

ROZDZIAŁ 2

MIERZENIE ROZWOJU EDUKACJI I KAPITAŁU LUDZKIEGO W KRAJACH TRANSFORMACJI SYSTEMOWEJ Z PUNKTU WIDZENIA GOSPODARKI OPARTEJ NA WIEDZY

Celem pracy jest porównanie poziomu rozwoju systemów edukacji w krajach transformacji systemowej. Ponieważ jest możliwe zastosowanie bardzo dużej ilości podejść dla osiągnięcia tego celu, autor wybrał takie, które zbliżone jest do stosowanego w pracach dotyczących gospodarki opartej na wiedzy, której rozwój jest jednym z największych wyzwań dla krajów transformacji na początku XXI wieku (poza integracją europejską). Będzie to uczynione głównie na podstawie metodologii i danych Banku Światowego. Po dokonaniu porównań krajów, zaprezentowany zostanie – na tyle, na ile będzie to możliwe ze względu na dostępność danych – ranking krajów z punktu widzenia rozwoju systemów edukacyjnych.

1. Wprowadzenie

Gospodarkę opartą na wiedzy (GOW) można mierzyć na kilka sposobów, wśród których wyróżnić można kilka głównych (zob. np. KMI 2002), zazwyczaj stosowanych przez uznane instytucje międzynarodowe. Są też różne metodologie mierzenia i porównywania systemów edukacyjnych, które nie są związane z nurtem badań nad gospodarką opartą na wiedzy.

Najważniejszą instytucją, która z powodzeniem rozwinęła mierzenie systemów edukacji jest prawdopodobnie OECD, która od stosunkowo wielu już lat dostarcza raporty na temat gospodarki opartej na wiedzy (przypomnieć oczywiście można, że jednym z jej podstawowych i nieodłącznych elementów jest edukacja). Używa w tym celu wielu wskaźników, prezentując każdy z nich z oddzielną (np. OECD 2001, OECD 2002). Duży postęp w dziedzinie rozwoju gospodarki opartej na wiedzy zawdzięcza się również takim instytucjom jak: Bank Światowy (szczególnie Instytut Banku Światowego) oraz Komisja Europejska, APEC (Asia-Pacific Economic Cooperation), Australijskie Biuro Statystyczne (przykładowo używa ono 125 wskaźników do opisu gospodarki opartej na wiedzy; zob. Trewin, 2002), jak również niektórym osobom. Są też raporty związane z gospodarką opartą na wiedzy, choć nie poświęcone bezpośrednio temu zagadnieniu, np. The Innovation Scoreboard przygotowany przez Komisję Europejską (2000), jak również inne. Warto wspomnieć, że 15 kwietnia 2004 r. opublikowany został raport Banku Światowego na temat gospodarki opartej na wiedzy w Polsce.

Poniżej wybrałem podejście stosowane przez Bank Światowy, jako podstawę do dalszych badań. Zamiast tylko wyboru i prezentacji wskaźników, co jest w dalszym ciągu bardzo często stosowane, np. przez OECD, Bank Światowy przeliczył dane w celu uzyskania wartości znormalizowanych (w zakresie 0-10). Poprawiło to znacznie jakość porównań międzynarodowych w zakresie struktury wskaźników opisujących gospodarkę opartą na wiedzy. Następnie, po podzieleniu 69 wskaźników na pięć kategorii, Bank Światowy porównywał GOW.

We wszystkich przypadkach prezentacji różnych dużych zbiorów danych (np. przez OECD czy Bank Światowy) występuje problem porównywalności serii danych, tj. w dalszym ciągu trudne jest zebranie dziesiątek wskaźników prezentujących sytuację danego kraju w tym samym roku, pozwalając na dokonywanie porównań, których wnioski dotyczą tego właśnie,

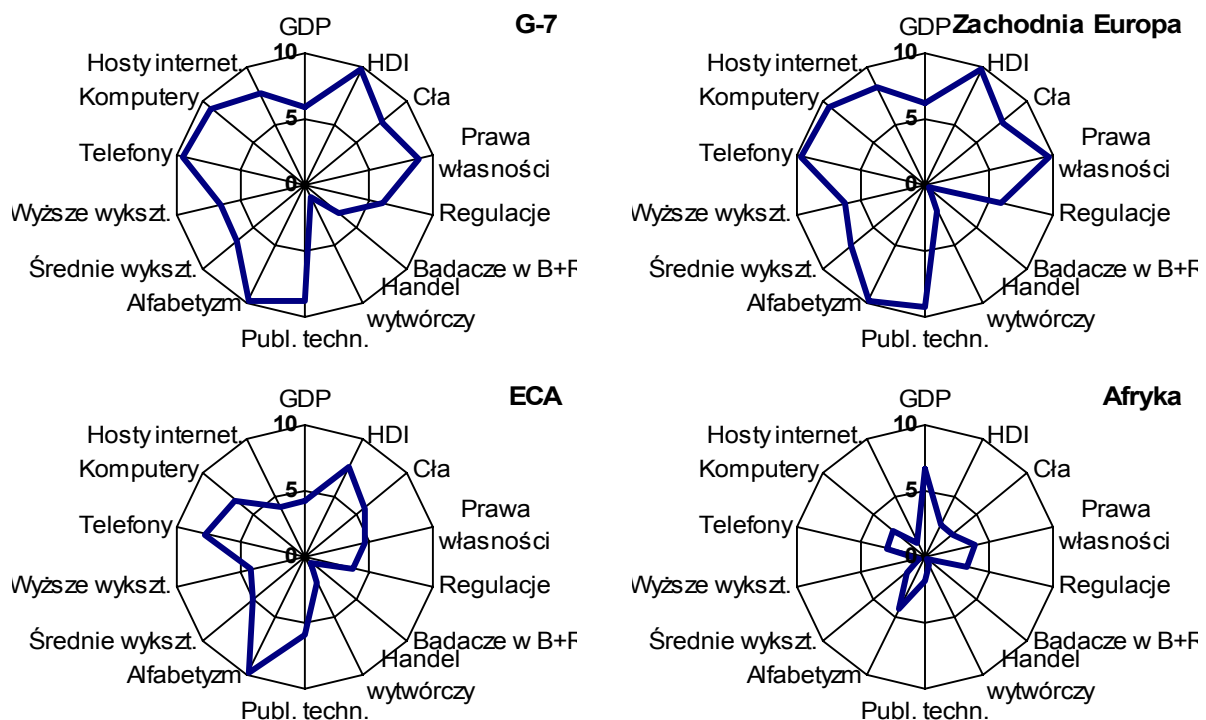
danego roku, a następnie – kolejnych lat. Jednakże jest to problem wspólny dla wielu nowych zjawisk społeczno-ekonomicznych, dla których nie ma ugruntowanej i powszechnie zaakceptowanej metodologii liczenia.¹ W przyszłości zapewne ulegnie to zmianie.

