- Najniżej uplasowała się Polska, Słowacja, Litwa i Grecja.
- Polska zajęła ostatnie 22 miejsce w rankingu, co oznacza, że kapitał ludzki jest tam na bardzo niskim poziomie w porównaniu do pozostałych krajów Wspólnoty biorących udział w badaniu.

Na podstawie uzyskanego rankingu można wskazać kolejność, jaką kraje zajmują pod względem posiadanego kapitału ludzkiego. W kolejności od najlepszego do najgorszego. Natomiast na podstawie tego badania nie można stwierdzić, jak bardzo kraje różnią się w tej dziedzinie od siebie i jaki dystans je dzieli. W celu sprecyzowania wniosków na ten temat dokonano obliczenia odległości pomiędzy poszczególnymi parami krajów. Do obliczenia odległości pomiędzy poszczególnymi krajami zastosowano formułę Euklidesa. W wyniku jej zastosowania otrzymano macierz odległości. Szczegółowe wyniki zamieszczono w tabeli 5.

Tabela 5. Macierz odległości

kraj	Austria	Belgia	Czechy	Dania	Estonia	Finlandia	Francja	Grecja	Hiszpania	Holandia	Irlandia	Litwa	Lotwa	Niemcy	Polska	Portugalia	Słowacja	Słowenia	Szwecja	Węgry	W Brytania	Włochy
Austria	0,00	0,93	0,99	0,96	1,01	1,12	0,64	1,46	0,84	0,68	1,23	1,09	1,04	0,62	1,38	0,56	1,12	0,94	0,89	1,11	0,38	0,58
Belgia	0,93	0,00	0,53	1,10	0,95	1,38	0,79	1,27	0,83	1,08	1,02	1,26	1,04	0,87	1,54	0,88	1,14	0,90	1,05	0,72	1,05	0,81
Czechy	0,99	0,53	0,00	1,51	1,00	1,61	1,01	1,21	0,84	1,19	0,98	1,26	1,07	0,98	1,50	0,85	0,94	1,08	1,40	0,66	1,11	0,86
Dania	0,96	1,10	1,51	0,00	1,25	0,90	0,98	1,62	1,25	1,05	1,57	1,27	1,23	1,08	1,65	1,10	1,69	0,94	0,50	1,36	0,93	1,06
Estonia	1,01	0,95	1,00	1,25	0,00	1,27	1,08	1,21	0,51	0,81	1,54	0,88	0,52	1,02	1,26	1,02	0,96	0,84	1,21	1,09	1,01	0,64
Finlandia	1,12	1,38	1,61	0,90	1,27	0,00	1,34	1,22	1,31	1,09	1,47	0,90	1,01	1,07	1,23	1,15	1,58	0,81	0,70	1,31	0,91	1,15
Francja	0,64	0,79	1,01	0,98	1,08	1,34	0,00	1,62	0,76	0,98	1,43	1,38	1,22	0,50	1,52	0,81	1,13	1,19	0,88	1,28	0,90	0,63
Grecja	1,46	1,27	1,21	1,62	1,21	1,22	1,62	0,00	1,20	1,49	1,42	0,70	0,79	1,30	1,07	1,09	1,29	0,90	1,48	0,78	1,26	1,18
Hiszpania	0,84	0,83	0,84	1,25	0,51	1,31	0,76	1,20	0,00	0,90	1,46	0,99	0,71	0,67	1,26	0,82	0,85	0,98	1,12	1,08	0,93	0,33
Holandia	0,68	1,08	1,19	1,05	0,81	1,09	0,98	1,49	0,90	0,00	1,47	1,09	0,89	0,90	1,44	0,96	1,20	0,76	1,08	1,21	0,60	0,70
Irlandia	1,23	1,02	0,98	1,57	1,54	1,47	1,43	1,42	1,46	1,47	0,00	1,54	1,50	1,28	1,87	1,29	1,63	1,27	1,34	0,98	1,31	1,39
Litwa	1,09	1,26	1,26	1,27	0,88	0,90	1,38	0,70	0,99	1,09	1,54	0,00	0,41	1,11	0,77	0,82	1,10	0,67	1,19	0,93	0,85	0,90
Lotwa	1,04	1,04	1,07	1,23	0,52	1,01	1,22	0,79	0,71	0,89	1,50	0,41	0,00	1,00	0,91	0,84	0,94	0,57	1,17	0,86	0,87	0,70
Niemcy	0,62	0,87	0,98	1,08	1,02	1,07	0,50	1,30	0,67	0,90	1,28	1,11	1,00	0,00	1,24	0,69	0,98	1,01	0,83	1,13	0,74	0,51
<b>Polska</b>	1,38	1,54	1,50	1,65	1,26	1,23	1,52	1,07	1,26	1,44	1,87	0,77	0,91	1,24	0,00	1,07	0,88	1,21	1,49	1,29	1,24	1,22
Portugalia	0,56	0,88	0,85	1,10	1,02	1,15	0,81	1,09	0,82	0,96	1,29	0,82	0,84	0,69	1,07	0,00	0,92	0,84	1,05	0,81	0,53	0,59
Słowacja	1,12	1,14	0,94	1,69	0,96	1,58	1,13	1,29	0,85	1,20	1,63	1,10	0,94	0,98	0,88	0,92	0,00	1,25	1,55	1,13	1,17	0,90
Słowenia	0,94	0,90	1,08	0,94	0,84	0,81	1,19	0,90	0,98	0,76	1,27	0,67	0,57	1,01	1,21	0,84	1,25	0,00	0,98	0,71	0,71	0,82
Szwecja	0,89	1,05	1,40	0,50	1,21	0,70	0,88	1,48	1,12	1,08	1,34	1,19	1,17	0,83	1,49	1,05	1,55	0,98	0,00	1,31	0,91	0,98
Węgry	1,11	0,72	0,66	1,36	1,09	1,31	1,28	0,78	1,08	1,21	0,98	0,93	0,86	1,13	1,29	0,81	1,13	0,71	1,31	0,00	1,03	1,01
W Brytania	0,38	1,05	1,11	0,93	1,01	0,91	0,90	1,26	0,93	0,60	1,31	0,85	0,87	0,74	1,24	0,53	1,17	0,71	0,91	1,03	0,00	0,63
Włochy	0,58	0,81	0,86	1,06	0,64	1,15	0,63	1,18	0,33	0,70	1,39	0,90	0,70	0,51	1,22	0,59	0,90	0,82	0,98	1,01	0,63	0,00