Poniżej użyję Knowledge Assessment Methodology (KAM 2002) jako podstawy metodologicznej i źródła danych. Zauważyć należy, że niektóre wskaźniki używane przez Bank Światowy, bazują m.in. na takich źródłach jak IMD i SIMA (bada danych dostępna dla pracowników Banku Światowego) (po cztery wskaźniki), Narodowe Centrum Statystyki Edukacyjnej Departamentu Edukacji Stanów Zjednoczonych i Światowe Forum Gospodarcze (po dwa wskaźniki).

2. Mierzenie systemów edukacji w metodologii Banku Światowego

Poniżej zaprezentuję kilka wykresów prezentujących wskaźniki dotyczące gospodarki opartej na wiedzy wybranych krajów, używając tzw. uproszczonej wersji (tj. używając jedynie 14 wskaźników) *Knowledge Assessment Methodology* (KAM 2002), z użyciem narzędzia: *the Interactive Internet-based KAM exercise*. Poniżej dla celów egzemplifikacji wybrałem cztery grupy krajów (rysunek 1), prezentując szerokie porównania gospodarki opartej na wiedzy (dla porównania rozpiętości wskaźników wybrałem kraje G-7 oraz kraje afrykańskie).

Rysunek 1. Wykresy radarowe gospodarki opartej na wiedzy dla grup krajów wg metodologii Banku Światowego



Uwagi:

Zachodnia Europa: Dania, Finlandia, Irlandia, Holandia, Norwegia, Hiszpania, Szwecja.

ECA (Europa i Centralna Azja): Białoruś, Czechy, Estonia, Węgry, Kazachstan, Łotwa, Litwa, Polska, Rumunia, Rosja, Słowacja, Słowenia, Turcja, Ukraina, Uzbekistan.

¹ Innym niż GOW przykładem mogą być raporty nt. konkurencyjności przygotowywane przez International Institute for Management Development w Lozannie. Nie zawierają one danych na ten sam rok, stąd będąc precyzyjnym nie można mówić o pozycji konkurencyjnej danego kraju w danym roku, tylko danego kraju według danego raportu IMD (z danego roku), gdyż część danych różni się o np. pięć lat, jeśli chodzi o sytuację, którą opisują.

Afryka: Benin, Botswana, Camerun, Wybrzeże Kości Słoniowej, Erytrea, Etiopia, Ghana, Kenia, Madagaskar, Mauretania, Mauritius, Mozambik, Namibia, Nigeria, RPA, Tanzania, Uganda, Zimbabwe

Źródło: KAM 2002.

Wartości współczynników dla krajów transformacji systemowej (ECA) są generalnie gorsze, niż w innych krajach, bardziej zaawansowanych pod względem rozwoju gospodarki opartej na wiedzy (np. G-7). Jedynym wyjątkiem jest alfabetyzm dorosłych (wartości zbliżone do siebie we wszystkich przypadkach, poza Afryką). Chociaż poziomy współczynników są różne, ich struktura jest podobna: relatywnie wyższy poziom Human Development Index niż PKB, postęp w telefonii i komputeryzacji z opóźnieniem w edukacji wyższej. Jednakże ochrona praw własności jest znacznie gorsza, niż w Zachodniej Europie czy G-7. Możemy zauważyć dużą przepaść cyfrową (ang. *digital divide*) pomiędzy najbardziej i najmniej rozwiniętymi krajami – afrykańskimi. Sytuacja w krajach transformacji systemowej na tle krajów afrykańskich wygląda optymistycznie.

Rysunek 1 przedstawiał zastosowanie uproszczonej (standardowej) wersji KAM. W poszerzonej wersji stosuje się 69 wskaźników, które podzielone są na sześć grup: stan gospodarki (*economic performance*), reżim gospodarczy, zarządzanie (*governance*), systemy innowacyjne, edukacja i zasoby ludzkie oraz teleinformatyka. Edukacja i zasoby ludzkie – będąc bardzo ważnymi w gospodarce opartej na wiedzy – prezentowane były również w wersji standardowej ww. metodologii. Wśród 14 wskaźników użyte były mianowicie: stopa alfabetyzmu dorosłych, wykształcenie średnie (*secondary enrollment*) i wykształcenie wyższe. Można zauważyć (rysunek 1), że o ile pod względem alfabetyzmu sytuacja krajów transformacji systemowej była podobna do krajów Europy Zachodniej i G-7, to pod względem wykształcenia wyższego różnica była znaczna.

W rozszerzonej wersji KAM Bank Światowy używa w sumie 15 wskaźników systemów edukacji i kapitału ludzkiego (tabela 1).

Tabela 1
Wskaźniki edukacji i zasobów ludzkich używane przez Bank Światowy w KAM (2002)

	Wskaźnik	Jednostka	Dane z roku...	Źródło	Data publikacji	Skala
1.	Stopa alfabetyzmu dorosłych (osób w wieku 15 lat i więcej)	%	1999	UNDP	2001	
2.	Wykształcenie średnie		1998	SIMA		
3.	Wykształcenie wyższe		1997	SIMA		
4.	Liczba uczniów szkół podstawowych do liczby nauczycieli ww. szkół		1998	SIMA		
5.	Oczekiwana długość życia od urodzenia	w latach	1999	SIMA		
6.	Umiejętność dostosowania się ludzi do nowych wyzwań			IMD	2001	1-10
7.	Wydatki publiczne na edukację	% PKB	1999	WDI	2001	
8.	“Białe kołnierzyki”*	% siły roboczej		ILO	2000	
9.	Osiągnięcie “ósemki” z matematyki			TIMSS		
10.	Osiągnięcie “ósemki” z nauk (ściślych)			TIMSS		

11.	Kultura narodowa jest otwarta na obcy wpływ			IMD	2001	
12.	Rozmiary szkolenia pracowników			WEF	2001	1-7
13.	Lokalna dostępność kształcenia z dziedziny zarządzania w najlepszych uczelniach biznesu			WEF	2001	1-7
14.	Dobrze wykształceni ludzie nie emigrują za granicę			IMD	2001	1-10
	Wykształcenie uniwersyteckie spełnia potrzeby konkurencyjnej gospodarki			IMD	2001	

Uwagi:

* "białe kołnierzyki" obejmują pracowników technicznych i szeroko rozumianych specjalistów

ILO – Yearbook of Labor Statistics, publikowany przez Międzynarodową Organizację Pracy w Genewie.