Źródło: opracowanie własne.

Macierz mierników odległości przedstawia wzajemne położenie obiektów względem siebie. Określenie odległości między nimi pozwala na wyodrębnienie obiektów podobnych do siebie. Jeśli następuje wzrost miary odległości oznacza to zmniejszenie stopnia podobieństwa badanych obiektów. Najniższa wartość możliwa do osiągnięcia - 0 oznacza, że obiektów nie można odróżnić, są w zasadzie identyczne.

Analizując dane zawarte w tab. 4 można stwierdzić, że największe odległości ze względu na poziom kapitału ludzkiego w badanym roku występowały między Polską a Irlandią (1,88), Słowacją a Irlandią (1,63), natomiast najmniejsze odległości wystąpiły pomiędzy Włochami a Hiszpanią (0,33) oraz Wielką Brytanią a Austrią (0,38). Z badań wynika, że Pol-

ska pod względem posiadanego kapitału najbardziej zbliżona jest do Litwy (0,77) i do Łotwy (0,91), natomiast najmniej zbliżona jest do Irlandii (1,87) oraz do Danii (1,65).

Do oceny stopnia podobieństwa poziomu kapitału ludzkiego w krajach Unii Europejskiej wyznaczono dla wszystkich par krajów mierniki podobieństwa. Miernik ten przyjmuje wartość z przedziału [0;1]. Gdy wystąpi wzrost miary oznacza to, że obiekty są bardziej podobne do siebie. Gdy wartość miernika osiągnie 1 oznacza to, że obiekty są identyczne z punktu widzenia przyjętych do analizy cech. Poniżej w tabeli 6 znajduje się macierz mierników podobieństwa

Tabela 6. Macierz podobieństwa

kraj	Austria	Belgia	Czechy	Dania	Estonia	Finlandia	Francja	Grecja	Hiszpania	Holandia	Irlandia	Litwa	Łotwa	Niemcy	Polska	Portugalia	Słowacja	Słowenia	Szwecja	Węgry	W. Brytania	Włochy
Austria	1,00	0,67	0,65	0,66	0,64	0,61	0,78	0,49	0,70	0,76	0,56	0,61	0,63	0,78	0,51	0,80	0,60	0,67	0,69	0,61	0,86	0,79
Belgia	0,67	1,00	0,81	0,61	0,66	0,51	0,72	0,55	0,71	0,62	0,64	0,56	0,63	0,69	0,45	0,69	0,60	0,68	0,63	0,75	0,63	0,71
Czechy	0,65	0,81	1,00	0,47	0,65	0,43	0,64	0,57	0,70	0,58	0,65	0,55	0,62	0,66	0,47	0,70	0,67	0,62	0,51	0,77	0,61	0,69
Dania	0,66	0,61	0,47	1,00	0,56	0,68	0,65	0,43	0,56	0,63	0,44	0,55	0,57	0,62	0,42	0,61	0,40	0,67	0,82	0,52	0,67	0,62