IMD – Międzynarodowy Instytut Rozwoju Zarządzania, The World Competitiveness Yearbook

SIMA – Statistical Information Management Analysis

TIMSS – Third International Mathematics and Science Study, National Center for Educational Statistics, U.S.

Department of Education http://nces.ed.gov/timss/timss-r/figure_1.html

UNDP – Human Development Report, United Nations Development Program (UNDP)

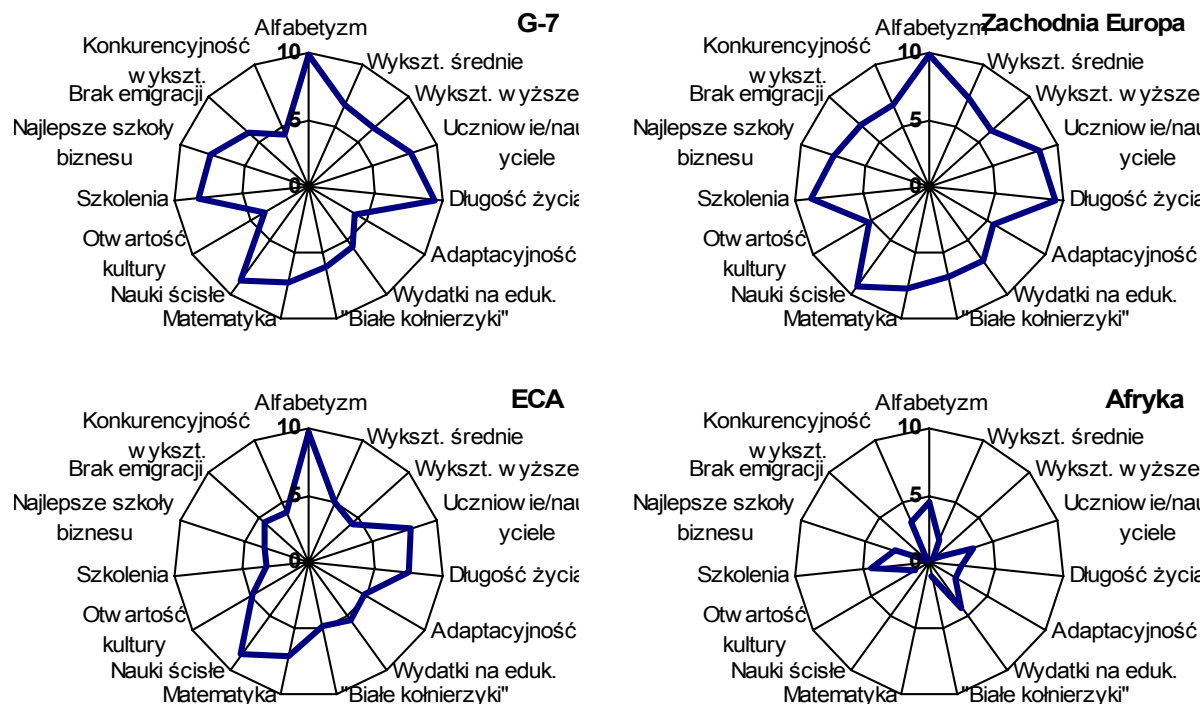
WDI – Bank Światowy, World Development Indicators

WEF – Światowe Forum Gospodarcze, Global Competitiveness Report

Źródło: KAM 2002.

Poniżej (rysunek 2) zaprezentuję ww. wskaźniki edukacji i kapitału ludzkiego na przykładzie wybranych wcześniej czterech grup krajów.

Rysunek 2. Wykresy radarowe edukacji i kapitału ludzkiego dla grup krajów na podstawie KAM (2002)



Uwagi i źródło: patrz rysunek 1.

Kraje transformacji systemowej generalnie odnotowały gorsze wartości, niż kraje bardziej rozwinięte (tylko w jeden wskaźnik dla krajów transformacji systemowej miał wyższą wartość niż dla krajów G-7 i była to otwartość kultury na obce wpływy), a wskaźniki opisujące średnią dla krajów afrykańskich w każdym przypadku były gorsze, niż dla krajów transformacji. Oprócz alfabetyzmu, zbliżona do krajów rozwiniętych wartość wskaźników dla krajów transformacji systemowej była w przypadku:

- jak już było wspomniane – alfabetyzmu (9,64 wobec 9,87 w krajach G-7 i 9,84 w krajach Zachodniej Europy),
- stosunku liczby uczniów szkół podstawowych do ich nauczycieli (7,99 wobec odpowiednio jak wyżej: 8,07 i 8,63),
- umiejętności dostosowania się ludzi do nowych wyzwań (4,81 wobec 4,09 i 5,55),
- wyników z matematyki (7,17 wobec odpowiednio: 7,37 i 7,75),
- spełniania przez edukację uniwersytecką wymogów konkurencyjnej gospodarki (4,08 wobec 4,3 i 6,69).

KAM jest interesującą platformą, stymulującą dalsze, pogłębione badania. Przykładowo robili tak Kukliński i Burzyński (2004) – wyeliminowali pięć zmiennych i zastąpili je pięcioma nowymi, dla lepszego zaprezentowania regionalnego ujęcia gospodarki opartej na wiedzy. Poniżej autor również dokonał modyfikacji KAM w zakresie wskaźników edukacji i kapitału ludzkiego.