Estonia	0,64	0,66	0,65	0,56	1,00	0,55	0,62	0,57	0,82	0,71	0,45	0,69	0,82	0,64	0,55	0,64	0,66	0,70	0,57	0,62	0,64	0,78
Finlandia	0,61	0,51	0,43	0,68	0,55	1,00	0,52	0,57	0,54	0,62	0,48	0,68	0,64	0,62	0,56	0,59	0,44	0,71	0,75	0,54	0,68	0,60
Francja	0,78	0,72	0,64	0,65	0,62	0,52	1,00	0,43	0,73	0,65	0,49	0,51	0,57	0,82	0,46	0,71	0,60	0,58	0,69	0,55	0,68	0,78
Grecja	0,49	0,55	0,57	0,43	0,57	0,57	0,43	1,00	0,58	0,47	0,50	0,75	0,72	0,54	0,62	0,62	0,54	0,68	0,48	0,73	0,55	0,58
Hiszpania	0,70	0,71	0,70	0,56	0,82	0,54	0,73	0,58	1,00	0,68	0,48	0,65	0,75	0,76	0,55	0,71	0,70	0,65	0,60	0,62	0,67	0,88
Holandia	0,76	0,62	0,58	0,63	0,71	0,62	0,65	0,47	0,68	1,00	0,48	0,62	0,69	0,68	0,49	0,66	0,57	0,73	0,62	0,57	0,79	0,75
Irlandia	0,56	0,64	0,65	0,44	0,45	0,48	0,49	0,50	0,48	0,48	1,00	0,46	0,47	0,55	0,34	0,54	0,42	0,55	0,53	0,65	0,54	0,51
Litwa	0,61	0,56	0,55	0,55	0,69	0,68	0,51	0,75	0,65	0,62	0,46	1,00	0,85	0,61	0,73	0,71	0,61	0,76	0,58	0,67	0,70	0,68
Łotwa	0,63	0,63	0,62	0,57	0,82	0,64	0,57	0,72	0,75	0,69	0,47	0,85	1,00	0,64	0,68	0,70	0,67	0,80	0,59	0,69	0,69	0,75
Niemcy	0,78	0,69	0,66	0,62	0,64	0,62	0,82	0,54	0,76	0,68	0,55	0,61	0,64	1,00	0,56	0,76	0,65	0,64	0,71	0,60	0,74	0,82
Polska	0,51	0,45	0,47	0,42	0,55	0,56	0,46	0,62	0,55	0,49	0,34	0,73	0,68	0,56	1,00	0,62	0,69	0,57	0,47	0,54	0,56	0,57
Portugalia	0,80	0,69	0,70	0,61	0,64	0,59	0,71	0,62	0,71	0,66	0,54	0,71	0,70	0,76	0,62	1,00	0,67	0,70	0,63	0,71	0,81	0,79
Słowacja	0,60	0,60	0,67	0,40	0,66	0,44	0,60	0,54	0,70	0,57	0,42	0,61	0,67	0,65	0,69	0,67	1,00	0,56	0,45	0,60	0,59	0,68
Słowenia	0,67	0,68	0,62	0,67	0,70	0,71	0,58	0,68	0,65	0,73	0,55	0,76	0,80	0,64	0,57	0,70	0,56	1,00	0,66	0,75	0,75	0,71
Szwecja	0,69	0,63	0,51	0,82	0,57	0,75	0,69	0,48	0,60	0,62	0,53	0,58	0,59	0,71	0,47	0,63	0,45	0,66	1,00	0,54	0,68	0,65
Węgry	0,61	0,75	0,77	0,52	0,62	0,54	0,55	0,73	0,62	0,57	0,65	0,67	0,69	0,60	0,54	0,71	0,60	0,75	0,54	1,00	0,64	0,64
W. Brytania	0,86	0,63	0,61	0,67	0,64	0,68	0,68	0,55	0,67	0,79	0,54	0,70	0,69	0,74	0,56	0,81	0,59	0,75	0,68	0,64	1,00	0,78
Włochy	0,79	0,71	0,69	0,62	0,78	0,60	0,78	0,58	0,88	0,75	0,51	0,68	0,75	0,82	0,57	0,79	0,68	0,71	0,65	0,64	0,78	1,00

Źródło: opracowanie własne.

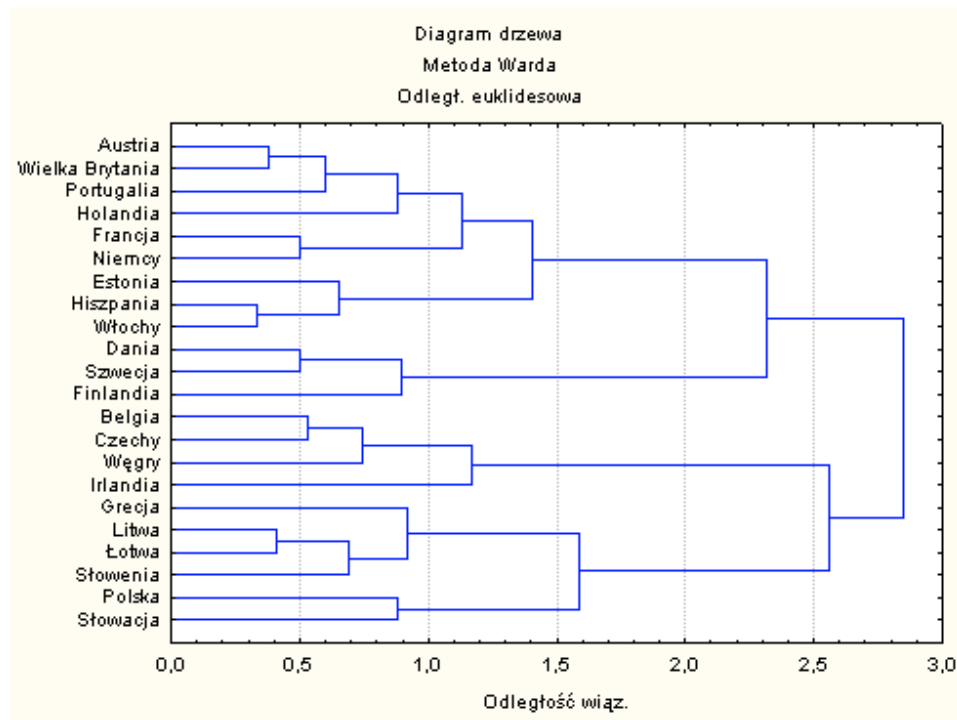
Największy stopień podobieństwa charakteryzował następujące pary krajów; Włochy i Hiszpanię (0,88), Wielką Brytanię i Austrię (0,86), Łotwę i Litwę (0,85) Niemcy i Francję, Hiszpanię i Estonię, Łotwę i Estonię, Niemcy i Włochy (0,82). Najmniejszy stopień podobieństwa charakteryzował następujące pary krajów; Polskę i Irlandię (0,34), Polskę i Belgię, Słowację i Danię (0,40), Irlandię i Estonię (0,42), Grecję i Francję, Danię i Grecję (0,43). Z badań wynika, że Polska najbardziej podobna była do Litwy (0,73), a najmniej podobna do Irlandii (0,34).