3. Modyfikacja metodologii Banku Światowego w oparciu o podejście heurystyczne

Mimo że KAM jest ciekawym podejściem i dość szeroko wykorzystywanym na świecie, może być ono krytykowane. Przykładowo niektóre wskaźniki zawierają się w innych (jak np. – na co wskazuje sam Bank Światowy – stopa alfabetyzmu dorosłych zawarta jest również we współczynniku HDI); niektóre mierzą np. między innymi korupcję, a stosowany jest też oddzielny wskaźnik korupcji; są dwa wskaźniki regulacji, dwa praw własności, kilka mierzy edukację (na różnych poziomach); HDI uwzględnia też (czego Bank Światowy nie wskazuje) oczekiwaną długość życia, który to wskaźnik występuje oddzielnie.

Jak to już było wspomniane, ta krytyka jest możliwa (i stosunkowo łatwa) z powodu braku jednej, ogólnie zaakceptowanej metodologii i bazy danych opisujących gospodarkę opartą na wiedzy. Bank Światowy i inne instytucje bazują na wielu źródłach danych, które oparte są na różnych metodologiach. Innym problemem, typowym w mierzeniu gospodarki opartej na wiedzy, jest brak danych dla wszystkich krajów, które są porównywane, co szczególnie dotyczy krajów rozwijających się (np. w przypadku rysunku nr 2 nie było danych dotyczących wyników uczniów z matematyki i nauk ścisłych dla krajów afrykańskich), ale również większości krajów transformacji systemowej. Co więcej, mierzenie gospodarki opartej na wiedzy używając wielu wskaźników (jak np. w KAM) wciąż nie dostarcza danych dla konkretnego, jednego roku, ale dla różnych lat.

Innym problemem KAM i innych, podobnych podejść, jest założenie, że wszystkie wskaźniki są równe, pod względem ich ważności w opisywaniu gospodarki opartej na wiedzy; jednakże już intuicyjnie można mieć wątpliwości, czy np. otwartość kultury narodowej na obce wpływy jest tak samo ważna dla opisu edukacji i kapitału ludzkiego (i GOW), co nakłady na szkolnictwo lub odsetek osób z wyższym wykształceniem. Jeśli natomiast przyjmujemy, że wskaźniki powinny być w różny sposób traktowane, odzwierciedlając ich ważność dla opisu gospodarki opartej na wiedzy, a w jej ramach edukacji i kapitału ludzkiego, wyłania się problem ustalenia wartości stosowanych wag.

Poniżej zaproponowałem następujące rozwiązanie: przeanalizowanie wszystkich wskaźników edukacji i kapitału ludzkiego z punktu widzenia ich zalet i wad, a następnie przydzielenie im wag w zakresie od 0,0 do 2,0, co oznacza, że wartość 0 eliminuje

zastosowanie danego wskaźnika, a wartości 1 przy wszystkich zmiennych oznaczałyby jednakowe ich traktowanie. Górną wartość wag (2,0) wybrałem arbitralnie, chcąc by skala wag była symetryczna (+/- 1,0 w stosunku do 1,0). Jej przyjęcie oznacza, że wskaźnik z taką wagą jest dwa razy ważniejszy, niż wskaźnik z wagą równą 1,0. Następnie obliczyłem średnią ważoną ocen dla różnych krajów. W rezultacie, podejście to podkreśla rolę wskaźników, które są najważniejsze dla opisu edukacji i kapitału ludzkiego i z tego punktu widzenia (a nie z punktu widzenia dostępności danych, które było zastosowane przez Bank Światowy, choć oczywiście autor opierał się na danych dostarczanych przezeń w KAM).

Problemem, który mógł wystąpić przy użyciu KAM, jest kointegracja. Współczynniki powinny być niezależne, tj. nie powinny być ze sobą skorelowane, ponieważ mogłoby to dać zbyt wysokie wartości końcowe. Jest to ważne nie tylko przy przyporządkowywaniu wag, ale też przy liczeniu średniej współczynników. Problem, który pojawia się i uniemożliwia obliczenie współczynników korelacji dla sprawdzenia występowania ww. zjawiska, to brak wystarczająco długich szeregów czasowych. Zdaniem autora, można to rozwiązać na kilka sposobów:

- a) stosując podejście heurystyczne, a w tym:
 - wykorzystując własną wiedzę ekspercką lub
 - uśredniając opinie wielu ekspertów (wykorzystując np. metodę delficką),
- b) stosując podejście algorytmiczne, a w tym:
 - metody taksonomiczne (np. metodę Hellwiga) lub
 - metody potencjałów (analiza czynnikowa).

Autor poniżej zastosował pierwsze z podejść, tj. oparte na własnej ocenie ważności poszczególnych wskaźników. W tym celu w tabeli nr 2 ponownie zostały zebrane wskaźniki, stosowane przez Bank Światowy do opisu edukacji i kapitału ludzkiego, zestawiając ich zalety i wady.

W celu końcowego nadania wag, autor wspomógł się heurystyczną techniką: gradacja ważności (Antoszkiewicz 1990). Polega ona na uszeregowaniu cech od najważniejszej do najmniej ważnej. Jej zastosowanie ma subiektywny charakter ze względu na oparcie się na wiedzy eksperckiej i doświadczeniu (czy intuicji) autora, a nie na metodach ilościowych.