Kolejnym etapem przeprowadzonych badań kapitału ludzkiego w krajach Unii Europejskiej jest wyodrębnienie grup krajów podobnych ze względu na poziom tego zasobu. W tym celu zastosowano metodę Warda z grupy metod aglomeracyjnych. Do obliczeń została wykorzystana macierz odległości między analizowanymi krajami w roku 2006 (zob. tabela 4). Korzystając z macierzy odległości dokonano klasyfikacji krajów na jednorodne, typologiczne grupy. Poniżej na rysunku numer 1 przedstawiono wyniki łączenia poszczególnych krajów w grupy. Dendrogram na rysunku obrazuje połączenia oraz powstające w kolejnych etapach skupienia. Na wykresie znajduje się również skala umożliwiająca odczytanie minimalnej odległości wiązania<sup>9</sup> będącej podstawą łączenia skupień. Liczbę grup określa liczba gałęzi den-

<sup>9</sup> Odległości wyznaczone zgodnie z formułą Euklidesa. W metodzie Warda wykorzystano kwadraty odległości

dogramów.

Rysunek 1. Grupowanie krajów przy pomocy metody Warda



Źródło: opracowanie własne.

Powyżej zamieszczony dendrogram prezentuje podział analizowanych krajów Unii Europejskiej pod względem posiadanego kapitału ludzkiego w 2006 roku na trzy grupy (przy odległości 2,5). Grupa I: Austria, Wielka Brytania, Portugalia, Holandia, Francja, Niemcy, Estonia, Hiszpania, Włochy, Dania, Szwecja, Finlandia. Grupa II: Belgia, Czechy, Węgry, Irlandia. Grupa III: Grecja, Litwa, Łotwa, Słowenia, Polska, Słowacja.

We wszystkich wyodrębnionych grupach znajdujące się tam kraje są podobne pod względem posiadanego kapitału ludzkiego. Polska znalazła się w trzeciej grupie najmniej licznej, gdzie znajdują się kraje posiadających kapitał ludzki o najniższym poziomie wśród krajów biorących udział w badaniu. Kraje te (z wyjątkiem Słowenii) zajmują ostatnie miejsca w rankingu (zob. tabela 4.).

## Podsumowanie

W przeprowadzonej analizie kapitału ludzkiego w wybranych krajach Unii Europejskiej wykorzystano szereg różnych czynników kształtujących ten zasób. Ze względu na szeroki sposób definiowania tego pojęcia do badania przyjęto czynniki, które podzielono na pięć grup tematycznych. Znalazły się tam zmienne należące kolejno do grup; edukacja, rynek pracy, nauka, wysokie technologie i zdrowie. Każda z nich wpływa na kapitał ludzki w inny sposób. Większość determinuje jego rozwój, ale znalazła się tam również zmienna diagnostyczna wpływająca na deprecjacje tego zasobu (stopa bezrobocia). Trudno jednoznacznie stwierdzić, które zmienne są najbardziej istotne z punktu widzenia rozwoju tego zasobu wydaje się jednak, że czynniki związane z edukacją i nauką odgrywają kluczową rolę w jego kształtowaniu.

euklidesowych.