Tabela 2

Analiza wskaźników edukacji i kapitału ludzkiego używanych w KAM 2002

	Wskaźnik	“Za”	“Przeciw”	Decyzja	Waga
1.	Stopa alfabetyzmu dorosłych (osób w wieku 15 lat i więcej)	Powszechnie zaakceptowany i stosowany	Jego waga zmniejsza się wraz z postępem cywilizacyjnym (w coraz większej liczbie krajów współczynnik jest prawie równy 100)	Pozostawić z niezmienną wagą	0,75
2.	Wykształcenie średnie	Bardzo ważny	Ważny dla zdolności społeczeństwa do absorpcji innowacji, ale nie dla tworzenia innowacji (mniej ważny dla GOW niż wskaźnik nr 3)	Użyć w podstawowym wymiarze	1,25
3.	Wykształcenie wyższe	Bardzo ważny, szczególnie dla badań i innowacji (a więc b. ważny dla GOW)	Można podejrzewać występowanie korelacji ze wsk. nr 2, gdyż warunkiem wyższego wykształcenia jest posiadanie średniego; stąd należy nadać dość różniące się wagi obu wskaźnikom	Użyć z wyższą wagą	1,75
4.	Liczba uczniów szkół podstawowych do liczby nauczycieli ww. szkół	Średnio ważny	Może wskazywać na przerosty zatrudnienia; liczba nauczycieli nie musi w decydujący sposób wpływać na wartość kapitału ludzkiego osób dorosłych (i rozwój GOW). Ma na celu opisanie jakości kształcenia, co również podobnie mierzą wsk. 9 i 10.	Użyć z mniejszą wagą – lub w przypadku braku danych dla większej liczby krajów - usunąć	0
5.	Oczekiwana długość życia od urodzenia	Obrazuje “długość trwania” kapitału ludzkiego	Jest to raczej współczynnik społeczny i powinien być stosowany w innej kategorii wskaźników GOW. Jest zawarty w HDI.	Wyeliminować	0
6.	Umiejętność dostosowania się ludzi do nowych wyzwań	Mierzy ”miękką” cechę – dotyczącą umiejętności, a nie samej wiedzy	Subiektywność tworzenia tego wskaźnika; nie jest on powszechnie zaakceptowany i szeroko używany	Pozostawić z mniejszą wagą	0,5
7.	Wydatki publiczne na edukację	Ogromnie ważny, szeroko stosowany	Nie uwzględnia prywatnych wydatków, które w niektórych krajach mają dużą wartość	Użyć z większą wagą	1,5
8.	“Białe kołnierzyki”	Ważny, pokazuje strukturę siły roboczej	Mało znany wskaźnik, spodziewane trudności w porównywaniu wielu krajów ze względu na możliwy brak danych	Pozostawić z mniejszą wagą	0,75

9.	Osiągnięcie "ósemki" z matematyki	Pokazuje jakość kształcenia	Trudność w porównywaniu krajów ze względu na inne skale ocen w nich stosowane, inne testy oceniające wiedzę, trudności w obiektywnym doborze szkół do badania, a także możliwy brak przeprowadzonych badań na ten temat w wielu krajach	Wyeliminować lub użyć z małą wagą	0
10.	Osiągnięcie "ósemki" z nauk (ścisłych)	Jak wyżej	Jak wyżej; spodziewana korelacja ze wsp. nr 9, sugerująca użycie jednego ze wskaźników; wskaźnik lepszy dla opisu GOW niż nr 9, gdyż jest szerszą kategorią.	Wyeliminować (jeśli użyty wsk. 9) lub użyć (jeśli wyeliminowany wsk. nr 9)	0
11.	Kultura narodowa jest otwarta na obcy wpływ	Pokazuje zdolność narodu do adaptacji wiedzy / innowacji z zagranicy	Wskaźnik mało obiektywny (oparty na subiektywnych ocenach) pośrednio mierzący adaptacyjność społeczeństw; mierzy podobne cechy społeczeństwa co wsk. nr 6	Wyeliminować, jeśli użyty wsk. nr 6, jeśli nie – użyć z mniejszą wagą	0
12.	Rozmiary szkolenia pracowników	Bardzo ważny	Oparty na bardzo subiektywnych ocenach (tego, "jakie generalnie jest w Twoim kraju podejście do inwestowania w kapitał ludzki")	Użyć z mniejszą wagą	0,25
13.	Lokalna dostępność kształcenia z dziedziny zarządzania w najlepszych uczelniach biznesu	Ważny, daje możliwość międzynarodowego porównania jakości kształcenia w szkołach biznesu	Oparty na opiniach, a nie na miarach ilościowych („twardych”); porównuje lokalne opinie (w ramach danego kraju), a nie z punktu widzenia ponadnarodowego. Zawiera węższą informację, niż wsk. 15 i jest do niego podobny.	Wyeliminować (jeśli zastosowany wskaźnik nr 15)	0
14.	Dobrze wykształceni ludzie nie emigrują za granicę	Bardzo ważny (w otwartych gospodarkach)	Wpływ nań ma też znajomość obcych języków, różnice w poziomie zarobków, a już mniej np. stopa bezrobocia	Użyć z wyższą wagą	1,0
	Wykształcenie uniwersyteckie spełnia potrzeby konkurencyjnej gospodarki	Bardzo ważny, pokazuje dostosowanie edukacji do potrzeb do praktyki	Wskaźnik subiektywny, trudność w pomiarze. Dla posiadania uniwersytetów dających możliwość tworzenia konkurencyjnej gospodarki potrzebne są m.in. dobre uczelnie biznesowe (wsk. 13 można pominąć)	Użyć z wyższą wagą	1,25

Przyjmuję, że powinien zostać wyeliminowany jeden ze wskaźników, w przypadku, gdy zawierają one podobną informację. Ponadto zakładam, że dla budowania gospodarki opartej na wiedzy ważne jest przede wszystkim wykształcenie wyższe (liczba osób z takim wykształceniem oraz jego jakość) oraz powszechność wykształcenia na poziomie średnim, a także dostępność wykształconych specjalistów. Z tego punktu widzenia otrzymałem następującą kolejność wskaźników: wykształcenie wyższe, wydatki na edukację, konkurencyjność wykształcenia, wykształcenie średnie, brak emigracji, alfabetyzm, „białe kołnierzyki”, szkolenia. Niektóre wskaźniki zostały odrzucone:

- nauki ścisłe i matematyka – ze względu na trudności w porównywaniu ocen między krajami;
- najlepsze szkoły biznesu – gdyż podobną informację zawiera wskaźnik nr 15;
- współczynnik uczniowie/nauczyciele – gdyż mierzy pośrednio jakość kształcenia w szkołach podstawowych, co nie jest wystarczające do tworzenia GOW; ponadto szczególnie w krajach transformacji może być zaburzony poprzez dziedzictwo przeszłości (oraz duże lobby związków zawodowych);
- otwartość kultury – gdyż informacja ta uwzględniona jest we wskaźniku nr 6;
- długość życia – nie musi być związana z poziomem wykształcenia społeczeństwa, ale raczej z poziomem bogactwa kraju (i wskaźnik ten jest też zawarty w HDI).

Następnie wskaźnikom, które będą dalej używane, przyporządkowałem wartości wag, starając się, by uzyskany został rozkład normalny (o średniej 1,0).

4. Rozwój edukacji i kapitału ludzkiego w krajach transformacji systemowej, według zmodyfikowanej metodologii KAM

Poniżej zaprezentuję dane dla wybranych powyżej wskaźników, razem z wagami przypisanymi im (por. tab. 2), a także średnią ważoną dla krajów transformacji systemowej, które uwzględniał Bank Światowy w KAM, a także porównując je z czterema grupami krajów, które już wcześniej były prezentowane (zauważyć należy, że dane dla krajów ECA nie są tymi samymi, co średnia dla krajów transformacji systemowej, gdyż grupa ECA wyodrębniona przez Bank Światowy zawiera również Turcję).

Tabela 3

Znormalizowane wartości wskaźników edukacji i kapitału ludzkiego dla wybranych krajów transformacji i grup krajów

	Waga	G-7	ZE	ECA	Afryka	Białoruś	Bulgaria	Czechy	Estonia	Węgry
Alfabetyzm	0,75	9,87	9,84	9,64	4,42	9,95	9,76	9,87	9,71	9,92
Wyksz. średnie	1,25	6,65	7,1	4,99	1,85	5,16	4,52	5,1	6,32	5,94
Wyksz. wyższe	1,75	6,58	6,26	4,28	0,41	5,17	4,72	2,81	5,28	3,71
Adaptacyjność	0,5	4,09	5,55	4,81	2,24			3,27	7,62	6,73
Wydatki na eduk.	1,5	5,48	6,84	5,33	4,24	6,13	3,25	4,88	7	4,75
Białe kołnierzyki	0,75	6,11	6,8	4,98	0,99		0,1	7,32	6,18	3,96
Szkolenia	0,25	8,25	8,75	3,18	4,31			4,44	5,56	5
Brak emigracji	1	6,06	6,81	4,49	0,2			7,05	5,18	5,41
Konkur. wyksz.	1,25	4,3	6,69	4,08	3,31			3,86	4,99	7,23
Średnia ważona		6,18	6,97	5,05	2,22	6,12	3,17	5,13	6,24	5,61

	Kazachstan	Łotwa	Litwa	Polska	Rumunia	Rosja	Słowacja	Słowenia	Uzbekistan	Ukraina
Alfabetyzm	9,87	10	9,95	9,98	9,71	9,95	9,87	9,97	8,19	9,97
Wyksz. średnie	5,23	5,23	5,42	2,9	4,77	5,1	5,87	6		5,61
Wyksz. wyższe	3,48	5,62	4,49	5,73	2,36	6,4	2,81	5,84	3,93	4,61
Adaptacyjność				2,52		1,87	5,72	2,79		
Wydatki na eduk.	4,75	7	5,75	5,5	3,38	3,88	4,5	5,75	8,88	6,63
Białe kołnierzyki		5,83	5,13	5,19		8,09				7,19
Szkolenia		4,44	2,5	3,61	3,61	1,11	1,94	4,44		1,39
Brak emigracji				4,05		2,32	2,17	5,97		
Konkur. wyksz.				1,93		4,28	5,51	2,39		
Średnia ważona	5,17	6,38	5,63	4,66	4,25	5,09	4,70	5,49	6,59	6,12

Źródło: KAM (2002) i własne obliczenia.

Średnia ważona arytmetyczna n -wskaźników obliczana była na podstawie następującego wzoru:

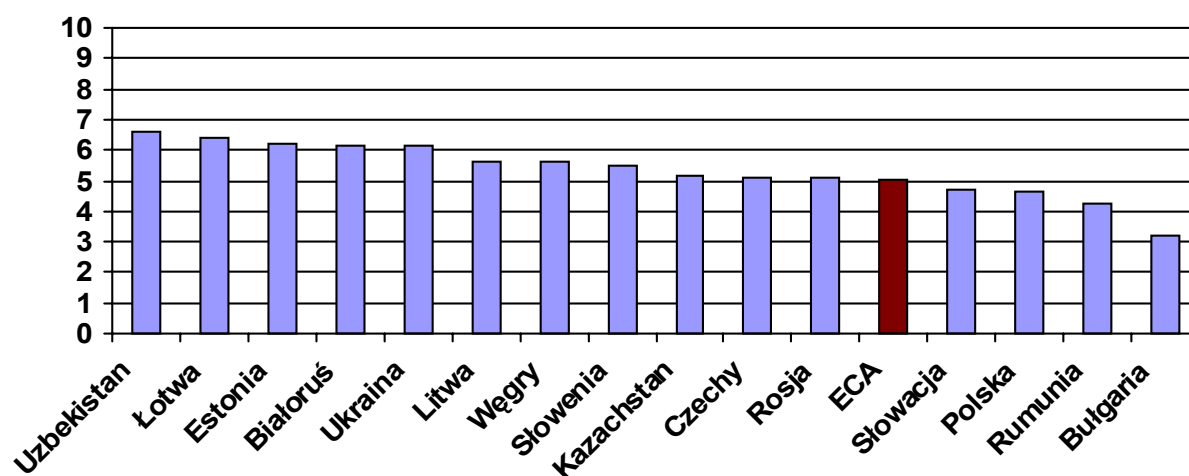
$$m_n = \frac{\sum_{i=1}^n w_i a_i}{\sum_{i=1}^n w_i},$$

gdzie:

a_i – wartość danego wskaźnika i ,

w_i – waga danego wskaźnika i .

W rezultacie obliczeń otrzymałem następujące wartości średniej ważonej (przedstawione w tabeli 3 oraz na poniższym wykresie).



Rysunek 3. Rozwój edukacji i kapitału ludzkiego w krajach transformacji systemowej stosując wagi dla poszczególnych wskaźników
Źródło: tabela 3.

Jak więc widzimy, uzyskane wyniki są zaskakujące, by wspomnieć tylko pierwszą pozycję Uzbekistanu i trzecią od końca Polski. Przyczynami tego stanu może być: brak danych oraz niewłaściwy dobór wag. W celu poprawienia tego można zastosować kolejną z metod doboru wskaźników, np. opartą na opinii wielu ekspertów. Jednakże to również nie gwarantuje otrzymania rezultatów bardziej zgodnych z oczekiwaniami. Można też sięgnąć do metod statystycznych.