W wyniku przeprowadzonej analizy uzyskano ranking krajów pod względem posiadanego kapitału ludzkiego. Wynika z niego, że Polska zajmuje ostatnie miejsce na 22 badane kraje. Najwyżej w rankingu znalazła się Dania. Uzupełnieniem badań było grupowanie krajów za pomocą metody Warda, co pozwoliło na wyodrębnienie trzech grup z krajami o podobnym kapitale ludzkim. Utworzony ranking pokazuje miejsce Polski wśród pozostałych krajów Wspólnoty, jednocześnie wskazując na dystans jaki dzieli Polskę pod względem poziomu kapitału ludzkiego w stosunku do krajów, które zajęły w rankingu czołowe pozycje. Wydaje się, że niezbędne są szeroko zakrojone działania w sferze edukacji, nauki i wysokich technologii jak również na rynku pracy aby zmniejszyć ten dystans i podnieść jakość kapitału ludzkiego w Polsce.

## **BIBLIOGRAFIA:**

1. Andrzejczak A., (2003), Rola edukacji w kształtowaniu kapitału ludzkiego i rynku pracy w Polsce, w: red. R. Gerlach, Edukacja wobec rynku pracy. Realia –możliwości - perspektywy, Wydawnictwo Akademii Bydgoskiej, Bydgoszcz, s. 284.
2. Domański S.R., (1993), Kapitał ludzki i wzrost gospodarczy, PWN, Warszawa, s. 19.
3. Gabryjelska A., Gadomski P., (2004), Kapitał ludzki w krajach OECD konwergencja czy dywergencja? Wzrost gospodarczy, restrukturyzacja i rynek pracy w Polsce. Ujęcie teoretyczne i empiryczne, red. S. Krajewski, L. Kucharski, Łódź, s. 97-119
4. Grodzicki J., (2000), Edukacja czynnikiem wzrostu gospodarczego, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń, s. 24.
5. Kukuła K.,(2000) Metoda unitaryzacji zerowanej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
6. Liberda B., Tokarski T., (2004), Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy w krajach OECD, Gospodarka Narodowa, nr 3, s. 16-25.
7. Lucas R.E.,(1998), On the Mechanics of Economic Development, in: Journal of Monetary Economics.
8. Mankiw G., Romer D., Weil D., (1999) A Contribution to the Empirics of Economic Growth, Quarterly Journal of Economics, nr 107(2), s. 407-437.
9. Roszkowska S., (2006), Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy w Polsce w ujęciu regionalnym w kontekście Strategii Lizbońskiej, [www.pte.pl](http://www.pte.pl), (stan na dzień 2 październik 2006).
10. Stral D., (1978) Propozycja konstrukcji miary syntetycznej, Przegląd statystyczny, nr 2.
11. Sturm R.,(1993), How do Education and Training Affect a Country's Economic Performance? A Literature Survey RAND, Santa Monica, s. 3.
12. Thurow L.C.,(1970), Investment in Human Capital, Woodsworth Publishing Company Inc., Belmont, California, w: S R. Domański, (1993), Kapitał ludzki i wzrost gospodarczy, PWN, Warszawa, s. 52.
13. Zeliaś A., (2000), Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków, s. 51-53.

## **Źródła statystyczne**

1. Eurostat Yearbook 2008.
2. Roczniki statystyczne z lat 2006-2008, GUS, Warszawa.
3. Roczniki Statystyki Międzynarodowej z lat 2006-2008, GUS, Warszawa.
4. [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org); (stan na dzień 18 kwiecień 2009).
5. [www.stat.gov](http://www.stat.gov), (stan na dzień 26 kwietnia 2009).

6. www.euromonitor.com (stan na dzień 12 kwiecień 2009).
7. World Development Indicators 2008.
8. World Education Report 2008 –UNESCO, UNDP.