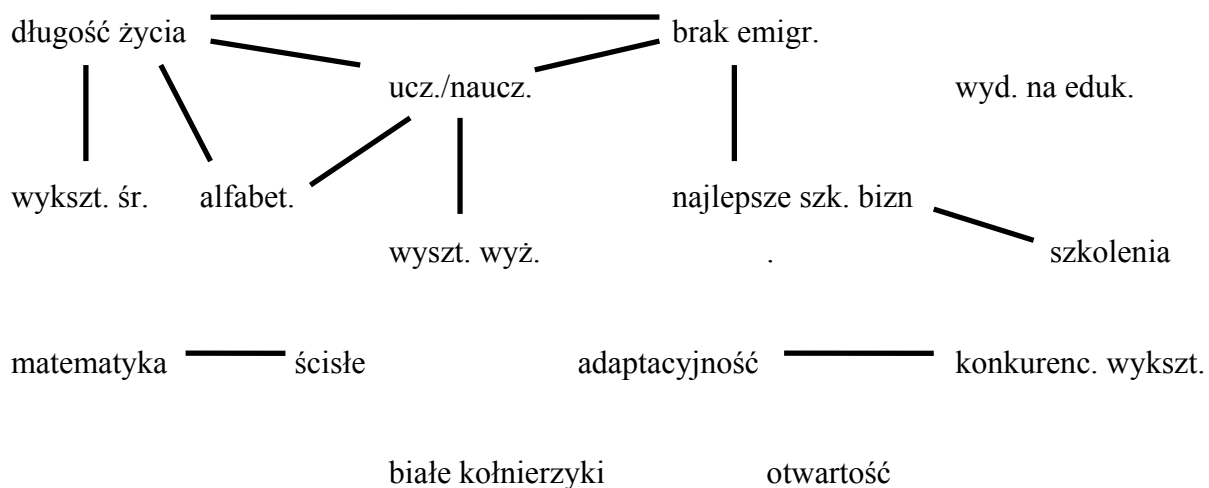
3. Modyfikacja metodologii Banku Światowego w oparciu o metodę Bartosiewicz

Poniżej wykorzystam metodę Bartosiewicz². Pozwala ona na wyodrębnienie zmiennych izolowanych oraz grup zmiennych powiązanych ze sobą, z których to grup wybiera się zmienną reprezentującą pozostałe, mającą największą liczbę powiązań z innymi zmiennymi, a w przypadku takiej samej liczby powiązań – zmienną będącą najbardziej skorelowaną ze zmienną objaśnianą (tutaj jej nie było, stąd autor eliminował wskaźnik,

² S. Bartosiewicz, Prosta metoda wyboru zmiennych objaśniających w modelu ekonometrycznym, Prace naukowe WSE, nr 43, Wrocław 1973; przyt. za: M. Rocki, Ekonometria praktyczna, SGH, Warszawa 2000.

którego średnia wartość współczynników korelacji była mniejsza). Zauważyć należy, że metoda ta może jednak nie dać dobrych efektów (por. Piech 2000).

Dla zastosowania tej metody obliczyłem tablicę korelacji wszystkich współczynników dotyczących edukacji i kapitału ludzkiego (nie tylko tych, przedstawionych w tabeli 3). Otrzymałem następujące wyniki (tabela 4). W przypadku obrania 0,7 jako krytycznej wartości współczynnika korelacji wyodrębnione zostały następujące klastry zmiennych (rys. 4).



Uwagi: linia ciągła – współczynniki korelacji powyżej 0,7. Pełne nazwy zmiennych w tabeli 1.

Rysunek 4. Klastry współczynników edukacji i kapitału ludzkiego Banku Światowego dla wybranych krajów według metody Bartosiewicz

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabeli 4.

Tabela 4

Tablica korelacji wskaźników edukacji i kapitału ludzkiego stosowanych w KAM przez Bank Światowy dla wybranych krajów

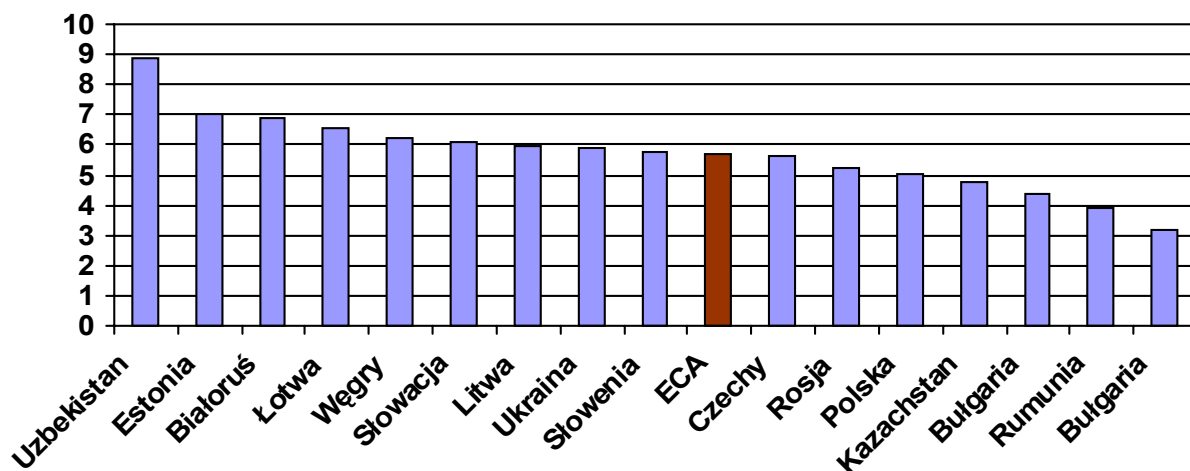
	<i>Alfabetyzm</i>	<i>Wyksz. średnie</i>	<i>Wyksz. wyższe</i>	<i>Uczniowie/nauczyciele</i>	<i>Długość życia</i>	<i>Adaptacyjność</i>	<i>Wydatki na eduk.</i>	<i>Białe kołnierzyki</i>	<i>Matematyka</i>	<i>Nauki ścisłe</i>	<i>Otwartość kultury</i>	<i>Szkolenia</i>	<i>Najlepsze szkoły biznesu</i>	<i>Brak emigracji</i>	<i>Konkurencyjność wyksz.</i>
Alfabetyzm	1,00														
Wyksz. średnie	0,67	1,00													
Wyksz. wyższe	0,64	<u>0,53</u>	1,00												
Uczniowie/nauczyciele	0,93	0,67	0,70	1,00											
Długość życia	0,80	0,71	0,63	0,88	1,00										
Adaptacyjność	0,32	0,60	0,03	0,44	0,33	1,00									
Wydatki na eduk.	0,05	0,43	0,35	0,28	0,23	<u>0,53</u>	1,00								
Białe kołnierzyki	<u>0,56</u>	<u>0,55</u>	<u>0,53</u>	0,45	0,46	0,04	<u>0,54</u>	1,00							
Matematyka	-0,20	0,14	-0,04	0,00	0,08	0,27	-0,48	-0,27	1,00						
Nauki ścisłe	-0,33	0,06	-0,15	0,05	0,14	0,51	<u>-0,53</u>	-0,40	0,93	1,00					
Otwartość kultury	<u>0,53</u>	<u>0,56</u>	0,42	0,46	0,32	<u>0,57</u>	0,30	<u>0,59</u>	0,36	-0,15	1,00				
Szkolenia	-0,03	0,38	0,28	0,17	0,38	0,34	0,36	-0,07	0,19	0,33	-0,18	1,00			
Najlepsze szkoły biznesu	0,17	0,49	0,49	0,35	0,48	0,36	0,60	0,44	0,01	0,01	-0,05	0,84	1,00		
Brak emigracji	0,66	0,67	0,51	0,78	0,82	0,33	0,63	<u>0,58</u>	-0,21	0,33	0,00	0,62	0,78	1,00	
Konkurencyjność wyksz.	0,21	0,60	-0,01	0,30	0,19	0,75	0,14	0,13	0,43	0,68	0,42	0,31	0,29	0,21	1,00