## ANEKS

Tabela A. Pierwotny zbiór zmiennych objaśniających

Symbol zmiennej	Zmienne
1	Publiczne wydatki na edukację w przeliczeniu na jednego ucznia jako % PKB
2	Publiczne wydatki na sferę teleinformatyczną jako % PKB
3	Publiczne wydatki na edukację jako %PKB
4	Ilość uczniów przypadających na jednego nauczyciela
5	Wskaźnik skolaryzacji brutto dla wychowania przedszkolnego
6	Wskaźnik skolaryzacji brutto dla szkolnictwa podstawowego
7	Wskaźnik skolaryzacji brutto dla szkolnictwa średniego
8	Wskaźnik skolaryzacji brutto dla szkolnictwa wyższego
9	Wskaźnik skolaryzacji netto dla szkolnictwa podstawowego
10	Wskaźnik skolaryzacji netto dla szkolnictwa średniego
11	Wskaźnik analfabetyzmu
12	Liczba lat poświęconych na naukę (m)
13	Liczba lat poświęconych na naukę (k)
14	Stopa bezrobocia
15	Stopa bezrobocia jako % ogólnego bezrobocia wśród osób z wykształceniem podstawowym
16	Stopa bezrobocia jako % ogólnego bezrobocia wśród osób z wykształceniem średnim
17	Stopa bezrobocia jako % ogólnego bezrobocia wśród osób z wykształceniem wyższym
18	Liczba osób pracujących w sektorze B+R na 1 milion mieszkańców
19	Wydatki na B+R jako % PKB
20	Liczba zarejestrowanych patentów przez mieszkańców
21	Liczba komputerów na 100 osób
22	Użytkownicy Internetu na 100 osób
23	Eksport wysokich technologii w \$ (w \$ USA)
24	Eksport wysokich technologii jako % produkcji na eksport
25	Wydatki na nowoczesne technologie jako % PKB
26	Wydatki na nowoczesne technologie w przeliczeniu per capita (w \$ USA)
27	Oczekiwana długość życia w momencie narodzin
28	Liczba zgonów niemowląt na 1000 żywych urodzeń
29	Wydatki na ochronę zdrowia jako % PKB
30	Wydatki na zdrowie per capita (w \$ USA)
31	Wzrost gospodarczy liczony jako % wzrost PKB (2005/2006)

Źródło: opracowanie własne.

Tabela B. Wyjściowe dane do obliczeń

Kraj	publiczne wydatki na edukację jako %PKB	wskaźnik skolaryzacji brutto dla przedszkola	wskaźnik skolaryzacji brutto dla szkolnictwa wyższego	stopa bezrobocia	wydatki na B+R jako %PKB	liczba użytkowników Internetu na 100 osób	Liczba zarejestrowanych patentów przez mieszkańców	wydatki na ochronę zdrowia
Austria	5.4	88	49	5.2	2.35	50.7	1.904	7.7
Belgia	6.0	120	62	8.1	1.82		533	6.9
Czechy	4.4	114	48	7.9	1.42	34.5	586	6.3
Dania	8.4	94	81	4.8	2.45	58.3	1.655	7.7
Estonia	5.1	116	66	7.9	0.99	55.6	23	3.8
Finlandia	6.5	59	92	8.4	3.52	55	1.827	5.8

Francja	5.8	117	56	9.8	2.13	49.1	14.230	8.9
Grecja	4.2	68	90	9.6	0.61	18.4	487	4.3
Hiszpania	4.3	119	66	9.2	1.12	42.1	3.023	5.9
Holandia	5.2	90	59	5.2	1.79	89.0	2.217	6.0
Irlandia	4.7	bd	58	4.3	4.95	33.7	789	6.5
Litwa	bd	65	76	8.3	0.76	31.9	68	4.0
Łotwa	5.1	87	75	8.7	0.57	46.8	112	3.9
Niemcy	4.6	97	bd	11.1	2.51	46.9	47.537	8.2
Polska	5.4	55	64	17.7	0.57	28.8	2.028	4.3
Portugalia	5.4	79	55	7.6	0.81	30.3	158	7.4
Słowacja	4.2	95	41	16.2	0.52	41.8	154	5.2
Słowenia	6.0	78	79	5.8	1.22	62.3	323	5.2
Szwecja	7.3	93	82	7.7	3.86		2.512	7.5
Węgry	5.4	84	65	7.2	0.95	34.8	697	5.5
Wielka Brytania	5.4	71	59	4.6	1.75	55.4	17.488	7.1
Włochy	4.6	104	65	7.7	1.10	49	1.840	6.8

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych źródłowych.