Uwagi: pogrubiono i pochylono współczynniki o wartości powyżej 0,7; pogrubione współczynniki o wartości powyżej 0,6, podkreślono – o wartości bezwzględnej powyżej dwukrotności wartości, dla której współczynnik korelacji byłby istotny statystycznie (na typowym poziomie 5%) i poniżej 0,6. Źródło: oblicz. wł. na podst. KAM (2002).

Zgodnie z ww. metodą do dalszej analizy należałoby wybrać następujące zmienne:

- mające najwięcej powiązań z innymi, czyli wskaźnik „uczeń/nauczyciel” (cztery powiązania bezpośrednie) („długość życia” i „brak emigracji” powinny zostać wyeliminowane ze względu na powiązania z ww. wskaźnikiem), „najlepsze szkoły biznesu”;
- izolowane: wydatki publiczne na edukację, „białe kołnierzyki”, „otwartość kultury”;
- słabiej skorelowane w danej parze z innymi wskaźnikami: „nauki ścisłe” oraz „adaptacyjność”.

Można by też powyższą procedurę powtórzyć dla współczynnika korelacji o niższej wartości (lub od początku zacząć od niższej wartości współczynnika korelacji i wtedy dopiero wybierać zmienne o największej liczbie powiązań z innymi). Poniżej zaprezentuję wyliczenia oparte na założeniu, że powyższe wskaźniki miałyby takie same wagi (rys. 5), ponieważ zastosowana metoda nie dokonuje gradacji ważności wskaźników.



Rysunek 5. Rozwój edukacji i kapitału ludzkiego w krajach transformacji systemowej przy wykorzystaniu metody Bartosiewicz z jednakowymi wagami wskaźników

Źródło: obliczenia własne na podst. rys. 4.

Zastosowana metoda eliminacji zmiennych w pewnej mierze potwierdziła wcześniejsze rezultaty: pierwszą pozycję zajął Uzbekistan, Estonia przesunęła się z trzeciego na drugie miejsce, zamieniając się nim z Łotwą i Białorusią. Ukraina spadła o dwie pozycje, Czechy znalazły się za średnią dla krajów ECA, Rumunia i Bułgaria nadal zajmują dwa ostatnie miejsca, przy czym Polska była na piątym miejscu od końca. Zauważyć należy, że podobnie jak wcześniej, wysoka pozycja Uzbekistanu spowodowana była użyciem małej liczby danych (w przypadku drugiego podejścia uwzględniono tylko jeden wskaźnik).

Dla wyciągnięcia końcowych wniosków autor postanowił przyjąć jednak pierwsze z podejść, przy czym analiza będzie dokonywana tylko dla krajów, dla których dostępne były dane do co najmniej połowy wykorzystywanych wskaźników (czyli oprócz Białorusi, Kazachstanu i Uzbekistanu) – por rys. 3.

5. Wnioski

W powyższej pracy zaprezentowane zostały różne wskaźniki opisujące edukację i kapitał ludzki z punktu widzenia rozwoju gospodarki opartej na wiedzy, dla stworzenia rankingu krajów transformacji systemowej w zależności od rozwoju w ww. dziedzinie. W tym celu zastosowano zmodyfikowaną metodologię Banku Światowego i dane dostarczane przezeń. Było to zasadne ze względu na to, że dla opisu edukacji i kapitału ludzkiego jedne

wskaźniki są ważniejsze od innych, a nie ma jeszcze (i nie wiadomo, czy będzie) powszechnie zaakceptowanej metodologii opisu ww. dziedziny czy gospodarki opartej na wiedzy. Z jednej strony stymuluje to do podjęcia dalszych prac badawczych, z drugiej zaś – utrudnia ich prowadzenie. Przyjęcie i zastosowanie dwóch metodologii doprowadziło do dość zaskakujących rezultatów; na tyle, że być może prace nad tym tematem powinny być kontynuowane przy zastosowaniu jeszcze innych metod doboru zmiennych (niż wiedza autora lub metoda Bartosiewicz). Dodatkowym problemem okazała się być dostępność danych, a także wątpliwości, co do jednakowo wysokiej jakości wskaźników i trafności dokonywanego przez nie pomiaru (często ze względu na oparcie się na subiektywnych ocenach różnych ekspertów).

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami, uwzględniając kraje, dla których występowały dane w co najmniej połowie przypadków wskaźników, widzimy, że liderami są państwa nadbałtyckie, kolejno Łotwa i Estonia (a za Ukrainą – Litwa). Następne trzy miejsca zajęły nowe kraje członkowskie UE: Węgry, Słowenia, Czechy. Jeszcze powyżej średniej krajów Europy i Centralnej Azji znalazła się Rosja, a poniżej – Słowacja. Zaskakujące jest dość odległe miejsce Polski, co jest raczej sprzeczne z poglądami na temat jakości siły roboczej w tym kraju. Dwa ostatnie miejsca zajmują kraje kandydujące do Unii Europejskiej: Rumunia i Bułgaria.